

Seleksiyon İslahıyla Belirlenen Bir İğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) Tipinin Yeşil Uç Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Farklı Hormon ve Nem Seviyeleri Etkisinin Araştırılması

İsmail Hakkı KALYONCU*¹ Nilda ERSOY¹ Mehmet YILMAZ²

¹ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 42031 Kampüs-Konya/Türkiye

² Selçuk Üniversitesi, Sarayönü Meslek Yüksekokulu, 42430 Sarayönü-Konya/Türkiye

*Yazışma yazarı: kalyon@selcuk.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, selekte edilmiş bir iğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) tipinden erken Haziranda, alınan yeşil uç çeliklerinin, "Sisleme Sisteminde" iki farklı hava nispi nem ortamı (% 85-90 ve % 95-100), Indol-3-Butirik Asit'in (IBA) uygulanan 5 farklı konsantrasyonu (0, 500, 1500, 2500ppm ve 3500ppm) ve perlit köklendirme ortamının köklenmeleri üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmada, dikilen çeliklerin tümünün canlı kaldığı ve yüzde yüze varan oranda köklendiği belirlenmiştir. Çeliklerde kalluslanma, en yüksek % 95-100 nem seviyesindeki 500 ppm doz uygulamasından (% 12.50) elde edilmiştir. Köklenme oranı kontrol grubu dahil tüm uygulamalarda % 75.00'in üzerinde gerçekleşmiş olup, en yüksek köklenme % 85-90 nem seviyesindeki ortamda kontrol, 500 ppm ve 1500 ppm doz uygulamalarından (% 100) elde edilmiştir. IBA dozu ve nem artışlarının köklenmeyi artırmadığı gözlenmiştir. Çeliklerde köklenme yüzey uzunluğu, en fazla % 85-90 nem seviyesinde 500 ppm doz uygulamasında (2.563cm) belirlenmiştir. Kök sayısı bakımından, en yüksek değer % 85-90 nem seviyesinde, 500 ppm doz uygulamasından (18.75 adet/çelik) elde edilmiştir. Çeliklerde en uzun kök % 85-90 nem seviyesindeki kontrol grubundan (6.083cm), en kısa kök ise, % 95-100 nem seviyesindeki kontrol grubundan (0.323) elde edilmiştir. Kök dallanması en yüksek % 85-90 nem seviyesindeki 500 ppm doz uygulamasında (8.083 adet/çelik) bulunmuştur. İncelenen köklenme özellikleri dikkate alındığında, iğde yeşil uç çeliklerinin kolay köklendiği belirlenmiş olup, % 85-90 nispi nem seviyesindeki, kontrol grubu (% 100), 500 ppm (% 100) ve 1500 ppm IBA doz uygulamalarından en iyi köklenme özellikleri elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: İğde, yeşil uç çelik, sisleme sistemi, nem, hormon, köklendirme

A Research on The Effects of Some Hormone and Relative Humidity Levels on Rooting of Softwood Top Cuttings of Russian Olive (*Elaeagnus angustifolia* L.) Determined by the Selection of Breeding

Abstract: In this research, softwood top cuttings were taken from one of the selected russian olive (*Elaeagnus angustifolia* L.) type in early June. The softwood cuttings of the russian olive's were rooted in pumice medium under misting system after treating with 0 (control), 500, 1500, 2500 ppm and 3500 ppm Indole-3-Butyric Acid (IBA) under 2 different humidity of 85-90 % and 95-100 %. In the research, all the cutting getting alive and rooted about 100 %. The highest ratio of cutting callus formation was found 500 ppm IBA dose (% 12.50) in % 95-100 humidity level. Rooting ratio was found up to 75.00 % including control group, the highest rooting was found from control, 500 ppm and 1500 ppm hormone doses to be 100 % in 85-90 % relative humidity. Rising of IBA dose and humidity level does not increase the rooting. The highest rooting area length was found 500 ppm hormone dose (2.563cm) in 85-90 %. In point of root number, the highest number was found from 500 ppm hormone level application (18.75 number/cutting) in % 85-90 humidity level. The longest root determined from control group (6.083cm) in 85-90 % humidity level, the shortest one determined from control group (0.323 cm) in 95-100 % humidity level. The highest root branching was found 500 ppm hormone dose (8.083 number/cutting) in 85-90 % humidity level. Taken into consideration when viewing the properties of the rooting, russian olive softwood top cutting is easy to be rooting determined, and relative humidity level of 85-90%, in the control group (100%), 500 ppm (100%) and 1500 ppm IBA doses have been obtained best practices to cutting properties.

Key words: Russian olive, softwood top cutting, misting system, humidity, hormone, rooting

Giriş

İğde (*Elaeagnus angustifolia* L.), kapalı tohumlular (*Magnoliophyta*) bölümünün, iki çenekliler (*Magnoliopsida*) sınıfının, gülgiller (*Rosales*) takımının, iğdegiller (*Elaeagnaceae*) familyasından bir bitkidir (Anonim, 2007a). Asya'nın orta ve batı bölgelerinde, Akdeniz çevresinde ve tüm Karadeniz, Marmara ve Doğu Anadolu'da 2000 m'ye kadar yetişebilen bir ağaçtır. Hafif kumlu ve gübreli topraklarda iyi gelişir. Toprak isteği bakımından kanaatkârdır. Sığ, kuru, kurak, fakir ve tuzlu topraklarda yetişebilir. Hızlı büyür. 7-8 m. boy yapabilir. Kuvvetli yan kökler geliştirir. Yarı gölge ağacıdır. Yaz yeşili yaprakları 4-8 cm uzunluğunda, dar ve mızrak biçiminde, kenarları düz, ucu küt ve sivridir. Sürgünler gevrek ve sık dikenlidir. Haziran ayında çiçeklenir. Çiçekler çok keskin ve güzel kokuludur. Meyve içinde, ovalimsi ve sivri uçlu 5-10 mm uzunluğunda tek bir tohum bulunur. Yazın serada yarı olgun çeliklerle, sonbaharda ve kış sonunda odun çelikleri veya daldırma ile üretilir.

