

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2016-YL-046

BURSA SİYAHİ İNCİR (*Ficus carica* L.) AĞAÇLARINDA
FARKLI BODURLAŞTIRMA UYGULAMALARININ
VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet TOMAŞ

Tez Danışmanı
Prof. Dr. H. Güner SEFEROĞLU

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mehmet TOMAŞ tarafından hazırlanan Bursa Siyahı İncir (*Ficus carica* L.) Ağaçlarında Farklı Bodurlaştırma Uygulamalarının Meyve Verim ve Kalite Üzerine Etkileri başlıklı tez, 18.08.2016 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Prof. Dr. H. Güner SEFEROĞLU	ADÜ
Üye : Doç. Dr. Engin ERTAN	ADÜ
Üye : Yrd. Doç. Dr. H. Zafer Can	EG

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

...../...../2016

Mehmet TOMAŞ

ÖZET

BURSA SİYAHİ İNCİR (*Ficus carica* L.) AĞAÇLARINDA FARKLI BODURLAŞTIRMA UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet TOMAŞ

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. H.Güner SEFEROĞLU

2016, 67 sayfa

Bursa Siyahı incir çeşidi fidanlarında farklı uygulamaların bodurlaştırma, meyve verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla planlanan deneme, 2014-2015 yılları arasında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait arazide yürütülmüştür. İncir fidanlarında suni bodurluk yaratmak amacıyla; gibberellik asit inhibitörü olan Prohexadione -Calcium'u 125 ve 250 ppm olacak şekilde farklı iki dozda, bunun yanında toprak seviyesi ile 30 derece açı yapacak şekilde eğimli dikilen ve galveniz tellere bağlanarak yetiştirilen fidanlarda, ayrıca eğme uygulamasının farklı iki dozda (125-250ppm) Pro Ca ile kombine edilmesine ek kontrol dahil toplamda 6 farklı uygulama ile çalışılmıştır. Dal eğme uygulamasının olduğu parsellerde fidanlar 1x1.5 m, diğer uygulamaların yapıldığı parsellerde ise 1x1 m sıra arası ve sıra üzeri mesafe ile dikilmişlerdir. Pro Ca uygulamaları, fidanlarda yeni sürgünler yaklaşık 5 cm uzunluğa geldiği dönemde başlamak suretiyle vejetasyon döneminde iki kez yapılmıştır.

Uygulamaların bodurlaştırma üzerine etkisini belirlemek amacıyla, morfolojik; meyve verim ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla pomolojik gözlemler gerçekleştirilmiştir. Denemede ayrıca fenolojik gözlemlerde de bulunulmuştur.

Özellikle boğum sayısı, yan dal sayısı ve en uzun yan dal boyu bakımından en yüksek değerlerin elde edildiği Pro-Ca uygulamalarında, kalite kaybına neden olmadan ağaç başına düşen verimde kontrol grubu incir ağaçlarına göre; 250 ppm Pro-Ca uygulamasında %23, 125 ppm Pro-Ca uygulamasında %43 daha fazla verim alındığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İncir, Prohexadione-Calcium, Budama, Bodurlaştırma, Dal Eğme

ABSTRACT

THE EFFECTS OF DIFFERENT DWARFING APPLICATIONS ON YIELD AND QUALITY IN BURSA SIYAHİ FIG (*Ficus carica* L.) TREES

Mehmet TOMAŞ

M.Sc. Thesis, Department of Horticulture

Supervisor Prof. H.Güner SEFEROĞLU

2016, 67 sayfa

The study to specify the effects of different applications for dwarfing, fruit quality and yield on Bursa Siyahı (Black Bursa) Fig Trees was performed between 2014-2015 in the parcel of Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Adnan Menderes University. In order to create artificial dwarfing on the fig nursery trees; Prohexadione-Calcium, a giberellin acid inhibitor, was used as 125 and 250 ppm. In addition, nursery trees were planted on 30° angle with ground level and were grown by strapping to galvanized wires. Two different dose applications of curving+Pro-cal were used and there have been 6 different applications in total including the control. The fig nursery trees were planted 1x1.5 m intrarow and above-row in parcels where branch bending applicated and also 1x1 m intrarow and above-row in parcels where other applications made. Pro Ca applications were performed twice on vegetation period, by means of the period when new shoots are 5 cm tall on saplings.

Morphological observations for determining of application effects on dwarfing, and pomological observations for determining applications effects on yield and quality were done. in addition that phenological observations were done.

It was revealed that in Pro Ca applications, where the highest values especially in node number, lateral branch number and the longest lateral branch length are, 23% in 250 ppm Pro Ca application and 43% in 125 ppm Pro Ca application more yield was obtained than the control group fig trees in terms of yield per tree without quality loss.

Key Words: Fig, Prohexadione-Calcium, Pruning, Branch Bending, Dwarfing

ÖNSÖZ

İncir kültürü Anadolu'da insanlık tarihi kadar eski devrelere dayanan kültür meyveleri içinde en eski gelişme tarihine sahip meyvelerden biridir. Gerek sofralık, gerek kurutmalık gerekse de konserve sektöründe kullanılma imkanı bulması ile ön planda yer alan bir meyve türüdür. İncir 1 yıllık pişkin sürgünlerin kum havuzunda katlamaya alınarak araziye dikimiyle kolaylıkla çoğaltılabilir.

Yoğun iş gücü gerektiren fidancılık sektörü özellikle aşı, çelik alma ve dikim gibi dönemlerde yoğun iş gücü ihtiyacı duymaktadır. Vegetatif aksamın fazla olması; taca giren ışığın azalmasını sağlamakta ve budama işçiliği, tarımsal ilaç ve hasat işçiliği masraflarını arttırmaktadır. Modern meyve yetiştiriciliğinin gereği olarak yetiştirme sistemlerinde ve ağaçların büyüklüklerinde bazı değişiklikler yapılması gerekmektedir. Bu durum bakım ve hasat masraflarının azaltılması, erken yaşta meyve veren ağaçların bulunmasını gerektirmektedir.

Elde edilecek bodurluk sayesinde; birim alandan daha fazla ürün alınır, ilaçlama ve hasat gibi işlemler daha kolay yapılır, meyve kalitesi iyileşir, ağaç erken yaşta meyveye yatar.

Bu deneme aşamasında bana her konuda ve deneme şartlarının her anında destek veren, yardımını esirgemeyen değerli danışmanım Prof. Dr. H.Güner SEFEROĞLU ile Prof. Dr. Engin ERTAN'a; temizimi maddi olarak destekleyen Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığına, denemenin kurulumu ve çalışma aşamasında yardım ve bilgilerini paylaşan Adnan Menderes Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü Başkanı Prof. Dr. F. Ekmel TEKİNTAŞ'a, Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ'a, Yrd. Doç. Mustafa ÇELİK'e, Dr. Gülsüm ALKAN'a, nişanlım Zir. Müh. Semra HOZMAN'a, son olarak çalışmam sırasında gösterdikleri sabır ve destek için sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mehmet TOMAŞ

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
KISALTMALAR DİZİNİ	xvii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxi
EKLER DİZİNİ	xxiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
2.1. Büyüme Düzenleyici Maddeler İle Sağlanan Bodurluk	8
2.2. Büyüme Düzenleyici Maddelerin Meyve Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1. Materyal	16
3.2. Yöntem	18
3.2.1. Bodurlaştırma Uygulamaları	19
3.2.2. Uygulamaların Bodurlaştırma, Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi	23
3.2.2.1. Fenolojik gözlemler	24
3.2.2.2. Pomolojik ve verimle ilgili analizler	27
3.2.2.3. Morfolojik veriler	30
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi	31
4. BULGULAR	32
4.1. Fenolojik Gözlemler ile İlgili Bulgular	32

4.2. Meyve Verim ve Kalitesi ile İlgili Bulgular	33
4.2.1. Meyve Ağırlığı	34
4.2.2. Meyve Eni	34
4.2.3. Meyve Boyu	35
4.2.4. Meyve Yüksekliği	36
4.2.5. Ostiol Açıklığı	37
4.2.6 En Uzun Yan Dal Boyu	37
4.2.7. Meyve Boyun Uzunluğu.....	38
4.2.8. Meyve Eti Sertliği.....	39
4.2.9. Meyve pH'sı	39
4.2.10. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı	40
4.2.11. Titre Edilebilir Asit Miktarı.....	41
4.2.12. Gövde Kesit Alanına Düşen Verim	42
4.2.13. Ağaç Başına Düşen Verim	42
4.3. Gövde Gelişimi ile İlgili Bulgular	43
4.3.1. Gövde Uzunluğu.....	43
4.3.2. Gövde Çağı.....	44
4.3.3. Boğum Sayısı.....	44
4.3.4. Boğum Arası Uzunluk	45
4.3.5. Yan Dal Sayısı.....	46
4.3.6. En Uzun Yan Dal Boyu	47
4.3.7. Yan Dal Boğum Sayısı	47
4.3.8. İlk Yan Dala Kadar Olan Uzunluk	48
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	50
KAYNAKLAR.....	57
EKLER	61

ÖZGEÇMİŞ67

KISALTMALAR DİZİNİ

BA	: Benzly Adenin
FAO	: Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
LSD	: Least Significant Differences (En küçük anlamlı farklılıklar)
pH	: Power of Hidrojen (Hidrojenin gücü)
ppm	: Parts per million (Milyonda birlik kısım)
Pro Ca	: Prohexadione Calcium
SÇKM	: Suda çözünebilir kuru madde
TA	: Titre edilebilir asit miktarı
U1	: Uygulama 1 (Kontrol)
U2	: Uygulama 2 (125 ppm Pro-Ca)
U3	: Uygulama 3 (250 ppm Pro-Ca)
U4	: Uygulama 4 (125 ppm Pro-Ca + Dal eğme)
U5	: Uygulama 5 (250 ppm Pro-Ca+ Dal eğme)
U6	: Uygulama 6 (Dal eğme)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Bursa siyahı inciri	17
Şekil 3.2. 125 ppm ve 250 ppm Pro-Ca Grubu incir ağaçları	20
Şekil 3.3. Deneme kurulum planı.....	21
Şekil 3.4. Pro Ca dozlarının Ph'sının 5.5'e düşürülmesi.....	22
Şekil 3.5. Dik gelişim gösteren bitkilere yapılan malçlamadan genel bir görünüm	22
Şekil 3.6. Dikimi 30° eğik gerçekleştirilen bitkilere yapılan malçlamadan genel bir görünüm	23
Şekil 3.7. Tomurcuk kabarması	25
Şekil 3.8. Tomurcuk patlaması.....	25
Şekil 3.9. Yaprak taslağının oluşumu.....	26
Şekil 3.10. İyilop doğuşları	27
Şekil 3.11. Digital kumpas yardımıyla pomolojik değerlerin ölçülmesi.....	28
Şekil 3.12. Penetrometre ile sertlik ölçümü (Solda), Refraktometre ile SÇKM ölçümü (Sağda)	29
Şekil 3.13. Digital büret ile titre edilebilir asit miktarı ölçümü	29
Şekil 3.14. Karışımın titrasyondan önce ve sonrası	30

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Ülkelere göre dünya incir üretim alanları	2
Çizelge 1.2. Ülkelere göre dünya incir üretim miktarları.....	2
Çizelge 3.1. Kullanılan materyallere 2012 ve 2013 yılında yapılan uygulamalar .	16
Çizelge 3.2. 2012 yılında kurulan tesiste gerçekleştirilen dikim mesafeleri	17
Çizelge 3.3. Bursa .Siyahı incir çeşidinin özellikleri	18
Çizelge 3.4. Araştırmada kullanılan materyallere araştırma öncesi (2012-2013) ve deneme süresince (2014-2015) gerçekleştirilen uygulamalar.....	19
Çizelge 3.5. Alınan veri parametreleri	24
Çizelge 4.1. Fenolojik değerler	33
Çizelge 4.2. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların pomolojik ve verim üzerine etkisi (2014)	33
Çizelge 4.3. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların meyve ağırlığı üzerine etkisi (2015).....	34
Çizelge 4.4. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların meyve eni üzerine etkisi (2015)	35
Çizelge 4.5. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların meyve boyu üzerine etkisi (2015).....	35
Çizelge 4.6. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların meyve yükseklikleri üzerine etkisi (2015)	36
Çizelge 4.7. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların meyve ostiolü üzerine etkisi (2015).....	37
Çizelge 4.8. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların meyve boyun uzunluğu üzerine etkisi (2015)	38
Çizelge 4.9. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkisi (2015).....	38
Çizelge 4.10. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların meyve pH'sı üzerine etkisi (2015).....	39

Çizelge 4.11. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine etkisi (2015)	40
Çizelge 4.12. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların TA üzerine etkisi (2015)	41
Çizelge 4.13. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların gövde kesit alanına düşen verim üzerine etkisi	41
Çizelge 4.14. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların ağaç başına düşen verim üzerine etkisi (2015).....	42
Çizelge 4.15. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların gövde uzunluğu üzerine etkisi	43
Çizelge 4.16. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların gövde çapı üzerine etkisi....	44
Çizelge 4.17. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların gövde boğum sayısı üzerine etkisi	45
Çizelge 4.18. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların gövde boğumlar arası uzunlukları üzerine etkisi	46
Çizelge 4.19. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların yan dal sayısı üzerine etkisi	46
Çizelge 4.20. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların en uzun yan dal boyu üzerine etkisi	47
Çizelge 4.21. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların yan dal boğum sayısı üzerine etkisi	48
Çizelge 4.22. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların ilk yan dala kadar olan uzunlukları üzerine etkisi	49

EKLER DİZİNİ

Ek 1. Meyve ağırlığı ile ilgili varyans analiz tablosu.....	61
Ek 2. Meyve eni değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu	61
Ek 3. Meyve boyu değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu	61
Ek 4. Meyve yüksekliği değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu	61
Ek 5. Meyve ostiole değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu	62
Ek 6. Meyve boyun uzunluğu değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu	62
Ek 7. Meyve eti sertlik değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu	62
Ek 8. Meyve pH değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu	62
Ek 9. Meyve SÇKM değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.....	62
Ek 10. Meyve titre edilebilir asit değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.....	63
Ek 11. Gövde kesit alanına düşen verim ile ilgili varyans analiz tablosu	63
Ek 12. İlk yan dala kadar olan mesafe değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu ..	63
Ek 13. Gövde uzunluğu değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.....	63
Ek 14. Gövde çapı değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.....	63
Ek 15. Gövde boğum sayısı değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu	63
Ek 16. Gövde boğumlar arası uzunluk değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu ..	64
Ek 17. Yan dal sayısı değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.....	64
Ek 18. En uzun yan dal boyu değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu	64
Ek 19. Yan dal boğum sayısı değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.....	64
Ek 20. İlk yan dala kadar olan mesafe ilgili varyans analiz tablosu	65

1. GİRİŞ

İncir kültürü Anadolu'da insanlık tarihi kadar eski devrelere dayanan kültür meyveleri içinde, en eski gelişme tarihine sahip meyvelerden biridir. İncirin anavatanı Türkiye olup, buradan Suriye, Filistin ve daha sonra da Ortadoğu üzerinden Çin ve Hindistan'a yayılmıştır.

İncir (*Ficus carica* L.) tropik ve subtropik iklim kuşağının egemen olduğu bölgelerde geniş alanlarda yetiştirilebilen ve geniş bir uyum yeteneğine sahip olan bir türdür (Gaşgil, 1993). Ülkemizde Doğu Karadeniz'den başlayarak, Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz kıyı şeridinde, Güneydoğu Anadolu'da ve iç Anadolu'da incir ağaçlarına rastlamak olasıdır. İncir bu kadar geniş bir yayılış alanı bulmasına karşın, ekolojik koşulların farklılığı nedeniyle değerlendirme şekilleri, bölgeler arasında farklılık göstermektedir.

İncir varlığı yönünden Ege Bölgesi hatta yalnızca Aydın ve İzmir illeri ülkemizdeki incir ağaçlarının büyük çoğunluğunu (%70) bünyesinde barındırmaktadır. Bu bölgedeki plantasyonların tamamına yakın kısmı, üstün kuru meyve niteliğine sahip Sarılop çeşidi ile kuruludur. Bu havzaların dışında üretilen incirin tamamına yakın kısmı sofralık meyve olarak tüketilmektedir. (Özen vd., 2007)

2013 yılı FAO verilerine göre, dünyada incir üretim alanı bakımından Çizelge 1.1'de görüldüğü gibi 2. sırada yer alan ülkemizi; Fas, Cezayir ve Mısır takip etmektedir. İlk sırada ise Portekiz yer almaktadır. Dünya'da toplam incir üretim alanı ise 358.194 ha'dır (Fao 2013).

Çizelge 1.1. Ülkelere göre dünya incir üretim alanları

Ülkeler	Üretim Alanı (ha)		
	2011	2012	2013
Portekiz	86.847	87.000	82.824
Türkiye	58.694	59.094	49.401
Fas	51.449	51.020	52.606
Cezayir	46.331	45.125	44.608
Mısır	28.479	28.716	21.897
İran	23.722	19.000	17.926
Tunus	17.600	16.500	18.120
Arnavutluk	10.000	12.000	8.500
İspanya	11.761	12.000	12.400
Suriye	9.707	9.658	9.483
Diğer	39.703	41.533	40.429
TOPLAM	384.293	381.646	358.194

Fao (2011-2012-2013)

Dünyada toplam incir üretim miktarı ise 2013 yılı verilerine göre 1.110.406 ton'dur. Ülkemiz, üretim miktarı açısından değerlendirildiğinde dünyada 298.914 ton'luk üretim ile Çizelge 1.2.'de görüldüğü gibi 1. sırada yer almaktadır. Ülkemizi Mısır, Cezayir, Fas ve İran izlemektedir.

