

Promalin ve Tepe Kesimi Uygulamalarının Armut Fidanlarında Yan Dal Oluşumu Üzerine Etkisi

Adnan Nurhan YILDIRIM^{1*}, Fatma KOYUNCU², Bekir ŞAN², Emel KAÇAL³

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Sütçüler Meslek Yüksekokulu / ISPARTA

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü / ISPARTA

³Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü / ISPARTA

Alınış tarihi:18.09.2009, Kabul tarihi:04.01.2010

Özet: Çalışmada, 4 farklı armut çeşidinde değişik dozlarda promalin ve tepe kesimi uygulamalarının yan dal oluşumu üzerine etkileri araştırılmıştır. Promalinin 0, 100, 250, 500, 750 ve 1000 ppm dozları Temmuz ayı başında fidanlara uygulanmıştır. Tepe kesimi uygulaması ise yine Temmuz ayı başında toprak seviyesinden 80 cm yukarıdan kesilerek yapılmıştır. Promalin uygulamaları hem yan dal oluşumu hem de diğer büyüme özellikleri üzerine olumlu etkide bulunmuştur. Tepe kesimi uygulaması ise incelenen özellikler bakımından kontrole göre istatistik olarak önemli bir artış sağlamamıştır. En yüksek dallanma oranı 1000 ppm promalin uygulamasında % 84.37 ile Morettini çeşidinde saptanmıştır. En yüksek yan dal uzunluğu ise 750 ppm promalin uygulamasında 23.40 cm olarak belirlenmiştir. Fidan boyu en yüksek 750 ppm promalin uygulamasında 135.19 cm ile Akça çeşidinde, en düşük 1000 ppm promalin uygulamasında 93.26 cm ile Morettini çeşidinde belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Promalin, Armut Fidanı, Tepe Kesimi, Yan Dal Oluşumu

The Effect of Promalin and Heading Treatments on Lateral Shoot Formation in Pear Nursery Trees

Abstract: In this study, it was aimed to determine the effects of different promalin doses and heading treatments on lateral branching in four pear cultivars. Doses of 0, 100, 250, 500 and 1000 ppm of promalin was applied in early July and heading treatment was examined 80 cm above the soil level in early July. Promalin treatments had positive effect on both lateral branching and growing characteristics. Whereas, heading treatment statistically did not increase the nursery tree growing and lateral branching based on control treatment. It was found that the highest percentage of branching was 84.37% from Morettini cultivar with 1000 ppm promalin treatment. It was also found that the treatment with 750 ppm promalin produced the highest shoot length as 23.40 cm. While the highest nursery tree was obtained from Akça cultivar with 750 ppm promalin treatment (135.19 cm), the lowest nursery tree was obtained from Morettini cultivar with 1000 ppm promalin treatment (93.26 cm).

Keywords: Promalin, Pear Nursery Tree, Heading, Lateral Shoot Formation

Giriş

Meyve ağaçlarından erken yaşlarda verim elde edilmesi ancak geniş açılı ve çok iyi dallandırılmış fidanlarla mümkün olmakta (Buban, 2000; Gastol ve Poniadzialek, 2003; Magyar vd., 2008) dolayısı ile böyle fidanlar yetiştiriciler tarafından daha fazla tercih edilmektedir (Hrotko vd., 1999; Magyar ve Hrotko, 2002; Kviklys, 2006; Koyuncu ve Yıldırım, 2008). Dallı fidanlarla tesis edilmiş meyve bahçelerinde gençlik kısırlığı süresi dalsız fidanlarla tesis edilmiş bahçelere göre daha kısa olmaktadır. Bu bakımdan dallı fidanlarla tesis edilen bahçelerdeki ağaçlar ilk yıllarda daha fazla çiçek tomurcuğu oluşturmaya ve daha kaliteli meyve vermeye meyillidirler (Quinlan, 1978; Johann, 1983). Ayrıca dallı fidanlar dalsız fidanlara göre daha fazla yaprak alanına sahip olmanın yanında daha hızlı gelişim göstermektedir (Johann, 1983). Özellikle modern meyve bahçelerinin kuruluş maliyetleri yüksek olduğundan, ekonomik olarak geri dönüşü hızlandırmak için erken dönemde bol ve kaliteli ürün elde etme gereksinimi olmaktadır (Lindhagen, 1998; Hrotko vd., 1999; Rossi, 2004; Neri vd., 2004; Kviklys, 2006). Yapılan çalışmalarda geniş açılı ve yan dal bulunduran fidanların, ilk yıllarda daha yüksek verim verdikleri bildirilmektedir (Wertheim, 1978;

