T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ISPARTA EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI YARI BODUR ELMA FİDANLARINA PİNÇLEME VE PERLAN (6 BA+GA_{4+7}) UYGULAMALARININ DALLANMA ÜZERİNE ETKİLERİ

Mustafa BEKTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Konya, 2010

T.C

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ISPARTA EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI YARI BODUR ELMA FİDANLARINA PİNÇLEME VE PERLAN (6 BA+GA_{4+7}) UYGULAMALARININ DALLANMA ÜZERİNE ETKİLERİ

MUSTAFA BEKTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

KONYA, 2010

Bu tez …/…/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği /~~oyçokluğu~~ ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Nilda ERSOY	Prof. Dr. Lütfi PIRLAK	Doç. Dr. Yüksel KAN
Danışman	(Üye)	(Üye)

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ISPARTA EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI YARI BODUR ELMA FİDANLARINA PİNÇLEME VE PERLAN (6 BA+GA_{4+7}) UYGULAMALARININ DALLANMA ÜZERİNE ETKİLERİ

Mustafa BEKTAŞ

Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Nilda ERSOY

2010, 62 Sayfa

Jüri : Prof. Dr. Lütfi PIRLAK

: Yrd. Doç. Dr. Nilda ERSOY

: Doç. Dr. Yüksel KAN

Bu çalışma, Isparta'da yürütülmüştür. Çalışmada MM 106 anacı üzerine T göz aşısı ile aşılanmış Galaxy Gala, Red Chief ve Scarlet Spur elma çeşitlerinde pinçleme ve perlan (6 BA+GA_{4+7}) uygulamalarının (500 ppm) fidanların dallanmalarına olan etkisi araştırılmış ve gelişme dönemi sonunda (Ekim 2008) fidan boyu, fidan çapı, dal sayısı, dal açı genişlikleri, dal uzunlukları ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler neticesinde Galaxy Gala çeşidinde fidan boyu açısından perlan uygulaması ve kontrol istatistiki olarak benzer çıkmış bunu pinçleme ve perlan+pinçleme uygulamaları takip etmiştir. Genel olarak bakıldığında pinçlemenin perlan uygulamasını olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir. Red Chief çeşidinde yapılan uygulamalar fidan boyunu etkilememiştir. Galaxy Gala çeşidinin fidanlarının Red Chief çeşidinden daha uzun olduğu gözlemlenmiştir. Scarlet Spur çeşidinde de benzer şekilde yapılan uygulamalar fidan boyunu etkilememiş ve Red Chief çeşidine benzer fidan boyu oluşmuştur.

Galaxy Gala çeşidinde dal sayısı açısından perlan+pinçleme ve pinçleme uygulamaları diğer uygulamalara göre daha fazla dal oluşmasına sebep olmuş bunları perlan ve kontrol takip etmiştir. Red Chief çeşidinde en fazla dallanma perlan uygulamasında gerçekleşmiş, bunu perlan+pinçleme, pinçleme ve kontrol takip etmiştir. Scarlet Spur çeşidinde ise sıralama Galaxy Gala çeşidi gibi olmuştur. Çeşitler bazında Galaxy Gala, Scarlet Spur ve Red Chief çeşidi olarak sıralama oluşmuştur.

Uygulamalar sonrasında yan dal uzunluğu bakımından herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır. Yan dal açısı bakımından Galaxy Gala çeşidinde perlan uygulamasının ve Scarlet Spur çeşidinde pinçleme uygulamasının en geniş dal açısını oluşturduğu diğer uygulamaların benzer sonuçlar verdiği anlaşılmıştır. Fidan kalitesi açısından da TSE standartlarına göre Galaxy Gala çeşidinde yaklaşık %90 oranında kaliteli fidan Red Chief ve Scarlet Spur çeşitlerinde ise yaklaşık %40 oranında kaliteli fidan oluşumu gerçekleşmiştir.

Anahtar kelimeler: Elma, dallanma, pinçleme, perlan, Galaxy Gala, Red Chief, Scarlet Spur.

ABSTRACT

MS Thesis

EFFECTS OF PINCHING AND PERLAN (6-BA+GA4+7) APPLICATIONS OVER FEATHERING OF SOME SEMI DWARF APPLE (MALUS COMMUNIS L.) SAPLINGS IN ISPARTA ECOLOGICAL CONDITIONS

Mustafa BEKTAŞ

Selçuk University

Graduate School of Agricultural Faculty

Department of Horticulture

Supervisor : Assist. Prof. Dr. Nilda ERSOY

2010, 62 Page

Jury : Prof. Dr. Lütfi PIRLAK

: Assist. Prof. Dr. Nilda ERSOY

: Assist. Prof. Dr. Yüksel KAN

This study carried out in Isparta. In study it is searched effecs of feathering of pinching and perlan (6 BA+GA_{4+7}) applications (500 ppm) at the cultivars Galaxy Gala, Red Chief and Scarlet Spur apple cultivars that bud grafted and over MM 106 rootstock and at the and development term (October 2008) measured sapling height, sapling diameter, branch number, branch angle, branch lenght.

At the result of measurements, at Galaxy Gala cultivar perlan application and control similar statisticly in terms of sapling lenght and fallowed pinching and perlan+pinching applications. It is determined generally pinching effected perlan application antagonisticly. Applications uneffected sapling lenght at Red Chief cultivar. It is observed that saplings of Galaxy Gala cultivar longer than Red Chief cultivar. Similarly, applications did not effect sapling tall and occured similar sapling tall to Red Chief cultivar.

At Galaxy Gala cultivar, in terms of brunch number perlan+pinching and pinching applications caused more brunch formation than perlan and control. At Red Chief cultivar the most brunching realised in perlan application and fallowed

perlan+pinching , pinching and control. At the base cultivars Galaxy Gala had more brunch formation than Red Chief. At Scarlet Spur cultivar sorting occured like Galaxy Gala cultivar. Sorting among cultivars occured Galaxy Gala, Scarlet Spur and Red Chief.

There is no any difference in respect to brunch lenght after applications. Perlan application at Galaxy Gala and pinching application at Scarlet Spur in terms of brunch angle formed larger brunch occured and another applications have similar results. In terms of sapling quality, according to TSE standarts, Galaxy Gala cultivar has about %90 quality sapling and Red Chief cultivar has about %40 quality sapling.

Key Words: Apple, feathering, pinching, perlan, Galaxy Gala, Red Chief, Scarlet Spur.

ÖNSÖZ

Elma fidanlarında dallandırma çalışmaları konusunda yapmış olduğum tezimin konusunun belirlenmesi ve çalışmanın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen Danışmanım Sayın Yard. Doç. Dr. Nilda ERSOY' a, Sayın Yrd. Doç. Dr. Abdullah KANKAYA' ya, Sayın Dr. Handan ATAOL ÖLMEZ'e, Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Lütfi PIRLAK' a, bölümdeki diğer tüm hocalarıma, Ar. Gör. Sayın Muzaffer İPEK, Musa SEYMEN ve Fatoş KOYUNCU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER Sayfa No

ÖZET……. i
ABSTRACT……... iii
ÖNSÖZ…….. v
İÇİNDEKİLER…….. vi
ÇİZELGELER DİZİNİ…….. vii
ŞEKİLLER DİZİNİ……... viii
SİMGELER…… ix
KISALTMALAR……... x
1. GİRİŞ……. 1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI…….. 8
3. MATERYAL VE METOT…… 17
3.1. Materyal…….. 17
3.1.1. MM 106 ……. 22
3.1.2. Galaxy Gala…….…… 23
3.1.3.Red Chief……..…….…… 24
3.1.4. Scarlet Spur…… 24
3.2. Metot……...…… 24
3.2.1. TSE Bodur Meyve Standartları…… 27
3.2.2. Klonal Elma Fidanları Standartları……. 27
3.2.3. Bir Yıllık Klonal Anaçlı Elma Fidanları (M9 ve MM 106) Skalası…….. 28
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI…… 32
4.1. Meteorolojik Veriler……. 32
4.2. Morfolojik Ölçümler…… 32
4.2.1. Fidan Boyu…… 34
4.2.2. Fidan Çapı……. 35
4.2.3. Dal Sayısı…….. 36
4.2.4. Dal Uzunluğu…… 37
4.2.5. Dal Açısı…… 38
4.2.6. Fidan Kalitesi…… 39

5. TARTIŞMA……... 45
6. SONUÇ VE ÖNERİLER……... 47
7. KAYNAKLAR…….. 50

ÇİZELGELER DİZİNİ Sayfa No

Çizelge 3.1. Eğirdir yöresinin uzun yıllar ortalama iklim verileri (1984-2008) 18
Çizelge 3.2. Eğirdir yöresinin 2008 yılı iklim verileri 19
Çizelge 3.3. Bodur ve Yarı bodur alt tipine giren elma fidanlarının özellikleri 27
Çizelge 3.4. Klonal elma fidanları için ABD fidan standardı 28
Çizelge 3.5. Klonal anaçlı (M9 ve MM106) fidan standart skalası 29
Çizelge 4.1. Denemede yer alan faktörlerin kendi içerisinde değerlendirilmesi 33
Çizelge 4.2. Fidanların TSE ve ABD standartlarına göre değerlendirilmesi 41
Çizelge 4.3. Galaxy Gala çeşidi fidanların Karamürsel (2008) ve Yılmaz (2009)'un standartlarına göre değerlendirilmesi 42
Çizelge 4.4. Red Chief çeşidi fidanların Karamürsel (2008) ve Yılmaz (2009)'un standartlarına göre değerlendirilmesi 43
Çizelge 4.5. Scarlet Spur çeşidi fidanların Karamürsel (2008) ve Yılmaz (2009)'un standartlarına göre değerlendirilmesi 44

ŞEKİLLER DİZİNİ Sayfa

Şekil 3.1. Isparta, Elma Tarım ve Tarım Aletleri Gıda Nakliyat Turizm San. Tic. Ltd. Şirketine ait fidan üretim parsellerinin uzaktan görünümü 20

Şekil 3.2. Denemenin yapıldığı parselin uzaktan görünümü 21

Şekil 3.3. Deneme Bahçesi 22

Şekil 3.4. Fidanlık Ölçümleri 30

Şekil 3.5. Perlan Uygulaması 31

Şekil 3.6. Perlan uygulaması 31

Grafik 4.1. Uygulamaların fidan boyuna etkisi 35

Grafik 4.2. Uygulamaların fidan çapına etkisi 36

Grafik 4.3. Uygulamaların yan dal sayısına etkisi 37

Grafik 4.4. Uygulamaların yan dal uzunluğuna etkisi 38

Grafik 4.5. Uygulamaların yan dal açısına etkisi 39

SİMGELER

°C	Santigrat derece
ton	1000 kg
mg l^{-1}	Miligram / litre

KISALTMALAR

ml	Mililitre
mm	Milimetre
g	Gram
ppm	Milyonda bir kısım

1. GİRİŞ

Ülkemiz, diğer tarım ürünlerinde olduğu gibi, meyvecilik yönünden de gen merkezi durumunda olup, birçok meyve tür ve çeşidi bakımından oldukça zengindir (Edizer ve Bekar 2007). Türkiye elmanın anavatanıdır ve hemen hemen her bölgesinde elma yetiştiriciliği yapılmaktadır (Eren ve ark. 2002). Anadolu, elmanın anavatanı olmasının yanında, önemli bir elma üretim merkezidir (Kovancı ve ark. 2002). Ülkemiz 60 milyon ağaç sayısı ve yıllık 2.504.000 ton (2008) üretim miktarıyla elmada (Anonim 2009a) dünyada 2007 yılı için Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve İran İslam Cumhuriyeti'nin ardından 4. sırayı almaktadır (Anonim 2009b).

Türkiye'deki tarım alanlarının % 5.5' i meyve-zeytin-bağ alanı olarak değerlendirilmekte ve yılda 11.9 milyon ton meyve üretimi gerçekleştirilmektedir. Bu üretimin % 25.7' lik kısmını yumuşak çekirdekli meyveler oluşturmaktadır. Yumuşak çekirdekli meyveler içerisinde ağaç sayısının % 68.2' sini, üretim miktarının % 82.9' unu ve pazarlanabilen bitkisel üretim değerinin % 3' ünü elma oluşturmaktadır. Kişi başına elma tüketimimiz 36.6 kg' dır (Kaşka ve ark. 2004, Anonim 2009c). Elma ılıman, özellikle soğuk ılıman iklim meyvesidir. Genellikle dünyada 30°-50° enlemlerde yetişmektedir. Öz ve Bulagay (1986)' ın bildirdiğine göre, günümüzde kültür elması, Kuzey ve Güney yarım kürenin ılıman iklime sahip bölgelerine dağılmış durumdadır. Kuzey Amerika, Güney Afrika, Yeni Zelanda ve Avustralya'da da ileri düzeyde elma yetiştiriciliği yapılan alanlar oluşturulmaktadır. Elma Doğu ve Batı Hindistan'dan, tropik Amerika'nın dağlık kısımlarına, Kuzey Afrika'da Fas ve Avrupa'da ise İskandinavya'nın güneyine kadar yayılmaktadır. Anadolu'nun önemli yetiştiricilik alanları ile aynı enlem derecelerinde bulunan Güney Avrupa'da ise elma yetiştiriciliği ancak yüksek yerlerde önemini koruyabilmektedir (Uslu 2009). Türkiye'de Ege Bölgesi'nde 500 metre, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin sıcak ve kurak yerlerindeki 800 metreden daha

yukarı yerlerde yetişmektedir. Yüksek ışık yoğunluğu elmada çok iyi renk oluşumunu sağlar. Elma ağacı düşük sıcaklıkların olduğu sert kışlara dayanıklıdır. Kış dinlenmesi sırasında odun kısımları -35 °C ile –40°C' ye, açmış çiçekler –2.2 °C ile –2.3 °C ve küçük meyveler ise –1.1 °C ile –2.2 °C'ye dayanırlar (Anonim 2009d).

Elma kış dinlenmesine en fazla ihtiyaç duyan meyve türüdür. Yapılan denemelerde elmaların soğuklama ihtiyacını karşılayabilmesi için + 7.2 °C'nin altında çeşitlere bağlı olarak 2322-3648 saat kalması gerekir. 0 °C'nin altında ise 1081-2094 saat soğuklamaya ihtiyacı vardır. Yetersiz soğuklama sonucu çiçeklerin bir kısmı ölür, geriye kalan çiçeklerin açılması da normale göre hem daha geç, hem de düzensiz olur. Böylece geç açan çiçekler döllenme yetersizliği nedeni ile dökülür. Soğuklamasını gidememiş elma ağaçlarında yaprak gözleri sürmez ve ağaç çıplak kalır. Elma yüksek yaz sıcağından da hoşlanmaz. Sıcaklık 40 °C'nin üzerine çıktığı zaman büyüme durur, daha yüksek sıcaklıklarda ise zararlanma görülmeye başlar (Anonim 2009d).

Bayav (2005)'ın bildirdiğine göre, elma, Türkiye'de olduğu gibi dünya genelinde de hemen hemen tüm insanların damak tadı ve gelir seviyelerine uygun bir meyve türüdür. Bu sebeplerle kendine geniş bir ticaret alanı bulmuştur. Elma dünya üzerinde ticareti en fazla yapılan ve tüketici talebinin hızlı değişim gösterdiği meyvedir. Bu talebin karşılanması yoğun yetiştiricilikle üretimlerini gerçekleştiren dünya ülkeleri için hiç de zor olmamaktadır (Ceylan 2008). Öz ve ark., (1995)'nın bildirdiğine göre, Dünya ticaret hacmi geniş olan bu türün üretiminde olduğu gibi ticaretinde de söz sahibi olabilmek için modern meyveciliğin gerekleri yerine getirilmelidir. Modern meyvecilikte her yıl düzenli ve kaliteli ürün elde edilmesi; gençlik kısırlığı süresinin kısaltılması, birim alanda daha fazla üretim yapılması, kültürel işlemlerin kolaylaştırılması ve ekonomik olarak yapılması ile değişen pazar istek ve şartlarına kolay uyum gösterebilmek esastır (Uslu 2009).

Dünya elma üretiminde üst sıralarda yer alan Türkiye, üretim miktarının sadece % 1'ini ihraç edebilir durumdadır. Bu oran Yeni Zelanda'da % 78, Güney Afrika'da % 56 ve İtalya'da % 34'dür (Anonim 2009b). Türkiye elma ihracatında hem miktar

olarak hem de elde ettiği ürünün birim satış fiyatı açısından, gelişmiş ülkelere nazaran oldukça geri kalmış durumdadır.

Meyve bahçesi tesis edilmesini, yönetimini, verimliliğin artırılmasını birçok faktör etkilemektedir. Bunlar; anaç, çeşit, ağaç sıklığı, taç şekli, terbiye sistemi, budama metodu ve destek sistemidir. Son 30 yılda birçok meyve bahçesi sistemi geliştirilmiştir. Hepsinde de temel amaç; yüksek ve erkenci verim ile verimde süreklilik ve mükemmel meyve kalitesi elde etmektir (Robinson 2003).