Genel kabule göre oksinler kök oluşum işleminde merkezi rol oynamaktadırlar (Davis ve ark. 1989; De Klerk ve ark. 1999; Özdemir, 2007). Oksinler köklenmenin başlamasını ve kök gelişim dönemleri boyunca yeni oluşan köklerin büyümelerini teşvik etmektedirler (Nordström ve ark. 1991; Nag ve ark. 2001; Bellamine ve ark. 1998). Bitkiler doğal olarak sürgün uçlarında ve genç yapraklarında IAA üretirler, ancak, özellikle zor köklenen türlerde dışarıdan oksin müdahalesiyle köklenmede başarı sağlanabilmektedir. Sentetik oksinlerin hücrelerde doğal olanlarının yerini aldıklarına dair direk delil yoktur (Davis ve ark. 1989), ancak bitkilerin IAA rezervlerine belirgin olarak katkı sağlayabilmektedirler (Bartel ve ark. 2001) ve böylece adventif kök oluşumunu teşvik etmektedirler (Spethmann and Hamzah, 1988). Pekçok araştırma adventif kök oluşumunda IBA'nın (Indole-3-butyric acid), IAA'ya nazaran daha etkili olabildiğini göstermiştir (Spethmann and Hamzah, 1988; Riov, 1993; De Klerk ve ark. 1999; Ludwig-Müller, 2000). IBA,

oksinleri parçalayan enzimlere karşı daha az hassastır ve kararlıdır (Nordström ve ark. 1991; Epstein and Ludwig-Müller, 1993; Riov, 1993).

Son zamanlarda ekonomik önemlerinin yanında süs bitkisi olarak da değerli olan minör meyve türleri büyük ilgi toplamaya başlamışlardır. Bu türlerin çoğu, besin değeri yüksek maddeleri içermekte ve sanayi sektörüne uygun değerli hammaddeler sağlamaktadır. Bu özelliklerinin yanında iklim ve toprak istekleri bakımından geniş bir tolerans sınırlarına sahiptir (Feucht ve Schwalb, 1999). İğde alkali yada tuzlu toprak türlerine, diğer ağaç çeşitlerinden daha iyi uyum sağlar (Read, 1964; Borell, 1971; Brothers, 1984; Tuksan ve Laughlin, 1991). İğdenin, erozyon kontrolü (Christensen, 1963; George, 1953; Hays, 1990) ve kar engelleyiciliği (Shaw, 1988) gibi faydası da vardır. İğde arılar için nektar, doğal hayatta çekicilik de sağlarlar (Hays, 1990). İğde Avrupa ve Amerika'da insanlar tarafından hastalık ve böcek problemi az olması nedeniyle süs bitkisi olarak da rağbet görmüş (Peterson, 1976; Carroll ve ark. 1976; Krupinsky ve Frank, 1986), ayrıca tıbbi ve aromatik bitki olarak ta yaygın kullanılmaktadır.

İğdenin anavatanı Güney Avrupa, Orta Asya ve Batı Himalayalar'dır (Bailey 1914). İğde kolonicilik vasıtasıyla Kuzey Amerika'ya götürülmüştür (Elias, 1980). Anadolu'da bağ ve bahçelerde tatlı meyvelerinden dolayı meyve ağacı olarak yetiştirilmektedir. Meyveleri zeytin meyvesi büyüklüğünde ve sarımsı-kahverenginde olup, yenilebilir. Bağırsak bozukluklarını ve ağız pasını gidermek için de kullanılabilir (Anonim, 2007b).

Türkiye zengin bir iğde popülasyonuna sahip olmasına rağmen kapama bahçe sayısı ise çok azdır. İğdenin ve minör meyvelerin sayılan tüm bu özelliklerine rağmen Türkiye'de henüz kültüre alınmamış olmasından dolayı bitki özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar pek bulunmamaktadır. Bu çalışmada, seleksiyon ıslahıyla seçilen, çeşit olmaya aday, üstün özellikli iğdelerin, kapama bahçe şeklindeki

yapılacak olan yetiştiriciliğindeki fidan ihtiyacını karşılama amacıyla, uygun vegetatif çoğaltma yollarından yeşil çeliklerin köklendirilmesi suretiyle çoğaltma imkanları araştırılmaya çalışılmıştır. Böylece iğdenin kültüre alınması yolunda diğer çalışmalarla birlikte, yeşil çelikle çoğaltılması yönünde bir adım daha atılmış ve fidan elde etme yolları da belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Konya ili Alaaddin Keykubat Kampus alanında yetişen ve seleksiyon sonucu belirlenmiş (Özdemir, 2007), üstün özelliklere sahip iğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) tiplerinin birinden (AKA-14), erken Haziranda (2 Haziran 2008) bir yıllık sürgünlerden alınarak hazırlanan yeşil uç çelikleri araştırmanın biyolojik materyalini oluşturmuştur. Yeşil uç çeliklerinin köklendirildiği ortamın üst kısmını % 85-90 ve % 95-100 hava nispi nem seviyesindeki iki farklı ortam, alt kısmını çeliklerin içine yerleştirildiği ve köklendirildiği ortam olarak iri tarım perliti (0.0-5.0mm), bitki büyüme düzenleyicisi olarak ise Indol-3-Butirik Asit'in (IBA) değişik dozları [0 (kontrol), 500, 1500, 2500 ppm ve 3500 ppm] kullanılmış ve bunlar çalışma materyalini oluşturmuştur.

Yöntem

Araştırma, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama serasında bulunan "Sisleme Ünitesinde" yürütülmüştür. Yeşil uç çelikleri, yıllık sürgünlerin en uç kısmından, üzerinde 1-2 yaprak çifti taşıyacak şekilde, 30-40 cm boyunda, 6-7 mm çapında, yumuşak odunlaşmanın başladığı en dip kısmındaki gözün 1-2 cm altından meyilli bir şekilde kesilerek, her bir sürgünden bir adet yeşil uç çeliği şeklinde hazırlanmıştır (Kalyoncu, 1996).