Elfving, 1984; Cody, 1985; Barritt, 1992; Jaumien vd., 1993; Quellet ve Young, 1994; Wertheim ve Webster, 2003; Koyuncu ve Yıldırım, 2008). Bu kadar avantajına rağmen bir çok meyve türünün fidanları ya çok az yan dal oluşturmakta ya da hiç yan dal oluşturmamaktadır (Wertheim, 1978; Hrotko vd., 1999; Gastol ve Poniadzialek, 2003). Bunun en büyük nedeni meyve tür ve çeşitlerine göre değişen güçlü apikal dominansidir (Abbas, 1978; Quinlan, 1978; Wertheim, 1978; Jaumien vd., 1993; Hrotko vd., 1999; Gastol ve Poniadzialek, 2003; Gudarowska ve Szewczuk, 2004; Neri vd., 2004; Koyuncu ve Yıldırım, 2008). Apikal dominansi, büyümekte olan tepe tomurcuğu ve genç yaprakların ürettiği oksinlerin (Shimizu-Sato vd., 2009), alt kısımlarda bulunan yan tomurcuqları baskı altında tutarak büyümelerini engellemesi olayıdır (Wertheim, 1978; Cline, 2000). Apikal dominansinin etkinliğini sadece oksinin değil, bunun yanında oksin-sitokinin interaksiyonunun belirlediği düşünülmektedir (Cline, 1997; Marini, 2003; Koyuncu ve Yıldırım, 2008; Shimizu-Sato vd., 2009). Bu yüzden yan dal oluşumu ya oksin aktivitesinin engellenmesiyle ya da sitokinin aktivitesinin artmasıyla teşvik edilebilmektedir.

Yan tomurcuklara doğrudan sitokinin uygulamaları tomurcukların gelişimini teşvik etmektedir (Koyuncu ve Yıldırım, 2008; Shimizu-Sato vd., 2009). Fidan üretiminde apikal dominansının etkinliğini kırıp yan dal oluşumunu teşvik etmek amacıyla, kimyasallar, mekanik uygulamalar ve kombine uygulamalar kullanılmaktadır (Hrotko vd.,1999; Magyar ve Hrotko, 2002; Kviklys, 2006; Koyuncu ve Yıldırım, 2008).

Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde, armutta dallı fidan elde etmeye yönelik araştırmaların elma ve kiraza göre daha az olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada, promalin'in farklı dozları ve tepe kesimi uygulamalarının 4 farklı armut çeşidinde yan dal oluşumu üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada, materyal olarak Quince A ayva anacı üzerine T göz aşısı yöntemi ile aşılansız Akça, Mustafa Bey, Santa Maria ve Morettini armut çeşitlerinin fidanları kullanılmıştır. Deneme Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü fidanlıksağında yapılmıştır. Deneme alanı killi tınlı toprak yapısına sahip olup %6.4 kireç ve %1.86 organik madde içermektedir. 20 yıllık verilere göre ortalama sıcaklık 12 °C, ortalama nem %61 ve ortalama yağış 581 mm'dir. Araştırmamızda deneme parseline tüm büyüme sezonu boyunca toplam 80.00 kg/da MAP (mono amonyum fosfat), 280.00 kg/da %33'lük Amonyum Nitrat, 140.00 kg/da Potasyum Nitrat olacak şekilde gübreleme yapılmış olup, damla sulama yöntemi uygulanmıştır.