Meyvecilikte gelişmiş birçok ülkede klasik yetiştiricilik yerini sık dikimle yapılan modern meyveciliğe bırakmıştır. Bodur anaç kullanılarak yapılan sık dikim veya yoğun yetiştiricilik sisteminde birim alandan daha fazla ve daha kaliteli ürün alınmaktadır (Bilginer ve ark. 2003).

Ülkemizde elma yetiştiriciliği yaygın olarak çöğür anaçları üzerine aşılı fidanlarla yapılmaktadır (Şen ve ark. 2000). Ülkemizde yeni çeşitlerle, modern sistemde bahçeler kurulduğunda, elma yetiştiriciliğinin önümüzdeki yıllarda da karlı bir yatırım kolu olacağı düşünülmektedir (Küden ve Kaşka 1995). Klon anaçları ile yapılan denemelerde en yüksek verim M9 ve MM 106 anaçlarından elde edilmiş ve bu anaçlar ülkemiz için de tavsiye edilmişlerdir (Burak ve ark. 1997, Pamir ve Öz 1997).

Öz ve ark. (1993), Hartman ve ark. (1990), Barrit ve ark. (1995)'nın bildirdiğine göre Türkiye'nin güney ve batı sahil şeridi ve Doğu Anadolu'nun yüksek kesimleri hariç hemen her yerinde yetiştirilebilen elmada son yıllarda hızlı bir şekilde klonal anaçlara yönelim vardır. Klonal anaçlar çöğür anaçlarına göre birim alana daha fazla bitki dikilmesi, birim alandan daha fazla verim alınması ve daha yüzlek köklü olmalarından dolayı daha fazla bakım istemekte, özellikle sulama gübreleme gibi kültürel işlemlerin daha bir dikkatli şekilde yapılması gerekmektedir (Akol 2009).

Meyve ağaçlarında kullanılan anaçlar, bitkinin toprak altı kısmını oluşturmaları yanında, toprağa tutunma, su ve besin maddelerinin topraktan alınıp taca iletilmesi ve taç kısmında yapılan fotosentez ürünleri ile hormonların köklere taşınmasında etkili olmaktadırlar. Bunların yanında anaçlar, üzerlerine aşılanan çeşitlerin şekil ve büyüklüğü, erken ürüne yatması, farklı toprak tiplerine adaptasyonu, soğuk ve kuraklık ile hastalık ve zararlılara dayanımı üzerine etkili olduğu gibi, çeşitli meyve

özellikleri üzerine de etki etmektedirler (Webster 2004, Barritt 1992, Hartmann ve ark. 1997).

Anaçlar, yaklaşık 2000 yıldan fazla bir süredir meyve türlerinin çoğaltılması amacıyla kullanılmaktadır. Özellikle vegetatif olarak çoğaltılması zor ve ekonomik öneme sahip çeşitlerin çoğaltılmasında anaç kullanımı meyve yetiştiriciliği açısından büyük önem taşımaktadır (Webster 1995, Webster 2004).

Klonal anaçlar, 150 yıl önce ilk defa elmada kullanılmaya başlamıştır (Webster 1995). Elmada kullanılan klonal anaçların bugün için en çok bilinen ve yaygın olarak kullanılanları (M9, M26, MM106, MM111 vb.) East Malling ve Malling Merton Araştırma İstasyonları tarafından elde edilmiştir (Barritt 1992, Soylu 1993, Westwood 1995, Domoto 2001).

Barritt (2000)'in bildirdiğine göre dünyada elmada meyve kalitesine verilen önem diğer meyvelere verilen önemden daha fazladır (Akol 2009). Barritt (2001)'in bildirdiğine göre dünya üzerinde uzun yıllardır yürütülmekte olan ıslah çalışmalarının sonucunda her yıl pek çok anaç ve çeşit piyasaya sunulmaktadır (Akol 2009). Bu çeşitler arasında Türkiye'de, erkenci çeşitlerden Summer Red ve Jersey Mac, orta erkenci çeşitlerden Galaxy Gala ve Mondial Gala, geççi çeşitlerden Red Chief, Breaburn ve Fuji'nin bodur (M9) ve yarı bodur (MM 106) anaçlar üzerine sık dikimleri artmıştır (Yıldırım 2006). Bunlardan ümitvar bulunanlar reklam ve promosyon kampanyaları ile desteklenmekte ve sürekli değişen bir nevi meyve modası ortaya çıkmaktadır (Bayav ve ark. 2005).

Türkiye bu meyveleri gelecek yıllarda modern yöntemlerle daha fazla ve daha kaliteli yetiştirebilirse, hem artan nüfusunun meyve ihtiyacını karşılayacak hem de çok büyük bir döviz kaynağına sahip olabilecektir (Kaşka 2003).

Meyvecilik, meyve fidanı üretimi ile başlar. Karlı, ekonomik bir meyvecilik, ismine doğru, sağlıklı ve standart bir fidanla başlar, bunu iyi bir budama, uygun bir terbiye sistemi, bitki koruma, sulama, gübreleme ve toprak işleme gibi teknik işlemler takip eder (Yapıcı 1992).

Türkiye'de 2006 yılında 34.899.549 adet meyve fidanı üretilmiştir. Üretimin yaklaşık % 42'sini ılıman iklim meyve fidanları oluşturmuştur. Ilıman iklim meyve fidanı üretiminde yumuşak çekirdekli meyve fidanlarının payı % 36.8'dir. Yumuşak çekirdekli meyve fidanı üretimi içerisinde elma fidanı üretimi ise % 79.1 (4.259.454

adet)'lik pay ile ilk sırada yer almıştır. Üretilen elma fidanının yaklaşık % 39.5'lik kısmını M 9 ve MM 106 anaçlı fidanlar oluşturmaktadır (Anonim 2009e).

Holland ve ark. (1992)' nın bildirdiğine göre, elmanın meyvesi insan beslenmesi bakımından önemlidir. Üretilen meyvenin büyük bir kısmı taze olarak tüketilir. Bazı yerlerde elma meyvesi kurutularak da değerlendirilir. Dilim konservesi, şurup, marmelat ve reçel yapımında kullanılır. Son yıllarda pasta yapımında, meyve suyu ve sirke elde edilmesinde de önem kazanmıştır. Ayrıca, elmadan şarap, brandy gibi içkiler yapılır. Elma meyvesinin insan beslenmesindeki önemi, içerdiği madensel tuzlardan ve vitaminlerden ileri gelir. Meyvenin kimyasal yapısı üzerine anaç, çeşit, iklim, toprak, yetiştirme koşulları ve ağacın gelişme özellikleri etki eder (Uslu 2009).

Elma zengin kimyasal içeriğiyle bazı kanser türleri, kalp hastalığı, astım ve şeker hastalıklarının risklerini düşürmektedir. Laboratuvar deneylerinde, çok güçlü antioksidan aktivitesi olduğu, kanser hücresi çoğalmasını engellediği, yağ oksidasyonunu ve kolesterolü düşürdüğü tespit edilmiştir. Yaygın olarak tüketimi yapılan tüm meyveler içinde yaban mersininden sonra en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir. Elmanın kimyasal içeriği farklı elma çeşitleri arasında birbirine yakın miktarlardadır (Boyer ve Liu 2004). Toplam fenolik madde miktarı olarak da en fazla içerikte olan yaban mersininden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Akciğer kanseri hücresi çoğalmasını önleme aktivitesinde de yaban mersini ve limondan sonra üçüncü sırayı almaktadır (Sun ve ark. 2002).

Elma genellikle birçok toprak tiplerinde başarılı sonuç verir. Bahçe kurulacak yerin alt toprak yapısı önemlidir. Alt toprak, bitki kökleri hiçbir zaman su içinde kalmayacak ve köklerin yayılmasını kolaylaştıracak şekilde drene edilmelidir. Sert ve suyu tutan alt toprak gelişmeye engel olur, ağacın büyümesini ve ömrünü olumsuz yönde etkiler. En iyisi alt toprağın çakıllı-tınlı olmasıdır. Toprak derinliğinin 2 metre veya daha fazla olması istenir. Elma yetiştiriciliği için en iyi topraklar optimal olarak 6.0-6.5 pH ve içerisinde normal kireci ve yeteri kadar humus ve nemi bulunan tınlı, tınlı-kumlu veya kumlu-tınlı geçirgen topraklardır (Anonim 2009d).

Camai ve Widmann, (1982); Ogata ve ark., (1989); Klochko, (1990)' nun bildirdiğine göre Dünyada sık dikim veya yoğun yetiştiricilik konusunda en fazla

elmalar üzerinde çalışılmıştır. Bu araştırmalarda genellikle M9, MM106 gibi elma anaçları üzerinde standart ve spur çeşitler denenmiştir (Uslu 2009).

Ülkemizde elma üretiminin artırılmasında en büyük faktör olan birim alandan yüksek verim ve kaliteli meyve sağlayan yoğun sistemler, klon anaçları kullanılarak geliştirilmiş ve aynı zamanda kaliteli çeşitler seçilerek üretime sunulmuştur. Modern ve ekonomik anlamdaki bir elma yetiştiriciliği için bodur ve yarı-bodur klon anaçları ile yarı-bodur çeşitlerin kullanılması esastır. Bu uygulamalar son yıllarda üreticiler tarafından benimsenmiş ve hızlı bir yayılma göstermiştir (Kaşka ve ark. 2004).

Modern meyveciliğin gereği her yıl düzenli ürün alma, ağaçların erken verime yatması ve birim alana daha fazla ağaç kullanılarak verimin artırılması, budama ve seyreltmenin daha kolay ve ekonomik yapılabilmesi, meyve iriliği ve renk yönünden daha kaliteli ürün elde edilmesi, bodur elma anaçları kullanılarak gerçekleştirilmektedir (Soylu ve ark. 2003).

Modern elma bahçesi kurarken dallanmış fidanların dikilmesi erkenden ve çok meyve alınmasına yol açmaktadır. Meyvecilikte ileri ülkelerde bodur ağaçlarla yapılan sık dikim elma yetiştiriciliğinde iyi dallanmış fidanların kullanılması bir zorunluluk olarak kabul edilmektedir.

Tepe tomurcuğu baskısı (apikal dominansi) çok kuvvetli olan elmalarda tepe tomurcuğunun kısaltma budaması ile çıkartılması hemen ilk yılda yeterince yan dallanmayı sağlamamakta ya da sadece fidanın kesim yapılan yerine yakın birkaç yan dal oluşturmasına yol açmaktadır. Bunun sonucunda genç ağaçlarda birkaç yıl boyunca budama yoluyla yan dal oluşumunun uyartılması gerekmektedir (Gürz 2005).

Mika ve ark. (1997), iyi dallanmış elma fidanlarında verimin 2. yıl 3-6 kg/ağaç olduğunu, dallanmamış elma fidanlarında ise verimin 1 kg/ağaç'ın altında gerçekleştiğini bildirmiştir.

Fidanlıklarda bitkisel materyale yapılan dallandırma uygulamaları gelecekte çok daha fazla önemli duruma gelecektir (Hrotko ve ark. 1999).

Güleryüz (1982)' ün bildirdiğine göre, bitkilerde büyüme en önemli fizyolojik olaylardan biridir. Ancak uzun yıllar bitkilerin büyüme nedenleri hakkında ayrıntılı bilgi bulunmamaktaydı. Büyüme fizyolojisi bilinmekle beraber bu büyümeyi sağlayan maddelerin neler olduğu hakkında net bilgiler yoktu. Daha sonraları bitki bünyesinde bazı büyümeyi teşvik eden maddelerin sentezlendiği tespit edildi ve bunlara hormonlar ya da fitohormonlar denildi (Akgül 2008).

Söz konusu maddeler bitkilerde çok düşük konsantrasyonlarda bulunmakta ve bitkilerde önemli görevler üstlenmektedirler. Bu miktar dışarıdan ilave edilmek suretiyle biraz arttırılırsa enteresan neticeler alınmaktadır. Sonradan bu hormonlar çeşitli yollarla üretildiler ve kullanıma sunuldular. Ayrıca yapıları bitkilerde bulunan doğal hormonlara benzeyen sentetik düzenleyiciler üretildi ve hormon isminin elde edilen maddeleri tam tanımlamamasından hareketle bunlara büyüme ve gelişme düzenleyiciler (BGD) denmesi daha uygun bulundu (Akgül 2008).

Bitkinin hem generatif hem de vegetatif gelişiminde oldukça büyük etkileri olan ve bitki bünyesinde doğal olarak bulunan hormonların varlığından veya yokluğundan, cinsinden, etkisinden ve varsa miktarından emin olmak gerekir. Bitki bünyesinde bulunan büyüme düzenleyicilerinin, cins ve miktar bakımından, dönemsel olarak değişim gösterdikleri bilinmektedir. İçsel büyüme düzenleyicileri, türler ve çeşitler hatta tipler arasında değişik düzeylerde olabilmektedir. Bitkinin çeşitli organları da içsel büyüme düzenleyicileri bakımından farklı sonuçlar vermektedir. Bünyede bulunan büyüme düzenleyicilerinin, farklı dönemlerdeki değişimleri saptanırsa, dışarıdan yapılacak hormon ilavelerinde, bitkiye uygulanacak dozun sınırlarının belirlenmesi kolaylaşacaktır (Ersoy ve Kaynak 1998).

Bu çalışmada, MM 106 anacı üzerine aşılı Galaxy Gala, Red Chief ve Scarlet Spur çeşitlerinde perlan ve pinçleme uygulamaları yapılmış ve bu uygulamaların fidanlardaki dallanmaya etkisi ortaya konmuştur.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bahçe bitkilerinde yoğun olarak görülen apikal dominansi tepe tomurcuğunun yan tomurcuklar üzerindeki kontrolüdür (Dun ve ark. 2006). Bu bir organın diğer bir organı etkilediği karşılıklı gelişme ilişkisidir. Tepe tomurcuğunun çıkarılmasıyla bazı türlerde birkaç saat içerisinde yan tomurcuklarda ölçülebilir uzunluk artışları görülmüştür (Cline 1997). Apikal dominansinin etkisi üzerine 3 hipotez öne sürülmektedir. Klasik hipoteze göre oksin, sitokinin gibi ikincil bir faktörle birleşerek dallanmayı kontrol etmektedir. Oksin taşıma hipotezine göre dallanma kontrolü oksin seviyesinden öte, oksinin bitki içerisinde taşınmasıyla ortaya çıkmaktadır. Tomurcuk değişme hipotezi ise tomurcukların farklı gelişme evrelerinde oksin sinyallerine olan duyarlılığın ve cevabın değişmesiyle apikal dominansi oluşmaktadır (Dun ve ark. 2006).

Özellikle fidanlarda oluşan güçlü apikal dominansi az miktarda yan dal gelişimi ve çiçek oluşumunun ertelenmesiyle sonuçlanır. Yan dal gelişimini teşvik etmek için yapılan budama fidandaki besin kaynaklarının bir bölümünün çıkmasına ve potansiyel meyve oluşum bölgelerinin uzaklaştırılmasına sebep olmaktadır. Yan dal gelişiminin hızlanması verimlilikte çok önemli bir faktördür. Yaygın yetiştiriciliği yapılan elma çeşitlerinde yetersiz dallanma sıklıkla görülmektedir. Budama ihtiyacını azaltarak kimyasal madde kullanımıyla fidanlıklarda dallanmayı arttırmak ve çiçeklenme yüzeyini genişletmek amacıyla araştırmalar yapılmaktadır (Quinlan ve Tobutt, 1990).

Sitokininler yan ve ana dal gelişimini kontrol ederek apikal dormansiyi artırır (Faust 1989, Helgeson 1968, Leopold ve Kriedemann 1975). Elmada göz oluşumu gibberellin /sitokinin dengesiyle ilişkilidir (Luckwill 1970).

Plich ve ark. (1973) yaptıkları ilk çalışmalarda dormansiyi kırmak için gözlerin Benzil Adenin (BA)' e ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Apikal dormansi ile yan dal oluşumu engellenmektedir.

Apikal dominansi kırılarak ancak yan tomurcuktan dallanma sağlanabilir. BA ve Gibberellik asit kombinasyonları yıllarca Delicious elma çeşitlerinde dallanmayı sağlamak amacıyla bodur anaçlar üzerinde kullanılmaktadır (Wertheim 1978, Cody ve ark. 1985, Popenoe ve Barritt 1988). Daha ileri olarak tekrarlamalı uygulamalar tekli uygulamalara göre daha iyi sonuç vermektedir (Popenoe ve Barritt 1988).

Apikal dormansinin esas olarak oksin tarafından belirlenmesine karşın, fizyolojik çalışmalar sitokininlerin de yan sürgünlerin büyümeye başlamasında rol oynadığını göstermektedir. Örneğin; pek çok türde sitokininlerin doğrudan tepe sürgünlerine uygulanması hücre bölünme faaliyetini ve sürgünlerin büyümesini hızlandırır (Taiz ve Zeiger 2008).

Apikal dominansiye ek olarak bitki sıklığı, yetiştirme yöntemleri ve iklim de dallanmayı etkilemektedir (Gastol ve Poniedzialek 2003).