Çizelge 1.2. Ülkelere göre Dünya incir üretim miktarları

ÜLKELER	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Türkiye	210.152	205.067	244.351	254.838	260.508	274.535	298.914
Mısır	170.000	304.110	286.682	184.972	165.483	171.062	153.089
İran	88.000	57.057	76.414	76.414	67.438	78.000	78.392
Fas	77.000	69.723	70.000	74.300	114.770	102.694	101.989
Cezayir	70.000	78.735	83.801	99.100	120.187	110.058	117.100
Suriye	51.000	40.262	53.724	41.000	42.944	41.224	46.443
A.B.D	38.500	39.281	39.740	36.290	35.072	35.072	26.212
İspanya	38.000	25.906	24.400	26.800	28.993	23.100	30.400
Tunus	22.000	25.000	28.000	28.700	26.000	25.000	23.500
İtalya	20.000	15.900	12.106	12.022	12.171	10.054	11.520
Brezilya	21.500	22.565	24.146	25.727	26.233	28.010	28.253
Diğerleri	195.643	220.586	218.126	216.273	176.910	193.359	196.594
TOPLAM	1.001.795	1.112.570	1.149.384	1.064.414	1.076.709	1.092.168	1.110.406

Fao (2013)

Ülkemiz üretiminde yıldan yıla görülen artış kurulan incir bahçelerinin sayısının artmasından kaynaklanmaktadır. Bu durum incir fidanlarına olan talebi arttırmakta dolayısı ile arza sunulacak fidan üretimine de doğal olarak bağlı kalmaktadır. Özen vd. (2007), pişkin, iyi gelişmiş 1 yıllık sürgünlerin incir fidanı üretimi için uygun olduğunu, konvansiyonel olarak bu dallardan elde edilen çeliklerin kum havuzunda katlamaya alınmalarından sonra araziye dikilmesi doğrultusunda fidan elde edildiğini ifade etmiştir. Farklı yöntem olarak Dolgun vd., (2003) elde edilen çeliklerin farklı köklendirme ortamlarında köklenmeleri gerçekleştirilip torbalara şaşırtılması şeklinde üretimin gerçekleştirildiğini, yetiştiricilik sırasında kültürel işlemlerin gereklilikleri doğrultusunda yerine getirildiği takdirde kaliteli ve sağlıklı fidan elde edilebileceğini belirtmiştir. Ayrıca incir çelikle olduğu gibi vegetatif üretim yöntemi olarak dip sürgünü ve daldırma yöntemlerinden yararlanılarak da çoğaltılabilir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, gelişmişlik parametresi olan hizmet ve sanayi sektörlerine olan istihdamın artması tarımla uğraşan insan gücünün azalmasına neden olmaktadır. Böyle bir durum zamanla tarımda çalışan bir bireyin daha fazla üretim yapmasını gerekli kılmaktadır. Hali hazırda nüfusu artan ve artmaya devam edecek olan yeryüzünde böyle bir durum, tarımda üretimi ve verimi arttırıcı aynı zamanda maliyeti azaltıcı çalışmaların gerçekleştirilmesini sağlamıştır. Bu doğrultuda ıslah çalışmalarıyla verimi arttırılmış çeşitler elde edilirken, çoğu meyve yetiştiriciliğinde modern sistem uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Modern meyve yetiştirme sistemleri gerekliliği, ağaç boyutlarını kontrol altına alıcı işlemler yapılmasını mecburi kılmıştır. Böylece gelişmiş ülkeler bodur anaçlara aşılı çeşitlerle kapama meyve bahçeleri kurmuşlardır. Bu sayede meyve ağaçları dikiminde sıra arası ve sıra üzeri mesafeler azalarak dekara dikilen ağaç sayısında önemli miktarda artma meydana gelmiş, gerekli kültürel bakım işlemleri kolaylaşmış ve masraflarında önemli sayılabilecek azalmalar meydana gelmiştir. Bodur anaçlar, standart anaçlara göre yüzeysel gelişen kök yapısına sahiptirler ve vegetatif gelişmeleri standart anaçlara göre daha zayıf olan bodur anaçlar çok sayıda ince yan dal verebilirken bu yan dallarda bulunan boğumların arasındaki mesafe daha kısadır. Anaçlardaki bu özellikler, üzerine aşılanan çeşitte de etkisini gösterir. Bodur anaçlarla kurulan bahçelerde; birim alana daha fazla bitki dikimi gerçekleştirilmesi, gençlik kısırlığı döneminin daha kısa olması, meyve iriliğinde görülen dikkat çekici artış, ilaçlama,

budama ve hasat gibi kültürel işlemlerin daha kolay yapılabilir duruma gelmesi avantajları olarak sıralanabilirken; standart ağaçlara göre kısa ömürlü olması, askı teli, herak gibi desteğe ihtiyaç duyarak kurulum maliyetlerini arttırmaları dezavantajları olarak verilebilir (Özçağırın, 1974).

Meyve yetiştiriciliğinde en önemli konulardan birisi, yetiştirilen meyve ağaçlarının aşırı vegetatif gelişim göstermesidir. Aşırı vegetatif gelişim gösteren ağaçların tacına ışığın az girmesi, meyve verim ve kalitesinin azalmalar yaşanmasına aynı zamanda tarımsal ilaçlama maliyetinin artmasına, budama işçiliği gibi kültürel faaliyetlerin masraflarının artmasına sebep olmaktadır. Bodur meyve yetiştiriciliğinde gençlik kısırlığı döneminin azaltılması çok önemli olduğu için vegetatif gelişimin bilinçli şekilde kontrol altına alınması gerekmektedir. Çünkü vegetatif ve generatif dengesi iyi bir şekilde kurulan ağaçlardan, erken yaşta ve her yıl düzenli bir şekilde ürün elde edilebilir (Faust'a atfen Ağca, 2008).

Meyve ağaçlarındaki bodurluk, kalıtsal, çevre şartlarından ve suni olarak yaratılan bodurluktan kaynaklanmaktadır (Özçağırın, 1974). Bodurluk en yaygın olarak bodur anaçların kullanımı ile sağlanmaktadır. Bodur anaçlar, kendi kökleri üzerinde büyüyen ağaçlardan önemli derecede daha küçük ağaç yapan anaçlardır (Webster, 1995). Araştırmacı ve fidancıların amacı, zor çevre şartlarında, ekonomik olarak geniş alanlarda üretebilme yeteneği ve özel adaptasyon karakterlerine sahip anaçları geliştirmektir (Cummins ve Aldwinckle'a atfen Demirsoy ve Macit, 2007). Bunun dışında spur tiplerin seçimi sağlanabilir (Tukey, 1964). Kuvvetli gelişme gösteren bir sürgünde yapılacak uç alma, kök budaması, bilezik alma, boğma, çentik açma, ağaç dallarını aşağı eğerek bağlama veya dik gelişme yerine geniş açılı dallar elde etmek bodurlaştırmaya yardımcı olur. Bu yöntemlerin dışında bodurluğa yardımcı olan büyüme düzenleyici maddeler olarak en fazla Benzyl Adenin, Paclobutrazol ve Prohexadione-calcium (Pro-Ca) kullanılmaktadır (Ağca, 2008).

2012 yılı verilerine baktığımız zaman 275.002 ton olan toplam üretimimizin yaklaşık 228.000 tonu kurutmalık incir olarak değerlendirilmektedir. Bu durumu yüzde olarak ifade ettiğimiz takdirde yaklaşık incir üretimimizin % 75-80'i kurutmalık, % 20-25'i taze olarak tüketilmektedir.

Son yıllarda ulusal ve uluslararası ulaştırma olanaklarının artması, teknolojik gelişmeler ve beraberinde pazara hazırlama, paketleme, depolama gibi hasat sonrası zincire yansıyan gelişmeler taze meyveye olan talep miktarlarında önemli artışlar meydana getirmiştir. Ülkemizde üretilen sofralık incirlerin % 20-25'i ihraç edilmekte olup ihracatta Bursa Siyahı incir çeşidi yaklaşık % 90'lık bir payla olduğu fazla öneme sahiptir. Bu anlamda sofralık incir üretimimiz ve ihracatında önemli bir yere sahip olan Bursa Siyahı incir yetiştiriciliğinin geliştirilmesine yönelik her türlü faaliyet olduğu önemli olacaktır.

Tüm bu noktalardan hareketle, önemli bir sofralık incir çeşidimiz olan Bursa Siyahı çeşidi incir yetiştiriciliğinde, modern meyvecilik uygulamalarını geliştirmenin uygun olacağı düşünölmüştür. Bu nedenle tez konusunda; ağaç gelişimi bakımından yüksek bir habitüse sahip olan Bursa Siyahı incir çeşidi bitkilerinde; bodur meyveciliğin esaslarından olan birim alandaki bitki sayısının artırılması, erken yaşta ürün alınması, bakım ve hasat işlemlerinin kolaylaştırılması, meyve kalitesinin iyileştirmesi, amaçlarına yönelik olarak farklı bodurlaştırma uygulamalarının; bodurluğa, meyve verim ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Modern meyvecilikte erken yaşta ve her yıl düzenli bir şekilde ürün elde edilmesi, genç ağaçların vegetatif ve generatif büyümeleri arasındaki dengenin iyi bir şekilde kurulmasına bağlıdır. Meyve yetiştiriciliğinde aşırı vegetatif gelişmenin kontrolü amacıyla çeşitli uygulamalar yapılmaktadır.

Bodurluğun bazı meyve ağaçlarında kalıtsal yapıdan ileri geldiğini belirten Özçağırın (1974), bu çeşitlerdeki bodurluğun fizyolojik yapı ile ilgili olduğunu söylemiştir. Doğal bodurluğu zayıf, yüzeysel ve az gelişen bir kök sistemi sağlayarak; zayıf gelişen dalları dolayısıyla da küçük ağaçları meydana getirebilir. Bodurluk üzerine çevre şartları da etkili olmaktadır. Bitkideki fizyolojik dengenin, vegetatif gelişimin baskı altına alınarak meyve verimi lehine bozulmasıyla gerçekleşir. Budama ile ağaçların büyüklüklerini; aşağıdan taçlandırarak ve genç ağaçları az budayarak kontrol altına almak mümkünken bu durum ağaçların erken meyveye yatmasını sağlayarak bitkilerin aşırı yükselmesini engellemektedir. Bitki büyüme düzenleyici maddeler ile de kontrol edilebilen ağaç gelişimi; bunun yanında beslenmenin, özellikle azotun kısıtlanmasıyla, kök budamasıyla, bilezik alma, çentikleme, boğma gibi mekanik işlemler de belli bir süre gelişmeyi kontrol altında tutarlar. Anaç ile kalem arasındaki aşu uyumsuzluğu da bodurluğu oluşturabilir.

Bodurluk budama uygulamaları (Bilezik alma, eğme, bükme), büyümeyi düzenleyici maddelerin kullanımı, spur tiplerin seçimi ile sağlanabildiği gibi en yaygın olarak bodur anaçların kullanımı ile gerçekleştirilmektedir (Tukey, 1964).

Bodur bitkilerin elde edilmesindeki en etkin yöntem, çeşidin bodur anaçlar üzerine aşılmasıdır. Ağacın habitüsünde, anacın etkisiyle genellikle değişimler meydana gelir. Bu durum daha çok anacın bodurlaştırıcı etkisinden kaynaklanmaktadır (Özçağırın, 1974).

Bodur anaçlarla kurulan meyve bahçelerinde; hastalık ve zararlılarla savaş, budama, meyve hasadı, bakım işleri ve teknik uygulamalar daha kolay uygulanabilmesinin yanında, ağaçların meyveye yatması daha erken olmakta ve birim alandan elde edilen ürün miktarı artmaktadır (Ayfer ve Çelik, 1984).

Meyvecilikte standart bodur çeşitlerin miktarı az olduğu için, genellikle bodur anaç kullanılarak ağaçların boyları kontrol altına alınmaktadır. Bodur anaç

kullanmak suretiyle; standart çeşidin bodur anaç üzerine doğrudan aşılınması ile bodur anacın standart bir anacın üzerine aşılınıp daha sonra tekrar bunun üzerine çoğaltılması istenen çeşidin aşılınması ile elde edilmesi olmak üzere 2 farklı şekilde küçültülebilir. Bodur bir anacın; gövde anacı olarak kullanılması halinde bodurlaştırma üzerine etkisi, kök anacı olarak kullanılmasına göre daha azdır. Gövde anacı ve kök anacı kullanmak suretiyle, ağaçların bodurlaştırılması birçok meyve türünde uygulanmakta olup, özellikle armut, kiraz, erik, elma gibi türlerin yetiştiriciliğinde yaygın olarak uygulanmaktadır (Özçağırın, 1974).

Ara anaç olarak kullanılan bazı bodurlaştırma etkisi olan anaçların, bazı bitkilerde başarılı sonuçlar verdiği bilinmektedir (Simon, 1987). Kullanılan anaç veya ara anacın bodurluk üzerine etkilerinin köklere ulaşan oksin miktarının kontrol edilmesi ile ilgili olabileceği sanılmaktadır.

Ara anaç; uyuşmaz iki bitki arasına, hem kök anacı ile hem de gövde anacı ile uyuşma gösterdiğinde kullanılabilir. Eureka Limonunun bodur ve kuvvetli gelişim gösteren anaçlara aşılınması sonucu farklı tepkiler alınmıştır. Tepkiler bodur anaçlardan ziyade kuvvetli gelişim gösteren anaca aşılı olan Eureka limonlarının kısa sürede kurumaları olarak ortaya çıkmıştır. Oluşan bu kurumaların giderilmesi için Valancia portakalı ara anaç olarak kullanılmış ve ağaçların ilk 5 yıllık gelişimleri gözlemlendiğinde daha sağlıklı oldukları tespit edilmiştir. Kalem ve anacın gelişimi üzerine ara anacın etkisi kuvvetli tiplerde, bodur tiplere kıyasla daha etkili olmuştur (Özçağırın, 1974).

Webster (1995), Pixy bodur erik anacını ara anaç olarak kullandığında, anaç olarak kullanıldığı zaman elde edilen % 50 kuvvet azalmasının gerçekleşmediğini belirtmiştir. Yine benzer şekilde bazı bodur kiraz anaçlarının ara anaç olarak kullanıldıklarında, kalemin bodurlaşmasına herhangi katkı sağlamadığını belirterek, bodurluğun anaç gövdesinden ziyade köke atfedilebileceğini belirtmiştir.

Özçağırın vd. (1974), bazı elma çeşitleri ile elma anaçları arasında, ara anacın bodurlaştırma üzerine etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada; Virginia Crap anacı üzerine kendi ara anacı aşılı Golden elması ağaçlarının, kuvvetli gelişim gösteren Virginia Crap anacı ile Golden elması arasında Clark Dwarf (M8) bodur anacı kullanıldığı zaman meydana gelen bitkilerden daha kuvvetli gelişme gösterdiğini belirtmiştir.

Görüldüğü üzere, aşılama ve ara anaç ilavesi ile meyve ağaçlarında bodurluk sağlanabilmektedir. Bu konu ile ilgili genel bir bilgi yukarıda verilmiştir. Ancak, tez konusu ile ilgili olarak büyüme düzenleyici maddelerin kullanımı ile sağlanabilen bodurluk ve meyve verimi ile kalitesine ilişkin detaylı literatür bilgisi aşağıda sunulmuştur.

2.1. Büyüme Düzenleyici Maddeler ile Sağlanan Bodurluk

Sürgün ucu tarafından üretilen ve floem iletim demetleri ile köke taşınımı gerçekleştirilen oksinin; köke ulaşan miktarı kök metabolizmasını, dolayısıyla kökte sentezlenen sitokin tipini ve miktarını etkilemektedir. Ksilem iletim demetleri ile sürgün ucuna ulaşan sitokin sürgün gelişimini dolayısıyla sürgünde sentezlenen oksinin miktarını etkilemektedir. Doğal çevre şartları altında sürgün ve kök gelişimi belirli bir denge içerisinde gerçekleşmektedir. Farklı genetik yapıdaki anaç veya ara anaç, farklı miktarda aktif oksinin geçişine müsaade ederek kök gelişimini, dolayısıyla sitokin sentezini ve sürgün gelişimini engeller. Bu durum da anaç ya da ara anaç tipine bağlı olarak büyük ya da küçük ağaç oluşumunu sağlamaktadır. (Lockard ve Schneider, 1981).

Sentezlenen oksinler, floem ile aşağı taşınarak sürgünün yanında bulunan vegetatif gözlerin sürüp büyümesini engellemekte, bitkilerin dallanması da kontrol altına alınmaktadır. Sentezlenen oksinin taşınımını azaltan ve sürgünlerin BA (Benzil adenin) içeriğini artıran uygulamalar ağaçlarda dallanmayı artırır aynı zamanda dalların yatay olarak büyümesine yol açar. Böylece ağaç büyüklüğünün azalmasına yol açtığı gibi dalın erken meyveye yatmasını teşvik eder (Gürz, 2005).

Meyve ağaçlarında bitki gelişimini kontrol etmek amacıyla, büyüme düzenleyici maddeler olarak en fazla Paclobutrazol, Benzil Adenin, ve Prohexadione Calcium kullanılmaktadır (Ağca, 2008).