Denemede % 18.8 6-benzyladenine (BA) ve % 18.5 GA₄₊₇ içeren suda çözünebilir PerlanTM (Promalin) (Fine Agrochemicals Limited, England) kullanılmıştır. Yan dal oluşumunu teşvik etmek amacıyla fidanlara 0, 100, 250, 500, 750 ve 1000 ppm promalin uygulanmıştır. Uygulamaların etkinliğini artırmak için yayıcı yapıştırıcı olarak %0.2'lik Golden Wed kullanılmıştır. Tüm uygulamalara fidanlar toprak seviyesinden 70-80 cm yüksekliğe ulaştığında Temmuz ayının ilk haftasında başlanmıştır. Promalin uygulamaları fidanın 15-20 cm'lik üst kısmına püskürtülmek suretiyle yapılmıştır. Armut fidanlarının mekanik uygulamalara tepkisini belirlemek amacıyla Temmuz ayı başında tepe kesimi de yapılmıştır. Fidan boyu ve gövde çapı (aşısı noktasının 5 cm üzerinden)

ekim ayının sonunda ölçülmüştür. Çalışmada, 10 cm'den kısa ve 10 cm'den uzun yan dal sayıları, dal açıları ve ortalama yan dal uzunlukları değerlendirilmiştir. Her bir uygulama sonunda çeşitlere ait fidanların dallanma oranları da belirlenmiştir.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü, her tekerrürde 10 bitki olacak şekilde planlanmıştır. Veriler SPSS istatistik programında analiz edilmiştir. Çeşitler ve uygulamalar arasında ortaya çıkan farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testi ile saptanmış ve farklı gruplar harflendirilerek belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Gövde çapı, fidan boyu ve dallanan fidan oranı bakımından armut çeşitleri ile uygulamalar arasındaki etkileşim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). Çeşitler arasındaki veriler incelendiğinde; 10 cm'den kısa dal sayısı hariç, diğer özellikler bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel anlamda önemli değildir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar ise ortalama dal uzunluğu ve 10 cm'den uzun dal sayısı dışındaki diğer özellikler için istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Fidanların Dallanma Özellikleri

Çeşitler arasında ortalama en uzun yan dal uzunluğu Santa Maria çeşidinde (24.67 cm), en kısa yan dal uzunluğu ise Akça çeşidinde (10.31 cm) belirlenmiştir. Uygulamalar arasında ise yan dal uzunlukları 10.74 cm (kontrol) ile 23.40 cm (750 ppm promalin) arasında değişmiştir (Çizelge 2). Promalin uygulamalarının tepe kesimi ve kontrol uygulamalarına göre yan dal uzunluğunu istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte artırdığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar büyüme düzenleyicilerin yan dal oluşumunu ve uzunluğunu artırdığını bildiren çalışmalarca da desteklenmiştir (Baldini vd., 1973; Quinlan ve Preston, 1973; Quinlan, 1978).

Araştırmada, çeşitler arasında ortalama en geniş dal açısı Mustafa Bey çeşidinde (32.71°), en düşük dal açısı ise Akça çeşidinde (15.17°) saptanmıştır. Uygulamalar arasında ise dal açıları 10.89° (tepe kesimi) ile 32.50° (250 ppm promalin) arasında değişmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 1. İncelenen özelliklere ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon kaynağı	Gövde çapı (mm)	Fidan boyu (cm)	Ort. dal uzunluğu (cm)	Dal açısı (°)	İlk dal yüksekliği (cm)	10 cm'den kısa dal sayısı (adet/fidan)	10cm'den uzun dal sayısı (adet/fidan)	Dallanan fidan oranı (%)
Çeşit	**	**	**	**	**	ÖD	**	**
Uygulamalar	**	**	ÖD	**	**	*	ÖD	**
Ç X U	**	**	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	**

** %1 seviyesinde önemli, * %5 seviyesinde önemli.

Çizelge 2. Fidanlarda çeşit ve uygulamalara ait dallanma özellikleri.