Bitki bünyesinde bulunan bitki büyüme düzenleyicilerinin (esas olarak oksin ve sitokinin) karşılıklı etkileşimi yan tomurcukların sürmesini yönlendirmektedir. Sürgün uçları ile genç yapraklar alttaki yan tomurcukların sürmesini engellemektedir. Fidanlarda sürgün uçlarının koparılması, yan gözlerin sürmesine ve böylece dallanmanın artmasına yol açmaktadır. Ancak, bu uygulama sonucu elde edilen dalların fidan gövdesiyle yaptıkları açılar dar olmakta ve böylece yukarı doğru dik gelişen ve istenmeyen bir ağaç şekli elde edilmektedir. Fidanlardaki genç sürgün yapraklarının koparılması ise geniş açı yapan yan dallanmayı teşvik etmektedir. Ancak, bu işlem çok hassas ve yorucu bir işlemdir (Quinlan ve Tobutt, 1990).

Sato ve Mori (2001), apikal dominansinin (tepe tomurcuğu baskınlığı) birçok bitki türünde koltukaltı meristemlerinin gelişimini engellediğini ve bitki büyüme düzenleyicilerinden oksin ve sitokininin bu süreçte en önemli rolü oynadığını bildirmişlerdir. Oksin bu süreçte koltukaltı tomurcuk gelişiminde engelleyici, sitokinin ise teşvik edicidir ve bunların miktarlarından ziyade birbirlerine oranı belirleyicidir. Oksin, sitokinin biyosentezini baskı altına almaktadır. Apikal

dominansinin birçok otsu bitkinin gelişiminde ve bazı ağaçların genç dönemlerinde, tomurcuk gelişimini kontrol ettiğini ifade etmişlerdir.

Dallanmanın oluşumunda oksinin engelleyici sitokininin ise teşvik edici olduğu düşünülmektedir (Cline 1994). Yapılan çalışmalarda gibberellin uygulamalarının da apikal dominansiyi azalttığı bulunmuştur (Hillman 1970).

Genetik özellikler yan dal oluşumunda en belirleyici faktördür (Jacyna 2004). Bununla birlikte yan dal oluşumunu arttırmak için son 50 yıl içerisinde birçok bitki büyüme düzenleyicisi denenmiş olup, gibberellin içeren (özellikle GA_{4+7}) veya içermeyen sitokininlerin (özellikle BA) uygulanmasının iyi kalitede dallanmış fidan üretimi için çok faydalı olduğu kanıtlanmıştır (Elfving ve Visser 2006).

Özgüven (1994)'in bildirdiğine göre, birçok kuvvetli büyüyen türlerde, özellikle elma, armut türlerinde yan dalların düzenli gelişmesini sağlamak amacıyla GA kullanılmaktadır. Tepe kesimi yan dallanmayı teşvik etmekle birlikte düzensiz dallanma meydana getirir. Bu olumsuz durum $BA+GA_{4+7}$ karışımının uygulanmasıyla ortadan kaldırılabilir. Bazı araştırıcılar GA'yı tekil tomurcukların tümüne ve arzu edilen gövdenin kabuğuna uygulamışlar, sonuçta daha çok geniş açılı dallar ve artan toplam sürgün büyümesi elde etmişlerdir (Akgül 2008).

Fidanların dallandırılmasında kimyasal ve mekanik metotlar kullanılmakla birlikte çoğunlukla kimyasal metotlar kullanılmaktadır. Mekanik yöntemlerle dallı fidan elde etme çalışmaları sınırlıdır (Charles ve ark. 1985). BA ilk sentetik yüksek sitokinin aktiviteli bileşiktir (Koshimizu ve Iwamura 1986).

Buban (2000)' ın bildirdiğine göre, bitki büyüme düzenleyicileri bahçe sistemine iyi bir şekilde uyum sağlayabilir. Bunlardan BA çevreye zararı en düşük olan bileşik olarak bilinir. Genç ağaçlardan erken verim alınması için temel şart ağaç tacının iyi oluşmuş olmasıdır ki bu da BA ile sağlanabilir.

Yan dallanma ile erken ürüne yatırma fidanlıklarda BA kullanılmak suretiyle hızlandırılır. Meyve ağaçlarında erken ürüne yatma; yan dal oluşumu, sürgün sayısı ve sürgün uzunluğu dengesinin sağlanmasıyla elde edilir. BA ilkbaharda tomurcuk gözünün patlamasında önemli rol oynar (Faust ve ark. 1997).

Genç fidanlarda BA uygulamasının erken ilkbahar döneminde yapılması faydalıdır. Yeni büyüme noktalarının aktif hale gelmesini sağlar. Uygulamaların iyi etkilerinden biri de sürgün açısının arttırılmasıdır (Willams ve Billingsley 1970; Jankiewicz ve ark. 1973, Koen ve ark. 1989) ama bu her seferinde olmayabilir (Plich ve Jankiewcz 1973).

Musacchi ve Costa (1992), Red Chief elma çeşidinde 1000 ppm dozunda yaptıkları promalin uygulamasında iyi yan dallar elde etmişlerdir. Promalin dozunu artırmakla çok sayıda yan dal elde edilmiş fakat elde edilen dallar kısa boylu olmuştur. Çok sayıda kısa uzunlukta yan dal ya da az sayıda fakat uzun yan dal elde etmek için çeşide göre uygun doz belirlenmelidir.

Rossi ve ark. (2004), Güney Brezilya'da Marubakaido anacı üzerine aşılı bir yaşlı Catarina çeşidi elma fidanlarının yan dallanma durumlarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada 0, 500, 1000 ve 1500 ppm dozlarında Promalin (GA_{4+7}+BA) kullanmışlardır. Uygulamalar bitki boyu 40 cm' ye ulaştığında apikal bölgeye yapılmıştır. Fidan çapı, yan dal sayısı ve yan dal uzunluğu, uygulamalardan 160 gün sonra ölçülerek değerlendirmeye tabi tutulmuştur. 1500 ppm Promalin dozunda yan dal sayısı ve yan dal uzunluğunda artış görülmüş, uygulanan dozlar ile dal sayısı arasında doğrusal bir ilişki elde edilmiş fakat yan dal uzunluğu Promalin dozu arttıkça azalmıştır. Yan dal uzunluğunun azalması bu çalışmada bir avantaj olarak değerlendirilmiş çünkü daha bodur ve yan dallı fidanlar elde edilmiştir. Fidan çapında ise uygulamalar arasında herhangi bir farklılık elde edilmemiştir.

Volz ve ark. (1994), bitki büyüme düzenleyicilerinin ve yaprak dökücülerinin elma fidanlarında dallanmaya etkisini incelemek amacıyla 2 yıl süre ile M9 ve MM106 anaçları üzerine aşılı birkaç elma çeşidini kullanmışlardır. Elma fidanlarına ilk olarak erken yaz döneminde bir kez BA ve GA_{4+7} uygulamışlar, takibinde 1-2-3 tekrarlı olarak GA_{4+7} uygulamak sureti ile denemeyi yürütmüşlerdir. İkinci yıl ise GA_{4+7} ile aynı dönemde ve BA uygulamasından 2 hafta sonra yapılan uygulamada kontrole göre daha fazla dal ve büyüme sağlanmıştır fakat ilk yılda aynı sonuçlara ulaşılamamıştır. İkinci yılda GA_{4+7}'nin çoklu uygulamaları tekli GA_{4+7}+BA uygulamasına göre daha fazla dal büyümesi ve dal uzunluğu sağlamıştır. Ayrıca ilk yıl erken yaz döneminde olgunlaşmamış yapraklar ana gövde üzerinden koparılmış fakat yaprak koparılmasının dallanmaya etkisi görülmemiştir.

Elmalarda, tam çiçeklenmede promalin uygulamasının sürgün büyümesini artırdığı, 1 yaşlı spur fidanlara 0–500 ppm BA+GA_{4+7} karışımının uygulanmasıyla dallanmanın arttığı en uygun konsantrasyonun 100 ppm olduğu bulunmuştur (Akgül 2008).

Wertheim ve Estabrooks (1994) M9 anacı üzerine Red Boskoop elma çeşidini Ağustos ayında 15 cm yükseklikten aşılamışlar, aşılı fidanlara 50, 100, 200 ve 400 ppm dozlarında birer hafta ara ile 4 ve 8 kez BA uygulayarak fidanlardaki sürgün tiplerini incelemişlerdir. Uygulamalar aşı noktasından itibaren 35 cm yükseklikten yapılmış, elde ettikleri sonuçları kontrol fidanları ve dallanma için en çok kullanılan kimyasal olan Promalin uygulanan fidanlar ile kıyaslamışlardır. Bütün BA uygulamalarının dallanmayı konsantrasyonlarla doğrusal ilişkili olarak arttırdığı tespit edilmiştir. Uygulamalarda gövde çapı ve uzunluğunun dikkate değer düzeyde değişmediğini saptamışlardır. BA ile yapılan tek uygulama sonucu 11 adet sürgün elde edilmiş, tekrarlamalı olarak haftada bir kez olmak üzere yapılan 4 ve 8 uygulamada ise 15 adede kadar sürgün elde edilmiştir. 8 defa uygulanan 200 ve 400 ppm dozlarındaki BA uygulamaları, promalin uygulamasından daha fazla yan dal oluşturmuştur. Promalin ve BA'nın 50 ve 100 ppm'lik uygulamalarının çiçek gözü oluşumuna etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Ouellette ve ark. (1996), bir yaşlı Empire elma çeşidi fidanlarında dallanmayı iyileştirmek amacıyla budama, yaprak koparma, eğme gibi çeşitli uygulamalar ile promalin püskürtmesinin etkilerini kombine ederek araştırmışlardır. Araştırıcılar, dallanmanın artmasında promalinin yaprak koparma ile kombine edilmesinin daha iyi sonuç verdiğini ve bu uygulama sonucu dalların gövde üzerinde daha tekdüze dağılım gösterdiğini bildirmişlerdir.

Keever ve ark. (1993), Bradford armut fidanlarına yapraktan uygulanan BA ve Promalinin fidanların dallanması ve dal açısı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada kimyasal püskürtmeler fidanların üstten 30 cm'lik kısmına yapılmıştır. Araştırıcılar, denemenin yapıldığı her iki yılda da BA ve promalin uygulamalarının yan dal sayısını arttırdığını ve Promalinin BA'ya göre daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar fidan boylarının uygulamalardan etkilenmediğini vurgulamışlardır. Bu araştırmada denemenin yapıldığı yıllardan birinde 450 mg/l ve

900 mg/l gibi yüksek konsantrasyonlarında uygulanan BA ya da promalinin ortalama sürgün uzunluğunu azalttığı dikkat çekmiştir.

Gastol ve Poniedzialek (2003) M9 anacı üzerine aşılı Boskoop, Elise ve Rubin elma çeşitlerinin bir yaşlı fidanlarında kısaltma uygulaması ve 3 kimyasal maddenin (arbolin 36SL, arbolin extra ve promalin) yan dallanma üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırıcılar uygulanan kimyasalların dallandırma etkisinin kimyasalların aktif içeriği ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılara göre, BA+GA_3 içeren kimyasallar (arbolin), BA+GA_{4+7} içerenlerden (promalin) daha etkili olmuştur. Bu araştırmada denenen kimyasalların fidanlar üzerine hiçbir zararlı etkisi görülmemiştir. Ancak, araştırıcılar iki ayrı deneme yılında elde ettikleri sonuçların farklı olmasına dayanarak çevresel koşulların yan dal oluşumunda çok önemli rol oynadığını vurgulamışlardır.

Gürz (2005), M9 anacına aşılı Fuji elma çeşidinin fidanlarına 3 farklı konsantrasyonda (100, 200 ve 400 ppm) BA uygulamasının fidan dallanmasına etkilerini araştırmıştır. Bu amaçla fidanlık koşullarında büyüyen aşı sürgünlerinin üstten 20 cm'lik kısmına 3 gün arayla 1-2 ve 3 kez bu kimyasalları püskürtmüştür. Araştırma sonucunda, fidan başına dal sayısı, toplam ve ortalama dal uzunluğunun çok fazla arttığını ve 400 ppm BA' nın en etkili doz olduğunu bulmuştur. Kontrol bitkilerinde dal sayısı 2 olurken 400 ppm dozunun 3 uygulamalı denemesinde en az 4 yan dalın uyartıldığını, 1-2 dalın daha uyartılabileceğini belirlemiştir. Ayrıca, BA uygulamasının dalların gövdeyle yaptıkları açıların daha geniş olmasını sağladığını tespit etmiştir. Kontrolde ortalama dal açısı 36^o iken uygulama yapılan dallarda 80^0'ye varan açılar oluşmuştur. Çalışma sonucunda en yüksek doz olan 400 ppm dozunun olduğunu ve bunun üzerindeki dozların dal uyartımı için araştırılabileceğini ve BA uygulanarak dallandırılmış elma fidanlarıyla bahçeler kurularak verim performanslarının değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bununla birlikte Fuji elma çeşidinin fidanlarına fidanlık koşullarında dallanmayı uyartmak amacıyla yapılan BA uygulamalarının fidanların boylarını ve kalınlıklarını önemli ölçüde etkilemediğini, BA uygulanan fidanların uzunluklarında bir miktar azalma olmakla birlikte, elde edilen fidanların boyları ve kalınlıkları ticari olarak kabul edilebilir düzeyde olduğunu bildirmiştir.

Faust (1989), Benzil adenin (BA)'in dallanmayı arttırdığını, dalın yatay büyümesini sağladığını ve hem dalın meyveye erken yattığını hem de ağaç büyümesini azalttığını bildirmiştir.

Jacyna ve Puchala (2004), dallanmanın artışında en etkili kimyasalların BA temelli kimyasal maddeler olduğunu belirtmişlerdir. Regina çeşidi kirazda yaptıkları çalışmada BA temelli olan promalin, paturly ve accel kimyasallarını uygulanmışlar ve en etkilisinin promalin olduğunu görmüşlerdir. Oluşan dal sayıları sırasıyla 15.4, 9.2 ve 9.3 olmuştur.

Miller ve Eldridge (1986), 1 yaşlı elma (*Malus domestica* Borkh.) fidanlarına Promalin ve BA uygulamaları yapmışlar ve yapılan uygulamalarda dallanmanın arttığını saptamışlardır. Promalin uygulamaları BA'ya nazaran daha etkili olmuştur. Promalin uygulamalarında BA'dan farklı olarak yayıcı madde (surfactant) gereksinimi duyulmamıştır. 50-300 mg l^{-1} promalin uygulamaları etkili olmamış, 300-500 mg l^{-1} uygulamalarında dal sayıları artmış, dal uzunlukları ise azalmıştır. İlkbaharda yeni sürgün gelişimi başlamadan yapılan uygulamaların dal sayısında etkisinin olmadığını aktif sürgün gelişimi süresince yapılan uygulamaların genellikle etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Cook ve ark. (2001), elmada sürgünlerin dallanması ile sürgünlerin sitokinin kapsamı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırıcılar sürgünlerin sitokinin kapsamının yan tomurcukların sürmesini etkileyerek fidanın dallanma şeklini belirlediğini saptamışlar ayrıca ilkbaharda tomurcukların uyanmasını tetikleyen sitokininin köklerden gelmediğini sürgünlerden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Cmelik ve Tojnko (2005), M9 anacı üzerine aşılı Jonagold ve Golden Delicious çeşitlerinin fidanlarında dallanmayı arttırmak amacıyla yaptıkları çalışmalarda, alt yaprakların (subterminal) dökülmesi için 24 gün arayla 2 kez % 0.25 Paturly 10 WSC ve 9 gün arayla % 20 promalin uygulamalarına, fidan uzunluğu 75 cm olmasıyla başlamışlardır. Alt yaprakların kaldırılması dal uzunluğunu arttırmış dal sayısını ise etkilememiştir. Promalin uygulaması ise dal sayısını arttırmış ve dal açılarını ise azaltmıştır.

Hrotko ve ark. (1996), M 26 anacı üzerine aşılı 1 yaşlı ‘Idared’ elma çeşidine dallanmayı arttırmak için Paturly 10 WSC (% 10 BA içeren kimyasal maddenin ticari adı)’ yi % 0.02 ve % 0.04 dozlarında çeşitli yinelemelerle uygulamışlardır. Uygulamalar haziran ayında yapılmış olup ölçüm ve değerlendirmeler eylül ayında gerçekleştirilmiştir. Paturly 10 WSC uygulamaları tamamen fidanlıklarda dallanmayı arttırmıştır. Yapılan çalışmada % 0.04 yoğunluğunda 3 yinelemeli yapılan uygulamanın % 0.02 uygulamalarına nazaran daha etkili olduğu ve 10-30 cm sürgün oluştuğu anlaşılmıştır. Uygulamalarda ağaç yüksekliği kontrole kıyasla % 10-15 oranında kısalmışsa da fidan için bu miktarın tolere edilebileceği bildirilmiştir. Çalışma sonucunda uç sürgünün gelişimi azalmış, yan sürgünlerin gelişimi artmış, fidanın genel gelişimi ise artış göstermiştir.

