

**TÜPLÜ SALATA (*Lactuca sativa* L.) FİDESİ
YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BÜYÜMEYİ DÜZENLEYİCİ
MADDE UYGULAMALARININ ETKİLERİ**

Oya KÖSEDAĞ



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TÜPLÜ SALATA (*Lactuca sativa* L.) FİDESİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE
BÜYÜMEYİ DÜZENLEYİCİ MADDE UYGULAMALARININ ETKİLERİ**

Oya KÖSEDAĞ

Yrd. Doç Dr. Mehmet ÖZGÜR

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2013

Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Oya KÖSEDAĞ tarafından hazırlanan “Tüplü Salata (*Lactuca Sativa* L.) Fidesi Yetiştiriciliğinde Büyüme Düzenleyici Madde Uygulamalarının Etkileri” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mehmet Özgür

Başkan: Prof. Dr. A.Vahap KATKAT

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Üye: Doç. Dr. Ahmet İPEK

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Üye: Yrd. Doç. Dr. Mehmet ÖZGÜR

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylım.

Prof. Dr. Ali Osman DEMİR

Enstitü Müdürü

.../.../...

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

18/06/2013

Oya KÖSEDAĞ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TÜPLÜ SALATA (*Lactuca sativa* L.) FİDESİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BÜYÜMEYİ DÜZENLEYİCİ MADDE UYGULAMALARININ ETKİLERİ

Oya KÖSEDAĞ

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mehmet ÖZGÜR

Sera koşullarında yürütülen çalışmada, salata çeşitlerinden (*Lactuca sativa* L.) ‘Funly’ ve ‘Merve’ çeşitlerinde, büyümeyi düzenleyici maddelerin etkisi araştırılmıştır. Boylanmanın kontrolüne yönelik olarak, her iki çeşitte de tohumdan ve yapraktan olmak üzere paclobutrazol ve chlormequat chloride uygulanmıştır. Tohumlar; paclobutrazol’ ün 0, 50, 100, 200 ppm’lik çözeltilerinde 60, 120, 180 dakika, chlormequat chloride’ in 0, 5000, 10000, 15000 ppm’lik çözeltilerinde 180, 240, 300 dakika süreyle ıslatılarak ekilmişlerdir. Yapraktan uygulama, tohum ekiminden 10 gün sonra fidelerin 2-3 yapraklı olduğu dönemde, paclobutrazol’ ün 0, 50, 100, 200 ppm ve chlormequat chloride’ in 0, 5000, 10000, 15000 ppm dozları bitkilere püskürtme şeklinde yapılmıştır. Fidelerin araziye dikim aşamasına geldiği dönemde, uygulamanın etkilerini belirlemek amacıyla, bitkilere ilişkin ölçümler yapılmıştır.

Bitkilerde, kalitelerinin korunarak boylanmalarının kontrol edilmesinde; paclobutrazol’ ün ‘Funly’ salata çeşidinde tohumdan uygulama için 50 ppm’de ve 60 dakika ıslatma süresi kontrole göre bitki boyunu % 43 kısaltarak, yapraktan uygulama için 200 ppm dozu kontrole göre bitki boyunu % 77 kısaltarak etkili bulunmuşlardır. ‘Merve’ salata çeşidinde ise tohumdan uygulama için 200 ppm’de 180 dakika ıslatma kontrole göre bitki boyunu % 32 kısaltarak, yapraktan uygulama için 200 ppm kontrole göre bitki boyunu % 73 kısaltarak etkili olmuşlardır.

Chlormequat chloride’ in ‘Funly’ salata çeşidinde tohumdan uygulanması için 5000 ppm’de 180 dakika ıslatma süresi bitki boyunu kontrole göre % 23 kısaltarak, yapraktan uygulama için 10000 ppm dozu bitki boyunu kontrole göre % 43 kısaltarak etkili olmuşlardır. ‘Merve’ salata çeşidinde tohumdan uygulama için 5000 ppm’de 300 dakika ıslatma süresi bitki boyunu kontrole göre % 14 kısaltarak, yapraktan uygulama için 15000 ppm bitki boyunu kontrole göre % 17 kısaltarak etkili bulunmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: Salata, fide, paclobutrazol, chlormequat chloride
2013, vi + 79 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECTS OF PLANT GROWTH REGULATORS ON LETTUCE (*Lactuca sativa* L.) PLUG PRODUCTION

Oya KÖSEDAĞ

Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Mehmet ÖZGÜR

This research was conducted in greenhouse conditions and the effects of plant growth regulators on lettuce (*Lactuca sativa* L.) cv. 'Funly' and 'Merve' variety were investigated. In order to control the plant height both variety from seed and leaf has been applied paclobutrazol and chlormequat chloride. Seeds, planting in paclobutrazol solution 0, 50, 100, 200 ppm doses applied for 60, 120, 180 minutes, for chlormequat chloride solution from plant seed 0, 5000, 10000, 15000 ppm doses were applied for 180, 240, 300 minutes, to be wetted.

For hormone application from leaf for both variety; sprayed after 10 days from seeding when plants were at 2 – 3 leaf stage. paclobutrazol' s 0, 50, 100, 200 ppm doses, chlormequat chloride' s 0, 5000, 10000, 15000 ppm doses, were sprayed. In order to determine effects of these applications measurements of height and plant quality.

As for to control plants height by preserving the plant quality; 50 ppm and 1 hour application of paclobutrazol from seed for lettuce cv. 'Funly' reduced the plant height by % 43 according to control plant. For sprayed to leaf; 200 ppm doses of paclobutrazol reduced the plant height by % 77. The application to lettuce cv. 'Merve' from seed, 200 ppm and 3 hours of paclobutrazol reduced plant height by % 32, for sprayed to leaf 200 ppm doses of paclobutrazol reduced plant height by % 73 according to control plant.

The application from seed for lettuce cv. 'Funly' 5000 ppm and 3 hours of chlormequat chloride reduced plant height by % 23 according to control plant. For sprayed to leaf, 10000 ppm of chlormequat chloride reduced plant height by % 43. The application from seed for lettuce cv. 'Merve' 500 ppm and 5 hours of chlormequat chloride reduced plant height by % 14 according to control plant. For sprayed to leaf, 15000 ppm of chlormequat chloride reduced plant height by % 17.

Key words: Lettuce, seedling, paclobutrazol, chlormequat chloride
2013, vi + 79 pages.

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Ülkemizde, açıkta ve örtüaltında yapılan sebze yetiştiriciliğinde, tüplü fide kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Ancak, teknik donanımı yetersiz sera ve plastik tünellerde yapılan fide yetiştiriciliğinde, fide kalitesine yönelik sorunlarla karşılaşmaktadır. Uygun olmayan sera ortam koşullarına veya dengesiz gübre uygulamalarına bağlı olarak bitkilerdeki aşırı boylanma, fidelerde önemli kalite kayıplarına neden olmaktadır. Bu koşulların yeterince sağlanamadığı veya kontrol edilemediği durumlarda, boylanmanın kontrolü ve kaliteli fide üretimine yönelik olarak büyümeyi engelleyici maddelerin kullanımı önemli katkılar sağlamaktadır. Büyümeyi engelleyici maddelerin uygulamalarından başarılı sonuçlar elde edebilmesi için de, kullanılacak maddelerin yetiştirilecek bitki türüne göre, uygulama şeklinin ve etkin uygulama dozlarının belirlenmesi son derece önemlidir. Fide yetiştiriciliği yapan üreticilerimizin sorunlarını gidermede yardımcı olacak ve kaliteli fide üretmelerini sağlayacak böyle bir konuda çalışmamı sağlayan, çalışmalarım boyunca bana destek ve yardımcı olan Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet Özgür' e saygı ve şükranlarımı sunarım. Denemedeki verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Cevriye Mert' e teşekkür ederim. Ayrıca bu günlere gelmemi sağlayan sevgili aileme teşekkür ederim.

Oya Köseadağ

18/06/2013

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM	29
3.1. Materyal	29
3.2. Yöntem	30
4. BULGULAR	34
4.1. Salata Tohumlarına Yapılan Uygulamalardan Elde Edilen Sonuçlar.....	34
4.1.1. Paclobutrazol uygulamalarının salata fidelerinde boylanmanın kontrolü ve bitki gelişimi üzerine etkileri.....	34
4.1.2. Chlormequat chloride uygulamalarının salata fidelerinde boylanmanın kontrolü ve bitki gelişimi üzerine etkileri	41
4.2. Salata Fidelerine Yapıktan Yapılan Uygulamalardan Elde Edilen Sonuçlar	48
4.2.1. Paclobutrazol uygulamalarının salata fidelerinde boylanmanın kontrolü ve bitki gelişimi üzerine etkileri	48
4.2.2. Chlormequat chloride uygulamalarının salata fidelerinde boylanmanın kontrolü ve bitki gelişimi üzerine etkileri	53
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	58
KAYNAKLAR	72
ÖZGEÇMİŞ	79

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Funly salata çeşidi fidelerinin görünümü	31
Şekil 3.2. Merve salata çeşidi fidelerinin görünümü	32
Şekil 4.1. Tohumdan Paclobutrazol uygulamalarının Funly salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi	39
Şekil 4.2. Tohumdan Paclobutrazol uygulamalarının Merve salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi.....	40
Şekil 4.3. Tohumdan Chlormequat chloride uygulamalarının Funly salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi.....	46
Şekil 4.4. Tohumdan Chlormequat chloride uygulamalarının Merve salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi	47
Şekil 4.5 Yapraktan Paclobutrazol uygulamalarının Funly salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi	52
Şekil 4.6. Yapraktan Paclobutrazol uygulamalarının Merve salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi.....	52
Şekil 4.7. Yapraktan Chlormequat chloride uygulamalarının Funly salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi	57
Şekil 4.8. Yapraktan Chlormequat chloride uygulamalarının Merve salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi	57

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. Dünya sebze üretiminde önemli ülkeler ve dünya üretimindeki payları	1
Çizelge 1.2. Dünya salata üretiminde önemli ülkeler ve dünya üretimindeki payları	2
Çizelge 1.3. Türkiye’de fide işletmeleri	6
Çizelge 2. Büyüme engelleyici kimyasalların bitkilere etki ettikleri dozlar ve emilim organları	11
Çizelge 4.1. Tohumdan Paclobutrazol uygulamalarının salata çeşitlerinde boylanmanın kontrolü ve bitki gelişimi üzerine etkileri	35
Çizelge 4.2. Tohumdan Paclobutrazol uygulamalarının salata çeşitlerinde kök gelişimi üzerine etkileri	37
Çizelge 4.3. Tohumdan Chlormequat chloride uygulamalarının salata çeşitlerinde boylanmanın kontrolü ve bitki gelişimi üzerine etkileri	42
Çizelge 4.4. Tohumdan Chlormequat chloride uygulamalarının salata çeşitlerinde kök gelişimi üzerine etkileri	44
Çizelge 4.5. Yapraktan Paclobutrazol uygulamalarının salata çeşitlerinde boylanmanın kontrolü ve bitki gelişimi üzerine etkileri	48
Çizelge 4.6. Yapraktan Paclobutrazol uygulamalarının salata çeşitlerinde kök gelişimi üzerine etkileri	50
Çizelge 4.7. Yapraktan chlormequat uygulamalarının salata çeşitlerinde boylanmanın kontrolü ve bitki gelişimi üzerine etkileri	54
Çizelge 4.8. Yapraktan chlormequat chloride uygulamalarının salata çeşitlerinde kök gelişimi üzerine etkileri	55

1. GİRİŞ

Dünya sebze üretimi toplam 910 milyon ton civarında olup, istatistiklerde kayıtlı olan 202 ülke tarafından gerçekleştirilmektedir (Çizelge 1.1.). Söz konusu üretimin %80'inden fazlası; aralarında Çin, Hindistan, ABD, Türkiye, Rusya, Mısır, İran, İtalya ve İspanya'nın da bulunduğu 15 ülke tarafından sağlanmaktadır. Diğer 187 ülke ise toplam üretimde ancak %20'lik bir paya sahiptir. Türkiye, dünya sebze üretiminin hemen hemen yarısını gerçekleştiren Çin ile onu izleyen Hindistan ve ABD'den sonra dünyada dördüncü büyük sebze üreticisi konumundadır. 2007 FAO verilerine göre 25,7 milyon ton olan Türkiye'nin sebze üretimi, 2008 yılı TÜİK verilerine göre ise 27,2 milyon tona ulaşmış durumdadır. Her iki durumda da Türkiye'nin gerçekleştirdiği bu üretim, dünya sebze üretiminin %3'üne yakın bir orana karşılık gelmektedir (Anonim 2008a, Anonim 2008b).

Çizelge 1.1. Dünya sebze üretiminde önemli ülkeler ve dünya üretimindeki payları (Anonim 2008b).

	Ülkeler	Ekiliş Alanı (ha)	Ekilişte Pay (%)	Üretim (milyon ton)	Üretimde Pay (%)
1	Çin	23717000	45,0	451,633	49,7
2	Hindistan	5905000	11,2	77,243	8,5
3	ABD	1227000	2,3	38,847	4,3
4	Türkiye	1055000	2,0	25,707	2,8
5	Rusya	925000	1,8	16,576	1,8
6	Mısır	598000	1,1	16,040	1,8
7	İran	640000	1,2	15,993	1,8
8	İtalya	526000	1,0	13,500	1,5
9	İspanya	369000	0,7	12,719	1,4
10	Diğerleri	17743000	33,7	240,550	26,4
	Toplam	52705000	100	908,838	100

Dünya salata üretimini incelediğimizde ise, 2010 FAO verilerine göre dünyada toplam 910 milyon ton salata üretilmektedir. Söz konusu üretimin büyük bir kısmı Çin, Hindistan, ABD, Türkiye, Rusya, Mısır, İran, İtalya ve İspanya'nın da bulunduğu 10 ülke tarafından gerçekleştirilmektedir. Türkiye 358 bin ton ile dünya salata üretiminin hemen hemen yarısını gerçekleştiren Çin ile onu izleyen ABD, İspanya, Hindistan, İtalya ve Japonya'dan sonra dünyada yedinci büyük salata üreticisi konumundadır (Çizelge 1.2.) (Anonim 2007c, Anonim 2010).

Çizelge 1.2. Dünya salata üretiminde önemli ülkeler ve dünya üretimindeki payları (Anonim 2010.)

	2008		2009		2010	
	Ülkeler	Üretim (Ton)	Ülkeler	Üretim (Ton)	Ülkeler	Üretim (Ton)
1	Çin	12505000	Çin	12855211	Çin	13005000
2	ABD	4014590	ABD	3827390	ABD	4105580
3	İspanya	1002800	Hindistan	927349	Hindistan	998600
4	Hindistan	918940	İspanya	875000	İtalya	843344
5	İtalya	916200	İtalya	844976	İspanya	809200
6	Japonya	544300	Japonya	549800	Japonya	537800
7	Türkiye	439641	Türkiye	438038	İran	402800
8	Fransa	426723	Fransa	421264	Fransa	398215
9	Almanya	316741	İran	390836	Türkiye	358096
10	Meksika	284709	Almanya	346562	Meksika	340976

Türkiye’de yaklaşık 26 milyon hektar toplam tarımsal alan içerisinde sebze üretim alanının payı % 4 olup, yaklaşık 1 048 803 hektar alanda sebze üretimi yapılmaktadır. Toplam 99 milyon ton kadar olan bitkisel üretimin %25’ini, 25 milyon ton üretim miktarı ile sebze üretimi oluşturmaktadır (Anonim 2007b).

Ülkemizde sebze üretim ve tüketiminin yıllara göre düzenli olarak arttığı dikkati çekmektedir. Bu artışa sebep olarak, hayat standartlarının yükselmesi ve nüfus artışına paralel olarak sebze talebinin artması gösterilebilir (Anonim 2007a).

Sebze üretimi ülkemizin hemen her bölgesine yayılmış olmakla birlikte, bölgenin ekolojik yapısına ve büyüklüğüne bağlı olarak toplam üretim içindeki oranı değişmektedir. Ancak ticari amaçla yapılan sebze üretimi bazı bölgelerde yoğunlaşmıştır. Ege, Akdeniz ve Marmara sebze üretiminin en fazla yapıldığı bölgeler olup, tür ve çeşit yönünden en zengin bölgeleri oluşturmaktadır (Anonim 2007a).

Ülkemizde, açıkta yapılan sebze yetiştiriciliği yanında örtüaltı sebze yetiştiriciliği de önemli yer tutmaktadır. Toplam örtüaltı alanımız 2008 yılı itibariyle 54 215,8 ha’ya ulaşmıştır. Bu alanın % 33.4’ü (18 126,5 ha) alçak plastik tünel, geriye kalanı ise

yüksek tünel (6696,0 ha), cam (8 225,3 ha) ve plastik (21 168,0 ha) sera alanlarından oluşmaktadır. Toplam örtüaltı alanı son on yıl içerisinde 1.27 kat artmıştır. Örtüaltı yetiştiriciliği, özellikle iklimin uygun olduğu sahil kuşağımızda gelişmiştir. Nitekim 2008 yılı itibarıyla, seralarımızın % 64,6'sı ve toplam örtüaltı alanlarımızın % 86,9'u Akdeniz bölgesinde yer almaktadır. Ege bölgesinde 2004'den sonra PE seralarda artış olmuştur ve bu bölgede jeotermal enerji kaynaklarının varlığı sera alanlarının değişiminde rol oynamaktadır. Marmara bölgesinde ise yüksek tünel alanlarının son yıllardaki artışı dikkat çekicidir. 1980'li yılların sonuna doğru diğer bölgelerimizde de seracılık faaliyetleri başlamıştır ve günümüzde giderek artan bir eğilim göstermektedir (Tüzel ve ark. 2010).

Sera alanlarının yetiştirilen bitki türlerine göre dağılımı incelendiğinde, toplam alanın % 96'sında sebze türlerinin, % 3'ünde kesme çiçek ve iç mekan bitkileri ve % 1'inde meyve türlerinin yetiştiriciliğinin yapıldığı görülmektedir. 2008 yılı itibarıyla sebze seralarının % 61,2'sinde domates, % 23,4'ünde hıyar, % 8,4'ünde biber, % 3,5'inde patlıcan yetiştirilirken, geriye kalan % 3,5'lik dilimde ise kabak, kavun, fasulye ve marul - salatalar yer almaktadır. Yüksek ve alçak tünelleri de kapsayan örtü altında üretimi yapılan sebze türleri içinde % 48,5'lik üretim payı ile domates ilk sırayı almakta; bunu hıyar (% 18,6), karpuz (% 14,6), biber (% 6,7), patlıcan (% 3,7) izlemektedir. Fasulye, marul, kavun, kabak, çilek ve diğer sebze türlerinin üretimdeki payları ise % 8'dir (Tüzel ve ark. 2010).

Salatalar, ülkemizdeki sebze üretiminde, açıkta ve örtüaltı yetiştiricilikleri ile önemli yer tutmaktadır. Salatalar bütün yıl boyunca açık ve örtüaltı koşullarında yetiştirilebilen salata ve taze yeşillik olarak tüketilebilen sebzelerdir. İçerdikleri vitamin ve mineral maddeler ile iştah açıcı sebzeler grubunda yer almaktadır. Bir diyet sebzesi olarak salata yaprakları %94-95 oranında su içermektedir. Besleyici değeri incelendiğinde 100 gr salata yaprağının 6-8 mg askorbik asit, 1-1,5 gr ham protein, 0,2-0,4 gr yağ ve 1,5-2,5 gr karbonhidrat, 330 i.u vitamin A, 20-25 mg kalsiyum, 40 mg fosfor ve 1,5 mg demir içerdiği belirtilmektedir (Öztürk 2001).

Salata, Astaraceae (Compositae) familyasının üyesidir. Salatanın morfolojik özellikleri arasında en önemli yeri tüketilen kısmı olan yaprak özellikleri almaktadır. Yaprakların düz veya kıvrıkcık oluşu ile yaprak rengi önemli birer ayırıcı faktördür. Ayrıca, yaprak şekli ve rengi yanında göbek ve baş oluşturma, yaprak etliliği, gevrekliği ve erkencilik gibi özellikler de ayırıcı faktörler arasında sayılabilir (Vural ve ark. 2000).

Tek yıllık serin iklim sebzesi olan salatanın optimum gelişme sıcaklığı 15-18⁰C olup, sıcaklığın 20⁰C'yi geçmesi gelişmesini olumsuz etkilemektedir. Bunun yanında, salata 0⁰C altındaki -2 veya -3⁰C gibi düşük sıcaklıklara kısa süre dayanabilmektedir (Günay 1992). Salata fotoperiyot özelliği bakımından uzun gün bitkisi olup, yaz aylarında yüksek sıcaklığa bağlı olarak hızlı bir şekilde çiçeklenme gösterir (Ware ve McCollum 1975, Günay 1992). Bu sebeplerle, salata yetiştiriciliği ülkemizde ılıman yörelerde sonbahar, kış veya erken ilkbahar döneminde yapılmaktadır (Eşiyok ve ark. 1996). Salata yetiştiriciliği direk tohum ekimi veya fide dikimi ile yapılmaktadır. Ancak, fide dikimi ile yapılan yetiştiricilik daha çok tercih edilmektedir.

Gerek açıkta gerek ise örtüaltında yapılan sebze yetiştiriciliğinde fideden üretim, yaygın olarak uygulanan bir yöntemdir ve giderek kullanımı artmaktadır. Fide kullanılarak üretim yapıldığında, her şeyden önce tohum kaybı olmaz. Yetiştirme mevsimi daha iyi değerlendirilir. İşçilikten tasarruf sağlanır. İstenilen nitelikte sağlıklı bitkiler elde edilir. Girdi kullanımından önemli avantajlar sağlanır. Verimli ve kaliteli ürün elde edilir. Sebze üretiminde; yetiştirici tarafından alçak tünellerde ya da yastıklarda yetiştirilen topraksız klasik fide, perlit doldurulmuş torbalarda yapılan hidroponik fide ve tüpler içerisinde yetiştirilen ticari tüplü sebze fidesi olarak, üç farklı fide kullanılmaktadır (Gençtan ve ark. 2010).

Tüplü sebze fidesi üretiminde genellikle torf, vermikulit ve perlit karışımından oluşmuş steril harç kullanılmaktadır. Bu harç, fidelerin yetişeceği hücreleri içeren viyollere doldurulur ve özel makineler ile tohum ekimi yapılır. Ekimi tamamlanan viyoller çimlendirme odalarına alınır. Çimlenme sonrası, seranın geliştirme bölümüne aktarılan viyoller, gerekli bakım işlemleri ile büyümeye bırakılırlar. 3 - 4 hakiki yapraklı olarak

dikim büyüklüğüne gelmiş fideler, viyolleri ile birlikte üreticiye ulaştırılır (Gençtan ve ark. 2010). Yurdumuzda fidecilik sektörü endüstriyel tarımın en genç dalını oluşturmaktadır. Tüplü fide üretimi ilk olarak, 1990'lı yılların başında başlamıştır. Başlangıçta küçük çaplı üretim yapılmasına karşılık, kısa süre sonra üreticinin isteklerinin artması Antalya'da (Fiter, Hishtil, Fiser, Ant-fide) ve Bursa'da sanayi tipi domates fidesi üreten (Tat-fide, Agromar, Masterplant) gibi büyük kapasiteli yeni işletmelerin kurulması ve faaliyete başlamasında etkili olmuştur (Tandoğan 2000).

Türkiye'de 1994 yılında Antalya'da 10 dekarlık bir üretim alanında kurulan ilk modern fide üretim tesisinden sonra, hazır fide üretimi, üretici talebinin artması sonucu hızlı bir gelişme göstermiş olup, günümüzde fide firmaları sera ve açık tarla yetiştiriciliğine yönelik sebze fidesi üretiminin yanısıra süs bitkileri ile tıbbi ve aromatik bitkilerin fidesini de üretmektedirler. Ayrıca 1998 yılından itibaren aşılı sebze fidesi üretimine de başlanmıştır. 2000'de 12 olan (Sevgican 2002) fide üretim tesisi sayısı, 2004 yılında 30'a ulaşmıştır. 2009 yılı itibarıyla fide üretim belgesi alan işletme sayısı 79'a, üretim alanı 110 hektara ulaşmıştır. Bu rakam büyümenin devam edeceğinin göstergesidir. Bu anlamda ülkemizde fide işletmeleri yaklaşık 160 milyon dolarlık bir fiziki yatırıma sahiptir. Hazır fide işletmelerinin yaklaşık olarak % 65'i Antalya ilinde bulunmaktadır. Bursa (% 13,6), Mersin (% 8) ve İzmir (% 8) ile birlikte bu faaliyet Muğla, Adana, Denizli'de de yayılmıştır (Tüzel ve ark. 2010).

