

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARADUT (*Morus nigra* L.) ÇELİKLERİNİN KÖKLENMESİ İLE BAZI
İÇSEL HORMONLARIN DÖNEMSEL DEĞİŞİMLERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ

Leyla Selin TERZİOĞLU

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Mehmet POLAT

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2015

TEZ ONAYI

Leyla Selin TERZİOĞLU tarafından hazırlanan " Karadut (*Morus nigra* L.)Çeliklerinin Köklenmesi İle Bazı İçsel Hormonların Dönemsel Değişimleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Y.Doç. Dr. Mehmet POLAT
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Mehmet Atilla AŞKIN
Süleyman Demirel Üniversitesi

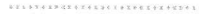


Jüri Üyesi

Y.Doç. Dr. Ahmet AYGÜN
Ordu Üniversitesi



Enstitü Müdür V. **Doç.Dr.Yasin TUNCER**



TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Leyla Selin TERZİOĞLU

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
2.1. Büyümeyi Düzenleyici Maddelerin Çelik Köklenmesine Etkileri.....	9
2.2. Köklendirme Ortamının Çelik Köklenmesine Etkileri	15
2.3. Çelik Tipi ve Çelik Alma Zamanının Çelik Köklenmesine Etkileri	20
2.4. İçsel Hormonların Çelik Köklenmesine Etkileri.....	23
3. MATERYAL VE METOT	26
3.1. Materyal	26
3.2. Metot	26
3.2.1. Köklendirme çalışmaları.....	27
3.2.2. İçsel hormon düzeylerinin yüksek basınçlı sıvı kromatografisinde belirlenmesi.....	29
3.2.3. Toplam şeker ve toplam nişasta düzeylerinin belirlenmesi	30
4. BULGULAR.....	31
4.1. Köklenme Oranı, Kök Uzunluğu, Kök Sayısı, Kalluslenme Oranı	31
4.2. IAA, ABA, Toplam Şeker ve Toplam Nişasta Miktarları	35
4.3. Köklenme Yüzdesi, Kök uzunluğu, Kök sayısı, Kalluslenme Oranı, IAA, ABA, Toplam Şeker ve Toplam Nişasta Arasındaki İlişkiler.....	36
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	38
6. KAYNAKLAR	41
ÖZGEÇMİŞ	47

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KARADUT (*Morus nigra L.*) ÇELİKLERİNİN KÖKLENMESİ İLE BAZI İÇSEL HORMONLARIN DÖNEMSEL DEĞİŞİMLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ

Leyla Selin TERZİOĞLU

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mehmet POLAT

Bu araştırma, Karadut çeliklerinin kök uzunluğu, kök sayısı kalluslenme oranı ve köklenme oranlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Ayrıca köklenme oranları ile çelik alınan dönemlerdeki içsel hormon düzeyleri arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Araştırma 2010 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yürütülmüştür. Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında 1 yaşlı sürgünlerden alınan çelikler 4000 ppm, 6000 ppm, ve 8000 ppm İndol Butirik Asit (IBA) ile muamele edilmiş ve perlit-torf (2:1) ortamında köklendirilmiştir.

Karadut çeliklerinde en yüksek köklenme oranı Eylül (%53,57) ayında, en düşük köklenme oranı Haziran() ayında elde edilmiştir. Kök sayısı ve kök uzunluğu en yüksek Ağustos ayında en düşük Haziran ayında elde edilmiştir. Kalluslenme oranı en yüksek Eylül ayında en düşük Haziran ayında elde edilmiştir. En yüksek köklenme oranı ve kök sayısı 8000 ppm IBA uygulamasında, en yüksek kök uzunluğu 4000 ppm IBA uygulamasında saptanırken en düşük değerler Kontrol (0) grubunda elde edilmiştir. Dönemsel olarak en yüksek değerler Eylül ayında alınan çeliklerden elde edilmiştir.

Köklenme oranı ile çeliklerdeki ABA miktarı arasında %40,4 negatif ilişki olduğu tespit edilmiştir. Köklenme oranıyla toplam nişasta miktarı arasında ise %48 pozitif ilişki bulunmaktadır. Toplam nişasta oranı kök uzunluğunu %35,7 oranında pozitif etkilerken, ABA miktarının ise %48,7 negatif etkilediği görülmektedir.

Bu sonuçlar Eylül ayı sonunda yapılacak 8000 ppm İndol Butirik Asit (IBA) uygulamasının karadut çeliklerinde köklenmeyi artırabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Karadut (*Morus nigra L.*), çelik, çoğaltma, köklenme

2015, 47 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DETERMINATION of RELATIONSHIP BETWEEN SEASONAL CHANGES of SOME INTERNAL HORMONES AND CUTTINGS ROOTING of BLACK MULBERRY

Leyla Selin TERZİOĞLU

Süleyman Demirel University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticultural Sciences

Supervizor: Asst. Prof. Dr.Mehmet POLAT

This research was carried out for determination of cuttings rooting, root quantity, root length and callus formation in black mulberry. It was also investigated that determination of relationship between cutting rooting and internal hormones levels in cutting time. The study was conducted at Süleyman Demirel University Faculty of Agriculture during 2010. The cuttings that prepared from one year old shoots were treated with 4000, 6000, 8000 ppm indole butyric acid (IBA) in June, July, August, September, October and November.

The highest rooting percentage of black mulberry cuttings was obtained in September (53,57%), the lowest in June (1,19%). The highest number of roots and root length was obtained in August, the lowest in June. The highest callus formation rate was obtained in September, the lowest in June. While the highest rooting percentage and number of roots was observed in the 8000 ppm IBA application, maximum root length was determined in 4000 ppm IBA application, the lowest values were obtained in Control (0) group. Periodically, the highest values were obtained from cuttings taken in September. It was found as 40,4% negative correlation between rooting ratio and ABA amount of cuttings. Whereas, there was a positive correlation (48%) between rooting ratio and the total amount of starch. There was 35,7% positive effect on root length of total starch, but root length was negatively affected by ABA. The results showed that, application of 8000 ppm IBA at the end of September can increase the rooting in black mulberry.

Keywords: Black mulberry (*Morus nigra L.*), rootings, cuttings, propagation

2015, 47 pages

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmamı yönlendiren, bana bu konuda çalışma imkânı veren, tez çalışmam süresince bana her aşamada bilgi ve tecrübesi ile yardımcı olan ve yol gösteren değerli Danışman Hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet POLAT`a, çalışmalarım ve tezimin hazırlanması sırasında değerli bilgilerinden yararlandığım Sayın Hocam Dr. Sultan Filiz Güçlü`ye, arazi çalışmalarım boyunca yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Zir. Müh. Özlem BEKTAŐ ve Zir. Müh. Hasan BAYBURT`a ve tezimin hazırlanması sırasında göstermiş oldukları anlayış ve fedakârlıktan dolayı başta annem, anneannem, teyzem ve babama; herkese teşekkürlerimi sunarım.

Leyla Selin TERZIOĞLU
ISPARTA, 2015

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Tarım bölgelerimize göre dut üretim değerleri.....	4
Şekil 3.1. Altan ısıtmalı ve mistleme ünitesine sahip köklendirme yastıklarının genel görünüşü	26
Şekil 3.2.1.1. Kesim yüzeylerinde kallus oluşturan çeliklerden görünüm.....	28
Şekil 3.2.1.2. Kök oluşturmuş çeliklerden görünüm.....	28
Şekil 3.2.1.3. Kök oluşturmuş çeliklerden görünüm.....	29

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. 1988- 2014 tarihleri arasında Türkiye'deki dut ağacı sayısı ve üretimi	3
Çizelge 1.2. Dut üretiminde başta gelen iller ile bunların ağaç sayıları ve üretim miktarları	4
Çizelge 3.1. İçsel hormonların belirlenmesinde kullanılan dışsal standartlar ve HPLC'de uygulanan koşulları	30
Çizelge 4.1.1 Köklenme oranı, kök uzunluğu, kök sayısı ve kalluslenme oranları (çelik alma zamanı X IBA dozu interaksyonu).....	33
Çizelge 4.1.2. Çelik alma tarihlerine göre köklenme (%), kök uzunluğu, kök sayısı ve kalluslenme (%) oranları.....	34
Çizelge 4.1.3. IBA dozlarına göre köklenme (%), kök uzunluğu, kök sayısı ve kalluslenme (%) oranları.....	34
Çizelge 4.2.1. IAA, ABA, toplam şeker ve toplam nişasta miktarları.....	35
Çizelge 4.3.1. Köklenme yüzdesi, kök uzunluğu, kök sayısı, kalluslenme oranı, IAA, ABA, toplam şeker ve toplam nişasta arasındaki ilişkiler.....	37

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABA	absisik asit
BA	benzil adenin-6
cm	santimetre
g	gram
HPLC	High-performance liquid chromatography
IBA	indol bütirik asit
IAA	indol asetik asit
kg	kilogram
L	litre
m	metre
mm	milimetre
mg	miligram
ml	mililitre
nm	nanometre
MÖ	milattan önce
NAA	naphthalene acetic acid
pH	asitlike dercesi
ppm	parts per million
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
°C	santigrat derece
%	yüzde değeri
µg	mikrogram
µl	mikrolitre

1. GİRİŞ

Dut, Urticales takımının Moreceae familyasının Morus cinsine dahildir. Moreceae familyasının 73 cinsi, çoğunun sıcak ve tropik bölgelere yayılmış olan bu cinslerinden 100 kadar türü tanımlanmıştır. 10 veya 12 kadar dut türü olduğu kabul edilen ve meyvesinden yararlanılan Morus alba (beyaz dut), Morus nigra (karadut) ve Morus rubra (mor dut) türleri daha fazla tanınmaktadır (De Candelle, 1967; Karadeniz ve Şişman, 2002). Bunlar kışın yaprağını döken ve her dem yeşil ağaç, çalı halinde odunsu veya otsu bitkilerdir. Yapraklar sürgünlere almaçlı veya sarmal dizilmişlerdir ve tam kenarlı, dilimli, dişli veya lobludurlar (Özçağırın ve Lale, 1996).

Çin ve Japonya'daki dutun kültürü MÖ 4000 yıllarına dayanmaktadır. Buralarda görülen farklı dut türlerinin kökeninin Japonya'ya kadar uzandığını düşünülmektedir. Araştırmacıların çoğu, dutun Japonya'nın doğal bitkisi olduğunu kabul etmektedir (De Candelle, 1967).

Orta ve Doğu Asya orijinli olup 16. yy başından beri Avrupa boyunca yayılmaya başlamıştır. Dut yaprakları özellikle ipek böceği (*Bombyx mori* L.) için yetiştirilse de günümüzde daha çok bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılmakta, özellikle karadut lezzetli meyveleri, farmakolojik ve kozmetik kullanımı için yetiştirilmektedir (Benedetta vd., 2007; Karabulut, 2010).

Dut (*Morus* sp. L) bugün ülkemizde çok yaygın bir şekilde kültüre alınmış bir meyve ağacıdır. Dut yurdumuzun hemen her tarafında çeşitli amaçlarla yetiştirilen bir bitkidir. Özellikle dut yaprağından ipek böcekçiliğinde faydalanılması ipek üretim bölgelerinde yetiştirilmesine neden olmuştur. Meyvesinden yararlanılan Morus alba (beyaz dut), Morus nigra (karadut) ve Morus rubra (mor dut) türleri yurdumuzun hemen hemen her bölgesinde, tamamen dağınık ağaçlar şeklinde yetiştirilmektedir. Çok değişik kullanım alanları olan bu meyve türünün standart bir yetiştiriciliği yapılmamaktadır (Davis, 1972). Her ne kadar bu türlerin üretim miktarları ayrı ayrı istatistiklerde yer almasa da ilk sırada beyaz dutun yer aldığı ve karadutların da önemli bir miktarda yetiştirildiği bilinmektedir. Son yıllarda antioksidan maddelerin

ve fenolik bileşiklerin insan sağlığına yararları anlaşıldıktan sonra karadut'a olan ilginin arttığı gözlenmektedir (Erdoğan ve Aygün, 2004).

Beyaz dutun (*Morus alba*) anavatanı Çin'dir. Yaygın olarak Asya'nın birçok yerinde ve bu arada Japonya, Kore, Mançurya, Hindistan, Pakistan, İran ve Anadolu'da genellikle sıcak ve ılıman bölgelerde; Avrupa'da Akdeniz çevresi ülkelerde, Orta Avrupa'da ve kısmen de kuzey bölgelerinde yetiştirilmektedir (Gökmen, 1973).

Yapraklarından çok meyvesi bakımından değerli olan karadutun (*Morus nigra* L.) beyazdut gibi fazla çeşitleri bulunmamaktadır. Bu dut türünün asıl anavatanının İran ve Kafkaslar olduğu bildirilmektedir (Gökmen, 1973). Doğunun bitki örtüsü hakkında birçok araştırma yapmış olan Boisser; Hazar denizinin güneyinde, Kuzey İran'da yabani halde bulunduğunu bildirmiştir. Ledebour, Kırım ve Güney Kafkasya eyaletlerini dolaşan gezginlere dayanarak bitkinin Rus florasında bulunduğunu belirtmiştir. Buna karşılık Steven, kültüre alınmış hali dışında bu bitki türünün Kırım'daki varlığını kabul etmemektedir. Tchihatcheff ve Kotch, karadutu Ermenistan'ın yüksek ve kırlık bölgelerinde bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu durumda karadutun yabani halde bulunması doğal bitkiler arasına karışmış olmasını akla getirmektedir. Davis (1982)'e göre Anadolu'da da yaygın halde bulunan bu tür Yunanistan, İtalya ve İspanya'da doğal bitkiler arasına girmiş olmakla birlikte, Yunanistan'da hala en fazla üretilen dut türüdür (De Candolle, 1967).

Karadut ağacı, yaklaşık 3-15m boyunda geniş, yuvarlak tepeli, toplu bir taç yapısına sahiptir. Taç genişliği yukardan aşağıya doğru artmaktadır. Ağaç gövdesi kısa, silindirik şeklinde düzgün, dik, kalın ve kuvvetlidir. Dalları diğer dut türlerine nazaran daha sık ve kısadır. Dal sistemi orta kuvvettedir. Karadutta da beyaz dutta ki gibi, karışık göz yapısı görülmekte ve bununla birlikte gözler beyaz duta göre daha büyük ve ucu sivridir. Bu türde sert, kalın, pürüzlü ve mat bir görünüme sahip olan yaprakların kenarları küçük, sık, girintileri derin yaprak dişleri ile çevrili olmakla birlikte tam ve loblu bir yapı görülmektedir (Lale, 1992).

2014 yılı istatistik kayıtlarına göre Türkiye'nin dut üretimi miktarı 62.879 tondur (TUİK, 2014).