ÇEŞİTLER	Ortalama dal uzunluğu (cm)	Dal açısı (°)	İlk dal yüksekliği (cm)	10 cm'den kısa dal sayısı (adet/fidan)	10cm'den uzun dal sayısı (adet/fidan)
Akça	10.31 b*	15.17 b	37.07 b	0.08	0.40 b
Mustafa Bey	21.99 a	32.71 a	64.27 a	0.06	1.67 a
Santa Maria	24.67 a	22.59 b	50.34 ab	0.00	1.51 a
Morettini	12.46 b	21.49 b	37.49 b	0.10	0.56 b
UYGULAMALAR					
Kontrol	10.74 *	12.56 b	24.98 b	0.00 b	0.73
100 ppm	18.74	28.43 a	42.97 ab	0.09 ab	1.03
250 ppm	18.74	32.50 a	56.30 a	0.09 ab	1.15
500 ppm	14.29	24.52 a	54.89 a	0.21 b	0.87
750 ppm	23.40	26.62 a	62.40 a	0.16 b	1.27
1000 ppm	20.63	25.39 a	57.57 a	0.29 a	1.37
Tepe Kesimi	14.95	10.89 b	31.95 b	0.00 b	0.81

*Aynı sütunda farklı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 3. Çeşit ve uygulamalara göre dallanan fidan oranları (%).

UYGULAMALAR	ÇEŞİTLER			
	Akça	Mustafa Bey	Santa Maria	Morettini
Kontrol	0.00 k*	21.05 e	9.09 ghı	0.00 k
100 ppm	5.88 ij	46.88 b	12.12 fgh	9.76 fghı
250 ppm	15.15 efg	22.22 e	9.52 fghı	13.33 fgh
500 ppm	12.50 fgh	36.00 d	7.31 hj	11.54 fgh
750 ppm	12.90 fgh	45.45 bc	11.76 fgh	20.59 e
1000 ppm	10.00 fghı	36.84 cd	45.16 bc	79.37 a
Tepe kesimi	3.44 j	8.33 hı	15.63 ef	9.38 fghı

*Farklı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4. Armut çeşitlerinde uygulamalara göre fidan gövde çapları(mm).

UYGULAMALAR	ÇEŞİTLER			
	Akça	Mustafa Bey	Santa Maria	Morettini
Kontrol	13.63 c*	14.17 c	13.55 c	13.59 c
100 ppm	13.73 c	20.01 b	13.24 c	14.11 c
250 ppm	14.03 c	27.18 a	12.62 c	13.04 c
500 ppm	13.63 c	20.52 b	13.30 c	14.55 c
750 ppm	13.62 c	15.35 c	12.77 c	15.37 c
1000 ppm	13.45 c	14.85 c	14.40 c	13.99 c
Tepe kesimi	13.26 c	15.04 c	14.26 c	15.08 c

*Farklı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 5. Armut çeşitlerinde uygulamalara göre fidan boyları (cm).

UYGULAMALAR	ÇEŞİTLER							
	Akça		Mustafa Bey		Santa Maria		Morettini	
Kontrol	109.52	ghijkl*	98.67	jklm	98.81	jklm	94.91	lm
100 ppm	110.41	fghijk	109.12	ghijkl	112.00	efghj	96.67	klm
250 ppm	126.57	abcd	119.23	bcdefgh	105.36	hijklm	105.09	hijklm
500 ppm	129.97	ab	125.54	abcde	121.73	abcdefg	98.46	jklm
750 ppm	135.19	a	132.73	ab	127.57	abc	124.24	abcdef
1000 ppm	102.47	ijklm	111.95	efghj	114.52	cdefghı	93.26	m
Tepe kesimi	112.80	defghj	93.34	m	114.94	cdefghı	104.88	hijklm