Fide üreten firmaların sayısı, ülkemizde, 2004 yılı itibarıyla 41'e, üretim alanı 45 ha'a ve üretim kapasitesi 1,2 - 1,4 milyar fideye ulaşmıştır (Çizelge 1.3.). Bu firmalarda fide üretim seralarında iklim kontrolü yapılır, zararlı bulaşmalarını önlemek amacıyla tüm açıklıklar böcek neti ile kapatılır ve hijyenin sağlanması ve korunması özel önem taşır. Tohum ekimi (harcın doldurulması, ekim, kapak atma, sulama) el değmeden özel makinelerle yapılır ve fide tepsileri çimlenme başlangıcına kadar çimlenme odalarında tutulur. Çimlenmeyi takiben seraya alınarak gelişmeleri tamamlanır. Üreticiye teslim edilen her fidenin kaydı (yapılan uygulamalar) tutulur. Üretim optimum koşullarda gerçekleştirildiğinden fideler aynı boyda ve bol saçak köklüdür, hastalık ve zararlılarla bulaşma riski azdır, istenilen yere nakledilebilir (Tüzel ve Gül 2005).

Çizelge 1.3. Türkiye’de fide işletmeleri (Duru 2005)

Firma adı	Kuruluş yılı	Alan (m²)	Firma adı	Kuruluş yılı	Alan (m²)
Fitar	1994	10000	Gen Fide	2002	5000
Ayer Fide	1995	8400	Kayaburnu Fide	2002	10000
Antalya Fide	1996	15000	Sarıkavak Fide	2002	12000
Fiser	1996	20000	Agrobay Fide	2003	5000
Hishtil-Toros	1996	25000	Altın Fide	2003	11200
Agromar Fide	1997	20000	Arı Fide	2003	6800
Ladin Fide	1997	10000	Bahar Fide	2003	4500
Çukurova Fide	1998	27000	Genagri Fide	2003	7500
Maki Fide	1998	13500	Bars Fide	2004	9200
Masterplant	1998	30000	Çandır Fide	2004	6400
AgroFide(kum)	1999	8000	Efe Fide	2004	14000
Grow Fide	2000	70000	Ege Fide	2004	20000
Has Fide	2000	13500	Lider Fide	2004	9000
Perge Tarım	2001	3000	Zirve Fide	2004	10260
Sultan Fide	2001	7500	Tat Fide		26000
AgroFide(Ant)	2002	12000	Aksu Fide		13000
Dost Fide	2002	14000	Fethiye Fide		
TOPLAM:					451760 m²

Sebze fidesi yetiştiriciliğinde, kış ve ilkbahar dönemlerinde düşük sıcaklık, düşük ışık yoğunluğu veya yaz dönemlerindeki yüksek sıcaklıklar sebze fidelerinin boylanmalarına ve kalite kayıplarına neden olmaktadır. İyi bir fidede aranan kalite özelliklerinin başında ise boya kaçmamış olması gelmektedir (Şeniz 1998).

Ülkemizde hızla artan örtü altı yetiştiriciliğinin yanı sıra gelişmekte olan fidecilik sektörü son yıllarda büyük bir hızla artmıştır. Bu hızlanmanın sebebi kullanılan tohumların hibrit ve çok pahalı olması, üreticilerin üretime başlamada daha kaliteli üretim materyali kullanmak istemeleri ve sera hazırlığı sırasında aynı anda fide üretimine vakit ayıramamaları şeklinde sıralanabilir. Fidecilik sektöründe firmaların artmasıyla, fide kalitesinin artması ve fiyatların düşürülmesi ön plana çıkmaktadır. Fide kalitesi olarak; bitki boyu, yaprak sayısı, boğum arası uzunluğu, gövde kalınlığı, kök miktarı vb. parametrelerin sağlanabilmesi için yeni üretim teknikleri ve uygulamalar fidecilik sektöründe kullanılmaya başlanmıştır. Kullanılan bu teknikler ve uygulamalar bazen olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Bu uygulamaların bazılarında en çok zararı hızlı bir gelişim göstermekte olan salata bitkileri görmektedir. Bilindiği üzere salata fideleri uygun koşullarda çok hızlı büyüme ve gelişme eğilimi gösterdiğinden, fide üretiminde kaliteli fide eldesi için büyümenin baskı altına alınması gerekmektedir. Salata fidesi yetiştiren üreticilerin en büyük sorunları arasında da kalite düşüklüğü sebebi ile boylanma yer almaktadır (Anonim 2013).

Fidelerde aşırı boylanmanın önlenmesi, çevre koşullarının çok iyi kontrol edilmesi veya büyüme geciktirici bazı kimyasal maddelerin kullanılması ile mümkündür. Süs bitkileri yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan bu kimyasallar son yıllarda sayıları hızla artan, hazır sebze fidesi yetiştiriciliği yapan kuruluşlar tarafından da kullanılmaktadır. Ancak, çoğunlukla genç fide döneminde yaprağa püskürtme şeklinde uygulanan bu maddelerin dozları iyi ayarlanmadığında fidede kloroza, daha sonraki büyüme ve gelişmede uzun süreli duraklamaya, ürün almada gecikmeye sebep olunurken aynı zamanda çevre kirliliği oluşmaktadır (Uslu ve Özgür 2003).

Büyüme düzenleyiciler, bitkilerde hormon dengesini etkileyen ve bitkilerin vegetasyon dönemi ile çevre koşullarına bağlı olarak farklı davranışlar gösteren kimyasal maddelerdir. Bitki bünyesinde doğal olarak oluşabilir veya bitkiye dışarıdan yüklenebilirler. Bitkisel üretimde çok değişik amaçlarla kullanılırlar (Boztok 2002).

Fide yetiştiriciğinde çoğunlukla büyümeyi düzenleyicilerden, gibberellin inhibitörleri olarak bilinen büyüme geciktiriciler kullanılmaktadır (Douglas ve Whipker 1998).

Bu alışma ile salata fide üretiminde kullanılan bitki gelişim geciktiricilerden paclobutrazol ve chlormequat chloride'nin, fide kalitesi ve boylanma üzerine etkileri ortaya konulmuştur.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Hormonlar; bitkideki büyüme ve gelişme olaylarını yönlendiren, çok düşük yoğunluklarda dahi etkili olabilen ve bitkilerde sentezlenerek taşınabilen organik maddelerdir. Hormonların bitkilerdeki etkileri ve ekonomik sonuçları, benzer etkilerde sentetik olanların ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bitkilerde doğal olarak bulunan hormonlara ve sentetik benzerlerine bitki büyüme maddeleri veya bitki gelişim düzenleyicileri denilmektedir. Buna karşın, hormon terimi sadece bitkilerde doğal olarak bulunanlar için kullanılmıştır (Eser 2005).

1900'lü yılların ilk yarısında bitkiler üzerindeki çalışmalar, bitkilerinin davranışlarını ve nedenlerini ortaya koymuştur. Oksinler ve giberellinlerin varlıklarının anlaşılması, zaman içinde analiz tekniklerindeki gelişmeler, bunların bitkilerden çıkarılarak saflaştırılması gibi önemli gelişmeler yaşanmıştır. İndolasetik asit ve giberellik asit'in eldesini takiben, oksin etkinliğindeki fenoksi türevleri elde edilmiş ve yüksek dozlarda herbesit olarak kullanılmaya başlanmıştır. 1950'li yıllardaki bu gelişmelerin ardından gelişen laboratuvar teknikleri sonucu sitokininler, absisik asit ve etilen'in varlıkları saptanmıştır. GA3 uygulamasının mandarin ve klemantinde meyve tutumunu arttırması, çekirdeksiz üzümde meyve iriliğini arttırması, CCC (cycocel) ile buğday üretiminde sap kısılması sağlanarak yatmaya dayanıklılığını arttırması, ethephon'un kauçuk üretiminde salgı oluşum ve akışını hızlandırması, MH (malaik hidrazit) uygulamaları ile soğan ve patatesten sürmenin engellenerek depo kayıplarının azalması ve pazara arz süresinin uzatılması, ethephon ile olgunlaşmanın senkronize edilerek makineli hasadın olanaklı hale gelmesi gibi sonuçlar büyüme düzenleyici maddelere ilgiyi arttırmıştır. Takip eden yıllarda çok sayıda sentetik preparat elde edilmiş ve tarımda değişik kültür bitkilerinde kullanımları yaygınlaşmıştır. Bu maddeler bitkilerde oluşturdukları etki şekillerine göre beş farklı grupta toplanmaktadır (Buck ve ark. 1999, Eser 2005) :

1. Oksinler (IAA, IBA, NAA, 4-CPA vb.)
2. Giberellinler (Sayıları bugün 120'yi bulan farklı giberellin bilinmektedir. En yaygın kullanılanı giberellik asit olarak bilinen GA3'tür.)
3. Sitokininler (Kinetin, Benzyl adenin vb.)
4. Etilen (Ethephon)
5. Engelleyiciler;
 - a. Büyüme durdurucular (ABA, MH vb.)
 - b. Büyüme geriletenler (CCC, Ancymidol, Daminozide, Paclobutrazol vb.)

Güleryüz (1982), bitki bünyesinde sadece büyüme teşvik eden maddelerin değil aynı zamanda büyüme engelleyen maddelerin de sentezlendiğini belirtmektedir.

Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen sentetik büyüme engelleyici maddelerden bazıları aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- B-Nine
- Cycocel
- A-Rest
- Bonzi ve Sumagic

Büyüme engelleyici kimyasallar bitkilere, damlatma ve daldırma, püskürtme, sulama, macunlama, gaz halinde ve pudralama şeklinde uygulanabilmektedir. Bitkilere etki ettikleri dozlar ve alındıkları bitki aksamı Çizelge 2.'de verilmiştir.

Weaver'a (1972) göre, süs bitkilerinde, büyüme engelleyicileri genellikle bitki boyunu kontrol etmek için kullanılmaktadır. Kullanılan bu kimyasallar gövde uzamasını engeller, yaprağın yeşil rengini artırır ve çiçeklenmeyi de indirek olarak etkilerler. Böylelikle bitki boyu kontrol edilmiş olur. Bu maddeler büyüme tam olarak baskı altına almazlar. Ne organların gelişme oranına, ne de onların canlılığına etkilidirler. Ancak, aşırı dozlarda kullanılmaları sorun yaratabilir. Örneğin MH; apikal meristemdeki hücre bölünmesini baskı altına almaktadır. Yüksek konsantrasyonda oksin büyüme engeller, yaprak, gövde ve çiçeklerde bozukluklar meydana getirebilir.

Oksinler aynı zamanda çiçeklenmeyi de aksatırlar. Herbesitler büyüme gerileticisi olarak düşünülemez. Çünkü düşük konsantrasyonda bütün bitki bölümlerinin genişlemesini engeller sonuç olarak bitki bodurlaşır. Bazı yaprakların genellikle hasar görmesine neden olurlar.

Çizelge 2. Büyüme engelleyici kimyasalların bitkilere etki ettikleri dozlar ve emilim organları (Kumlay ve Eryiğit 2011).

Etkili Madde	Ticari Adı	Etkili Doz	Görevleri	Bitkideki Emilim Organları
Cloromequat chloride	Cycocel	1500-3000 ppm	Genellikle tarımda tohum dinlenmesini kırmak için kullanılırlar ama bazı çiçek türleri için de etkili bir üründür.	Emilimi yaprakтан gerçekleşir.
Ancymidol	A-Rest, Reducymol	10-200 ppm	Büyümeyi engeller.	Bitkinin tüm kısımlarında dolaşır.
Daminozide	Alar-85, B-Nine	1250-5000 ppm	Çiçeklenmeyi ve meyve vermeyi geciktirir.	Bitkinin tüm kısımlarında dolaşır.
Uniconazole	Sumagic	1-50 ppm	Büyümeyi engeller.	Köklerde ve gövdede absorbe olduktan sonra aktif hale gelir. Küçük bir kısmı yapraklarda absorbe olur.
Paclobutrazol	Bonzi, Cultar	2-90 ppm	Boğumlar arası mesafeyi kısaltır, büyümeyi engeller.	Köklerde ve gövdede absorbe olduktan sonra aktif hale gelir. Küçük bir kısmı yapraklarda absorbe olur.

Büyüme engelleyiciler; bitkideki hücre sayısını değiştirmemekle beraber, hücrelerin boylarını kısaltırlar, hücre bölünmesini yavaşlatırlar ve boğum aralarının kısalması sonucunda bitki kısa formda gelişir. Aynı zamanda, bitkilerde subapikal bölgedeki meristem hücreleri etkilenir ve hücrelerde enine bölünme hızı azalırken boyuna bölünme artar ve sonuçta gövde çapı artar (Weaver 1972, Özbaydur ve Özcan 1990).

İlk büyüme engelleyicisi olarak nicotiniums keşfedilmiştir (Mitchell ve ark. 1949). Bunu amonyum karbonat takip etmiştir ve bunun içinden en aktifi bulunarak Amo-1618 olarak adlandırılmıştır (Wirwille ve Mitchell 1950). Daha sonra quaternary ammonium'un diğer serileri incelenmiş ve bunun en aktif olanı da CCC olarak tanımlanmıştır. Maleamic ve succinomic asit de süs bitkilerinde büyüme engelleyenlerdir. Bu bileşiklerin COH ve SADH olarak birçok çeşitte büyüme engelleyici olarak kullanılmaktadır. Bu bileşiklerin COH ve SADH olarak birçok çeşitte büyüme engelleyici olarak kullanılmaktadır. Bu bileşiklerin COH ve SADH olarak birçok çeşitte büyüme engelleyici olarak kullanılmaktadır. Bu bileşiklerin COH ve SADH olarak birçok çeşitte büyüme engelleyici olarak kullanılmaktadır. Bu bileşiklerin COH ve SADH olarak birçok çeşitte büyüme engelleyici olarak kullanılmaktadır.

Büyüme engelleyicileri, inhibitör grupları içinde (1950-1960 yıllarında keşfedilmiştir) önemli bir yer kapsarlar (Weaver 1972). Gövde uzamasından sorumlu olan subapikal meristem aktivitesi engelleyiciler tarafından kontrol edilebilmektedir. Ancak benzer etkiyi apikal meristem göstermemektedir (Sachs ve ark. 1960). Giberellik asit bitkinin büyümesi, gelişmesi, çimlenmesi, olgunlaşması ve yaşlanması gibi olayları düzenlemektedir. Büyüme engelleyicilerinin etkileri giberellinin tersi şeklinde bitkide görülmektedir. Engelleyicilerle oluşan etkiler GA3 uygulamaları ile ortadan kaldırılabilmektedir. GA3 normal veya normalden fazla seviyede olduğu zaman, engelleyici uygulaması sonucunda bitkide oluşacak etkiyi önler ve subapikal meristem aktivitesini korur. Giberellin tek başına uygulandığında hücrenin bölünmesini artırır. Giberellinin düşük konsantrasyonu bitkide giberellin biyosentezini ve hücre genişlemesini engeller. Sonuç olarak; büyüme engelleyicisinin etkisi sonucu internodyum uzaması kontrol edilir. Bu kimyasallar giberellin biyosentezini engelleyerek bitki boyunu kontrol ederler. Bitkide oluşan reaksiyonun yönü, engelleyici ile GA arasındaki nispi yoğunluğa göre değişmektedir (Basra 2000).

Daminozide inhibitör olarak ilk kullanılan kimyasaldır. Daminozide ve prohexadione giberellin metabolizmasının son basamağını engelleyerek benzer etkiye sahiptirler. Aynı dozdaki diğer kimyasallar gövde uzamasını engellemekte daminozide'den daha etkilidirler. Ancak onların etkileri henüz uygulama ile gösterilememektedir (Brown ve ark. 1997).

A.B.D'de 1966 yılı itibari ile bitki yetiştiriciliğinde 92 değişik kullanma alanı bulan 34 adet kimyasal regülatör madde tescil edilmiştir. CCC de bunlar arasındadır. CCC ve benzeri kimyasal maddeler ilk önce tarla ziraatında geniş çapta kullanılmıştır. Daha sonra CCC uygulaması Bahçe Bitkilerinde de önem kazanmıştır. domates ve hıyarda boğum uzunluğunun kısaltılmasında, meyve oluşumunu hızlandırmada, verimi artırmada, bazı sebze türlerinde erken çiçeklenmeyi önlemede, soğan ve patates muhafazasında, filizlenmeyi durdurmada, sebze fidelerini kışın kötü hava şartlarına rağmen daha sık yetiştirmede ve benzeri birçok hallerde CCC kullanılmaktadır (Günay 1992).

Triazole bileşiği, sterol biyosentezinde önemli olan bir ya da daha fazla cytochrome oksidaz enzimini engellemekle görevlidir (Rademacher 1991). Süs bitkilerinde paclobutrazol ve uniconazole etkilidir. Bunlar; giberellin ve sterol biyosentezinin multiple basamağını bloke eden bitki büyüme engelleyicileridir (Haughan ve ark. 1989). Chlormequat chloride, giberellin biyosentezinin basamağı olan geranylgeranylpyrophosphate'dan ent-kaurene sentezine dönüşümü engellemektedir (Basra 2000). CCC, GA sentezinde zayıf etkiye sahip olduğu bilinmektedir. CCC uygulanan bitkilerde giberellin aktivitesi azalmakla beraber bazı bitkilerde içsel giberellin aktivitesinde artış saplanmıştır. Buradaki olayda, etkinin giberellin benzeri biyosentez sistemine sahip fitosterol etkili olmaktadır. Sonuçta sterol oluşumunun engellenmesi ile de büyüme gerileyebilmektedir (Eser 2005).

Ancymidol ve flurprimidol gibi kimyasallar pyrimidine grubunu içerirler ve giberellin biyosentezini büyük oranda engellemektedirler. Bu bileşikler, monooxygenase enziminin eylemini bloke ederler. Bu enzim, ent-kaurene oksidasyonunu katalizler ki bu

ent-kaurene ve giberellin arasındaki basamakta gereklidir (Rademacher 1991). Ancymidol öncelikle saksılarda büyüyen tek yıllık ve çok yıllık bitkilerin gövde uzamasını geriletmektedir. Flurprimidol de ağaçların büyümesini düzenlemede öncelikle kullanılmaktadır (Gilliam ve ark. 1988).

Bitkideki giberellinler farklı tiplere dönüşmektedir. Farklı GA tiplerinin inaktif hale gelmesinde farklı sistemler etkili olmaktadır. Örneğin; bitkilerde çiçeklenmeyi teşvik eden Ancymidol bu etkisini oluştururken, bitkide vegetatif gövde gelişimini teşvik eden bazı GA tiplerinin sentezinin azaldığı, buna karşılık çiçeklenmeyi teşvik eden GA7 sentezinin arttığı bilinmektedir (Eser 2005).

Büyüme engelleyici kimyasallar bitkilere, damlatma ve daldırma, püskürtme, sulama, macunlama, gaz halinde ve pudralama şeklinde uygulanabilmektedir. Ancak yapraklara püskürtme veya sulama suyuna karıştırılarak topraktan uygulama ticari süs bitkileri üretiminde daha yaygındır (Tayama ve ark. 1992).

Sebzelerde ve süs bitkilerinde, büyümeyi engelleyici maddelerin kullanımına ilişkin bir çok uygulama bulunmaktadır. Yapılan araştırmalarda, büyümeyi engelleyici maddelerin tek başına kullanılabildiği gibi, birden fazla maddenin karşılaştırmalı olarak kullanıldığı da görülmektedir.

Pasian ve Bennett (2001), fide boyunu kontrol altına almak amacıyla domates tohumlarını 0, 500 ve 1000 mg.l⁻¹ paclobutrazol içeren çözeltilere 6, 16 ve 24 saat süre ile ıslattıktan sonra ekim yaparak sonuçlarını incelemişlerdir. Araştırmacılar, paclobutrazol ile muamele edilen tohumların daha az çimlenme gösterdiğini bulmuşlar ve bunun nedenini de tohumların etrafında yoğunlaşan paclobutrazol'a bağlamışlardır. Araştırmacılar fidelerin hayatta kalma oranının paclobutrazol tarafından etkilenmediğini ve 1000 mg.l⁻¹ paclobutrazol konsantrasyonunun (24 saat) büyüme kontrolünde en iyi sonucu verdiğini (% 40 sınırlama) ortaya çıkarmışlardır.

Domates tohumlarında çimlenmeyi, fide ve bitki gelişimini kontrol altına almak amacıyla yapılan bir calismada, tohumlar 0, 50, 100, 150, 200 ve 250 mg.l⁻¹ paclobutrazol içeren çözeltilerde bir saat bekletmiştir. Paclobutrazolün 100 mg.l⁻¹ konsantrasyonu hipokotil uzamasının optimum kontrolünü sağlamıştır (Brigard 2003).

Brigard ve ark. (2006), paclobutrazolün domates bitki büyümesine ve gelişmesine etkilerini ortaya çıkarmak amacıyla, domates tohumlarını 0, 250, 500, 750 ve 1000 mg.l⁻¹ paclobutrazol içeren çözeltide 1 saatten 12 saate kadar değişen sürelerle bekletmişlerdir. Araştırmacılar yeterli büyüme kontrolünün sadece 250 mg.l⁻¹ paclobutrazol ile elde edildiğini, çözeltide bekletme zamanının fide büyümesi üzerine etkili olmadığını bulmuşlardır. İkinci denemede tohumlar sadece bir saat suda bekletilmiş ve sonuçta 100 mg.l⁻¹ üzerindeki konsantrasyonlarının bitki büyümesine ve hipokotil gelişmesine önemli bir etkide bulunmadığı saptanmıştır.

Berova ve Zlatev (2000) büyüme engelleyicilerden paclobutrazol'ün domates bitkisine fizyolojik etkisini ve verime etkisini saptamak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışmada fidelere topraktan ve yapraktan sırasıyla 1 ve 25 mg/l konsantrasyonlarda paclobutrazol uygulanmıştır. Saptanan sonuçlar: Paclobutrazol genç bitki gövdelerinde boylanmayı azaltmış, kalınlığı arttırmış, kök oluşumunu hızlandırmış, dikim esnasındaki fide kalitesini düzenlemede katkı sağlamıştır. Topraktan (1mg/l) ve yapraktan (25mg/l) paclobutrazol uygulamaları domatesin Precador çeşidinde fotosentetik aktiviteyi ve su dengesini düzeltmiştir. Paclobutrazol meyve oluşumunu hızlandırmış ve erkenci verimi arttırmıştır. Uygun konsantrasyonlarda ve uygulama şekli doğru olduğunda kimyasal artığı içermeyen ve insan sağlığına zarar vermeyen meyve oluşumu sağlanmıştır.

Uğur ve Eser (2000), alçak plastik tünelde veya açıkta viyoller içerisinde yetiştirilen şaşırtma büyüklüğüne gelmiş domates fidelerinde aşırı büyümeyi kontrol altına almak amacıyla fidelere bakır oksiklorid, CCC, paclobutrazol ve etephon uygulamışlardır. Alçak plastik tünel ortamında bakır oksiklorid etkili olmazken diğer kimyasallar fide boylarında % 32 ile % 49 oranında bir azalmaya neden olmuştur. Açıkta yetiştirilen

fidelerde ise denemede yer alan tüm kimyasal maddeler boy kontrolünde (% 44 - 69) etkili olmuştur.

Domateste, paclobutrazol ve acibenzolar-S-methyl'in fide büyümesi üzerine etkisi Mahesaniya (2003) tarafından araştırılmıştır. Deneme sonucunda paclobutrazol'ün tek başına kullanılmasının, gövde çapını arttırdığı ancak yaprak alanı ve sürgün uzunluğunu azaltarak bitki uzamasını olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır. Bu iki kimyasal maddenin bir arada kullanılması ise acibenzolar-S-methyl'den kaynaklanan yaşlanmayı azaltmıştır.