Oosthuyse ve ark. (1992), Granny Smith elma çeşidinin bir yaşlı dik büyüyen dallarında yan dallanmayı arttırmak için 14 gün aralıklarla kısaltma budaması uygulamışlardır. Denemede tam çiçeklenmeden 14 gün sonra yapılan kısaltma budamasında yan tomurcukların uyanmasının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Han ve ark. (2005), M9 anacı üzerine aşılı 1 yaşlı Fuji elma çeşidine 10 gün arayla 3 kez, 15 gün arayla 2 kez ve 7 gün arayla 4 kez BA; 600 mg/litre ve promalin (%2) uygulamaları yapmışlardır. Daha kısa aralıklarla yapılmış olan BA uygulamalarında toplam dal sayısının arttığını görmüşlerdir. 4 kez BA uygulamasında 17.1, 3 kez yapılan uygulamada 13.6, 2 kez yapılan uygulamada ise 10.9 dal oluştuğunu kaydetmişlerdir. Promalin uygulamasında ise 30 cm uzunluğunda oluşan dallarda uygulamalar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Sonuç olarak promalin uygulama aralıklarının arttırılarak dal sayısındaki değişimlerin araştırılabileceğini ifade etmişlerdir.

Ono ve ark. (2005), M9 anacı üzerine aşılı 1 ve 2 yaşlı Fuji ve Akibae çeşitlerinin sürgün ucunun 10-25 cm’ lik kısmına 300 ppm düzeyinde 1-5 kez BA uygulaması yapmışlardır. Her 2 çeşitte de yapılan uygulamalar sonucunda ortalama dal sayısı artmıştır. 3-5 kez uygulama yapılan fidanlardaki dal sayıları uygulama yapılmayan ve daha az sayıda yapılan uygulamalara kıyasla daha fazla olmuştur. 2 yaşlı Fuji çeşidine yapılan 5 tekrarlı uygulama 14.3 dal oluşumu sağlayarak en etkili

uygulama olmuştur. Aynı çeşide yapılan tek uygulamada 7.2 dal oluşumu gözlenmiştir. Çalışmalarda fidan çapı ve yüksekliğinde farklılığa rastlanmamıştır.

Hrotko ve ark. (1999), bitki büyüme düzenleyicilerinden biri olan Benzyladenin (6-BA)' in tomurcuklarda dormansiyi kırdığı için fidanlıklarda ve genç bahçelerde dallanma sağlayıcısı olarak kullanıldığını ifade etmişlerdir. Kiraz fidanlarına dallanmayı uyartım için fidanlar 70-80 cm uzunluğa geldiğinde Paturly 10 WSC (% 10 BA) ve Paturly 10 WSC (% 10 BA)+GA_{4+7} uygulamalarını yapmışlar, eylül ayında yaptıkları ölçümlerde tüm uygulamaların kontrole nazaran dallanmayı arttırdığını, fidan çapında bir değişim oluşturmadığını, fidana herhangi bir zarar meydana getirmediğini ve GA_{4+7} uygulamasının dal uzunluğunu arttırdığını saptamışlardır.

Greene ve Autio (1990), ise genç elma ağaçlarında 100 mg/l düşük dozda BA uygulamasının dallanmayı arttırdığını, yeni oluşan dallar arasında rekabet nedeniyle dal uzunluklarını azalttığını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL METOT

3.1. Materyal

Bu çalışma, Isparta'da Elma Tarım ve Tarım Aletleri Gıda Nakliyat Turizm San. Tic. Ltd. Şirketine ait fidan üretim parsellerinde yürütülmüştür. Fidanlar ilgili şirketten temin edilmiştir. Denemenin yapıldığı bölge 37^0 54^1 kuzey enlemi ile 30^0 43^1 doğu boylamındadır (Anonim 2009f).

Deneme alanı; Akdeniz, Ege ve İç Anadolu bölgeleri arasında, iklim, bitki örtüsü ve üretim bakımından geçit alanı oluşturan Göller Yöresinin Isparta-Eğirdir alt yöresindedir. Bu bölge Akdeniz iklim bölgesi ile İç Anadolu iklim bölgeleri arasında bir geçiş iklimine sahiptir. Özellikleri yönünden İç Anadolu iklimine daha yakın olmakla beraber, Eğirdir yöresi aşırı sıcaklıkların fazla yaşanmadığı bir bölgedir (Çepel 1988). Bölgede yaz ayları sıcak ve az yağışlı, kış ayları soğuk ve yağışlı geçmektedir. İlkbahar ve sonbahar ayları ise ılıman ve yağışlı bir iklim karakterindedir (Altınkale 2001). Denemenin yapıldığı bölgenin rakımı yaklaşık 1050 metre'dir. Yılın en soğuk ayları olan ocak-şubat aylarında ortalama sıcaklık 1.7-2.7 ^oC, en sıcak olan temmuz-ağustos aylarında ise 22.9-22.3 °C' dir (Anonim 2009g).

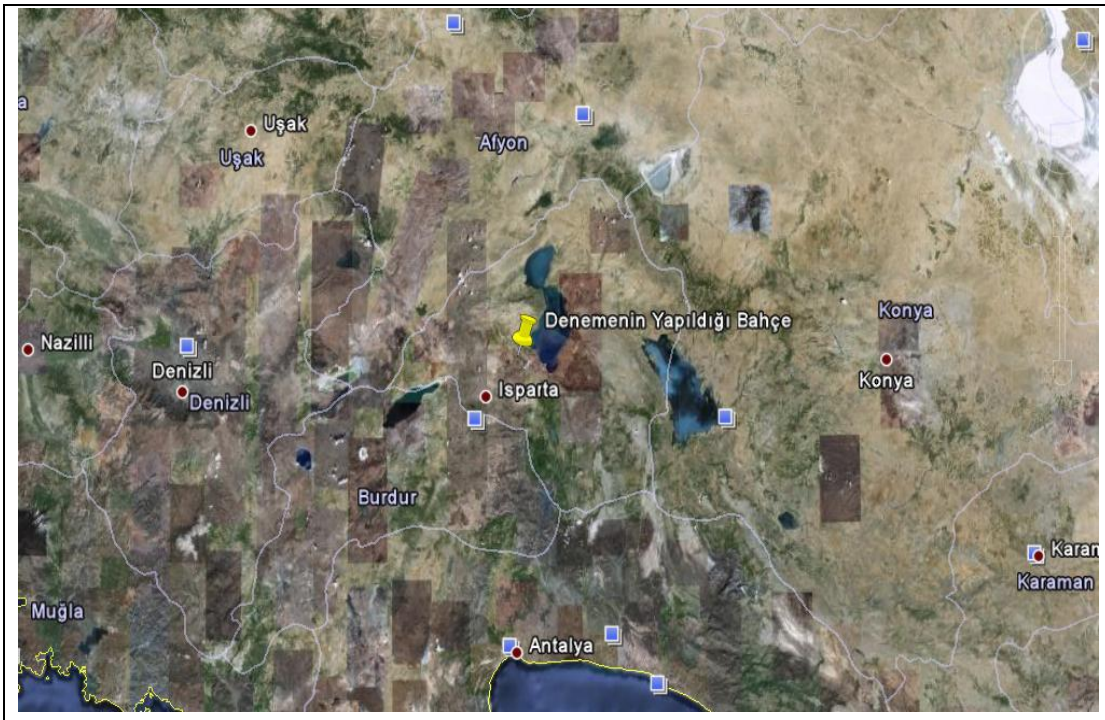
Çizelge 3.1. Eğirdir yöresinin uzun yıllar ortalama iklim verileri (1984-2008)

Gözlem	AYLAR												Ort.
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ortalama sıcaklık (^{o}C)	1.9	2.7	6.0	10.8	15.8	20.6	23.8	23.2	18.5	13.0	7.0	3.4	12.2
En yüksek sıcaklık (^{o}C)	13.9	16.9	26.3	27.5	31.7	36.0	36.9	35.8	33.5	29.9	22.6	18.8	36.9
En düşük sıcaklık (^{o}C)	-14.4	-14.9	-14.2	-5.0	1.7	5.5	8.9	8.2	2.5	-2.3	-9.0	-12.0	-14.9
Toplam yağış (mm)	110.2	109.2	89.9	81.1	47.6	18.9	10.8	8.7	17.5	45.6	90.6	141.1	771.2
Ortalama buharlaşma (mm)	-	-	-	3.9	5.9	8.2	8.9	8.1	5.7	3.0	-	-	-
Ortalama nisbi nem (%)	77.0	73.6	69.2	66.2	63.3	57.1	53.6	56.4	60.5	68.0	74.7	78.1	66.5
Ortalama rüzgar hızı (m/s)	3.3	3.8	3.7	3.6	3.0	3.1	3.2	2.9	2.8	2.8	3.1	3.2	3.2
Hakim rüzgar yönü	S	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S

Çizelge 3.2. Eğirdir yöresinin 2008 yılı iklim verileri (Anonim 2009h).

Gözlem	AYLAR												Ort.
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ortalama sıcaklık (^{o}C)	-0.3	-0.1	8.8	12.2	15.0	21.5	23.9	24.7	19.0	12.4	8.8	3.7	12.5
En yüksek sıcaklık (^{o}C)	7.7	11.1	21.4	28.2	30.1	35.1	36.1	35.5	32.1	21.4	19.9	16.5	36.1
En düşük sıcaklık (^{o}C)	-9.5	-10.4	-2.7	-0.5	3.2	9.7	12.2	13.0	6.2	2.3	-0.9	-7.7	-10.4
Toplam yağış (mm)	11.3	35.4	47.2	80.7	23.6	7.1	3.8	12.9	98.0	35.8	74.4	24.7	454.9
Ortalama buharlaşma (mm)	-	-	-	4.1	5.4	8.0	9.0	8.0	5.2	2.7	-	-	-
Ortalama nisbi nem (%)	66.7	68.8	62.6	61.3	57.9	49.6	44.7	49.0	61.8	73.2	76.9	70.3	61.9
Ortalama rüzgar hızı (m/s)	3.2	2.8	4.4	6.2	2.8	3.3	3.1	2.6	2.8	2.3	2.5	2.8	3.2
Hakim rüzgar yönü	N	NE	SSE	S	N	N	N	S	S	S	S	S	N

Eğirdir, coğrafi olarak Akdeniz Bölgesi'nde yer almasına rağmen daha çok geçit iklim bölgesi özelliğindedir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Çok yıllık iklim verileri incelendiğinde; maximum sıcaklık 36,9 ^{o}C, minimum sıcaklık -14,9 ^{o}C, ortalama sıcaklık 12,2 ^{o}C', ortalama nispi nem % 66.5 ve yıllık toplam yağış miktarı 771.2 mm dir (Çizelge 3.3).



Şekil 3.1. Isparta, Elma Tarım ve Tarım Aletleri Gıda Nakliyat Turizm San. Tic. Ltd. Şirketine ait fidan üretim parsellerinin uzaktan görünümü

Anamateryal, iklim, topoğrafya, bitki örtüsü ve zamanın ortak etkisiyle Isparta yöresinde çeşitli büyük toprak grupları oluşmuştur. Bunların yanı sıra toprak örtüsünden ve profil gelişmesinden yoksun bazı arazi tipleri de görülmektedir. İl kapsamındaki büyük toprak grupları ve başlıca arazi tipleri şunlardır: Alüviyal topraklar, hidromorfik alüviyal topraklar, alüviyal sahil bataklıkları, kolüviyal topraklar, tuzlu-sodik (çorak) topraklar, esmer (kahverengi) orman toprakları, kireçsiz esmer (kahverengi) orman toprakları, kestane renkli topraklar, kırmızı kestane renkli topraklar, kırmızı Akdeniz toprakları (terra rosa), kırmızı esmer (kahverengi) Akdeniz toprakları (terra fuska), kireçsiz kahverengi topraklar, regosol topraklar, yüksek dağ-otlak toprakları, sahil kumulları ve son olarak da çıplak kaya ve molozlardır (Babalık 2002).

Çalışmada MM 106 anacı üzerine T göz aşısı ile aşılanmış Galaxy Gala, Red Chief ve Scarlet Spur çeşidi fidanlar kullanılmış, bu fidanlara perlan ($BA+GA_{4+7}$) uygulaması yapılmıştır.



Şekil 3.2. Denemenin yapıldığı parselin uzaktan görünümü



Şekil 3.3. Deneme Fidanlığı

3.1.1. MM 106

MM 106 anacı, M9 x Northern Spy melezlenmesi ile elde edilmiş yarı bodur bir anaçtır (Özçağıran ve ark., 2004). Üzerine aşılı elma çeşitlerini %25- 40 oranında bodurlaştırır. Toprağa iyi tutunabilen, sağlam bir kök sistemine sahiptir. M9' dan sonra en yaygın olarak kullanılan bu anacın, odun çelikleri kolay köklenmektedir (Seferoğlu ve ark., 2006). Bu anaç pamuklu bite dayanıklı, kök boğazı çürüklüğüne

hassastır. Kök boğazı çürüklüğüne neden olan mantari hastalıkla bulaşık yerlerde MM 106 anacı tercih edilmemelidir. Toprağın drenajı iyi olmalıdır. Çok iyi kök sistemi oluşturur ve kazıkla desteklemeye ihtiyaç göstermez. Yarı bodur ağaçlar oluşturur, dikimi izleyen 2-3 üncü yıllarda önemli ölçüde meyveye yatar. MM 106 anacı hem yarı bodur (Spur tipi) hem de özellikle kuvvetli gelişen çeşitler için uygun bir anaçtır (Anonim 2008d).

3.1.2. Galaxy Gala

Akgül ve ark. (2005) ve Özçağıran ve ark. (2004)' nın bildirdiğine göre Yeni Zelanda'da Kidd's Orange Red X Golden Delicious melezi olarak bulunmuştur. Ağacı kuvvetli büyüyen çok verimli bir çeşittir. Erken meyveye yatar. Meyvesi kırmızı-turuncu renkli ve üzeri çizgilidir. Meyveleri erken renklenmeye başlar. Meyve eti rengi sarımsı, meyvesi sulu, gevrek, tatlı ve aromalıdır. Ortalama meyve ağırlığı 150 g' dır. Ateş yanıklığı ve kara lekeye orta derecede dayanıklıdır. Derimde gecikilirse bütün Gala çeşitlerinde olduğu gibi sap çukurunda çatlamalar görülebilir. Tam çiçeklenmeden derime kadar geçen süre 110-120 gündür. Hasat tarihi ağustos ayının 4. haftasıdır. Tozlayıcıları Fuji, Breaburn, Granny Smith, Jersey Mac ve Golden Delicious çeşitleridir (Ceylan 2008). Gala, Yeni Zelanda, Brezilya, Arjantin, Şili, Avustralya, Çin, ABD ve Avrupa'da (özellikle Fransa) yetiştiriciliği yapılan önemli bir çeşittir (Hampson ve Kemp 2003).

3.1.3. Red Chief

Orijini Amerika Birleşik Devletleri olup Red Delicious'un mutasyonudur. Ağacı zayıf, dik/yarı dik; meyvesi iri ve kırmızı renklidir. Ticari değeri yüksek bir çeşittir (Yaşasın ve ark. 2006). Karalekeye hassastır, küllemeye ve yüksek oranda ateş yanıklığına dayanıklıdır. Pasa; dayanıklı – orta derecede hassastır. Güneş yanıklığına çok hassas değildir. Benzeri spur tipler 1950' lerde çıkmaya başlamıştır. Yürütülen adaptasyon çalışmaları sonucunda Red Chief çeşidinin Starkrimson Delicious'dan daha verimli olduğu bulunmuştur (Anonim 2009ı). Meyveleri orta irilikte olup, sulu, lezzetli ve aromalıdır, ortalama 80 mm. çapında 235 gr. ağırlığındadır. Spur bir çeşittir. Tozlayıcıları Golden Delicious olup, eylül ayı sonunda hasat edilir. Anaçları, M9, M26, M7, MM106 dır (Anonim 2009i).

3.1.4. Scarlet Spur

Ağacı yarı kuvvetli gelişir. Oldukça verimli bir çeşittir. Meyveleri iri ve koni şeklindedir. Kabuk rengi koyu kırmızı, meyve eti tatlı, sulu, sert ve lezzetli bir çeşittir. Ağustos ayının sonunda rengi kırmızıya döner. Özellikle renklenme problemi olan bölgelerde, kolay renklenmesinden dolayı bu çeşit tercih edilir. Bölgelere göre Eylül ortası ile Ekim'in ilk haftasında hasat edilir. Bu çeşit yarı bodur (MM.106) ve klasik anaçlar üzerinde tercih edilir. Bu anaçların toprağa tutunması iyidir, destek istemez ancak terbiye etmek ve doluya karşı ağ çekmek istendiği zaman destek yapılır (Anonim 2009j). Tam çiçek-hasat arası 145-155 gündür. Tozlayıcıları: Golden Delicious, Starkspur Golden Delicious, Granny Smith, Fuji, Gala, Braeburn (Anonim 2009k).