Araştırmada Indol-3-Butirik Asit'in (IBA) (% 50'si % 95'lik etil alkol ve % 50'si saf su olmak üzere), 0 ppm (kontrol), 500 ppm, 1500 ppm, 2500 ppm, 3500 ppm'lik konsantrasyonları uygulanmıştır. Uygulamada demetler halindeki çeliklerin

1-2 cm' lik dip kısımları beş saniye süreyle IBA çözeltisi içerisinde tutulmuş ve çıkarıldıktan sonra alkolün uçması için de kısa bir süre bekletilmiştir. Sıra üzeri ve sıra arası 10 x 10 cm olacak ve çelik boylarının 1/3' ü dışarıda kalacak şekilde, sisleme sisteminde köklendirme ortamı olarak kullanılan iri tarım perliti içerisine dikilmişlerdir (Kalyoncu, 1996). Çelikler, sisleme ünitesinin nispi nemi birbirinden bağımsız olan bölümlerinde % 85-90 ve % 95-100 nem seviyesinde tutulmuştur. Köklendirme ortam sıcaklığı 18-20 °C, hava sıcaklığı 29-31 °C arasında olmuştur. İki farklı hava nispi nem ortamında ve farklı hormon dozu uygulamaları yapılarak yürütülen bu araştırma tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzeyde üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her bir tekerrürde 8 adet çelik kullanılmıştır. İğde çelikleri 4 hafta süreyle sisleme sisteminde köklendirmeye tabi tutulduktan sonra çeliklerde şu incelemeler yapılmıştır; çeliklerde canlılık (adet), çelik uzunluğu (cm), kalluslanma durumu (%), köklenme oranı (%), çelik çapı (cm), köklenme yüzey uzunluğu (cm), kök sayısı (adet/çelik), en uzun kök boyu (cm), en kısa kök boyu (cm), kök dallanması (adet/çelik), çelik kök çapı (cm). İncelenen bu özellikler bakımından ölçüm ve sayımlar yapılarak Kalyoncu (1996)'ya göre değerlendirilmiştir. Özellikler her tekerrürde bulunan 8 adet çelik olmak üzere toplam 24 adet çelik üzerinde incelenmiştir. Köklendirmeye alınan çelikler uygulama süresince yakından takip edilerek sıcaklıkları ve nem düzeyleri kontrol edilmiştir. Elde edilen veriler buna göre istatistiksel analizlere tabi tutulmuş bu analizlerde "MINITAB" bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar Duncan testiyle kontrol edilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

Bulgular ve Tartışma

İğde ile ilgili bu güne kadar yapılmış çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bununla birlikte iğde yeşil çeliklerinin köklendirilmesi üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla çelikle çoğaltmada iğdeyi kendi türü ile ilgili araştırma sonuçlarıyla karşılaştırma

imkanı da bulunmamaktadır. Ancak diğer türlerde yapılan benzer çalışmalarla iğde yeşil çeliklerinde köklendirme durumlarını genel olarak karşılaştırma durumu söz konusu olmuştur. Buna göre, benzer şartlarda yapılan çalışmalarda köklendirmeye tabi tutulan yeşil uç çeliklerinde kalluslanma bakımından karşılaştırma yapıldığında bu çalışmayla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Nem seviyesi ve köklendirme çalışmalarında nem ortamı kullanılan araştırmalarda diğer çalışmalarda olduğu gibi iğde yeşil uç çeliklerinde de yüksek oranda köklenmeyi teşvik etmiştir.

Araştırmada köklendirmeye tabi tutulan iğde çeliklerinde kalluslanma durumu (%), köklenme oranı (%), köklenme yüzey uzunluğu (cm), kök sayısı (adet/çelik), en uzun kök boyu (cm), en kısa kök boyu (cm), kök dallanması (adet/çelik) gibi karakterler istatistiki olarak incelenmiş ve bu karakterlere ait ortalamalar ve Duncan testi sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çelikler canlılık bakımından incelendiğinde Çizelge 1’den de anlaşılacağı gibi, kontrol gurupları dahil tüm uygulamalarda ve tekerrürlerde kullanılan 8’er adet olmak üzere 24 adet çeliğin tümünde % 100 canlılık elde edilmiştir. Çelik uzunlukları 30-40 cm, çelik kalınlıkları 6-7 mm çapında olmuştur.

Kalluslanma bakımından nem seviyeleri arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. IBA dozları arasındaki farklılık önemli bulunurken, 500 ppm ve 2500 ppm dozlarının ortalamaları kontrol ve 3500 ppm dozlarından önemli ölçüde yüksek bulunmuş ($P<0.05$), diğer ortalamalar arasındaki farklar önemsiz çıkmıştır. Kalyoncu ve Ecevit (1995), kızılçik yeşil çeliklerinde, 4000 ppm IBA uygulaması ve farklı yüksek nem seviyelerinde yaptıkları çalışmada % 98.33 oranında yüksek köklenmenin olduğunu, kalluslanmanın kontrol grubunda elde edildiğini, buna karşın 4000 ppm IBA doz uygulamasında kalluslanmaya rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Kalyoncu (1996) da, kızılçik yeşil çeliklerinde farklı nem ve hormon dozu uygulamalarıyla perlit ortamındaki köklendirme çalışmalarında yeşil çeliklerin hiçbir zarara uğramadan