Gibberellik asit (GA₂₄ ve GA₉), Pro-Ca ve uniconazol'ün, 'Yomaki' hıyar fidelerinin surgun uçlarına uygulanarak hipokotil üzerine etkilerinin ve GA biyosentezinin araştırmada; Pro-Ca, GA₉'in neden olduğu hipokotil uzamasını engellerken GA₄'in neden olduğu uzamayı artırmıştır. Sonuçlar GA₄'in aktif GA formu olduğunu ve GA₉ aktivitesinin ancak GA₄'e çevrilmesi ile ortaya çıktığını göstermiştir (Nakayama ve ark. 1991).

Yamaji ve ark. (1991)'nin yaptıkları bir çalışmada, domates fidelerindeki aşırı uzama uniconazole ve Pro-Ca tarafından kontrol altına alınabilmektedir. Uniconazol'ün etkisi Pro-Ca'dan daha fazla olmuştur. Gibberelik asite benzer etkilerin bastırılmasında bu iki kimyasal maddenin çalışma mekanizmaları farklılık göstermiştir. Bu maddelerin etkisi gibberelik asit benzeri etkilerin azalmasıyla bir artma eğilimi göstermiştir.

Sınırlı büyüme ve sınırsız büyüme özelliği gösteren iki hibrit domates çeşidi kullanılarak, içsel gibberelik asit ve sitokinin seviyelerindeki değişimleri Pro-Ca uygulamasıyla ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Pro-Ca uygulaması apikal meristemlerdeki gibberelik asit seviyelerini azaltmış ve sitokinin miktarını artırmıştır. Pro-Ca ile muamele edilen bitkilerin apikal meristem hücrelerinde gibberelik asitler GA₁₂, GA₂₀ olarak tanımlanmış; kontrol bitkilerinde ise GA₁, GA₄, GA₇ ve sitokinlerden de zeatin bulunmuştur (Rodriguez ve ark. 2003).

Panelo ve ark. (1992), sınırsız büyüme gösteren ‘Carmelo F1’ domates çeşidine CCC ve N,N-dimethyl-piperidinium chloride (DPC)’i 2500, 5000 ve 10000 mg.l⁻¹ konsantrasyonlarında, bitkilerin 2, 3, 4, 5 ve 6 yaprak oluşturma evresinde topraktan uyguladıktan sonra vegetatif büyüme ve generatif gelişme parametrelerindeki değişimleri kaydetmişlerdir. Her iki kimyasal madde de boğum arası uzunluklarını azaltarak bitkilerde geçici de olsa boy kontrolünü sağlamıştır. Bu kimyasal maddeler ayrıca bitkileri stres koşullarına karşı daha toleranslı duruma getirmiştir.

Domates fidelerinde (*Lycopersicon esculentum* cv. ‘Summer Flavor’) yapılan bir araştırmada, beş yapraklı aşamada bitkilere değişen dozlarda topraktan uniconazole uygulanmıştır. Gelişmeden iki hafta sonra; uniconazole dozuna bağlı olarak, bitki ağırlığı, uzunluğu ve beş yaprağın alanı ve bitki yaş ve kuru ağırlıklarında azalma saptanmıştır. Fidelerin diğer grubuna çiçeklenme başlangıcından sonra uygulama yapılmıştır. Her iki aşamada da sonuçta, uniconazole uygulamalarının bütün dozlarında kısa boylu bitkiler elde edilmiştir. Bu geciktiricinin bütün dozlarında; çiçek burnu çürüklüğü hemen hemen ortadan kalkmıştır. Yapraktan uniconazole uygulaması yapılanlarda, topraktan uygulama yapılanlara göre boylanmada daha az kontrol sağlanmıştır. Uniconazole uygulamalarının hepsinde meyve sayısı azalmıştır (Wang ve Gregg 1990).

Sharma ve ark. (2006), ABA’nın uzun süre etkiye sahip olan sentetik benzerlerini, domates, aslanağzı ve latin çiçeğinin fidelerinde büyümeyi kontrol etmede kullanım olanağını araştırmışlardır. Kök diplerine uygulanan ABA benzerleri, orana bağlı olarak herhangi bir fitotoksik etki olmadan ve fide görünüşünde çok az bir değişiklik yaparak fide boylarını kısaltmıştır.

Patil ve ark (2003), hıyar bitkilerinde fitokrom B ve gibberelik asidin boylanma üzerine etkilerini ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Fitokrom B eksikliği gösteren yabani bir hıyar tipi ile normal bir gelişim gösteren hıyar çeşidi, değişen gündüz ve gece sıcaklıklarında gün sonunda kızıl ötesi ışık uygulamasına tabii tutulmuştur. Kızıl ötesi uygulaması olmaksızın gece sıcaklığının gündüz sıcaklığından fazla olması, hipokotil

ve boğum arası uzunlukları azaltmıştır. Kıvıl ışık uygulaması ile hipokotildeki bu kısalma etkisi azaltılabilmektedir. Sıcaklık farkından dolayı ortaya çıkan bu etkiler GA₄ uygulaması ile azaltılabilmektedir, paclobutrazol ve Pro-Ca uygulaması ile de GA₄'ün etkisi ortadan kaldırılmıştır.

Hıyar fidelerinde aşırı boylanmanın kontrolü amacıyla, hıyar tohumları 12 ve 24 saat süre ile paclobutrazol ve uniconazole (250 ve 500 mg.L⁻¹) çözeltilerine ıslatılmıştır. Deneme sonucunda 250 ve 500 mg.l⁻¹ paclobutrazol bitki boylarını sırasıyla % 58.71 ile % 62.52, 250 mg.l⁻¹, uniconazole ise bitki boylarını % 67.45 - 67.58 oranlarında azaltmıştır. Uniconazole'ün 500 mg.l⁻¹'lik uygulaması çimlenmeyi tamamen engellemiştir (Uslu ve Özgür 2002).

Ergun (2007), hıyar fidelerinde boylanmanın kontrolü amacıyla topraktan ve yapraktan farklı konsantrasyonlarda uygulanan Pro-Ca'nın (Prohexadione-Calcium) fide kalitesi ve bitkilerin daha sonraki gelişmeleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Bu amaçla bitkilere topraktan 2,5, 5 ve 10 mg.l⁻¹ ve yapraktan 25, 50 ve 100 mg.l⁻¹ Pro- Ca uygulamıştır. Pro-Ca'nın hem topraktan hem de yapraktan uygulaması fidelerde boylanmanın kontrolünde etkili olmuştur. En kısa boylu fideler (6,73 cm) yapraktan 25 mg.l⁻¹ Pro-Ca uygulamasından elde edilmiştir.

Bitki büyüme inhibitörlerinden biri olan paclobutrazolun karpuz fidelerine tohum ıslatma ve yapraktan püskürtme yöntemiyle uygulanarak (0, 25, 50 ve 75 mg.l⁻¹) bitkilerin soğuklara karşı toleranslarının araştırıldığı bir çalışmada; 35 günlük fideler günde 5 saat +4°C'de 5 gün soğuğa maruz bırakılmıştır. Soğuklama sonunda kontrol bitkilerine kıyasla paclobutrazol uygulamalarında yaprak klorofil içeriğinde artış meydana gelmiştir. Paclobutrazolun tohumdan uygulanması yapraktan uygulamaya göre daha çok etkili olmuştur. Soğuğa karşı en dayanıklı fideler tohumdan 50 ve 75 mg.l⁻¹ paclobutrazol uygulamasında görülmüştür (Baninasab 2009).

CCC uygulamasının fasulyede bitki gelişmesine ve verime etkisini tespit etmek için yapılan araştırmalarda 3-6 yapraklı devrede 200-2000 ppm arasında değişik

uygulamalar yapılmıştır. Yapılan bu araştırmalarda Akçin (1981) 1000; Rafeigue-Uddin (1986) ise 400 ppm CCC uygulamasının fasulyede verimi artırdığını saptamıştır. Ayrıca, CCC uygulamasının ekimden çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısını azalttığı bitki başına çiçek, meyve, dal ve yaprak sayısını artırdığı fakat protein oranını etkilemediği belirlenmiştir (Akçin 1981).

Alvarez Leon (2004), Mungo fasulyesinin çiçeklenme zamanını kontrol etmek için fideleri paclobutrazol (100, 250 ve 500 mg.l⁻¹), uniconazole (10,50 ve 100 mg.l⁻¹), gibberelik asit (100, 250 ve 500 mg.l⁻¹) ve ethephon (100, 250 ve 500 mg.l⁻¹) ile muamele etmiştir. Paclobutrazolün bütün konsantrasyonları ile ethephonun 100 ve 500 mg.l⁻¹ dozları boğum arası uzunluğunda ve bitki boyunda azalmalara sebep olmuştur. Uniconazolenin en yüksek dozu boğum arası ve bitki boyunu uzatmıştır. Gibberelik asidin tüm konsantrasyonları baklagil oluşumunu % 32 artırmıştır.

Saleh ve Shahin (1980), Mısır'ın Kahire şehrinde yaptıkları bir araştırmada GA, daminozide ve CCC uygulamasının bezelyede etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar 250, 500 ve 1000 ppm konsantrasyonlarında CCC'i tohuma veya bitkiye uygulamışlardır. Tohuma ve bitkiye kullanılan CCC uygulamalarının bezelyede sürgün uzamasını azalttığını, fakat yan sürgün oluşumunu artırdığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar tohuma CCC uygulamasının % 53, bitkiye uygulamanın ise % 30 oranında verimi artırdığını tespit etmişlerdir.

Tuz stresi altındaki turp fidelerinin gelişim ve büyümesinde paclobutrazol etkisini belirlemek için % 0,8 NaCl altındaki tuz konsantrasyonunda, paclobutrazolün 600 mg/l, 400 mg/l ve 200 mg/l dozları kullanılmıştır. Bitki büyümesinde, sırasıyla % 94,10, % 93,45 ve % 91,03 azalma olmuştur. Bu sonuçlar göstermiştir ki, tuz stresi altında bitkilerin büyümesinde paclobutrazol kısmen etkili bulunmaktadır (Wang ve Zhang (2010).

Hamano ve ark. (2002), lahana sürgünlerinde bulunan gibberellik asit seviyelerini ve etkilerini Pro-Ca kullanarak araştırmışlardır. Pro-Ca, gibberellik asidin neden olduğu

gövde uzamasını bastırmıştır. Gibberellik asitlerin Pro-Ca'dan sonra uygulanması gibberellik asidin tek başına muamele edilmesi ile karşılaştırıldığında daha fazla gövde uzamasına neden olmuştur. Pro-Ca çiçeklenmeyi ancak bitkilerin soğuklama ihtiyacı giderildikten sonra uygulandığında geciktirebilmiş; fakat antesis döneminde yaprak boğum sayısını etkilememiştir.

Elkoca ve Kantar (2006), tek ürün olarak yetiştirilen bezelyelerde çiçeklenmeden sonra meydana gelen ve ürün kaybına neden olan yatmaları önlemek, bitkilerde boylanmayı kontrol etmek amacıyla mepiquat chloride (MC)'in farklı dozlarını uygulamışlar ve uygulama zamanlarının (geç vegetatif dönem, erken çiçeklenme ve erken bakla doldurma aşamaları) büyüme, yatmanın kontrolü, tohum verimi ve ürün parametreleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. MC'nin farklı uygulama dozları gövde boyunu ve gövde genişliğini azaltarak daha fazla ürün artışına neden olmuştur. MC ayrıca bitkinin yatmaya olan eğilimini azaltılmıştır. Tohum verimi MC'nin uygulama evrelerinden ve ürünün erken çiçeklenme evresindeki uygulamalarından önemli derecede etkilenmiştir.

Gibberellin (GA) Japon turplarının *Raphanus sativus* L.'un gövde uzaması ve çiçeklenmesi üzerine etkileri, GA3 ve gibberellin biyosentez inhibitörü olan uniconazole uygulanarak araştırılmıştır. Uniconazole gövde uzamasını çok güçlü bir şekilde engellemiş ve çiçeklenmeyi geciktirmiştir. GA3 uygulaması ise hem gövde uzamasındaki engellemeyi hem de çiçeklenmenin gecikmesini ortadan kaldırmıştır. Bu sonuçlar GA3'nın sadece gövde uzaması için değil aynı zamanda çiçeklenme için de gerekli olduğunu göstermiştir. GA3 seviyelerinin uniconazole tarafından düşürüldüğü bitkilere, soğuk uygulamasından sonra GA3 uygulandığında çiçeklenme gecikmesi tamamen ortadan kalkmıştır. Bu yüzden düşük GA3 seviyeleri belki de soğuk indüklemesini geciktirmemiştir. Apikal meristemin mikroskopik gözlemlerinde Uniconazole'ün çiçeklenmeyi; vegetatif meristemin değişimini yavaşlatarak geciktirdiği görülmüştür. Bu sonuç düşük GA3 seviyelerinin çiçeklenme oluşumunu geciktirmede önerilebileceğini göstermektedir. Dolayısıyla düşük GA3 seviyeleri uzun gün koşullarında fizyolojik süreci geciktirmek ya da çiçek oluşumunu geciktirmek amacıyla önerilebilmektedir (Nishijima ve ark. 1997).

Gibberellin A1 (GA1), GA3 ve GA4 dormant olmayan Çin tatlı patatesi yumrularının sürmesini engellemektedir. Bitki büyüme engelleyicilerinden uniconazole ve prohexadione yarı dinlenmedeki yumruların sürmesini teşvik etmektedir. Ancak bu büyüme engelleyiciler dinlenmesini tamamlamış yumruların sürmesini engellemektedir. Sürmüş yumruların gövdelerine uygulanan GA3 ve GA4 gövde uzamasını uyarmıştır. Fakat Gibberellik asit uygulamaları yumrulu kısımda engelleyici etki yapmıştır. Yumrulardan süren sürgün gövdelerine uniconazole uygulandığında gövde uzaması engellenmiştir. Bu sonuçlardan içsel gibberellinlerin, *Dioscorea opposita* yumrularında ve sonrasında oluşan sürgünlerin gövde uzamasının engellenmesinde rol oynadığı görülmüştür (Tanno ve ark. 1995).

Bitki büyüme düzenleyicilerinden ancymidol, dikegulac sodium, paclobutrazol, CCC ve CCC/daminozide karışımının sahil ebeğümecinde (*Kosteletzkya virginica*) büyüme ve dallanmaya etkisini araştırmak amacıyla farklı konsantrasyonlarda uygulanmıştır. CCC ve CCC/ daminozide karışımının tüm konsantrasyonları bitkilerin daha kısa boylu olmasına ve daha fazla kol oluşturmaya neden olmuştur. Paclobutrazol ancak iki defa uygulandığında ve sadece boy kontrolünde etkili olmuş, ancymidol ve dikegulac sodium ise herhangi bir etkide bulunmamıştır (Hilgers ve ark. 2005).

Rajala ve ark. (2002), CCC (750 g.l^{-1}), TE (trinexapac-ethyl) (250 g.l^{-1}) ve ethephon'u (480 g.l^{-1}) 0, 0,1, 1, 10 ve 50 oranlarında (örneğin $480 \text{ g.l}^{-1} \times 0,1$) iki yapraklı safhadaki arpa, yulaf ve bu daylara uygulamışlardır. CCC'nin uygulandığı tüm ve TE'nin 0,1 ve 1 oranları kök uzaması, kök ve sürgün tarafından üretilen etilen miktarı üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır. Tarımsal uygulamada tavsiye edilen 10 ve 50'lik TE oranları kök gelişmesini engellemiş; fakat kök ve sürgün tarafından üretilen etilen sentezini etkilememiştir. Ethephonun yüksek dozları (10 ve 50 g.l^{-1}) bu üç türün sürgün ve köklerinde kuvvetli bir etilen üretimine neden olmuş, kök uzamasını arpada önemli ölçüde engellemiştir. Kök uzamasındaki bu engelleme etkisi yulafta arpaya göre daha az bu dayda ise çok düşük olmuştur.

Corbesier ve ark. (2004), hardal bitkisinin çiçeklenme dönemine geçişinde gibberellik asitlerin rolünü araştırmışlardır. Dışarıdan uygulanan gibberellik asitler (GA1, GA3, GA9) kısa gün koşullarında yetiştirilen bitkilere uygulandığında meristem dokusunda generatif bir değişime neden olmamış; fakat bitkilerin uzun güne olan çiçeklenme tepkisini olumlu yönde etkilemiştir. Pro-Ca ve paclobutrazol gövde büyümesini engellemiş, uzun gün koşullarında çiçeklenme üzerine çok az da olsa olumsuz bir etkide bulunmuştur.

Büyüme engelleyici maddelerin sebzelerde kullanımına ilişkin verilen örneklerde de görüldüğü gibi uygulama yapılan sebze türü sayısı kısıtlıdır ve salata ile ilgili çalışmalara pek rastlanmamaktadır. Sebzelerde uygulamanın yapıldığı tür sayısının az olmasına karşın, büyüme engelleyici maddelerin süs bitkilerinde daha geniş çapta kullanıldığı görülmektedir.

Polonya’da 1999–2001 yılları arasında Paclobutrazol’ün (Bonzi SC) 5 ve 10 mg/dm³ dozlarının üç sardunya (*Pelargonium hortorum* cv. ‘Elite Pink F1’, cv. ‘Maverinc Pink F1’ ve cv. ‘Orbit Coral F1’) çeşidine etkileri araştırılmıştır. Büyüme engelleyici iki farklı dönemde püskürtülmüştür; ilk uygulama bitkiler 8 – 9 yapraklı aşamadayken, ikinci uygulama ilkinden 4 hafta sonra yapılmıştır. Kontrol bitkilerine uygulama yapılmamıştır. Yapraktan paclobutrazol uygulaması gelişmeyi etkilemiştir. Yüksek konsantrasyonlar yaprak sayısını ve renk yoğunluğunu arttırmış ve bazı çeşitlerde çiçeklenmeyi 3 gün öne almıştır. 10 mg/dm³’lük iki uygulamada çiçek çapı azalmıştır (Zawadzinska ve Dobrowolska 2004).

Paclobutrazol’ün iki tipinin (Bonzi ve Piccolo), hercai menekşenin (*Viola x wittrockiana*) ‘Magestik Giant Yellow Blotch’ çeşidine ve sardunyanın (*Pelargonium hortorum*) ‘Noblese’ çeşidine püskürtme olarak yapraktan ve ayçiçeğinin ‘Pacino’ çeşidine topraktan uygulaması karşılaştırılmıştır. Hercai menekşelerde yapraktan uygulamada Bonzi ve Piccolo’nun 2.5, 5, 7.5, 10 ve 15 ppm dozları, sardunyalara ise 5, 10, 20, 30 ve 40 ppm dozları uygulanmış ve kontrollerle karşılaştırıldığında bitki gelişiminin kontrol altına alındığı görülmüştür. Her iki büyüme düzenleyicinin benzer

konsantrasyonları bitki boylanması ve bitki çapı kontrolünde benzer etkiler göstermiştir. Bonzi ve Piccolo' nun topraktan uygulanan 1, 2, 3 ve 4 mg/saksı dozları, kontrol bitkilerine göre boylanmada önemli etki göstermiştir. Her iki büyüme düzenleyicinin benzer konsantrasyonları eşit derecede boylanma ve çap kontrolü sağlamıştır (Whipker ve McCall 2004).

Mingchung ve ark. (2003) tarafından yapılan çalışmada *Sandersonia aurantica* yumruları iki şekilde paclobutrazol uygulamasına tabi tutulmuştur. Birincisinde yumrular 200 ve 500 mg /l çözeltide, dikimden önce 20 dakika bekletilmiş; ikincisinde ise yumrular 12,7'lik saksılara dikildikten ve gözler oluşmaya başladıktan sonra saksı başına 2,5 ve 10 mg seklinde topraktan uygulama yapılmıştır. Dikimden önce çözeltide bekletilen yumrulardan oluşan bitkilerde, bitki boyu ve gelişimi paclobutrazol' den etkilenmemiştir. Bununla birlikte, paclobutrazol' ün topraktan uygulanmasında sürgün uzunluğu azalmış, yapraklara ve çiçek sayısına etkisi olmamıştır. Paclobutrazol konsantrasyonunun artışıyla birlikte bitki boyunda 73,8'ten 33,4 cm'ye kadar azalma görülmüştür. Bitki boyunu azaltmada en etkili paclobutrazol dozu 10 mg/l saksı olarak bulunmuştur.

Çim bitkisinin sıcaklığa dayanımı ve paclobutrazolün büyümedeki etkilerini araştırmak için bir çalışma yapılmıştır. Paclobutrazol bitki gelişimini geciktirmekle kalmamış, ayrıca köklerin artmasını ve kuvvetli gelişen bodur bitkiler elde edilmesini sağlamıştır. Paclobutrazolün en uygun kullanım dozu olarak 40, 60 ve 80 mg/m² belirlenmiştir (Ming-Li 2008).

Fernandez ve ark. (2006), *Phillyrea angustifolia* bitkisine bitki boyunu kontrol etmek amacıyla 30 ve 40 mg.l⁻¹ dozlarında paclobutrazol uygulamışlardır. Uygulamadan bir ay sonra yapılan ölçümlerde bitki boyunda ve gövde çapında azalma olduğu saptanmıştır. Paclobutrazolün ayrıca bitki yaş ağırlığında, yaprak alanında ve stoma yoğunluğunda azalmaya neden olduğu belirlenmiştir.

Genelde CCC uygulamasının bitki boyunu kısalttığı, yapraklardaki klorofil konsantrasyonunu artırarak asimilat maddelerinin daha fazla yapılmasını sağladığı, bitkilerin kurağa ve soğuğa karşı dirençlerini artırdığı, çiçeklenmeyi teşvik ettiği ve vejetasyon süresini kısalttığı ileri sürülmektedir (Anonim 1975) . Cycocel diğer birçok üründe denenmiştir, ancak aktivitesi sınırlı kalmıştır. Açelyalarda çiçek gözü oluşumunu uyardığı halde doğu zambaklarında, saksı krizantemlerinde, ortancalarda ve mevsimlik çiçeklerde boylanma kontrolünde etkili olmadığı görülmüştür (Buck ve ark. 1999).

Gardenia jasminoides'de % 0,4'lük dozla 2-3 kez Cycocel uygulaması, *Pachystachys*'de % 0,2'lik, *Nerium oleander*'de % 1-2'lik 1-2 uygulama, *Begonia*'da saksıya almadan bir hafta sonra % 0,5'lik, *Dianthus*, *Gazania*, *Calceolaria*, *Verbena*, *Fuchia*'da % 2,5, *Antirrhinum* ve *Geranium*'da %1'lik doz boylanmanın engellenmesi üzerine benzer sonuçları vermiştir (Vidalie 1990).

Hibiscus ve *Diplodenia*'da 1. ve 2. uç almadan sonra 2000 ppm dozda Cycocel'in yapraklara püskürtülmesi bodur, kompakt yapıda, homojen çiçekli bitki elde edilmesini sağlamaktadır. Vidalie (1990) tarafından yapılan denemelerde, *Poinsettia (Euphorbia pulcherrima)*'da yapılan çalışmada saksı değiştirmeden 10-15 gün sonra, 2000-3000 ppm'lik Cycocel püskürtmesinin bitkide boy uzamasını sınırlayıp, homojen çiçeklenmeyi sağladığı görülmüştür. Ayrıca saksılı bodur beugonville yetiştirmede, kısa gün şartlarında (8saat/gün) uç almadan bir hafta sonra Cycocel'in 0,5 mg/l dozda sulama şeklinde toprağa (bitki başına 2 ml) veya 0,25 mg/l dozda püskürtme şeklinde yaprağa uygulaması dallarda boğum arasını kısaltmış ve homojen erken çiçeklenmeyi sağlamıştır.

Scutellaria baicalensis'te Cycocel'in bodurlaştırıcı etkisi, Lijuan ve ark.(2004) tarafından araştırılmıştır. Cycocel, saksı toprağına karıştırılarak (0.02, 0.04 ve 0.06 mg/saksı), yapraklara püskürtme şeklinde (500, 1000, 2000 ve 3000 mg/l) ve sulama suyu ile köklere (1000, 2000, 3000 ve 4000 mg/l) uygulanmıştır. Toprağına karıştırma şeklinde yapılan uygulamada 0,04 ve 0,06 mg/saksı dozları gövdeyi kısaltmış ve

gelişmeyi zayıflatmıştır. Ayrıca yaprak kalınlığını arttırmış, sayısını düşürmüş ve yaprak rengini koyulaştırmıştır. Kökleri güçlendirmiş ve *Scutellaria baicalensis*'in süs bitkisi olarak değerini arttırmıştır.