3.2. Metot

Denemede kullanılan anaçlar sıra arası 90 cm, sıra üzeri 15 cm olacak şekilde dikilmiş olup, aşı yerinin toprak seviyesinden yüksekliği yaklaşık 15 cm' dir. Aşılama T göz aşısı yöntemi ile 2007 yılı Ağustos ayı içerisinde yapılmıştır. Modern fidan yetiştiriciliğinde üretilen anaçlar üzerine üretimi düşünülen çeşit aşılanır. Ülkemizde aşı tekniği olarak, en fazla yaz aylarında durgun T göz aşısı uygulanmaktadır (Anonim 2005). Kankaya ve ark. (2007)'nın yaptıkları çalışmada M9, M26 ve MM106 klon anaçlarına, Golden Reinders, Breaburn, Red Chief, Granny Smith, Jerseymac ve Mondial Gala çeşitlerinin aşılanmasıyla gerçekleşen en iyi aşı metodunun durgun "T Göz" aşı metodu olduğunu bildirmişlerdir. Elivar ve Dumanoğlu (1999)'nun bildirdiğine göre MM106 anacı üzerine aşılı Starkspur Golden Delicious çeşidinde durgun T göz aşısında % 99.5, Kadan ve Yarılgaç (2005) ise çöğür üzerine aşılı Golden Delicious elma çeşidinde % 99 başarı sağlamışlardır.

Fidanlıktaki bakım işleri genel fidan yetiştiriciliği prensiplerine göre takip edilmiş, sulama işlemleri ise damlama sulama yöntemi ile yapılmıştır. Deneme materyali, MM 106 anaç olarak 2007 Mart ayında araziye dikilmiştir. Ağustos ayı içerisinde MM 106 anaçları üzerine denemede kullanılacak çeşitler aşılanmıştır. 2008 Nisan ayı başlarında aşıların tepe kesimi yapılmış olup anaçların araziye dikiminden itibaren çapalama, sulama, ilaçlama ve piç temizliği gibi kültürel işlemleri yapılmıştır. Çapalama, el çapası ile ilk olarak Nisan ayında, daha sonraki çapalarda yabancı ot çıkışına göre 20 ile 30 günlük aralıklarla yapılmıştır (Yapıcı 1992). Sulama, damla sulama yöntemi ile 4' er gün aralıklarla ve günde 2 saat süreyle gerçekleştirilmiştir.

Denemeye alınan fidanlarda;

1. Pinçleme
2. 500 ppm perlan
3. Pinçleme+500 ppm perlan uygulamaları yapılmıştır

Wertheim ve Estabrooks (1994), ağustos 1991' de yapmış oldukları çalışmada M9 anacı üzerine T göz aşısı ile aşılanan Red Boskoop elma çeşidine haftada 1 kez olmak üzere 4 kez ve 8 kez 50, 100, 200 ve 400 ppm 6-benzyladenine (BA)

uygulaması yapmışlardır. Artan hormon düzeyiyle birlikte dallanmanın da arttığını bildirmişlerdir.

Gürz (2005), M9 anacına aşılı Fuji elma çeşidinin fidanlarına 3 farklı konsantrasyonda (100, 200 ve 400 ppm) BA uygulaması yapmış ve 400 ppm BA' nın en etkili doz olduğunu bulmuştur. Bunun üzerindeki dozların da araştırılabileceğini ifade etmiştir.

Pinçleme; sürgün tepe tomurcuğunda, yaprakların yarısının elle koparılarak uzaklaştırılmasıdır. 15 Haziran 2008' de uygulanmıştır.

Perlan ise 07 Haziran 2008' de başlayıp, fidanları üstten 15-20 cm ıslatacak şekilde püskürtülmüş ve her 7 günde bir (Wertheim ve Estabrooks 1994) toplam 4 kez uygulama yapılmıştır. Son uygulama tarihi 28 Haziran 2008' dir. Uygulamalar sonrasında Ekim 2008' de (Hrotko ve ark. 1996) ölçümler ve değerlendirmeler yapılmıştır.

Yapılan morfolojik ölçümler:

1- Fidan boyu
2- Fidan çapı
3- Dal sayısı
4- Dal açısı
5- Dal uzunlukları
6- Fidan kalitesi

1. Fidan boyu (cm): Kök boğazından itibaren en üstteki dalın ucuna kadar olan yükseklik, ölçülerek belirlenmiştir (Anonim 1984).

2. Fidan çapı (mm): Aşının yapıldığı vejetasyon periyodu sonunda, aşı noktasının 5 cm yukarısındaki çap kumpas ile ölçülmüştür (Anonim 1984).

3. Dal sayısı (adet): Fidanlardaki yan dal sayısı tek tek sayılarak belirlenmiştir. (Küden ve Kaşka 1992).

4. Dal açıları (derece): Açıölçer yardımıyla ölçülmüştür.

5. Dal uzunlukları (cm): Aşının yapıldığı vejetasyon periyodu sonunda fidanlarda oluşan yan dal sürgünlerinin boyları metre ile ölçülerek belirlenmiştir.

6. Fidan kalite değerlendirmesinde 3 standart kullanılmıştır. İlk değerlendirme TSE bodur meyve standartları (Çizelge 3.3), İkinci değerlendirme; Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılan "Klonal Elma Fidanları Standartları (Çizelge 3.4), üçüncü değerlendirme Karamürsel (2008) ve Yılmaz (2009) tarafından geliştirilen skala (Çizelge 3.5)' dır.

3.2.1. TSE Bodur Meyve Standartları

Çizelge 3.3. Bodur ve Yarı bodur alt tipine giren elma fidanlarının özellikleri (Anonim 1996).

Fidan türü	Yaşı	Alt tipi	Çap (mm)	Boy (cm)	Kök ve Dal Özellikleri
Elma	1-2	Bodur	8-14 (dahil)	65 cm ve yukarı	İki yaşlı fidanlarda yan dallar muntazam oluşmuş

3.2.2. Klonal Elma Fidanları Standartları

Çizelge 3.4. Klonal elma fidanları için ABD fidan standardı (Anonim 2004).

Gövde Kalınlığı	Fidan Boyu
0.6 cm	60 cm
0.8 cm	90 cm
1.0 cm	100 cm
1.5 cm	125 cm
1.6 cm	140 cm
2.0 cm	150 cm
2.2 cm	150 cm
2.5 cm ve üstü	165 cm ve üzeri

3.2.3. Bir Yıllık Klonal Anaçlı Elma Fidanları (M9 ve MM 106) Skalası

Üçüncü değerlendirmenin ise; Türkiye'de fidan standartlarının yeniden değerlendirmesine yönelik olarak, Karamürsel (2008) ve Yılmaz (2009) tarafından geliştirilen bir yıllık klonal anaçlı elma fidanları (M9 ve MM 106) skalasına göre yapılmıştır. Bu değerlendirmeye göre bir yıllık fidanlar için aşağıdaki çizelge (Çizelge 3.5) hazırlanmıştır.

Bu çizelgeye göre bir yıllık fidan;

a- Ekstra dallı fidan: Üzerinde 40 cm uzunluğunda 4 veya daha fazla dal bulunan, 75 cm den yukarıda dallanma oluşturulmuş ve en az 75 cm den yukarı boylandırılarak şekil verilmiş fidan (Çizelge 3.5. a).

b- Dallı fidan: Üzerinde 15 cm uzunluğunda 3-5 dal bulunan, 75 cm den yukarıda dallanma oluşturulmuş ve en az 75 cm den yukarı boylandırılarak şekil verilmiş fidan (Çizelge 3.5. b).

c- Az dallı fidan: Üzerinde 15 cm uzunluğunda 1-3 dal bulunan, 75 cm den yukarıda dallanma oluşturulmuş ve en az 75 cm den yukarı boylandırılarak şekil verilmiş fidan (Çizelge 3.5. c).

d- Kamçı fidan: Üzerine aşı yapılmış ve aşı sürgün uzunluğu en az 75 cm den yukarı ve kamçı şeklindeki, dal oluşmamış fidan (Çizelge 3.5. d).

e- Aşılı uyur fidan: Anaç üzerine aşı yapılmış ve aşı yerinin üzerinde anaca ait kısmı bulunmayan sürgün oluşturmamış fidan (Çizelge 3.5. e).

Çizelge 3.5. Klonal anaçlı (M9 ve MM 106) fidan standart skalası

				
a- Ekstra dallı fidan	b- Dallı fidan	c-Az dallı fidan	d-Kamçı fidan	e-Uyur fidan



Şekil 3.4. Fidanlık Ölçümleri

Çalışmada MM 106 anacına aşılı Galaxy Gala, Red Chief ve Scarlet Spur çeşitleri için her tekerrürde 15 fidan olacak şekilde 3 tekerrür oluşturulmuştur .

Yapılan çalışmada toplam olarak 4 uygulama (1 pinçleme + 1 perlan + 1 perlan+pinçleme uygulaması + 1 kontrol=4) * 3 tekerrür * 15’ er bitki * 3 çeşit= 540 bitki kullanılmıştır. Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre (Wertheim ve Estabrooks 1994) yürütülmüştür. Çalışmalar sonucunda elde edilen verilerin ANOVA ve LSD testi ile istatistiki analizi yapılmıştır.



Şekil 3.5. Perlan Uygulaması



Şekil 3.6. Perlan uygulaması

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1. Meteorolojik Veriler

Araştırmanın yapıldığı 2008 yılına ait iklim verileri incelendiğinde en düşük sıcaklık -10.4 ^{o}C ile Şubat ayında, en yüksek sıcaklık ise 36.1 ^{o}C ile Temmuz ayında gerçekleşmiştir (Çizelge 3.2.).

4.2. Morfolojik Ölçümler

Çalışmamız tesadüf parselleri deneme desenine göre (Wertheim ve Estabrooks 1994) yürütülmüş olup, istatistiki sonuçlar tablo ve grafikler halinde aşağıda sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Denemede yer alan faktörlerin kendi içerisinde değerlendirilmesi

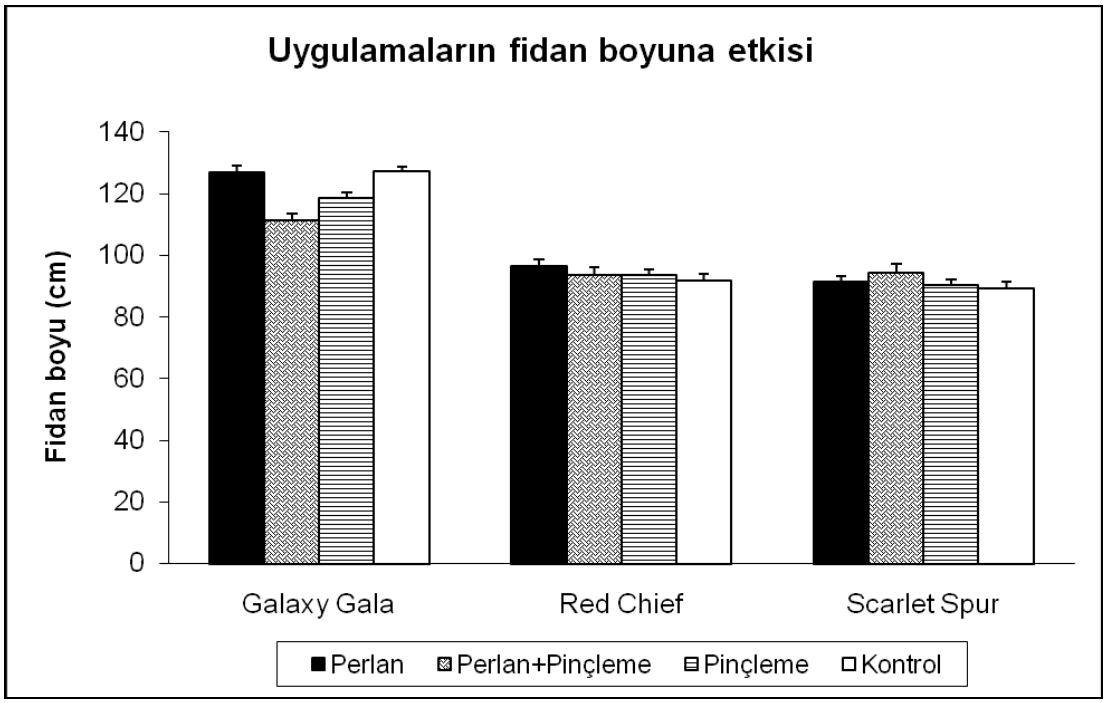
Uygulama	Çeşit	Fidan boyu (cm)	Fidan çapı (mm)	Yan dal sayısı (adet)	Yan dal uzunluğu (cm)	Yan dal açısı (derece)
PERLAN	**Galaxy Gala**	127,07 **a**	9,37 **a**	1,51 **ab**	40,00 **a**	65,47 **a**
	Red Chief	96,38 **b**	7,77 **e**	0,38 **c**	43,29 **a**	62,94 **ab**
	Scarlet Spur	91,31 **b**	8,29 **d**	0,33 **c**	42,25 **a**	58,20 **b**
PERLAN + PİNÇLEME	**Galaxy Gala**	111,47 **c**	8,50 **c**	1,89 **a**	41,09 **a**	58,42 **b**
	Red Chief	93,64 **b**	7,60 **f**	0,31 **cd**	44,37 **a**	57,09 **b**
	Scarlet Spur	94,47 **b**	7,95 **de**	0,42 **c**	32,77 **b**	64,32 **ab**
PİNÇLEME	**Galaxy Gala**	118,78 **d**	8,57 **c**	1,71 **ab**	42,51 **a**	56,05 **b**
	Red Chief	93,73 **b**	7,48 **fg**	0,29 **cd**	37,46 **a**	62,54 **ab**
	Scarlet Spur	90,31 **b**	7,68 **ef**	0,48 **c**	45,95 **a**	70,00 **a**
KONTROL	**Galaxy Gala**	127,18 **a**	8,95 **b**	1,12 **b**	41,00 **a**	57,56 **b**
	Red Chief	91,76 **b**	7,59 **f**	0,11 **d**	36,20 **a**	55,00 **b**
	Scarlet Spur	89,44 **b**	7,18 **g**	0,22 **cd**	48,20 **a**	51,00 **b**

Çalışma sonucunda yapılan istatistiki analizde çeşitleri kıyaslarken bağımsız değişkenler için ANOVA testi uygulanmış $p<0.05$ ise anlamlı farklılık belirlenmiştir. Uygulamalar için tek yönlü varyans analizi (one way ANOVA) kullanılmış, gruplar arası fark varsa birbiriyle kıyaslamak için LSD testi (least significant difference) yapılmıştır. Aynı şekilde $p<0.05$ ise anlamlı farklılık belirlenmiştir.

4.2.1. Fidan Boyu

Fidan boyu açısından (çizelge 4.4.) Galaxy Gala çeşidinde perlan uygulaması ve kontrolde istatistiki olarak benzer çıkmış, perlan+pinçleme ve pinçleme uygulamaları ise diğer uygulamalar ve birbirinden farklı sonuçlar vermiştir. Perlan+pinçleme en kısa fidan boyunu verirken perlan uygulamasında fidan boyu artmıştır.

Red Chief ve Scarlet Spur çeşidinde yapılan uygulamaların fidan boyuna etki etmediği ve uygulamalar arası fark olmadığı tespit edilmiştir. Çeşitler arasında ise uzunluk olarak Galaxy Gala çeşidini Red Chief ve Scarlet Spur çeşitleri takip etmiştir. Çeşitler arasında istatistiki olarak farklılığın olduğu tespit edilmiştir.