*Farklı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çalışmada tüm promalin dozlarının fidanlarda yan dal açısını kontrol ve tepe kesimi uygulamalarına göre önemli düzeyde artırdığı saptanmıştır. Nitekim Jaumien vd., (1993) de kimyasal uygulamaların mekanik uygulamalara oranla daha geniş açılı dallar oluşturdukları rapor etmişlerdir. Yine büyüme düzenleyicilerin elma ve kiraz fidanlarının dal açılarını kontrole göre arttırıcı etkisinin olduğu diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Volz vd., 1994; Johann, 1983; Jarassamrit, 1989; Koyuncu ve Yıldırım,

2008). Çeşitler arasında ilk dal yüksekliği 37.07 cm (Akça) ile 64.27 cm (Mustafa Bey) arasında değişmiştir. Uygulamalar arasında ise en yüksek 750 ppm uygulamasında (62.40 cm) en düşük ise kontrol uygulamasında (24.98 cm) saptanmıştır (Çizelge 2). Polat vd. (2007), elmada fidan kalite özelliklerini inceledikleri araştırmada, ilk dal yüksekliğinin çeşitlere göre değiştiğini ve bunun çeşitlerin genetik yapılarından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Meyve yetiştiriciliğinde kullanılan fidanlarda ilk dal yüksekliğinin aşı noktasından en az 50 cm yukarıda olması istenmektedir (Barritt, 1992; Volz vd., 1994). Çalışmada 250, 500, 750 ve 1000 ppm promalin uygulamaları kontrol ve tepe kesimi uygulamasına göre ilk dal yüksekliğini artırmıştır.

10 cm'den küçük yan dal sayısı çeşitler arasında 0.00 (Santa Maria) ile 0.10 (Morettini) arasında değişmiş, uygulamalar arasında ise 0.00 (kontrol ve tepe kesimi) ile 0.29 (1000 ppm) arasında değişmiştir (Çizelge 2). Akça armudunda oluşan ortalama 0.40 dal sayısı çeşitler arasında 10 cm'den büyük dal sayıları bakımından en düşük değer, Mustafa Bey armudundan elde edilen ortalama 1.67 sayısı ise en yüksek değerler olarak saptanmıştır. Promalin ve tepe kesimi uygulamalarından elde edilen ortalama 10 cm'den uzun en az yan dal sayısı 0.73 ile kontrol uygulamasında saptanırken, 10 cm'den büyük en fazla yan dal sayısı 1.37 ile 1000 ppm promalin uygulaması sonucu oluşmuştur. (Çizelge 2). Daha önce yapılan çalışmalarda da belirtildiği gibi, büyüme düzenleyici madde içeren Promalin (BA+GA₄₊₇) gibi kimyasal madde uygulamalarının apikal dominansiyi ortadan kaldırmasıyla birlikte (Cline, 1997), hücrelerde hem bölünmeyi hem de uzamayı destekleyerek dal sayısını ve uzunluğunu teşvik ettiği bildirilmektedir (Quinlan ve Preston, 1973; Baldini. vd., 1973; Quinlan, 1978; Johann, 1983; Volz vd., 1994; Hrotko vd., 1999; Koyuncu ve Yıldırım, 2008; Jung ve Lee, 2008).

Çalışmada, en yüksek dallanma oranı Morettini çeşidinde (%79.37) 1000 ppm Promalin uygulamasından elde edilmiştir. Bunu Mustafa Bey çeşidinin 100 ppm (%46.88) ve yine aynı çeşidin 750 ppm (%45.45) uygulamaları izlemiştir (Çizelge 3). Genel olarak promalin uygulamalarının kontrole göre fidanların dallanma oranlarını arttırdığı tespit edilmiştir. Büyüme düzenleyicilerin elma, kiraz ve armut türlerinde fidanların dallanma oranlarını kontrole göre artırıcı etkisinin olduğu daha önce yapılan çalışmalarda da bildirilmiştir (Baldini vd., 1973; Basak ve Soczek, 1986; Basak vd., 1993; Gastol ve Poniedzialek, 2003; Koyuncu ve Yıldırım, 2008).