Beel ve Piens (1997), Açelya (*Azalea*)' larda büyüme ve çiçeklenme üzerine Cycocel ve Bonzi' nin etkinliklerini karşılaştırmışlardır. Cycocel'den (2,5 ml/l) üç uygulama, Bonzi' den (12,5 ml/l) iki uygulama yapmışlar, Bonzi uygulamasıyla çiçeklenmenin 5 – 6 gün daha erken başladığını ve çiçek sayısının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Kesme krizantem (*Chrysanthemum morifolium* cv. Baegkwang) yetiştiriciliğinde, çiçek sapı uzunluğu üzerine, daminozide (1000, 2000 ve 3000 mg/l), CCC [chlormequat] (500, 1000 ve 2000 mg/l), uniconazole (25, 50 ve 100 mg/l) ve etephon (100, 200 ve 400 mg/l)'un etkileri araştırılmıştır. Dikim tarihi 28 şubat olan bitkilerde, yüksek konsantrasyonlardaki daminozide ve CCC uygulamaları çiçek sapı uzunluğunu belirgin bir şekilde azaltmıştır. Dikim tarihi 30 Mayıs ve 30 Ağustos olan bitkilerde daminozide uygulamaları bitki boyunu, çiçek çapını, gövde çapını ve çiçek sapı uzunluğunu azaltmıştır. Çiçek sapı uzunluğunu kısaltmada daminozide daha etkili olmuştur, onu sırasıyla uniconazole ve etephon takip etmiştir (JuHoyung ve ark. 2004).

Poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*) çeşitlerinden 'Freedom Red', 'Succes Red' ve 'Winter Rose Dark Red' ile hercai menekşe (*Viola x wittrockiana*) çeşitlerinden 'Colossus Yellow Blotch', 'Delta Pure Yellow' ve 'Magestik Giants Purple' da, on dört farklı daminozide (0-4500 mg/l) ve chlormequat chloride (0-1500 mg/l) karışımı ile uygulama yapılmıştır. Karışım uygulamaları her üç poinsettia çeşidinde de gövde uzamasını engellemiş, çiçeklenme zamanını geciktirmemiştir. Hercai menekşelerde gelişme çeşitlere göre farklılık göstermiştir. 'Colossus Yellow Blotch' un gelişimi yalnızca daminozide' den etkilenmiş, 'Delta Pure Yellow' un gelişimi daminozide ve chlormequat karışımından etkilenirken 'Magestik Giants Purple' ın gelişimi her iki büyüme düzenleyiciden de etkilenmemiştir. Büyüme düzenleyici uygulamaları hercai menekşelerde çiçeklenme tarihi üzerine etkili olmamıştır (Lewis ve ark. 2004).

Thakur ve ark. (2006), su kültüründe (hydroponik) yetiştirilen zambak bitkilerinde büyüme geciktirici olarak kullanılan paclobutrazol veya ancymidolun etkilerini araştırmışlardır. Büyüme geciktiricileri ile muamele edilen bitkilerde yapraktaki klorofil ile epikütikular mum miktarında, bitki kuru ağırlığında ve soğanların nişasta içeriklerinde önemli miktarda artış saptanmıştır. Fakat toplam yaprak alanı ve yaş ağırlıktaki artış çok az olmuştur. Bu sonuçlar bitkinin dış ortamda hayatta kalma yeteneğini artırmıştır.

Daminozide, ancymidol ve paclobutrazol'ün *Ardisia pusilla* üzerine boylanmayı engelleyici etkilerinin araştırıldığı çalışmada, bütün büyüme engelleyiciler boylanmayı azaltırken, paclobutrazol'un etkisi daha fazla olmuştur (ChangHee ve ark. 2004).

Büyüme engelleyicilerden uniconazole (2.5-25 mg/l), paclobutrazol (5-25 mg/l) ve ancymidol (10-50 mg/l)'ün *Sedirea japonica*'nın gelişimine etkileri DongHoon ve ark. (2004) tarafından incelenmiştir. Yapılan çalışmada yaprak uzunluğu büyüme engelleyicinin konsantrasyonuna bağlı olarak kısalmıştır. Uygulama gören yapraklar, kontrole göre daha geniş olmuştur. Sonuçta yapraklar daha yuvarlak hale gelmiştir. Uygulamalar yaprak alanı, yas yaprak ağırlığı, kök uzunluğu ve kök yas ağırlığını azaltmıştır. Ancak kök çapını arttırmıştır.

Süs lahanası çeşitlerinden 'Nagoya Red' ve 'Nagoya White' 'ta; yapraktan püskürtme şeklinde uygulanan prohexadione - Ca (0, 50, 100, 200, 400 ve 600 mg/l)'nın ve topraktan uygulanan uniconazole (0,5, 1, 2, ve 4 mg/saksı) ve paclobutrazol (2, 4 ve 8 mg/saksı)'un etkileri araştırılmıştır. Bitkiler 10 Ağustosta 12 cm çaplı saksılara dikilmiş ve 18 Eylül'de uygulama yapılmıştır. Bitkiler, serada gündüz 22-25 °C ve gece 16-18 °C sıcaklıkta tutulmuşlardır. Nagoya White için 100 ve Nagoya Red için 200 mg/l prohexadione - Ca uygulamasının en önemli etkisi yaprak rengini koyulaştırması olmuştur. Her iki çeşitte de 600 mg/l dozu ise gelişme periyodunu sırasıyla Nagoya White' da 27, Nagoya Red' de 20 gün kısaltmıştır. Prohexadione- Ca'un en iyi boy kontrolü sağlayan dozu Nagoya White için 200 mg/l % 14,9 boy azalması sağlarken, Nagoya Red için ise % 29,2 boy azalması sağlayan 50 ile 400 mg/l arasındaki dozlar

olmuştur. Paclobutrazol ve uniconazole'ün topraktan uygulamaları genellikle vegetatif periyodu uzatmıştır. Bitki boyunu azaltmak için etkili dozlar, uniconazole'de 0,5 mg/saksı, paclobutrazolde ise 4,0 mg/saksı uygulaması olmuştur (Bazzocchi ve Giorgioni 2003).

Süs lahanaları ile yapılan diğer bir çalışmada 'Nagoya Red' çeşidinin tohumları suda ve 4 farklı paclobutrazol çözeltisinde 5, 45 ve 180 dakika bekletilmiştir. Daha sonra uygulama görmüş ve görmemiş tohumlar 288'lik viyollere, her göze bir tohum gelecek şekilde ekilmiştir. Kullanılabilir bitki oranı ve fide boyları tohum ekiminden 13 ve 20 gün sonra ölçülmüştür. Süs lahanası bitkilerine paclobutrazol'ün uzun dönemde etkisini araştırmak için her uygulamadan 4 fide seçilmiş ve bunlar, ekimden 28 gün sonra içlerine topraksız ticari ortam konulmuş 15,3 cm çapındaki plastik saksılara aktarılmıştır. Büyüme düzenleyici maddenin konsantrasyonu 200 mg/l'yi ve daldırma süresi 45 dakikayı aşmadığı sürece kullanılabilir bitki oranında önemli bir azalma görülmemiştir. Paclobutrazol konsantrasyonunun artmasıyla birlikte bitki boyunda önemli azalma gözlenmiştir. Ancak bu azalma dikimden 116 gün geçmiş bitkilerde gözlenememiştir. 500 mg/l ve daha yüksek dozlarda uygulama gören tohumlardan çıkan bitkilerde kalın ve düzgün gövdeler oluşmuştur. Tahminen ekimden sonra, tohum kabuğundaki aktif madde yetiştirme ortamına dağılmış ve çimlenmeden sonra oluşan kökler tarafından tekrar absorbe edilmiştir (Pasian ve Bennett 2004).

Serada kesme çiçek olarak yetiştirilen spreyci karanfil bitkileri (*Dianthus caryophyllus*) üzerine üç büyüme düzenleyicinin çiçeklenme ve bazı kalite parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bitkiler üç kez 500 ve 1000 mg/l daminozide, 500 ve 1000 mg/l MEIA (methyl ester of succinic acid) ve 500 mg/l'lik paclobutrazol çözeltisiyle muamele edilmiştir. Daminozide ve MEIA çiçeklenme başlangıcını ve tam çiçeklenmeyi teşvik etmiştir. Paclobutrazol ise çiçeklenmeyi geciktirmiştir. Üç büyüme düzenleyici de sürgün başına düşen çiçek sayısını arttırmıştır (Atanassova ve ark. 2004).

Ticari hat olarak çeliktan üretimi yapılan horozibigi 'Skyfire' çeşidinin serada yetiştiriciliğinde, Sumagic (uniconazole; 1-8 ppm), Piccolo (paclobutrazol; 2-24 ppm)

ve Topflor (flurprimidol 4-24 ppm)'un etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Uygulamalar bitkilerin ıslatılması suretiyle yapılmıştır. Sumagic (8 ppm) bitki boyunu belirgin bir şekilde % 20.69 oranında azaltırken, 4 ppm'lik sumagic dozu bitki çapında % 16 azalma sağlamıştır. 24 ppm piccolo dozu bitki çapını % 19, bitki boyunu % 5 azaltmıştır. 8 ppm topflor bitki boyunu % 13.4, bitki çapını ise % 30 azaltmıştır (Whipker ve Mccall 2004).

Kore yerli bitkilerinden olan *Elshotzia ciliata* ve *Elshotzia splendens*' in aromatik saksılı bitki olarak yetiştirilebilmesi için bitki boyunun kontrol altına alınması gerekmektedir. Bu konuda yapılan bir çalışmada her iki bitkide de uniconazole' ün topraktan uygulamasının bitki gelişimi ve çiçeklenmesi üzerine etkisi araştırılmıştır. *E. ciliata* ve *E. Splendens* fideleri Mayıs 1998'de 1 litrelik plastik saksılara şaşırtılmış ve 0,125, 0,25, 0,5, 2,5, ve 5 mg/saksı uniconazole dozları 50 ml çözelti şeklinde topraktan uygulanmıştır. Şaşırtmadan iki hafta sonra uç alma yapılmıştır. Bu çalışmada arzu edilen sonuçlar *E. Ciliata* için 0,25 mg/ saksı, *E. Splendens* için ise 0,125 mg/saksı dozundan elde edilmiştir. 0,25 mg/ saksı *E. Ciliata*' da kontrolde 99 cm olan boyu 27 cm' e, kontrolde 74 cm olan çapı da 15 cm' e düşürmüştür. Ayrıca çiçeklenmeyi 2 gün uzatmış, kontrolde 14 gün olan çiçeklenme için geçen süre 12 güne düşmüştür. Basakların sayısı ve uzunluğu azalmış fakat bitki boyu saksı yetiştiriciliği için elverişli hale gelmiştir. *E. Splendens*'te 0,125 mg/saksı uniconazole dozu kontrolde 92 cm olan bitki boyunu 16 cm' e, kontrolde 45 cm olan bitki çapını ise 17 cm' e indirmiştir. Çiçeklenme için geçen süre kontrolde 16, uygulama gören bitkilerde ise 14 gün olmuştur. Uniconazole birlikte uç alma işlemi yapılan bitkilerde boylanma, uç alma yapılmamışlara oranla daha kısa olmasına rağmen bitki şeklini olumsuz etkilemiştir (Kwanhwa ve Kisun 2003).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, 2010 - 2011 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Örtüaltı Araştırma ve Uygulama Ünitesinde yer alan seralarda gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

Bitki materyali olarak, salata (*Lactuca sativa* L.) çeşitlerinden Funly ve Merve kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan çeşitlerin özellikleri aşağıda verilmiştir.

Funly: Her dönem yetiştiricilik için uygundur. Bitkisi güçlü, yaprakları açık yeşil renklidir. Parlak görüntüsü ile albenili bir çeşittir. Yaprak sayısı çok fazla olduğu için iri bir görünüme sahiptir. Yaprak kenarları son derece kıvrıktır. (Şekil 3.1.) Sapa kalkmaya mukavemetlidir. Esnek yaprak yapısından dolayı hasat ve yıkama sırasında kırılma yapmaz. Yaprak kalitesini uzun süre korur, raf ömrü uzundur. Yaprak uç yanıklığına toleransı yüksektir. Sulu ve gevrek yapısı ile lezzetlidir. Sera, alçak tünel ve tarla üretimine uygundur. Dekara dikilecek bitki sayısı 5500 - 7000 arasındadır (Anonim 2011a).

Merve: Geç sonbahar, kış ve erken ilkbahar üretim dönemlerine uygundur. Yaprakları koyu yeşil renkte, sulu ve lezzetlidir. (Şekil 3.2.) Ortalama baş ağırlığı 800 gr. civarındadır. Olgunluk süresi iklim koşullarına bağlı olarak dikimden sonra 45 - 60 gündür (Anonim 2011b).

Bitkilerde boylanmanın kontrol altında tutulmasını (boylanmanın engellenmesi) sağlamak üzere Paclobutrazol (Bonzi) ve Chlormequat chloride (Cycocel) kullanılmıştır.

Paclobutrazol (BONZI - Syngenta Crop Protection Canada, Inc) : Triazole sınıfındandır. Birçok bitki türünde etkilidir. Taşınma ksilem sistemiyle gerçekleşmektedir. Genellikle hemen absorbe edilir, köklerde ve gövdede absorbe olduktan sonra aktif hale gelmektedir. Küçük bir kısmı da yapraklardan absorbe olmaktadır. Bonzi'nin püskürtme şeklindeki uygulamaları bitkinin gövdesine yönlendirilmelidir. Bitki türüne göre değişmekle beraber 2 - 90 ppm arasındaki oranlarda kullanılmaktadır (Tayama ve ark. 1992).

Chlormequat chloride (CYCOCEL – BASF Canada, Inc.) : Genellikle tarımda tohum dinlenmesini kırmak için kullanılırlar ama bazı çiçek türleri içinde büyümeyi düzenleyici olarak etkili bir üründür. Emilimi yapraktan gerçekleşir. Bitki türüne göre değişmekle beraber 1500 - 3000 ppm arasındaki oranlarda kullanılmaktadır (Anonim 2012).

Kök uzunluğu, yaprak uzunluğuna ilişkin ölçümlerde cm ve mm bölmeli cetvel kullanılmıştır. Yaprak alanı Kouzumi KP-90N markalı planimetre ile ölçümlüştür. Yaprak yaş ağırlığı, kök yaş ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı, kök kuru ağırlığı Radwag PS 3500/C/1 markalı hassas tartı ile ölçümlüştür. Bitki yaprak rengine ilişkin ölçümler Minolta markalı renk ölçer ile yapılmıştır.

3.2. Yöntem

Fidelerin Yetiştirilmesi

Funly ve Merve salata çeşitlerine ait, büyümeyi engelleyici maddelerin yapraktan uygulanacağı salata fidelerininin tohumları ve büyümeyi engelleyici maddeler ile işlem görmüş tohumlar 08.09.2011 tarihinde 360 hücreli viyollere ekilmiştir. Ekim harcı olarak, torf (Klasman tray substrat) kullanılmıştır. Tohumların üzeri vermikülit ile örtülmüştür.

Paclobutrazol (Bonzi) ve Chlormequat chloride (Cycocel) uygulanması

Tohumdan uygulama; 08.09.2011 tarihinde Funly ve Merve salata tohumları boylanmanın kontrolü amacıyla paclobutrazol (Bonzi)'un 0 (kontrol), 50, 100 ve 200 ppm' lik dozlarında 60, 120 ve 180 dakika süreyle; Chlormequat chloride (Cycocel)'in 0 (kontrol) 5000, 1000, 15000 ppm' lik dozlarında ise 180, 240 ve 300 dakika süreyle ıslatılmışlar ve oda koşullarında kurutulduktan sonra ekimleri yapılmıştır.

Yapraktan uygulama; Funly ve Merve salata fidelerine, tohum ekimlerinden 10 gün sonra boylanmanın kontrolü amacıyla paclobutrazol'un 0 (kontrol), 50, 100 ve 200 ppm'lik dozlarıyla; Chlormequat chloride'in 0 (kontrol) 5000, 1000, 15000 ppm'lik dozları bitkiye püskürtme şeklinde uygulanmıştır.

Funly ve Merve Bitkilerinde yapılan Ölçüm ve Gözlemler;

Tohum ekiminden itibaren yaklaşık bir ay sonra, fidelerin araziye dikilecek büyüklüğe ulaştığı dönemde denemeye son verilerek aşağıdaki ölçümler yapılmış ve ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.1, Şekil 3.2).



Şekil 3.1. Funly salata çeşidi fidelerinin görünümü



Şekil 3.2. Merve salata çeşidi fidelerinin görünümü

Yaprak boyu: Bitkilerin yaprakları iki uç noktadan milimetrik cetvel yardımı ile cm cinsinden ölçülmüştür.

Yaprak alanı: Bitkilerin yaprak alanları dijital planimetre yardımıyla cm^2 cinsinden ölçülmüştür.

Yaprak yaş ağırlığı: Bitki yaprak yaş ağırlıkları hassas terazide tartılarak gram cinsinden ağırlıkları belirlenmiştir.

Yaprak kuru ağırlığı: Yaş ağırlığı saptanan bitki yapraklarının, sıcaklığı 70°C 'ye ayarlı etüvde 24 saat bekletilmesinden sonra hassas terazide gram cinsinden ağırlıkları alınmıştır.

Kök Boyu: Bitkilerin toprak yüzeyi ile kök ucu arasındaki uzunluğu milimetrik cetvel yardımı ile cm cinsinden ölçülmüştür.

Kök yaş ağırlığı: Bitki kök yaş ağırlıkları hassas terazide tartılarak gram cinsinden ağırlıkları alınmıştır.

Kök kuru ağırlığı: Yaş ağırlığı saptanan bitki köklerinin, sıcaklığı 70⁰C'ye ayarlı etüvde 24 saat bekletilmesinden sonra hassas terazide gram cinsinden ağırlıkları alınmıştır.

Yaprak rengi: Bitkilerin yapraklarında renk ölçer cihazı ile L*, a*, b* değerleri okunmuştur.

Deneme Deseni ve Verilerin Analizi : Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde onikişer bitki olacak şekilde kurulmuştur. Araştırma sonuçlarının istatistikleri ise MSTAT-C bilgisayar programında Duncan testi ile 0.05 önemlilik düzeyinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Araştırmada, iki farklı salata çeşidinde Paclobutrazol (Bonzi) ve Chlormequat chloride (Cycocel)'in farklı dozlarının bitki gelişimi üzerine etkileri incelenmiştir.

4.1. Salata Tohumlarına Yapılan Uygulamalardan Elde Edilen Sonuçlar

4.1.1. Paclobutrazol uygulamalarının salata fidelerinde boylanmanın kontrolü ve bitki gelişimi üzerine etkileri

Funly ve Merve salata çeşitlerinde boylanmanın kontrolü amacıyla paclobutrazol'ün 0, 50, 100 ve 200 ppm'lik dozları, tohumların 60, 120 ve 180 dk. süreyle ıslatılması suretiyle uygulanmıştır. Uygulamaların etkilerini belirlemek amacıyla elde edilen bulguların verildiği izelge 4.1. ve Cizelge 4.2. incelendiğinde ele alınan tüm parametrelerde her iki çeşitte de uygulamalar arasında 0,05 düzeyinde önemli farklılığın bulunduğu görölmektedir.

Tohumdan yapılan uygulamalarda yaprak uzunluğu, her iki çeşitte de kontrol ile karşılaştırıldığında önemli derecede azalma göstermiştir. Ancak Funly çeşitindeki azalma Merve çeşitine göre daha etkili olmuştur. Funly çeşitinde 50, 100 ve 200 ppm dozları tüm ıslatma sürelerinde birbirlerine yakın sonuçlar vermiştir. En etkili uygulama 50 ppm ve 60 dk süre uygulaması olmuştur. Bu uygulamada 3,2 cm olan yaprak uzunluğu kontrol (5,7 cm) bitkisine göre % 43 daha kısa gelişmiştir. Merve çeşitinde en etkili uygulama ise 200 ppm dozunun 180 dk'lik uygulaması olmuştur. Bu uygulamada 3,7 cm olan yaprak uzunluğu kontrol (5,7 cm) bitkisine göre % 32 azalma göstermiştir.

Çizelge 4.1. Tohumdan paclobutrazol uygulamalarının salata çeşitlerinde boylanmanın kontrolü ve bitki gelişimi üzerine etkileri

Çeşit	Paclobutrazol (ppm)	Süre (dk)	Yaprak Uzunluğu (cm)	Yaprak Alanı (cm ²)	Yaprak Yaş Ağırlığı (gr)	Yaprak Kuru Ağırlığı (gr)
Funly	Kontrol	60	5,433 de	5,40 fg	3,543 b	0,300 ef
		120	5,267 e	4,70 h	3,660 a	0,323 de
		180	5,733 bcd	6,30 c	3,737 a	0,283 fg
	50	60	3,200 j	3,70 j	2,267 k	0,276 gh
		120	3,700 ı	3,16 k	2,643 ı	0,270 gh
		180	3,233 j	3,16 k	2,153 l	0,240 ij
	100	60	3,467 ij	3,53 j	3,417 c	0,323 de
		120	4,033 gh	2,33 l	2,207 kl	0,223 jk
		180	3,567 ı	2,53 l	2,050 m	0,216 kl
	200	60	4,033 gh	3,53 j	2,173 kl	0,200 kl
		120	4,200 g	3,63 j	2,043 m	0,196 l
		180	3,567 ı	2,66 l	2,967 ef	0,293 fg
Merve	Kontrol	60	6,800 a	7,60 a	2,243 kl	0,290 fg
		120	5,700 bcd	7,23 b	2,633 ı	0,300 ef
		180	5,500 cde	7,86 a	2,893 fg	0,370 c
	50	60	5,600 cd	5,13 g	2,770 h	0,380 bc
		120	4,733 f	4,50 h	2,650 ı	0,273 gh
		180	4,833 f	6,06 cd	2,853 gh	0,346 d
	100	60	5,967 b	5,8 de	3,030 de	0,400 b
		120	5,800 bc	4,10 ı	2,537 j	0,256 hı
		180	5,500 cde	6,96 b	2,847 gh	0,380 bc
	200	60	4,833 f	5,36 fg	2,800 gh	0,336 d
		120	5,700 bcd	5,63 ef	3,067 d	0,483 a
		180	3,733 hı	6,16 c	2,837 gh	0,280 fg

*Ortalamalar arasındaki 0.05 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir

Genel olarak her iki çeşitte de tüm uygulamalarda yaprak alanı azalma göstermiştir. Merve çeşidinde farklı dozlar ve süreler birbirine yakın sonuçlar verirken, Funly çeşidinde doz ve süre arttıkça etki de artmıştır. Funly çeşidinde en etkili sonuçlar 100 ve 200 ppm dozlarının 120 ve 180 dk'lık uygulamalarında gözlenmiştir. Bu uygulamalar birbirine yakın sonuçlar gösterirken, 2,66 cm² ile kontrol (6,30 cm²) bitkisine göre % 57 daha küçük yaprak alanı elde edilmiştir. Merve çeşidinde ise 100 ppm dozunun 120 dk'lık uygulaması 4,1 cm² ile kontrol (7,20 cm²) bitkisine göre % 43 daha küçük yaprak alanı oluşturmuştur.

Bitkilerin yaprak yaş ağırlıkları Funly çeşidinin 100 ppm dozunun 180 dk'lık uygulamasında 2,05 gr ile en düşük sonuç elde edilmiştir. Bu dozda kontrol (3,73 gr) bitkisi ile karşılaştırıldığında % 45 daha düşük sonuç gözlenmiştir. Genel olarak Funly çeşidinin tüm uygulamalarında etkili sonuçlar elde edilmiştir, ancak Merve çeşidinin uygulamalarında önemli bir etki gözlenmemiştir.

Bitkilerin yaprak kuru ağırlıkları yaş ağırlıklarına paralel bir sonuç göstermiştir. Funly çeşidinin 200 ppm dozunun 120 dk'lık uygulamasında 0,196 gr ile kontrol (0,323 gr) bitkisine göre % 39 daha düşük sonuç elde edilmiştir. Merve çeşidinin uygulamalarında ise önemli bir etki gözlenmemiştir.