Grafik 4.1. Uygulamaların fidan boyuna etkisi

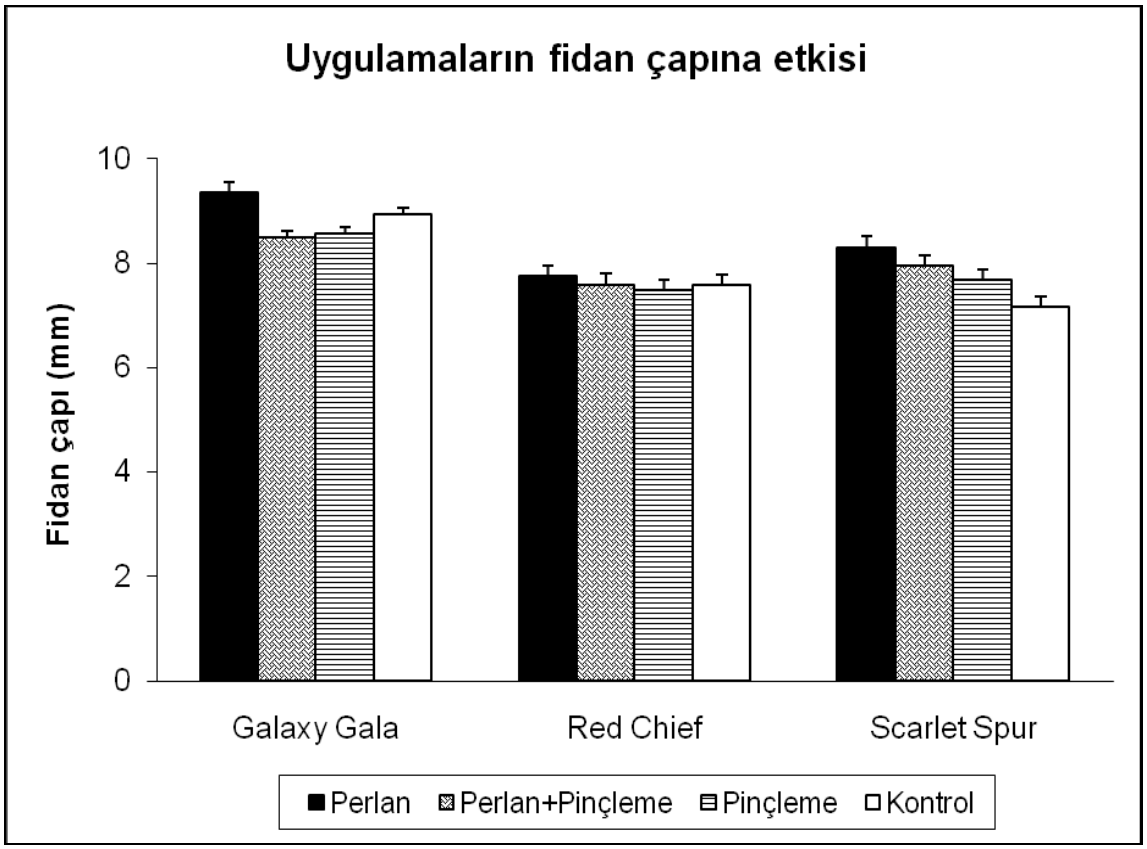
4.2.2. Fidan Çapı

Galaxy Gala çeşidine yapılan perlan uygulaması fidan çapında (çizelge 4.4.) artışa yol açmış, bunu kontrol takip etmiş, bu uygulamaları da pinçleme ve perlan+pinçleme uygulamaları izlemiştir. Perlan+pinçleme ve pinçleme uygulamaları arasında önemli farklılık olmadığı gözlemlenmiştir.

Fidan çapında Red Chief çeşidinde uygulamalar arasında istatistiki farklılığa rastlanmamıştır.

Scarlet Spur çeşidinde ise en iyi fidan çapı perlan uygulamasının yapıldığı fidanlarda (çizelge 4.4.) gerçekleşmiş olup, bunu sırasıyla perlan+pinçleme, pinçleme ve kontrol takip etmiştir.

Çeşitler arasında kıyaslama yapıldığında Galaxy Gala çeşidinin fidan çapının en fazla olduğu bunu Scarlet Spur ve Red Chief çeşidinin takip ettiği görülmüştür. Çeşitler arasında istatistiki farklılık olduğu belirlenmiştir.



Grafik 4.2. Uygulamaların fidan çapına etkisi

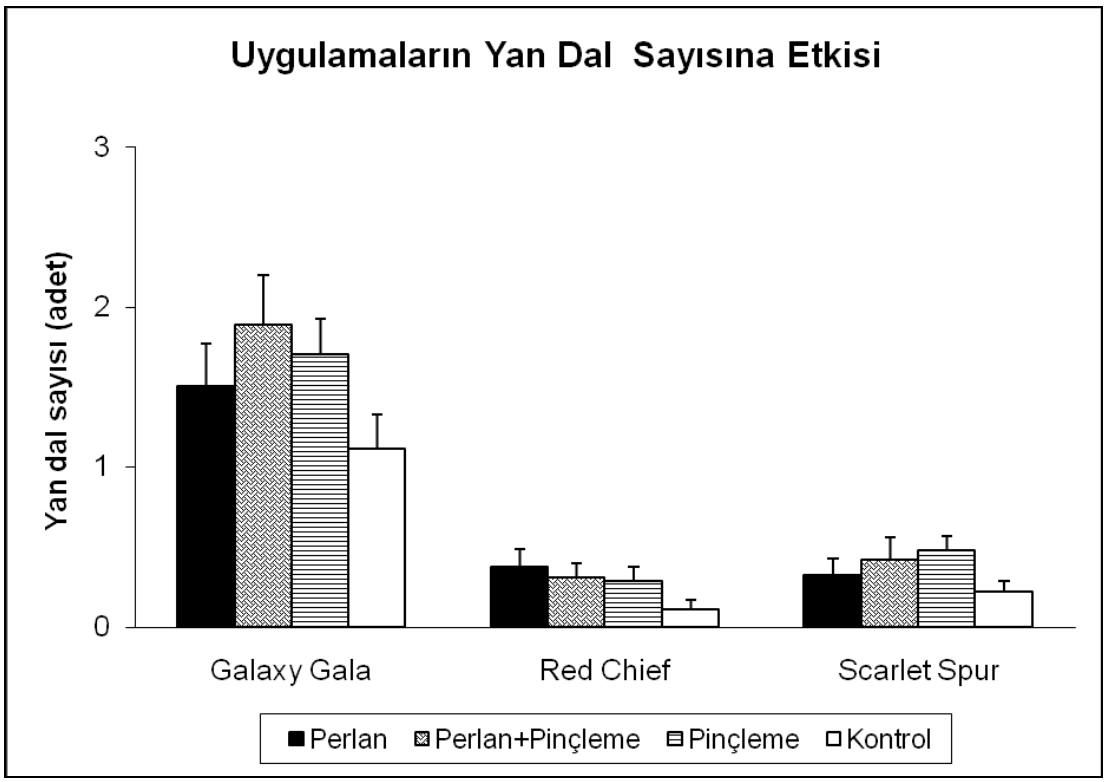
4.2.3. Dal Sayısı

Dal sayısı açısından (çizelge 4.4.) Galaxy Gala çeşidine yapılan perlan+pinçleme ve pinçleme uygulamaları diğer uygulamalara göre daha fazla dal oluşmasına sebep olmuş bunları perlan uygulaması takip etmiş en az dal sayısı da kontrolde görülmüştür.

Red Chief çeşidinde en fazla dallanma perlan uygulamasında oluşmuştur. Perlan+pinçleme ve pinçleme uygulamaları perlan uygulamasına göre daha az dal oluşmasına neden olmuş en az dallanma ise kontrolde gerçekleşmiştir.

Scarlet Spur çeşidinde ise en çok dallanma pinçleme uygulamasında gerçekleşmiş bunu perlan+pinçleme, perlan ve kontrol takip etmiştir.

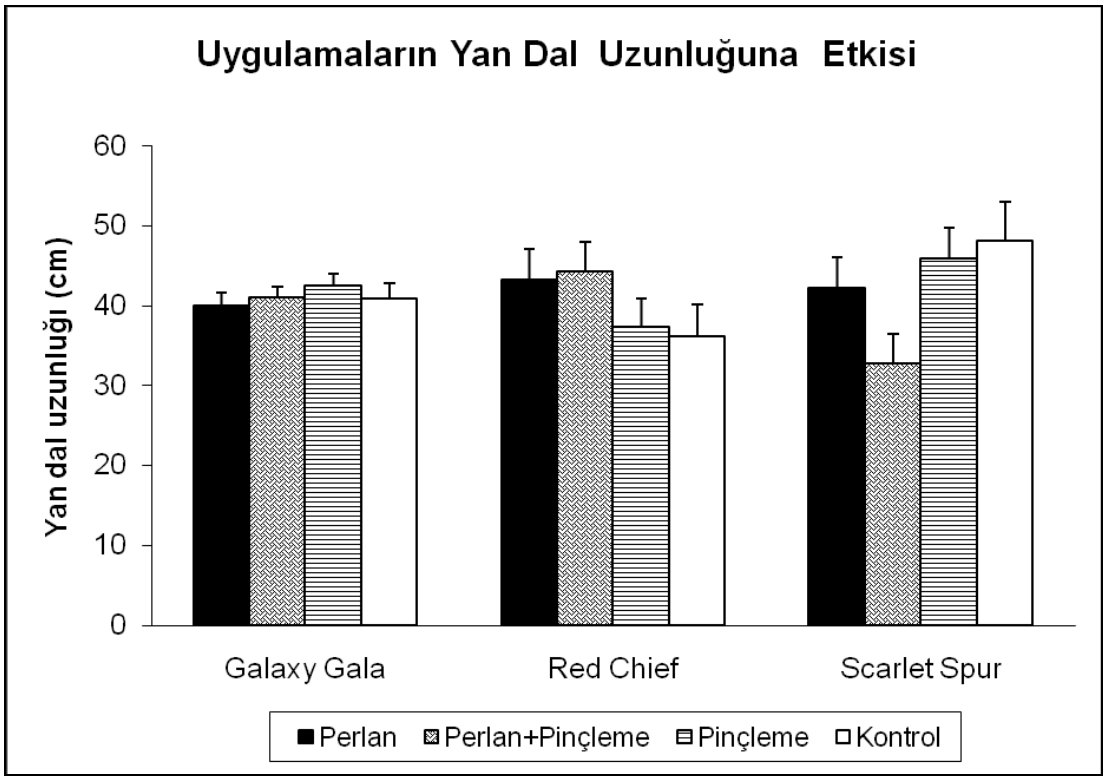
Dal sayısı çeşitler arasında farklılık göstermiş Galaxy Gala çeşidi en fazla dallanma göstermiş bunu Scarlet Spur ve Red Chief takip etmiştir. Dal sayısı açısından çeşitler arası farklılık istatistiki açıdan önemlidir.



Grafik 4.3. Uygulamaların yan dal sayısına etkisi

4.2.4. Dal uzunluğu

Yan dal uzunluğu bakımından çeşitler ve uygulamalar herhangi bir farklılık oluşturmamıştır. Yan dal uzunluklarında çeşitler ve uygulamalar arasında istatistiki farklılığa da rastlanmamıştır.

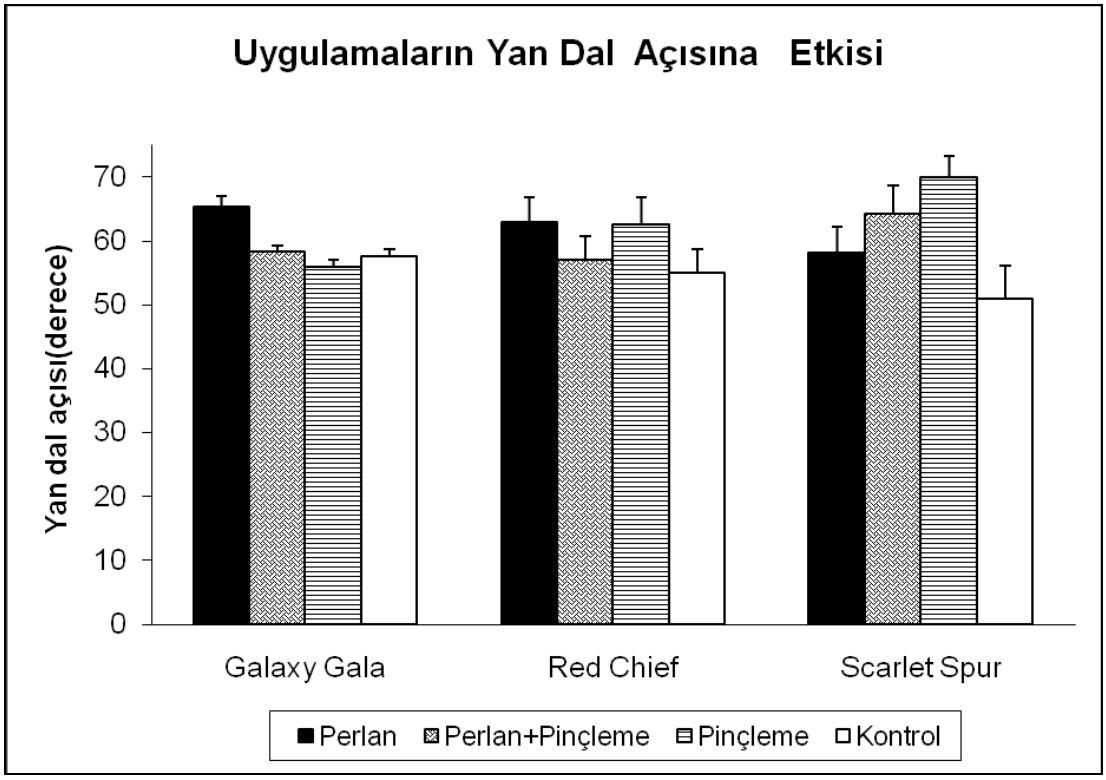


Grafik 4.4. Uygulamaların yan dal uzunluğuna etkisi

4.2.5. Dal açısı

Çeşitlere göre yapılan değerlendirmede (çizelge 4.3.) Galaxy Gala çeşidinde perlan uygulamasının ve Scarlet Spur çeşidinde pinçleme uygulamasının en geniş dal

açısını oluşturduğu, diğer uygulamaların birbirine benzer istatistiki sonuçlar verdiği anlaşılmıştır. Çeşitler arasında istatistiki farlılık yoktur.



Grafik 4.5. Uygulamaların yan dal açısına etkisi

4.2.6. Fidan kalitesi

Fidan kalite değerlendirmesi 3 şekilde yapılmıştır.

- İlk değerlendirme TSE bodur meyve standartları (Çizelge 3.3) dikkate alınarak yapılmıştır. Bu çizelgeye göre yapılan değerlendirme sonunda elde edilen fidanlardan Galaxy Gala çeşidi büyük oranda 1. kalite fidan sınıfına girmiştir. Çeşitte kontrolde %100, pinçleme uygulamasında %98, perlan ve perlan+pinçleme uygulamalarında ise %91 oranında fidan 1. kalite fidan sınıfına girmiştir.

Red Chief çeşidinde oran daha düşük gerçekleşmiş olup, perlan uygulamasında %49, kontrolde %40, perlan+pinçlemede %38, pinçlemede ise %33 oranında olmuştur.

Scarlet Spur çeşidinde ise bu oranlar perlan uygulamasında %56, perlan+pinçlemede %49, pinçlemede %33, kontrolde %22 olarak gerçekleşmiştir.

-İkinci değerlendirme klonal elma fidanları için ABD fidan standardı (Çizelge 3.4) esas alınarak yapılmıştır. Bu değerlendirme sonucunda;

Deneme içerisindeki uygulamalara göre yapılan analizler neticesinde, en iyi fidan kalitesi Galaxy Gala çeşidinde perlan+pinçleme uygulamasında %16 olarak gerçekleşmiş, bunu %13 ile perlan uygulaması, %4 ile pinçleme uygulaması takip etmiştir. Kontrolde ise ABD fidan standardına uygun fidan olmadığı tespit edilmiştir. Red Chief çeşidinde perlan uygulaması ve kontrol %40, pinçleme %38, perlan+pinçleme %33 oranında kaliteli fidan oluştuğu anlaşılmıştır. Scarlet Spur çeşidinde ise pinçlemede %64 olarak en iyi fidan kalitesi sağlanmış, bunu %53 perlan+pinçleme, %51 pinçleme ve %38 kontrol izlemiştir.

Çizelge 4.2. Fidanların TSE ve ABD fidan standartlarına göre değerlendirilmesi

Çeşit	Uygulama	TSE (%)	ABD fidan standardı (%)
GALAXY GALA	Perlan	91	13
	Perlan+Pinçleme	91	16
	Pinçleme	98	4
	Kontrol	100	0
RED CHIEF	Perlan	49	40
	Perlan+Pinçleme	38	33
	Pinçleme	33	38
	Kontrol	40	40
SCARLET SPUR	Perlan	56	64
	Perlan+Pinçleme	49	53
	Pinçleme	33	51
	Kontrol	22	38

-Üçüncü değerlendirme ise; Türkiye'de fidan standartlarının yeniden değerlendirmesine yönelik olarak, Karamürsel (2008) ve Yılmaz (2009) tarafından geliştirilen bir yıllık klonal anaçlı elma fidanları skalasına (Çizelge 3.5) göre yapılmıştır.

Çizelge 4.3. Galaxy Gala çeşidi fidanların Karamürsel (2008) ve Yılmaz (2009)'ın standartlarına göre değerlendirilmesi

Çeşit	Uygulama	Dallanma durumu	Karamürsel (2008) ve Yılmaz 2009 (%)
GALAXY GALA	Perlan	Az dallı	29
		Dallı	20
		Ekstra dallı	7
		Kamçı	56
	Perlan+Pinçleme	Az dallı	31
		Dallı	20
		Ekstra dallı	11
		Kamçı	38
	Pinçleme	Az dallı	36
		Dallı	29
		Ekstra dallı	2
		Kamçı	31
	Kontrol	Az dallı	31
		Dallı	16
		Ekstra dallı	1
		Kamçı	51

Bu değerlendirmeye göre Galaxy Gala çeşidinin (Çizelge 4.3.) perlan uygulamasında %29 az dallı fidan, %20 dallı fidan, %7 extra dallı fidan ve %56 kamçı fidan oluşmuştur. Perlan+pinçleme uygulamasında %31 az dallı fidan, %20 dallı fidan, %11 extra dallı fidan ve %38 kamçı fidan vardır. Pinçleme uygulamasında %36 az dallı fidan, %29 dallı fidan, %2 extra dallı fidan ve %31 kamçı fidan, kontrolde ise %31 az dallı fidan, %16 dallı fidan, %1 extra dallı fidan ve %51 kamçı fidan oluşmuştur.