Gövdenin uç meristemlerin ve lateral tomurcukların (apikal dominansı) hareketliliğini sağlamak amacıyla maleic hidrazide, diphenyl urea, uzun zincirli yağ asitlerinin methyl esterleri gibi çeşitli kimyasal maddeler kullanılmakta olduğunu bildiren Quinlan ve Preston, (1973); bu gibi büyüme düzenleyicilerden BA'nın, hem dalın meyveye yatması hem de ağaç büyüklüğünün azaltılması bakımından, dallanmayı artırmanın yanı sıra dalların yatay olarak büyümesine de yol açtığını belirtmiştir.

M9 anacına aşılı fuji çeşidi elma fidanlarına uygulanan BA konsantrasyonlarının, fidanların dallanması üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada 100, 200 ve 400 ppm olacak şekilde 3 farklı dozda uygulaması gerçekleştirilmiştir. BA'nın, tanık uygulamalarına göre dal sayısı ve ortalama dal uzunluklarına göre önemli artışlar görülmüştür. Uygulaması gerçekleştirilen en yüksek doz olan 400 ppm dozun dallanmayı teşvik etmesi ve terbiyeye uygun uzunlukta dalların elde edilmesinde daha etkili olduğu belirlenmiştir. 400 ppm'lik dozun 3 gün ara ile iki kez uygulaması sonrasında 30 ile 50 cm arasında en az 4 adet yan dal elde edilebileceği, buna ilave olarak 10 ile 30 cm uzunluğunda değişebilen 1 ile 2 adet daha uyarılabileceği saptanmıştır. Bu uygulamada gerçekleştirilen BA uygulamaları, dallar ile gövde arasındaki açığı arttırmıştır (Gürz, 2005).

Vegetatif gelişmenin kontrolünü gerçekleştiren paclobutrazol (PP 333), uygulanması dahilinde vegetatif gelişim hızını azaltmakta dolayısıyla budama masraflarını azaltmaktadır. Paclobutrazol aynı zamanda çiçek tomurcuğu oluşumunu artırmakta ve meyve kalitesini iyileştirmektedir (Martin vd., 1987).

Giberellin biyosentezinin inhibitörü olan Paclobutrazol, vegetatif gelişimi baskı altına alarak boğumlar arası mesafenin kısılmasını sağlar. Toprakdan ve yapraklardan uygulanan bu kimyasalın, yapraklardan uygulanması halinde bitkinin özümsemesi kolaylaşmakta ve etkinliği artmaktadır (Quinland ve Richardson, 1984).

Prohexadione Calcium (Pro-Ca), bir gibberellik asit inhibitörüdür. Bu kimyasal, sürgün gelişimini engelleyerek vegetatif büyüme ve generatif gelişme arasında dengeyi sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Gibberellik asit yapraklarda ve sürgünlerde sentezlenmekte, hücreler arası uzamayı uyararak vegetatif gelişmeyi arttırmaktadır. Pro-Ca, ilkbaharda ağaçların yapraklarında ve sürgün uçlarında sentezlenen gibberellik asit sentezini ve taşınımını olumsuz etkileyerek vegetatif büyümeyi kısıtlamaktadır (Davies ve Curry, 1991).

Geçmiş dönemlerde kullanılan ve terk edilmeye başlanan kimyasalların aksine, Pro-Ca'nın etkisi 4-5 hafta gibi kısa bir süreye sahip olup, kullanıldığında parçalanması kolay ve hızlı olduğu için çevre dostu bir kimyasal olarak adlandırılmaktadır. Bitki bünyesinde agropetal (aşağıdan yukarı) bir taşınım gerçekleştiren Pro-Ca, böylece uygulanan vegetatif aksamın dışında diğer organları etkilememektedir. Pro-Ca yapraklara uygulandığı takdirde 8 saat içinde bitki tarafından tam olarak özümsemektedir (Evans vd., 1997).

Pro-Ca başlarda yumuşak çekirdekli meyvelerde sürgün gelişimini kontrol etmek için kullanılmıştır. Rademactor (2004), elma ve armut ağaçlarında, ateş yanıklığı enfeksiyonu ve diğer patojenlere karşı önemli ölçüde etkili olduğunu belirtmiştir. Yumuşak çekirdekli meyve türlerinde sürgün gelişimini kontrol altına almasının yanında ateş yanıklığı enfeksiyonunun önlenmesine de etkide bulunmasından dolayı Pro-Ca uygulamasının önemli bir avantaj olduğunu belirtmiştir.

3 yıl boyunca M9 anacı üzerine aşılı Golden Delicious bahçelerinde Pro-Ca'nın etkinlik süresini araştıran Medjdoub vd. (2004), tam çiçeklenmeden 12 ile 30 gün arasında farklı dozların (100 ile 400 ppm arasında) sürgün gelişim hızını azalttığını, sürgün gelişim hızının azalması, doz artışına bağlı olarak arttığını belirtmiştir. Ayrıca araştırmada gelişimin kontrolü 12 ile 30 gün arasında en yüksek düzeyde sağlanırken bu süreden sonra sürgün gelişiminin tekrar kontrol altına alınabilmesi için ikinci bir Pro-Ca uygulamasına ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Gerçekleştirilen ikinci uygulamanın etkinliği, ilk uygulama tarihi ve uygulanan dozla ilgili olduğu belirtilmiştir.

Kurulumu yeni gerçekleştirilenden 5 yaşlı elma bahçelerine kadar olan plantasyonlarda; Pro-Ca'nın az sayıda gerçekleştirilen 125 ve 250 ppm (yüksek doz) dozlarının, çok sayıda uygulanan 30 ve 63 ppm (düşük doz) dozlarına göre büyüme hızı kontrolü ile ateş yanıklığı enfeksiyonunun kontrolünde daha başarılı sonuçlar alınmıştır. Pro-Ca'nın uygulanan dozunun artmasına bağlı olarak, sürgün büyüme hızı azalma göstermiştir. Norelli ve Miller (2004), vegetasyon dönemi sonunda az sayıda uygulanan yüksek dozlar ile çok sayıda uygulanan düşük dozlar arasındaki farkın kapandığını, bunun sebebinin az sayıda yüksek doz uygulaması gerçekleştirilen bitkilerin mevsim sonuna doğru sürgün gelişim hızının artmasına bağlı olduğunu belirtmiştir.

Gençlik kısırlığı dönemini henüz tamamlamamış, Kuş kirazı (Mazzart) üzerine aşılı Bing, Regina, Attika kiraz çeşidi ağaçlarına Pro-Ca ve Ethaplanu ayrı ayrı ve kombine ederek uygulanması sonucu, sürgün büyüme hızlarında kısa süreli olacak şekilde azalma meydana gelmiştir. Pro-Ca ve Ethaplon'un bir kez uygulanması çiçek tomurcuğu oluşumu üzerine herhangi bir etki göstermezken, yalnız Ethaplon uygulaması Bing ve Regina kirazlarında sürgün gelişim hızını azaltmıştır. Ethaplonun Pro-Ca ile kombine edilmesi sonucunda yalnız Bing çeşidi kirazların sürgünlerinde ilave kısaltmalar görülmüştür (Elfving vd., 2004).

Prive vd. (2004), 3 farklı lokasyonda Pro-Ca (Apogee) uygulaması gerçekleştirmiştir. Nova Scotia lokasyonunda McIntoch, Cortland, Macspur, Golden Russetve, Empire; New Brunswick lokasyonunda Northem Spy; Ontario lokasyonunda Reinders Golden, Northem Spy, Golden Delicious ve Mutsu elma çeşitleri ile çalışılmıştır. Uygulamalar; sadece su püskürtme, 75 ppm dozunda 2 kere Pro-Ca püskürtme, 125 ppm dozunda 2 kere Pro-Ca püskürtme ve 125 ppm dozunda 4 kez Pro-Ca püskürtme olacak şekilde her 3 lokasyonda da uygulanmıştır. New Brunswick ve Nova Scotia lokasyonlarında 75 ppm dozunda 2 kez yapılan Pro-Ca uygulaması vegetasyon dönemi sonuna kadar sürgün gelişim hızını baskı altına almıştır. Ontario lokasyonunda bu etki 125 ppm dozunda 2 defa gerçekleştirilen Pro-Ca uygulamasından elde edilmiştir. Pro-Ca uygulanan elma çeşitlerinin çoğunda yaz ve kış budama masraflarının önemli düzeyde azaldığı belirtilen çalışmada Pro-Ca dozunun ve uygulama sayısının artmasına doğru orantılı olarak tacın içine giren ışığın arttığı belirtilmiştir.

Beş yaşlı Washington Delicious çeşidi elma ağaçlarında Pro-Ca'nın (Apogee) sürgün gelişimi üzerine etkilerini araştıran Gleen ve Miller (2005), Pro-Ca uygulamasını taç yaprakların dökümünde ve bu süreyi takiben 2 hafta aralıklarla toplamda 3 kez olacak şekilde gerçekleştirmişlerdir. Gelen ve Miller (2005), mevsim sonunda Pro-Ca uygulanan ağaçlardaki sürgünlerin, tanık ağaçların sürgünlerinden % 59 oranında daha kısa olduğunu bildirmişlerdir.

Kuvvetli gelişim gösteren Fuji ve Royal Gala elma çeşitlerinde, Pro-Ca'nın bodurlaştırma üzerine en etkin uygulama zamanını inceleyen Blanco vd. (2005), tam çiçeklenmeden başlayarak 12 gün sonrasına kadar geçen sürede uygulanan Pro-Ca'nın etkinliğinin daha şiddetli olduğunu belirtmiştir. Araştırmacılar ayrıca mevsimin ilerlemesi ile sürgün gelişim hızının tekrar arttığını, bundan dolayı ikinci bir Pro-Ca uygulaması gerektiğini belirtmiştir.

Pasa ve Einborn (2014), budama yapılmış ve budama işlemi gerçekleştirilmemiş ağaçlarda herhangi bir işlem yapmama (kontrol), 1 kez Pro-Ca uygulama ve 2 kez Pro-Ca uygulama olmak üzere Pro-Ca uygulaması gerçekleştirmiş. ABD Oregon eyaletindeki 'd'Anjou' çeşidi Armutlarda yürüttükleri çalışmada; Pro-Ca uygulamaları, sürgün boyları 5 cm mesafeye ulaştığı zaman gerçekleştirilmiştir. Budanmamış ağaçlardaki sürgün büyüme hızı uygulamayı takiben 3 hafta süresince azalmışken; budanmış ağaçlardaki sürgün büyüme hızı uygulamayı takiben 6 hafta süresince azaltmıştır. Budanmış ve Pro-Ca uygulanmış ağaçlarla,

budanmamış ve Pro-Ca uygulanmış ağaçlar karşılaştırıldığında; budama yapılmış ve Pro-Ca uygulanmış ağaçlarda gözle görülür şekilde sürgün büyüme hızının daha yüksek olduğu elde edilmiştir. Vegetasyon dönemi sonunda, yalnız budama işlemi yapılan ağaç budanmış ağaçlardan %37 daha kısa vermiştir. Budama yapılmamış ve Pro-Ca uygulanmayan ağaç sürgünlerinden; yalnız 1 defa Pro-Ca uygulananlar %28 oranında azalış gösterirken, 2 kez uygulananlar %41 oranında azalma göstermiştir. Araştırmacılar budamanın boğumlar arası mesafeyi arttırdığını ve boğum sayısında azalma meydana getirdiğini belirtmiştir.

Farklı iki lokasyonda, gençlik kısırlığı dönemini henüz tamamlamamış olan elma ağaçlarında Pro-Ca'nın sürgün gelişim hızı üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmada Pro-Ca'nın vegetasyon dönemi başlarında uygulaması gerçekleştirildiği zaman etkinliği en yüksek düzeyde olmuştur. Pro-Ca'nın etkileri her iki lokasyonda da sürgün gelişim hızını düşürmüştü, bu etki Empire elma çeşidinde % 33 ile 37 oranında daha kısa sürgünler elde edilmesini sağlamıştır (Prive vd., 2006).

Asin ve Villardell (2006), armut ağaçlarına yapraktan uygulaması gerçekleştirilen Cultar ve Regalis (Pro-Ca) isimli bitki gelişim kontrolcülerinin, bitki gelişimine etki hızını ve etki şiddetini araştırmışlardır. Araştırmacılar Regalis'i sürgünler 2 ila 4 yapraklı olduğu dönemde, Cultar'ı ise tam çiçeklenmeden sonra uygulamalarını gerçekleştirmişlerdir. Regalis uygulamadan bir kaç gün sonra sürgün gelişim hızını yavaşlatırken, Cultar 7 gün sonra bu etkiyi göstermiştir. Ayrıca araştırmacılar sürgün gelişimine etkisini belirlemek için vegetasyon dönemi sonunda sürgün uzunluklarını karşılaştırmış ve Cultar uygulanan sürgünlerin uzunluğunda daha fazla azalmanın gerçekleştiğini belirtmiştir. Araştırmacılar Cultar'ın daha fazla etki yapmasında, Regalis'in ise kısa sürede etki göstermesinden dolayı bu iki bitki gelişim kontrolcüsünü karıştırıp uygulamanın iyi bir seçenek olacağını belirtmiştir.

Asin vd. (2007), Blanquilla armutlarında Paclobutrazol, Pro-Ca, yaz budaması, kısıtlı su uygulaması ve kök budaması uygulamalarının sürgün büyümesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar en kısa sürgünlerin Paclobutrazol uygulamasından elde edildiğini, kısıtlı su uygulaması ile kök budamasından az miktarda da olsa sürgün boyunda kısalmalar gerçekleştiğini belirtmiştir.

0900 çeşidi kiraz ağaçlarına Pro-Ca'nın 4 farklı dozunun (0-125-250-500ppm) ağaç boyu, sürgün boyu, taç genişliği ve gövde çapı üzerine etkisini araştıran Ada

(2014), Pro-Ca uygulamalarını sürgünler 10 cm boya ulaştığı zaman ve bunu takip eden 20 gün sonra olmak üzere 2 defa gerçekleştirmiştir. Araştırmada Pro-Ca ağaç boyu, gövde çapı ve taç genişliği üzerine herhangi bir etkide bulunmamıştır. Vegetasyon dönemi sonunda 0 ile 125 ppm Pro-Ca uygulaması gerçekleştirilen kiraz ağaçlarındaki sürgünlerin uzunluğunun, kontrol grubu sürgünlerine oranla fazla etkili olmadığını gözlemlenmiştir. 250 ile 500 ppm dozunda uygulanan sürgünlerin boyu kontrol grubu kirazlarına oranla % 40 oranında daha kısa boya sahip olduğu belirtilmiştir.

2.2. Büyüme Düzenleyici Maddelerin Meyve Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri

Medjdoub vd. (2004), elma ağaçlarında bir büyüme engelleyicisi olan Pro-Ca'nın meyve kalitesi ve çiçeklenme başlangıcına olan etkisini İspanya'nın orta Ebro Vadisinde 3 yıl denemişlerdir. Bu araştırmada, Smoothee Golden Delicious/M9 elma çeşidinde tam çiçeklenmeden sonra 12-30 gün arasında 100-400 mg/l Pro-Ca uygulaması gerçekleştirmişlerdir. Bu araştırmada Pro-Ca'nın meyve kalitesi ve verim üzerine olumsuz etkilerine rastlanmamış, sadece suda çözünebilir kuru madde içeriğinde biraz azalma olduğu saptanmıştır. Büyümeyi engelleyici madde uygulaması ertesi yıldaki çiçek miktarını etkilememiştir. Araştırmacılar, tam çiçeklenmeden hemen sonra Pro-Ca'nın 100-200 mg/l dozunun uygulanmasını önermişler ve bundan 6-8 hafta sonra da ikinci bir uygulamanın gerekebileceğini belirtmişlerdir.

Smit vd. (2005), Pro-Ca'nın bazı meyve çeşitlerinde meyve tutumu ve iriliği üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 6 armut çeşidinde denemişlerdir. Araştırmacılar Pro-Ca'nın 50-250 mg/l arasında değişen konsantrasyonlarını 1-3 kez uygulamışlar ve bilezik alma uygulamasıyla karşılaştırmışlardır. Pro-Ca uygulamaları bazı çeşitlerde meyve tutumunu arttırmış, ancak meyve iriliğinin azalmasına sebep olmuştur. Pro-Ca bazı çeşitlerde izleyen yılda çiçek tutumunun azalmasına neden olmuştur.

Glenn ve Miller (2005), beş yaşlı Washington Spur Delicious elma ağaçlarında Apogee'nin ikili uygulamalarının meyvede hasat döneminde ağaç başına elde edilen meyve sayısı ve meyve iriliği üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bu denemede Apogee uygulaması taç yaprakların dökümünden başlayarak ve 2 hafta aralıklarla toplam 3 kez uygulanmıştır. Apogee uygulaması her iki yılda da hasat

döneminde ağaç başına elde edilen meyve sayısı bakımından daha yüksek değerleri vermiştir. Apogee uygulamalarında meyve iriliği azalmakla beraber meyve sayısının meyve iriliği ile olan ilişkisi dikkate alındığında önemli bir fark olmadığı bulunmuştur. Apogee uygulamaları dönemin birinci yılında yaprak alanında azalmaya yol açmış fakat bir sonraki yıl artmaya yol açmıştır. Ağaç taçlarındaki fotosentez ölçümleri; uygulamalar, yıllar ya da uygulamanın zamanı açısından farklılık olmadığını göstermiştir. Bu dönemde meyveye giden C miktarı Apogee tarafında değişmediği dolayısıyla bir sonraki yılın meyve iriliğini etkilemediğini saptamıştır. Araştırmacılar, Apogee uygulanan ağaçlarda gölgelenmenin azalması sonucu yaprakların fotosentetik etkinliğini arttırdığını bildirmişlerdir.