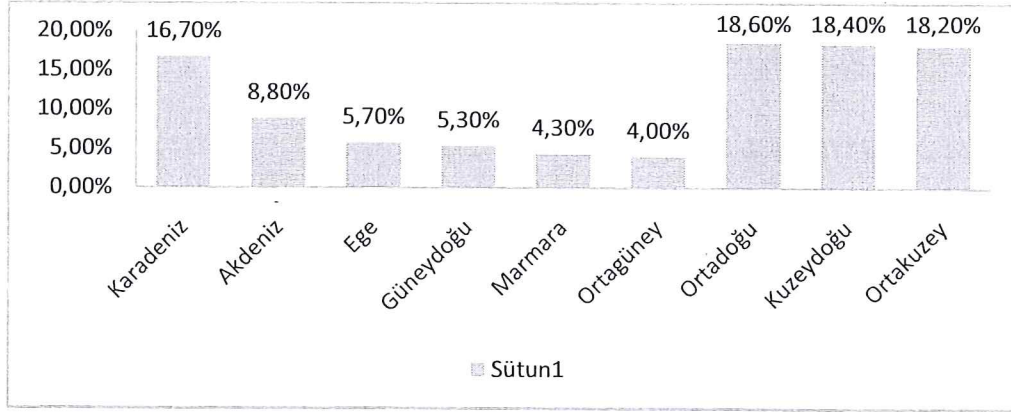
Aynı yılda meyve veren ağaç sayısı 2.384.000 adet ve meyve vermeyen ağaç sayısı 380.000 adettir. Ülkemizdeki dut ağacı sayısı ve dut üretim miktarı Çizelge 1.1'de verilmiştir.

Çizelge 1.1. 1988-2014 tarihleri arasında Türkiye'deki dut ağacı sayısı ve üretimi miktarı (TUİK, 2014).

Yıl	Ağaç Sayısı (1000)		Üretim Miktarı (Ton)
	Meyve Veren Yaşta	Meyve Vermeyen Yaşta	
1988	3.052	751	90.000
1989	2.960	704	85.000
1990	2.870	684	80.000
1991	2.845	656	82.000
1992	2.780	630	80.000
1993	2.770	610	76.000
1994	2.740	620	78.000
1995	2.713	564	75.000
1996	2.650	553	74.000
1997	2.590	525	73.000
1998	2.475	510	65.000
1999	2.425	500	65.000
2000	2.440	485	60.000
2001	2.210	415	55.000
2002	2.130	380	55.000
2003	2.180	375	55.000
2004	2.130	365	50.000
2005	2.120	366	55.000
2006	2.029	353	51.558
2007	2.095	560	61.665
2008	2.301	539	65.140
2009	2.393	537	67.986
2010	2.479	507	75.096
2011	2.453	359	76.643
2012	2.446	379	74.170
2013	2.423	380	74.600
2014	2.384	380	62.879

Çizelge 1.1’de dut üretim miktarında ve dut ağacı sayısında iniş ve çıkışlar görülmektedir. Standart bir yetiştiriciliğin yapılmaması ve dağınık durumda bulunan ağaçlar, ağaçlara düzensiz bakım işlemleri uygulanması gösterilebilir.

Ülkemizdeki tarım bölgelerimize göre dut üretim değerleri Şekil 1.1’de gösterilmiştir (Anonim, 2003).



Şekil 1.1. Tarım bölgelerimize göre dut üretim değerleri (Anonim 2003)

Şekil 1.1’de görüldüğü gibi dut üretimi açısından yurdumuzun ortadoğu bölümü 1. sırada yer alırken kuzeydoğu bölümü 2., ortakuzey bölümü 3. sırada yer almaktadır.

Ülkemizdeki dut üretimi bazı illerde yoğunlaşmıştır. Önemli dut üretimine sahip iller Çizelge 1.2’de gösterilmiştir (Anonim, 2003).

Çizelge 1.2. Dut üretiminde başta gelen iller ile bunların ağaç sayıları ve üretim miktarları (Anonim, 2003).

İller	Üretim (ton)	Üretimdeki Payları (%)	Ağaç Sayısı	Verim (kg/ağaç)
Erzincan	5.793	10.53	169.114	34.25
Malatya	5.501	10.00	133.800	41.11
Ankara	4.770	8.67	74.324	64.18
Erzurum	2.457	4.47	35.668	67.06
Artvin	1.823	3.31	52.520	34.71
Kütahya	1.714	3.12	48.670	35.22
Samsun	1.712	3.11	47.200	36.27
K. Maraş	1.673	3.04	60.700	27.56
Elazığ	1.663	3.02	141.100	11.79
Kastamonu	1.487	2.70	42.909	34.65

Çizelge 1.2`de görüldüğü gibi Türkiye`deki dut üretiminde iller bazında ilk sırayı Erzincan ili 5.793 tonluk üretim ile almaktadır. 5.501 tonluk üretim ile Malatya 2. sırayı, 4.770 tonluk üretim ile de Ankara ili 3. sırayı almaktadır. 2003 verilerine göre 5.793 ton üretimle ilk sırada yer alan Erzurum ili 1999 verilerine göre de 7.280 tonluk üretim ile ilk sırada yer almaktadır. Üretim miktarı olarak Erzurum ili en fazla üretime sahip olmakla birlikte üretim miktarında yaklaşık % 18 oranında düşüş olduğu görülmüştür. Isparta ve göller yöresi dut yetiştiriciliği için uygun iklim koşullarına sahip olmasına rağmen dut yaygın şekilde yetiştirilmemektedir. Isparta ilinde meyvesi için tesis edilmiş kapama dut bahçesi bulunmamaktadır. İl genelinde 2001 yılı verilerine göre dut üretim miktarı 327.2 ton olarak bulunmuştur.1999 yılı verilerine göre Isparta ilindeki dut üretim miktarı 1373 ton olarak verilirken bu değer 2001 yılında yaklaşık dört kat düştüğü görülmüştür (Şenel, 2002).

Karadut, ipekböcekçiliği açısından ekonomik bir öneme sahip olan beyaz duttan (*M. alba*) sonra özellikle yapraklarından elde edilen ipeğin düşük kalitede olması ve farmalojik etkilerinin anlaşılması nedeniyle daha çok meyvesi bakımından önem kazanmıştır (Anşin ve Özkan, 1993).

Dallarından çıkarılan kuvvetli ve dayanıklı lifler aşı, çelik ve fidan bağlama gibi işlerde değerlendirilir. Duttan kağıt üretimi ve çuval yapımında da yararlanır. Odunu, cila kabul etmesi, dayanıklı ve sert olması nedeniyle oldukça kıymetlidir. Mobilya, sandık, başta saz olmak üzere bazı müzik ve spor aletlerinin yapımında kullanılır (Lale ve Özçağırın, 1996).

Karadutun özellikle son yıllarda meyvelerinin gıda sanayine (pasta, şekerleme, dondurma) uygunluğu nedeni ile önemi giderek artmıştır (Baytop,1983; Koyuncu ve Vural, 2003). Karadut meyvesi taze olarak tüketilmekle birlikte pekmez, pestil, reçel, şurup ve sirke yapımında da kullanılmaktadır (Güven ve Başaran, 1979; Koyuncu ve Vural, 2003). Özellikle karadut meyvelerinden elde edilen usare ve şurubun ağız ve boğaz hastalıklarına iyi geldiği bildirilmektedir (Baytop, 1983).

Orta çağlarda beyaz duttan önce Avrupa`ya götürülmüş özellikle şarapların boyanmasında, köklerinin acı kabukları ise solucan düşürmede kullanılmıştır. Karadut yapraklarının sütlü öz suyu alçı ve cilt kremi hazırlanmasında

kullanılmaktadır (Yaltırık, 1988). Genç yapraklardan kaynatılarak yapılan çayın ise kan basıncının kontrol edilmesinde kullanıldığı ifade edilmektedir (Datta, 2002).

Dut yaprakları ayrıca, küçük ve büyük baş hayvanlar için yonca değerinde bir yem olup, yaş ve kuru olarak beslenmede kullanılmaktadır (Yaltırık ve Asuman, 1994).

Dut, generatif ve vegetatif yöntemlerle çoğaltılabilmektedir. Ancak yabancı tozlanmadan kaynaklanan heterozigotik yapı nedeni ile dutlarda generatif çoğaltım yalnızca aşılama amaçlı anaç üretmek için kullanılmaktadır (Ryu, 1977). Dutların tür ve çeşitleri özelliklerini kaybetmeden çoğaltılması aşı, çelik, daldırma ve doku kültürleri gibi vegetatif yöntemler ile mümkün olmaktadır (Davis, 1982; Erdoğan vd., 2006). Ülkemizde dut fidanı en fazla aşı ile üretilmektedir. Ancak aşılama iş gücü ihtiyacı, uzun fidanlık bakımı nedeni ile pek ekonomik değildir (Erdoğan vd., 2006).

Özelleşmiş personel, çok pahalı alt yapı ve donanımlara ihtiyaç duyulan in vitro çoğaltma yöntemleri için ise günümüzde henüz kesinleşmiş ve pratiğe aktarılmış bir protokol bildirilmemiştir (Bhau ve Wakhlu, 2001).

Çelikle çoğaltım vegetatif parçaları köklendirilebilen tür ve çeşitlerde uygulanabilir. Uygulanması oldukça kolay, ucuz ve çabuk olan bir çoğaltım tekniğidir. Meyve çoğaltımı dışında süs bitkilerinin de çoğaltımında yaygın bir şekilde kullanılır (Barut, 2014).

Çeliklerde kök oluşumunu ise, çelik olarak hazırlanan bitki parçasının besin maddesi ve hormon içeriği gibi birçok faktöre bağlıdır (Hartman ve Kester, 1974; Erdoğan ve Aygün, 2006).

Bu çalışmada karadut (*Morus nigra*) çelikleri üzerinde farklı IBA konsantrasyonlarının köklenmeye etkileri ve köklenmenin çelik alınan dönemlerdeki içsel hormon düzeyleri ile olan ilişkileri araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Meyve ağaçlarının çoğaltılmasında generatif (*eşeyli*) ve vegetatif (*eşeysiz*) çoğaltma yöntemleri kullanılmaktadır. Generatif çoğaltmanın materyali tohumdur. Tohumla çoğaltmada genotipik açılma söz konusu olduğundan standart bitki yetiştiriciliğinde bu yolla üretim her zaman kullanılmamaktadır (Özbek, 1977). Ekilen tohumla oluşan yeni bitkiler alındığı bitkinin karakteristik özelliklerini taşımaz (M.G.D., 1988, Miralov 1963) Çoğu meyve türünde olduğu gibi, dutun da çeşit özelliğini kaybetmeden çoğaltılması, ancak vegetatif üretim yöntemlerinin kullanılması ile mümkündür (Ünal vd. 1992). Üzerinde sınırlı sayıda araştırmanın yapıldığı dut, genetik olarak heterogendir. Bu durum da zaten tohumla üretime imkan vermemektedir (M.G.D, 1988).

Vegetatif çoğaltma yöntemlerinin bazıları; çelikle çoğaltma, aşılı çoğaltma, doku kültürü ile çoğaltma, daldırma ile çoğaltma ve kök sürgünleri ile çoğaltmadır (Şenel, 2002). Bir çok bitkinin tek bir parçası, ana bitkiden kesilerek ayrılacak olursa, kesilen bu parça (çelik) tamamen yeni bir bitki meydana getirme yeteneğindedir. Bitkilerin değişik parçalarının bu rejenerasyon yeteneği, faydalı bitki türlerinin genetik yapılarını aynen muhafaza ederek yetiştirilmesini sağlar. Çelikle çoğaltma denilen bu yöntemde bir gövde bir kök parçası ya da bir yaprak ana bitkiden kesilerek uygun çevre koşullarında kök ve sürgün vermesi sağlanır. Bu şekilde oluşan yeni bitkinin kalıtsal yapısı ana bitkinin kalıtsal yapısı ile aynı özelliktedir (Hartmann vd., 1990).

Dutlar meyveleri için yetiştirildiğinde klon olarak çoğaltılmak durumundadır. Her ne kadar daldırma ve doku kültürleri ile çoğaltılabilmekteyse de fidan üretimi için genellikle aşılı ve çelik ile çoğaltma yapılmaktadır (Hartmann vd., 1990; Erdoğan ve Aygün, 2006).

Günümüzde meyve tür ve çeşitlerinin çoğaltılmasında kullanılan en yaygın çoğaltma yöntemlerinin birisi de aşılı çoğaltmadır. Fakat aşılı çoğaltmada, aşılı işlemleri özel bir beceri istemekle birlikte zaman almakta ve uyumsuzluk gibi sorunlarla karşılaşmaktadır. Yapılan bir çalışmada karadut (*Morus nigra* L.) anaçlarına uygulanan çeşitli aşılı yöntemlerinin olumsuz sonuçlar verdiği gözlenmiştir (M:G:D:

1988). Aşı ile çoğaltmada süt salgısının ortaya çıkmasının ve aşı gözünün altında boşluk bulunmasının aşı başarısını engellediği bildirilmektedir (Ünal vd., 1991; Erdoğan ve Aygün, 2006).

Vegetatif üretimin en önemli özelliği, bitkilerin bir klon halinde üretilmesine imkan sağlamasıdır. Bu üretim şeklinin en önemlilerinden biri de çelikle çoğaltmadır (Mendilcioğlu, 1972; Özkan ve Madakbaş, 1995).

Gövde çelikleri ile yapılan çoğaltmada gerekli olan, yeni bir kök sisteminin oluşmasıdır (Hartman ve Kester, 1974; Erdoğan ve Aygün, 2006). Çünkü çelik üzerinde sürgünleri meydana gelmesini sağlayacak tomurcuklar zaten bulunmaktadır (Çelik, 1992).

Çeliklerin köklenmesi üzerine genetik yapı, depo maddeleri, bünyedeki hormonlar gibi iç etmenlerin yanında; gübreleme budama, çelik alma zamanı, çelik tipi, çelik üzerindeki yaprak ve göz sayısı ile köklenme ortamı gibi dış etmenler de etkili olmaktadır (Zenginbal vd., 2006).

Doğrudan doğruya çelik alınan kaynakla ilgili bu etmenlerin dışında, çeliklerin ana bitkiden ayrıldıktan sonra uygun koşullarda muhafazası, dikimden önce uygulanan köklenme uyarıcıları ve yaralama gibi ön uygulamalarla çeliklerin köklenme kapasiteleri önemli ölçüde artırılabilir (İsfendiyaroğlu, 1999).

Dut yeşil, yarı odunsu ve odun çelikleri ile çoğaltılabilmekteyse de yeşil çelikte nem ve sıcaklık kontrolü gerektiğinden çoğunlukla yarı odunsu ve odun çeliklerle çoğaltma kullanılmaktadır (Erdoğan vd., 2006).

Dutların çelikle çoğaltılması üzerinde çok sayıda çalışma yapılmıştır fakat farklı sonuçlar alınmıştır. Bu çalışmalarda genotip, çelik tipi (odun çeliği, yeşil çelik), çelik yaşı, çelik alma zamanı, hormon tipi, hormon düzeyi, köklendirme ortamı ve ısı, ile dikim şeklinin etkileri incelenmiştir (Özkan ve Arslan, 1996).

Dut fidanlarının çelikle çoğaltılması konusunda dünyada ve ülkemizde araştırmalar yürütülmektedir. Köklenmeyi uyarıcı ve büyümeyi düzenleyici maddelerin dut

çeliklerinde kök oluşumunu arttırdığı saptanmıştır (Koyuncu vd., 2003; Karabulut, 2010).