Fidanların Çap ve Boy Gelişimi: Çalışmada, en kalın gövde çapı Mustafa Bey çeşidinde 250 ppm promalin uygulaması sonucu (27.18 mm) elde edilmiştir. Bunu yine aynı çeşidin 500 ppm (20.52 mm) ve 100 ppm (20.01 mm) uygulamaları izlemiştir. En ince gövde çapı ise Santa Maria çeşidinde 250 ppm promalin uygulamasında (12.62 mm) belirlenmiştir (Çizelge 4). Kaplan ve Baryla (2006), Sampion ve Jonica elma çeşitlerinde Promalin ve Arbolin'in gövde çapını kontrole göre artırdığını, en yüksek gövde çapını 2003 yılında %3.75'lik promalin uygulamasında (20.2 mm), 2004 yılında ise %2.2'lik promalin uygulamasında (18.7 mm) elde ettiklerini bildirmişlerdir. Promalin uygulamalarının bazı elma ve erik çeşitlerinde gövde çapını kontrole göre istatistik olarak önemli olmamakla birlikte azalttığı (Gastol ve Poniedzialek, 2003), bazı çeşitlerde ise artırdığı tespit edilmiştir (Magyar ve Hrotko, 2002). Bu bakımdan promalin uygulamalarının gövde çapı üzerine olan etkisinin meyve tür ve çeşitlerine göre farklılık gösterebileceği düşünülmektedir. Jacyna (2004), yaptığı çalışmada QA anacı üzerine aşılı armut çeşitlerinin fidanlık koşullarında gelişme performanslarını incelemiş,

gövde çapının yıllara ve çeşitlere göre değişmekle beraber ortalama 13.00 ile 13.90 mm arasında değiştiğini saptamıştır. Araştırmada gövde çapının kontrol uygulamasında çeşitlere göre değişmekle beraber ortalama 13.74 mm olduğu saptanmıştır (Çizelge 4).

Araştırmada, ortalama en yüksek boylu fidanlar Akça çeşidinde 750 ppm promalin uygulamasında (135.19 cm) elde edilmiştir (Çizelge 5). En kısa boylu fidanlar ise Morettini çeşidinde 1000 ppm promalin uygulamasında (93.26 cm) saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda farklı büyüme düzenleyici madde ve yağ asiti esterlerinin bazı armut çeşitlerinde fidan boyu üzerine etkilerinin olmadığı (Baldini vd., 1973; Quinlan ve Preston, 1973), bazı elma çeşitlerinde ise büyüme düzenleyici maddelerin fidan boyunu azalttığı bildirilmiştir (Gastol ve Poniedzialek, 2003). Araştırmada genel olarak promalin uygulamaları kontrole göre fidan boylarını arttırmıştır. 750 ppm promalin uygulaması tüm çeşitlerde fidan boyu bakımından en iyi sonucu vermiştir.

Sonuç

Modern meyve bahçesi tesis eden üreticiler yaptıkları yatırımın ekonomik olarak geri dönüşünü hızlandırmak için mümkün olduğu kadar erken ürün almak istemektedirler. Bunun gerçekleşmesi ancak yeterli sayıda geniş açılı yan dal bulunduran fidanlarla mümkün olmaktadır (Johann, 1983; Edgerton, 1983; Cody vd., 1985; Jaumien vd., 1993; Volz vd., 1994; Hrotko vd., 1999; Theron vd., 2000; Magyar ve Hrotko, 2002; Koyuncu ve Yıldırım, 2008; Jung ve Lee, 2008). Meyve türlerinin doğal dallanma kabiliyetleri genellikle düşük olmaktadır (Tromp, 1996). Çalışmada güçlü apikal dominansiye sahip armut çeşitlerinde tüm uygulamaların kontrole göre gövde çaplarını, fidan boylarını, dal açılarını, dal sayılarını ve uzunluklarını arttırdığı belirlenmiştir.

