



Armut Fidanı Üretiminde Farklı Çeşit/Anaç Kombinasyonlarının Bazı Fidan Özelliklerine Etkisi

Melike ÇETİNBAS^{1*} Sinan BUTAR¹ Yılmaz SESLİ² Burcu YAMAN¹

¹Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Isparta

(orcid.org/0000-0002-2755-2396); (orcid.org/0000-0003-4925-6886); (orcid.org/0000-0001-7881-415X)

²Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Karaman
(orcid.org/0000-0002-3150-2180)

*e-posta:melikecetinas@gmail.com

Alındığı tarih (Received): 25.10.2017

Kabul tarihi (Accepted): 28.10.2017

Online Baskı tarihi (Printed Online): 09.08.2018

Yazılı baskı tarihi (Printed): 01.10.2018

Öz: Bu çalışma, armut fidanı üretiminde farklı özelliklere sahip çeşit ve anaçların fidan gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2014 ve 2015 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada, Deveci ve Santa Maria armut çeşitleri ile Quince C, Fox9, OHxF40, Fox11, OHxF87, OHxF97, OHxF69, OHxF 333, BA 29 anaçları kullanılmıştır. Çeşitler ve anaçlar T göz aşısı yöntemiyle 10 Eylül 2014 tarihinde sera ortamında aşılanmıştır. Aşılamadan 18 ay sonra çeşit/anaç kombinasyonlarının fidan gelişimini belirleyebilmek için, anaç çapı (mm), fidan çapı (mm), fidan boyu (cm), sürgün sayısı (adet), ortalama sürgün uzunluğu (cm), ortalama sürgün çapı (mm) ve anaçın dip sürgünü oluşturma durumu (adet) incelenmiştir. Çeşit/anaç kombinasyonlarında fidan boyu ve anaç çapına anaçlar ve çeşitler ayrı ayrı etki göstermiştir. En kısa fidanlar Fox11 (104.01 cm) anaçından ve Deveci (126.83 cm) çeşidinden elde edilmiştir. Anaç çapı en az olan anaç Fox9 (15.54 mm), çeşit ise Santa Maria (17.83 mm) olarak belirlenmiştir. Fidan çapına ve sürgün sayısına çeşit x anaç interaksyonunun etkili olduğu bulunmuş ve Santa Maria/Fox11 kombinasyonundan fidan çapı (11.71 mm) ve sürgün sayısı (3.28 adet) en az olan fidanlar elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan armut anaçlarının gelişme kuvvetlerinin tespiti ve değerlendirilmesi önemli olup, çalışmanın bundan sonra yapılacak çalışmalara bilimsel nitelikte ışık tutacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Armut, fidan, fidan gelişimi, sürgün gelişimi

Effects of Different Cultivar/Rootstock Combinations on the Some Seedling Characteristics for Pear Nursery Growing

Abstract: This study was carried out between 2014 and 2015 to determine the effects of varieties and rootstocks with different characteristics in the production of pear nursery on seedling development. Deveci and Santa Maria pear varieties, and Quince C, Fox 9, OHxF 40, Fox 11, OHxF87, OHxF97, OHxF69, OHxF 333 and BA 29 rootstocks were used in this study. Two pear varieties and nine different pear rootstocks were budded by T bud method in 10 September 2014. After 18 months from the budding, rootstock diameter (mm), seedling diameter (mm), seedling length (cm), shoot number (number), average shoot length (cm), average shoot diameter (mm) and rootstock's offshoot were investigated. The shortest seedlings were obtained from the Fox 11 (104.01 cm) and Deveci (126.83 cm). The smallest rootstock diameter was found as Fox 9 (15.54 mm) and the varieties as Santa Maria (17.83 mm). It has been found that variety x rootstock interaction is effective on seedling diameter and number of shoots. And Santa Maria/Fox 11 were obtained with a minimum number of seedlings (11.71 mm) and number of shoots (3.28). It is important to determine and evaluate the development vigor of the pear rootstocks used in the study, and it is thought that the study will shed light on the scientific nature of the work to be done thereafter.