2.1. Büyüme Düzenleyici Maddelerin Çelik Köklenmesine Etkileri

Büyüme düzenleyici maddelerin en eski ve en yaygın kullanıldığı alanların başında, bahçe bitkilerinin çelikle çoğaltılmasında kök oluşumu gelmektedir. Çeliklerin köklendirilmesinde hormonların önemi 1925-1935 yılları arasında yapılan çalışmalarla anlaşılmaya başlanmıştır. 1934 yılında indol asetik asit (IAA)'nın elde edilmesinden sonra araştırmacılar bu maddenin kök oluşumunu uyarıcı etki yaptığını tespit etmişlerdir. Çelikleri köklendirmede indol asetik asit (IAA)'nın kullanılmasından sonra kök gelişimini uyaran birçok madde bulunmuştur. Oksin grubuna giren bu maddelerin etkileri birbirlerinden oldukça farklıdır. Örneğin, IBA'nın çeliklerin köklendirilmesindeki etkisi, IAA'ye oranla daha fazla bulunmuş ve IBA çok daha yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Ağaoğlu vd., 1995).

Bitki büyümesini düzenleyici maddeler çeliklere farklı yöntemlerle uygulanabilmektedir. En yaygın kullanılan üç yöntemin; çelik tabanına toz karışımın uygulanması, çelik alt kısmının (2.5cm) yoğun eriyik (500-20000 ppm) içerisine 5 sn süreyle bandırılıp çıkarılması ve çelik alt kısmının (2.5cm) zayıf eriyikte (20-2000 ppm'lik çözelti) 3-72 saat gibi uzun bir süre tutulması olduğu belirtilmektedir (Polat, 2014).

Bitki türlerinin çoğunun vegetatif üretimlerinde genellikle indol asetik asit, naphthalene acetic acid, indol bütirik asit gibi büyüme maddeleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Fakat büyüme maddeleri her bitkiye çelikle üretim imkanı veren etkili maddeler değildirler. Bunlar yardımcı maddelerdir. Ancak çeliklerin köklenme sürelerini kısaltmada ve köklenme oranlarının yükseltilmesinde yardımcı rol oynamaktadırlar (Kankaya ve Özyiğit, 1997).

Ülger ve Baktır (1992)'ın, adventif kök oluşumunu teşvik eden hormonlar üzerine yaptığı çalışmada; adventif kök oluşumunu teşvik eden hormonların genelde oksinler olduğunu, bu hormonlardan IAA'nın yüksek dozu sürgün gelişmesini engellediği için genellikle IBA'nın kullanılmasını tavsiye etmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar

kimyasal maddelerle muameleye olumlu tepki veren bitkilere örnek olarak elma, şeftali, erik, fındık, kiraz, dut, incir gibi birçok meyve türünü göstermektedirler.

Farklı çelik alma dönemleri ile oksin dozlarının kocayemişin (*Arbutus unedo* L.) köklenme oranı üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada kocayemiş popülasyonunun seçilmiş bitkilerinden farklı dönemlerde alınan yeşil ve yarı odunsu çeliklerinde IBA, NAA ve IBA+NAA büyüme düzenleyicilerinin köklenme durumu üzerine etkileri incelenmiştir. Farklı dönemlerde alınan çelikler, IBA (1000, 2000, 4000, 6000), NAA (250, 500, 1000, 2000) ve IBA+NAA (1000+500, 2000+1000, 4000+2000) ppm'lik sentetik oksin köklendirme çözeltileriyle muamele edilerek, içinde perlit bulunan köklendirme ortamına dikilmiştir. Çalışma süresince en yüksek köklenme oranı, canlılık oranı, kök sayısı ve kök kalitesi ölçümlerle belirlenmiştir. Araştırma bulgularına göre en iyi sonuçlar, 6000 ppm IBA uygulamalarından elde edilmiştir. Kontrol ve NAA uygulamalarından köklenme sağlanamamıştır. Ayrıca, IBA'nın 4000 ppm lik çözeltisi ile IBA 4000 + NAA 2000 ppm uygulamaları da kocayemiş çeliklerinde köklenme sağlamıştır (Şeker vd., 2010).

Biberiye (*Rosemary officinalis*), çördükotu (*Hyssopus officinalis*) ve adaçayı (*Salvia officinalis*) bitkilerinin çelikle çoğaltımı üzerine, farklı çelik alma dönemleri (Mart, Haziran, Eylül) ve IBA dozlarının (kontrol-0, 1000, 2000, 3000 ve 4000 ppm) etkisini belirlemek için yapılan incelemede, perlit-torf (1:1) karışımından oluşan köklendirme ortamına dikilerek ortalama 60 gün boyunca köklendirilmeye bırakılan çeliklerin köklenme oranlarını, kök sayılarını ve kök uzunluklarını belirlenmiştir. Biberiye, çördükotu ve adaçayında en yüksek köklenme oranı (sırasıyla % 85.0, 82.3 ve 81.0), kök sayısı (sırasıyla 28.8, 21.6 ve 10.6 adet bitki⁻¹) ve ortalama kök uzunluğu (7.1, 6.1 ve 5.1cm) Mart döneminde 4000 ppm IBA dozunda olduğunu tespit edilmiştir. (Kara vd., 2011).

Sarılop, Bursa Siyahı ve 01.İM.02 incir çeşitlerinin çelikle çoğaltılması üzerine yaptıkları bir çalışmada, 1000 ppm IBA uygulamasının, gerek çeliklerin köklenme oranı gerek incelenen öteki özellikler bakımından kontrol uygulamasına göre daha olumlu sonuçlar elde edildiği belirlenmiştir (Polat, 2014).

Şeftali odun çeliklerinin köklenmesi ile IBA' nın etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada Capdeboscq, Convenio ve Diamente kültür çeşitlerinin çeliklerini Ocak'ta almışlar ve 0-4000 ppm IBA' ya batırmışlar. 2000 ppm ve 3000 ppm IBA ile muamele gören bütün kültür çeşitlerinin çeliklerinde köklenme oranının yüksek olduğunu saptamışlardır (Şevik, 2001).

Hayward kivi çeşidinde farklı koşullarda muhafaza edilen odun çeliklerinin köklenmesi üzerine IBA uygulamasının, kontrole göre çok daha iyi sonuçlar verdiğini belirlemiştir (Zenginbal vd., 2006).

Can eriklerinin odun çelikleri ile çoğaltılması üzerine IBA etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, IBA 500, 1000 ve 2000 ppm dozlarında kullanılmıştır. Çalışma sonucunda incelenen özellikler açısından kontrol grubuna göre uygulama yapılan tüm dozlarda IBA'nın daha olumlu sonuç verdiği belirlenmiştir. En yüksek köklenme oranı (%62.50) 2000ppm IBA uygulamasından, en düşük köklenme oranı (%5.00) ise kontrol uygulamasında elde edilmiştir (Polat, 2014).

Köklenmesi zor bir çeşit olan Picual'da, çeliklerin köklenme yetenekleri ve karbonhidrat düzeyleri üzerine, CO₂'ce zengin bir ortamın etkisini araştırılmış ve 60 gün sonra köklenmenin %25'ten %35,4'e yükseldiğini belirlenmiştir (Çelik vd., 2005).

Barry (1950), birkaç dut çeşidine ait çeliklere toz ve solüsyon halinde birkaç hormon uygulaması yapmıştır. En iyi sonuçların 25-50 ppm NAA ve 24 saat süreyle uygulanan 50-100 ppm'lik IBA konsantrasyonlarının uygulandığı çeliklerden alındığını bildirmiştir.

Sachan ve Ram (1971), şekerin dut çeliklerinin köklenmesi üzerinde etkisinin olup olmadığı üzerine yaptıkları bir çalışmada, dut çeliklerini dikimden önce 24 saat süreyle %3, %4 ve %5 gibi değişen oranlarda şeker-su karışımına ya da suya batırmışlardır. %4'lük şeker-su çözeltisine batırılan çeliklerin %85 oranında köklenme başarısı gösterdiğini bildirmişlerdir. Sadece su uygulananlarda ise %35 olmuştur. %4'lük şeker-su çözeltisine 100 ppm IAA ilave edildiğinde ise %95'lik

yüksek bir köklenme oranı elde edilmiştir. Araştırmacılar, IAA ilavesinin köklenme üzerindeki etkisini arttırdığını bildirmişlerdir.

Verme (1973), yaptıkları çalışmada dut çeliklerini %3, %4 ve %5 oranlarda şeker çözeltisi ile 100 ppm IAA ve 100 ppm IBA'yı ilave ederek uygulamaya tabi tutmuşlardır. Sonuçta dut çeliklerinde %4 şeker + IBA uygulamasının en etkili sonucu verdiğini bildirmişlerdir.

Konarlı vd. (1977), yaptıkları çalışmada Sarı Aşı ve Ichinose dutlarının odun çeliklerini 0, 1000, 2000, ve 4000 ppm IBA ile muamele ederek perlit ortamına dikmişlerdir. Sonuçta en yüksek köklenme oranı ve ortalama kök sayısı Sarı Aşı çeşidinde sırasıyla 1000 ppm (%65.7) ve 4000 ppm (9.0 adet), Ichinose çeşidinde 2000 ppm (%82,9; 12.1 adet) IBA uygulamasıyla en yüksek düzeye ulaştığını tespit etmişler, en düşük değerleri ise kontrolden gözlemlemişlerdir.

Yang ve Yang (1983), IBA ve NAA dozlarının dut çeliklerinin köklenmesine etkisini incelemişlerdir. Yapılan çalışmada 250 ppm'lik IBA ve 500 ppm'lik NAA karışımlarının köklenme üzerine en iyi sonucu verdiğini tespit etmişlerdir.

Ayfer vd. (1985), tarafından yapılan bir çalışmada Ayaş Dutu'nun odun ve yarı odunsu çelikleri 0, 200 ve 2000 ppm IBA ile muamele edilerek serada perlit ortamına dikilmiştir. Sonuç olarak yarı odunsu çeliklerde hiç köklenme olmamış, odun çeliklerinde köklenme oranı, (%83.3), ortalama kök sayısı (4.4 adet) ve kök kalitesi (1.22 puan) 2000 ppm IBA uygulamasında en yüksek düzeye ulaşmıştır. Kontrolde köklenme tespit edilememiştir.

Eriş ve Soylu (1987), Ichinose dut çeşidinin köklenmesini inceledikleri araştırmalarında NAA, IAA ve IBA'nın çeşitli dozlarını kullanılmışlardır. IBA'nın 100, 200 ve 400 ppm'lik dozlarının dut çeliklerinde köklenmeyi olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Yapıcı (1991), alttan ısıtılmalı perlit ortamında 200 ppm IBA ile muamele edilen Ichinose odun çeliklerinde %90-100 köklenme tespit etmiştir.

Ünal vd., (1992), Karadut ve Mordut çeşitlerinde odun çeliklerinin köklenmesi üzerine yapılan bir araştırmada Karadut ve Mor dut çeliklerinin köklenme oranları sırasıyla ortalama %12.9 ve %7.5 ile oldukça düşük düzeyde kalmıştır. IBA muamelesi ile her iki türde de köklenme oranı genel olarak konsantrasyona paralel artış göstermiştir. 2500 ve 5000 ppm IBA muamelesi ile köklenme karadutta sırası ile %12.4, %12; mor dutta ise %4.1, %8.5 olarak belirlenmiştir. IBA dozlarının etkisinin istatistiki bakımdan önemsiz belirlenmiştir.

Sunil vd. (1992), Beyaz dut üzerinde yaptıkları bir çalışmada büyümeyi düzenleyici madde olarak 10-100 ppm IAA, IBA ve NAA uygulanmışlardır. Uygulamaların tüm koşullarda kallus ve kök oluşumunu uyardığı belirtmişlerdir. Ayrıca bu maddelerin köklenmenin normal şartlarda gerçekleşmediği aylarda köklenmeyi teşvik ettiğini bildirmişlerdir.

Şenel (2002), karadut ve beyaz dut çeliklerinin köklenme oranı ve kök kalitesi üzerine çelik alma zamanı, köklendirme ortamının etkilerini araştırmıştır. Çelikler kontrol ve 5000 ppm IBA uygulananlar olarak 2 grupta incelenmiştir. Karadut çeliklerinde ortalama köklenme oranı % 2.22 ile % 71.00, beyaz dut çeliklerinde ise ortalama köklenme oranı % 3.33 ile % 50.00 arasında tespit edilmiştir. En iyi köklenme oranını Ocak - Mart dönemlerinde alınan ve alt ısıtılmalı perlit ortamında IBA (5000 ppm) ile muamele edilerek köklendirilen çeliklerden elde etmişlerdir.

Koyuncu vd. (2003), farklı konsantrasyonlardaki naphthalene acetic acid, indol bütirik asit ve benzilamino'nun karadut çeliklerinin köklenmesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada en yüksek köklenme oranını % 33,3 ile 5000 ppm IBA uygulamasında tespit etmişlerdir. Ayrıca 500 ppm IBA uygulamasında çelik başına kök sayısı kontrol grubuna göre önemli derecede yüksek bulunmuştur.

Karadeniz ve Şişman (2004), beyaz dut ve karadut çeşitlerinin meyve özelliklerini ve çelikle çoğaltılabilirliğini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada 2 farklı zamanda alınan çeliklere 3 farklı konsantrasyonda IBA ile muamele etmişlerdir. Dönemlere ve uygulanan konsantrasyonlara göre farklılıkların olduğunu ayrıca ortalama değerler olarak IBA ile muamele edilen çeliklerin kontrol grubuna göre daha yüksek oranda köklendiklerini bildirmişlerdir.

Erdoğan vd. (2006), farklı konsantrasyonlardaki IBA'nın dut tiplerinin çeliklerinin köklenmesindeki etkilerini araştırmışlardır. Dönemlere ve konsantrasyonlara göre farklılık olmakla birlikte ortalama olarak IBA ile muamele edilen çeliklerin kontrol grubuna göre daha yüksek oranda köklenme gösterdiklerini tespit etmişlerdir.

Erdoğan ve Aygün (2006), çalışmalarında karadut yeşil çeliklerin köklenmesi üzerine farklı IBA dozlarının etkisini incelemişlerdir. IBA uygulamalarının köklenmeyi ortalama %14.2 arttırdığını tespit etmişlerdir. Kontrol grubunda köklenme % 42.5 olurken 4000 ppm, 6000 ppm ve 8000 ppm dozlarında sırası ile % 57.5, % 60 ve % 52.5 köklenme elde etmişlerdir. Ortalama kök sayısı, uzunluğu, kuru ağırlığı ve köklenme derecesi gibi kalite kriterleri en yüksek 8000 ppm uygulamasında bulunmuştur.

Dut tiplerinin çeliklerinde köklenme üzerine farklı hormon dozlarının 2500, 5000, 7500 ve 10000 ppm'lik olarak etkisini araştırıldığı çalışmada, sonuç olarak 5000 ppm IBA uygulamasının diğer dozlara göre daha iyi bir köklenme sağladığı tespit edilmiştir (Polat, 2014).