Mata vd. (2006), Royal Gala ve Fuji elma ağaçlarında Pro-Ca uygulamasının kırmızı renk oluşumu üzerine etkisini incelemiştir. Pro-Ca uygulaması tam çiçeklenmede, tam çiçekten 60 gün sonra ve tam çiçeklenmeden 95 gün sonra olmak üzere 3 farklı uygulama yapmışlardır. Pro-Ca uygulaması Fuji çeşidinde meyvenin daha fazla kırmızı renk almasına ve meyvenin kırmızı yanak yapan tarafında antosiyonin ve karotinoid içeriğinin daha fazla olmasına yol açmıştır. Ancak Pro-Ca uygulaması Royal Gala meyve rengine etki yapmamıştır.

Bodur anaçlar üzerinde yetişen Mondial Gala elma ve Abbe Fetel armut çeşitlerinde Pro-Ca uygulamasının bazı pomolojik özellikler üzerine etkisinin incelendiği araştırmada, ağaçlara bir kez 62.5, 125, 250, 500 ppm veya iki hafta arayla 31.25, 62.5, 125, 250 ppm Pro-Ca (erken ilkbaharda) püskürtülmüştür. Uygulamalar elma ağaçlarında çiçek tomurcuğu yoğunluğunu etkilememiş, armut ağaçlarında arttırmıştır. Pro-Ca uygulamaları elmalarda meyve iriliğinde önemli ölçüde artışa yol açmıştır. Uygulamalardan 125 ve 250 ppm dozları incelenen özellikler açısından daha etkili olmuşlardır (Agca, 2008).

Greene (1999), Pro-Ca uygulamasının McIntosh elma ağaçlarındaki meyve tutumunun uygulanan dozla doğru orantılı olarak arttığını, meyve iriliğinin ise doz artışına bağlı olarak azaldığını bildirmiştir. Bu denemede doz artışına bağlı olarak budama gereksinimi de azalmıştır. Araştırmacılar, Pro-Ca uygulaması hasat döneminde meyve eti sertliğinin artmasına, suda eriyebilen kuru madde miktarının azalmasına ve nişasta içeriğinin yükselmesine yol açmıştır. Uygulama yapılan ağaçların elmaları 20 haftalık bir depolamadan sonra tanıklara göre daha sert bulunmuştur. Pro-Ca'nın meyve iriliği üzerine dikkate değer etkisi saptanmamıştır.

Bu araştırmada Pro-Ca uygulanan elmaların daha iyi renk yaptığı ve ekstra sınıfına girdiği de belirlenmiştir.

Schupp vd. (2003), Empire elma eşidinde Pro-Ca uygulaması sonucunda meyvelerde görülen çatlamalar üzerine su sertliğinin, kalsiyum kloridin, su yumuşaticısını, srfaktanların ve bir fungusitin (Captan) etkisini üç ayrı deneme kurarak araştırmışlardır. Bu araştırmada Pro-Ca'nın meyve tutumu veya verim üzerine etkili olmadığını belirtmişlerdir. Pro-Ca'nın 250 mg/l dozu meyve büyüklüğünü azaltmıştır. Üç ayrı denemenin ikisinde 63 mg/l Pro-Ca dozunda dahi Empire eşidi elmalarda çatlama ve mantarlaşmanın fazla olduğunu saptamışlardır. Bu zararlar suya su yumuşaticısı eklendiğinde daha da fazla olmuştur. Ancak Pro-Ca kullanılmayan bir uygulamada amonyum sülfatın sürfaktanla birlikte uygulanması meyvelere zarar yapmamıştır. nc bir denemede ise srfaktana ek olarak kalsiyum klorür veya Captan ilavesi yapılan ve su yumuşaticı da eklenen 250 mg/l dozundaki Pro-Ca uygulaması meyvelerdeki zararın şiddeti üzerine etkili olmamıştır.  denemenin ikisinde Pro-Ca'nın yol açtığı meyve çatlamaları hasat n dökümlerini arttırmıştır ve Geneva'da ise hasat sonrasında meyvelerde çürümeye yol açmıştır. Pro-Ca'ya su yumuşaticısı eklenerek uygulama yapılması Empire elmalarında hektardan alınması beklenen geliri azaltmıştır. Araştırmacılar Pro-Ca'nın meyve zararına yol açtığını belirterek bu ürünün belli koşullarda Empire elmasında kullanılmamasını önermiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı'na ait arazide, 2014-2015 yılları arasında yürütülmüştür. Denemede "İncir (*Ficus carica* cv. "Bursa siyahı") fidanlarında farklı uygulamaların bodurlaştırma üzerine etkisi" adlı yüksek lisans denemesi kapsamında; TC. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilen; 2012 yılında araziye dikimi gerçekleştirilip 2012 ve 2013 yılları arasında U1, U2, U3, U4, U5 ve U6 (Çizelge 3.1) uygulamaları gerçekleştirilmiş Bursa Siyahı incir fidanları kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Kullanılan materyallere 2012 ve 2013 yılında yapılan uygulamalar

Uygulama	Dikim Tarihi	Yapılan Uygulama	Uygulama Sıklığı ve Uygulama Zamanı
U1	17 şubat 2012	Kontrol (Hiçbir Uygulama Yapılmayan Grup)	
U2	17 şubat 2012	125 ppm Pro-Ca	2012 ve 2013 yılı vegetasyon dönemlerinde, her vegetasyon döneminde 15 gün arayla 2 defa Pro-Ca uygulanmıştır
U3	17 şubat 2012	250 ppm Pro-Ca	
U4	26 Mart 2012	Budama (30 eğme)	Bu uygulamaya ait fidanlar eğik bir şekilde dikimi gerçekleştirildikten sonra, 6 Ağustos 2012 tarihinde galvanize tellere bağlanarak sabitlenmiştir.
U5	26 Mart 2012	Budama (30 eğme) + 125 ppm Pro-Ca	6 Ağustos 2012 tarihinde galvanize tellere bağlanarak sabitlenen fidanlar 2013 yılı vegetasyon döneminde 15 gün ara ile 2 defa Pro-Ca uygulaması yapılmıştır
U6	26 Mart 2012	Budama (30 eğme) + 250 ppm Pro-Ca	

2012 yılında kurulan tesiste Çizelge 3.2'den de takip edilebileceği üzere; kontrol, 125 ve 250 ppm Pro Ca uygulamalarında sıra arası ve sıra üzeri 1 metre; Dal eğme uygulaması ve Dal eğme uygulamasının Pro Ca ile kombine edilen uygulamalarında sıra arası 1 metre, sıra üzeri 1.5 metre olacak şekilde dikimleri gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.2. 2012 yılında kurulan tesiste gerçekleştirilen dikim mesafeleri

Uygulama No	Uygulama	Dikim Mesafesi (Sıra arası x Sıra üzeri, m.)
1	Kontrol	1 x1
2	125 ppm Pro Ca	1 x1
3	250 ppm Pro Ca	1 x1
4	125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	1 x1.5
5	250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	1 x1.5
6	Dal Eğme	1 x1.5

Hekimci., (2013)

Denemede kullanılan Bursa Siyahı incir çeşidinin (Şekil 3.1) özellikleri Çizelge 3.3’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Bursa siyahı inciri

Çizelge 3.3. Bursa Siyahı incir çeşidinin özellikleri

Orijin ve Yayılımı	Marmara Bölgesi
Yapraklanma Tarihi	6-15 Nisan
Yapraklanma Özellikleri	3-5 loplu, derin sinüslü, sık tüylü
Ağacın Gelişme Durumu	Kuvvetli, yayvan
Yellop Oluşma Durumu	Yok
Döllenme isteği	Var
Olgunlaşma Dönemi	Ağustos başı-Ekim ortası
Ortalama Meyve Ağırlığı	60,00-74,00 gr
Ortalama Meyve Hacmi	52,00-60,00 cm ³
Meyve İndeksi	0,90 Uzun oval
Boyun Uzunluğu	10,40-11,25 mm
Ostiol Açıklığı	5,80-6,00 mm
Tabla Kalınlığı	5,20-6,00 mm
Meyve İç Boşluğu	Yok
Çekirdek Durumu	Geniş, az
Kabuk Rengi	Morumsu, Siyah
Meyve İç Rengi	Koyu kırmızı
Titre Edilebilir Asitlik	0,208-0,211
TSEM(%)	18,00-21,00
Tat	İyi
Kabuğun Soyulma Durumu	İyi
Diğer Özellikler	Yüksek kalitede taze incir çeşididir. Geç ve uzun hasat periyodu ve taşımaya dayanıklıdır.

3.2. Yöntem

Araştırmaya, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı'na ait arazide 17 Şubat 2012 tarihinde dikilen Bursa Siyahı incir fidanlarına, dikimi takip eden 2 yıl Çizelge 3.1'deki uygulamalar yapıldıktan sonra 2014 yılında başlanmıştır.

3.2.1. Bodurlaştırma Uygulamaları

Araştırmaya başlamadan önce Çizelge 3.1'den de takip edilebileceği üzere, 2012 yılında 4, 2013 yılında 6 farklı uygulama yapılmıştır. Bu araştırmada 2014 ve 2015 yıllarında 6 farklı uygulama gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.4. Araştırmada kullanılan materyallere araştırma öncesi (2012-2013) ve deneme süresince (2014-2015) gerçekleştirilen uygulamalar

Uygulama	2012 yılı	2013 yılı	2014 yılı	2015 yılı
U1 Grubu (Kontrol)	Herhangi bir uygulama yapılmayan grup			
U2 Grubu (125 ppm Pro-Ca)	125 ppm Pro-Ca (2 defa)	125 ppm Pro-Ca (2 defa)	125 ppm Pro-Ca (2 defa)	125 ppm Pro-Ca (2 defa)
U3 Grubu (250 ppm Pro-Ca)	250 ppm Pro-Ca (2 defa)	250 ppm Pro-Ca (2 defa)	250 ppm Pro-Ca (2 defa)	250 ppm Pro-Ca (2 defa)
U4 Grubu Budama (30 Egme)	Bu guruba ait fidanlar, 26 Mart 2012 tarihinde dikimi 30 eğik gerçekleştirildikten sonra 6 Ağustos tarihinde galvanize tellere sabitlenmiş olup ileride herhangi bir uygulama yapılmamıştır.			
U5 Grubu Budama (30 egme) + 125 ppm Pro-Ca	U4 grubu fidanlara yapılan işlemlere ek olarak			
		125 ppm Pro-Ca (2 defa)	125 ppm Pro-Ca (2 defa)	125 ppm Pro-Ca (2 defa)
U6 Grubu Budama (30 egme) + 250 ppm Pro-Ca	U4 grubu fidanlara yapılan işlemlere ek olarak			
		250 ppm Pro-Ca (2 defa)	250 ppm Pro-Ca (2 defa)	250 ppm Pro-Ca (2 defa)

Daha önceden dikimleri gerçekleştirilmiş kontrol grubu (U1) fidanlara 2012-2013 yıllarında olduğu gibi 2014-2015 yıllarında da herhangi bir uygulama yapılmamıştır.

2012 ve 2013 yıllarında 125 ppm Pro-Ca grubu (U2) fidanlara; bodurlaştırıcı etkisi nedeniyle, etken maddesi Pro-Ca olan BASF firmasına ait “Velonta” ticari isimli kimyasal kullanılmıştır. Her vegetasyon döneminde 2 defa olacak şekilde, 125 ppm Pro-Ca uygulaması yapılan fidanlara, 2014 ve 2015 yılları vegetasyon dönemlerinde de 2'şer defa 125 ppm Pro-Ca uygulaması yapılmıştır.



Şekil 3.2. 125 ve 250 ppm Pro Ca grubu incir ağaçları

Aynı şekilde 250 ppm Pro-Ca (U3) grubu fidanlara, 2012 ve 2013 yıllarında her vegetasyon döneminde 2 defa olacak şekilde 250 ppm Pro-Ca uygulaması yapılmış, bunu takip eden 2014 ve 2015 yılları vegetasyon dönemlerinde de her vegetasyon döneminde 2 defa 250 ppm Pro-Ca uygulaması yapılmıştır.

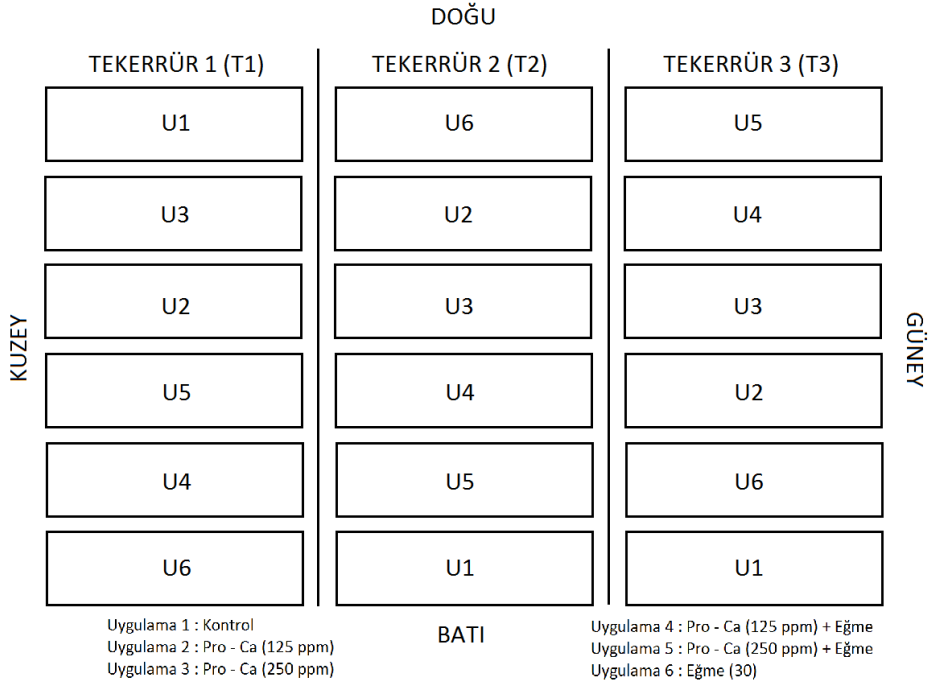
U4 grubu fidanlar; 2012 yılında eğik bir şekilde dikimi gerçekleştirilmiş olup, aynı yıl içerisinde sabit kalmaları için galvanize tellere bağlanmış daha sonra herhangi bir uygulama yapılmamıştır.

U5 grubu fidanlar; 2012 yılında eğik bir şekilde dikimi gerçekleştirilmiş olup, aynı yıl içerisinde sabit kalmaları için galvanize tellere bağlanmış, 2013 yılında 125 ppm dozunda Pro-Ca uygulaması yapılmış olup, 2014 ve 2015 yılında da 125 ppm dozunda Pro-Ca uygulamasına devam edilmiştir.

U6 grubu fidanlar; 2012 yılında eğik bir şekilde dikimi gerçekleştirilmiş olup, aynı yıl içerisinde sabit kalmaları için galvanize tellere bağlanmış 2013 yılında 250 ppm dozunda Pro-Ca uygulaması yapılmış olup 2014 ve 2015 yılında da 250 ppm dozunda Pro-Ca uygulamasına devam edilmiştir.

İncir (*Ficus carica* cv. "Bursa Siyahı") Ağaçlarında Farklı Uygulamaların Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisi isimli araştırmada, 2014 - 2015 yıllarında altı

farklı uygulama gerçekleştirilmiş ve araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi 2015 yılı vejetasyon dönemi sonunda yapılmıştır.



Şekil 3.3. Deneme kurulum planı

Pro-Ca uygulamalarının başlangıç zamanı konusunda, incir fidanlarında meydana gelen yan sürgünlerin en az 5 cm boya ulaşması dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda 2014 yılı denemesinde Pro-Ca uygulaması 17 Nisan 2014 ve 2 Mayıs 2014 tarihlerinde; 2015 yılı denemesinde ise 13 Nisan 2015 ve 01 Mayıs 2015 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir.

Pro-Ca uygulamaları öncesinde, bitki prohexadione calcium'u daha iyi özümsemesi için, hazırlanan prohexadione calcium çözeltisinin pH'sı asetik asit ile 5.5'e düşürülmüştür. (Şekil 3.4)



Şekil 3.4. Pro Ca dozlarının pH'sının 5.5'e düşürülmesi



Şekil 3.5. Dik gelişim gösteren bitkilere yapılan malçlamadan genel bir görünüm

Tüm bu işlemler yapılırken etkin bir şekilde yabancı ot savaşımı gerçekleştirebilmek için uygulamada bulunan parsellere şekil 3.5 ve 3.6'dan da takip edilebileceği gibi malçlama uygulaması yapılmıştır.