Çizelge 4.4. Red Chief çeşidi fidanların Karamürsel (2008) ve Yılmaz (2009)'ın standartlarına göre değerlendirilmesi

Çeşit	Uygulama	Dallanma durumu	Karamürsel (2008) ve Yılmaz 2009 (%)
RED CHİEF	Perlan	Az dallı	24
		Dallı	2
		Ekstra dallı	0
		Kamçı	74
	Perlan+Pinçleme	Az dallı	24
		Dallı	2
		Ekstra dallı	0
		Kamçı	74
	Pinçleme	Az dallı	22
		Dallı	2
		Ekstra dallı	0
		Kamçı	74
	Kontrol	Az dallı	13
		Dallı	0
		Ekstra dallı	0
		Kamçı	87

Red Chief çeşidinin perlan uygulamasında %24 az dallı fidan, %2 dallı fidan ve %74 kamçı fidan vardır. Perlan+pinçleme uygulamasında %24 az dallı fidan, %2 dallı fidan, %74 kamçı fidan vardır. Pinçleme uygulamasında %22 az dallı fidan, %78 kamçı fidan, kontrolde ise %13 az dallı fidan, %87 kamçı fidan oluşmuştur.

Çizelge 4.5. Scarlet Spur çeşidi fidanların Karamürsel (2008) ve Yılmaz (2009)'ın standartlarına göre değerlendirilmesi

Çeşit	Uygulama	Dallanma durumu	Karamürsel (2008) ve Yılmaz 2009 (%)
SCARLET SPUR	Perlan	Az dallı	18
		Dallı	4
		Ekstra dallı	2
		Kamçı	76
	Perlan+Pinçleme	Az dallı	18
		Dallı	7
		Ekstra dallı	2
		Kamçı	73
	Pinçleme	Az dallı	31
		Dallı	9
		Ekstra dallı	0
		Kamçı	60
	Kontrol	Az dallı	18
		Dallı	2
		Ekstra dallı	0
		Kamçı	80

Scarlet Spur çeşidinde ise, perlan uygulaması yapılan fidanlarda %18 az dallı, %4 dallı, %2 extra dallı, %76 kamçı fidan vardır. Perlan+pinçleme uygulamasında %18 az dallı, %7 dallı, %2 ekstra dallı, %73 kamçı fidan oluşmuştur. Pinçleme uygulamasında %31 az dallı, %9 dallı, %60 kamçı fidan, kontrolde ise %18 az dallı, %2 dallı, %80 kamçı fidan oluşmuştur.

5. TARTIŞMA

Çalışma sonucunda Galaxy Gala çeşidinin fidan boyunun (çizelge 4.4.), fidan çapının ve dal sayısının diğer çeşitlerden daha fazla olduğu, Red Chief ve Scarlet Spur çeşitlerinde ise fidan boyunun benzer olduğu, fidan çapının Scarlet Spur çeşidinde Red Chief çeşidinden fazla olduğu, aynı durumun dal sayısı içinde geçerli olduğu görülmüştür. Dal açılarının ve dal uzunlukları istatistiki açıdan önemli düzeyde farlılık oluşturmamıştır. Uygulamalar arasında Galaxy Gala çeşidine yapılan perlan uygulamasının ve Scarlet Spur çeşidine yapılan pinçleme uygulamasının en geniş dal açılarını oluşturduğu tespit edilmiştir (grafik 4.4.). Bu sonuç Wertheim ve Estabrooks (1994)'un çalışmasının sonuçlarıyla benzerdir.

Uygulamalarda fidan boyu (grafik 4.1.) en uzun perlan uygulamasının yapıldığı fidanlarda olduğu görülmektedir. Daha sonra sırasıyla kontrol uygulamasında, pinçleme uygulamasında ve son olarak ta perlan+pinçleme uygulamasında olduğu görülmektedir. Bu sonuç Keever ve ark. (1993) ve Ono ve ark. (2005)' in yaptıkları çalışmayla uyumludur.

Fidan çapının da (grafik 4.2.) fidan boyuna benzer sonuç verdiği görülmektedir. Bu sonuç Hrotko ve ark. (1999)' un ve Wertheim ve Estabrooks (1994)'un yaptıkları çalışmayla uyumludur.

Fidan çapı en fazla perlan uygulamasında olmuş, perlanı, kontrol, pinçleme ve perlan+pinçleme takip etmiştir (grafik 4.2.).

Dal sayısı bakımından Galaxy Gala çeşidinin en fazla dalı oluşturduğu bunu Scarlet Spur ve Red Chief çeşidinin takip ettiği ortaya çıkmıştır (grafik 4.3.).

Yaptığımız uygulamalarda dal sayısı açısından da (grafik 4.3.) Galaxy Gala çeşidinde en iyi sonucun perlan+pinçleme uygulamasında olduğu bunu pinçleme, perlan ve kontrolün takip ettiği görülmektedir. Red Chief çeşidinde en iyi sonucun perlan uygulamasının verdiği sonrasında perlan+pinçleme uygulamasının geldiği pinçleme uygulaması ve kontrolün bunları takip ettiği tespit edilmiştir. Scarlet Spur

çeşidinde ise pinçleme, perlan+pinçleme, perlan ve kontrol şeklinde oluştuğu görülmüştür. Akgül (2008), elmalarda promalin uygulamasının sürgün büyümesini artırdığı, 1 yaşlı spur fidanlara 0–500 ppm BA+GA_{4+7} karışımının uygulanmasıyla dallanmanın arttığı en uygun konsantrasyonun 100 ppm olduğunu bildirmiş olmasına rağmen Red Chief çeşidinde 500 ppm konsantrasyonunun en iyi sonucu verdiği görülmektedir. 500 ppm dozunun üzerinde denemeler yapılarak sonuçlar karşılaştırılabilir. Fakat Red Chief çeşidinde Musacchi ve Costa (1992)'nin yapmış oldukları çalışmada uygulamış oldukları 1000 ppm dozda dal sayısının arttığı ama dalların küçük olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle uygun dozun fidan kalitesini de arttıracak şekilde saptanması önemlidir.

Wertheim ve Estabrooks (1994), ağustos 1991' de yapmış oldukları çalışmada M 9 anacı üzerine T göz aşısı ile aşılanan Red Boskoop elma çeşidine haftada 1 kez olmak üzere 4 kez ve 8 kez 50, 100, 200 ve 400 ppm 6-benzyladenine (BA) uygulaması yapmışlardır. Uygulamalar 9 Temmuzda başlamıştır ve 7 günde bir yapılmıştır. Daha fazla yoğunluklar ve uygulama sayıları daha çok sayıda olmak üzere tüm BA uygulamaları dal sayısını arttırmıştır. Bu çalışma projemizi desteklemekte olup, belirtildiği gibi 500 ppm dozu arttırılabilir aynı zamanda uygulama sayıları da arttırılabilir. Ancak tersine Keever ve ark. (1993) yaptıkları çalışmada uygulamış oldukları 450 ppm ve 900 ppm BA ve promolin uygulamalarında sürgün uzunluğunu azalttığını saptamışlardır.

Dal açısı bakımından yaptığımız uygulamaların (grafik 4.4.) kontrole göre etkili olduğu anlaşılmıştır. Bu sonuç Gürz (2005)' in çalışmasıyla uyumludur.

Dal uzunluğu açısından çeşitler arasında benzerlik olduğu ortaya çıkmıştır (çizelge 4.3.).

Benzer şekilde dal uzunluğunda da (çizelge 4.3.) uygulamaların olumlu sonuç verdiği, en iyi uygulamanın perlan+pinçleme olduğu, en kısa dalların da konrolde olduğu görülmüştür. Bu sonuç ta Gürz (2005)' in çalışmasıyla uyumludur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bodur fidanlarda yapılan sık dikim elma yetiştiriciliğinde iyi dallanmış fidanların kullanılması bir zorunluluktur. Ancak ülkemizdeki elma fidanlıkları fidanları dalsız olarak satışa sunmaktadırlar. Üretim aşamasında alt dalları oluşturacak genç sürgünler koparılmaktadır. Bu uygulama uzun fidan elde edilmesini sağlamakla birlikte yetersiz dallanma oluşumuna sebep olmaktadır.

Yurt dışından fidan ve köklü anaç ithal edilerek kaynakların dışarıya gitmesini önlemek için Türkiye'de klonal anaçlı fidan üretiminin arttırılması gerekmektedir. Özellikle talep edilen elma çeşitlerinin her geçen gün değişiklik arz etmesi, bu çeşitlerin en kısa yoldan aşılanıp piyasaya sürülmesini gerekli kılmaktadır. Öte yandan fidan ithalatında yeterli denetim ve kontrol yapılmadığından dolayı hastalık ve zararlı etmenlerin Türkiye'ye girme ihtimali büyük risk oluşturmaktadır (Özongun ve ark., 2002). Ekolojik koşullar bakımından bazı tropik meyveler dışında hemen hemen bütün meyvelerin yetiştirilebildiği ülkemizde, verim ve kaliteyi yükseltmek, Avrupa ve dünya pazarlarında söz sahibi olabilmek için fidanlarımızın da dünya standartlarına uygun üretilmesi büyük önem taşımaktadır (Anonim 2006). Bunun sonucu olarak her yıl ülkemize yurtdışından fidan ithal edilmesinin önüne geçilebilecektir.

Günümüzde modern tarımın vazgeçilmez ve en önemli öğelerinden biri olan; nitelikli fidan kullanımı ile uygun yetiştirme koşullarında verimi 3-4 kat artırmak mümkündür. Ayrıca nitelikli fidan; ürünün iç ve dış pazarlarda satış şansını artırmakta, dolayısıyla üreticilerin birim alandan daha fazla kazanç elde etmesinde de etkili olmaktadır. Yurdumuzda yeni meyve bahçesi ve bağ tesislerinin sayısındaki artış, nitelikli meyve ve asma fidanına olan gereksinimin her yıl daha da artmasına yol açmaktadır (Gençtan ve ark., 2005).

Araştırmamızda MM 106 üzerine aşılı Galaxy Gala, Red Chief ve Scarlet Spur elma çeşidinin bir yaşlı fidanlarına dallanmayı uyartmak amacıyla perlan püskürtmesi yapılmıştır.

Çalışmamız sonucunda perlan uygulamalarının ölçümünü yaptığımız kriterlerde fidanların performansını arttırdığı anlaşılmaktadır. Pinçleme uygulamalarının ise yeterince verimli olmadığı görülmektedir. Perlan uygulamasının bir miktar daha yüksek dozlarda denemesi yapılıp elde edilen sonuçlar değerlendirilebilir. 2 yıllık çalışmalar yapılıp dallanmalar takip edilebilir.

Perlan uygulaması sonucu elde edilen dalların geniş açılı olması bu fidanların hem terbiyesinin kolay olmasına hem de erkenden meyve vermesine yol açabilir. Bu sebeple perlan veya diğer 6BA+GA_{4+7} içeren kimyasalların uygulanarak dallandırılmış elma fidanlarıyla bahçeler kurularak verim performansları araştırılmalıdır.

Ülkemizde bodur elma fidanı yetiştiren fidancıların BA uygulamaları konusunda bilgilendirilmeleri gerekmektedir.

Dünyada her yıl ıslah yolu ile çok güzel gösterişli, çeşitli hastalık ve zararlılara dayanıklı iyi muhafaza edilebilen yüksek kaliteli elma çeşitleri elde edilmektedir (Barritt 2000). Dünyada meydana gelen bu değişikliklere kısa sürede uyum sağlayabilmek için dikimden itibaren erken mahsul alma avantajı sağlayan dallı fidanlarla bahçelerin tesis edilmesi ve gençlik kısırlığı döneminin en kısa süreye indirilmesi gerekmektedir. Yaptığımız bu projede elde ettiğimiz veriler neticesinde uygulamalar yapıldığı takdirde fidan yetiştiriciliği yapılan bölgelerde kamçı şeklinde fidan yetiştiriciliği yerini dallı fidan üretimine bırakabilir.

Yeni tesis edilen bahçelerde budama ve terbiye sistemlerinin uygulanması dikim yılından itibaren başlamaktadır. Dikimde dallı fidan kullanılmasıyla budama ve terbiye sistemlerinin yapılması fidan sezonunda gerçekleştirileceğinden, dikimden itibaren ayrıca bir masraf gerektirmeyecektir. Uygun olarak yan dal oluşturmamış fidanlar dikimde kullanılmayacak dolayısıyla tesis edilen bahçe yeknesak fidanlardan kurulmuş olacaktır.

Dallı fidan kullanılarak tesis edilen bahçelerde ilk yıllardan itibaren verim alınacağından dolayı gençlik kısırlığı dönemi kısalacak bu da ilk tesis masraflarının minimum düzeyde gerçekleşmesini sağlayacaktır.

Belirli yükseklikten dallandırılan fidanlarla bahçe tesis edildiğinde destek sistemi uygulaması daha kolay bir şekilde gerçekleşecektir.

Klonal anaçlar üzerine aşılı çeşitlerle bahçe tesisinde sık dikim yapıldığında döllenme daha kolay ve etkili olacaktır.

Aynı şekilde kültürel işlemler daha etkili ve kısa sürede yapılacağından üretim maliyeti ve işgücü tasarrufu sağlanacaktır.

7. KAYNAKLAR

Akgül, H., Dolunay, E., M., Ş., Özongun, S., Özyiğit, A., Demirtaş A., İ., Pektaş, M., Öztürk, G., Karamürsel, Ö., F., Sesli, Y., Göktaş, A., Gür, İ., Sarısu, H., C., Karaarslan Z., 2005. Meyve Çeşit Kataloğu. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Isparta.

Akgül, H., 2008. Büyüme ve Gelişim Düzenleyiciler. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 12

Akol, S., 2009. Bazı Kimyasal ve Mekanik Uygulamaların Elma Fidanı Üretiminde Dallanma Üzerine Etkileri. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Konya.

Anonim, 1984. Meyve Fidanları-Yumuşak Çekirdekliler. Türk Standartları Enstitüsü, TS 4217. Ankara

Anonim, 1996. Türk Standardı, Meyve Fidanları-Yumuşak Çekirdekliler. TSE, TS4217/Ocak 1996. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara

Anonim, 2004. American Standard For Nursery Stock ANSI 260.

Anonim, 2005. Meyve Fidanı Üretimi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, 34s.

Anonim, 2006. Meyve-Asma Fidanı Üretimi ve Sertifikasyonu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı Yayınları, Ankara.

Anonim 2009a, http://www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 21.07.2009)

Anonim 2009b, http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx (Erişim tarihi: 21.07.2009)

Anonim 2009c, Tarımsal Yapı 2001 (Üretim, Fiyat, Değer), DİE Yayınları No: 2758.

Anonim 2009d, http://www.tarim.gov.tr (Erişim tarihi: 24.07.2009)

Anonim. 2009e. www.tugem.gov.tr

Anonim 2009f, http://earth.google.com (Erişim tarihi: 20.07.2009)

Anonim 2009g, http://www.isparta.gov.tr/index3.php?b1=1 (Erişim tarihi:30.07.2009)

Anonim, 2009h. Eğirdir Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü Kayıtları, Eğirdir.

Anonim 2009ı, http://www.egirdir-bahce.org/arsiv/2004/agustos/sayfalar/sayfa7.htm (Erişim tarihi:30.07.2009)

Anonim 2009i, http://ordutarim.gov.tr/turetim/elma/ELMA.htm (Erişim tarihi:30.07.2009)

Anonim 2009j. http://elmatarim.com.tr

Anonim 2009k. http://www.karamantarim.gov.tr

Babalık, A.A. 2002. Isparta Yöresinde Arazi Kullanımına İlişkin Sorunlar. S.D.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 1: 63-81.

Barritt, B.H. 1992. Intensive Orchard Management, Good Fruit Grower, Yakima, Washington.

Barritt, B.H., B.S. Konishi and M.A. Dilley, 1995. Performance of Three Apple Cultivars With 23 Dwarfing Rootstock During 8 Seasonsin Washington. Fruit-Varieties-Journal, 49: 3.158-170.

Barritt, B.H., 2000. Apple Quality For Consumers. The Compact Fruit Tree. 34 (2): 54-56.

Bayav, A., Konak, K., Karamürsel, D., Öztürk, F. P., 2005. Türkiye'de Elma Üretimi Pazarlaması ve Dış Satımı, GAP IV. Tarım Kongresi, I.cilt, s. 427-437, Şanlıurfa.

Bilginer, Ş., Akbulut, M., Kaplan, N., 2003. Samsun Koşullarında Elma Yetiştiriciliğinde Anaç, Çeşit, Dikim Sıklığı Kombinasyonlarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi s.52-54, Antalya.

Boyer, J., Liu, R., H., 2004. Apple Phytochemicals And Their Health Benefits. Nutrition Journal, 3:5

Buban, T., 2000. The Use Benzyladenine in Orchard Fruit Growing: a Mini Review. Plant Growth Regul. 32:381-390.