Yıldız vd. (2009), karaduttan alınan odun, yarı odun ve yeşil çeliklerin köklenme durumunu inceledikleri araştırmada kontrol grubu yanında, odun ve yarı odun çeliklerinde 6000 ve 7500 ppm, yeşil çeliklerde ise 4000 ve 6000 ppm IBA uygulamaları yapılmıştır. Odun çeliklerinde, kontrol grubunda %9.5 oranında köklenme, 6000 ppm IBA uygulamasından %24 oranında köklenme belirlenmiştir. 7500 ppm IBA uygulanan odun çeliklerinin hiç birinde köklenme tespit edilmemiştir. Yarı odun çeliklerinde, kontrol uygulamasından %13.33 oranında bir köklenme, 6000 ve 7500 ppm IBA uygulanan çeliklerde sırasıyla %60.00 ve %76.67 oranında köklenme belirlenmiştir. Yeşil çeliklerde ise kontrol grubunun %25'i köklenirken, 6000 ve 7500 ppm IBA uygulanan çeliklerin sırasıyla %55.9 ve %68.5'i köklenmiştir. Çelik başına kök sayısı, odun çeliklerinde hem kontrol hem de hormon uygulamasında düşük bulunmuştur. Yarı odun çeliklerinde kök sayısı kontrolde 1.0 iken, 7500 ppm IBA uygulanan çeliklerde 5.07'ye ulaşmıştır. Yeşil çeliklerde ise kontrol grubunda kök sayısı 4.38 olarak belirlenirken, bu değer 6000 ppm IBA uygulananlarda 10.33, 7500 IBA uygulananlarda ise 11.34 olarak tespit etmişlerdir.

Çekiç vd. (2013), Pacrobutrazol ve IBA uygulamalarının karadut ve mor dut odun çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada karadut ve mor dut çeliklerine kontrol grubu yanında, 6000 ppm IBA ve 2000 ppm Pacroburazol uygulamışlardır. Karadutta kontrol grubunda hiç köklenme olmazken, mor dut kontrol grubu çeliklerinde % 5,1 oranında köklenme belirlemiştir. 6000 ppm IBA uygulamasında karadutta %11,6, mor dutta ise % 40,2 oranında köklenme elde edilmiştir. 2000 ppm Pacroburazol IBA uygulaması karadut çeliklerinde sadece %1,4 köklenme sağlarken, mor dutta bu oran % 32,5 olarak belirlenmiştir. 6000 ppm IBA ve 2000 ppm Pacroburazol'un kombineli olarak uygulanmasının her iki türde de köklenme oranlarını IBA ve Pacrobutrazol uygulamalarına göre arttırdığı tespit edilmiştir. Çelik başına kök sayısı her iki türde de IBA ve Pacrobutrazol uygulamalarının kombineli yapıldığında en yüksek olduğu bildirilmiştir.

2.2. Köklendirme Ortamının Çelik Köklenmesine Etkileri

Çeliklerin köklendirilmesi farklı ortamlarda uzun yıllardır yapılmaktadır. Fakat, kullanılan ortamlar zamana göre değişiklik göstermiştir. Önceleri toprak içerisinde köklendirilen çelikler daha sonraları kum ve organik yapıli substratlar içerisinde köklendirilmeye çalışılmıştır. 1950'li yıllarda sisleme yönteminin ve hormonun çelik köklendirilmesinde kullanıma başlamasıyla değişik köklendirme ortamları araştırmaya başlanmıştır. Köklendirme ortamları olarak perlit, torf, vermikülit, kum, volkanik tüf ve hızar talaşı gibi maddeler tek başına veya birbirinin karışımları şeklinde kullanılmaktadır. Havadar, gözenekli ve drenajı iyi olan ortamlarda çeliklerin köklenmesi hem daha çabuk, hem de daha kuvvetli olmaktadır (Şevik, 2001).

Çeliklerin köklenmeleri üzerine genetik yapı, depo maddeleri, bünyesel hormonlar, gübreleme, sulama, çeliklerin alınma zamanı, sıcaklık ve büyümeyi düzenleyici maddeler yanında köklenme ortamının da büyük etkisinin olduğu belirtilmektedir (Kaşka ve Yılmaz, 1987).

Vermikülit ve perlit harç materyalleri arasında yer alan ve özellikle son yıllarda yurdumuzda da kullanılmaya başlanmış olan hafif, büyük hacimli ve su tutma

kapasitesi yüksek olan iki ayrı materyaldir. Bunlar saf halde kullanılabildikleri gibi diğer harç malzemeleri ile karışık halde kullanılabılırler (Ecevit, 1986).

Vermikülit açık renkli, yumuşak, parıltılı ve hacminin %50'si kadar su tutma kapasitesi olan bir materyaldir. pH değeri 7.0 dır. Köklendirme ortamı olarak geniş ölçüde kullanılmaktadır. Kum veya vermikülitin yalnız kullanılmasına nazaran vermikülit ve orta irilikteki kumun eşit miktarlardaki karışımı bazen daha iyi sonuçlar verir (Yurdakul, 2001).

Perlit, 900-1000 °C'ye kadar ısıtılarak, beyaz, hafif ve tanecikli bir yapıya dönüştürülmüş volkanik orijinli alüminyum silikattır. Steril olup çok iyi havalanması, iyi drene olması, su ve bitki besin maddelerini bitkinin kolayca alabileceği şekilde tutabilmesi nedeniyle topraksız yetiştiricilik için idealdir (Varış, 1991).

Perlit; drenaj ve havalandırmayı geliştirir, suyu ve bitki besin maddelerini her zaman kolayca yararlanabileceği şekilde tutar, nötral (pH= 6.5 – 7.5) oluşu nedeniyle bitki gelişimini olumlu yönde etkiler, toprak sıcaklığındaki aşırı değişmelere izin vermez, yabancı ot tohumu ve hastalık taşımaz, kimyasal bileşimi toprağın mineral yapı maddelerine benzer, temiz, kokusuz, hafiftir ve güvenle kullanılabilir. Suyun toprağa girişi, dağılımı ve çıkışını, topraktaki buharlaşma ve su kaybını önemli ölçüde etkiler (Şevik, 2001).

Köklendirme ortamlarından olan perlitin en büyük üstünlüğü, köklenen çeliklerin şaşırma sırasında kök bölgelerinin zedelenmeden çıkartılması ve kök kaybının olmamasından kaynaklanır. Steril olması ve özelliğini koruması ile yıllarca kullanımı mümkündür. Köklendirme ortamı olarak kullanılan perlitin süper iri olması gerekmektedir (Anonim, 1996).

Pomza volkanik cam yapısında asitik veya bazik karakterli, volkanik faaliyetler sonucunda oluşan açık renkli ve gözenekli aliminosilikattır. Bazik karakterli olanına "Scoria" ve tane boyu 2 mm den küçük olanlarına da "Pumusit" denir. Pomza nispeten yakın geçmişte volkanik aktivitelere uğramış alanlarda ve çoğunlukla aktif veya jeolojik olarak genç volkan bacalarının kanatlarında oluşmuştur (Şevik, 2001).

Zeytin çeşitlerinin çelikle çoğaltılması üzerine yapılan bir çalışmada köklendirme ortamı olarak tuf ve perlit kullanılmış ve sonuç olarak her iki ortamında kök teşekkülü üzerine etkileri iyi olmakla beraber, istatistiki değerlendirmede, çeliklerde kök teşekkülü bakımından tufün daha üstün olduğu saptanmıştır (Dikmen ve Uluskan, 1986).

Mazzard F 12/1 kiraz-vişne anacında yeşil çeliklerin köklenmesi üzerine perlit, perlit+kum ve perlit+torf ortamlarının etkileri incelenmiş, ortamlar arasında önemli bir fark olmamakla birlikte çalışma kolaylığı bakımından perlit tavsiye edilmiştir (Burak ve Öz, 1987).

Avery ve Beyl (1991), geleneksel köklendirme ortamına alternatif olarak sentetik poliüretan köpük küplerini kullandıkları araştırmalarında, Ağustos' ta alınan odun ve yarı odun çeliklerinin köklenme yüzdesi köpük küplerinde diğer ortamlara göre daha fazla olmuştur. Üç ortamda da köklerin uzunluğunda veya ilk köklerin miktarında bir farklılık olmamıştır. Üç nektarin ve 15 şeftali çeşitlerinin yarı odun çeliklerinde köklenme, peat + perlit + vermikülit ortamında % 58, köpük küplerinde ise % 77 olmuştur. Kasım ayında aldıkları odun çeliklerinde, köpük küpleri ve diğer ortamlarda köklenme yüzdesi veya kök kalitesinde farklılık olmadığını saptamışlardır. Köklenme ortamlarına bakılmaksızın odun ve yarı odun çelikleri için köklenme yüzdesinin, gelişmiş nodlara sahip çeliklerde daha az olduğunu tespit etmişlerdir.

Kaşka ve Yılmaz (1987), bazı bitki türlerinin odun çeliklerinin basal ucunda yara açılmasının yararlı olduğunu belirtmektedirler. Aynı araştırmacılar yaralamadan sonra yaranın kenarları boyunca kallus ve kök oluşumunun fazla olduğunu, bu uygulama ile odun çeliklerinde kök oluşumunun belirli şekilde hızlandırıldığını saptamışlardır.

Tuncer (1997), pomzanın toprağın özelliklerini ıslah etmekte, suni gübrenin topaklaşmasını önlemekte de kullanılacağını belirtmiştir.

Çok kolay köklenebilen tür ve çeşitler için kullanılan köklendirme ortamı önemli olmayabilir. Ancak, zor köklenen tür ve çeşitlerde köklendirme ortamı yalnızca

köklenme oranını değil, aynı zamanda oluşacak kök yapısını da etkilemektedir (Kaşka ve Yılmaz, 1987).

Ülger vd. (1992), yaptıkları bir araştırmada zeytin çeşitlerinden alınan odun çeliklerini hormon kullanılarak farklı ortamlarda köklendirilmişlerdir. Yapılan araştırmalar sonucunda çeliklerin en iyi perlit ortamında köklendiğini bildirmişlerdir. Volkanik tüf içerisindeki köklendirme denemelerinde ise sonuçları perlite göre düşük oranlarda bulmuşlardır.

Karakır (1992), zeytin çeliklerini köklendirme ortamı olarak saf perlit ile %50 perlit+ %50 kum karışımında köklendirmeye almıştır. Ortamlar mukayese edildiğinde köklenme oranları arasında fark görülmediğini bildirmiştir (Şenel, 2002).

Şevik (2001), farklı köklendirme ortamlarının bazı kiraz ve anaçlarının köklenmesi üzerine etkisini incelediği çalışmada klonal kiraz ve vişne anaçlarından SL 64 ve Gisela 5'in odun çelikleri kullanılmıştır. Çalışmada yer alan klonal anaçların odun çelikleri 4000 ppm IBA çözeltisiyle muamele edilerek perlit, pomza ve pomza+perlit (1:1) ortamlarının arazi şartlarında köklenmeye etkileri belirlenmiştir. Ortamlardaki köklenen her iki anacın kök sayısı bakımından en fazla kök sayısı perlit ortamındaki çeliklerden elde edilmiştir. Ortamlardaki köklenen her iki anacın sürgün uzunluğu açısından çıkan sonuçlar Gisela 5 odun çeliklerinde perlit ortamında 4.74 cm ile en uzun ortalama sürgün elde edilirken, SL 64 odun çeliklerinde 18 cm uzunluk ile perlit ortamı diğer iki ortamdaki çeliklerin sürgünlerinden uzunluk bakımından farklı olduğu saptanmıştır.

Koyuncu vd. (2003), karadut (*Morus nigra* L.) çeliklerinin köklendirilmesi üzerine yaptıkları araştırmada farklı konsantrasyonlardaki IBA, NAA ve BA ile muamele edilen çelikler alt ısıtmalı ve mistleme üniteli plastik sera ile dış koşullarda perlit ortamına dikilmiştir. Alt ısıtmalı serada dış koşullara göre daha iyi sonuçlar alındığını bildirmişlerdir. En yüksek köklenme %33.3 ile 5000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir.

Erdoğan vd. (2006), dut (*Morus* spp.) çeliklerinin köklendirilmesi üzerine yaptığı çalışmada, farklı konsantrasyondaki IBA'nın, farklı dut tipleri çeliklerinin

köklenmesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çelikler dinlenme ve gelişme donemlerinde olmak üzere iki donemde alınmış olup ısıtmasız sera koşullarında kklendirilmişlerdir. Donemlere ve konsantrasyonlara göre farklılıklar olmakla birlikte, IBA ile muamele edilen çeliklerin kontrole göre daha yüksek oranda kklendikleri belirlenmiştir.

Ryu (1977), Dutun elikle çoğaltılmasında köklenme ortamı olarak perlitini önermektedir.

Alizhanov (1984), yeşil dut çeliklerinin sisleme altındaki köklenmesini ve gelişimini araştırmıştır. Araştırma sonucunda köklenen çeliklerin iyi ve kuvvetli olup %20' sinin mevsim sonunda şaştırmaya hazır hale geldiği ve kalanların bakım işlemine devam edilip daha sonraki sonbaharda dikiminin yapılacağını bildirmiştir.

Mc.Cormack (1986), Temmuz ayında aldığı dut eliklerini NAA+NAA+IBA çözeltisine batırarak vermiklite yada iyi drene edilmiş saksı toprağına dikmiştir. 43 gün sonra yapılan değerlendirmede en yüksek köklenme %50 ve ortalama kök uzunluğu 8.3 cm olarak vermiklite dikilen çeliklerden elde etmiştir.

Aleksandrov (1988), ortam sıcaklığının dut çeliklerinin köklenmesini önemli derecede arttırdığını bildirmiştir. Mart ayında alınan odun çeliklerine 2500 ppm'lik IBA uygulanmış ve 20°C, 26°C, 30°C ve 32°C de perlit+kum ortamında köklendirmeye almıştır. Araştırıcıya göre 20, 26 ve 32°C deki ortamlar arasında köklenme oranı ve zamanı bakımından büyük farklılıklar olduğu, 26-32°C ortamlarda ise çeliklerin ilk 15 günde %90 oranında kkklerin olduğunu bildirmiştir.

Aydınlı (1995), Ichinose dut çeşidinin odun çelikleriyle yaptığı araştırmada 1993 yılında IBA'nın 0, 2000, 4000 ppm'lik, 1994 yılında ise 0, 2000, 4000 ve 6000 ppm'lik dozlarını kullanmıştır. Çeliklerin köklendirilmesinde ortam olarak plastik materyalden hazırlanan alçak tünelleri ve açıkta oluşturulan üniteleri kullanmıştır. İlk yılda açıkta yapılan kklendirmelerden sonuç alamadığını bildirmiştir. 2. yılda yaptığı çalışmalar sonucunda da IBA konsantrasyonunun ve dilim şeklinin köklenme oranı ve kök kalitesi üzerine etkisinin görülmediğini saptamıştır.

M.G.D. (1987), yaptığı bir çalışmada 2 cm çapında alınan ve ince plastik örtüyle örtülen karadut odun çeliklerini 20°C'de muhafaza etmiştir. Bu çalışma sonunda %50-69 arasında köklenme meydana geldiğini bildirmiştir.

Karadeniz ve Şişman (2004), beyaz ve karadutun meyve özellikleri ve çelikle çoğaltılması üzerine yaptıkları araştırmada odun çelikleri köklendirilmek amacıyla üç farklı IBA konsantrasyonu ile muamele edilerek, alttan ısıtmalı cam sera altında, pomza ortamına dikilmişlerdir.