oldukça başarılı köklendiğini ve bunun yanı sıra perlitin de çeliklerin köklendirilmesinde ideal bir köklendirme ortamı olduğunu bildirmektedir. Hormon dozu uygulamalarının köklendirmeyi kolaylaştırarak kök oluşumunu da artırdığını ifade etmektedirler. Ayrıca hormon uygulaması ile kalluslanmanın düşük kaldığını ve kalluslanma yerine köklenmenin teşvik edildiğini bildirmektedir. Kalyoncu ve Özer (2000), gilaburu yeşil çeliklerinin erken Haziranda, değişik nem seviyeleri, değişik IBA doz uygulamaları ve perlit ortamındaki köklendirme denemesinde kontrol gruplarında kalluslanmanın yüksekliğiyle birlikte, % 85-90 nem seviyesinde, % 95-100 nem seviyesinden daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. İğde yeşil çeliklerinin köklendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar, diğer araştırmacıların yeşil çeliklerle köklendirme denemelerinden elde ettikleri sonuçlarla uyum göstermektedir (Dmitrienko, ve ark. 1984; Ivanicka and Cvopa, 1977; Ivanicka, 1988; Özbek ve ark., 1961; Suriyapananont, 1990; Zora ve ark. 1986; Özer ve Kalyoncu, 2007; Kalyoncu ve ark., 2007). Yapılan çalışmada, % 85-90 nem seviyesinde (% 97.5), % 95-100 nem seviyesine göre (% 83.3) daha fazla köklenme olduğu tespit edilmiştir ($P<0.01$). Hormon dozları ve nem seviyesi x doz interaksyonu köklenme bakımından önemli bir farklılık meydana getirmemiştir. Zhang ve ark. (2004), *Prunus tomentosa*, CAB, Gisela 5, Gisela 6 ve Colt gibi anaçlar üzerinde çalışmışlardır. Bu amaçla Haziran başlarında sağlıklı damızlık anaçlardan uzun çelikler (15 cm) hazırlamışlardır. Çeliklerin tepe kısımlarında 2-3 yaprak bırakıp diğerlerini koparmışlardır. Köklendirme ortamı olarak dere kumu kullanılmıştır. Çelikler 1000 mg/l ABT köklendirme tozu, 400 mg/l NAA, köklendirmeyi teşvik edici Genwang adı verilen solüsyona 2 saniye süre ile daldırılmışlardır. Çelikler plastik altına alınmışlardır. ABT, NAA ve Genwang uygulanan Gisela 5 ve Gisela 6 çeliklerinin köklenme oranları sırasıyla; % 65.0-75.0, % 56.0-84.0 ve % 53.8-76.9 olarak bulunmuştur.

Çizelge 1. İğde yeşil uç çeliklerinde nem seviyesi ve hormon dozu uygulamalarının çelik özellikleri üzerine etkileri

Çelik Özellikleri	Nem Seviyeleri	IBA Hormon Dozları (ppm)					Nem Ortalama
		0 (kontrol)	500	1500	2500	3500	
Kallus Durumu (%)	% 85-90	0.000b ±0.000	0.000b ±0.000	0.000b ±0.000	12.500a ±12.500	0.000b ±0.000	2.500 ±7.000
	% 95-100	0.000b ±0.000	12.500a ±0.000	4.200b ±7.200	0.000b ±0.000	0.000b ±0.000	3.300 ±5.700
Hormon Ortalama		0.000b ±0.000	6.250a ±0.000	2.100ab ±7.200	6.250a ±0.000	0.000b ±0.000	2.900 ±0.063
Köklenme Oranı (%)	% 85-90	100.000 ±0.000	100.000 ±0.000	100.000 ±0.000	91.700 ±7.200	95.800 ±7.200	97.500a ±0.052
	% 95-100	91.700 ±14.400	87.500 ±12.500	75.000 ±25.000	75.000 ±12.500	87.500 ±12.500	83.300b ±15.400
Hormon Ortalama		0.958 ±10.200	0.938 ±10.500	0.875 ±20.900	0.833 ±12.900	0.917 ±10.200	0.904 ±13.400
Köklenme Yüzey Uzunluğu (cm)	% 85-90	2.440a ±0.228	2.563a ±0.556	1.229b ±0.366	0.771b ±0.282	0.588b ±0.102	1.518 ±0.907
	% 95-100	1.125a ±0.331	0.875a ±0.165	1.717a ±1.200	1.208a ±0.289	1.854a ±1.161	1.356 ±0.759
Hormon Ortalama		1.782 ±0.764	1.719 ±0.994	1.473 ±0.837	0.990 ±0.350	1.221 ±1.013	1.437 ±0.826
Kök Sayısı (adet/çelik)	% 85-90	17.583ab ±2.840	18.750a ±2.190	12.250bc ±2.012	7.917c ±1.491	9.500c ±0.545	13.200a ±4.750b
	% 95-100	12.958a ±5.750	7.750bc ±2.385	7.375c ±5.375	9.583abc ±2.566	14.542a ±2.653	10.442 ±4.505
Hormon Ortalama		15.271a ±4.782	13.250ab ±6.363	9.813bc ±4.506	8.750c ±2.087	12.021abc ±3.249	11.821 ±4.762
En Uzun Kök (cm)	% 85-90	6.083 ±0.679	5.167 ±0.949	5.291 ±1.833	3.107 ±0.311	4.054 ±0.250	4.740 ±1.364
	% 95-100	4.575 ±1.738	4.558 ±0.766	3.125 ±3.031	4.113 ±1.386	4.964 ±1.173	4.267 ±1.651
Hormon Ortalama		5.329 ±1.440	4.863 ±0.840	4.208 ±2.535	3.610 ±1.054	4.509 ±0.908	4.504 ±1.507
En Kısa Kök (cm)	% 85-90	0.919 ±0.186	0.383 ±0.064	0.571 ±0.135	0.629 ±0.109	0.583 ±0.076	0.597 ±0.177
	% 95-100	0.323 ±0.110	0.521 ±0.195	0.421 ±0.308	0.429 ±0.224	0.454 ±0.026	0.430 ±0.180
Hormon Ortalama		0.571 ±0.304	0.452 ±0.150	0.496 ±0.228	0.529 ±0.192	0.519 ±0.087	0.513 ±0.195
Kök Dallanması (adet/çelik)	% 85-90	6.292 ±0.688	8.083 ±1.337	5.458 ±1.078	3.542 ±0.072	4.917 ±1.716	5.658a ±1.827
	% 95-100	3.458 ±0.904	3.792 ±0.688	2.708 ±2.428	3.000 ±0.875	3.708 ±0.072	3.333b ±1.150
Hormon Ortalama		4.875ab ±1.710	5.938a ±2.536	4.083bc ±2.257	3.271c ±0.630	4.313bc ±1.267	4.496 ±1.910

^{a,b,c,...}: Aynı satırda aynı harf bulunduran ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