Keywords: Pears, seedling, seedling development, shoot development

1. Giriş

Yumuşak çekirdekli meyve türleri içerisinde kapladığı alan ve üretim değerleri bakımından elmadan sonra 2. sırada yer alan armut ülkemizin

hemen hemen bütün tarım bölgelerinde yetiştirilen önemli bir meyve türüdür. 2016 yılı FAO verilerine göre, Türkiye 472336 ton armut üretimi ile Dünya'da 5. sırada yer almasına

rağmen, dekara verim olarak 19. sırada yer almakta ve yaklaşık 1859 kg da⁻¹ ile oldukça geridedir. İsviçre, Hollanda, ABD, İtalya gibi sık dikim armut yetiştiriciliği yapan ülkelerin dekara verimleri Dünya ortalamasının oldukça üzerindedir. Ülkemizin birim alandaki verimi diğer meyvecilik sektöründe önde olan ülkelere göre oldukça düşüktür (FAO 2017). Bunun nedenleri arasında üretim aşamasındaki kültürel uygulamaların yetersizliği yanında, bitkisel üretimde ana materyal olan, yüksek verim ve kalitenin temelini oluşturan üstün nitelikli fidanların yetersiz olması sayılabilir (Çelik ve Sakin 1991).

Nitelikli fidan için ilk şartlardan biri uygun anaç ve çeşit kullanımıdır. Standart özelliğe sahip bir çeşidin benzer iklim ve toprak koşullarında, fakat farklı anaç üzerinde kalite olarak aynı ürünü vermesi beklenemez (Ülkümen 1973). Son yıllarda ülkemizde armut yetiştiriciliği kapama bahçeler şeklinde kurulmaya başlamış ve anaç olarak da çoğunlukla armut çöğürleri kullanılmaktadır. Bununla beraber ayva anacına aşılı armut fidanları da yetiştirilmekte ve bir kısım armut bahçeleri bu fidanlarla kurulmaktadır.

Ayva anaçları, bodur ağaçlar elde etmeyi, erken meyveye yatmayı ve birim alandan elde edilecek verimi attırmaları (Wertheim 1978; Palmer 2000) sayesinde armut yetiştiriciliğinin ülkemizde ve birçok ülkede yaygın hale gelmesine katkı sağlamıştır. Ancak ayva anaçları soğuğa, demir klorozuna ve ateş yanıklığına karşı duyarlılıkları yanında, birçok armut çeşidi ile aşı uyumsuzluğu da göstermektedir (Wertheim 1978; Palmer 2000). Ayrıca ayva anaçları üzerinde armudun uzun süre verimliliğini koruyamaması da armut yetiştiriciliğinde problemler yaşanmasına yol açmaktadır. Bu sorunların aşılması armut anaçlarının kullanımı ile mümkündür. Nitekim anaç olarak armut klonlarının kullanılması, ağaçların daha uzun ömürlü olmalarına, aşı ve işletme maliyetlerinin (daha düşük demir takviyesi, daha az gübre ve su ihtiyacı vb.) azalmasına ve dolayısıyla ayva kullanımına alternatif olarak ortaya çıkmasına neden olmuştur. Ancak armut çeşitlerine uygun anaçların seçilmesi de oldukça önemlidir. Tüm bu