Tüm bu özellikler dikkate alındığında, çeşitlerin uygulamalara olan tepkileri farklı olmuştur. Morettini ve Santa Maria çeşitlerinde 1000 ppm, Akça çeşidinde 250 ppm ve Mustafa Bey çeşidinde ise 100 ppm promalin uygulamasından daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Promalin uygulamaları armut fidanlarında yan dal oluşumunu teşvik açısından ümitvar bulunmakla beraber, fidanlıklarda daha pratik sonuçların alınabilmesi için büyüme düzenleyicilerin farklı dozlarının denenmesinin de yararlı olabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Abbas, M. F. 1978. Association Between Branching in Maiden Apple Trees and Levels of Endogenous Auxins. *Acta Horticulturae*, 80, 59-62.
- Baldini, E., Sansavini, S., Zocca, A. 1973. Feather Induction by Growth Regulators on Maiden Trees of Apple and Pear. *Acta Horticulturae*, 34, 117-122.
- Barritt, B.H. 1992. *Intensive Orchard Management*. Washington State University, Good Fruit Grower. 211 s.

- Basak, A., Soczek, Z. 1986. the Influence on Branching on One-Year-Old Apple Nursery Trees. Acta Hort., 179, 279-280.
- Basak, A., Buban, T., Kolodziejczak, P. 1993. Paturyl 10 WSC as a Branching Agent for Young Trees in Nursery and Orchards. Acta Hort., 329, 201-203.
- Buban, T. 2000. the Use of Benzyladenine in Orchard Fruit Growing: a Mini Review. Plant Growth Regulation, 32, 381-390.
- Cline, M.G. 1997. Concepts and Terminology of Apical Dominance. American Journal of Botany, 84(8), 1064-1069.
- Cline, M.G. 2000. Execution of the Auxin Replacement Apikal Dominance Experiment in Temperate Woody Species. American Journal of Botany, 87(2), 182-190.
- Cody, C. Larsen, F.E., Fritts, R. 1985. Induction of Lateral Branches in Tree Fruit Nursery Stock with Propyl-t-butylphenoxy Acetate (MB25-105) and Promalin (GA₄₊₇ + 6-Benzyladenine). Scientia Horticulturae, 26, 111-118.
- Edgerton, L.J. 1983. Effects of Some Growth Regulators on Branching and Flowering of Young Apple Trees. Acta Horticulturae, 137, 77-82.
- Elfving, D.C. 1984. Factors Affecting Apple Tree Response to Chemical Branch-Induction Treatment. Journal of American Society of Horticultural Science, 109(4), 476-481.
- Gastol, M., Poniedzialek, W. 2003. Induction of Lateral Branching in Nursery Trees. EJPAU. Volume:6, Issue:2. www.ejpau.media.pl/horticulture.ISSN 1505-0297. (Erişim Tarihi: 12.10.2006)
- Gudarowska, E., Szewczuk, A. 2004. the Influence of Agro-Technical Methods Used in the Nursery on Quality of Planting Material and Precocity of Bearing in Young Apple Orchard. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 12, 91-96.
- Hrotko, K., Magyar, L., Öri, B. 1999. Improved Feathering on One-Year-Old 'Germersdorfi Fl 45' Sweet Cherry Trees in the Nursery. Gartenbauwissenschaft, 64(2), 75-78.
- Jaumien, Fr. Czarnecki, B., Poniedzialek, W., Mitrut, T. 1993. Very Similar Effects of A Mixture of GA3 And BA (6-Benzylaminopurine) and of GA₄₊₇ And BA On Branching of Some Apple Cultivars in Nursery. Acta Horticulturae, 329, 35-42.
- Jacyna, T. 2004. the Role of Cultivar and Rootstock in Sylleptic Shoot Formation in Maiden Pear Trees. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 12, 41-47.
- Jarassamrit, N. 1989. Branch Induction of Spur Delicious Apple Nursery Trees. Acta Horticulturae, 240, 155-158.
- Johann, G. 1983. Effect of Growth Regulators on Branching Habit of Some Apple Cultivars in the Nursery. Acta Horticulturae, 137, 87-94.
- Jung, Hae-W., Lee, Jae-Y. 2008. Physical Treatments Influencing Lateral Shoot Development in One-Year-Old 'Fuji'/M.9 Nursery Apple Trees. Hort. Environ. Biotechnol., 49(5), 265-270.
- Kaplan, M., Baryla, P. 2006. the Effect of Growth Regulators on The Quality of Two-Year-Old Apple Trees of 'Shampion' and 'Jonica' Cultivars. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 5(1), 76-89.
- Koyuncu, F., Yıldırım, A.N. 2008. Induction of Lateral Branching of '0900 Ziraat' Sweet Cherry Cultivar in Nursery with 6-Benzyladenine+GA₄₊₇. Acta Horticulturae, 795, 391-394.
- Kviklys, D. 2006. Induction of Feathering of Planting Material. Latvian Journal of Agronomy, 9, 58-63.
- Lindhagen, M. 1998. Predicting Branching in Young Apple Trees (*Malus Domestica* Borkh.). Acta Horticulturae, 456, 125-132
- Magyar, L., Hrotko, K. 2002. Effect of 6-Benzyladenine (BA) and Gibberellic Acid (GA₄₊₇) Application on Feathering of Plum Cultivars in Nursery. Acta Horticulturae, 137, 345-349.
- Magyar, L., Barancsı, Z., Dickmann, A., Hrotko, K. 2008. Application of Biostimulators in Nursery. Bulletin UAVSM, Horticulture, 65 (1), 515.
- Marini, R.P. 2003. Physiology of Pruning Fruit Trees. Virginia Polytechnic Institute and State University. 422-025.
- Neri, D., Mazzoni, M., Zucconi, F. 2004. Feathering Control in Sweet Cherry (*Prunus Avium* L.) Nursery, by Deblading and Cytokinin. Acta Horticulturae, 636, 119-127.
- Ouellette, D.R., Young, E. 1994. Branch Inducement in Apple Stoolbed Shoots by Summer Leaf Removal and Tipping. Horticultural Science, 29(12), 1478-1480.
- Polat, M., Yıldırım, A.N., Kankaya, A., Yıldırım, A.F., Çelik, M. 2007. Aşı Parsellerinde Köklendirilmiş MM 106 Anacı Üzerine Aşılı Elma Çeşitlerinin Fidan Gelişim Performansları. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt.1, Sayfa: 422-425, Erzurum.