Dick and Leakey (2006), tek bir kiraz ağacından erken yaz boyunca (Haziran) alınarak sisleme ünitesine yerleştirilen (20 yaş üzerinde olan) 4 farklı çelik tipinin köklenme potansiyellerini kıyaslamışlardır. Çelik tipleri; aynı yıl ve bir önceki yıl oluşan genç obur sürgünler, olgun gövde sürgünleri (aynı yıl oluşan lateral uzun sürgünler, çok yıllık tepede oluşan kısa sürgünler). Çelik tiplerinin boğum arası uzunluk, sürgün çapı ve yaprak alanı gibi

morfolojik özellikleri oldukça önemli bulunmuş (P<0.05), özellikle de çeliklerin karbonhidrat rezervleri arasında büyük farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Yaşlı sürgünlerde köklenme çok zayıfken (sırasıyla yaşlı odun çeliklerinde % 4, odunsu çeliklerde % 7), genç çelikler iyi köklenmişlerdir (sırasıyla odun çeliklerinde % 65, odunsu çeliklerde % 77). Köklenme periyodunun sonunda yaprak dökümü yaşlı odun çeliklerinde (% 16-78) diğer çelik

tiplerinden (% 1.6-9.0) belirgin olarak daha yüksek bulunmuştur. Döküm ve yaprak çürümelerinden dolayı yaprak kaybı olmuştur. Dick ve Leakey'in (2006) yaptıkları çalışmadan elde ettikleri sonuçlar bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla paralellik göstermekte, Dick ve Leakey'in (2006) genç çeliklerin daha iyi köklendiği ifadesi, yaptığımız çalışmadaki yeşil uç çeliklerinin daha iyi köklendiği fikrini ve sonuçlarını desteklemektedir. Diğer araştırmacıların çalışmaları ağırlıklı olarak, çalışmadan elde edilen sonuçları destekler mahiyettedir. Kalyoncu (1996), kızılıçta erken Haziranda aldığı yeşil çelikleri, sisleme sisteminde % 80-90 ve % 90-100 nem seviyesinde, perlit ortamında, IBA'nın 3000 ppm ve 4000 ppm doz uygulamalarında iyi bir köklenme elde etmiştir. Kalyoncu'nun (1996) yaptığı bu çalışmada, sisleme sisteminde oluşturulan farklı hava nispi nem ortamlarının hem köklenme ve hem de köklenme ile ilgili diğer özellikler üzerinde farklı ve önemli etkilerinin bulunduğunu bildirmektedir. Erken Haziranda aldığı kızılıç yeşil çeliklerinde farklı IBA doz uygulamaları, farklı nem ve perlit ortamında en yüksek köklenmeyi, % 96.66 oranında, 4000 ppm doz uygulamasından, % 90-100 nem ortamında elde edildiğini bildirmektedir. Genellikle nem artışıyla birlikte köklenmenin arttığını ifade etmektedir. Kalyoncu ve Özer (2000), çalışmalarında perlit ortamında, her iki nem seviyesinde ve denedikleri tüm dozlarda, % 100 köklenme elde ettiklerini bildirmektedirler. Kalyoncu ve Ecevit'in (1995) yaptıkları çalışmada nemin belirli bir orandaki yüksekliğinin köklenmeyi etkilediğini, fakat nem artışının % 100'e yaklaştığı sınırlarda köklenmede artışın olmadığını ortaya koymaktadırlar. Bu denemede elde edilen sonuçlarla, diğer araştırmacıların benzer çalışmalardan elde ettikleri sonuçlar birbirini desteklemektedir (Dmitrienko ve ark. 1984; Ivanicka ve Cvopa, 1977; Ivanicka, 1988; Özbek ve ark., 1961; Suriyapananont, 1990; Zora ve ark. 1986; Kalyoncu ve Ecevit, 1985; Özgüven ve Ak, 1993; Özer ve Kalyoncu, 2007; Kalyoncu ve ark., 2007).

İğde yeşil çelikleri köklenme yüzey uzunluğu bakımından incelendiğinde, nem

seviyeleri ve IBA dozları arasında önemli bir fark bulunmamış, fakat nem x IBA interaksyonu önemli bulunmuştur ($P<0.01$). % 85-90 nem seviyesinde kontrol (2.44 cm) ve 500 ppm (2.56 cm) doz ortalamaları, diğer doz ortalamalarından yüksek bulunmuş ($P<0.05$), diğer uygulamalar arasında istatistiki fark olmadan, 1500 ppm (1.23 cm), 2500 ppm (0.77 cm) ve 3500 ppm (0.59 cm) doz uygulamaları önemli ölçüde düşük bulunmuştur. % 95-100 nem seviyesinde ise, IBA dozları kontrol grubu dahil aralarında istatistiki bakımdan fark olmadığı halde, tümü önemli bulunmuştur. İğde köklenme yüzey uzunluğu bakımından değerlendirildiğinde, % 85-90 nem seviyesinde doz artışına rağmen yüzey uzunluğu azalmış, % 95-100 nem seviyesinde, yüksek nemle birlikte doz artışı uygulamalar arasında büyük fark oluşturmamakla birlikte, istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. İnteraksiyonda, nem ile birlikte doz artışının daha etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Kalyoncu ve Özer (2000), gilaburu yeşil çeliklerinin, erken Haziranda, değişik nem seviyeleri, değişik IBA doz uygulamaları ve perlit ortamındaki köklendirme denemesinde, bu faktörlerin çeliklerde köklenme yüzey uzunluğuna etkilerini incelemişler ve her iki nem seviyesinde de köklenme yüzey uzunluğunun, IBA doz uygulamalarında doz artışıyla arttığını, % 85-90 nem seviyesinde, % 95-100 nem seviyesine göre daha yüksek değer gösterdiğini bildirmişlerdir. Yapılan diğer benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlar, bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermektedir (Kalyoncu ve Ecevit, 1995; Kalyoncu, 1996; Özer ve Kalyoncu, 2007; Kalyoncu ve ark., 2007).