sebeplerden dolayı, bu çalışma, armut fidanı üretiminde en çok kullanılan Deveci ve Santa Maria çeşitleri ile farklı özelliklere sahip Quince C, Fox 9, Fox11, OHxF40, OHxF87, OHxF97, OHxF69, OHxF 333 ve BA 29 anaçlarının oluşturduğu fidanların gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Araştırmada bitkisel materyal olarak Deveci ve Santa Maria armut çeşitlerinden alınan aşı kalemleri ile Quince C, Fox 9, Fox11, OHxF40, OHxF87, OHxF97, OHxF69, OHxF 333, BA 29 klon anaçları kullanılmıştır. Doku kültürü ile üretilmiş olan bu anaçlar 2014-Haziran ayında Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait seraya dikilmiştir. Anaçlar 10 Eylül 2014 tarihinde Deveci ve Santa Maria armut çeşitlerinin kalemleri ile T göz aşısı yöntemi kullanılarak aşılanmıştır. 2015-Mart ayına kadar gerekli tüm fidan bakım işlemleri gerçekleştirilmiş ve çeşit/anaç kombinasyonlarının fidan gelişimini ve birbirlerine olan etkilerini belirleyebilmek için, anaç çapı (mm),fidan çapı (mm) (aşı noktasının 5 cm üzerinden),fidan boyu (cm), sürgün sayısı (adet), sürgün uzunluğu (cm), sürgün çapı(mm) ve anacın dip sürgünü verme durumu (adet) incelenmiştir.

Deneme, tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 15 fidan olacak şekilde kurulmuştur.Elde edilen sonuçlar, JMP 8 istatistik programında varyans analizi yapılarak, anaçların ve çeşitlerin birbirleri üzerine etkileri ve ortaya çıkan farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile saptanmış ve farklı gruplar harflendirilerek gösterilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Farklı armut çeşit/anaç kombinasyonlarının fidan boyuna ve fidan çapına etkileri Çizelge 1.'de gösterilmiştir. Yapılan varyans analizinde armut çeşit ve anaçların fidan boyuna etkisi çeşitler ve anaçlar ortalaması olarak, fidan çapı bakımından ise çeşit x anaç interaksyonu olarak istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (P<0.05). Anaçlar

içerisinde ortalama fidan boyu olarak en uzun OHxF333 (146.79 cm) anacı, en kısa ise Fox11 (104.01 cm) anacı elde edilmiştir. Çeşit ortalaması en uzun fidanlar ise Santa Maria çeşidine (137.89 cm) ait fidanlar olarak ölçülmüştür. Fidan çapı en kalın olan fidanlar 19.13 mm ile BA 29 anacı üzerine aşılı Deveci çeşidini oluşturan kombinasyonda, en ince ise 11.71 mm ile Fox11 anacı üzerine aşılı Santa Maria çeşidini oluşturan kombinasyonda gerçekleşmiştir (Çizelge 1).

Armut fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının anaç çapı ve dip sürgünü oluşturma durumları incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda, çeşit ve anaç ortalamalarının istatistik açıdan önemli olduğu ($P<0.05$) ancak kombinasyonların dip sürgünü oluşturma eğilimi açısından önemli olmadığı bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 1. Armut fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının fidan boyuna (cm) ve fidan çapına (mm) etkisi

Table 1. Effect of different varieties/rootstocks combinations on seedling length (cm) and seedling diameter (mm) in pear seedling production

Anaçlar	Fidan Boyu (cm)			Fidan Çapı (mm)		
	Çeşitler		Anaç Ort.	Çeşitler		Anaç Ort.
	Deveci	Santa Maria		Deveci	Santa Maria	
QuinceC	134.92	132.00	133.46a-c	14.72d-f	13.01g-1	13.86
Fox9	121.83	119.50	120.67c	13.63f-h	12.04h1	12.84
Fox11	95.39	112.64	104.01d	15.08d-f	11.711	13.39
OHxF40	135.42	147.28	141.35ab	14.53d-f	14.21e-g	14.37
OHxF87	127.17	148.00	137.58ab	14.61d-f	15.76c-e	15.19
OHxF97	124.33	150.83	137.58ab	16.16cd	14.31e-g	15.24
OHxF69	127.00	130.08	128.54bc	15.51c-e	14.37e-g	14.94
OHxF333	142.58	151.00	146.79a	18.41ab	16.87bc	17.64
BA29	132.83	149.67	141.25ab	19.13a	17.77ab	18.45
Çeşit Ort.	126.83b	137.89a		15.75	14.45	
P Değeri						
Anaç	<0.0001			<0.0001		
Çeşit	0.0017			<0.0001		
Çeşit x Anaç	0.3729			0.0360		

*Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$)

Çizelge 2. Armut fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının anaç çapı (mm) ve dip sürgünü oluşturma durumuna (adet) etkisi

Table 2. Effect of different varieties/rootstocks combinations on rootstock diameter (mm) and rootstock's offshoot in pear seedling production

Anaçlar	Anaç Çapı (mm)			Dip Sürgünü (adet)		
	Çeşitler		Anaç Ort.	Çeşitler		Anaç Ort.
	Deveci	Santa Maria		Deveci	Santa Maria	
QuinceC	19.92	19.34	19.63a	0.50	0.50	0.50
Fox9	16.64	14.44	15.54c	0.17	0.00	0.08
Fox11	17.31	15.19	16.25bc	0.25	0.08	0.17
OHxF40	17.59	16.73	17.16bc	0.25	0.08	0.17
OHxF87	16.77	18.33	17.55b	0.25	0.00	0.13
OHxF97	17.73	16.49	17.11bc	0.08	0.17	0.13
OHxF69	19.84	19.48	19.66a	0.17	0.00	0.08
OHxF333	21.92	20.73	21.32a	0.75	0.17	0.46
BA29	22.61	19.75	21.18a	0.00	0.00	0.00
Çeşit Ort.	18.92a	17.83b		0.27	0.11	
P Değeri						
Anaç	<0.0001			0.1009		
Çeşit	0.0199			0.0702		
Çeşit x Anaç	0.5105			0.7843		

*Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$)

Anaçlar arasında anaç çapı en kalın olanlar sırasıyla OHxF333 (21.32 mm), BA 29 (21.18 mm), OHxF69 (19.66 mm) ve QuinceC (19.63 mm), çeşitler arasında ise Deveci (18.92) belirlenmiştir. Anaç çapı en ince anaç ise 15.54 mm ile Fox9 olarak saptanmıştır. İstatistik açıdan dip sürgünü verme önemli bulunmamıştır ancak BA 29 anacı hiç dip sürgünü oluşturmazken, diğer anaçlar az da olsa dip sürgünü vermişlerdir (Çizelge 2). Soylu ve Başyigit (1991), Bursa ilinin Kestel yöresinde bazı meyve fidanlarının büyüme ve dallanma özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, ortalama fidan boyunu Santa Maria çeşidinde 185.7-194 cm arasında olduğunu kaydetmişlerdir. Çalışmamızdaki Santa Maria çeşidinin fidanlarının boylarının daha az olmasının sebebinin, kullanılan bodur anaçlar ve ekoloji farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kanada’ da 1988 yılında yapılan bir çalışmada, OHxF 51, OHxF 69, OHxF 87, OHxF 181, OHxF 333, Quince A ve Barttlet çöğürü üzerinde Barttlet ve HarvesQueen çeşitlerinin gelişme kuvveti ve verime olan etkisi incelenmiştir. Gelişme kuvveti en yüksek olan anaç OHxF 69, en az olan anaçlar ise Quince A ve OHxF 333 olarak belirlenmiştir (Kappel ve

Quamme 1988). Quartieri ve ark. (2010), İtalya’da Fox 9 anacının Abate Fetel, Conference ve Williams çeşitlerine etkisini inceledikleri çalışmada, BA 29 anacından biraz daha güçlü formda gözlenen Fox 9’un BA 29 anacına göre AbateFetel ve Williams çeşitlerinde % 20, Conference çeşidinde % 40 oranında kuvvetli olduğunu bildirmişlerdir. Farklı armut çeşit/anaç kombinasyonlarının sürgün sayına etkisi bakımından istatistik olarak çeşit x anaç interaksyonu önemli bulunmuştur (P<0.05). Sürgün sayısı bakımından en fazla olan kombinasyon Deveci/OHxF97 (10.92 adet), en az olan ise Santa Maria/Fox11 (3.28 adet) olarak gerçekleşmiştir. Oluşan sürgünlerin sürgün uzunluğuna baktığımızda, yapılan varyans analizinde sadece anaçların etkisi istatistik açıdan önemli bulunmuştur (P<0.05). Sürgün uzunluğu en fazla olan anaçlar OHxF333 (28.19 cm) ve BA29 (27.24 cm) olarak belirlenmiştir. En kısa sürgün uzunluğu 11.84 cm ile Fox11 anacı olarak ölçülmüştür. Sürgün çapı için ise istatistik açıdan ne anaçlar ve çeşitlerde ne de çeşit x anaç interaksyonunda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Armut fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının sürgün sayısına (adet), sürgün uzunluğuna (cm) ve sürgün çapına (mm) etkisi