Çizelge 4.2. incelendiğinde, Funly ve Merve salata çeşidinde tohumdan farklı doz ve sürelerde paclobutrazol uygulamalarının kök uzunluğu, kök yaş ve kök kuru ağırlığındaki etkinliği çeşitler arasında farklılık göstermiştir. Uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Kök uzunluğu, tohumdan uygulamada her iki çeşitte de kontrol ile karşılaştırıldığında, uygulamaların hepsinde önemli derecede azalmıştır. Merve çeşidinde 50, 100 ve 200 ppm uygulamaları, 180 dk'lık uygulama hariç benzer sonuçlar göstermiştir. 180 dk'lık 200 ppm uygulaması ise Merve çeşidinde en etkili olan uygulama olmuş, kontrol bitkisine (6,6 cm) göre 4,7 cm ile kök uzunluğu % 28 daha kısalmıştır. Funly çeşidinde 50, 100 ve 200 ppm uygulamaları tüm sürelerde benzer sonuçlar göstermiştir, ancak en önemli sonuçlar 60 dk'lık surede 50, 100 ve 200 ppm'lik uygulamalardan elde edilmiştir. Bu uygulama suresinde 50, 100 ve 200 ppm'lik doz uygulamaları birbirine benzer sonuçlar göstermiş ve 4,3 cm ile kontrol (6,33 cm) bitkisine göre % 32 daha kısa kök uzunluğu elde edilmiştir.

Funly salata çeşidinde, kök yaş ağırlığı uygulamalar genelinde önemli farklılıklar göstermiştir. Kontrol bitkilerine göre en düşük sonuçlar 50 ppm 60 dk ve 200 ppm 120 dk'lık uygulamalarından elde edilmiştir. 50 ppm dozunda ve 60 dk süreyle tohumdan

paclobutrazol uygulamasında 1,227 gr ile elde edilen kök yaş ağırlığı kontrol (1,673 gr) bitkisiyle karşılaştırıldığında % 27 daha düşük sonuç elde edilmiştir.

Çizelge 4.2. Tohumdan paclobutrazol uygulamalarının salata çeşitlerinde kök gelişimi üzerine etkileri

Çeşit	Paclobutrazol (ppm)	Süre (dk)	Kök Uzunluğu (cm)	Kök Yaş Ağırlığı (gr)	Kök Kuru Ağırlığı (gr)
Funly	Kontrol	60	6,33 c*	1,673 f*	0,080 def
		120	6,30 c	2,263 b	0,130 b
		180	7,30 a	2,060 cd	0,126 bc
	50	60	4,20 g	1,227 ı	0,133 b
		120	4,26 g	1,610 f	0,123 bc
		180	5,30 e	1,643 f	0,060 fg
	100	60	4,23 g	2,390 a	0,120 bc
		120	4,66 f	1,653 f	0,100 cd
		180	4,90 f	1,513 g	0,120 bc
	200	60	4,30 g	1,467 gh	0,070 ef
		120	5,80 d	1,253 ı	0,080 def
		180	4,83 f	2,070 cd	0,160 a
Merve	Kontrol	60	7,26 a	1,907 e	0,090 de
		120	6,83 b	1,283 ı	0,073 ef
		180	6,60 bc	2,117 c	0,133 b
	50	60	5,76 d	2,260 b	0,106 cd
		120	6,26 c	1,417 h	0,046 g
		180	5,63 de	2,013 d	0,106 cd
	100	60	6,33 c	1,847 e	0,090 de
		120	6,56 bc	1,907 e	0,100 cd
		180	6,40 c	1,887 e	0,120 bc
	200	60	5,46 de	1,647 f	0,103 cd
		120	6,6 bc	2,017 d	0,133 b
		180	4,70 f	1,507 g	0,076 ef

*Ortalamalar arasındaki 0.05 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

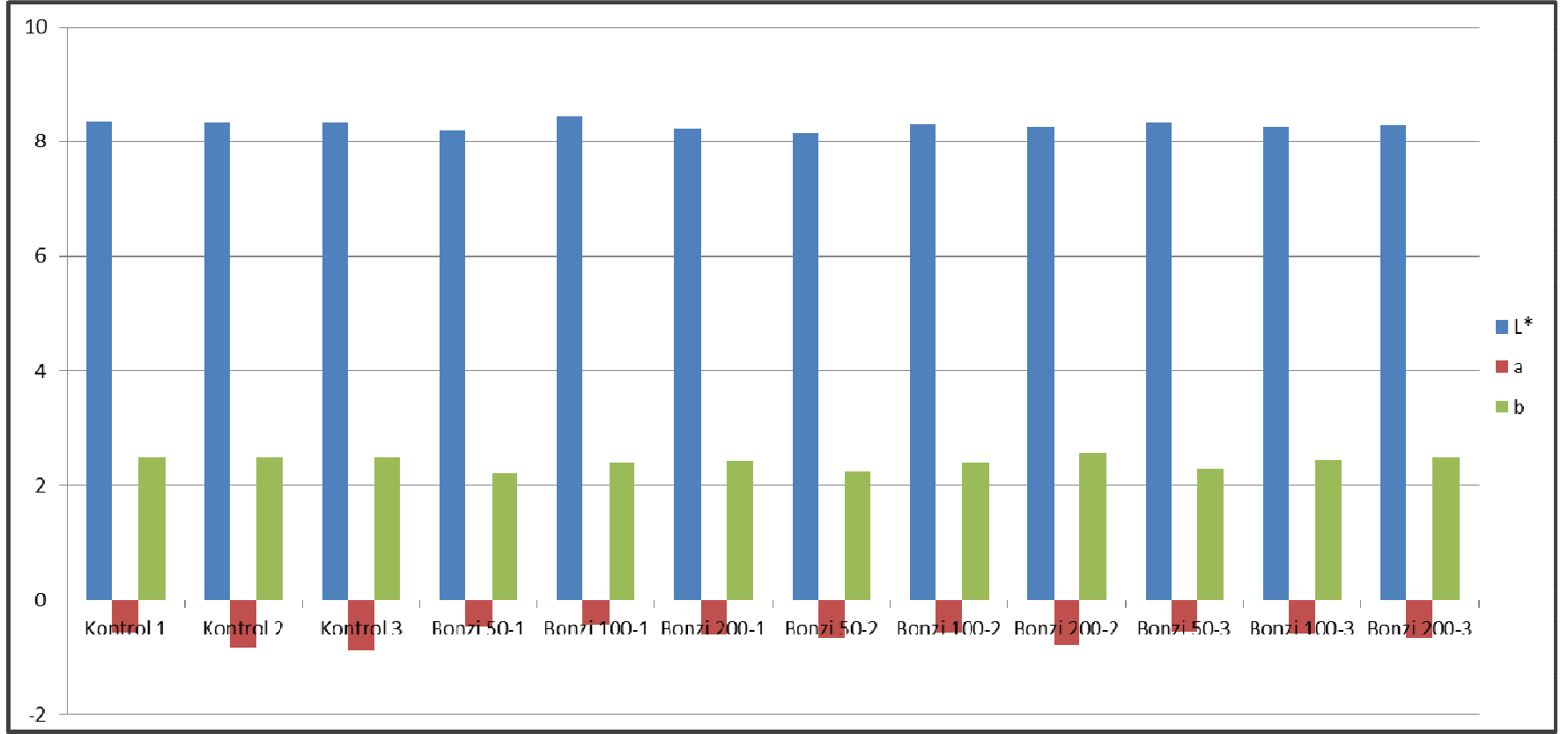
200 ppm dozunda ve 120 dk süreyle tohumdan paclobutrazol uygulamasında 1,253 gr ile elde edilen kök yaş ağırlığı kontrol (2,263 gr) bitkisi ile karşılaştırıldığında ise % 45 oranında daha düşük ağırlık elde edilmiştir. Merve salata çeşidinde kök yaş ağırlığı ise dozlar arasında önemli farklılıklar göstermiştir. Ancak 100 ppm dozundaki paclobutrazol uygulamasının farklı sürelerinde önemli farklılıklar gözlenmemiştir.

Merve salata çeşidinde en düşük sonuçlar 200 ppm dozunda 60 ve 180 dk süreyle tohumdan paclobutrazol uygulamalarında elde edilmiştir. 200 ppm dozunda 60 dk süreyle uygulanan bitkilerde elde edilen 1,647 gr kök yaş ağırlığı kontrol (1,907 gr) kontrol bitkisiyle karşılaştırıldığında % 14 daha düşük sonuç vermiştir. 200 ppm dozunda 180 dk süreyle uygulama yapılan bitkilerden elde edilen 1,507 gr kök yaş ağırlığı kontrol (2,117 gr) bitkisiyle karşılaştırıldığında ise % 29 oranında daha düşük kök yaş ağırlığı elde edilmiştir.

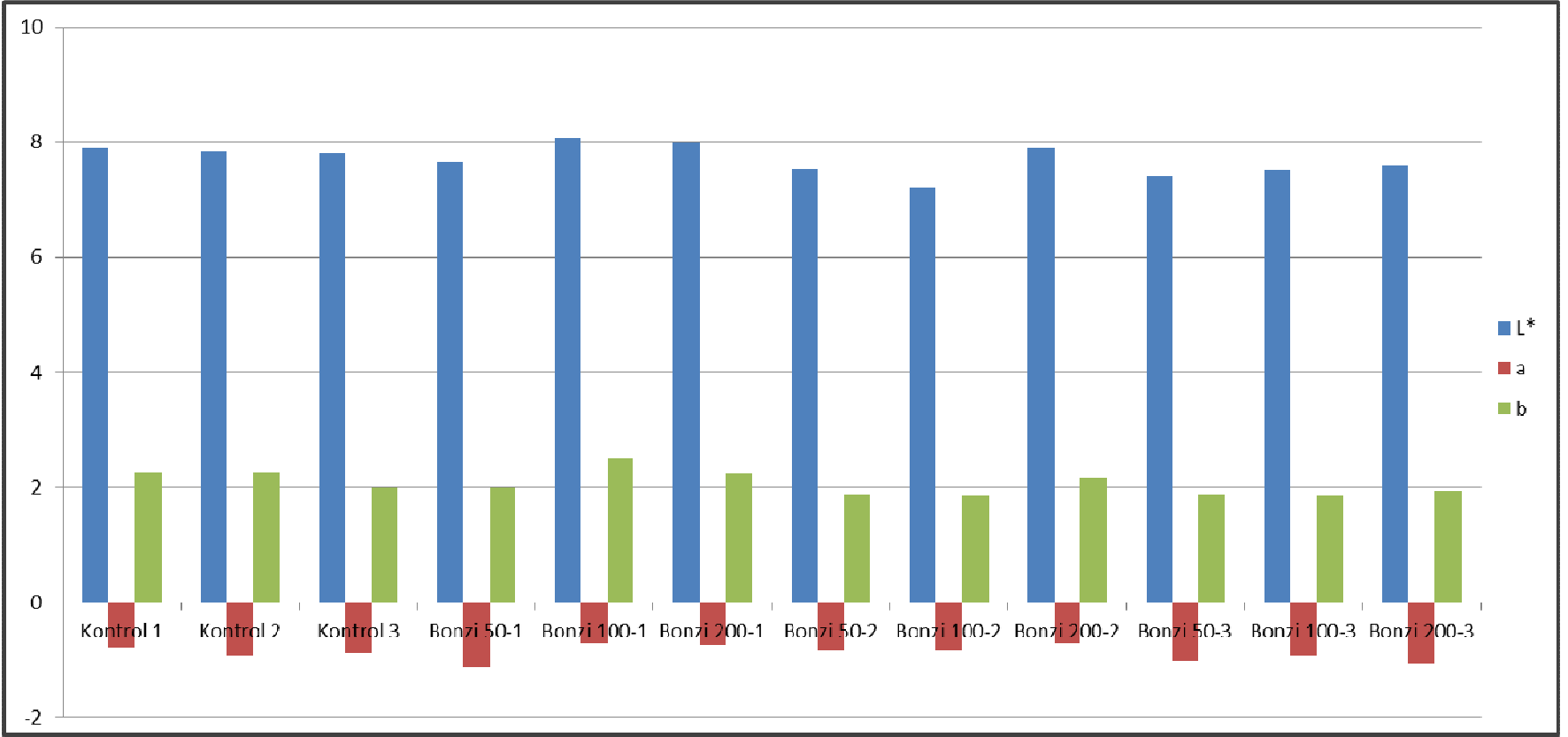
Kök kuru ağırlığı parametresinde Funly ve Merve çeşitlerinde tohumdan farklı doz ve sürelerde paclobutrazol uygulamalarında önemli farklılıklar gözlenmiştir. Funly salata çeşidinde kök kuru ağırlığı açısından en önemli farklılık 50 ppm dozunda ve 180 dk süreyle paclobutrazol uygulamasında elde edilmiştir. Bu değer (0,06 gr), kontrol (0,126 gr) bitkisiyle karşılaştırıldığında % 53 oranında daha düşük kök kuru ağırlığı elde edildiğini göstermektedir. Merve salata çeşidinde kök kuru ağırlığı parametresi açısından en düşük değer ise 50 ppm dozunda ve 120 dk süreyle paclobutrazol uygulamasında elde edilmiştir.

Paclobutrazol'ün tohumdan farklı dozlarda uygulamasının Funly salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi Şekil 4.1.' de görülmektedir. Funly salata çeşidinde L* (parlaklık) değeri düzensiz bir dağılım sergilemiştir. Kontrol bitkisine göre 100 ppm ve 60 dk uygulaması haricindeki diğer uygulamalarda L* değeri azalmıştır. Funly salata çeşidinde a* değeri paclobutrazol uygulamalarının tümünde kontrol değerlerinden düşük sonuç vermiştir. Funly salata çeşidinde b* değeri ise düzensiz bir dağılım sergilemiştir.

Paclobutrazol'ün tohumdan farklı dozlarda uygulamasının Merve salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi Şekil 4.2.' de görülmektedir. Merve salata çeşidinde L* (parlaklık) değeri düzensiz bir dağılım sergilemiştir. En yüksek L* değeri 100 ppm ve 60 dk uygulamasından elde edilmiştir. Merve salata çeşidinde a* ve b* değerleri paclobutrazol uygulamalarının tümünde düzensiz bir dağılım sergilemiştir.



Şekil 4.1. Tohumdan paclobutrazol uygulamalarının Funly salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi



Şekil 4.2. Tohumdan paclobutrazol uygulamalarının Merve salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi

4.1.2. Chlormequat chloride uygulamalarının salata fidelerinde boylanmanın kontrolü ve bitki gelişimi üzerine etkileri

Salata bitkilerinin 'Funly' ve 'Merve' çeşitlerinde boylanmanın kontrolü amacıyla chlormequat chloride' in 0, 5000, 10000 ve 15000 ppm' lik dozları 180, 240 ve 300 dk. süreyle uygulanmıştır. Uygulamaların etkilerini belirlemek amacıyla elde edilen bulguların verildiği Çizelge 4.3. ve Çizelge 4.4. incelendiğinde, ele alınan tüm parametrelerde her iki çeşitte de uygulamalar arasında 0.05 düzeyinde önemli farklılığın bulunduğu görülmektedir.

Yaprak uzunluğu, Funly çeşidinin tohumlarının ıslatıldığı 5000, 10000 ve 15000 ppm dozlarında önemli farklılık göstermiştir. En önemli fark ise 15000 ppm' in 300 dk'lık uygulamasında gözlenmiştir. Bu uygulama sonunda elde edilen 4,56 cm yaprak uzunluğu kontrol (5,9 cm) ile karşılaştırıldığında, yaprakta % 23 oranında kısalma gözlenmiştir. Merve çeşidinde 5000 ppm dozunun 300 dk'lık uygulaması ve 10000 ppm dozunun 180 dk'lık uygulaması en etkili uygulamalar olmuştur. Diğer uygulamalarda önemli farklılıklar gözlenmemiştir.

Genel olarak tohumdan uygulanan değişik doz ve sürelerdeki chlormequat chloride uygulamaları Funly çeşidi yaprak alanlarında önemli farklılıklar göstermemiştir. Merve çeşidinde ise tohumdan uygulanan 10000 ppm chlormequat chloride dozunun 180 dk uygulaması ve 15000 ppm chlormequat chloride dozunun 300 dk uygulaması en önemli farklılıkları göstermiştir. 10000 ppm' in 180 dk uygulamasında elde edilen 5,4 cm² yaprak alanı kontrol (7,86 cm²) bitkisi yaprak alanıyla karşılaştırıldığında % 31 daha az yaprak alanı vermiştir.

Tohumdan değişik doz ve sürelerde chlormequat chloride uygulanan salata bitkileri yaprak yaş ağırlıklar incelendiğinde, Funly çeşidinin 15000 ppm dozunun 240 dk uygulaması hariç diğer doz ve sürelerde önemli farklılıklar bulunmamıştır. En düşük sonuç 2,74 gr ile 5000 ppm ve 180 dk uygulanmasında elde edilmiştir. Merve salata

çeşidi tohumdan değişik doz ve sürelerde chlormequat chloride uygulaması yaprak yaş ağırlığında önemli farklılıklar göstermemiştir.

Çizelge 4.3. Tohumdan chlormequat chloride uygulamalarının salata çeşitlerinde boylanmanın kontrolü ve bitki gelişimi üzerine etkileri

Çeşit	Chlormequat chloride (ppm)	Süre (dk)	Yaprak Uzunluğu (cm)	Yaprak Alanı (cm ²)	Yaprak Yaş Ağırlığı (gr)	Yaprak Kuru Ağırlığı (gr)
Funly	Kontrol	180	5,733 ab	6,30 f	3,737 b	0,283 ı
		240	5,667 abc	4,80 ij	3,193 h	0,336 fg
		300	5,900 a	4,80 ij	3,453 d	0,363 de
	5000	180	4,900 hij	4,70 ij	2,747 k	0,226 k
		240	5,233 defghi	4,23 k	3,183 h	0,286 ı
		300	5,200 efghi	4,73 ij	3,447 d	0,316 gh
	10000	180	4,900 ij	4,80 ij	3,143 h	0,280 ı
		240	5,500 abcdef	4,76 ij	3,187 h	0,290 hı
		300	5,300 cdefgh	4,80 ij	3,193 gh	0,116 l
	15000	180	5,033 ghi	4,53 jk	3,150 h	0,253 j
		240	5,133 fghi	4,90 ı	3,890 a	0,310 gh
		300	4,567 jk	4,76 ij	2,783 jk	0,250 j
Merve	Kontrol	180	5,500 abcdef	7,86 a	2,893 ı	0,370 d
		240	5,567 abcde	7,20 c	3,553 c	0,426 b
		300	5,700 abc	7,80 ab	2,873 ı	0,380 cd
	5000	180	5,600 abcde	6,26 f	2,850 ij	0,346 ef
		240	5,433 bcdefg	7,53 b	3,460 d	0,423 b
		300	4,333 k	6,46 ef	3,283 fg	0,466 a
	10000	180	4,900 hij	5,40 h	3,210 gh	0,450 a
		240	5,800 ab	7,20 c	2,940 ı	0,310 gh
		300	5,500 abcdef	6,73 de	3,470 cd	0,426 b
	15000	180	5,467 bcdef	6,80 d	3,300 ef	0,420 b
		240	5,433 bcdefg	6,53 def	3,383 de	0,400 bc
		300	5,633 abcd	5,76 g	2,887 ı	0,290 hı

*Ortalamalar arasındaki 0.05 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir

Yaprak kuru ağırlığı Funly çeşidinde en önemli farklılık 10000 ppm doz ve 300 dk uygulanmasında gözlenmiştir. Bu uygulamada elde edilen 0,116 gr yaprak kuru ağırlığı kontrol (0,363 gr) ile karşılaştırıldığında % 68 oranında azalma sonucu alınmıştır. Merve çeşidinde ise 15000 ppm dozu 300 dk uygulamasında en düşük sonuç elde edilmiş, diğer uygulamalarda önemli farklılıklar gözlenmemiştir. 15000 ppm dozu 300

dk uygulamasında 0,29 gr yaprak kuru ağırlığı elde edilmiştir. Bu değerde, kontrol (0,38 gr) bitkisi ile karşılaştırıldığında % 23 azalma bulunmuştur.

Funly ve Merve salata çeşidinde tohumdan farklı doz ve sürelerde uygulanan chlormequat chloride uygulamalarının kök uzunluğu, kök yaş ve kök kuru ağırlığındaki etkinliği çeşitler arasında farklılık göstermiştir (Çizelge 4.4.). Uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Kök uzunluğu Funly çeşidinde 15000 ppm dozunun 180 dk uygulamasında en düşük sonucu vermiştir. Bu uygulamada 5,8 cm kontrol (7,3 cm) ile karşılaştırıldığında % 20 daha düşük sonuç elde edilmiştir. Funly çeşidinin diğer uygulamalarında ve Merve çeşidinin uygulamalarında önemli farklılıklar gözlenmemiştir.

Kök yaş ağırlığı parametresinde Funly ve Merve salata çeşitlerinde farklı doz ve sürelerde chlormequat chloride uygulamalarında önemli farklılıklar gözlenmiştir. Funly salata çeşidinde genel olarak dozlar ve süreler arasında kök yaş ağırlığı farklılıklar gösterirken, en düşük kök yaş ağırlığı 10000 ppm ve 300 dk süreyle tohumdan chlormequat chloride uygulamasında elde edilmiştir. Bu uygulamada elde edilen 1,257 gr kök yaş ağırlığı, kontrol (2,17 gr) ile karşılaştırıldığında % 43 oranında azalmıştır. Merve cesidinde de genel olarak doz ve süreler arasında farklılıklar gözlenmiştir. Farklı doz ve süreler arasında en düşük kök yaş ağırlığı 1,04 gr ile 5000 ppm ve 180 dk süreyle chlormequat chloride uygulamasından elde edilmiştir. Bu sonuç, kontrol (2,117 gr) bitkisiyle karşılaştırıldığında kök yaş ağırlığında % 51 azalma olduğunu göstermektedir.

Kök kuru ağırlığı parametresi açısından Funly salata çeşidinde 10000 ppm dozunda 300 dk, 15000 ppm dozunda 180 ve 240 dk, Merve salata çeşidinde ise 5000 ppm dozunda 180 ve 240 dk, 10000 ppm dozunda 240 dk ve 15000 ppm dozunda 300 dk süreyle tohumdan chlormequat chloride uygulamaları haricinde diğer doz ve sürelerde önemli farklılıklar gözlenmemiştir.