İğde yeşil çelikleri oluşan kök sayısı bakımından incelendiğinde ise, tüm uygulamalar nem seviyeleri ($P<0.05$), hormon dozları ($P<0.05$) ve nem seviyeleri x hormon dozları interaksyonları arasındaki farklar ($P<0.01$) istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Nemler kök sayısı bakımından incelendiğinde, % 85-90 nem seviyesindeki kök sayısı (13.200 adet/çelik), % 95-100 nem seviyesine göre (10.442 adet/çelik) daha yüksek

bulunmuştur. Hormon dozları incelendiğinde, en yüksek değer kontrol grubunda (15.271 adet/çelik), en düşük değer (8.750 adet çelik) 1500 ppm doz uygulamasında elde edilirken, nem seviyeleri x IBA doz interaksyonu incelendiğinde ise, en yüksek değer % 85-90 nem ortamındaki 500 ppm hormon dozu uygulamasından (18.750 adet/çelik), en düşük değer % 95-100 nem seviyesindeki 1500 ppm doz uygulamasından (7.375 adet/çelik) elde edilmiştir. Kalyoncu (1996), kök sayısı bakımından da yüksek nem ve yüksek IBA konsantrasyon ortamında daha yüksek kök sayısı elde etmiştir. Kalyoncu ve Özer (2000), gilaburu yeşil çeliklerinin köklenmesiyle ilgili yaptıkları çalışmada faktörlerin kök sayısına etkilerini incelemiş ve en fazla kök sayısını yüksek nem seviyesindeki ortamdan ve 3500 ppm IBA dozundan elde etmişlerdir. Diğer araştırmacılar da benzer sonuçlara ulaşmışlardır (Kalyoncu ve Ecevit, 1995; Özer ve Kalyoncu, 2007; Kalyoncu ve ark., 2007).

İğde yeşil çelikleri en uzun kök oluşumu bakımından ortalamalar incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır. Yine en kısa kök bakımından da uygulamalar arasında istatistiki bakımdan fark bulunmamıştır. Kalyoncu ve Özer (2000), gilaburu yeşil çeliklerinde en uzun kökü nispeten düşük nem seviyesinden, kontrol grubundan elde ederken, en kısa kök oluşumunu yüksek nemde ve 2500 ppm IBA doz uygulamasında belirlemişlerdir. Benzer sonuçlar başka araştırmacılar tarafından da elde edilmiştir (Kalyoncu ve Ecevit, 1995; Kalyoncu, 1996; Özer ve Kalyoncu, 2007; Kalyoncu ve ark., 2007).

Çeliklerde kök dallanması bakımından ortalamalar incelendiğinde, nem seviyeleri ($P<0.01$) ve IBA doz uygulamaları arasında ($P<0.05$) önemli fark bulunmuş, nem seviyeleri x IBA dozları interaksyonu bakımından istatistiki olarak farklılık önemsiz bulunmuştur. Nem seviyelerinde % 85-90 nem seviyesi (5.658 adet/çelik), % 95-100 nem seviyesinden (3.333 adet/çelik) daha yüksek bulunmuştur. IBA dozları bakımından inceleme yapıldığında en yüksek değer 500 ppm doz uygulamasından

(5.938 adet/çelik), en düşük değer ise 2500 ppm doz uygulamasından (3.271 adet/çelik) elde edilmiştir. Kalyoncu ve Özer (2000), gilaburu yeşil çeliklerinde kök dallanmasını en yüksek nem seviyesindeki kontrol grubundan elde etmişlerdir. Kök dallanması bakımından kontrol grupları IBA doz uygulamalarından daha yüksek dallanma göstermişlerdir. Kolay köklenmenin olduğu ve çeliklerin ortamda daha az süre kaldığı durumlarda, kök dallanmasının daha az olduğunu bildirmektedirler. Diğer araştırmacılar da bu sonuçları desteklemektedir (Kalyoncu ve Ecevit, 1995; Kalyoncu, 1996; Özer ve Kalyoncu, 2007; Kalyoncu ve ark., 2007).

Çelikler ortalama kök çapı bakımından her iki nem seviyesi değerlendirildiğinde, 0.235 mm ile 5.681 mm arasında değişmekte olup, uygulamalar arasında istatistiki fark bulunmamıştır.

Sonuç

Sisleme Sisteminde, yüksek hava nispi nem ortamında, Indol-3-Butirik Asit (IBA) doz uygulamalarında, tarım perlit (0.0-5.0) içerisinde, iğde yeşil uç çelikleri yüzde yüze varan oranda kolaylıkla köklenebilmektedir. Dolayısıyla hava nispi nemi, hormon uygulamaları ve perlit köklendirme ortamının, yeşil çeliklerde köklenme üzerine oldukça olumlu etkisi bulunmaktadır. Yeşil uç çeliklerinde köklenme kabiliyetinin yüksek olması, yeşil çeliklerin vejetasyon döneminde temin edilmesi, iğdenin diğer çoğaltma imkanları yanında bir örnek köklü bitkisel materyal temini bakımından da çok önemli bir husustur. Ayrıca yeşil çelikle üretim konusu materyal temini bakımından ele alındığında, en çok, kalem aşısıyla çoğaltmada kullanılan bitkisel materyal kadar bitki parçası gerektirmektedir. Kalem aşısında kullanılan bitki parçası bakımından daha da avantajlı olması ise sürgünlerin uç kısımlarının değerlendirilmesidir. Aşı kalemindeki bitki sarfiyatından daha az bitkisel materyal harcanmasıdır. Yeşil çelikle üretimin diğer büyük avantajı, küçük bir ortamda oldukça çok sayıda yeni bitki elde edebilme şansıdır. Sisleme Sisteminde, çelikle köklendirmede 1 m² alanda 100 ila