Burak, M., Büyükyılmaz, M., ve Öz, F., 1997. Granny Smith Elma Çeşidinin Farklı Anaçlar Üzerindeki Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yumuşak Çekirdekliler Sempozyumu. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, s. 61-69.

Camai, M., Widmann, L., 1982. Intensive Plantings with Red Delicious Spur Clones: New Productive Possibilities. Esperienze e Ricerhe, Stazione Sperimentale Agraria Forestale di S. Michele all'Adige, 12, 33-42

Ceylan, F., B., 2008. Bodur ve Yarı Bodur Anaçlar Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Niğde Ekolojik Şartlarında Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Konya. S. 15.

Charles, D., Fenton, L.E. and Robert, F.Jr. 1985. Inductıon of Lateral Branches in Tree Fruit Nursery Stock With Propyl 3-t-Butyl Phenoxy Acetate (MB 25,105) and Promalin (GA4+7+6-Benzyladenine). Scientia Hort. 26:111-118.

Cline, G., M., 1994. The Role Of Hormones In Apical Dominance. New Approaches To An Old Problem In Plant Development. Physiologia Plantarum 90:1, 230-237

Cline, G., M., 1997. Concepts And Terminology Of Apical Dominance. American Journal of Botany 84:9, 1064-1069.

Cmelik, Z., Tojnko, S. 2005. Inducement Of Sylleptic Shoots In Apple In The Fruit Tree Nursery. Pomologia Croatica 11:3/4 155-166

Cody, C.A., Larson, F.E., Fritts, R. Jr., 1985. Stimulation of Lateral Branch Development in Tree Fruit Nursery Stock With GA4+7+ BA. HortScience., 20(4):758-759.

Cook, N., C., Bellstedt, D., U., Jacobs, G., 2001. Endogenous Cytokinin Distribution Patterns At Budburst In Granny Smith And Braeburn Apple Shoots In Relation To Bud Growth. Scientia Horticulturae, 87:1, 53-63

Domoto P., 2001. Rootstock and Interstem Effects On Pome and Stone Fruıt Trees. Department Of Horticulture Iowa State Univ. Ames, IA 50011.

Dun, E., A., Ferguson, B. J., Beveridge, C. A., 2006. Apical Dominance and Shoot Branching. Divergent Opinions or Divergent Mechanisms? Plant Physiology, 142, p. 812–819.

Edizer, Y., Bekar, T., 2007. Tokat Merkez İlçede Yetiştirilen Bazı Yerel Elma (*Malus communis* L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 24 (1), 1-8

Elfving, D., C., Visser, D., B., 2006. The Use Of Bioregulators In The Production Of Deciduous Fruit Trees. X. International Symposium On Plant Bioregulators In Fruit Production. Acta Hort. (ISHS) 727:57-66

Elivar, D.E., Dumanoğlu, H., 1999. Ayaş (Ankara) Koşullarında Elma, Armut ve Ayvada Bir Yaşlı Fidan Üretiminde İlkbahar Sürgün ve Sonbahar Durgun Göz Aşılarının Karşılaştırılması. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 5(2): 58-64. Ankara.

Eren, İ., Koyuncu, M. A, ve Akgül, H., 2002. Eğirdir (Isparta) Yöresinde Yetiştirilen Bazı Yeni Elma Çeşitlerinin Optimum Derim Zamanlarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu.

Ersoy, N., Kaynak, L., 1998. Nar (*Punica granatum* L. cv. Hicaznar) Tomurcuklarında Bazı İçsel Hormonlar. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, s: 51-61.

Faust, M., 1989. Physiology Of Temperate Zone Fruit Trees. John Wiley & Sons, New York, 338.

Faust M., Erez A., Rowland L.J., Wang S.Y. and Norman H.A. 1997. Bud Dormancy in Perennial Fruit Trees: Physiological Basis for Dormancy İnduction, Maintance and Release. HortScience 32: 623-629.

Gastol, M., Poniedzialek, W., 2003. Induction Of Lateral Branching In Nursery Trees. Electronic Journal Of Polish Agriculture Universities (EJPAU) 6:2

Gençtan, T., Tugay, M, E., H. Geçit, H., Bozkurt, B., Ergun, E., Ekiz, H., Yalvaç, K.,Gevrek, M, N., Elçi A., Balkan A., 2005. Türkiye'de Tohumluk, Fide ve Fidan

Üretimi ve Kullanımı. TMMOB. Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi. 3-7 Ocak 2005, S. 803-825. Ankara.

Greene, D.W., Autio, W.R. 1990. Vegetative Responses Of Apple Trees Following Benzyladenine And Growth Regulator Sprays. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115:3 400-404.

Güleryüz, M., 1982. Bahçe Ziraatında Büyütücü ve Engelleyici Maddelerin Kullanımı ve Önemi. Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 279 Erzurum.

Gürz, A., 2005. Dışsal Benziladenin Uygulamasının Bodur Elma Fidanlarının Dallanması Üzerine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

Han, S., Yoon T., Lee J., 2005. Branch Induction In "Fuji" Apple Nursery Trees As Affected By The Time And Frequency Of Application Of Plant Growth Regulators. Korean Journal Of Horticultural Science & Technology. 23:1 44-48

Hartman, H.T., D.E., Kester and F.T. Davies, 1990. Plant Propagation. Principles and Pratices, 5 th. Edition, Prentice Hall Inc. Englewood Clift, New Jersey, USA.

Hampson, C.R., Kemp, H. 2003. Characteristics of Important Commercial Apple Cultivars. In Apples Books, p: 61-89. CABI Publishing, Cambridge.

Hartman, H.T., Kester, D.E., Davies, Jr. F. and Geneve, R.L., 1997. 1990. Plant Propagation Principles and Praties (sixth edition). Prentice Hall, uppes Saddle River, New Jersey

Helgeson J.P. 1968. The Cytokinins. Science 161: 974-981.

Hillman, J., 1970. The Hormonal Regulation Of Bud Outgrowth In Phaseolus vulgaris. L.Planta (Berl.) 90 222-229

Holland, B., Unwin, I., D., Buss, D., H., 1992. Fruit and Nuts. The Composition of Foods, Royal Society of Chemistry Copright, The Bath Press, Bath, United Kingdom.

Hrotko, K., Magyar, L., Buban, T., 1996. Improved Feathering By Benzyladenine Application On One Year Old 'Idared' Apple Trees In The Nursery. Hort. Sci. 28:3-4 49-53

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

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

Jacyna, T., Puchala, A., 2004. Application Of Environment Friendly Branch Promoting Substances To Advance Sweet Cherry Tree Canopy Development In The Orchard. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 12 177-182

Jankiewicz L.S., Plich H., Borkowska B. and Moraszczyk A. 1973. Growth Correlations and the Shape of Young Trees and Shrubs. Acta Hort. 34: 107-116.

Kadan, H., Yarılgaç., 2005. Van Ekolojik Şartlarında Elma ve Armutların Durgun T-Göz Aşısıyla Çoğaltılması Üzerine Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci), 2005, 15(2): 167-176. Van.

Kankaya, A., Polat, M., Yıldırım, A.N., Yıldırım, F.A, Ersoy, N., Aşkın, A. 2007. Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinde Uygulanan Farklı Aşı Yöntemlerinin Fidan Gelişimi Üzerine Etkileri. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül, Erzurum

Karamürsel, Ö.F., 2008. Bazı Elma Çeşitlerinde Farklı Aşı Metotları Kullanılarak Örtüaltı ve Açıkta Fidan Yetiştiriciliği. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, s. 31-32. Konya.

Kaşka, N., 2003. Türkiye' de Ilıman İklim Meyvelerinin Dünü, Bugünü ve Yarını. IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri: 1 s.9. Antalya.

Kaşka, N., Güleryüz, M., Kaplankıran, M., Kafkas, S., Ercişli, S., Eşitken, A., Aslantaş, R., Akçay, E., 2004. Türkiye Meyveciliğinde Üretim Hedefleri, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. 519-549.

Keever, G., J., Foster, W., J., Olive, J., W., West, M., S., 1993. Increasing 'Bradford' Pear Crotch Angles And Lateral Shoot Counts With Benzyladenine Or Promalin Sprays. HortSci. 28:6, 678.

Klochko, P.V., 1990. IntensiveApple Orchard in the South of Ukraine. Sadovotstvo iVinogradastro No. 5, 12-17.

Koen T.B., Jones K.M. and Oakford M.J. 1989. Promoting Branching in Young Trees of Apple cv. Red Delicious Using Growth Regulators. J. Hort. Sci. 64: 521-525.

Koshimizu K. and Iwamura H. 1986. Cytokinins In: Takahashi N (ed), Chemistry of Plant Hormones. CRC Press, Florida, pp. 153-159.

Kovancı, B., Gençer, N., S., Kaya, M., Akbudak, B., 2002. Elma Bahçesinde Phyllonorcyter blancardella (F.) (Lepidoptera: Gracillariidae)'nın Ergin Popülasyon Dalgalanması Üzerinde Araştırmalar. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg. 16: 179-190

Küden, A., N. Kaşka., 1992. Research on Different Budding Methods in Propagation of Temperate-Zone Fruit Nursery Plants Grown in Subtropical Areas. Doğa TU. Tar. ve Or. Dergisi. 15 (1): 759–764.

Küden, A., Kaşka, N. 1995. Elma Çeşit Denemeleri. Türkiye ll. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt l, s. 16-20.

Leopold, A.C and Kriedemann, C.E 1975. Plant Growth and Development. McGraw&Hill Book Comp, New York.

Luckwill, L.C. 1970. Progress in the Control of Flowering and Fruiting. In:, Prov 18 Int Hort Congr., pp. 177-185.

Mika, A., Krawiec, A., Krzewinska, D., 1997. Results Of Planting Systems And Density Trials With Dwarf And Semi-Dwarf Apple Trees Grafted On Malling (M) And Polish (P) Rootstocks. Hort., 68; 5585.

Miller S. S., Eldridge B. J., 1986. Use Of 6-benzylamino purine And Promalin For Improved Canopy Development In Selected Apple Cultivars. Scientia Horticulturae. 28:4 355-368

Musacchi, S. and Costa, G. 1992. Controllo Della Morfogenesi dei Rami Anticipati del Melo in Vivaio. Rivista di Frutticoltura 3: 103-106.

Ogata, R., Koike, H., Tsukahara, K., 1989. Apple Tree Management on Dwarf Rootstocks in Japan. Acta Horticulturae, No: 243, 269-278.

Ono, T., Tamai, H., Maejima, T., Usuda, A., Koike, H., Ohara, H., 2005. Effects Of Repeated Benzyladenine Spraying On Branch Development Of Apple Nursery Trees On M.9 Rootstocks. Horticultural Research (Japan) 4:2 165-170

Oosthuyse, S., A., Jacobs, G., Strydom, D., K., 1992. Growth Response Of One-Year-Old 'Granny Smith' Apple Branches In Relation To Time Of Heading. HortScience, 27:7, 781-783.

Ouellette, D., R., Unrath, C., R., Young, E., 1996. Manual And Chemical Branch Inducement In Fall- And Spring-Planted 'Empire' Apple On Two Rootstocks. HortScience, 31:1 82-88.

Öz, F., Bulagay, A., N., 1986. Elma ve Elma Yetiştiriciliği. Tav Yayınları, Yayın No: 13, Yalova.

Öz, F., M. Burak, M. Büyükyılmaz, 1993. Bazı Elma Anaç Çeşit Adaptasyon Denemesi. 1993 Yılı Gelişme Raporu. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.

Öz, F., Büyükyılmaz, M., Burak, M. 1995. Bodur Elma Yetiştiriciliği. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Yayın No: 73. Yalova

Özçağıran, R., A. Ünal, E. Özeker, M. İsfendiyaroğlu, 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri (Yumuşak Çekirdekli Meyveler). Cilt:2, Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 556, Bornova/İzmir.

Özgüven, A., I., 1994. Bahçe Bitkilerinde Gibberellinlerin Kullanım Alanları. Derim, 11:2 72-85

Özongun, Ş., Eren. İ., Öztürk. G., 2002. Türkiye'de Meyve Fidanı Üretimi ve Karşılaşılan Başlıca Sorunlar. Ziraat Mühendisliği Dergisi Sayı 336. S:32-34 Ankara.

Pamir, M., ve Öz, M.H., 1997. Bazı Elma Anaç-Çeşit Kombinasyonlarının Erzincan Şartlarına Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. Yumuşak Çekirdekliler Sempozyumu. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. Yalova, s. 61-69.

Plich H. and Jankiewicz L.S. 1973. Application of Gibberellin and Cytokinin in Crown Formation of Apple Trees. Acta Agrobot. 26: 257-264.

Popenoe, J. and Barritt, B.H., 1988. Branch İnduction by Growth Regulators and Leaf Removal in 'Delicious' Apple Nursery Stock. Hort. Science, 23: 859-862.

Quinlan, J.D., Tobutt, K.R., 1990. Manipulating Fruit Tree Structure Chemically And Genetically For Improved Performance. HortScience, 25:1 60-64.

Robinson, T.L., 2003. Apples:Botany, Production and Uses (eds D.C. Ferree and I.J. Warrington) CAB International 2003 s. 345-407.

Rossi, A.D., Rufato, L., Giacobbo, C.L., Gomes, F.R.C. and Fachinello., 2004. Use of Promalin on One-Year Old Trees of the Apple cv. 'Catarina'.Acta. Hort. 636: 145-149.

Sato, S., S., Mori, H., 2001. Control of Outgrowth And Dormancy In Axillary Buds. Plant Physiology, 127, 1405–1413

Seferoğlu, H.,G, Kankaya, A., Ertan, E., Tekintaş., F., E., 2006. Aydın ve Yöresinde MM 106 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 3:2, 31 - 34

Soylu, A., 1993. Meyve Yetiştirme İlkeleri. Uludağ Univ. Ziraat Fakültesi, Ders Notları No: 20, Bursa

Soylu, A., Ertürk, Ü., Mert, C., Öztürk, Ö., 2003. MM 106 Anacı Üzerine Aşılı Elma Çeşitlerinin Görükle Koşullarındaki Verim ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi-II. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., 17:2, 57-65

Sun, J., C., Yi-Fang, W., Xianzhong, L., Rui, H., 2002. Antioxidant and Antiproliferative Activities of Common Fruits. J. Agric. Food Chem., 50 (25), 7449 - 7454.

Şen, S.M., Kazankaya, A. ve Şanlı, Y.,2000. MM 106 Üzerine Aşılı Golden Delicious Elma Çeşidinin Van Ekolojik Koşullarında Meyve ve Ağaç Özellikleri. ll. Ulusal Fidancılık Sempozyumu, İzmir.

Taiz, L. ve Zeiger, E. 2008. Bitki Fizyolojisi. s: 505. Palme Yayıncılık ISBN 978-9944-341-61-S.

Uslu, F., 2009. M 9 ve MM 106 Elma Anaçlarının Çelikle Çoğaltılması Üzerine Değişik Indol Butirik Asit (IBA) uygulamalarının etkileri. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü Lisans Tezi

Yapıcı, M., 1992. Meyve fidanı Üretim Tekniği. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Mesleki Kitaplar Serisi, Ankara.

Yaşasın, A., S., Burak, M., Akçay, M., E., Türkel, Y., Büyükyılmaz, M., 2006. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Elma Çeşitleri. Bahçe 35 (1-2) 75 – 82

Yıldırım, F, A., 2006. Sık Dikim Elma Yetiştiriciliğinin Başlıca Unsurları. Derim Dergisi. 23: 1.

Yılmaz, 2009. Konya Ekolojik Şartlarında M9 Elma Anacına Aşılı Farklı Elma Çeşitlerinde Aşılama Yöntemleri ve Zamanlarının Aşı Başarısı Fidan Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, s. 37-56. Konya.

Volz, R.K., Gibbs, H.M., Popenoe, J. 1994. Branch İnduction on Apple Nursery Trees: Effects of Growth Regulators and Defoliation. New Zeland Journal of Crop and Horticultural Science 22: 277-283.

Webster, A.D., 1995. Rootstock and Interstock Effects on Deciduous Fruit Tree Vigour, Precocity, and Yield Productivity. New Zeland Journal of Crop and Horticultural Science, Vol. 23: 373–382.

Webster, A.D., 2004. Vigour Mechanism in Dwarfing Rootstocks for Temperate Fruit Trees. Proc Ist IS Rootstocks-Deciduous Fruits, *Acta Hort*. 658, 29–41.

Wertheim, S.J., 1978. Induction of Side-Shoot Formation in the Fruit-Tree Nursery. Acta Hortic. 80: 49-54.

Wertheim, S. J., Estabrooks, E. N., 1994. Effect Of Repeated Sprays Of 6-benzyladenine On The Formation Of Sylleptic Shoots In Apple In The Fruit-Tree Nursery. Scientia Horticulturae. 60:1-2 31-39.

Westwood, M. N., 1995. Temperate-Zone Pomology, Physiology and Culture, Third Edition. Timber Press, ISBN-0-8819-2253-6, 523 p. Portland, Oregon.

Williams M.W. and Billingsley H.D. 1970. Increasing the Number and Croth Angles of Primary Branches of Apple Trees With Cytokinins and Gibberellic Acid. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95: 649-651