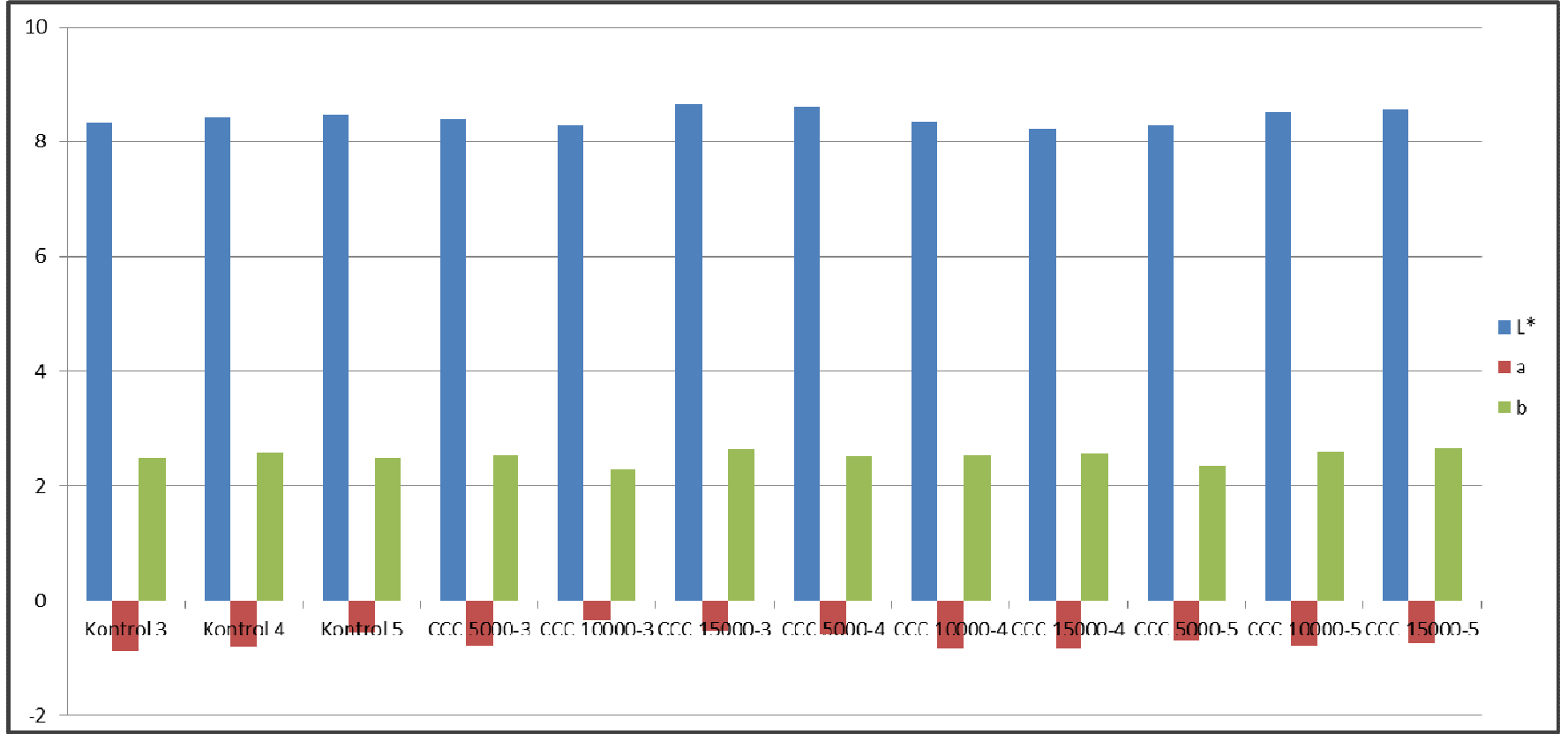
Çizelge 4.4. Tohumdan chlormequat chloride uygulamalarının salata çeşitlerinde kök gelişimi üzerine etkileri

Çeşit	Chlormequat chloride (ppm)	Süre (dk)	Kök Uzunluğu (cm)	Kök Yaş Ağırlığı (gr)	Kök Kuru Ağırlığı (gr)
Funly	Kontrol	180	7,300 a*	2,060 f*	0,126 abc
		240	6,633 bcd	2,240 cd	0,133 ab
		300	7,500 a	2,170 de	0,136 ab
	5000	180	6,200 e	2,153 de	0,120 abc
		240	6,700 bc	1,827 g	0,100 c
		300	6,600 bcde	2,163 de	0,113 bc
	10000	180	6,233 de	1,363 j	0,110 bc
		240	7,300 a	1,837 g	0,126 abc
		300	6,300 cde	1,257 k	0,076 d
	15000	180	5,800 f	1,447 ij	0,053 d
		240	6,300 cde	1,873 g	0,106 c
		300	6,667 bc	1,910 g	0,143 a
Merve	Kontrol	180	6,600 bcde	2,117 ef	0,133 ab
		240	6,700 bc	2,727 a	0,126 abc
		300	6,333 bcde	2,027 f	0,120 abc
	5000	180	6,733 b	1,040 l	0,073 d
		240	5,567 fg	1,183 k	0,056 d
		300	5,600 fg	1,913 g	0,123 abc
	10000	180	5,300 g	2,310 c	0,133 ab
		240	7,300 a	1,460 ı	0,053 d
		300	7,300 a	2,500 b	0,130 ab
	15000	180	6,367 bcde	2,023 f	0,130 ab
		240	5,800 f	2,270 c	0,126 abc
		300	6,500 bcde	1,707 h	0,076 d

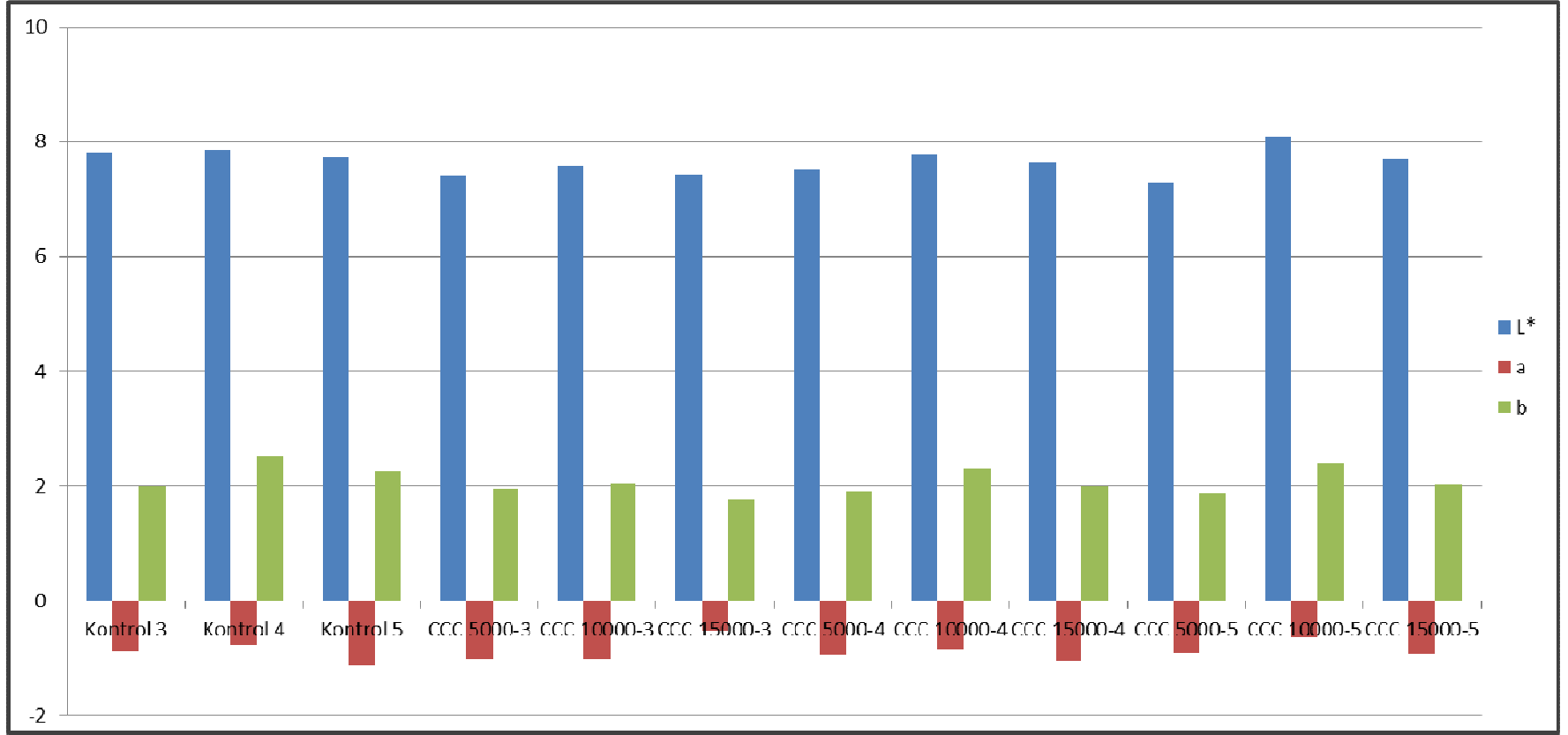
*Ortalamalar arasındaki 0.05 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Chlormequat chloride'in tohumdan farklı dozlarda uygulamasının Funly salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi Şekil 4.3' de görülmektedir. Funly salata çeşidinde L* (parlaklık) değeri düzensiz bir dağılım sergilemiştir. En yüksek L* değeri 15000 ppm ve 180 dk chlormequat chloride uygulamasında elde edilmiştir. Funly salata çeşidinde a* ve b* değerleri chlormequat chloride uygulamalarında düzensiz bir dağılım göstermiştir.

Chlormequat chloride'in tohumdan farklı dozlarda uygulamasının Merve salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi Şekil 4.4' da görülmektedir. Merve salata çeşidinde L* (parlaklık) değeri düzensiz bir dağılım sergilemiştir. En yüksek L* değeri 10000 ppm ve 300 dk chlormequat chloride uygulamasında elde edilmiştir. Merve salata çeşidinde a* ve b* değerleri chlormequat chloride uygulamalarında düzensiz bir dağılım göstermiştir.



Şekil 4.3. Tohumdan chloromequat chloride uygulamalarının Funly salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi



Şekil 4.4. Tohumdan chlormequat chloride uygulamalarının Merve salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi

4.2. Salata Fidelerine Yapraktan Yapılan Uygulamalardan Elde Edilen Sonuçlar

4.2.1. Paclobutrazol uygulamalarının salata fidelerinde boylanmanın kontrolü ve bitki gelişimi üzerine etkileri

Funly ve Merve salata çeşitlerinde boylanmanın kontrolü amacıyla paclobutrazol'ün 0, 50, 100 ve 200 ppm'lik dozları fidelere püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Uygulamaların etkilerini belirlemek amacıyla elde edilen sonuçların verildiği Çizelge 4.5. ve Çizelge 4.6. incelendiğinde ele alınan tüm parametrelerde her iki çeşitte de uygulamalar arasında 0.05 düzeyinde önemli farklılığın bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4.5. Yapraktan paclobutrazol uygulamalarının salata çeşitlerinde boylanmanın kontrolü ve bitki gelişimi üzerine etkileri

Çeşit	Paclobutrazol (ppm)	Yaprak Uzunluğu (cm)	Yaprak Alanı (cm ²)	Yaprak Yaş Ağırlığı (gr)	Yaprak Kuru Ağırlığı (gr)
Funly	Kontrol	5,767 a	4,633 b	2,857 a	0,286 b
	50	2,333 de	3,067 e	2,920 a	0,216 de
	100	2,400 d	2,667 f	2,337 c	0,240 cd
	200	1,900 f	1,367 g	2,467 b	0,160 f
Merve	Kontrol	5,400 b	6,700 a	2,470 b	0,396 a
	50	3,500 c	2,667 f	1,870 e	0,270 bc
	100	3,300 c	3,933 c	2,183 d	0,290 b
	200	2,000 ef	3,400 d	1,807 e	0,203 e

*Ortalamalar arasındaki 0.05 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir

Yapraktan uygulanan 50, 100 ve 200 ppm paclobutrazol uygulamaları Funly ve Merve salata çeşidinin her ikisinde de tüm dozlarda yaprak uzunluğu açısından önemli farklılıklar göstermiştir. En önemli farklılıklar her iki çeşitte de 200 ppm uygulamalarından elde edilmiştir. Funly salata çeşidinde 200 ppm' de elde edilen 1,9 cm yaprak uzunluğu kontrol (5,76 cm) bitkisi ile karşılaştırıldığında % 77 oranında daha kısa sonuç vermiştir. Merve salata çeşidinde de 200 ppm' de elde edilen 2 cm yaprak

uzunluğu en düşük sonuç olmuştur ve kontrol (5,4 cm) bitkisi ile karşılaştırıldığında % 73 oranında kısa yaprak uzunluğu elde edilmiştir.

Yaprak alanı parametresinde 50, 100 ve 200 ppm dozlarındaki paclobutrazol uygulamaları her iki çeşitte de önemli farklılıklar göstermiştir. Funly salata çeşidinde 200 ppm uygulaması en önemli farklılığı gösterirken, Merve salata çeşidinde en önemli farklılık 50 ppm uygulaması ile elde edilmiştir. Funly salata çeşidinde 200 ppm uygulamasından elde edilen 1,367 cm² yaprak alanı kontrol (4,633 cm²) bitkisi yaprak alanı ile karşılaştırıldığında % 71 daha düşük sonuç vermiştir. Merve salata bitkisinde 50 ppm uygulamasından elde edilen 2,667 cm² yaprak alanı, kontrol (6,7cm²) bitkisine göre % 60 oranında daha azalmıştır.

Yapraktan uygulanan 50,100 ve 200 ppm paclobutrazol uygulamaları yaprak yaş ağırlığı parametresi açısından, Funly çeşidinde 50 ppm hariç, her iki çeşitte de tüm dozlarda önemli farklılık göstermiştir. Funly salata çeşidinde en önemli farklılık 2,337 gr yaprak yaş ağırlığı ile 100 ppm paclobutrazol uygulamasında elde edilmiştir. Merve salata çeşidinde ise en önemli farklılık 1,807 gr yaprak yaş ağırlığı ile 200 ppm paclobutrazol uygulamasından elde edilmiştir.

Yaprak kuru ağırlığı açısından uygulamalar incelendiğinde Funly ve Merve salata çeşitlerinde tüm dozlarda önemli farklılık gözlenmiştir. Funly salata çeşidinde 200 ppm paclobutrazol uygulaması 0,16 gr yaprak kuru ağırlığı ile en düşük sonucu göstermiştir. Merve salata çeşidinde de en önemli farklılık 200 ppm paclobutrazol uygulamasından 0,203 gr yaprak kuru ağırlığı ile elde edilmiştir.

Funly ve Merve salata çeşidinde yapraktan farklı dozlarda paclobutrazol uygulamalarının kök uzunluğu, kök yaş ve kök kuru ağırlığındaki etkinliği çeşitler arasında önemli farklılık göstermiş, uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Yapraktan paclobutrazol uygulamalarının salata çeşitlerinde kök gelişimi üzerine etkileri

Çeşit	Paclobutrazol (ppm)	Kök Uzunluğu (cm)	Kök Yaş Ağırlığı (gr)	Kök Kuru Ağırlığı (gr)
Funly	Kontrol	5,133 b*	1,440 e*	0,153 d
	50	4,100 e	1,463 e	0,166 d
	100	4,600 c	2,427 a	0,210 b
	200	4,333 d	1,927 c	0,166 d
Merve	Kontrol	5,433 a	2,127 b	0,243 a
	50	5,167 b	1,153 f	0,146 d
	100	5,300 ab	1,583 d	0,150 d
	200	4,000 e	1,437 e	0,186 c

*Ortalamalar arasındaki 0.05 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

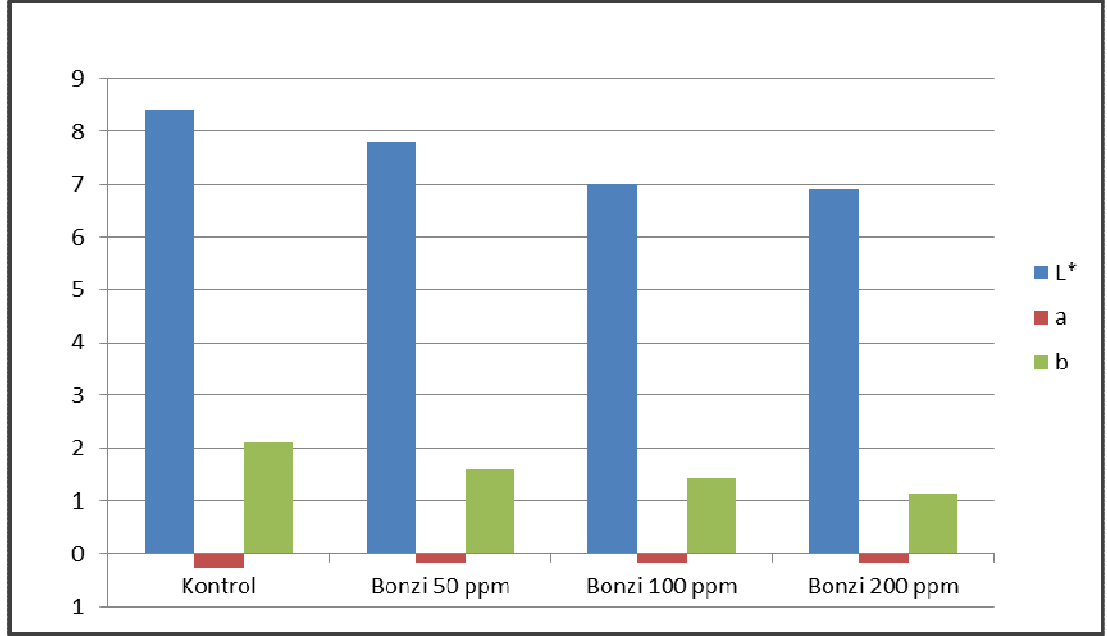
Funly salata çeşidinde uygulanan tüm dozlarda kök uzunluğu açısından önemli farklılıklar gözlenmiştir. 50 ppm paclobutrazol uygulanan bitkilerde en düşük kök uzunluğu 4,1 cm ile elde edilmiştir. Bu değer kontrol (5,13 cm) bitkisi ile karşılaştırıldığında % 20 oranında daha kısa kök uzunluğu elde edildiğini göstermiştir. Merve salata çeşidinde ise 200 ppm uygulaması 4 cm kök uzunluğu ile en düşük değeri göstermiş ve kontrol (5,43 cm) bitkisi ile karşılaştırıldığında % 27 oranında kısılmaya neden olmuştur. Merve salata çeşidinde 50 ve 100 ppm paclobutrazol uygulamalarında ise kök uzunluğu açısından önemli farklılıklar gözlenmemiştir.

Kök yaş ağırlığı parametresinde Funly salata çeşidinde yapraktan farklı dozlarda paclobutrazol uygulamalarında elde edilen sonuçlar dozlar arasında farklılık göstermiştir ancak kontrol bitkisine göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Merve salata çeşidinde ise yapraktan farklı dozlarda paclobutrazol uygulamalarında elde edilen sonuçlar dozlar arasında farklılık göstermiştir ve kontrol bitkisine göre daha düşük sonuçlar elde edilmiştir. En düşük sonuç 1,153 gr ile 50 ppm'den elde edilmiştir. Bu sonuç, kontrol (2,127 gr) bitkisiyle karşılaştırıldığında yaş kök ağırlığında % 46 azalma olduğunu göstermektedir.

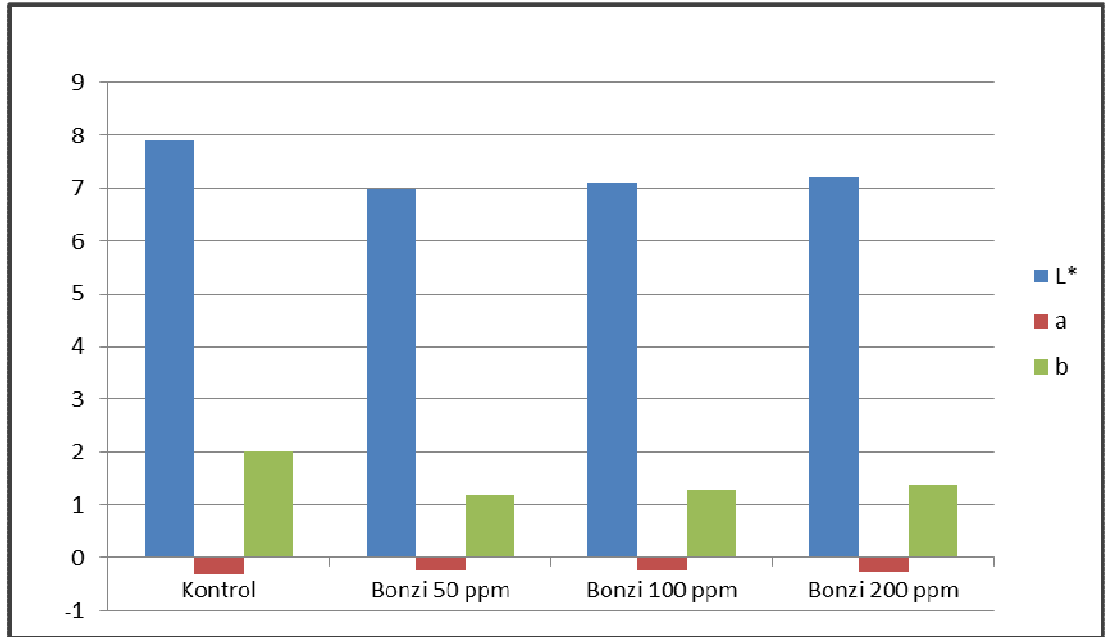
Kök kuru ağırlığı parametresin Funly salata çeşidinde, yapraktan 100 ppm paclobutrazol uygulaması haricinde diğer dozlarda farklılık gözlenmemiştir. 100 ppm paclobutrazol uygulamasında, kontrol bitkisine göre daha düşük kök kuru ağırlığı elde edilmiştir. Merve salata çeşidinde ise yapraktan uygulanan farklı dozlar kontrol bitkisine göre önemli farklılık göstermiştir ve daha düşük kök kuru ağırlığı sonucu elde edilmiştir.

Paclobutrazol' ün yapraktan farklı dozlarda uygulamasının Funly salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi Şekil 4.5' de görülmektedir. Funly salata çeşidinde paclobutrazol dozu arttıkça L* (parlaklık) değeri düzenli bir şekilde azalmıştır. Kontrol bitkisine göre farklı doz uygulamalarında a* değeri artmış ancak dozlar arasında önemli farklılık göstermemiştir. Funly salata çeşidinde b* değeri ise doz arttıkça düzenli bir şekilde azalma göstermiştir.

Paclobutrazol' ün yapraktan farklı dozlarda uygulamasının Merve salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi Şekil 4.6' de görülmektedir. Merve salata çeşidinde farklı dozlarda L* (parlaklık) değeri kontrol bitkisine göre azalmış ancak dozlar arasında doz arttıkça artış göstermiştir. Kontrol bitkisine göre farklı doz uygulamalarında a* değeri artmış ancak dozlar arasında önemli farklılık göstermemiştir. Merve salata çeşidinde b* değeri L* değerine paralel bir değişim göstermiştir. Farklı doz uygulamaları kontrol bitkisine göre azalmış, ancak dozlar arttıkça artış göstermiştir.



Şekil 4.5. Yapraktan Paclobutrazol uygulamalarının Funly salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi.



Şekil 4.6. Yapraktan Paclobutrazol uygulamalarının Merve salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi.

4.2.2. Chlormequat chloride uygulamalarının salata fidelerinde boylanmanın kontrolü ve bitki gelişimi üzerine etkileri

Funly ve Merve salata çeşitlerinde boylanmanın kontrolü amacıyla chlormequat chloride'in 0, 5000, 10000 ve 15000 ppm'lik dozları fidelere püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Uygulamaların etkilerini belirlemek amacıyla elde edilen bulguların verildiği Çizelge 4.7. ve Çizelge 4.8. incelendiğinde Funly salata çeşidinin tüm parametrelerinde uygulamalar arasında 0.05 düzeyinde önemli farklılığın bulunduğu görülmektedir. Merve salata çeşidinde ise kök uzunluğu parametresinde uygulamalar arasında önemli farklılık gözlenmemiştir.

Yaprak uzunluğu parametresi açısından, yapraktan uygulanan 5000, 10000 ve 15000 ppm chlormequat chloride uygulamaları Funly salata çeşidinde önemli farklılıklar göstermiştir. 10000 ve 15000 ppm' lik uygulamalar benzer sonuçlar vermiş ve kontrol bitkisiyle karşılaştırıldıklarında % 43 daha kısa yaprak uzunluğu elde edilmiştir. Merve salata çeşidinde ise 15000 ppm chlormequat chloride uygulaması hariç diğer uygulamalarda önemli farklılıklar gözlenmemiştir. 15000 ppm' den elde edilen 4,5 cm yaprak uzunluğu, kontrol (5,4 cm) bitkisiyle karşılaştırıldığında % 17 daha kısa bulunmuştur.

Yapraktan uygulanan farklı dozlardaki chlormequat chloride uygulamalarında yaprak alanı parametresinde Merve salata çeşidinde önemli farklılıklar gözlenmiştir. Funly salata çeşidinde ise 10000 ppm chlormequat chloride uygulaması haricinde diğer dozlarda önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Merve salata çeşidinde en küçük yaprak alanı 15000 ppm chlormequat chloride uygulamasında 6 cm² ile elde edilmiştir. Bu değer kontrol (6,7 cm²) ile karşılaştırıldığında , yaprak alanında % 11 küçülme olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.7. Yapraktan chlormequat uygulamalarının salata çeşitlerinde boylanmanın kontrolü ve bitki gelişimi üzerine etkileri

Çeşit	Chlormequat chloride (ppm)	Yaprak Uzunluğu (cm)	Yaprak Alanı (cm ²)	Yaprak Yaş Ağırlığı (gr)	Yaprak Kuru Ağırlığı (gr)
Funly	Kontrol	5,767 a	4,633 d	2,857 a	0,286 b
	5000	4,233 b	4,667 d	2,960 a	0,216 cd
	10000	3,500c	3,733 e	2,133 c	0,190 de
	15000	3,333 c	4,467 d	2,337 b	0,186 e
Merve	Kontrol	5,400 a	6,700 a	2,470 b	0,396 a
	5000	5,300 a	6,500 ab	2,920 a	0,413 a
	10000	5,567 a	6,300 bc	2,917 a	0,413 a
	15000	4,500 b	6,000 c	1,893 d	0,233 c

*Ortalamalar arasındaki 0.05 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Yaprak yaş ağırlığı parametresinde, Funly ve Merve salata çeşitlerinde yapraktan uygulanan farklı dozlardaki chlormequat chloride uygulamaları önemli farklılıklar göstermiştir. Funly salata çeşidinde 5000 ppm chlormequat chloride uygulaması kontrol bitkisine göre önemli farklılık göstermemiştir. En düşük sonuç ise 10000 ppm chlormequat chloride uygulamasında 2,133 gr ile elde edilmiştir. Merve çeşidinde yaprak yaş ağırlığı parametresinde 5000 ve 10000 ppm chlormequat chloride uygulamaları kendi aralarında önemli farklılık göstermemiştir. Ancak en önemli farklılık 15000 ppm chlormequat chloride uygulamasında 1,893 gr ile elde edilmiştir. Bu değer, kontrol (2,47 gr) bitkisiyle karşılaştırıldığında yaprak yaş ağırlığında % 24 azalma olduğunu göstermektedir.