400 adet arasında çelik köklendirilebilmektedir. Bu husus köklenmiş yeni bitki elde etmede, çok fazla geniş alanlara ihtiyacı azaltmaktadır. Böylece küçük alanlarda da bitkisel üretim yapılarak önemli ekonomik kazançlar temin edilebilmektedir. Yine Sisleme Sisteminde, vejetasyon dönemi ağırlıkta olmak üzere, yıl boyu oldukça uzun dönem üretim yapılabilme imkanları mevcuttur. Sonuç olarak iğde yeşil uç çelikleri Sisleme Sisteminde, % 85-90 ve % 95-100 hava nispi nem ortamında, Indol-3-Butirik Asit'in (IBA) 0, 500, 1500, 2500 ppm ve 3500ppm doz uygulamalarında ve iri tarım perlit (0.0-5.0) köklendirme ortamında yüksek oranda başarılı bir köklendirme elde edilmiştir. En yüksek köklenme % 85-90 nem seviyesinde, kontrol grubu (% 100), 500 ppm (% 100) ve 1500 ppm IBA doz uygulamalarından elde edilmiştir. Bu sonuçlar dikkate alındığında, iğde çeliklerinin köklendirilmesinde düşük nem oranında ve düşük dozlarda daha yüksek köklenme elde edildiği görülmektedir. Bu şekil köklendirme çalışmalarında % 85-90 nem uygulanacağı ortamlarda, düşük seviyedeki IBA doz uygulamalarından, fazla doz uygulamalarına göre daha yüksek sonuçlar alınabilmektedir. % 85-90 nispi nem ortamındaki kontrol grubundan da % 100 sonuç alınmasına rağmen, önlem olması bakımından, iğde yeşil çeliklerinde 500 ppm IBA doz uygulaması yüksek başarı sağlayacağından rahatlıkla önerilmektedir.

İğdede yeşil uç çelikleriyle bitki çoğaltılması, vejetasyon döneminde, küçük alanlarda, çok sayıda yapılmaktadır. Buna ilaveten mevcut Sisleme Sisteminde diğer çelikle köklendirme faaliyetlerinin vejetasyon dışında yıl boyunca, uzun bir dönem üretim yapabilmesi, hem de üretim için geniş alan istememesinden dolayı çok küçük arazilere sahip üreticilerin bu yolla iş sahibi olması ve kazancını temin etmesi bakımından çok önemli katkılara sahip bir üretim yoludur. Yine bu şekilde yapılan üretim, geleneksel üretimden daha fazla bilgi istemesi ve hızlı üretim bakımından modern tarıma daha uygundur.

Bu üretim şekli, birim alandan elde edilen gelirin artırılması, modern tarıma hizmet etmesi, işsizlikle mücadele, küçük

ölçekli arazilerin değerlendirilmesi, çiftçilerin sosyo-ekonomik yapısında yapacağı iyileştirme, tarıma ve ülke ekonomisine sağlayacağı katkı, olumlu sonuçları, kolaylığı, yararları ve uygulanabilirliği bakımından önerilmektedir.

Kaynaklar

- Anonymous, 2007a. <http://www.smssend.gen.tr/bitkiler/igde.htm> (erişim tarihi; 10.11.2008)
- Anonymous, 2007b. [http://www.bitkisel-tedavi.com/bitki/bitki\(i1\).htm](http://www.bitkisel-tedavi.com/bitki/bitki(i1).htm) (erişim tarihi; 10.11.2008)
- Bailey, L. H., 1914. Standard cyclopedia of horticulture. Mac Millan Co. London, UK.
- Bartel, B., Le Clere, S., Magidin, M. And Zolman, B.K., 2001. Inputs to the active indole-3-acetic acid pool: de novo synthesis, conjugate hydrolysis, and indole-3-butyric acid a⁻oxidation. J. Plant Growth Regul. 20, 198–216.
- Bellamine, J., Penel, C., Greppin, H. and Gaspar, T., 1998. Confirmation of the role of auxin and calcium in the late phase of adventitious root formation. Plant Growth Regul. 26, 191–194.
- Borell, A. E., 1971. Russian-olive for wildlife and other conservation uses. Leaflet 292. US Department of Agriculture, Washington, DC.
- Brothers, T. S., 1984. Historical vegetation change in the Owens River riparian woodland. In: Warner, Richard E.; Hendrix, Kathleen M., eds. California riparian systems: Ecology, conservation, and productive management: Proceedings of the conference; 1981 September 17-19; Davis, CA. Berkeley, CA: University of California Press: 75-84.
- Carrol, R. B., Morehart, A.L. and Stuart, M., 1976. Phomopsis canker of Russian-olive in Delaware. Plant Dis. Rep. 60:787-788
- Chrisitiansen, E. M., 1963. Naturalization of Russian olive (*Elaeagnus angustifolia* L.) in Utah. Am. Midland Nat. 70:133-137.