2.3. Çelik Tipi ve Çelik Alma Zamanının Çelik Köklenmesine Etkileri

Çelikler bitkilerden alındıkları organlara göre; dal çelikleri, yaprak çelikleri, yaprak-göz çelikleri ve kök çelikleri olarak adlandırılır. Alındıkları döneme göre ise çeliklere; odun, yarı odun ve yeşil çelikler adı verilmektedir. Odun çelikleri, kışın yaprağını döken meyve türlerinde ve bağlarda, yaprak dökümünden ilkbaharda gelişmenin başlamasına kadar olan dinlenme döneminde alınır. Yeşil çelikler ise, aynı türlerde o yılın taze sürgünlerinden, genellikle yaz başlangıcında yapraklı olarak hazırlanırlar. Yarı odun çelikler ise yaz sürgünlerinin kısmen odunlaştığı yaz ortası veya sonunda alınır (Ağaoğlu vd., 1995).

Çeliklerin bir dalın veya kökün dip, orta ve uç kısımlarından alınmış olmaları uygulamalarda farklı sonuçlar vermektedir. Yaz aylarında alınan çelikler için dip kısımlar, ilkbaharda alınan çelikler için ise orta kısımlarından alınan çelikler önerilmektedir. İlkbaharda alınacak çeliklerin bir önceki yılın sürgünlerinden, yaz aylarında alınacak çeliklerin ise o yılın sürgünlerinden alınması gerekmektedir (Dağ, 1985).

Çeliklerin köklenmesi üzerine etkili faktörlerden biri de çelik alma zamanıdır. Odun çelikleri, yaprak dökümünün hemen öncesinden, ilkbaharda tomurcukların kabarmasına kadar geçen uzun bir devrede (Kasım - Mart ayları arası) alınabilmektedir. Kolay köklenen türler için çeliklerin dinlenme mevsiminde alınması, köklenmede önemli bir farklılık meydana getirmemekte, bunun nedeni olarak da, hızlı gelişen tomurcukların kök oluşumunu uyarmaları gösterilmektedir. Diğer yandan zor köklenen odun çeliklerde dinlenme halindeki tomurcuklar kök

gelişmesini engellemektedir. Bunun için tomurcuklar, soğuklama ihtiyaçlarını karşılayarak dinlenmeden çıkmaları gerekmektedir (Kaşka ve Yılmaz, 1974).

William (Bartlett) armut çeşidinden yılın değişik dönemlerinde çelik alarak yapılan köklendirme denemelerinde araştırmacılar William'ın yeşil çeliklerinde % 63-93 oranlarında, odun çeliklerinde ise en çok % 62-63 oranlarında köklenme saptamışlardır (Şen, S. M., 1976).

Guerrero ve Loreti (1975), şeftali anaçlarının odun çelikleriyle yaptıkları bir çalışmada, Kasım ve Aralık ayı ortasında alınan çeliklerin en iyi sonucu verdiğini, Ocak ayında alınanların ise çok düşük oranda köklendiklerini tespit etmişlerdir.

Erik odun çeliklerinin köklendirilmesi üzerine yapılan çalışmalarda maksimum başarıyı elde etmek için çelik alma zamanı ve IBA dozlarının tespiti amaçlanmıştır. Erik odun çeliklerinin köklenmeleri üzerine etkili en iyi çelik alma zamanı bir çok araştırmacı tarafından Kasım ayı olarak bildirilmiştir (Özkan ve Madakbaş, 1995).

Parmer ve Aier (1989), yaptıkları çalışma sonucunda, odun çeliklerinde sert dokulu bir halkanın mevcudiyeti, Sonbahar ve Kış döneminde zayıf köklerin oluşumuna neden olmuştur.

Şen ve Couvillon (1983), 20 Ekim-20 Ocak tarihleri arasında aldıkları Harvestar, Redhaven ve Bicentennial şeftali odun çeliklerinin köklenmesini inceledikleri çalışmada tabandan yara dokusu açılan ve 1000 ppm IBA çözeltisine batırılan çelikleri doğrudan araziye dikmişlerdir. Araştırmacılar Haziran ayında köklenme oranları değerlendirilen çeliklerde, Ekim ve Kasım aylarında alınan çeliklerin, Aralık ve Ocak aylarında alınanlara oranla çok daha iyi köklendiğini saptamışlardır.

Sonbahar ve kışın dikilmiş çeliklerle, yazın dikilmiş çeliklerin köklenmeleri karşılaştırıldığında yaz çeliklerinde daha yüksek oranda köklenme kaydedildiğini bildirmişlerdir (Özkan ve Madakbaş, 1995).

Kalyoncu vd. (2008), seleksiyon ıslahıyla belirlenen bir iğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) tipinin yeşil uç çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı hormon ve nem seviyeleri etkisinin incelendiği araştırmada, erken Haziran'da 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 kalluslenme, 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.

M.G.D. (1989), dutun çelikle üretim yöntemlerini incelemiştir. Uygulamada Ocak ayı ortasında alınan çelikler toprağı ısıtmaksızın 20°C de tutulmuş ve çeliklerde %50 oranında köklenme görüldüğü tespit edilmiştir. Mart ayı sonunda alınan çeliklere aynı uygulamalar uygulanmış ve sonuçta daha düşük oranda köklenme olduğu bildirilmiştir.

Özkan ve Aslan (1996), karadut (*Morus nigra L.*)’ un odun ve yeşil çeliklerle çoğaltılması üzerine yaptıkları araştırmalarda; çelikler, yüksek plastik tünelde sisleme ünitesindeki perlit ortamına dikilmiş, yeşil çeliklere sisleme, odun çeliklerine alttan ısıtma (18-21 °C) uygulanmıştır. Yeşil çeliklerde, köklenme oranı %55.00, kalluslenme oranı %56.67, ortalama kök sayısı 4.34 adet, ortalama kök uzunluğu 49.02 mm, kök kalitesi 2.58 puan, fidan üretiminde kullanılabilir çelik oranı %44.00 ve canlı çelik oranı %70.00, 6000 ppm IBA uygulamasında en yüksek düzeye ulaşıldığını bildirmişlerdir. Odun çeliklerinde ise köklenme oranı %56.67 ve ortalama kök sayısı 2.53 adet 4000 ppm, fidan üretiminde kullanılabilir çelik oranı %33.33, 2000 ppm ve diğer tüm özellikler 1000 ppm IBA uygulamasında en yüksek değerleri oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Yıldız vd. (2009), farklı dönemlerde alınan karadut (*Morus nigra L.*) tiplerinde köklenme başarısının belirlenmesi adına yaptıkları çalışmada karaduttan (*Morusnigra L*) alınan odun, yarı odun ve yeşil çeliklerin köklenme durumu incelenmiştir. Kontrol grubu yanında, odun ve yarı odun çeliklerinde 6000 ve 7500 ppm, yeşil çeliklerde ise 4000 ve 6000 ppm indol bütirik asit (IBA) uygulamaları

yapılmıştır. Odun çeliklerinde, kontrol grubunda %9.5 oranında köklenme olurken, 6000 ppm IBA uygulamasından %24 oranında köklenme elde edilmiştir. 7500 ppm IBA uygulanan odun çeliklerinin hiç biri köklenmemiştir. Yarı odun çeliklerinde, kontrol uygulamasından %13.33 oranında bir köklenme elde edilirken bu oran 6000 ve 7500 ppm IBA uygulanan çeliklerde sırasıyla %60.00 ve %76.67 olarak gerçekleşmiştir. Yeşil çeliklerde ise hormon uygulaması yapılmayan kontrol çeliklerin %25'i köklenirken, 6000 ve 7500 ppm IBA uygulanan çeliklerin sırasıyla %55.9 ve %68.5'i köklenmiştir. Çelik başına kök sayısı, odun çeliklerinde hem kontrol hem de hormon uygulamasında düşük bulunmuştur. Yarı odun çeliklerinde kök sayısı kontrolde 1.0 adet iken, 7500 ppm IBA uygulanan çeliklerde 5.07 adete ulaşmıştır. Yeşil çeliklerde ise kontrol grubunda kök sayısı 4.38 adet olarak belirlenirken, bu değer 6000 ppm IBA uygulananlarda 10.33, 7500 IBA uygulananlarda ise 11.34 olarak tespit edilmiştir.

2.4. İçsel Hormonların Çelik Köklenmesine Etkileri

Hartmann ve Kester (1983), bitkileri adventif kök oluşumunda yer alan maddelerle ilişkilerine göre sınıflandırmışlardır.

1. Dokuları oksin de dahil kök oluşumu için gerekli bütün doğal maddeleri içerenler. Çelikleri hazırlayıp uygun çevre koşulları sağlandığı zaman çok hızlı kök oluşumu meydana gelmektedir.
2. Doğal olarak meydana gelen kofaktörleri yeterli, ancak oksini sınırlı düzeyde olanlar. Oksin uygulaması ile köklenme büyük oranda artmaktadır.
3. Doğal oksin miktarı çok az veya hiç bulunmazken, içsel kofaktörlerden bir veya daha fazlasının aktiviteleri eksik olanlar. Doğal olarak oluşan ve kök oluşumu için gerekli bir veya daha fazla sayıdaki maddenin eksikliği nedeniyle, dıştan oksin uygulamasına az veya hiç tepki vermemektedirler.

Köklenme için çeliklerdeki karbonhidrat içeriği çok önemlidir ve adventif kök oluşumu boyunca karbonhidratlar çeliğin bazal kısmında birikmekte olup ayrıca oksinler çeliğin üst kısımlarında ve yapraklarında bulunan karbonhidratların köklenme bölgesine doğru hareket etmesinde önemli rol oynamaktadır (Kalyoncu vd., 2008).

Ryugo ve Breen (1974), en etkili köklenmeyi uyarıcı oksin olan IBA'nın temel rolünün, gen aktivatörü gibi işlev gören içsel IAA ile, kök primordiyumunun oluşumu için gerekli spesifik proteinlerin sentezini uyaran aminoasitleri birleştirici görev yaptığını ifade etmişlerdir.

Bitki büyümesini düzenleyici maddelerin, çelikle muamele etmenin amacı; çeliklerde kök oluşumunu sağlamak, köklenmeyi çabuklaştırmak ve çelik başına düşen kök sayısını arttırmaktır. Ancak çelikle çoğaltmada köklenme oranları, türler arasında oldukça değişkenlik gösterebilmektedir (Kara vd., 2011).

Ryugo ve Breen (1974), IBA' nın (klasik çoğaltma yöntemlerinde en etkili uyarıcı oksin) esas işlevinin, kök başlangıcının oluşumu için gerekli özel proteinlerin sentezlenmesini sağlayan amino asitler ve içsel IAA arasındaki bağlantının kurulmasına yardımcı olduğunu ifade etmiştir.

Nemeth (1986) ile Hartman ve Kester (1990) adventif kök oluşumunu, kök primordiyumunun oluşumu ve kök çıkışı ile kök büyümesi diye iki gruba ayırmışlardır. Nemeth (1986) birinci safhayı, IAA' nın gen aktivatörü olarak görev yaptığı, yani kök primordiyumu oluşumunu erkenden uyardığı safha olarak tanımlanmıştır (Çelik vd., 2005).

Al Barazi ve Schwabe (1984), zor köklenen antepfıstığı çeliklerinde, çok yüksek dozdaki oksinin köklenmenin başlamasına neden olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar, çelik bünyesinde bulunan IAA oksidaz enzimi nedeniyle, dışsal oksin uygulamalarıyla, çeliğin kullanabileceği IAA'e dönüşümün yeterli olmadığını, ancak çok yüksek dozda IBA kullanıldığında enzimin etkisiz kaldığını bildirmektedirler.

IBA ve NAA uygulamaları, çeliğin içsel oksin seviyesini doğrudan IAA- oksidaz sistemini düzenleyerek veya dolaylı olarak, oksin koruyucularını taşıyarak kontrol edileceği ifade edilmektedir (Çelik vd., 2005).

Çelikle çoğaltmada, başarı üzerine etkili olan faktörlerden birinin de ana bitkinin beslenme durumu olduğu, daha güçlü ve daha fazla karbonhidrat içeriğine sahip

sürgünlerden alınan çeliklerde köklenme oranının daha yüksek olduğu diğer araştırıcılar tarafından da vurgulanmıştır (Alp vd., 2010).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmada bitkisel materyal olarak kullanılan karadut (*Morus nigra* L.) elikleri Isparta İli Egirdir İlçesine bağlı Yeşil Ada'da bulunan M-28 tipinden alınmıştır.

Koklendirme Suleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait alttan ısıtmalı ve mistleme ünitesine sahip koklendirme yastıklarının bulunduğu serada yapılmıştır (şekil 3.1).



şekil 3.1. Alttan ısıtmalı ve mistleme ünitesine sahip koklendirme yastıklarının genel görünüşü.

eliklerde koklenmeyi teşvik etmek amacı ile büyüme düzenleyici olan Indol Bütirik Asit (IBA) kullanılmıştır. Alttan ısıtmalı, mistleme ünitesine sahip koklendirme ortamında hafif ve su tutma kapasitesi yüksek olan tarım perlit ve torf kullanılmıştır.

3.2. Metot

Çelikler Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında bir yaşlı dallardan 20-25 cm uzunluğunda en az 3-4 göz bulunduran ve en st kısımdaki yapraklar bırakılacak şekilde alınarak hazırlanmıştır. Deneme 3 tekerrürden

oluşmaktadır ve her tekerrürde 7 adet çelik olacak şekilde yapılmıştır. Hazırlanan çelikler köklenme ortamına alınmadan önce fungusit (%0.3 Benomly) ile muamele edilmiştir.

Her dönemde; Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım'da içsel hormonların analizi ve karbonhidrat düzeylerinin belirlenmesi için kabuk örnekleri alınmıştır. Alınan kabuk örnekleri -18°C'de derin dondurucuda analiz anına kadar muhafaza edilmiştir.

3.2.1 Köklendirme çalışmaları

Hazırlanan çeliklerde köklenmeyi teşvik etmek amacı ile kullanılan indol bütirik asit (IBA) 4000 ppm dozu için 0,2gr, 6000 ppm için 0,3gr, 8000 ppm içinse 0,4gr karanlık bir odada hassas terazide tartılıp 20 ml etil alkol ile balon içerisine konarak tamamen eritildikten sonra üzerine saf su eklenerek 50 ml'ye tamamlanmış ve karıştırılmıştır. Kontrol grubu ise 20 ml etil alkol ile 30 ml saf su karıştırılarak oluşturulmuştur.

Hazırlanan çeliklerden kontrol ,4000 ppm, 6000 ppm ve 8000 ppm'lik IBA'ya alt uçlarının 1-2 cm'lik kısımlardan hızlı daldırma şeklinde (10 saniye) uygulama yapılarak serada, mist altında 2 perlit + 1 torf ortamına dikilmişlerdir.

Alttan ısıtmalı köklendirme ortamının sıcaklığı yaklaşık 23 - 24°C arasında tutulmuştur. Çeliklerde su kaybı oluşması, otomatik kontrollü sisleme ünitesi çalıştırılarak önlenmiştir.

Köklendirme süreci sonunda her çelik için kalluslenme oranı (%), köklenme oranı (%), kök sayısı (adet) ve kök uzunluğu (mm) bakımından incelenmiş ve ölçümler yapılmıştır.

Kalluslenme oranı (%): Kesim yüzeylerinde, % 50 ve % 100 kallus dokusu oluşturan çelikler kaydedilerek % olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.2.1.1).