Table 3. Effect of different varieties/rootstocks combinations on shoot number (number), average shoot length (cm), average shoot diameter (mm) in pear seedling production

Anaçlar	Sürgün Sayısı (adet)			Sürgün Uzunluğu (cm)			Sürgün Çapı (mm)		
	Çeşitler			Çeşitler			Çeşitler		
	Deveci	Santa Maria	Anaç Ort.	Deveci	Santa Maria	Anaç Ort.	Deveci	Santa Maria	Anaç Ort.
QuinceC	9.50ab	3.81fg	6.65	21.16	15.50	18.33b	3.87	3.72	3.80
Fox9	6.50c-f	5.25d-g	5.88	20.96	17.64	19.30b	3.60	3.48	3.54
Fox11	5.67d-g	3.28g	4.47	10.33	13.35	11.84c	3.73	2.96	3.35
OHxF40	10.08ab	4.83fg	7.46	16.50	21.00	18.75b	3.51	4.04	3.77
OHxF87	7.75b-e	5.67d-g	6.71	20.34	19.95	20.15b	3.57	3.92	3.74
OHxF97	10.92a	5.08e-g	8.00	19.32	19.09	19.21b	3.74	3.64	3.69
OHxF69	8.25a-d	5.67d-g	6.96	19.91	17.69	18.80b	3.91	3.45	3.68
OHxF333	6.17c-f	9.58ab	7.88	29.53	26.85	28.19a	4.11	6.16	5.13
BA29	8.58a-c	8.44a-d	8.51	26.53	27.95	27.24a	4.14	4.47	4.30
Çeşit Ort.	8.16	5.73		20.51	19.89		3.80	3.98	
P Değeri									
Anaç	0.0094			0.0003			0.1526		
Çeşit	<0.0001			0.6683			0.5123		
Çeşit x Anaç	0.0007			0.7974			0.4918		

*Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Ancak OHxF 333 anacının üzerine aşılanan her iki çeşitte en kalın sürgün çapı elde edilmiştir. Meyve ağaçlarında çok iyi dallandırılmış fidanlarla bahçe tesis edilmesi erken yaşlarda verim elde edilmesi için önemlidir (Magyar ve ark. 2008; Yıldırım ve ark. 2010). Dolayısı ile böyle fidanlarla kurulan meyve bahçesinin ilk yıllarda daha fazla çiçek tomurcuğu oluşturma meyilli olmakta ve gençlik kısırlığı süresi dalsız fidanlarla kurulanlara göre daha kısa olmaktadır (Quinlan 1978; Johann 1983). Ayrıca dallı fidanlar dalsız fidanlara göre daha fazla yaprak alanına sahip olmaları nedeniyle daha hızlı gelişim göstermektedir (Johann 1983). Yapılan çalışma da tüm çeşit/anaç kombinasyonlarından dallı fidanlar elde edilmiştir. Anaçların ve çeşitlerin birbirlerine etkisi önemli olduğu için farklı sayılarda ve farklı boylarda sürgünler oluşmuştur. Bu durum anaçların ve çeşitlerin farklı genetik özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Polat ve ark. (2007), elmada fidan kalite özelliklerini inceledikleri araştırmada, ilk dal yüksekliğinin çeşitlere göre değiştiğini ve bunun çeşitlerin genetik yapılarından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