Şekil 3.6. Dikimi 30° eğik gerçekleştirilen bitkilere yapılan malçlamadan genel bir görünüm

3.2.2. Uygulamaların Bodurlaştırma, Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi

Uygulamaların bodurlaştırma üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2014 yılı vegetasyon dönemi sonunda morfolojik; meyve verim ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2014 ve 2015 yılı vegetasyon dönemleri içerisinde pomolojik ve verimle ilgili veriler alınmıştır. Denemede ayrıca 2014 yılı vegetasyon dönemi içinde fenolojik gözlemlerde bulunulmuştur (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Alınan veri parametreleri

Pomolojik veriler	Fenolojik veriler	Morfolojik veriler
Meyve eni (mm)	Yapraklanma başlangıç tarihi	Gövde uzunluğu (cm)
Meyve boyu (mm)		Gövde çapı (mm)
Meyve yüksekliği (mm)	İyilop doğuş tarihi	Boğum sayısı (adet)
Ostiole açıklığı (mm)	Tam yapraklanma tarihi (İyilop oluşturma tarihi)	Boğumlar arası uzunluk (mm)
Boyun uzunluğu (mm)		Yan dal sayısı (adet)
Meyve ağırlığı (gr)	Yaprak döküm tarihi	En uzun yan dal boyu (cm)
SÇKM, TA., pH ve Sertlik Değerleri (kg/cm ²)		İlk yan dala kadar olan uzunluk (cm)

3.2.2.1. Fenolojik gözlemler

Fenolojik gözlemler 2014 yılı denemesi kapsamında vejetasyon dönemi içinde gerçekleştirilmiştir.

Tomurcuk kabarma tarihi: Tomurcukların patlayacak düzeyde şişmeye başladığı dönem olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Tomurcuk kabarması



Şekil 3.8. Tomurcuk patlaması

Yapraklanma başlangıç tarihi: İncirlerde 1 yıllık sürgün ucunda bulunan uç gözü olan, meyve ve yaprak taslaklarının bulunduğu tomurcukların açılmaya

başladığı, ilk yaprak taslağının görüldüğü tarihler ilk yapraklanma tarihi olarak kabul edilmiştir (şekil 3.8 - 3.9).



şekil 3.9. Yaprak taslağının oluşumu

Tam yapraklanma tarihi: Denemede tam yapraklanma tarihi, iyilop doğuş tarihi olarak kabul edilmiştir (şekil 3.10).



Şekil 3.10. İyilop doğuşları

İlekleme zamanı: Doğuşları gerçekleşen meyvelerin ostiolünden, ilek sineklerinin geçebileceği açıklığın meydana geldiği tarih ilekleme zamanı olarak kabul edilmiştir.

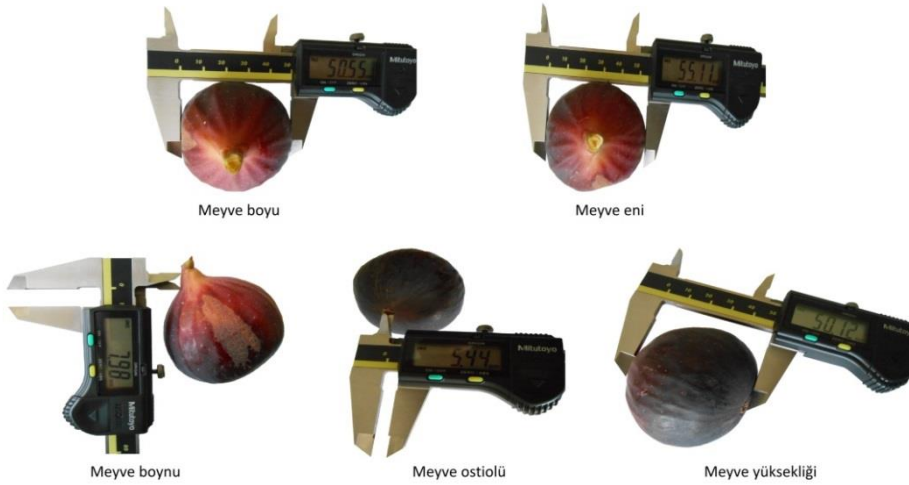
3.2.2.2. Pomolojik ve verimle ilgili analizler

Uygulamaların, arazi şartlarında yaklaşık 4 yaşını tamamlayan Bursa Siyahı çeşidi incir ağaçlarında, meyve verim ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla

2014 ve 2015 yıllarında, pomolojik ve verimle ilgili değerler belirlenmiştir. 2015 yılı denemesi kapsamında elde edilen pomolojik değerler; 3-4 günlük aralıklarla, olgunlaşan meyveler hasat edilip laboratuvar ortamında ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Hasat edilen her bir parselden rasgele seçilen 10'ar adet meyvenin; eni, boyu, yüksekliği, ostiol açıklığı, boyun uzunluğu parametreleri ölçülmüştür. Ayrıca bir hasat döneminde uygulamalar bazında parselden elde edilen ürün miktarları hesaplanmıştır ve ağaç başına düşen verim, parselden elde edilen verimin ağaç sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Ayrıca uygulamalar bazında gövde kesit alanına düşen meyve miktarları hesaplanabilmesi için 2015 yılının vegetasyon dönemi sonunda, toprak seviyesinin 10 cm üzerinden ölçülen gövde çapını, πr^2 formülünden kesit alanı bulunarak; elde ettiğimiz ağaç başına verimi, elde edilen alana bölerek cm^2 'ye düşen verim hesaplanmıştır.



Şekil 3.11. Digital kumpas yardımıyla pomolojik değerlerin ölçülmesi

Titre edilebilir asit miktarı, ph değeri, meyve eti sertlik analizleri; bitkilerin bir hasat periyodu dönemi içinde; meyve vermeye başladığı dönem, pik değere ulaştığı dönem ve son meyve verme döneminde olmak üzere 3 farklı dönemde analizleri yapılmıştır.



Şekil 3.12. Penetrometre ile sertlik ölçümü (Solda), Refraktometre ile SÇKM ölçümü (Sağda)



Şekil 3.13.. Dijital büret ile titre edilebilir asit miktarı ölçümü

Titre edilebilir asit miktarı ölçümü için 10 ml meyvenin suyuna ilave olarak 40 ml saf su ilave edilmiştir. Hazırlanan karışıma önceden hazırlanmış fenolfitalein (C₂₀H₁₄O₄)'den 1-2 damla damlatılmıştır. Şekil 3.9 görüldüğü üzere dijital büret yardımıyla sodyum hidroksit (NaOH), karışım pembe rengini (Şekil 3.10) alıncaya kadar santrüfe edilerek damlatılmıştır. NaOH sarfiyat miktarı $(\frac{S.N.F.E}{c} \cdot 100)$ formülünde 'S' yerine konularak hesaplanmış elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Formülde 'S' değeri harcadığımız sodyum hidrokarbonat miktarını belirtmektedir. Formülde 'N' değeri normalite değeri olup formüle 0,1

olarak yansıtılmıştır. 'F' değeri Faktör olup yapılan faktör analizinde bu değeri 0,98 olarak hesaplanmış formülde yerine konulmuştur. Tabloda yer alan 'E' değeri equivalent değerini yansıtmakta olup bu değeri, incirde en fazla sitrik asit bulunduğu için sitrik asit equivalent değeri olan 0,064 değeri kullanılmıştır. Formüldeki 'C' değeri kullanılan örnek miktarını yansıtmakta olup bu değeri her bir örnek için aldığımız 10 ml formülde yerine konularak hesaplamalar gerçekleştirilmiştir (Karaçalı., 2012).

Titre edilebilir asit miktarı ölçümü için gerekli olan %1 lik fenolfitaleyn elde etmek için 1 gr toz halinde bulunan fenolfitaleyn 50 ml %95'lik etil alkol ile çözülmesi sağlanmıştır. Elde edilen karışım balon jöjeye aktarılmış, 100 ml oluncaya kadar %95'lik etil alkol ilave edilmiştir. Hazırlanan %1'lik fenolfitaleyn karanlık ortamda muhafaza edilmiştir.

0,1 Normalite NaOH elde etmek için, 4 gr NaOH bir miktar saf suda çözülerek karışım 1000 ml'ye tamamlanmıştır. Elde edilen karışımın 'F' faktör değeri belirlenmiştir.



Şekil 3.14. Karışımın titrasyondan önce ve sonrası

3.2.2.3. Morfolojik veriler

Farklı uygulamalara maruz bırakılan, 4 yaşını tamamlamış bitkilerin bodurlaştırma üzerine etkisini belirlemek amacıyla vegetasyon dönemi sonunda, 29 Aralık 2014 tarihinde her uygulamadan ve her tekrörden 5'er bitkide ölçümler yapılmıştır.

Denemede ki ağaçlar; toprak seviyesinden tepe tomurcuğuna kadar olan kısımda şerit metre ile 'gövdde uzunlukları' ölçölmüştür. Toprak seviyesinin 5 cm üzerinden 0,01 mm hassasiyetli Mitutoyo marka, CD-15 CPX model dijital kumpas kullanılarak gövdde çapı ölçümü gerçekleştirilmiştir. Gövdde bulunan boğum sayıları sayılmış, boğumlar arası uzunluk ise gövdde uzunluğunun boğum sayısına bölünmesi ile hesaplanmıştır. Yan dal sayıları ve bu yan dallardan en uzun olanın boyu ile ilk yan dala kadar olan uzunluk değerleri şerit metre yardımıyla ölçölmüştür.

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemede, tesadöf blokları deneme desenine göre 3 tekerrörlü, her tekerrörde uygulama bazında 5 incir ağacı olacak şekilde toplam 90 adet incir ağacı ile çalışılmıştır.

2014 yılı denemesi kapsamında vejetasyon döneminde elde edilen pomolojik ve meyve verimine dair değerler, yeterli miktarda ürün alınamadığı için varyans analizine tabi tutulmamış, elde edilen değerlerin uygulama bazında ortalamaları hesaplanmıştır.

2014 yılı vejetasyon dönemi sonunda elde edilen morfolojik değerler ve 2015 yılı vejetasyon dönemi içinde elde edilen pomolojik değerler üzerine Tarist istatistiksel analiz programı kullanılarak varyans analizleri yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılarak, farklılıkların ortaya konması için %5 hata olasılığına sahip LSD testi kullanılmış, çıkan sonuçlara göre ortalamalar gruplandırılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Fenolojik Gözlemler ile İlgili Bulgular

İncir ağaçlarına yapılan uygulamalar sonucu 2014 yılı vejetasyon döneminde elde edilen tomurcuk kabarma tarihleri Çizelge 4.1'deki gibidir. Uç sürgündeki tomurcukların patlayacak düzeyde şişmeye başladığı dönem olarak kabul ettiğimiz bu dönem; U1-U2-U3 grubu uygulamalarda 08-10 Mart tarihlerinde gerçekleştiği görünürken (Çizelge 4.19), U4-U5-U6 grubu uygulamalarda 13-19 Mart tarihleri arasında gerçekleştiği görülmektedir.

Çizelge 4.1'den de takip edileceği üzere, incir ağaçlarına yapılan farklı uygulamalar sonucu 2014 yılı vejetasyon döneminde yapraklanma başlangıç zamanına etkileri incelendiğinde 13-14 Mart tarihleri arasında dik gelişim gösteren Kontrol, 125 ppm Pro Ca, 250 ppm Pro Ca grupları; 18-20 Mart tarihleri arasında ise 30 derece eğik gelişim gösteren 125 ppm Pro Ca+Dal eğme, 250 ppm Pro Ca+Dal eğme, Dal eğme uygulamalarının yapraklanmaya başladıkları görülmektedir.

Yine yapılan uygulamalar sonucu 2014 yılı vejetasyon döneminde incir ağaçlarında tam yapraklanmanın meydana gelme zamanları incelendiğinde (Çizelge 4.1) kontrol, 125 ve 250 ppm Pro Ca uygulamalarında 23-27 Mayıs tarihleri arasında tam yapraklanma meydana geldiğini, 26-31 Mayıs tarihleri arasında ise eğme uygulaması ve eğmenin Pro Ca ile kombine edilen uygulamalarında tam yapraklanmanın meydana geldiği görülmektedir.

Uygulamalar sonucu 2014 yılı vejetasyon döneminde yaprak dökümleri kontrol, 125 ve 250 ppm Pro Ca uygulamalarında 15-18 Mart tarihleri arasında gerçekleşmiş, eğme uygulamasında bu tarihler 25-29 Mart arasında olduğu belirlenmiştir. Eğme uygulamasının Pro Ca ile kombine edilen uygulamalarında yaprak dökümleri 18-29 Mart tarihlerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Fenolojik değerler

Uygulamalar	Fenolojik değerler			
	Tomurcuk Kabarma Tarihi	Yapraklanma Başlangıç Tarihi	Tam Yapraklanma Tarihi	Yaprak Döküm Tarihi
U1	09-10 Mart	13-14 Mart	23-26 Mayıs	15-18 Aralık
U2	08-10 Mart	12-14 Mart	25-26 Mayıs	15-18 Aralık
U3	09-10 Mart	13-14 Mart	25-27 Mayıs	15-18 Aralık
U4	16-19 Mart	19-20 Mart	28-30 Mayıs	18-29 Aralık
U5	16-19 Mart	18-20 Mart	28-31 Mayıs	18-29 Aralık
U6	13-16 Mart	19-20 Mart	26-30 Mayıs	25-29 Aralık

4.2. Meyve Verimi ve Kalitesi ile İlgili Bulgular

Bursa Siyahı incir ağaçlarında farklı bodurlaştırma uygulamaları sonrasında, Meyve değerleri ile ilgili parametreler incelenmiştir. Bu anlamda 2014 yılı denemesi kapsamında yeterli miktarda ürün alınmadığı için varyans analizine tabi tutulmamış, uygulama bazında ortalamalar hesaplanarak değerler Çizelge 4.2’de paylaşılmıştır.

Çizelge 4.2. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların pomolojik ve verim üzerine etkisi (2014)

Uygulamalar	Meyve boyu (mm)	Meyve eni (mm)	Meyve yüksekliği (mm)	Ostiol açıklığı (mm)	Boyun uzunluğu (mm)	Meyve ağırlığı (g)	Ağaç Başına düşen verim (g)
U1	42,64	43,68	39,95	4,72	7,20	44,41	69,39
U2	42,51	43,55	39,78	5,04	7,27	46,32	220,3
U3	44,13	44,45	41,86	5,00	7,00	49,37	281,6
U4	---	---	---	---	---	---	---
U5	---	---	---	---	---	---	---
U6	50,47	50,52	48,37	6,87	8,14	70,66	29,21

2015 yılı denemesi kapsamında, elde edilen meyvelerde pomolojik ve verime dair analizler yapılmıştır. Yöntem bölümünde belirtilen altı farklı uygulamanın; meyve ağırlığı (g), meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve yüksekliği (mm), ostiole açıklığı (mm), boyun uzunluğu (mm), meyve pH'sı, suda çözünebilir kuru madde

oranı, meyve sertliği (kg/cm²) ve titre edilebilir asit miktarı olacak şekilde pomolojik parametreler incelenmiştir.

4.2.1. Meyve Ağırlığı

Farklı uygulamaların incir meyvelerine etkisinin incelendiği bu araştırmada, yapılan uygulamaların meyve ağırlığı üzerine etkilerini incelemek amacıyla elde edilen değerlere varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre hazırlanan varyans analiz tablosu Ek 4.1’de gösterilmiştir. Uygulamalara ait elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.3’de belirtilmiştir.

Yapılan varyans analiz sonuçlarına bakılarak, uygulamaların meyve ağırlığı değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli derecede etkili olmadığı görülmüştür. Farklı uygulamalardan elde edilen incir meyve ağırlığı değerlerinin 79.647 ile 87.207 gr arasında değişim gösterdiği Çizelge 4.3’de verilmiştir. Yapılan bütün uygulamaların aynı grupta olduğu görülen varyans analiz tablosunda en yüksek değeri dal eğme uygulaması alırken en düşük değeri 125 ppm Pro Ca uygulaması almıştır.

Çizelge 4.3. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların meyve ağırlığı üzerine etkisi (2015)

Uygulamalar	Meyve Ağırlığı (gr)
Kontrol	80.700
125 ppm Pro Ca	79.647
250 ppm Pro Ca	80.893
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
Dal Eğme	87.207
LSD (%5)	7.852ö.d.

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05’e göre önemli ** : p=0.01’e göre önemli

4.2.2. Meyve Eni

İncir ağaçlarında uygulanan farklı uygulamaların meyve eni üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılan varyans analizleri sonucu Ek 4.2’de gösterilmiştir. Uygulamalara ait meyve eni ortalamaları ise Çizelge 4.4’da belirtilmiştir.

Çizelge 4.4. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların meyve eni üzerine etkisi (2015)

Uygulamalar	Meyve Eni (mm)
Kontrol	54.043
125 ppm Pro Ca	52.640
250 ppm Pro Ca	53.187
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
Dal Eğme	54.877
LSD (%5)	3.626ö.d.

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Yapılan analiz sonucunda uygulamaların meyve eni değerlerine Çizelge 4.4'da gösterildiği gibi %95 güvenle önemli çıkmamıştır. Meyve eni üzerine etkileri araştırılan uygulamalarda elde edilen gövde uzunlukları değerleri 52.640 mm ile 54.877 mm arasında dağılım göstermiştir. Meyve eni en yüksek 54.877 mm ile Dal eğme uygulamasından elde edilmiş, bunu 54.043 mm ile kontrol uygulaması izlemiştir. En düşük değere sahip olan uygulama 52.640 mm ile 125 ppm Pro uygulamasıdır.

4.2.3. Meyve Boyu

İncir ağaçlarında uygulanan farklı uygulamaların meyve boyu üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılan varyans analizleri sonucu Ek 4.3'de gösterilmiştir. Uygulamalara ait meyve boyu ortalamaları ise Çizelge 4.5'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.5 İncir ağaçlarında farklı uygulamaların meyve boyu üzerine etkisi (2015)

Uygulamalar	Meyve Boyu (mm)
Kontrol	56.730
125 ppm Pro Ca	55.790
250 ppm Pro Ca	55.520
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
Dal Eğme	57.863
LSD (%5)	4.493ö.d.