Şekil 3.2.1.1. Kesim Yüzeylerinde Kallus Oluşturan Çeliklerden Görünüm

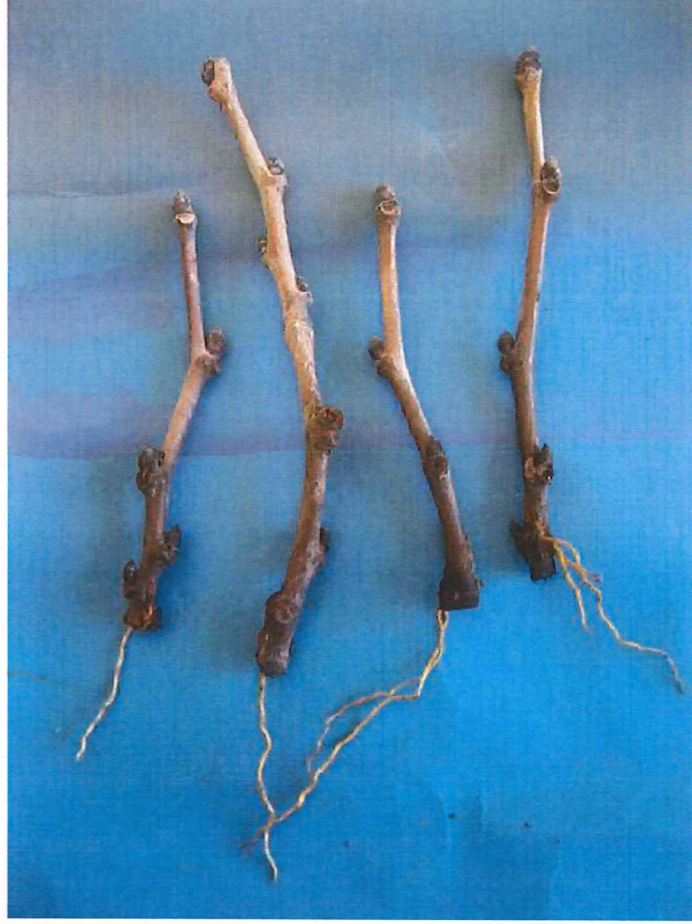
Köklenme oranı (%): Bir veya daha fazla sayıda kök oluşturan çelikler kaydedilerek % olarak hesaplanmıştır.

Kök sayısı (adet): Köklenen çeliklerde kök sayısı kaydedilerek adet üzerinden hesaplanmıştır (Şekil 3.2.1.2).



Şekil 3.2.1.2. Kök Oluşturmuş Çeliklerden Görünüm

Kök uzunluğu (mm): Köklenen çeliklerde farklı uzunluktaki tüm kökler kumpasla ölçülerek mm olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.2.1.3).



Şekil 3.2.1.3.Kök Oluşturmuş Çeliklerden Görüntü

Araştırma faktöriyel düzende kurgulanmış ve denemeler sonucunda elde edilen veriler Minitab paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi olarak Tukey testi uygulanmıştır.

Çeliklerin köklü olanları 1:1:1 oranında hazırlanmış torf+perlit+toprak karışımı ile doldurulmuş plastik tüplere aktarılmıştır.

3.2.2. İçsel hormon düzeylerinin yüksek basınçlı sıvı kromatografisinde belirlenmesi

Karadut çeliklerinin kabuklarındaki hormonların miktarı HPLC`de belirlenmiştir. Numunelerin hazırlanması amacıyla homojenize edilen örneklerden 0.5 g tartılıp 25 ml %80'lik metanol ile 4 °C'de 16 saat ekstrakte edilmiştir. Numune Whatman filtre

kağıdı ile süzöldükten sonra oda sıcaklığında evapore edilmiştir. Kalan kısım 20 ml'ye saf su ile tamamlanmıştır. 20ml'lik numune, şartlanmış C18 Sep-pak kartuştan geçirilmiştir. Kartuş %0,1 formik asit içeren 1 ml %20'lik metanol ile yıkanmış ve bu kısım atılmıştır. 1 ml %80'lik metanol kartuştan geçirilerek vialer alınarak HPLC'ye enjekte edilmiştir. Cihazda analizler sırasında uygulanan diğer koşullar ve kullanılan standartlar Çizelge 3.1'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. İçsel hormonların belirlenmesinde kullanılan dışsal standartlar ve HPLC'de uygulanan koşullar

Hormon	Dışsal standart	Taşıyıcı faz	Okuma yapılan dalga boyu (nm)	Akış hızı (ml/min)
IAA	Sigma, I-2886	Asetonitril: Su(1:1), % 0.5 Asetik asit	280	1.0
ABA	Sigma, I-1049	Asetonitril: Su(1:1), % 0.5 Asetik asit	265	1.0

Sonuçlar her bir hormon için, dışsal standartlar yardımı ile µg/g yaş ağırlık olarak hesaplanmıştır. Tüm analizler oda sıcaklığı koşullarında gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. Toplam şeker ve toplam nişasta düzeylerinin belirlenmesi

Örneklerdeki toplam karbonhidrat miktarları Kaplankıran (1984)'nın nişasta ve toplam şekerlerin saptanmasında kullandıkları "Anthron" yönteminden yararlanılarak spektrofotometre cihazında saptanmış ve aşağıda verilen denklemlere (3.1) ve (3.2)'e göre hesaplanmıştır.

$$\text{Toplam Şeker (\%)} = \text{Absorbans} * \text{Kurve faktörü} / 10000 * 0,0012 \quad (3.1)$$

$$\text{Toplam Nişasta (\%)} = \text{Absorbans} * \text{Kurve faktörü} / 0,00024 * 10000 - \text{Toplam Şeker (\%)} \quad (3.2)$$

4. BULGULAR

4.1. Köklenme Oranı, Kök Uzunluğu, Kök Sayısı, Kalluslenme Oranı

Çelik alma zamanı X IBA dozu interaksyonu Çizelge 4.1.1'de, Çelik alma tarihlerine göre Köklenme oranı, Kök uzunluğu, Kök sayısı, Kalluslenme oranları Çizelge 4.1.2'de verilmiştir. Köklenme oranı, Kök uzunluğu, Kök sayısı, Kalluslenme oranları, uygulanan IBA dozuna göre ise Çizelge 4.1.3'te sunulmuştur.

Çizelge 4.1.1'de kök uzunluğu değerleri verilmiştir. Yapılan istatistik analizde kök uzunluğu bakımından çelik alma zamanı X IBA dozu interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Buna göre en uzun kökler Eylül-4000 ppm ve Ağustos-Kontrol uygulamalarından elde edilmiştir. Ancak Ağustos-Kontrol uygulaması hem köklenme oranı ve hem de kök sayısı bakımından çok düşük kalmıştır. Kök uzunluğu bakımından hiç köklenme olmayan uygulamaların dışında en düşük değerleri Haziran-8000 ppm, Kasım-8000 ppm ve Eylül-Kontrol uygulamaları vermiştir. Diğer uygulamalar ile en yüksek değerleri veren Eylül-4000 ve Ağustos-Kontrol uygulamaları arasında istatistik olarak fark bulunmamaktadır.

Çizelge 4.1.1'de görüldüğü üzere kök sayısı bakımından çelik alma zamanı X IBA dozu interaksyonu istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$). Buna göre en yüksek kök sayısına Eylül-8000 ppm uygulaması sahip olurken bunu sırasıyla Ağustos-6000 ppm, Ekim-8000 ppm, Ağustos-4000 ppm, Eylül-4000 ppm, Ağustos-8000 ppm, Eylül-6000 ppm uygulamaları takip etmiştir. Yukarıda sıralanan uygulamalar ile en yüksek değeri veren Eylül-8000 ppm uygulaması istatistik olarak aynı grupta yer almıştır. Hiç köklenmenin olmadığı uygulamalar dışında kök sayısı bakımından en düşük değere Kasım-8000 ppm uygulaması sahip olmuştur. Bunu sırasıyla Haziran-8000 ppm, Eylül-Kontrol, Ağustos-Kontrol, Kasım-4000 ppm ve Kasım-6000 ppm uygulamaları takip etmiştir. En düşük kök sayısına sahip olan bu grupla en yüksek değeri veren Eylül-8000 ppm ve Ağustos-6000 ppm uygulamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir. Ancak diğer uygulamalar en düşük kök sayısına sahip olan bu grupla istatistik olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.1.1. incelendiğinde kalluslenme oranı bakımından çelik alma zamanı X IBA dozu interaksiyonunun istatistik olarak önemli olduğu görülmektedir ($p<0,05$). En yüksek kalluslenme Eylül-8000 ppm dozunda görülürken bu uygulamada alınan çeliklerin tümü kalluslenmiştir. Bunu Eylül-6000 ppm uygulaması takip etmiştir. En düşük kalluslenme ise Haziran ayında alınan çeliklerde görülmüştür. En düşük kalluslenmenin meydana geldiği bu grupla Ekim-Kontrol, Temmuz-8000 ppm, Ekim-4000 ppm, Ekim-8000 ppm, Kasım-6000 ppm, Kasım-8000 ppm, Haziran-Kontrol, Kasım-4000 ppm ve Temmuz-6000 ppm uygulamaları arasında istatistik olarak önemli fark yoktur.

Çizelge 4.1.1. Köklenme oranı, kök uzunluğu, kök sayısı ve kalluslenme oranları (çelik alma zamanı x IBA dozu interaksyonu)

Çelik Alma Tarihi	IBA Dozu (ppm)	Köklenme Oranı (%)	Kök Uzunluğu (mm)	Kök Sayısı (adet)	Kalluslenme Oranı (%)
24 Haziran	4000	0,00 e*	0,00 b*	0,00 c*	0,00 e*
	6000	0,00 e	0,00 b	0,00 c	0,00 e
	8000	4,76 de	0,15 b	0,67 c	9,52 de
	Kontrol (0)	0,00 e	0,00 b	0,00 c	38,10 bcde
24 Temmuz	4000	47,62 abcde	22,62 ab	10,33 bc	76,19 abc
	6000	57,14 abcd	9,57 ab	7,67 bc	28,57 cde
	8000	23,81 bcde	35,86 ab	6,67 bc	47,62 bcde
	Kontrol (0)	47,62 abcde	18,39 ab	6,00 bc	61,90 abc
24 Ağustos	4000	57,14 abcd	31,69 ab	22,33 abc	66,67 abc
	6000	66,67 ab	25,95 ab	28,00 ab	61,90 abc
	8000	61,90 abc	18,48 ab	14,67 abc	61,90 abc
	Kontrol (0)	19,05 bcde	38,92 a	1,33 c	71,43 abc
24 Eylül	4000	52,38 abcde	39,82 a	16,00 abc	52,38 abcd
	6000	66,67 ab	27,24 ab	12,33 abc	80,95 ab
	8000	85,71 a	28,90 ab	34,00 a	100,00 a
	Kontrol (0)	9,52 cde	1,49 b	1,00 c	61,90 abc
24 Ekim	4000	66,67 ab	14,13 ab	10,67 bc	47,62 bcde
	6000	60,00 abc	31,41 ab	7,00 bc	66,67 abc
	8000	66,67 ab	14,47 ab	22,67 abc	47,62 bcde
	Kontrol (0)	0,00 e	0,00 b	0,00 c	47,62 bcde
24 Kasım	4000	20,00 bcde	9,79 ab	2,33 c	33,33 bcde
	6000	20,00 bcde	12,20 ab	4,33 c	42,86 bcde
	8000	6,67 de	1,10 b	0,33 c	38,10 bcde
	Kontrol (0)	0,00 e	0,00 b	0,00 c	52,38 abcd

*Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p < 0,05$)

Çizelge 4.1.2. incelendiğinde en yüksek köklenmenin 24 Eylül tarihinde alınan çeliklerde gerçekleştiği, en düşük köklenmenin ise Haziran ayında meydana geldiği görülmektedir. Kök uzunluğu açısından Ağustos ayı en yüksek, yine Haziran ayı en düşük değerleri vermiştir. Aynı durum kök sayısı açısından da geçerlidir. Kalluslenme açısından ise 24 Eylül tarihinde alınan çeliklerde en yüksek kalluslenme oranı tespit edilirken en düşük kalluslenme Haziran ayında saptanmıştır. Yapılan istatistik analizde çelik alma tarihi X IBA dozu interaksyonu önemli çıktığı için söz konusu özellikler için harflendirme yapılmamıştır.

Çizelge 4.1.2. Çelik alma tarihlerine göre köklenme (%), kök uzunluğu (mm), kök sayısı (adet) ve kalluslenme (%) oranları

Çelik Alma Tarihi	Köklenme (%)	Kök Uzunluğu (mm)	Kök Sayısı (adet)	Kalluslenme (%)
24 Haziran	1,19	0,04	0,17	11,91
24 Temmuz	44,05	21,61	7,67	53,57
24 Ağustos	51,19	28,76	16,58	65,48
24 Eylül	53,57	24,36	15,83	73,81
24 Ekim	48,33	15,00	10,08	52,38
24 Kasım	11,67	5,77	1,75	41,67

Çizelge 4.1.3.'de görüldüğü üzere köklenme yüzdesi açısından en yüksek değer 6000 ppm dozundan elde edilmiştir. En düşük değeri ise kontrol (0) uygulaması vermiştir. Kök uzunluğuna bakıldığında en yüksek değer 4000 ppm dozunda saptanırken, kök sayısı bakımından en yüksek değer 8000 ppm dozunda tespit edilmiştir. Her iki özellik bakımından kontrol (0) uygulaması son sırada yer almıştır. Kalluslenme yüzdesi bakımından ise kontrol (0) uygulaması en yüksek değeri verirken 4000 ppm IBA uygulaması en düşük değeri vermiştir. Yapılan istatistik analizde çelik alma tarihi X IBA dozu interaksyonu önemli çıktığı için söz konusu özellikler için harflendirme yapılmamıştır.

Çizelge 4.1.3. IBA dozlarına göre köklenme (%), kök uzunluğu (mm), kök sayısı (adet) ve kalluslenme (%) oranları

Doz	Köklenme (%)	Kök Uzunluğu (mm)	Kök Sayısı (adet)	Kalluslenme (%)
Kontrol (0)	12,70	9,80	1,39	55,56
4000	40,64	19,68	10,28	46,03
6000	45,08	17,73	9,89	46,83
8000	41,59	16,49	13,17	50,79

Çelik alma zamanı X IBA dozu interaksyonu yapılan analiz sonucunda istatistik olarak önemli çıkmıştır ($p < 0,05$). Buna göre 24 Eylül tarihinde alınan çeliklere 8000 ppm IBA uygulaması köklenme oranı bakımından en yüksek değeri vermiştir. Bunu sırasıyla Ekim-4000 ppm, Ekim-8000 ppm, Eylül-6000 ppm, Ağustos-6000 ppm, Ağustos-8000 ppm, Ekim-6000 ppm, Ağustos-4000 ppm, Temmuz-6000 ppm, Eylül-4000 ppm, Temmuz-4000 ppm ve Temmuz-Kontrol uygulamaları takip etmiştir. Bununla birlikte yukarıda sıralanan uygulamalar ile en yüksek köklenme oranına sahip olan Eylül-8000 ppm uygulaması arasında istatistik olarak fark önemsizdir.