Yaprak kuru ağırlığı parametresinde Funly salata çeşidinde yapraktan uygulanan 5000, 10000 ve 15000 ppm chlormequat chloride uygulamaları önemli farklılıklar göstermiştir. En önemli farklılık 15000 ppm uygulamasından elde edilmiştir. Bu dozda elde edilen sonuç (0,186 gr), kontrol (0,286 gr) ile karşılaştırıldığında yaprak kuru ağırlığında % 35 azalma olduğunu göstermektedir. Merve salata çeşidinde ise yapraktan uygulanan farklı dozlardaki chlormequat chloride uygulamalarında 5000 ve 10000 ppm'lik uygulamalar kendi aralarında ve kontrol bitkisiyle önemli farklılıklar

göstermemiştir. 15000 ppm' lik uygulama ise yaprak kuru ağırlığı açısından önemli farklılık göstermiştir.

Funly ve Merve salata çeşidinde yapraktan farklı dozlarda chlormequat chloride uygulamalarının kök uzunluğu, kök yaş ve kök kuru ağırlığındaki etkinliği çeşitler arasında farklılık göstermiştir. Uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Yapraktan chlormequat chloride uygulamalarının salata çeşitlerinde kök gelişimi üzerine etkileri

Çeşit	chlormequat chloride (ppm)	Kök Uzunluğu (cm)	Kök Yaş Ağırlığı (gr)	Kök Kuru Ağırlığı (gr)
Funly	Kontrol	5,133 a*	1,440 d*	0,153 c
	5000	4,367 b	1,163 f	0,100 e
	10000	4,533 b	0,800 g	0,080 f
	15000	4,467 b	1,133 f	0,063 g
Merve	Kontrol	5,433 a	2,126 a	0,243 a
	5000	5,433 a	1,903 b	0,230 a
	10000	5,433 a	1,643 c	0,173 b
	15000	5,600 a	1,283 e	0,126 d

*Ortalamalar arasındaki 0.05 önem düzeyindeki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Funly salata çeşidinde 5000, 10000 ve 15000 ppm chlormequat chloride uygulamaları kök uzunluğu açısından kontrol bitkisine göre önemli farklılık göstermiş, ancak dozlar arasında önemli farklılık gözlenmemiştir. Merve salata çeşidinde 5000, 10000 ve 15000 ppm chlormequat chloride uygulamaları kontrol bitkisi ve dozlar arasında önemli farklılık göstermemiştir.

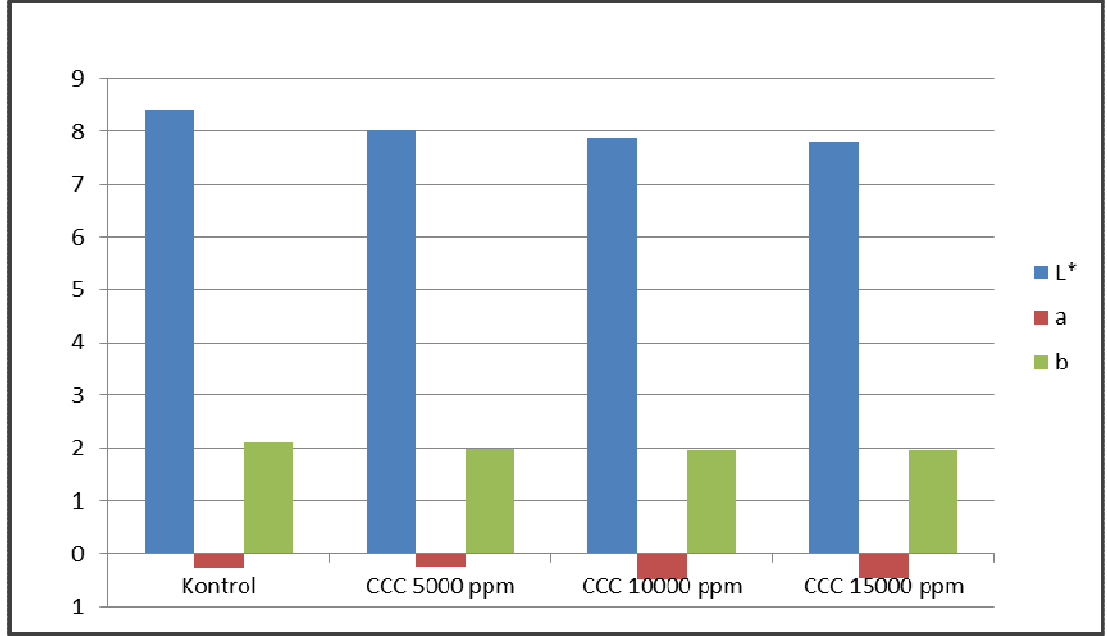
Kök yaş ağırlığı parametresinde Funly salata çeşidinde yapraktan farklı dozlarda chlormequat chloride uygulamalarında önemli farklılıklar gözlenmiştir. Uygulamalarda kontrol bitkisine göre daha düşük sonuçlar elde edilmiştir. En düşük sonuç 0,8 gr ile 10000 ppm chlormequat chloride uygulamasında gözlenmiştir. Merve salata çeşidinde yapraktan farklı dozlarda chlormequat chloride uygulamaları kök yaş ağırlığı açısından önemli farklılıklar göstermiştir. Kontrol bitkisine göre daha düşük sonuçlar elde edilen

uygulamalarda en düşük sonua 15000 ppm chlormequat chloride uygulamasında ulaşılmıştır. Bu uygulamada elde edilen 1,283 gr kök yaş ağırlığı, kontrol (2,126 gr) bitkisi ile karşılaştırıldığında % 40 azalmıştır.

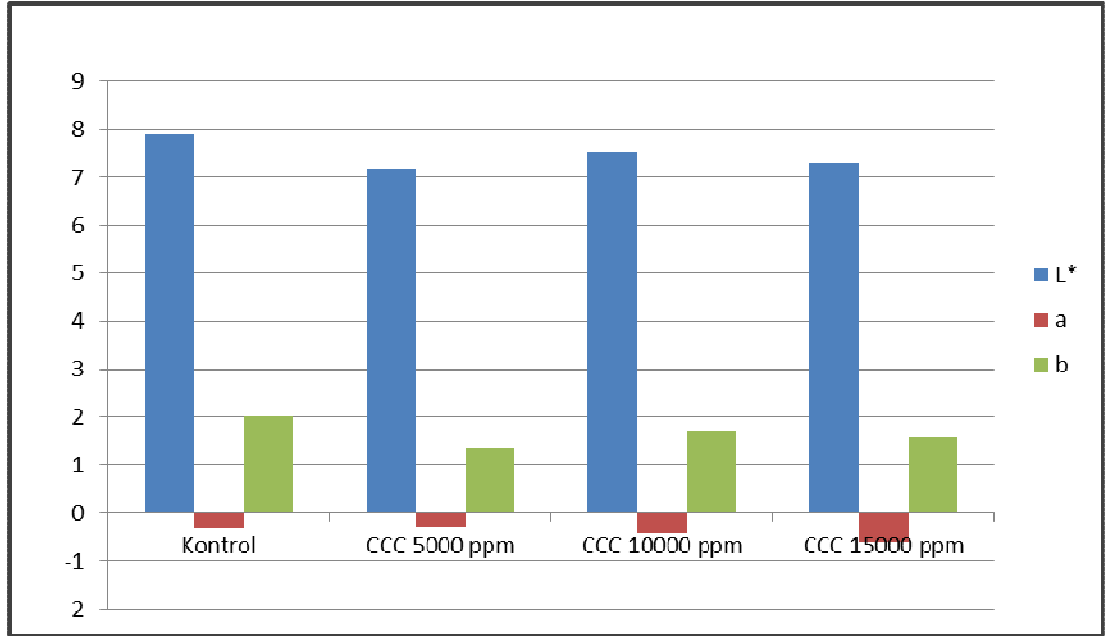
Kök kuru ağırlığı parametresinde Funly salata çeşidinde farklı dozlarda chlormequat chloride uygulamalarında önemli farklılıklar gözlenmiştir. En önemli farklılık 0,063 gr kök kuru ağırlığı ile 15000 ppm chlormequat chloride uygulamasından elde edilmiştir. Merve salata çeşidinde ise 5000 ppm haricindeki diğer dozlarda kontrol bitkisine göre önemli farklılıklar gözlenmiştir. 15000 ppm' lik yapraktan chlormequat chloride uygulamasında 0,126 gr ile en düşük kök kuru ağırlığı elde edilmiştir.

Chlormequat chloride'in yapraktan farklı dozlarda uygulamasının Funly salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi Şekil 4.7.' de görülmektedir. Funly salata eşidinde L* değerı uygulanan chlormequat chloride dozu artıkça azalma göstermiştir. Yapraktan farklı dozlarda chlormequat chloride uygulaması Funly salata çeşidinde a* değerinde dozlar artıkça azalma meydana getirmiştir. B* değerinde ise farklı doz uygulamaları kontrol bitkisine göre azalma göstermiş, ancak dozlar arasında önemli farklılık göstermemiştir.

Chlormequat chloride'in yapraktan farklı dozlarda uygulamasının Merve salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi Şekil 4.8.' de gösterilmiştir. Merve salata eşidinde L* (parlaklık) değerı farklı dozlarda kontrol bitkisine göre azalma göstermiştir, ancak dozlar arasında düzensiz bir gelişim sergilemiştir. Yapraktan farklı dozlarda chlormequat chloride uygulaması Merve salata çeşidinde a* değerinde dozlar artıkça azalma meydana getirmiştir. b* değerinde ise L* değerine paralel bir gelişim göstermiş, farklı dozlarda kontrol bitkisine göre azalma elde edilmiş, ancak dozlar arasında düzensiz bir gelişim sergilemiştir.



Şekil 4.7. Yapraktan chlormequat chloride uygulamalarının Funly salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi



Şekil 4.8. Yapraktan chlormequat chloride uygulamalarının Merve salata çeşidinde yaprak rengine olan etkisi

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Büyüme engelleyici maddelerden paclobutrazol ve chlormequat chloride' in salatalarda boylanma ve bitki kalitesine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada Funly ve Merve salata çeşitleri kullanılmıştır.

Bitki büyüme engelleyici maddelerin bitki tür ve çeşitlerinde uygun dozlarının bilinmesi istenilen büyüme kontrolü ve bitki kalitesi açısından önemlidir. Bu çalışmada kullanılan Funly ve Merve salata çeşitlerinde, paclobutrazol ve chlormequat chloride uygulamalarının büyük çoğunluğu boylanma kriteri olarak ele alınan yaprak uzunluğunu azaltmıştır. Tohumdan paclobutrazol uygulamalarının Funly salata çeşidinin boylanmasına etkilerine bakıldığında, tüm doz ve sürelerde yaprak uzunluğu azalmıştır ancak en etkili uygulama 50 ppm dozunun 1 saatlik uygulaması olmuştur. Bu uygulama yaprak uzunluğunu % 43 kısaltmıştır. Tohumdan paclobutrazol uygulamalarının Merve salata çeşidinin boylanmasına etkilerine bakıldığında genel olarak tüm doz ve sürelerde yaprak uzunluğu azalmıştır. En etkili uygulama 200 ppm dozunun 180 dk süreyle uygulanması olmuştur. Bu uygulama yaprak uzunluğunu % 32 oranında kısaltmıştır.

Yapraktan paclobutrazol uygulamalarının Funly salata çeşidinde boylanma etkilerine bakıldığında tüm dozlarda önemli farklılıklar gözlenmiştir. 200 ppm dozundaki paclobutrazol uygulaması yaprak uzunluğunu % 77 oranında kısaltarak en etkili uygulama olmuştur. Yapraktan paclobutrazol uygulamalarının Merve salata çeşidinde boylanma etkilerine bakıldığında tüm dozlarda farklılıklar elde edilmiştir. 50 ppm ve 100 ppm uygulamaları birbirlerine yakın sonuçlar verirken en etkili uygulama 200 ppm doz uygulaması olmuştur. Bu uygulamada yaprak uzunluğu % 73 oranında kısaltmıştır.

Tohumdan chlormequat chloride uygulamalarının Funly salata çeşidinin boylanmasına etkileri incelendiğinde, genel olarak tüm doz ve süre uygulamalarının yaprak uzunluğunu azalttığı gözlenmiştir. En etkili tohumdan chlormequat chloride uygulaması Funly salata çeşidinde, tohumların 15000 ppm'de ve 300 dk süre ile ıslatıldığı

uygulama olmuştur. Bu uygulamada yaprak uzunluğu % 23 oranında kısalmıştır. Ancak 5000 ppm ve 10000 ppm' lik 180 dk uygulamaları bu orana yakın sonuç vermiştir. Bitki kalitesi ele alındığında ticari yetiştiricilik açısından 15000 ppm dozunun uygun olmadığı (yüksek doz) gözlenmiş, uygulanabilecek dozlar 5000 ve 10000 ppm olarak bulunmuştur. Tohumdan chlormequat chloride uygulamalarının Merve salata çeşidinin boylanmasına etkilerine bakıldığında yaprak uzunluğu açısından 5000 ppm' in 300 dk ve 10000 ppm' in 180 dk'lık uygulaması etkili olmuştur. Diğer doz ve süre uygulamaları önemli sonuçlar göstermemiştir.

Yapraktan chlormequat chloride uygulamalarının Funly salata çeşidinin boylanmasına olan etkileri incelendiğinde tüm dozlar yaprak uzunluğunu kısaltmıştır. 10000 ve 15000 ppm'lik uygulamalar birbirine yakın sonuçlar vermiş ve yaprak uzunluğunu % 43 kısaltmışlardır. Düşük doz olduğu için 10000 ppm uygulamasının ticari yetiştiricilik açısından uygun olduğu gözlenmiştir. Yapraktan chlormequat chloride uygulamalarının Merve salata çeşidinde bitki boylanmasına olan etkileri incelendiğinde, 5000 ve 10000 ppm dozlarının etkisiz olduğu gözlenmiştir. 15000 ppm ise yaprak uzunluğunu % 17 oranında kısaltmıştır.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlara paralel şekilde, büyümeyi engelleyici madde uygulamalarının bitki boyunda kısılmaya sebep olduğu birçok çalışma bulunmaktadır.

Pasian ve Bennett (2001), fide boyunu kontrol altına almak amacıyla domates tohumlarını 0, 500 ve 1000 mg.l⁻¹ paclobutrazol içeren çözeltilere 6, 16 ve 24 saat süre ile batırdıktan sonra ekim yaparak sonuçlarını incelemiştir. Araştırmacılar, paclobutrazol ile muamele edilen tohumların daha az çimlenme gösterdiğini bulmuşlar ve bunun nedenini de tohumların etrafında yoğunlaşan paclobutrazol' a bağlamışlardır. Araştırmacılar fidelerin hayatta kalma oranının paclobutrazol tarafından etkilenmediğini ve 1000 mg.l⁻¹ paclobutrazol konsantrasyonunun (24 saat) büyüme kontrolünde en iyi sonucu verdiğini (% 40 sınırlama) ortaya çıkarmışlardır.

Panelo ve ark. (1992), sınırsız büyüme gösteren ‘Carmelo F1’ domates çeşidine Cycocel (CCC) ve N,N-dimethyl-piperidinium chloride (DPC)’i 2500, 5000 ve 10000 mg.l⁻¹ konsantrasyonlarında, bitkilerin 2, 3, 4, 5 ve 6 yaprak oluşturma evresinde topraktan uyguladıktan sonra vegetatif büyüme ve generatif gelişme parametrelerindeki değişimleri kaydetmişlerdir. Her iki kimyasal madde de boğum arası uzunluklarını azaltarak bitkilerde geçici de olsa boy kontrolünü sağlamıştır. Bu kimyasal maddeler ayrıca bitkileri stres koşullarına karşı daha toleranslı duruma getirmiştir.

Uslu ve Özgür (2002), fidelerde aşırı boylanmanın kontrolü amacıyla hıyar tohumlarını 12 ve 24 saat süre ile paclobutrazol ve uniconazole (250 ve 500 mg.L⁻¹) çözeltilerine batırmışlardır. Deneme sonunda 250 ve 500 mg.l⁻¹ paclobutrazol bitki boylarını sırasıyla % 58.71 ile % 62.52, 250 mg.l⁻¹ uniconazole ise bitki boylarını % 67.45 - 67.58 oranlarında azaltmıştır. Uniconazole'ün 500 mg.l⁻¹ lik uygulaması çimlenmeyi tamamen engellemiştir.

Brigard (2003), domates tohumlarında çimlenmeyi, fide ve bitki gelişimini kontrol altına almak amacıyla tohumları 0, 50, 100, 150, 200 ve 250 mg.l⁻¹ paclobutrazol içeren çözeltilerde bir saat bekletmiştir. Paclobutrazol’ ün 100 mg.l⁻¹ konsantrasyonu hipokotil uzamasının optimum kontrolünü sağlamıştır.

Alvarez Leon (2004), Mungo fasulyesinin çiçeklenme zamanını kontrol etmek için fideleri paclobutrazol (100, 250 ve 500 mg.l⁻¹), uniconazole (10, 50 ve 100 mg.l⁻¹), gibberelik asit (100, 250 ve 500 mg.l⁻¹) ve ethephon (100, 250 ve 500 mg.l⁻¹) ile muamele etmiştir. Paclobutrazol’ ün bütün konsantrasyonları ile ethephon’ un 100 ve 500 mg.l⁻¹ dozları boğum arası uzunluğunda ve bitki boyunda azalmalara sebep olmuştur. Uniconazole’ nin en yüksek dozu boğum arası ve bitki boyunu uzatmıştır. Gibberelik asidin tüm konsantrasyonları baklagil oluşumunu % 32 artırmıştır.

Brigard ve ark. (2006), paclobutrazolün domates bitki büyümesine ve gelişmesine etkilerini ortaya çıkarmak amacıyla, domates tohumlarını 0, 250, 500, 750 ve 1000 mg.l⁻¹

¹ paclobutrazol içeren suda 1 saatten 12 saate kadar değişen sürelerle bekletmişlerdir. Araştırmacılar yeterli büyüme kontrolünün sadece 250 mg.l⁻¹ paclobutrazol ile elde edildiğini, suda bekletme zamanının fide büyümesi üzerine etkili olmadığını bulmuşlardır. İkinci denemede tohumlar sadece bir saat suda bekletilmiş ve sonuçta 100 mg.l⁻¹ üzerindeki konsantrasyonlarının bitki büyümesine ve hipokotil gelişmesine önemli bir etkide bulunmadığı saptanmıştır.

Gardenia jasminoides' de % 0,4'lük dozla 2 – 3 kez Cycocel uygulaması, Pachystachys' de % 0,2' lik, Nerium oleander' de % 1 - 2' lik 1 – 2 uygulama, Begonia' da saksıya almadan bir hafta sonra % 0,5' lik, Dianthus, Gazania, Calceolaria, Verbena, Fuchsia' da % 2,5, Antirrhinum ve Geranium' da %1' lik doz boylanmanın engellenmesi üzerine benzer sonuçları vermiştir (Vidalie 1990).

Paclobutrazol' ün iki tipinin (Bonzi ve Piccolo), hercai menekşenin (Viola x wittrockiana) 'Magestik Giant Yellow Blotch' çeşidine ve sardunyanın (Pelargonium) 'Noblese' çeşidine püskürtme olarak yapraktan ve ayçiçeğinin 'Pacino' çeşidine topraktan uygulaması karşılaştırılmıştır. Hercai menekşelerde yapraktan uygulamada Bonzi ve Piccolo' nun 2,5, 5, 7,5, 10 ve 15 ppm dozları, sardunyalara ise 5, 10, 20, 30 ve 40 ppm dozları uygulanmış ve kontrollerle karşılaştırıldığında bitki gelişiminin kontrol altına alındığı görülmüştür. Her iki büyüme düzenleyicinin benzer konsantrasyonları bitki boylanması ve bitki çapı kontrolünde benzer etkiler göstermiştir. Bonzi ve Piccolo' nun topraktan uygulanan 1, 2, 3 ve 4 mg/saksı dozları, kontrol bitkilerine göre boylanmada önemli etki göstermiştir. Her iki büyüme düzenleyicinin benzer konsantrasyonları eşit derecede boylanma ve çap kontrolü sağlamıştır (Whipker ve McCall 2004).

Mingchung ve ark. (2003) tarafından yapılan çalışmada, Sandersonia aurantica yumruları iki şekilde paclobutrazol uygulamasına tabi tutulmuştur. Birincisinde yumrular 200 ve 500 mg/l çözeltide, dikimden önce 20 dakika bekletilmiş; ikincisinde ise yumrular 12,7' lik saksılara dikildikten ve gözler oluşmaya başladıktan sonra saksı basına 2,5 ve 10 mg sekinde topraktan uygulama yapılmıştır. Dikimden önce çözeltide

bekletilen yumrulardan oluşan bitkilerde, bitki boyu ve gelişimi paclobutrazol' den etkilenmemiştir. Bununla birlikte, paclobutrazol' ün topraktan uygulanmasında sürgün uzunluğu azalmış, yapraklara ve çiçek sayısına etkisi olmamıştır. Paclobutrazol konsantrasyonunun artısıyla birlikte bitki boyunda 73,8' ten 33,4 cm' ye kadar azalma görülmüştür. Bitki boyunu azaltmada en etkili paclobutrazol dozu 10 mg/l saksı olarak bulunmuştur.

Zhao ve ark. (2009), lahanada ve hıyarda bitkisinde paclobutrazol' ün büyüme gerilettiğini belirlemek için analitik bir yöntem geliştirmişlerdir. Örnekler asetonyitril ile ekstrakte edilmiş ve florosil katı faz yöntemi ile iyice yıkanmıştır. GCNPD ile de büyüme gerilettiğini belirlemiştir. Lahanada ve hıyarda bitkisinde paclobutrazol' ün gerilettiğini lahanada % 88,4, hıyarda % 102 olmuştur.

Hilgers ve ark. (2005), bitki büyüme düzenleyicilerinden ancymidol, dikegulac sodium, paclobutrazol, Cycocel (CCC) ve CCC/daminozide karışımının sahil ebeğümecinde (*Kosteletzkya virginica*) büyüme ve dallanmaya etkisini araştırmak amacıyla farklı konsantrasyonlarda uygulamışlardır. CCC ve CCC/daminozide karışımının tüm konsantrasyonları bitkilerin daha kısa boylu olmasına ve daha fazla kol oluşturmaya neden olmuştur. Paclobutrazol ancak iki defa uygulandığında ve sadece boy kontrolünde etkili olmuş, ancymidol ve dikegulac sodium ise herhangi bir etkide bulunmamıştır.