4. Sonuç

Yapılan çalışma sonucunda; çeşit/anaç kombinasyon fidanlarının boyları 95.39-151 cm, fidan çapları 11.71-19.513 mm, anaç çapları 14.44-22.61 mm, ortalama sürgün sayısı 3.28-10.92 adet, ortalama sürgün uzunluğu 10.33-29.53 cm arasında gerçekleştiği tespit edilmiştir. Çeşit ve anaç bakımından farklılıkların ortaya çıkmasında; çeşidin ve anacın kendi gelişme kuvvetinin etkili olduğu belirlenmiştir. En kısa fidanlar Fox 11 (104.01 cm) anacından ve Deveci (126.83 cm) çeşidinden elde edilmiştir. Anaç çapı en az olan anaç Fox 9 (15.54 mm), çeşit ise Santa Maria (17.83 mm) olarak belirlenmiştir. Santa Maria/Fox 11 kombinasyonundan fidan çapı (11.71 mm) ve sürgün sayısı (3.28 adet) en az olan fidanlar elde edilmiştir. Bu çalışmanın bu anaçlar ve çeşitler ile kurulacak bahçelere ve bilimsel çalışmalara da katkı sağlayacak nitelikte olması önemlidir. Ayrıca çalışmanın ileriki yıllarda da verim ve kalite bakımından değerlendirilecek

olması, armut üreticisi ve fidan üreticisi için yeni materyallerle ilgili objektif bilgi sağlanması açısından değerlidir.

Kaynaklar

- Çelik M ve Sakin M (1991). Ülkemizde Meyve Fidanı Üretiminin Bugünkü Durumu. *Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu*, 26-28 Ekim 1987, s.169-180, Ankara.
- FAO (2016). Food and Agriculture Organization of The United Nations. <http://www.fao.org.tr> (Accessed to web: 22.01.2018).
- Johann G (1983). Effect of growth regulators on branching habit of some apple cultivars in the nursery. *ActaHorticulturae*, 137: 87-94.
- Kappel F and Quamme A (1988). Growth and yield of pear cultivars on several rootstocks. *Canadian Journal Plant Science*, 68: 1177-1183.
- Magyar L, Barancsi Z, Dickmann A and Hrotko K (2008). Application of bio stimulators in nursery. *Bulletin UAVSM. Horticulture*, 65(1): 515.
- Palmer J (2000). Clonal Apple and Pear Rootstocks. HortResearch Centre. Motueka.
- Polat M, Yıldırım AN, Kankaya A, Yıldırım AF ve Çelik M (2007). Aşı Parsellerinde Köklendirilmiş MM 106 Anacı Üzerine Aşılı Elma Çeşitlerinin Fidan Gelişim Performansları. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Cilt.1, s. 422-425, Erzurum.
- Quartieri M, Castellani G, Baldi E, Marangoni B and Tagliavini M (2010). Fine roots growth and longevity in a high-density pear orchard on Quince C rootstock as affected by nitrogen supply. *ActaHorticulturae*, 868: 149-154.
- Quinlan JD (1978). The use of growth regulators for shaping young fruit trees. *ActaHorticulturae*, 80: 39-48.
- Soylu A ve Başyigit H (1991). Bursa Kestel Yöresinde Üretilen Bazı Meyve Fidanlarının Büyüme Dallarına Özellikleri. *Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu*, 26-28 Ekim 1987, s.247-256, Tokat.
- Ülkümen L (1973). Bağ-Bahçe Ziraatı. Atatürk Uni. Yay. No. 275, Ziraat Fak. Yayınları, No. 128, Erzurum.
- Wertheim SJ (1978). Induction of side-shoot in the fruit-tree nursery. *ActaHorticulturae*, 80: 49-54.
- Yıldırım AN, Koyuncu F, Şan B ve Kaçal E (2010). Promalin ve tepe kesimi uygulamalarının armut fidanlarında yan dal oluşumu üzerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 14-1: 32-37.