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Yapılan değerlendirmelerde farklı uygulamaların meyve boyu üzerine etkisi istatistiki olarak izelge 4.5' da görüldüğü gibi, %95 güvenle önemli değildir. En uzun meyve boyuna sahip olan uygulama, 57.863 mm ile Dal Eğme uygulaması olduğu belirlenmiştir. Bütün değerler aynı grupta yer aldığı gözlemlenen bu ölçüm kriterinde 125 ppm Pro Ca+Dal Eğme ile 250 ppm Pro Ca+Dal Eğme uygulamalarından meyve alınmadığı için istatistiki hesaplamaya dahil edilmemiştir.

4.2.4. Meyve Yüksekliği

İncir ağaçlarına uygulanan farklı uygulamalar sonucu meyve yüksekliği değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucu, meyve yüksekliği değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Ek 4.4'de, meyve yüksekliği ortalama değerleri ise izelge 4.6'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların meyve yükseklikleri üzerine etkisi (2015)

Uygulamalar	Meyve Yüksekliği (mm)
Kontrol	51.097
125 ppm Pro Ca	49.187
250 ppm Pro Ca	50.073
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
Dal Eğme	53.283
LSD (%5)	3.095.d.

.d. : nemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Yapılan varyans analiz sonuçlarına bakılarak, uygulamaların meyve yüksekliği değerleri üzerine istatistiksel olarak %95 güvenle önemli derecede etkili olmadığı grlmştir. Farklı uygulamalardan elde edilen incir fidanlarında, meyve yüksekliği değerlerinin 49.187 ile 53.283 mm arasında değişim gösterdiği izelge 4.6'de verilmiştir. Dal eğme uygulaması en fazla meyve yüksekliğine sahip olduğu gibi bunu sırasıyla kontrol, 250 ppm Pro Ca ve 125 ppm Pro Ca izlemektedir.

4.2.5. Ostiol Açıklığı

İncir ağaçlarına uygulanan farklı uygulamalar sonucu meyvelerde ostiole değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucu, ostiole açıklığı değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Ek 4.5’de, ostiole açıklığı ortalama değerleri ise Çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların meyve ostiolü üzerine etkisi (2015)

Uygulamalar	Meyve ostiole açıklığı (mm)
Kontrol	6.470
125 ppm Pro Ca	6.157
250 ppm Pro Ca	6.263
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
Dal Eğme	7.333
LSD (%5)	0.561*

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05’e göre önemli ** : p=0.01’e göre önemli

Varyans analizleri sonucu elde edilen kareler ortalamaları incelendiğinde uygulamalar arası farklılıkların %95 güvenle önemli etkide olduğu gözlemlenmiştir. Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi, ostiole açıklığı en fazla olduğu uygulama 7.333 mm ile Dal Eğme uygulamasıdır. Kontrol, 125 ppm Pro Ca ve 250 ppm Pro Ca uygulamaları aynı grupta olup Dal eğme uygulamasını takip etmektedirler.

4.2.6. Meyve Boyun Uzunluğu

İncir ağaçlarına yapılan uygulamalar sonucu elde edilen meyve boyun uzunluğu (mm) ortalamalarına varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre hazırlanan varyans analiz tablosu Ek 4.6’da, meyve boyun uzunlukları ortalama değerleri ise Çizelge 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların meyve boyun uzunluğu üzerine etkisi (2015)

Uygulamalar	Meyve boyun uzunluğu (mm)
Kontrol	9.437
125 ppm Pro Ca	9.137
250 ppm Pro Ca	8.947
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
Dal Eğme	11.713
LSD (%5)	1.717ö.d.

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Yapılan değerlendirmelerde farklı uygulamaların meyve boyun uzunluğu üzerine etkisi istatistiki olarak Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi, %95 güvenle önemli çıkmamıştır. En uzun meyve boyununa sahip olan uygulama, 11.713 mm ile Dal Eğme uygulaması olduğu belirlenmiştir. En kısa yan dal boyuna sahip olan uygulama, 250 ppm Pro Ca + Dal Eğme uygulamasıdır. Kontrol, 125 ppm Pro Ca ve 250 ppm Pro Ca uygulamaları Dal eğme uygulamasının ardından aynı grupta yer almıştır.

4.2.7. Meyve Eti Sertliği

İncir ağaçlarına yapılan uygulamalar sonucu elde edilen meyve eti sertliği ortalamalarına varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre hazırlanan varyans analiz tablosu Ek 4.7'de, meyve sertliği ortalama değerleri ise Çizelge 4.9'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkisi (2015)

Uygulamalar	Meyve eti sertliği (Kg/cm ²)
Kontrol	0.338
125 ppm Pro Ca	0.364
250 ppm Pro Ca	0.380
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
Dal Eğme	0.380
LSD (%5)	0.071ö.d.

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Yapılan varyans analiz sonuçlarına bakılarak, uygulamaların meyve eti sertliği değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli derecede etkili olmadığı görülmüştür. Farklı uygulamalardan elde edilen incir meyvelerinde, meyve yüksekliği değerlerinin 0.338 ile 0.380 arasında değişim gösterdiği Çizelge 4.9'de verilmiştir.

4.2.8. Meyve pH'sı

Yapılan uygulamalar sonucu elde edilen meyve pH'sı ortalamalarına varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre hazırlanan varyans analiz tablosu Ek 4.8'de, meyve pH'sı ortalama değerleri ise Çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların meyve pH'sı üzerine etkisi (2015)

Uygulamalar	Meyve pH'sı
Kontrol	4.866
125 ppm Pro Ca	4.888
250 ppm Pro Ca	4.865
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
Dal Eğme	4.857
LSD (%5)	0.334ö.d.

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Yapılan değerlendirmelerde farklı uygulamaların meyve pH'sı üzerine etkisi istatistiki olarak Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi, istatistiki olarak önemli değildir. Tablodan da takip edilebileceği üzere değerler 4.857 ile 4.888 arasında değişim göstermektedir.

4.2.9. Suda Çözünabilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM %)

İncir ağaçlarına yapılan uygulamalar sonucu elde edilen SÇKM ortalamalarına varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre hazırlanan varyans analiz tablosu Ek 4.9'da, SÇKM ortalama değerleri ise Çizelge 4.11'de gösterilmiştir.

Yapılan değerlendirmelerde farklı uygulamaların SÇKM üzerine etkisi istatistiki olarak Çizelge 4.11'de görüldüğü gibi, istatistiki açıdan önemli çıkmamıştır. En

yüksek kuru madde oranına sahip olan uygulama 17.758 ile kontrol uygulaması olduğu belirlenmiştir. Bunu aynı grupta yer alan 125 ppm Pro Ca ve 250 ppm Pro Ca izlemektedir. En düşük suda çözünebilir kuru madde miktarı 15.950 ile Dal eğme uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.11. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine etkisi (2015)

Uygulamalar	SÇKM (%)
Kontrol	17.758
125 ppm Pro Ca	17.222
250 ppm Pro Ca	16.878
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
Dal Eğme	15.950
LSD (%5)	1.742ö.d.

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

4.2.10. Titre Edilebilir Asit Miktarı (2015)

İncir ağaçlarına yapılan uygulamalar sonucu elde edilen TA ortalamalarına varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre hazırlanan varyans analiz tablosu Ek 4.10'da, TA ortalama değerleri ise Çizelge 4.12'de gösterilmiştir.

Yapılan değerlendirmelerde farklı uygulamaların TA üzerine etkisi istatistiki olarak Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi, istatistiki açıdan önemli çıkmamıştır. En fazla TA içeriğine sahip olan uygulamanın 0.197 ile eğme uygulaması olduğu belirlenmiştir. Bunu 0.193 ile 125 ppm Pro Ca uygulaması, 0.190 ile 250 ppm Pro Ca izlemektedir. En düşük TA değeri 0.180 ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.12. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların TA üzerine etkisi (2015)

Uygulamalar	Titre edilebilir asit miktarı (%)
Kontrol	0.180
125 ppm Pro Ca	0.193
250 ppm Pro Ca	0.190
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
Dal Eğme	0.197
LSD (%5)	0.026 ö.d.

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

4.2.11. Gövde Kesit Alanına Düşen Verim (G/Cm²)

Farklı uygulamalar gerçekleştirilen incir ağaçlarında, 1 cm² gövde kesit alanına düşen meyve verimi üzerine etkilerini incelemek amacıyla elde edilen değerlere varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre hazırlanan varyans analiz tablosu Ek 4.11'de gösterilmiştir. Uygulamalara ait elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.13'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.13. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların gövde kesit alanına düşen verim üzerine etkisi

Uygulamalar	Cm ² 'ye düşen verim (g)
Kontrol	60.007
125 ppm Pro Ca	72.787
250 ppm Pro Ca	61.787
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
Dal Eğme	29.093
LSD (%5)	63.413ö.d.

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Yapılan analiz sonuçlarına bakılarak, uygulamaların 1 cm² gövde kesit alanına düşen verim değerleri üzerine istatistiksel önemli derecede etkili olmadığı görülmüştür. Farklı uygulamalardan elde edilen değerlerin 29.093 ile 72.787 gr arasında değişim gösterdiği Çizelge 4.13'de verilmiştir. Cm²'ye düşen verim en fazla 72.787 gr ile 125 ppm Pro Ca uygulamasından elde edilmiştir. Bu uygulamayı sırasıyla 61.787 gr ile 250 ppm Pro Ca uygulaması, 60.007 gr ile

kontrol uygulaması izlemiştir. En düşük değer 29.093 gr ile Dal Eğme uygulamasından alınmıştır.

4.2.12. Ağaç Başına Düşen Verim (G)

Farklı uygulamalar gerçekleştirilen incir ağaçlarında, ağaç başına düşen meyve verimi üzerine etkilerini incelemek amacıyla elde edilen değerlere varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre hazırlanan varyans analiz tablosu Ek 4.12'de gösterilmiştir. Uygulamalara ait elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.14'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.14. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların ağaç başına düşen verim üzerine etkisi (2015)

Uygulamalar	Ağaç başına düşen verim (g)
Kontrol	1859.34 ab
125 ppm Pro Ca	2655.18 a
250 ppm Pro Ca	2353.37 a
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	-----
Dal Eğme	601.95 b
LSD (%5)	5.353 *

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Yapılan analiz sonuçlarına bakılarak, uygulamaların ağaç başına düşen verim değerleri üzerine etkisinin %95 güvenle önemli olduğu belirlenmiştir. En fazla verime sahip incir ağaçları 2655 g ile 125 ppm Pro Ca uygulamasından elde edilmiş bu uygulamayı sırasıyla 2353 g ile 250 ppm Pro Ca uygulaması ve 1859 g ile kontrol uygulaması takip etmiştir. İncir ağaçlarına yapılan farklı uygulamalar sonucunda en az ağaç başına verim 601 g ile eğme uygulamasından elde edilmiştir.

4.3. Gövde Gelişimi ile İlgili Bulgular

Bursa Siyahı incir fidanlarında farklı bodurlaştırma uygulamaları sonrasında, 2014 yılı vegetasyon dönemi sonunda gövde gelişimi ile ilgili parametreler incelenmiştir. Yöntem bölümünde belirtilen altı farklı uygulamanın; gövde uzunluğu (cm), gövde çapı (mm), gövde boğum sayısı (adet), boğumlar arası uzunluk (mm), yan dal sayısı (adet), en uzun yan dal boyu (cm) ve ilk yan

dallanmanın meydana geldiği yükseklik (cm) gibi gövde gelişimi ile ilgili parametreler üzerine etkileri incelenmiştir.

4.3.1. Gövde Uzunluğu

İncir ağaçlarında farklı uygulamaların incir ağacı gelişimi üzerine etkisi konulu bu çalışmada, farklı uygulamaların gövde uzunluğu üzerine etkilerini incelemek amacı ile elde edilen değerlere varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucu, gövde uzunluğuna ilişkin varyans analiz tablosu Ek 4.13’de, uygulamalara ait gövde uzunluğu ortalama değerleri ise Çizelge 4.15’de yer almıştır.

Çizelge 4.15. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların gövde uzunluğu üzerine etkisi

Uygulamalar	Gövde Uzunluğu (cm)
Kontrol	160.973 a
125 ppm Pro Ca	179.093 a
250 ppm Pro Ca	186.423 a
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	75.947 b
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	73.513 b
Dal Eğme	94.790 b
LSD (%5)	28.339**

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05’e göre önemli ** : p=0.01’e göre önemli

Varyans analizi sonucunda, gövde uzunluğu üzerine uygulamaların etkisinin, %99 güvenle istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Farklı uygulamalardan elde edilen incir ağaçlarında, gövde uzunluğu değerlerinin 73.513 cm ile 186.423 cm arasında değişim gösterdiği Çizelge 4.15’de görülmektedir. En fazla gövde uzunluğuna sahip incir ağaçları 186 cm ile 250 ppm Pro Ca uygulamasından elde edilmiştir. Bu uygulamayı sırasıyla 179 cm ile 125 ppm Pro Ca uygulaması ve aynı istatistiki grupta yer alan 160 cm ile kontrol uygulaması takip etmiştir. En az gövde uzunluğuna sahip incir ağaçlarının 73 cm ile Eğme uygulamasının 250 ppm Pro Ca ile kombine edilen uygulamasından elde edildikleri belirlenmiştir.

4.3.2. Gövde Çapı

İncir ağaçlarına uygulanan farklı uygulamaların gövde çapı üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılan varyans analizleri sonucu Ek 4.14’de gösterilmiştir. Uygulamalara ait gövde çapı ortalamaları ise Çizelge 4.16’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.16. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların gövde çapı üzerine etkisi

Uygulamalar	Gövde Çapı (mm)
Kontrol	42.513 b
125 ppm Pro Ca	50.790 ab
250 ppm Pro Ca	54.050 a
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	24.797 d
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	27.450 cd
Dal Eğme	33.783 c
LSD (%5)	8.378**

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05’e göre önemli ** : p=0.01’e göre önemli

Yapılan analiz sonucuna uygulamaların göre gövde çapı değerlerine Çizelge 4.16’de gösterildiği gibi %99 güvenle önemli etkide olduğu görülmüştür. Farklı uygulamalardan elde edilen incir ağaçlarında gövde çapı değerleri 24.797 mm ile 54.050 mm arasında dağılım göstermiştir. Gövde çapı değeri en yüksek incir ağaçları 54.050 mm ile 250 ppm Pro Ca uygulamasından elde edilmiş, bunu 50.790 mm ile 125 ppm Pro Ca uygulaması takip etmiştir. Tüm uygulamaların farklı grupta olduğu görülen değerlendirmede en düşük değere sahip olan incir ağaçları ise 125 ppm Pro Ca+Eğme uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.16).

4.3.3. Boğum Sayısı

İncir ağaçlarına uygulanan farklı uygulamalar sonucu gövde boğum sayıları değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucu, boğum sayıları değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Ek 4.15’de, boğum sayıları ortalama değerleri ise Çizelge 4.17’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların gövde boğum sayısı üzerine etkisi

Uygulamalar	Boğum Sayısı (adet)
Kontrol	52.637 a
125 ppm Pro Ca	56.760 a
250 ppm Pro Ca	57.760 a
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	21.640 bc
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	20.167 c
Dal Eğme	28.920 b
LSD (%5)	7.542**

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Yapılan varyans analiz sonuçlarına bakılarak, uygulamaların boğum sayısı değerleri üzerine istatistiksel olarak %99 güvenle önemli derecede etkili olduğu görülmüştür. Farklı uygulamalardan elde edilen incir ağaçlarında, boğum sayısı değerlerinin 20.167 ile 57.760 arasında değişim gösterdiği Çizelge 4.17'da verilmiştir. En fazla boğum sayısına sahip incir ağaçları 57 adet ile 250 ppm Pro Ca, 56 adet ile 125 ppm Pro Ca uygulamalarından elde edilmiştir. Bu uygulamaları 52 adet boğum sayısı ile aynı istatistiki grupta yer alan kontrol uygulaması takip etmiş, en az boğum sayısına sahip incir ağaçları 20 adet boğum sayısı ile eğmenin Pro Ca ile kombine edilen uygulamalarından elde edildikleri belirlenmiştir.

4.3.4. Boğum Arası Uzunluk

Farklı uygulamaların yapılması sonucu incir ağaçlarından elde edilen boğum arası uzunluk değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Ek 4.16'da verilmiştir. Boğum arası uzunluk değerlerinin ortalamaları ise Çizelge 4.18'da gösterilmiştir.

Varyans analizleri sonucu elde edilen kareler ortalamaları incelendiğinde uygulamalar arası farklılıkların %95 güvenle önemli etkide olmadığı gözlemlenmiştir. Çizelge 4.18'da görüldüğü gibi, ağaç gövdesinde boğum arası uzunluğun en fazla olduğu uygulamalar 3.670 cm ile 250 ppm Pro Ca + Dal Eğme uygulamasıdır ve sırası ile 125 ppm Pro Ca+Dal Eğme ve Dal Eğme uygulaması takip etmektedir. En düşük boğum arası uzunluğuna sahip incir ağaçları Kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.18. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların gövde boğumlar arası uzunlukları üzerine etkisi

Uygulamalar	Boğumlar arası uzunluk (cm)
Kontrol	3.060
125 ppm Pro Ca	3.177
250 ppm Pro Ca	3.217
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	3.487
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	3.670
Dal Eğme	3.263
LSD (%5)	0.516ö.d.