Ekim-Kontrol, Haziran-6000 ppm, Haziran-4000 ppm, Kasım-Kontrol ve Haziran-Kontrol uygulamalarında hiç köklenme meydana gelmemiştir.

4.2. IAA, ABA, Toplam Şeker ve Toplam Nişasta Miktarları

Çizelge 4.2.1'de çelik alma zamanlarına göre IAA, ABA, Toplam şeker ve Toplam nişasta miktarları verilmiştir. Bütün özellikler bakımından çelik alma zamanları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$). IAA içeriği bakımından bakıldığı zaman en yüksek değer Ağustos ayına ait olduğu görülmektedir. Bunu takip eden Temmuz ve Kasım ayları aynı grupta yer almaktadır. Bu grubu Haziran ve Eylül ayları izlemekte ve en az IAA içeriğine sahip olan ekim ayı son grubu oluşturmaktadır.

Çeliklerin ABA içeriği bakımından en yüksek değer Kasım ayında saptanmıştır. Bunu Ekim ayı takip etmekle beraber aralarındaki fark istatistik olarak önemlidir. Haziran ayı ABA içeriği bakımından üçüncü sırada yer almıştır. Son sırada ise aynı grupta yer alan Temmuz ve Ağustos ayları bulunmaktadır.

Toplam şeker içeriği bakımından en yüksek değere Temmuz ayı çelikleri sahip olmuştur. Bunu sırasıyla Haziran ve Eylül çelikleri takip etmekle beraber son sırada yer alan ekim ve Kasım aylarıyla aynı grupta yer almışlardır.

Ekim ayı toplam nişasta içeriği bakımından ilk sırada yer almıştır. Bunu Eylül ve Ağustos ayları takip etmiş, dördüncü sırada ise bu iki ayla aynı grupta yer alan Kasım ayı yer almıştır. Alınan çeliklerde en az nişasta içeriği Haziran ayında tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2.1. IAA, ABA, toplam şeker ve toplam nişasta miktarları

Çelik alma Zamanı	IAA ($\mu\text{g/g}$)	ABA ($\mu\text{g/g}$)	Toplam Şeker (%)	Toplam Nişasta (%)
24 Haziran	1,00 b*	0,34 c*	0,024 b*	0,128 c*
24 Temmuz	1,09 ab	0,11 e	0,033 a	0,743 b
24 Ağustos	1,22 a	0,10 e	0,023 b	1,007 ab
24 Eylül	1,03 b	0,21 d	0,024 b	1,119 ab
24 Ekim	0,74 c	0,40 b	0,022 b	1,300 a
24 Kasım	1,09 ab	0,48 a	0,022 b	0,988 ab

*aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir($p<0,01$)

4.3. Köklenme Yüzdesi, Kök Uzunluğu, Kök Sayısı, Kalluslenme Oranı, IAA, ABA, Toplam Şeker ve Toplam Nişasta Arasındaki İlişkiler

Yapılan istatistik analiz ve çoklu karşılaştırma testleri sonucunda incelenen özellikler açısından çelik alma zamanı X IBA dozu uygulamaları interaksyonu istatistik olarak önemli çıkmıştır. Bu nedenle incelenen özelliklerin birbirleri ile aralarındaki ilişkilerin tespiti konunun daha iyi açıklanabilmesi için gerekli görülmüştür. Bu amaçla yapılan köklenme oranı kök uzunluğu, kök sayısı, kalluslenme oranı, IAA, ABA, toplam şeker ve toplam nişasta miktarları arasındaki korelasyon analizi sonuçları Çizelge 4.3.1’de sunulmuştur. İstatistik olarak önemli bulunan ilişkiler “koyu” olarak belirtilmiştir.

Çizelge 4.3.1. incelendiğinde köklenme oranı ile çeliklerdeki ABA miktarı arasında %40,4 negatif ilişki olduğu görülmektedir. Köklenme oranıyla toplam nişasta miktarı arasında ise %48 pozitif ilişki bulunmaktadır. Toplam nişasta oranı kök uzunluğunu %35,7 oranında pozitif etkilerken, ABA miktarının ise %48,7 negatif etkilediği görülmektedir.

ABA miktarı ile kök sayısı arasında %36, kalluslenme oranı arasında ise % 37,7 negatif yönlü bir ilişki vardır. Toplam nişasta miktarı ile kök uzunluğu ve kalluslenme oranı arasında sırasıyla %35,7 ve %59,2 pozitif ilişki bulunmaktadır. Çeliklerde bulunan içsel hormonlar ve şeker ve nişasta içerikleri arasında da istatistik olarak önemli ilişkiler saptanmıştır. ABA miktarı ile IAA arasında %54,8, toplam nişasta ile IAA arasında %23,8, toplam şeker miktarı ile ABA arasında %58,1 ve toplam şeker ile toplam nişasta miktarı arasında %29,3 negatif ilişki bulunurken toplam şeker miktarı ile IAA miktarı arasında %25,1 pozitif ilişki saptanmıştır.

Çizelge 4.3.1. Köklenme yüzdesi, kök uzunluğu, kök sayısı, kalluslenme oranı, IAA, ABA, toplam şeker ve toplam nişasta arasındaki ilişkiler

		Köklenme Oranı	Kök Uzunluğu	Kök Sayısı	Kalluslenme Oranı	IAA	ABA	Toplam Şeker
Kök Uzunluğu	İlişki	0,530						
	Önem derecesi	0,000						
Kök Sayısı	İlişki	0,760	0,471					
	Önem derecesi	0,000	0,000					
Kalluslenme Oranı	İlişki	0,513	0,458	0,455				
	Önem derecesi	0,000	0,000	0,000				
IAA	İlişki	-0,023	0,201	0,091	0,131			
	Önem derecesi	0,849	0,091	0,446	0,273			
ABA	İlişki	-0,404	-0,487	-0,360	-0,377	-0,548		
	Önem derecesi	0,000	0,000	0,002	0,001	0,000		
Toplam Şeker	İlişki	0,106	0,149	-0,030	0,047	0,251	-0,581	
	Önem derecesi	0,376	0,211	0,801	0,694	0,034	0,000	
Toplam Nişasta	İlişki	0,480	0,357	0,359	0,592	-0,238	0,033	-0,293
	Önem derecesi	0,000	0,002	0,002	0,000	0,044	0,783	0,012

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Araştırmamızda karadut çeliklerinin alım zamanı, köklenmeyi teşvik etmek için uygulanan büyüme düzenleyici (IBA) dozlarının etkileri ve bu uygulamaların içsel hormonlarda IAA ve ABA ile çeliklerin toplam şeker ve toplam nişasta içerikleri arasındaki ilişkiler incelenmiş olup elde ettiğimiz veriler bulgular bölümünde sunulmuştur. Bu veriler ışığında uygulamalar ve içsel hormon ve karbonhidrat içerikleri bakımından ayrı ayrı değerlendirdiğimizde incelediğimiz özellikler bakımından ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca çelik alma zamanı X IBA dozu interaksyonu da istatistik olarak önemlidir. Bu durum bizlere çelik köklenmesinde faktörlerin tek başına etkili olmasından çok birlikte etkilendiklerini göstermektedir. Nitekim literatürde bu şekilde sonuçların yer aldığı araştırmalar mevcuttur (Özkan ve Arslan, 1996, Şeker vd., 2010, Kara vd., 2011, Erdoğan ve Aygün, 2006). Bu nedenle çeliklerin köklenmesini etkileyen bu faktörler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi önem kazanmaktadır. Araştırmamızda bu ilişkiler yapılan korelasyon analizi ile belirlenmiş olup, uygulamalar ve içsel bazı faktörler arasında istatistik olarak önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

Köklenme oranı incelendiğinde çelik alma zamanı açısından Eylül ayı ön plana çıkmaktadır. Çünkü 24 Eylül tarihinde alınan çeliklerde köklenme oranı en yüksek olmuştur (%53,57). Ancak bu sonuca bakarak başka faktörleri dikkate almadan karadut çelikleri en iyi eylül ayında köklenir şeklinde ifade etmek doğru olmaz. Çünkü Eylül ayı çeliklerinde düşük köklenme gösteren uygulamalarda bulunmaktadır. Bu durumda çelik alma zamanı ve uygulanan IBA dozunu birlikte değerlendirmek gerekmektedir. Başka bir ifadeyle Eylül ayında hangi IBA dozunda köklenme yüksektir? sorusu cevaplanmalıdır. Bu faktörlerin birlikte değerlendirilmesi gerektiği aralarındaki interaksyonun istatistik olarak önemli bulunmasından da anlaşılmaktadır. Araştırmamızda Eylül ayında en yüksek köklenme oranı 8000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir (%85,71). Köklenmeye etki eden faktörleri ayrı ayrı değerlendirmenin ve bu şekilde köklendirme çalışmalarına devam etmenin sakıncası burada ortaya çıkmaktadır. Nitekim uygulanan IBA dozları açısından köklenme oranları incelendiğinde (Çizelge 4.2.1.) 6000 ppm IBA dozundan (%45,08) 8000 ppm IBA uygulamasına (%41,59) göre daha yüksek köklenme elde edilmiştir. Hâlbuki köklenmenin en yüksek oranda

meydana geldiği Eylül ayında 6000 ppm IBA uygulaması 8000 ppm IBA uygulamasının gerisinde (%66,67) kalmıştır (Çizelge 4.1.3).

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde dönemsel olarak çeliklerin köklenme başarısındaki değişimler araştırılmış olmakla beraber (Yıldız vd. 2009) ulaşabildiğimiz literatürün birçoğunda çelik alma tarihi net bir şekilde belirtilmemiş, bir iki aylık geniş zaman dilimleri birlikte değerlendirilmiştir. Ayrıca karadut çeliklerinin köklenme başarısına çelik alma zamanı ve dışsal IBA uygulamaların yanında çeliklerin içsel bazı özelliklerinin ne oranda etkili oldukları ve aralarındaki ilişkilerin belirlendiği çalışmalara ulaşabildiğimiz literatürlerde rastlanmamıştır. Bununla birlikte diğer bazı türlerde benzer çalışmalar mevcuttur (Hartmann vd., 1997; Kaşka ve Yılmaz, 1990; Alp vd., 2010; Çelik vd., 2005). Araştırmamızda ise çelik alma zamanı, IBA uygulamalarının yanında hem içsel hormon (IAA, ABA) hem de çeliklerin toplam şeker ve nişasta içerikleri belirlenerek bu özellikler ve uygulamalar arasındaki ilişkiler açıklanmaya çalışılmıştır.

Farklı çelik alma zamanlarında içsel hormon içerikleri incelendiğinde köklenmeyi olumlu yönde etkileyen IAA miktarının Ağustos ayında en yüksek olduğu görülmektedir. Köklenme oranının en yüksek ay olan Eylül ayında ise IAA içeriği daha düşük belirlenmiştir ve bu iki ay arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. Ancak yukarıda da değinildiği gibi köklenmeyi etkileyen faktörleri tek başına değerlendirmemek gerekir. Özellikle büyüme düzenleyici madde uygulandığında uygulama dozlarının etkileri daha ön plana çıkabilmektedir. Nitekim araştırmamızda da böyle olmuş ve özellikle Eylül ve Ekim ayları çeliklerinde 8000 ppm IBA uygulaması ön plana çıkmıştır.

Çelik alma zamanı, IBA dozu ve içsel özellikler köklenme oranı yanında kök sayısı, kök uzunluğu ve kalluslenme oranı üzerinde de benzer etkiler yapmıştır. Köklenmenin en yüksek olduğu Eylül-8000 ppm IBA uygulaması kök sayısı ve kalluslenme oranı açısından da en yüksek değeri vermiş, kök uzunluğu açısından ise en yüksek değere sahip Eylül-4000 ppm IBA uygulaması ile istatistik olarak aynı grupta yer almıştır. Kök sayısı, kök uzunluğu ve kalluslenme oranı bakımından araştırmamızda elde ettiğimiz bulgular literatürde ulaştığımız araştırma bulgularıyla örtüşmektedir (Konarlı vd., 1977).

Bununla birlikte karadutta köklenme oranı ve incelenen diğer özellikler bakımından korelasyonları gösteren araştırmalara ulaşabildiğimiz literatürde rastlanmamıştır. Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgulara göre içsel ABA miktarı ile köklenme oranı arasında %40,4 negatif ilişki, toplam nişasta ile %48 pozitif ilişki saptanmıştır. Bu ilişkiler araştırmamızda köklenmenin düşük olduğu Haziran ayında Toplam nişastanın düşük, Kasım ayında ise ABA miktarının yüksek olması şeklinde ortaya çıkmıştır. İçsel ABA miktarının incelediğimiz diğer özellikler olan kök sayısı, kök uzunluğu ve kalluslenme oranı gibi parametrelerle ilişkisi de yine negatif yönlü olmuş ve istatistik olarak önemli bulunmuştur. Toplam şeker ve ABA miktarı arasında da negatif bir ilişki söz konusudur. Bu durum araştırma bulgularımızda ABA miktarının yüksek olduğu aylarda toplam şeker miktarının azalmasını açıklar niteliktedir. Absisik asitin nişasta miktarı ile ilişkisi ise istatistik olarak önemli değildir. Bununla birlikte toplam nişasta miktarının en düşük olduğu ay olan Haziran ayında ABA miktarı da en düşük olarak belirlenmiştir.

Birçok faktörün etkisi altında bulunan çeliklerde köklenme olayı karadut özelinde açıklanması oldukça zor karmaşık bir fizyolojik olaydır. İçsel faktörler ve yapılan uygulamaların yanında çevre koşullarının da etkilerinin bulunabileceği göz ardı edilmemelidir. Buna rağmen araştırma bulgularımız karadut çeliklerinin köklenmeleri üzerine oldukça açıklayıcı bilgiler kazandırmıştır. Altı aylık periyotta incelediğimiz karadut çeliklerinin köklenme başarısı ve bunun içsel özellikler ile ilişkilerini belirlemek için yılın tamamını kapsayacak şekilde hatta bir aydan daha kısa periyotlarda tekrarlamak gerektiği anlaşılmaktadır. Çünkü vegetasyon periyodu içerisinde ve dinlenme döneminde içsel özellikler bakımından oldukça hızlı değişimler gerçekleşmektedir. Buna rağmen köklenmesi zor olan karadut çeliklerinde köklenme oranının oldukça yüksek olduğu (%85,71) bir çelik alma zamanı-IBA dozu uygulaması araştırmamızda tespit edilebilmiştir. Bu sonucun üreticilere ve araştırmacılara ışık tutacağı düşünülmektedir. Sonuç olarak karadut çeliklerinin köklendirilmesinde bilimsel çalışmalar ve üretim çalışmaları için Eylül ayında 8000 ppm IBA uygulaması tavsiye edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A. İ., Yanmaz, R., 1995. Genel Bahçe Bitkileri Kitabı, Ankara Üniversitesi Yayınları, 370, Ankara.
- Al-Barazi, Z. and W.W. Schwabe. 1984. The possible involment of polyphenol-oxidase and the auxin-oxidase system in root formation and development in cuttings of *Pistacia vera*. Journal of Horticultural Sciences, 59 (3) 453-461.
- Aleksandrow. A., 1988. Effect of on The Rooting of Mulberry Hardwood Cuttings. Rasteniev Dni- Nauki. 25:2, 65.68.
- Alp, Ş., Yıldız, K., Türkoğlu, N., Çığ, A., Aşur, F., 2010. Van İlindeki Eski Bahçe Güllerinin Değişik Çelik Tipleri İle Çoğaltılması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 20(3), 189-193.
- Anonim, 1996. ETİBANK Perlit İşletmesi El Broşürü, İzmir.
- Anonim, 2003. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) 2001, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2758, Ankara. 544.
- Anşin, R. ve Özkan, Z.C. 1993. Tohumlu Bitkiler (*Spermatophyta*), Odunsu Taksonlar. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Trabzon.
- Avery, J. D., Beyl, C. B., 1991. Propagation of Peach Cuttings Using Foam Cubes. Hort. Sci. 26: 9, 1152-1154 p.
- Aydınlı, M., 1995. Ayva, Dut ve Zeytin Odun Çeliklerinin Alçak Tünel ve Açıkta Köklendirilmesi. Uludağ Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 1995.
- Ayfer, M., Gülşen, Y. ve Kantarcı, M. 1985. Ayaş Dutunun Çelikle Çoğaltımı Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı, Ankara. Cilt 35, Fasikül No: 1-2-3-4.
- Barut, E., 2014. Meyvecilikte Çoğaltma Tekniği. Gerçekçioğlu, R., Bilginer, Ş., Soylu, A., (Ed.), Genel Meyvecilik İçinde (109-156) Nobel Akademik Yayıncılık, 492s, Ankara.
- Barry, J.P., (1950). Propagating the Mulberry By Cutting. Hart. Abs. 20(4), 210p.
- Bhau, B.S. ve Wakhlu, A.K., 2001. Effect of genotype, explant type and growth regulators on organogenesis in *Morus alba*. Plant Cell Tiss. Org. Cult., 66:25-29.
- Burak, M., Öz, F., 1987. Mazzard F 12/1 (Kiraz-Vişne Anacı) Anacının Yeşil Çelikle Çoğaltılması. Bahçe, 16(1-2): 39-43.