- Shimizu-Sato, S., Tanaka, M., Mori, H. 2009. Auxin-Cytokinin Interactions in the Control of Shoot Branching. *Plant Mol. Biol.*, 69, 429-435.
- Quinlan, J.D. 1978. The Use of Growth Regulators for Shaping Young Fruit Trees. *Acta Horticulturae*, 80, 39-48.
- Quinlan, J.D., Preston, A.P. 1973. Chemical Induction of Branching in Nursery Trees. *Acta Horticulturuae*, 34, 123-128
- Rossi, A.D., Rufato, C.L., Giacobbo, F.R.C., Gomes Fachinello, J.C. 2004. Use Of Promalin on One-Year-Old Trees of The Apple cv.'Catarina'. *Acta Horticulturae*, 636, 145-149.
- Theron, K.I., Steyn, W.J., Jacobs G. 2000. Induction of Proleptic Shoot Formation on Pome Fruit Nursery Trees. *Acta Horticulturae*, 514, 235-243.
- Tromp, J. 1996. Sylleptic Shoot Formation in Young Apple Trees Exposed to Various Soil Temperate and Air Humidity Regimes in Three Successive Periods of the Growing Season. *Annals of Botany*, 77, 63-70.
- Volz, R.K., Gibbs, H.M., Popenoe, J. 1994. Branch Induction on Apple Nursery Trees: Effects of Growth Regulators and Defoliation. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 22, 277-283.
- Wertheim, S.J. 1978. Induction of Side-Shoot in the Fruit-Tree Nursery. *Acta Horticulturae*, 80, 49-54.
- Wertheim S.J., Webster, A.D. 2003. Propagation and Nursery Quality. *In:Free, D.C. and I.J. Warrington (eds.) Apples*. p. 125. Printed and bound in the UK by Bidden Ltd. Guildford and King's Lynn, London.