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

4.3.5. Yan Dal Sayısı

İncir ağaçlarına bodurlaştırma amacıyla yapılan farklı uygulamalar sonucu, fidanlarda meydana gelen yan dal sayıları (adet) değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre hazırlanan varyans analiz tablosu Ek 4.17'de, yan dal sayıları ortalama değerleri ise Çizelge 4.19'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.19. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların yan dal sayısı üzerine etkisi

Uygulamalar	Yan dal sayısı (adet)
Kontrol	8.083 b
125 ppm Pro Ca	10.900 a
250 ppm Pro Ca	11.187 a
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	1.277 c
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	1.653 c
Dal Eğme	2.910 c
LSD (%5)	2.006**

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

İncir ağaçları üzerine yapılan farklı uygulamaların, yan dal sayıları üzerine etkisinin istatistiksel olarak %99 güvenle önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.19). En fazla yan dal sayısına sahip olan incir ağaçları 11'er adet yan dal sayısı ile 125 ve 250 ppm Pro Ca uygulamalarından elde edilmiştir. Bu uygulamaları 8 adet yan dal sayısı ile kontrol uygulaması takip etmiş, en az yan dal sayısına sahip

incir ağaçları eğme uygulaması ve eğmenin Pro Ca ile kombine edilen uygulamalarından elde edilmiştir.

4.3.6 En Uzun Yan Dal Boyu

Farklı uygulamaların incir ağaçlarına etkisinin incelendiği bu araştırmada, yapılan uygulamaların en uzun yan dal boyu üzerine etkilerini incelemek amacıyla elde edilen değerlere varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre hazırlanan varyans analiz tablosu Ek 4.18'de gösterilmiştir. Uygulamalara ait elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.20'da belirtilmiştir.

Çizelge 4.20. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların en uzun yan dal boyu üzerine etkisi

Uygulamalar	En uzun yan dal uzunluğu (cm)
Kontrol	120.483 b
125 ppm Pro Ca	156.283 a
250 ppm Pro Ca	161.040 a
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	13.017 c
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	11.337 c
Dal Eğme	28.873 c
LSD (%5)	34.141**

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Yapılan değerlendirmelerde farklı uygulamaların en uzun yan dal boyu üzerine etkisi istatistiki olarak Çizelge 4.20' de görüldüğü gibi, %99 güvenle önemlidir. En uzun yan dal boyuna sahip olan uygulama, 161.040 cm ile 250 ppm Pro Ca uygulaması olduğu belirlenmiştir. 125 ppm Pro Ca ve 250 ppm Pro Ca uygulamalarının aynı grupta yer aldığı gözlemlenen bu ölçüm kriterinde bunları kontrol grubu takip etmiştir. En en kısa yan dal boyuna sahip olan incir ağaçları 11.337 cm ile 250 ppm Pro Ca + Dal Eğme uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir.

4.3.7. Yan Dal Boğum Sayısı

Farklı uygulamaların incir ağaçlarına etkisinin incelendiği bu araştırmada, yapılan uygulamaların yan dal boğum sayısı üzerine etkilerini incelemek amacıyla elde

edilen değerlere varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre hazırlanan varyans analiz tablosu Ek 4.19’da gösterilmiştir. Uygulamalara ait elde edilen ortalama değerler ise izelge 4.21’da belirtilmiştir.

Çizelge 4.21. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların yan dal boğum sayısı üzerine etkisi

Uygulamalar	Yan dal boğum sayısı (adet)
Kontrol	74.860 a
125 ppm Pro Ca	98.853 a
250 ppm Pro Ca	98.187 a
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	20.540 b
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	14.147 b
Dal Eğme	26.560 b
LSD (%5)	28.725**

.d. : nemli değil * : p=0.05’e göre önemli ** : p=0.01’e göre önemli

Yapılan değerlendirmelerde farklı uygulamaların yan dal boğum sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak izelge 4.21’ de görüldüğü gibi, %99 güvenle önemlidir. En uzun yan dal boyuna sahip olan uygulama 125 ppm Pro Ca ve 250 ppm Pro Ca uygulaması olduğu belirlenmiştir. Kontrol, 125 ppm Pro Ca ve 250 ppm Pro Ca uygulamalarının aynı grupta yer aldığı gözlemlenen bu ölçüm kriterinde en az boğum sayısına sahip olan incir ağaçlarının 14.147 adet ile 250 ppm Pro Ca + Dal Eğme uygulamasından elde edildikleri belirlenmiştir.

4.3.8. İlk Yan Dala Kadar Olan Uzunluk

İncir ağaçları üzerine yapılan farklı uygulamaların, fidanlarda ilk yan dala kadar olan uzunluğunu incelemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır. Varyans analiz sonuçlarının yer aldığı varyans analiz tablosu Ek 4.20’de yer almaktadır. İlk yan dala kadar olan uzunluk değerlerinin ortalamaları ise izelge 4.22’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.22. İncir ağaçlarında farklı uygulamaların ilk yan dala kadar olan uzunlukları üzerine etkisi

Uygulamalar	İlk yan dala kadar olan mesafe (cm)
Kontrol	55.530
125 ppm Pro Ca	51.713
250 ppm Pro Ca	57.233
125 ppm Pro Ca + Dal Eğme	37.710
250 ppm Pro Ca + Dal Eğme	31.167
Dal Eğme	37.950
LSD (%5)	24.081ö.d.

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Varyans analizleri sonucu Çizelge 4.22'de gösterildiği gibi istatistiksel olarak önemli etkide olmadığı görülmüştür. İncir fidanlarına yapılan farklı uygulamaların, ilk yan dala kadar olan uzunluklarının en fazla olduğu uygulama 57.233 cm ile 250 ppm Pro Ca uygulamasıdır ve 55.530 cm ile kontrol grubu incir ağaçları bu uygulamayı takip etmiştir. İlk yan dala kadar olan mesafesi en az olan incir ağaçları 250 ppm Pro Ca + Dal Eğme uygulamasından elde edilmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu tez kapsamında ülkemizde yetiştirilen taze incirin önemli bir bölümünü oluşturan Bursa Siyahı çeşidi incir ağaçlarına farklı uygulamalar gerçekleştirilmiş, gerçekleştirilen uygulamalarda ise kontrol grubu incir ağaçlarına göre bodurlaştırma, aynı zamanda meyve verim ve kalitesinde artışlar sağlamak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda gibereellik asit inhibitörü olup etken maddesi Pro Ca olan “Velonta” ticari isimli preparatının 125 ve 250 ppm olacak şekilde iki farklı dozu kullanılmıştır. Bunun yanı sıra toprak seviyesi ile 30° açı yapacak şekilde dikimi gerçekleştirilip galvanize teller vasıtasıyla sabitlenen incir fidanlarında dal eğme uygulaması gerçekleştirilmiştir. (Tukey, 1964), bodur anaçların kullanımının dışında bodurluğun gerek eğme, bükme, bilezik alma gibi budama uygulamaları ile gerekse de bitki büyüme düzenleyici kimyasalların kullanımı ile sağlanabileceğini belirtmektedir. Özçağırın (1974), bitki gelişim düzenleyici maddelerin kullanımı ile bitki gelişim hızının kontrol edilebildiğini; Quinland ve Richardson (1984), ise bu maddelerin kullanımı ile bitki gelişiminin baskı altına alınmasının yanı sıra boğum sayısında artış sağladığını; Faust (1989), bu maddelerin yan dallanmayı arttırdığını ve bu yan dalların yatay gelişimini sağladığını belirterek, bu durumun meyveye yatmayı hızlandırdığını aynı zamanda ağaç büyüklüğünde azalmalar meydana getirdiğini bildirmiştir. Denemede bu uygulamaların yanı sıra 125 ppm Pro-Ca + Dal eğme ve 250 ppm Pro-Ca + Dal eğme uygulamaları gerçekleştirilmiş olup bu uygulamalarla birlikte toplam altı uygulama ile çalışma gerçekleştirilmiştir.

Gerçekleştirilen uygulamaların bodurlaştırma üzerine etkilerini belirlemek amacıyla incir ağaçlarında gövde gelişim parametreleri incelenmiştir. Bu amaçla gövde uzunluğu (cm), boğum sayısı (adet), yan dal sayısı (adet), en uzun yan dal boyu (cm), ilk yan dala kadar olan uzunluk (cm), boğumlar arası uzunluk (cm) ile gövde çapı (mm) değerleri veri olarak alınmıştır.

Vejetatif gelişmenin yavaşlaması (Martin vd., 1987), sürgün gelişim hızının yavaşlaması (Rademactor, 2004; Elfving vd., 2004; Prive vd., 2006), boğum sayısının artması ve boğumlar arası mesafenin kısalması suretiyle sürgün uzunluğunun azalması (Blanco vd., 2005), yan dallanmanın artması (Quinlan ve Preston, 1973; Gürz, 2005) faktörlerinin meyve ağaçlarında bodurluk (zayıf

gelişme) ile ilgili belirli parametreler olduğu yönünde bir çok literatür bulunmaktadır. Dolayısı ile denemeden elde edilen verilerin bodurlaştırmaya etkisi konusunda yorumlar yapılırken belirtilmiş olan literatürler ışığı altında değerlendirmeler yapılmıştır.

Pro Ca'un en önemli etkisi sürgün gelişimini azaltması, yan dallanmayı uyartmak suretiyle dalın meyveye erken yatması ve ağaç büyüklüğünü azaltmaktır.

Bu literatür ışığı altında boğum sayısının, yan dal sayısının, en uzun yan dal boyunun ve yan dal boğum sayısının azami değerlerde olması istenilen bir durum olarak yorumlanmıştır.

Yine bu literatür ışığı altında; değerlendirme parametreleri içerisinde gövde uzunluğu, boğumlar arası uzunluk, gövde çapı, ilk yan dala kadar olan uzunluk parametreleri ise asgari ölçülerde olması gerektiği şeklinde yorumlanmıştır.

Bir giberellik asit inhibitörü olan Pro-Ca oluşturacağı muhtemel bodurluğun meyve verim ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve yüksekliği (mm), ostiole açıklığı (mm), boyun uzunluğu (mm), meyve ağırlığı (g), meyve pH'sı, meyve sertliği, meyvenin suda çözünebilir kuru madde miktarı (%) ile titre edilebilir asit miktarı değerleri veri olarak alınmıştır.

Nitekim Pro-Ca meyve kalitesi üzerine yapılan çalışmalar genellikle elma ve armut çeşitleri üzerine gerçekleştirilmiştir. Smith vd. (2005), armutta Pro-Ca meyve tutumunu arttırdığı fakat meyve iriliğini azalttığını; Greene (1999), elmada meyve tutumunun arttırdığını bunun yanında meyve iriliğinde ise doz artışına paralel olarak azaldığını; Agca (2008), elmalarda meyve iriliğinin önemli ölçüde arttığını; Glenn ve Miller (2005), elmada ağaç başına meyve sayısında artış sağlandığını fakat meyve iriliğini azalttığını; Mata vd. (2006), Pro Ca'un elmada kırmızı renk oluşumunu arttırdığını bu sayede meyvenin albenisini arttırdığını; Greene (1999), elmalarda hasat olumuna gelen meyvelerde meyve eti sertliğini arttırdığını, aynı zamanda daha iyi renk yaparak meyvenin albenisini arttırdığını bunun yanında Medjdoub vd. (2004) gibi meyvede SÇKM miktarında azalmaya neden olduğunu belirtmiştir. Bu ve bu gibi literatür ışığı altında Pro-Ca meyve türüne göre bazen meyve iriliğini arttırdığı, bazen de ağaç başına düşen meyve

miktarında artmalara sebep olurken meyve iriliğinde azalmalara sebebiyet verdiği görülmektedir.

İncir meyvelerinde yükseklik, en ve boy parametrelerinin yüksek olması iriliği arttırmakta dolayısıyla da ihraç açısından bakıldığı takdirde de ürün fiyatlarını arttıran bir etkidir. Sofralık tüketimde iri çeşitler daha fazla tercih edilmekte, daha yüksek fiyatlara alıcı talebi oluşabilmektedir. Türk incirinin dünya genelinde bu kadar ün kazanmış olması sebeplerinin başında iri incir üretim potansiyelinin yüksek olması gelmektedir. (Can, 1993; Çalışkan ve Polat, 2008).

Kısa boyun uzunluğuna sahip incirler hasat işlemlerini zorlaştırmaktadır (Arent, 1970). Bu özelliğe sahip incirler hasat sırasında gereken önem gösterilmediği takdirde kabuk yırtılmaları sonucu dış satım özelliğini tamamen yitirmektedir (Can, 1993). İncir meyvelerinde ostiole açıklığı başta iç çürüklüğü olmak üzere birçok hastalık etmeninin girişine olanak tanınması (Can, 1993), aynı zamanda ağaç üzerinde yer alan diğer meyvelerin kirlenmesine olanak sağlamasından dolayı geniş olması istenilmeyen bir durumdur (Çalışkan ve Polat, 2008).

Pomolojik özelliklere ilave olarak fenolojik gözlemler gerçekleştirilmiş tomurcuk kabarma tarihi, tomurcuk patlama tarihi, yapraklanma başlangıç zamanı, iyilop oluşma tarihi, iyilop olgunlaşma tarihi ile yaprak döküm tarihleri parametreleri veri olarak alınmıştır.

Eğme uygulaması ve eğmenin Pro Ca ile kombine edilmesi dışındaki uygulamalarda fenolojik evrelerin yaklaşık 1 hafta kadar önce meydana geldiği belirlenmiştir. Farklı bir ifade ile Pro Ca'un fenolojik evreler üzerine etkisinin olmadığı saptanmış, gerçekleşen farklılıkların ağacın gelişim pozisyonu ile alakalı olduğu belirlenmiştir.. Dik gelişim gösteren incir ağaçlarında fenolojik evreler, 30 eğişik gelişim gösteren incir ağaçlarından yaklaşık 1 hafta önce meydana gelmiştir.

Denemeden elde edilen morfolojik ve pomolojik veriler, uygulamaların etkisini belirlemek amacıyla varyans analizine tabi tutulmuş ve önem düzeyine göre ortalamalar karşılaştırılmıştır.

Bursa Siyahı incir ağaçlarından elde edilen yan dal sayısı ve en uzun yan dal boyu ile ilgili bulgular değerlendirildiğinde 125 ve 250 ppm dozunda Pro-Ca

uygulamalarının hem yan dal sayısı hemde en uzun yan dal boyu üzerine etkisi çarpıcıdır. Zira bu uygulamalardan en yüksek değerler elde edildiği belirlenmiştir.

En fazla boğum sayısına sahip incir ağaçları 125 ve 250 ppm Pro Ca uygulamalarından elde edilmiştir. Zayıf gelişmenin belirtisi olan ve mesafenin az olması istenilen boğumlar arası mesafelerde en az mesafelere sahip incir ağaçları kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Hekimci (2013), bir yaşlı incir ağaçlarına iki yıl boyunca gerçekleştirdiği Pro-Ca uygulamasında; boğumlar arası mesafenin 125 ve 250 ppm dozunda gerçekleştirilen uygulamalarda en düşük değerlerin elde edildiğini belirtmiştir. Bu durum, Pro Ca'un bir yaşlı fidanlara ilk iki yıl uygulanması sonucu boğumlar arası mesafelerde azalmayı sağladığı; 3. ve 4. yılda da bu uygulamalara devam edilmesiyle 4. vejetasyon dönemi sonunda Pro Ca uygulanan incir ağaçlarında boğumlar arası mesafede kontrol grubu incir ağaçlarına göre daha yüksek değerlere ulaşıldığını göstermiştir.

Gövde çapı gelişimi; 125 ve 250 ppm Pro-Ca uygulaması yapılan ağaçlarda en yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır. Gövde çapı gelişimi bakımından en az değere sahip olan incir ağaçları Pro-Ca'un dal eğme ile kombine edilmesinden elde edilmiştir.

Gövde çapı gelişiminde olduğu gibi ilk yan dala kadar olan mesafenin en az olduğu değerler Pro-Ca'un dal eğme ile kombine edildiği uygulamalarla sağlanmıştır. Zayıf gelişme gösteren bitkilerde ilk yan dallanma mesafesinin alçaktan gerçekleşmesinin beklenen bir durum olduğu söylenebilir.

Belirli uygulamaların yapıldığı 4 yaşlı incir ağaçlarında; 125 ve 250 ppm Pro-Ca dozlarının dal eğme ile kombine edildiği uygulamalarından meyve alınmamıştır. Alınan pomolojik veri karşılaştırmaları kontrol, 125 ve 250 ppm Pro Ca, dal eğme uygulamaları olmak üzere 4 uygulama arasında gerçekleştirilmiştir.

Bursa Siyahı incir ağaçlarından elde edilen meyvelerde yapılan ölçümlere göre; meyvenin iriliğini belirleyen meyve eni, meyve boyu, meyve yüksekliği parametrelerinde uygulamalar arasında farkın olmadığı görülmüştür. Smith vd. (2005), armutda; Gleen ve Miller (2005), elmada gerçekleştirdiği Pro Ca uygulamasının meyve iriliğinde azalmaya yol açtığını belirtmiştir. Özellikle sofralık çeşitlerde kalite kriterlerinin başında gelen meyve iriliğinin, Pro Ca

uygulamasý sonrasında Bursa Siyahý incir meyvelerinde küçülmeye sebebiyet vermediđi görülmüştür.

Uygulamalar arasında meyve ađırlığı (g), meyve boyun uzunluđu (mm), meyve sertliđi (kg/cm²), meyve Ph'sý, suda çözünebilir kuru madde miktarý (%) ve titre edilebilir asit miktarý deđerleri arasında farklılıklar olmadığı görülmüştür.