- Çekiç, Ç., Öztürk, E., Aydemir, M., 2013. Pacrobutrazol ve IBA Uygulamalarını Kara Dut ve Mor Dut Odun Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 6(1), 174-177.
- Çelik, A., 1992. Cevizlerin (*Juglans Regia L.*) Çelikle Üretilebilirlikleri Üzerine Bir Araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Dağ, O., 1985. Zeytin Üretim Metodları. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri bakanlığı. Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü yayınları. No:33 İzmir 18s.
- Datta, R. K. 2002. Mulberry Cultivation and Utilization in India. Central Sericultural Research&Training Institute, Central Silk Board, Srirampure, Mysore 570008, India.
- Davis, P.H., 1972. Flora of Turkey IV. Edinburg University Press. Edinburg, 675p.
- Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and The East Aegean Island. Edinburgh. Volume 7.
- De Candolle, A., 1967. Origin of Cultivated Plants. New York and London. P. 149-153.
- Dikmen, İ., Uluskan, A., 1986. Zeytin Çeliklerinin Köklendirilmesinde Hormonların Etkileri ve Uygun Köklendirme Vasatı Tespiti. Türkiye I. Yaprak Gübreleri ve Bitki Hormonları Semineri, 23-24 Ekim 1986, Antalya, 111-123.
- Ecevit, F.M., 1986. Bahçe Bitkileri Ders Kitabı. Selçuk Üniversitesi Yayınları: 20 Ziraat Fakültesi Yayınları 1. Konya.
- Erdoğan, Ü. ve Pırlak, L., 2005. Ülkemizde Dut (*Morus spp.*) Üretim ve Değerlendirilmesi. Alatarım Dergisi, 4(2), 38-43.
- Erdoğan, V. ve Aygün, A., 2006. Karadut'un (*Morus nigra L.*) Yeşil Çelikle Çoğaltılması Üzerinde Bir Araştırma. II. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu ,Tokat, 172-175.
- Erdoğan, Ü., Pırlak, L. ve Çakmakçı, R., 2006. Dut (*Morus spp.*) Çeliklerinin Köklendirilmesi Üzerine Bir Araştırma, II. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu , Tokat, 198-204.
- Eriş, A., Soylu, A., 1987. Bazı Meyve Türlerinin Çeliklerinin Köklenme ve Tomurcuk Sürmesi Üzerine Farklı Büyüme Düzenleyicilerinin Etkisi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 3, Bursa.
- Gökmen, H., 1973. Kapalı Tohumlular, Şark Matbaası, 1, p.186-190, Ankara.
- Guerriore, R., Loreti, F., 1975. Relation Ships Between Bud Dormancy and Rooting Ability in Peach Hardwood Cuttings. Acta.Hort. , 54, 51-58, Ispania.

- Hartman, H.T., Kester, D.E., 1974. Plant Propagation, Principales and Practices Second Edition, Prentice- Hall Inc. Englewood. New Jersey, P.164.
- Hartman, H.T. and D.E. Kester. 1983. Plant Propagation. Principles and Practices. PrenticeHall, Inc. New Jersey. 647 p.
- Hartman, H.T., Kester, D.H. and Davies, F.T.Jr., 1990. Plant Propagation, Principales and Practices, Fifth Edition, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 647 p.
- İsfendiyyaroğlu, M., 1999. Sakız Ağacının (*Pisticia Lentiscus var.Chia Duham*) Çelikle Çoğaltılması ve Kk Oluşumunun Anatomik-Fizyolojik İncelemesi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir.
- Kalyoncu, İ. H., Babaoğlu, D. ve Yılmaz, M., 2007. Gilaburu'nun (*Viburnum opulus* L.) Yeşil Uç Çeliklerinde Çelik Köklenmesi Üzerine Bazı Hormonların Etkisi. V. Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum, 368-373.
- Kalyoncu, İ. H., Ersoy, N. ve Aydın, M., 2008. Mahlep (*Prunus mahaleb* L.) Yeşil Uç Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Farklı Hormon Ve Nispi Nem Uygulamalarının Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32-41.
- Kankaya, A., Özyiğit, S., 1997. Bazı Klon Anaçlarının Çelikle Çoğaltılabilirliği. Erişim Tarihi: 02.02.2013. ebkae.freeservers.com/yayin2.html
- Kaplankıran M. 1984. Bazı turunçgil anaçlarının doğal hormon, karbonhidrat ve bitki besin madde düzeyleri ile büyümeleri arasındaki ilişkiler üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana, 151s.
- Kara, N., Baydar, H., Erbaş, S. 2011, Farklı Çelik Alma Dönemleri ve IBA Dozlarının Bazı Tıbbi Bitkilerin Köklenmesi Üzerine Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 28(2), 71-81, Isparta.
- Karabulut, Ö., 2010. Farklı Dut Türlerinin (*Morus* spp.) Doku Kültürü Yöntemiyle Çoğaltılmasında Bazı Bitki Büyüme Düzenleyici Dozlarının Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Van.
- Karadeniz, T., Şişman, T., 2004. Beyaz Dut Ve Kara Dutun Meyve Özellikleri Ve Çelikle Çoğaltılması. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu Kitabı, 428-432, Ordu.
- Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği (Hartman ve Kester'den Çeviri). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, 52, 259-299, Adana.

- Kireççi, O. A., 2006. Bazı sentetik hormonların (Giberillik Asit, Spermin, Spermidin, Putresin) Fesleğen (*Ocimum basilicum*) Bitkisinde Morfolojik Yapı Ve Uçucu Yağ Kalitesine Etkisi. Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş.
- Konarlı, O., Çelebioğlu, G. ve Çıragil, N., 1977. Yaprak Dut Çeliklerinin Odun Çeliği ile Üretilmesi. Bahçe, 8(2): 35-40.
- Koyuncu, F., Vural, E., 2003. Kara Dut (*Morus nigra* L.) Ağacının Bazı Organ Ve Dokularının Morfolojik Özellikleri. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu, 418-423.
- Koyuncu, F., Vural, E. ve Çelik, M., 2003. Kara Dut (*Morus nigra* L.) çeliklerinin Köklendirilmesi Üzerine Araştırmalar. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu, 424-427.
- Koyuncu, F., Kaçal, E., 2007. Bazı Erik Klon Anaçlarında Adventif Kök Formasyonu Boyunca Meydana Gelen Değişimler. V. Bahçe Bitkileri Kongresi Kitabı, Erzurum, 1, s: 290-293.
- Lale, H., 1992. Dut türlerinin Pomolojik, Fenolojik ve Bazı Meyve Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Çalışma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir.
- McCormack, J., 1986. Rooting of Illinois Everbearing Mulberry Cuttings. Hort. Abs., 56(8).
- M.G.D., 1987. Morus Nigra Under Attention. Hort. Abs 57(6) p.429.
- M.G.D., 1989. The Mullberry Tree. Hort. Abs. 59(9) p.631.
- Özbek, S., 1977. Genel meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Yayınları 111. Ders Kitapları : 6, Adana.
- Özçağırın, R. Lale, H., 1996, Dut Türlerinin Pomolojik, Fenolojik ve Bazı Meyve Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Çalışma. Derim Dergisi, 13(4).
- Özkan, Y. ve Madakbaş S.Y., 1995. Bazı Erik Klon Anaçlarının Odun Çelikleriyle Çoğaltılması Üzerinde Araştırmalar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(1),1-7.
- Özkan, Y. ve Arslan, A. 1996. Karadut'un (*Morus nigra* L.) Odun Ve Yeşil Çelikle Çoğaltılması Üzerine Araştırmalar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(1), 15-27.
- Parmer, S. D., Aier, N. B., 1989. Seasonal Rooting Behaviour of Cutting of Plum Cultivars as Influenced by IBA Treatments. Scientic Horticulturæ, 40, 97-303, Amsterdam.

- Polat, A.A., 2014. Büyüme Düzenleyici Maddeler, Özellikleri Ve Meyvecilikte Kullanım Alanları. Gerçekçiöğlü, R., Bilginer, Ş., Soylu, A., (Ed.) Genel Meyvecilik İçinde (207-285) Nobel Akademik Yayıncılık, 492, Ankara.
- Ryu, K.S., 1977. Dut Yetiştirilmesi ve Türkiye’de Dut Ziraatı. İpekböcekçiliği Araştırma Enstitüsü. Yayın No: 60, Bursa.
- Ryugo, K. and Breen, P.J., 1986. Indolacetic acid metabolism in cuttings of plum (*Prunus cerasifera* x *P. Munsoniana* cv. Mariana 2624) ed: Nemeth.G., Induction of Rooting. ed: J.P.S. Bajaj, Biotechnology in Agriculture and Forestry, Vol. 1., Trees 1. SpringesVerlag, Berlin, Heiderberg.
- Sachan, B.P., Ram, K., 1971. Effect of Cane Sugar on Rooting of Mulberry (*Morus Alba* L.) Cuttings. Hort Abs. 61(4) P. 1007.
- Sunil, P., Nagpal, R., 1988. Effectse of Auxin on Air-Layers of Some Agro-Forestry Specias, Forestry –Abst. 50: 60.
- Şeker, M., Akçal, A., Sakaldaş, M. ve Gündoğdu, A., 2010. Farklı Çelik Alma Dönemleri İle Oksin Dozlarının Kocayemişin (*Arbutus unedo* L.) Köklenme Oranı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 24(1), 99-108.
- Şen, S. M., 1976. Armut Çeliklerinde Bünyesel Hormonlar Ve Bunlarla Çeliklerin Köklenmesi Arasındaki İlişkiler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Dergisi, 7(4), 31-45.
- Şen, S. M. and Couvillon, G. A., 1983. Factors Affecting Survival of in Field Rooted Hardwood Cuttings. Hort. Science, 18 (3): p. 324-325.
- Şenel, A. E., 2002. Bazı Dut Türlerinin (*Morus sp.L*) Çelikle Çoğaltılması Üzerine Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 67s, Isparta.
- Şevik, İ., 2001. Farklı Köklendirme Ortamlarının Bazı Kiraz ve Vişne Anaçlarının Köklenmesi Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 45s, Isparta.
- Tuncer, G., 1997. Dünya Pomza Rezervleri ve Üretiminde Türkiye’nin Yeri ve Önemi. 1. Isparta Pomza Sempozyumu, 26-28 Haziran 1997, 1-12s, Isparta.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), 2014. Dut Üretimine Ait İstatistiki Veriler. Erişim Tarihi: 15.06.2015 http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001
- Ülger,S., Baktır, İ., 1992. Üç Değişik Köklendirme Ortamında, IBA Uygulanmış Zeytin Çeliklerinin Köklendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 1, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bornova-İzmir.

- Ünal, A., Özçağırın, R. ve Hepaksoy, S., 1992. Karadut ve Mordut Çeşitlerinde Odun Çeliklerinin Köklenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 1. Bahçe Bitkileri Kongre Kitabı, İzmir, 1, 267-270.
- Varış, S., 1991. Sera Sebzelerinin, Perlit Doldurulmuş Torbalarda, Topraksız Yetiştirilmeleri. Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayını No. 128, s.1-15.
- Verma, A.N ve Ark., 1973. Rooting in Corondo (*Carissa carandus L.*) Mulberry (*Morus alba L.*) and Phalsu (*Grewia asiatica L.*) Hart. Abs.43(3) P.11.
- Verma, A.N, 1973. Rooting in Corondo (*Carissa carandus L.*) Mulberry (*Morus alba L.*) and Phalsu (*Grewia asiatica L.*) Hart. Abs.43(3) P.118.
- Yaltırık, F. 1988. Dendroloji Ders Kitabı II. *Angiospermae* (Kapalı Tohumlular) Bölüm 1. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları No: 390.
- Yaltırık, F., Asuman, E., 1994. Dendroloji Ders Kitabı. İstanbul Üniversitesi. Yayın No: 3836, Fakülte yayın no: 431, İstanbul.
- Yang, J., Yang, X. H., 1983. Internal Factors Affecting The Rooting And Effect of Accelerators an Root Formation In Mulberry Cuttings. Science of Sericulture-Canye-Kenxue, 9:3, 127-133.
- Yapıcı, M., 1991. Meyve Fidanı Yetiştirme Tekniği. TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Yıldız, K., Çekiç, Ç., Güneş, M., Özgen, M., Özkan, Y., Akça, Y., Gerçekçioğlu, R., 2009. Farklı Dönemlerde Alınan Kara Dut (*Morus nigra L.*) Çelik Tiplerinde Köklenme Başarısının Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(1), 1-5.
- Yurdakul, İ., 2001. Su ve Kum Kültüründeki Gelişmeler. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Semineri, 37s, Isparta.
- Zenginbal H., Özcan M., Haznedar A., 2006. Hayward Kivi Çeşidinde Farklı Koşullarda Muhafaza Edilen Odun Çeliklerin Köklenmesi Üzerine IBA'in Etkisinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1), 20-26.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Leyla Selin TERZİOĞLU

Doğum Yeri ve Yılı : Ankara, 1986

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : leylaselin@yahoo.com

Eğitim Durumu

Lise : Ankara Lisesi (YDA), 2004

Lisans : SDÜ, Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği, 2009

Mesleki Deneyim

TRB Uluslararası Belgelendirme Teknik
Kontrol ve Göz. Hiz. Tic. Ltd.Şti. Ankara 2010-2014

Saygınlar A.Ş. Ankara 2014-..... (halen)