- Davis, T. D., Haissig, B.E. and Sankhla, N., 1989. Adventitious root formation in cuttings. *Advances in Plant Sciences Series*, vol. 2. Dioscorides Press, Portland, Oregon, USA.
- De Klerk, G.-J., Van Der Krieken, W. and De Jong, J.C., 1999. The formation of adventitious roots: new concepts, new possibilities. *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant* 35, 189-199.
- Dick, J. M. and Leake, R. R. B., 2006. Differentiation of the dynamic variables affecting rooting ability in juvenile and mature cuttings of cherry (*Prunus avium*). *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 81(2): 296-302.
- Dmitrienko, N. G., Kovaleva, A. F., Maslova, V. A. and Senin, V. I., 1984. Effect of mineralized water on the rooting of softwood cuttings. *Sadovodstvo*. No: 8, 18-19.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1021, Ders Kitabı:295, Ankara.
- Elias, T. S., 1980. *The complete trees of North America: Field guide and natural history*. Van Nostrand Reinhold Co. New York, NY. 948 p.
- Epstein, E. and Ludwig-Müller, J., 1993. Indole-3-butyric acid in plants: occurrence, synthesis, metabolism and transport. *Physiol. Plant* 88, 382-389.
- Feucht, W. and Schwalb, P., 1999. Changes in the concentration of phenolic substances in the bark during the annual development of the cherry tree (*Prunus avium* L.). *Advances in Horticultural Science*, 13: 71-
- George, E. J., 1953. *Tree and shrub species for the Northern Great Plains*. Circular No. 912. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 46 p.
- Hays, J. F. Jr., 1990. Wildlife considerations in windbreak renovation. In: *Great Plains Agricultural Council, compiler. Windbreaks: Living with the wind: Proceedings, windbreak renovation workshop; 1990 October 23-25; Hutchinson, KS: Great Plains Agriculture Council Publ. No. 133. Manhattan, KS: Kansas State University, Cooperative Extension Service: 35-41.*
- Ivanicka, J. and Cvopa, J., 1977. Propagation of dogwood (*Cornus mas* L.) by softwood and semi-hardwood cuttings. *Gatenbauwissenschaft*, 42(4): 169-171.
- Ivanicka, J., 1988. Propagation of unusual fruit crops from softwood cuttings under Mist. *Vedecke Prace Vyskumneho Ustavu Ovocych a Okrasnych Drevin v Bojniciach*. 7, 163-170; 14.
- Kalyoncu, İ. H., ve Ecevit, F. M., 1995. Farklı nem seviyelerinin kızılıçık (*Cornus mas* L.) yeşil çeliklerinde köklenme üzerine etkileri. *Türkiye II Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi (3-6 Ekim 1995)*, Cit I (Meyve), s 273-276. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Balcalı-Adana.
- Kalyoncu, İ. H., 1996. Konya Yöresindeki Kızılıçık (*Cornus mas* L.) Tiplerinin Bazı Özellikleri ve Farklı Nem Ortamlarındaki Köklenme Durumu Üzerine Bir Araştırma, Selçuk Üniv. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi (Basılmamış), Konya.
- Kalyoncu, İ. H. ve Özer, E., 2000. Gilaburu'nun (*Viburnum opulus* L.) yeşil yan çeliklerle köklendirilmesi ve fidan elde edilmesi. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu (25-29 Eylül 2000). 1.1-10, Bademli-Ödemiş, İzmir.
- Kalyoncu, İ. H., Babaoğlu, D. ve Yılmaz, M., 2007. Gilaburu'nun (*Viburnum opulus* L.) yeşil uç çeliklerinde çelik köklenmesi üzerine bazı hormonların etkileri. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1: Meyvecilik, (04-07 Eylül 2007)*, Erzurum.
- Klich, M. G., 2000. Leaf variations in *Elaeagnus angustifolia* related to environmental heterogeneity. *Environmental and Experimental Botany*. 44 (3): 171-173.

- Krupinsky, J. M., and Frank, A. B., 1986. Effects of water stress on *Tubercularia* canker Russian olive. Montana State Univ. Coop. Ext. 117: 171-172.
- Ludwig-Müller, J., 2000. Indole-3-butyric acid in plant growth and development. Plant Growth Regul. 32, 219–230.
- Nag, S., Saha, K. and Choudhuri, M.A., 2001. Role of auxin and polyamines in adventitious root formation in relation to changes in compounds involved in rooting. J. Plant Growth Regul. 20, 182–194.
- Nordström, A. C., Jacobs, F. A. and Eliasson, L., 1991. Effect of exogenous indole-3-acetic acid and indole-3-butyric acid on internal levels of the respective auxins and their conjugation with aspartic acid during adventitious root formation in pea cuttings. Plant Physiol. 96, 856–861.
- Özbek, S., 1971. Bağ- Bahçe Bitkilerinin Islahı, Ankara Üniv. Ziraat Fak.Yay.: 419, Yardımcı Ders Kitabı: 146, Ankara, 263s.
- Özbek, S; Özhan, M. ve Yılmaz, M., 1961. Çay çeliklerinin köklenmesi üzerine muhtelif hormonların tesiri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı Yıl:11, Fasikül 2.
- Özdemir, G., 2007. Selçuk Üniversitesi Alaaddin Keykubat Kampus Alanında Yetişen İğdelerin (*Eleaeagnus angustifolia* L.) Seleksiyonu. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), s 89, Konya.
- Özer, E. ve Kalyoncu, İ. H., 2007. Gilaburu (*Viburnum opulus* L.)'nun yeşil çelikle çoğaltma imkanlarının araştırılması. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 21(43): 46-52. Konya.
- Özgülven, A. I. ve Ak, B. E., 1993. Indol Butirik Asidin (IBA) nar çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisi. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 8, (3):1-10. Adana.
- Peterson, G. W., 1976. Disease of Russian-olive caused by *Botryodiplodia theobromae*. Plant Dis. Rep. 60:490-494.
- Read, R. A., 1964. Tree windbreaksfor the Central Gread Plains. Agric. Handb. 250. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 68 p.
- Rioy, J., 1993. Endogenous and exogenous auxin conjugates in rooting of cuttings. Acta Hort. 329, 284–288.
- Shaw, D. L., 1988. The desingand use of living snow fences in North America. Agriculture, Ecosystems and Environment. 22/23: 351-362.
- Spethmann, W. and Hamzah, A., 1988. Growth hormone induced root system types in cuttings of some broad leaved tree species. Acta Hort. 226, 601–605.
- Suriyapananont, V., 1990. Stem cutting of Japanese aprikot as related to growth regulators, rooting media and sesonal changes. Acta Horti., No: 274, 475-480; 9.
- Tuskan, G. A. and Laughlin, K., 1991. Windbreak species performance and management practies as reported by Montana and Nort Dakota landowners. Journal of Soil an Water Conservation. 46 (3): 225-228.
- Weber, W. A., 1987. Colorado Flora: western slope. Boulder, CO: Colorado Associate University Press. 530 p.
- Zhang, K. C.; Zhang, X. M. and Yan, G. H., 2004. Experiment of propagation of cherry rootstock by soft cutting. China Fruits, No.3, Pages: 56-57.
- Zora, S., Sandhu, A. S. and Dhillon, B. S., 1986. Callusing and rooting behaviour of stem cuttings of peach (*Prunus persica* Batsch) cv. Sharbati in response to Indole Butyric Acid and Cyclophosphamide. Advences in Resarch on Temperate Fruits. Proceedings of the National Symposium on Temperature Fruits, 15-18 March, Himachal Pradesh Agricultural University, Solan, India. 141-146;12