Gövde kesit alanına düşen meyve ağırlığı verilerine bakıldığında 125 ppm dozunda uygulanan Pro Ca'un etkisi çarpıcıdır. Zira, kontrol ve 250 ppm Pro Ca uygulamaları yaklaşık sonuçlar vermişken 125 ppm dozunda uygulanan Pro Ca uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir. Buna ilave olarak ostiole açıklığı bakımından uygulamalar arasında belirgin farkların oluşmadığı ancak dal eğme uygulamasından diğer uygulamalara göre biraz daha yüksek değerler elde edildiği görülmüştür.

Sonuç olarak; özellikle boğum sayısı, yan dal sayısı, en uzun yan dal boyu bakımından en fazla değerlerin elde edildiği Pro Ca uygulamalarında, bazı bodurluk kriterlerinin karşılandığı ve kalite kaybına neden olmadan ağaç başına düşen verimde kontrol grubu incir ağaçlarına göre 250 ppm Pro Ca uygulamasından % 23, 125 ppm Pro Ca uygulamasından % 43 daha fazla verim elde edildiği belirlenmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, Bursa Siahý incir çeşidinin gerek fidan aşamasý gerekse de verim aşamasında bodurlaştırma uygulamalarına olumlu tepki verdiği ifade edilebilir. Fidan aşamasında gerçekleşen bodurlaştırmaya yönelik tepkinin, daha önce belirtildiği üzere önceden yapılan tez ile saptandığı; mevcut çalışma ile de verim aşamasında gerçekleşen tepkilerin önceden yapılan tez ile saptandığı ve mevcut çalışma ile de verim aşamasında gerçekleşen tepkilerin belirlendiği ifade edilebilir. Bu anlamda incirde sık dikim ve beraberinde uygulanan Pro Ca ile eğme uygulamalarının yeni bir teknik olması adına çalışmanın önem arz ettiği söylenebilir. Özellikle 125 ppm dozunda Pro Ca uygulamasının verim üzerinde kontrole göre daha önemli olması ve verimin ağaç başına 2655 g gibi bir değere ulaşması ilgi çekicidir. Bu verim üstünlüğünde, yukarıda da belirtildiği üzere, bir antigibberellin olan Pro Ca'un beklenen etkisi olan yan dallanmayı teşvik etmesinden dolayı olabileceği görüşü hakimdir. Zira, Pro Ca uygulamasında, kontrole göre yan dal sayısının fazla

olması ve beraberinde verim artışını sağlması doğaldır. Ancak, denemeden elde edilen bu olumlu sonuçlara göre, çalışmanın geliştirilmesi açısından farklı Pro Ca dozlarının ve uygulama sıklıklarının da denenmesi uygun olacaktır. Farklı tepkileri gözlemek amacıyla, 125 ppm dışında, özellikle denemede yer alan 250 ppm dozunda yer alan Pro Ca uygulamasının etkisinin daha az olması nedeniyle, 125 ile 250 ppm arasında yer alan daha sık aralıklı dozların denenmesi, farklı sonuçların alınabilme olasılığına karşı önemlidir. Aynı şekilde, uygulama sıklıklarının da etkisi olabileceği düşüncesiyle, ikiden fazla uygulamanın da yapılması önerilebilir.

Çalışmanın sonuçlarına göre, önerilebilecek bir diğer husus mevcut dikim sıklığı ile ilgilidir. Bu bağlamda daha ileri dönemlerde de aynı planlama dahilinde, söz konusu kısa dönemlerde kısmen de sık dikimle bağdaştırıldığında dekara verimde önemli artışların olabileceği düşünülmelidir. Ağaçların ileri dönemlerde birbirlerini engellemeyecek şekilde sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin 1,5 ve 2 metre olacak şekilde plante edilmesi durumunda verim değerlerinin irdelenmesinde fayda görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Ada, M. 2014. Pro-Ca (Prohexadione-Calcium) Uygulamasının Genç Kiraz Ağaçlarının Vegetatif ve Generatif Gelişmesi Üzerine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisan Tezi, Kahramanmaraş.
- Ağca, Z. 2008. Pro-ca (Prohexadione-Calcium) Uygulamasının Bazı Bodur Meyve Türlerinde Ağaç Gelişimi ve Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Anonim, 2014a. <http://www.fao.org>
- Anonim, 2014b. <http://www.fao.org>
- Arent, H.K., 1970. Fig Cultivars. The State Nikita Botanical Gardens. **Yalta. Proc**, 56:32-91
- Asin, L., Alegre, S., Montserrat, R. 2007. Effect of Paclobutrazol, Prohexadione-Ca, Deficit Irrigation, Summer Pruning and Root Pruning on Shoot Growth, Yield and Return Bloom in a 'Blanquilla' Pear Orchard. **Scientia Horticulturae**, 113: 142–148.
- Asin, L., Vilardell, P. 2006. Effect of Paclobutrazol and Prohexadione-Calcium on Shoot Growth Rate and Growth Control in 'Blanquilla' and 'Conference' Pear. **Acta Horticulturae**, 727: 133–138.
- Ayfer, M., Çelik, M. 1984. Şeker Armut Seçimi İçin En Uygun S.Ö. Ayva Anacı Seçimi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt:32, 82-91.
- Blanco, A., Medjdoub, R., Val, J. 2005. Inhibition of Vegetative Growth in Red Apple Cultivars Using Prohexadione-Calcium. **Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, 80(2): 263–271.
- Can, H.Z., 1993 Bazı Seçilmiş Sofralık İncir Çeşitlerinin Ege Bölgesi Koşullarında Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

- Çalışkan, O., 2010. Hatay’da Yetiştirilen İncir Genotiplerinin Morfolojik ve Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi ve Moleküler Karakterizasyonu. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Çalışkan, O., Polat, A.A., 2008. Fruit Characteristics Of Fig Cultivars And Genotypes Grown In Turkey. **Scientia Horticulturae**, 115: 360-367
- Davies, T.D., Curry, E.A. 1991. Chemical Regulation of Vegetative Growth. **Critical Reviews in Sciences**, 10: 151-188.
- Demirsoy, H., Macit, İ. 2007. Meyve Ağaçlarında Bodurluk Mekanizması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, **Ziraat Fakültesi Dergisi**, 22(2):214-218.
- Dolgun, O., Tekintaş, F. E., Seferoğlu, G., Şahin, N. 2003. Sarılop ve Bursa Siyahı İncir Çeşitlerinde Fidan Üretim Organizasyonu. TUBİTAK, TOGTAG/TARP 2574-1 NOLU PROJE SONUÇ RAPORU.
- Elfving, D. C., Mielke, E. A., Sugar, D. 2004. Effects of Prohexadione -Calcium on Fruit Size and Return Bloom in Pear. **HortScience**, 39 (6): 1305–1308.
- Evans, R.R., Evans, R.E., Rademactor, W. 1997. Prohexadione-Calcium for Suppression of Vegetative Growth in Eastern Apples. **Acta Horticulturae**, 451: 663–666.
- Faust, M., 1989. Physiology of Temperate Zone Fruit Trees. **John Wiley & Sons**, NewYork, 338 s.
- Gaşgil, N. 1993. İncir Bitkisinde Yaprak, Aya, Sap ve Sürgündeki Makro ve Mikro Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimi ve Birbirleriyle İlişkileri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Glenn, D. M., Miller, S.S. 2005. Effects of Apogee on Growth and Whole-Canopy Photosynthesis in Spur 'Delicious' Apple Trees. **HortScience**, 40(2): 397–400.
- Greene, D.W. 1999. Tree Growth Management and Fruit Quality of Apple Trees Treated with Prohexadione-Calcium (BAS 125). **HortScience**, 34(7): 1209–1212.

- Gürz, A., 2005. Dışsal Benzil Adenin Uygulamasının Bodur Elma Fidanlarının Dallanması Üzerine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Hekimci, B., 2013. İncir (*Ficus carica* cv. "Bursa siyahı") Fidanlarında Farklı Uygulamaların Bodurlaştırma Üzerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Karaçalı, İ. 2012. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı s. 451-452.
- Lockard, R. G., Schnider G. W. 1981. Phenols and The Dwarfing Mechanism in Apple Rootstocks. **Acta Horticulturae**, 120. 107-112.
- Martin, G.C., Yoshikawa, F., La Rue, J.H.1987. Effect Of Soil Applications Of Paclobutrazol On Vegetatif Growth Prunning Time, Flowering Yield, And Quality Of 'Flowercrest' Peach. J. Amer. Soc. **Hort. Sci.** 112 (6):915-923.
- Mata, A.P., Val, J., Blanco, A. 2006. Differential Effects of Prohexadione-Calcium on Red Colour Development in 'Royal Gala' and 'Fuji' Apples. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, 81(1): 84- 88.
- Medjdoub, R., Val, J., Blanco, A. 2004. Prohexadione-Ca inhibits vegetative growth of 'Smoothie Golden Delicious' apple trees. **Scientia Horticulturae**, 101(3): 243-253.
- Norelli, J.L., Miller, S. S. 2004. Effect of Prohexadione-Calcium Dose Level on Shoot Growth and Fire Blight in Young Apple Trees. **Plant Disease**, 88(10): 1099-1106.
- Özçağırın, R., 1974. Meyve Ağaçlarında Anaç ile Kalem Arasındaki Fizyolojik İlişkiler. Ege Üniversitesi, **Ziraat Fakültesi Yayınları** No:243, Bornova, 45s.
- Özen, M., Çobanoğlu, F., Kocataş, H., Tan, N., Ertan, B., Şahin, B., Konak, R., Doğan, Ö., Tutmuş, E., Köseoğlu, İ., Şahin, N., Özkan, R. 2007. İncir Yetiştiriciliği, 35s.
- Pasa, M., Einborn, T.C., 2014. Heading Cuts And Prohexadione Calcium Affect The Growth And Development Of 'd'Anjou' Pear Shoots In a High-Density Orchard. **Scientia Horticulturae**, 168: 81s.

- Prive, J.P., Cline, J., Fava, E. 2006. Influence of Prohexadione Calcium (Apogee®) on Shoot Growth of Non-Bearing Mature Apple Trees in Two Different Growing Regions. **Canadian Journal of Plant Science**, 86: 227–233.
- Prive, J.P., Cline, J., Nichols, D., Fava, E., Embree, C., Byl, M. 2004. Preliminary Results on The Efficacy of Apple Trees Treated with The Growth Retardant Prohexadione-Calcium (Apogee®) in Eastern Canada. **Acta Horticulturae**, 636: 137–144.
- Quinlan, J.D., Preston, A.P. 1973. Chemical induction of branching in nursery trees. **Acta Hort.** 34: 123-127.
- Quinlan, J.D., Richardson, P.J. 1984. Effect Of Paclobutrazol (Pp 333) On Apple Shoot Growth. **Acta Horticulturae**. No:146, 105-111.
- Rademacher, W. 2004. Prohexadione-Ca Induces Resistance to Fire Blight and Other Diseases. **Bulletin OEPP**, 34(3): 383–388.
- Schupp, J.R., Robinson, T.L., Cowgill, W.P., Compton, J.M. 2003. Effect of Water Conditioners and Surfactants on Vegetative Growth Control and Fruit Cracking of 'Empire' Apple Caused by Prohexadione-Calcium. **HortScience**, 38: 1205–1209.
- Simon, R.K., 1987. Compability and Stock- Scion Interactions as Related to Dwarfing. p 79-106. In: R.C. Rom and R.F. Carlson (eds). *Rootstocks For Fruit Crops*. John Wiley, New York.
- Smit, M., Meentjes, J.J., Jacobs, G., Stassen, P.J.C., Theron, K.I. 2005. Shoot Growth Control of Pear Trees (*Pyrus Communis* L.) with Prohexadione-Calcium. **Scientia Horticulturae**, 106: 515–529.
- Tukey, H. B. 1964. *Dwarfed Fruit Trees*. Cornell University Press Ltd. Third Printing.
- Webster, A. D. 1995. Rootstock and Interstock Effects on Deciduous Fruit Tree Vigour, Precocity, and Yield Productivity. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, Vol. 23: 273-382.

EKLER

Ek 1. Meyve ağırlığı ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	33.735	16.868	1.406ö.d.	6.940	18.000
Uygulama	5	106.537	21.307	1,776ö.d.	6.260	15.520
Hata	4	47.984	11.996			
Genel	11	188.256	17.114			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 2. Meyve eni değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	1.894	0.947	0.370ö.d.	6,940	18.000
Uygulama	5	8.666	1.733	0.678ö.d.	6.260	15.520
Hata	4	10.232	2.558			
Genel	11	20.793	1.890			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 3. Meyve boyu değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	0.244	0.122	0.031ö.d.	6.940	18.000
Uygulama	5	10.121	2.024	0.515ö.d.	6.260	15.520
Hata	4	15.711	3.928			
Genel	11	26.075	2.370			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 4. Meyve yüksekliği değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	3.870	1.935	1.038ö.d.	6.940	18.000
Uygulama	5	28.012	5.602	3.005ö.d.	6.260	15.520
Hata	4	7.456	1.864			
Genel	11	39.338	3.576			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 5. Meyve ostiole değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	0.028	0.014	0.226ö.d.	6.940	18.000
Uygulama	5	2.570	0.514	8.390*	6.260	15.520
Hata	4	0.245	0.061			
Genel	11	2.843	0.258			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 6. Meyve boyun uzunluğu değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	1.483	0.742	1.293ö.d.	6.940	18.000
Uygulama	5	14.882	2.976	5.190ö.d.	6.260	15.520
Hata	4	2.294	0.574			
Genel	11	18.660	1.696			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 7. Meyve eti sertlik değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	0.001	0.000	0.349ö.d.	6.940	18.000
Uygulama	5	0.004	0.001	0.714ö.d.	6.260	15.520
Hata	4	0.004	0.001			
Genel	11	0.008	0.001			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 8. Meyve pH değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	0.030	0.015	0.684ö.d.	6.940	18.000
Uygulama	5	0.002	0.000	0.015ö.d.	6.260	15.520
Hata	4	0.087	0.022			
Genel	11	0.118	0.011			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 9. Meyve SÇKM değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	0.302	0.151	0.255ö.d.	6.940	18.000
Uygulama	5	5.197	1.039	1.760ö.d.	6.260	15.520
Hata	4	2.362	0.591			
Genel	11	7.861	0.715			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 10. Meyve titre edilebilir asit değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	0.001	0.000	3.000ö.d.	6.940	18.000
Uygulama	5	0.000	0.000	0.700ö.d.	6.260	15.520
Hata	4	0.001	0.000			
Genel	11	0.002	0.000			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 11. Gövde kesit alanına düşen verim ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	41.409	20.704	0.026ö.d.	6.940	18.000
Uygulama	5	3165.819	633.164	0.809ö.d.	6.260	15.520
Hata	4	3129.847	782.462			
Genel	11	6337.075	576.098			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 13. Gövde uzunluğu değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	1354.337	677.169	2.793ö.d.	4.100	7.560
Uygulama	5	41452.168	8334.633	34.374**	3.330	5.640
Hata	10	2424.667	242.467			
Genel	17	45452.168	2673.657			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 14. Gövde çapı değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	102.354	51.177	2.415ö.d.	4.100	7.560
Uygulama	5	2220.413	444.083	20.957**	3.330	5.640
Hata	10	211.905	21.190			
Genel	17	2534.671	149.098			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 15. Gövde boğum sayısı değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	105.908	52.954	3.084ö.d.	4.100	7.560
Uygulama	5	4795.847	959.169	55.859**	3.330	5.640
Hata	10	171.714	17.171			
Genel	17	5073.469	298.439			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 16. Gövde boğumlar arası uzunluk değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	0.096	0.048	0.598ö.d.	4.100	7.560
Uygulama	5	0.756	0.151	1.878ö.d.	3.330	5.640
Hata	10	0.805	0.080			
Genel	17	1.657	0.097			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 17. Yan dal sayısı değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	6.616	3.308	2.723ö.d.	4.100	7.560
Uygulama	5	318.010	63.602	52.354**	3.330	5.640
Hata	10	12.148	1.215			
Genel	17	326.774	19.810			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 18. En uzun yan dal boyu değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	1176.033	588.017	1.671ö.d.	4.100	7.560
Uygulama	5	77461.788	15492.358	44.023**	3.330	5.640
Hata	10	3519.115	351.911			
Genel	17	82156.936	4832.761			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 19. Yan dal boğum sayısı değerleri ile ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	187.750	93.875	0.377ö.d.	4.100	7.560
Uygulama	5	23538.877	4707.775	18.898**	3.330	5.640
Hata	10	2491.121	249.112			
Genel	17	26217.747	1542.220			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

Ek 20. İlk yan dala kadar olan mesafe ilgili varyans analiz tablosu.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Tekerrür	2	925.642	462.821	2.643ö.d.	4.100	7.560
Uygulama	5	1798.586	359.717	2.055ö.d.	3.330	5.640
Hata	10	1750.811	175.081			
Genel	17	4475.039	263.238			

ö.d. : Önemli değil * : p=0.05'e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mehmet TOMAŞ
Doğum Yeri ve Tarihi : ANTALYA/Korkuteli 07.06.1990

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Mühendisliği
Bahçe Bitkileri Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Ana
Bilim Dalı Bahçe Bitkileri Bölümü

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Makaleler

-SCI

-Diğer

b) Bildiriler

-Uluslararası

-Ulusal

c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl :

İLETİŞİM

E-posta Adresi : Mehmet TOMAŞ

Tarih :26.08.2016