Tohumdan uygulanan paclobutrazol' ün Funly salata çeşidinde büyüme kontrolü açısından ele alınan, kök uzunluğu, yaprak alanı, yaprak yaş ağırlığı ve yaprak kuru ağırlığı parametrelerine etkisi incelendiğinde, tüm parametreler için tüm doz ve sürelerde etkili olduğu söylenebilir. Kök uzunluğu parametresi incelendiğinde, Funly çeşidinde 50, 100 ve 200 ppm uygulamaları tüm sürelerde benzer sonuçlar göstermiştir, ancak en önemli sonuçlar 60 dk süreyle ıslatmanın yapıldığı 50, 100 ve 200 ppm' lik uygulamalardan elde edilmiştir. Bu 60 dk' lık 50, 100 ve 200 ppm' lik doz uygulamaları birbirine benzer sonuçlar göstermiş ve 4,3 cm ile kontrol (6,33 cm) bitkisine göre % 32 daha kısa kök uzunluğu elde edilmiştir. Yaprak alanı incelendiğinde Funly salata

çeşidinde doz ve süre arttıkça etki de artmıştır. En etkili sonuçlar 100 ve 200 ppm dozlarının 120 ve 180 dk uygulamalarından elde edilmiştir. Bu uygulamalar birbirine yakın sonuçlar gösterirken, yaprak alanında % 57 küçülme elde edilmiştir. Funly salata çeşidinde en düşük yaprak yaş ağırlığı 100 ppm dozunun 180 dk uygulamasıyla elde edilmiştir. Bu uygulama ile % 45 oranında düşük yaprak yaş ağırlığı elde edilmiştir. Funly salata çeşidinde yaprak kuru ağırlığı parametresinde en etkili sonuç 200 ppm dozunun 120 dk uygulamasından elde edilmiştir. Bu uygulamada yaprak kuru ağırlığının % 39 oranında azaldığı gözlenmiştir.

Merve salata çeşidinde tohumdan uygulanan paclobutrazol' ün büyüme kontrolü açısından ele alınan, kök uzunluğu, yaprak alanı, yaprak yaş ağırlığı ve yaprak kuru ağırlığı parametrelerine etkisi incelendiğinde parametreler arasında etki farklılığı gözlenmiştir. Kök uzunluğu parametresi tüm doz ve sürelerde azalma göstermiştir. 50, 100 ve 200 ppm uygulamaları 180 dk'lık uygulama hariç benzer sonuçlar göstermiş, 180 dk'lık 200 ppm uygulaması ise Merve çeşidinde en etkili olan uygulama olmuştur. Bu uygulama ile kök uzunluğunda % 28 kısalma meydana gelmiştir. Yaprak alanı açısından ise 100 ppm dozunun 120 dk uygulaması yaprak alanında % 43 küçülmeyle en etkili uygulama olmuştur. Yaprak yaş ağırlığı parametresinde Merve salata çeşidinde önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Yaprak kuru ağırlığı da yaprak yaş ağırlığı parametresinde olduğu gibi Merve salata çeşidinde önemli farklılıklar göstermemiştir.

Tohumdan uygulanan chlormequat chloride' in Funly salata çeşidinde büyüme kontrolü açısından ele alınan, kök uzunluğu, yaprak alanı, yaprak yaş ağırlığı ve yaprak kuru ağırlığı parametrelerine etkisi incelendiğinde, uygulamalar arasında farklı sonuçlar gözlenmiştir. Kök uzunluğunda Funly salata çeşidinde 15000 ppm'in 180 dk'lık uygulaması en düşük sonucu vermiştir. Bu uygulamada % 20 daha kısa kök uzunluğu elde edilmiştir. Funly çeşidinin diğer uygulamalarında önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Yaprak alanı parametresinde ise farklı doz ve sürelerdeki chlormequat chloride uygulamaları Funly salata çeşidinde önemli farklılıklar göstermemiştir. Yaprak yaş ağırlığı parametresinde en düşük sonuç 5000 ppm ve 180 dk uygulamasında elde edilmiştir. Yaprak kuru ağırlığında en düşük sonuç ise 10000 ppm doz ve 300 dk süre

uygulamasından elde edilmiştir. Bu uygulama sonucunda % 68 daha düşük yaprak kuru ağırlığı elde edilmiştir.

Merve salata çeşidinde büyüme kontrolü açısından ele alınan kök uzunluğu, yaprak alanı, yaprak yaş ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı parametrelerinde tohumdan chlormequat chloride uygulamaları parametreler arasında değişken etkiler göstermiştir. Kök uzunluğu parametresinde Merve salata çeşidinde önemli farklılıklar elde edilmemiştir. Yaprak alanında ise 10000 ppm dozunun 180 dk uygulaması ve 15000 ppm dozunun 300 dk'lik uygulaması en etkili sonuçları göstermiştir. Tohumdan uygulanan 10000 ppm chlormequat chloride dozunun 180 dk uygulamasında % 31 daha küçük yaprak alanı elde edilmiştir. Yaprak yaş ağırlığı parametresinde farklı doz ve süre uygulamalarında önemli farklılıklar elde edilmemiştir. Yaprak kuru ağırlığında ise 15000 ppm dozun 300 dk uygulamasında en düşük deger elde edilmiş, diğer uygulamalarda önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Bu uygulamada % 23 daha az yaprak kuru ağırlığı elde edilmiştir.

Yapraktan uygulanan paclobutrazol' ün Funly salata çeşidinde büyüme kontrolü açısından ele alınan, kök uzunluğu, yaprak alanı, yaprak yaş ağırlığı ve yaprak kuru ağırlığı parametrelerine etkisi incelendiğinde, tüm parametrelerde önemli farklılıklar elde edilmiştir. Funly salata çeşidinde 50 ppm uygulamasında % 20 oranında daha kısa kök uzunluğu elde edilmiştir. Yaprak alanı parametresinde tüm dozlar etkili sonuçlar verirken en küçük yaprak alanı 200 ppm uygulamasında % 71 azalmayla gözlenmiştir. Yaprak yaş ağırlığı parametresinde 50 ppm etkili sonuç göstermemiştir. 100 ve 200 ppm dozları birbirine yakın sonuçlar verirken en düşük yaprak yaş ağırlığı 100 ppm uygulaması ile elde edilmiştir. Funly salata çeşidinde yaprak kuru ağırlığı açısından tüm dozlar etkili sonuç verirken, en düşük yaprak kuru ağırlığı 200 ppm uygulamasında gözlenmiştir.

Merve salata çeşidinde yapraktan farklı dozlarda paclobutrazol uygulamalarının büyüme kontrolü açısından ele alınan kök uzunluğu, yaprak alanı, yaprak yaş ağırlığı ve yaprak kuru ağırlığı parametrelerine etkisi incelendiğinde, parametreler arasında farklı etkiler

gözlenmiştir. Kök uzunluğu parametresinde 200 ppm en etkili sonucu göstermiştir. Yaprak alanı açısından uygulamalar incelendiğinde, tüm dozlar etkili sonuç göstermiş, en etkili sonuç ise 50 ppm uygulamasından elde edilmiştir. Bu uygulamada % 60 oranında daha küçük yaprak alanı elde edilmiştir. Merve salata çeşidinde yaprak yaş ağırlığı açısından en önemli farklılık 200 ppm dozundan elde edilmiştir. Yaprak kuru ağırlığında ise, yaprak yaş ağırlığı parametresinde olduğu gibi en etkili doz 200 ppm olarak tespit edilmiştir.

Funly salata çeşidinde yapraktan farklı dozlarda uygulanan chlormequat chloride uygulamalarının büyüme kontrolü açısından etkileri değerlendirildiğinde, değişken sonuçlar elde edilmiştir. Kök uzunluğu parametresinde uygulamalar kontrol bitkisine göre önemli sonuç vermiş ancak kendi aralarında önemli farklılık göstermemiştir. Bu sebepten en düşük doz olan 5000 ppm'in ticari üretimde kullanılması tavsiye edilebilir. Funly salata çeşidinde 5000 ppm ve 15000 ppm yaprak alanında etki göstermemiştir. 10000 ppm ise etkili olmuştur. Yaprak yaş ağırlığı parametresinde ise 5000 ppm hariç diğer dozlar önemli farklılık göstermiş, en etkili doz ise 10000 ppm olmuştur. Funly salata çeşidinde yaprak kuru ağırlığı parametresinde tüm etkili olmuş ancak en düşük yaprak kuru ağırlığı 15000 ppm uygulamasından elde edilmiştir.

Yapraktan uygulanan farklı dozlardaki chlormequat chloride uygulamalarının Merve salata çeşidinde kök uzunluğu parametresinde etkisi olmamıştır. Yaprak alanı parametresinde ise % 6 oranında daha küçük yaprak alanı 15000 ppm uygulamasından ile elde edilmiştir. Merve salata çeşidinde yaprak yaş ağırlığı açısından 5000 ve 10000 ppm'in etkisi olmamıştır. 15000 ppm ise % 24 oranında daha az yaprak yaş ağırlığı elde edilmesine neden olmuştur. Yaprak kuru ağırlığı incelendiğinde yaprak yaş ağırlığına paralel sonuçlar elde edilmiştir. 15000 ppm dozu etkili bulunmuştur.

Büyüme engelleyici maddelerin yaprak rengine olan etkisi incelendiğinde, tohumdan uygulanan farklı doz ve sürelerdeki paclobutrazol'ün Funly salata çeşidinde "L" (parlaklık) değerinde düzensiz bir dağılım sergilediği gözlenmiştir. Kontrol bitkisine göre 100 ppm ve 60 dk uygulaması haricindeki diğer uygulamalarda "L" değeri

azalmıştır. Funly salata çeşidinde “a” değeri paclobutrazol uygulamalarının tümünde kontrol değerlerinden düşük sonuç vermiştir. Funly salata çeşidinde “b” değeri ise düzensiz bir dağılım sergilemiştir. Merve salata çeşidinde ise “L” (parlaklık) değeri düzensiz bir dağılım sergilemiştir. En yüksek “L” değeri 100 ppm ve 60 dk uygulamasından elde edilmiştir. Merve salata çeşidinde ”a” ve “b” değerleri paclobutrazol uygulamalarının tümünde düzensiz bir dağılım sergilemiştir.

Tohumdan uygulanan farklı doz ve sürelerdeki chlormequat chloride uygulamalarının yaprak rengine olan etkisine bakıldığında, Funly salata çeşidinde “L” (parlaklık) değerinin düzensiz bir dağılım sergilediği gözlenmiştir. En yüksek “L” değeri 15000 ppm ve 180 dk chlormequat chloride uygulamasında elde edilmiştir. Funly salata çeşidinde “a” ve “b” değerleri chlormequat chloride uygulamalarında düzensiz bir dağılım göstermiştir. Merve salata çeşidinde ise “L” (parlaklık) değeri düzensiz bir dağılım sergilemiştir. En yüksek “L” değeri 10000 ppm ve 300 dk chlormequat chloride uygulamasından elde edilmiştir. Merve salata çeşidinde “a” ve “b” değerleri chlormequat chloride uygulamalarında düzensiz bir dağılım göstermiştir.

Büyüme engelleyici maddelerin yaprak rengine olan etkisi incelendiğinde, yapraktan farklı dozlarda uygulanan paclobutrazol’ ün Funly salata çeşidinde “L” (parlaklık) değerini doz arttıkça düzenli bir şekilde azalttığı gözlenmiştir. Kontrol bitkisine göre farklı doz uygulamalarında “a” değeri artmış ancak dozlar arasında önemli farklılık göstermemiştir. Funly salata çeşidinde “b” değeri ise doz arttıkça düzenli bir şekilde azalma göstermiştir. Merve salata çeşidinde yapraktan paclobutrazol uygulamasında “L” değeri kontrol bitkisine göre azalış göstermiştir. Kontrol bitkisine göre farklı doz uygulamalarında “a” değeri artmış ancak dozlar arasında önemli farklılık göstermemiştir. Merve salata çeşidinde “b” değeri “L” değerine paralel bir değişim göstermiştir. Farklı doz uygulamaları kontrol bitkisine göre azalmış, ancak dozlar arttıkça artış göstermiştir.

Yapraktan farklı dozlarda chlormequat chloride uygulamalarının yaprak rengine olan etkisi incelendiğinde, Funly salata çeşidinde “L” değeri doz arttıkça azalma göstermiştir. Yapraktan farklı dozlarda chlormequat chloride uygulaması Funly salata çeşidinde “a” değerinde dozlar arttıkça azalma meydana getirmiştir. “b” değerinde ise farklı doz uygulamaları kontrol bitkisine göre azalma göstermiş, ancak dozlar arasında önemli farklılık göstermemiştir. Merve salata çeşidinde ise “L” değeri farklı dozlarda kontrol bitkisine göre azalma göstermiştir, ancak dozlar arasında düzensiz bir gelişim sergilemiştir. Yapraktan farklı dozlarda chlormequat chloride uygulaması Merve salata çeşidinde “a” değerinde dozlar arttıkça azalma meydana getirmiştir. “b” değerinde ise “L” değerine paralel bir gelişim göstermiş, farklı dozlarda kontrol bitkisine göre azalma elde edilmiş, ancak dozlar arasında düzensiz bir gelişim sergilemiştir. Yaprak rengine “L” değerinin fazla olması parlaklığın fazla olduğunu, “a” değerinin negatif olması yeşil rengin fazla oluşunu, pozitif olarak artışı ise kırmızılık oranının arttığını, “b” değerinin negatif olarak artışı sarı rengin, pozitif olarak artışı ise mavi rengin yoğunluğunun arttığını belirtmektedir.

Bitki kalitesine ilişkin elde edilen bu sonuçlara benzer şekilde, büyümeyi engelleyici maddelerin bitkilerdeki kalite kriterleri üzerine değişik şekillerde sonuç verdiği yapılan çalışmalarda görülmektedir.

Mahesaniya (2003), domateste paclobutrazol ve acibenzolar-S-methyl’ in fide büyümesi üzerine etkisini araştırmıştır. Deneme sonucunda paclobutrazol’ ün tek başına kullanılmasının, gövde çapını arttırdığı ancak yaprak alanı ve sürgün uzunluğunu azaltarak bitki uzamasını olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır. Bu iki kimyasal maddenin bir arada kullanılması ise acibenzolar-S-methyl’ den kaynaklanan yaşlanmayı azaltmıştır.

Scutellaria baicalensis’ te Cycocel’ in bodurlaştırıcı etkisi, Lijuan ve ark.(2004) tarafından araştırılmıştır. Cycocel, saksı toprağına karıştırılarak (0,02, 0,04 ve 0,06 mg/saksı), yapraklara püskürtme şeklinde (500, 1000, 2000 ve 3000 mg/l) ve sulama suyu ile köklere (1000, 2000, 3000 ve 4000 mg/l) uygulanmıştır. Toprağına karıştırma

şeklinde yapılan uygulamada 0,04 ve 0,06 mg/saksı dozları gövdeyi kısaltmış ve gelişmeyi zayıflatmıştır. Ayrıca yaprak kalınlığını arttırmış, sayısını düşürmüş ve yaprak rengini koyulaştırmıştır. Kökleri güçlendirmiş ve *Scutellaria baicalensis*' in süs bitkisi olarak değerini arttırmıştır.

Hibiscus-rosa sinensis ve *Diplodena*' da 1. ve 2. uç almadan sonra 2000 ppm dozda Cycocel' in yapraklara püskürtülmesi bodur, kompakt yapıda, homojen çiçekli bitki elde edilmesini sağlamaktadır. Vidalie (1990) tarafından yapılan denemelerde, *Poinsettia* (*Euphorbia pulcherrima*)' da yapılan çalışmada saksı değiştirmeden 10–15 gün sonra, 2000–3000 ppm' lik Cycocel püskürtmesinin bitkide boy uzamasını sınırlayıp, homojen çiçeklenmeyi sağladığı görülmüştür. Ayrıca saksılı bodur beugonville yetiştirmede, kısa gün şartlarında (8saat/gün) uç almadan bir hafta sonra Cycocel' in 0,5 mg/l dozda sulama şeklinde toprağa (bitki başına 2 ml) veya 0,25 mg/l dozda püskürtme şeklinde yaprağa uygulaması dallarda boğum arasını kısaltmış ve homojen erken çiçeklenmeyi sağlamıştır.

Polonya'da 1999 – 2001 yılları arasında Paclobutrazol' ün (Bonzi SC) 5 ve 10 mg/dm³ dozlarının üç sardunya (*Pelargonium hortorum* cv.'Elite Pink F1', cv.'Maverinc Pink F1' ve cv.'Orbit Coral F1') çeşidine etkileri araştırılmıştır. Büyüme engelleyici iki farklı dönemde püskürtülmüştür; ilk uygulama bitkiler 8 – 9 yapraklı aşamadayken, ikinci uygulama ilkinden 4 hafta sonra yapılmıştır. Kontrol bitkilerine uygulama yapılmamıştır. Yapraktan paclobutrazol uygulaması gelişmeyi etkilemiştir. Yüksek konsantrasyonlar yaprak sayısını ve renk yoğunluğunu arttırmış ve bazı çeşitlerde çiçeklenmeyi 3 gün öne almıştır. 10 mg/dm³' lük iki uygulamada çiçek çapı azalmıştır (Zawadzinska ve Dobrowolska 2004).

Berova ve Zlatev (2000) büyüme engelleyicilerden paclobutrazol' ün domates bitkisine fizyolojik etkisini ve verime etkisini saptamak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışmada fidelere topraktan ve yapraktan sırasıyla 1 ve 25 mg/l konsantrasyonlarda paclobutrazol uygulanmıştır. Saptanan sonuçlar: Paclobutrazol genç bitki gövdelerinde boylanmayı azaltmış, kalınlığı arttırmış, kök oluşumunu

hızlandırmış, dikim esnasındaki fide kalitesini düzenlemede katkı sağlamıştır; Toprakta (1mg/l) ve yaprakta (25mg/l) paclobutrazol uygulamaları domatesin Precador çeşidinde fotosentetik aktiviteyi ve su dengesini düzeltmiştir; Paclobutrazol meyve oluşumunu hızlandırmış ve erkenci verimi arttırmıştır; Uygun konsantrasyonlarda ve uygulama şekli doğru olduğunda kimyasal artığı içermeyen ve insan sağlığına zarar vermeyen meyve oluşumu sağlanmıştır.

Ming-Li (2008), çim bitkisinin ısıya dayanımı ve paclobutrazol' ün büyümedeki etkilerini araştırmak için bir çalışma yapmıştır. Paclobutrazol bitki gelişimini geciktirmekle kalmamış, ayrıca köklerin artmasını ve kuvvetli gelişen bodur bitkiler elde edilmesini sağlamıştır. Paclobutrazol' ün en uygun kullanım dozu olarak 40, 60 ve 80 mg/m² belirlenmiştir.

Fernandez ve ark. (2006), Phillyrea angustifolia bitkisine bitki boyunu kontrol etmek amacıyla 30 ve 40 mg.l⁻¹ dozlarında paclobutrazol uygulamışlardır. Uygulamadan bir ay sonra yapılan ölçümlerde bitki boyunda ve gövde çapında azalma olduğu saptanmıştır. Paclobutrazol' ün ayrıca bitki yaş ağırlığında, yaprak alanında ve stoma yoğunluğunda azalmaya neden olduğu belirlenmiştir.

Thakur ve ark. (2006), su kültüründe (hydroponik) yetiştirilen zambak bitkilerinde büyüme geciktirici olarak kullanılan paclobutrazol veya ancymidol' ün etkilerini araştırmışlardır. Büyüme geciktiricileri ile muamele edilen bitkilerde yapraktaki klorofil ile epikütikular mum miktarında, bitki kuru ağırlığında ve soğanların nişasta içeriklerinde önemli miktarda artış saptanmıştır. Fakat toplam yaprak alanı ve yaş ağırlıktaki artış çok az olmuştur. Bu sonuçlar bitkinin dış ortamda hayatta kalma yeteneğini artırmıştır.

Ticari hat olarak çelikten üretimi yapılan horozibigi 'Skyfire' çeşidinin serada yetiştiriciliğinde, Sumagic (uniconazole; 1-8 ppm), Piccolo (paclobutrazol; 2-24 ppm) ve Topflor (flurprimidol 4 - 24 ppm)' un etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Uygulamalar bitkilerin ıslatılması suretiyle yapılmıştır. Sumagic (8 ppm)

bitki boyunu belirgin bir şekilde % 20,69 oranında azaltırken, 4 ppm' lik sumagic dozu bitki çapında % 16 azalma sağlamıştır. 24 ppm piccolo dozu bitki çapını % 19, bitki boyunu % 5 azaltmıştır. 8 ppm topflor bitki boyunu % 13,4, bitki çapını ise % 30 azaltmıştır (Whipker ve Mccall. 2004).

Kesme krizantem (*Chrysanthemum morifolium* cv. Baegkwang) yetiştiriciliğinde, çiçek sapı uzunluğu üzerine, daminozide (1000, 2000 ve 3000 mg/l), CCC [chlormequat] (500, 1000 ve 2000 mg/l), uniconazole (25, 50 ve 100 mg/l) ve etephon (100, 200 ve 400 mg/l)'un etkileri araştırılmıştır. Dikim tarihi 28 şubat olan bitkilerde, yüksek konsantrasyonlardaki daminozide ve CCC uygulamaları çiçek sapı uzunluğunu belirgin bir şekilde azaltmıştır. Dikim tarihi 30 Mayıs ve 30 Ağustos olan bitkilerde daminozide uygulamaları bitki boyunu, çiçek çapını, gövde çapını ve çiçek sapı uzunluğunu azaltmıştır. Çiçek sapı uzunluğunu kısaltmada daminozide daha etkili olmuştur, onu sırasıyla uniconazole ve etephon takip etmiştir (JuHoyung ve ark. 2004).

Büyüme engelleyicilerden uniconazole (2.5-25 mg/l), paclobutrazol (5-25 mg/l) ve ancymidol (10-50 mg/l)'ün *Sedirea japonica*' nın gelişimine etkileri DongHoon ve ark. (2004) tarafından incelenmiştir. Yapılan çalışmada yaprak uzunluğu büyüme engelleyicinin konsantrasyonuna bağlı olarak kısalmıştır. Uygulama gören yapraklar, kontrole göre daha geniş olmuştur. Sonuçta yapraklar daha yuvarlak hale gelmiştir. Uygulamalar yaprak alanı, yas yaprak ağırlığı, kök uzunluğu ve kök yaş ağırlığını azaltmıştır. Ancak kök çapını arttırmıştır.

Sonuç olarak : Bitki kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi de dikkate alınarak boylanmanın etkin bir şekilde kontrol edilebilmesi için;

Funly salata çeşidinde – Paclobutrazol – Tohumdan uygulama için 50 ppm ve 60 dakika ıslatma

Yapraktan uygulama için 200 ppm

Chloromequat chloride - Tohumdan uygulama için 5000 ppm ve 180 dakika ıslatma

Yapraktan uygulama için 10000 ppm

Merve salata çeşidinde – Paclobutrazol – Tohumdan uygulama için 200 ppm ve 180 dakika ıslatma

Yapraktan uygulama için 200 ppm

Chloromequat chloride – Tohumdan uygulama için 5000 ppm ve 300 dakika ıslatma

Yapraktan uygulama için 15000 ppm

tohumdan yapılacak uygulamalarda ıslatma sürelerine bağlı olarak kullanılacak uygun dozlar ile yapraktan püskürtme şeklinde yapılacak uygulamalarda kullanılacak etkin dozlar olarak önerilebilir.

KAYNAKLAR

Akçin, A., 1981. Farklı cycocel dozları ve sulama uygulamalarının Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı tarla fasulyelerinde tane verimi, protein miktarı, fenolojik ve morfolojik özelliklerine etkisi üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak.

Alvarez Leon, L.D., 2004. Control de la floracion produccion del gandul cajanus cajan (l.) millisp. utilizando reguladores de crecimiento. university of puerto rico doktora tezi, Mayaguez, Puerto Rico, 80s.

Anonim, 2007a. Grafted vegetable seedlings. www.iasa.co.za/downloads/symposium/2007/grafted%20vegetable%20seedlings%20zaker.pdf (Erişim Tarihi: 10.01.2013)

Anonim, 2007b. II. tarım surası, VII. komisyon, tarımsal girdi ve desteklemeler. <http://216.239.59.104/:tarimsurasi.tarim.gov.tr>. (Erişim Tarihi: 03.04.2012)

Anonim, 2008a. FAO http://faostat3.fao.org/home/index.html#v1sualize_top_20 (Erişim Tarihi: 19.08.2012)

Anonim, 2008b. TÜİK üretim verileri. ,Ankara. <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 19.08.2012)

Anonim, 2010. FAO http://faostat3.fao.org/home/index.html#v1sualize_top_20 (Erişim Tarihi: 19.08.2012)

Anonim, 2011a. Salata Çeşitleri <http://sebzefidesi.net/?pnum=37&pt=k%20b1v%20b1rc%20b1k%20funly%20marul%20fidesi> (Erişim Tarihi: 15.12.2011)

Anonim, 2011b. Salata Çeşitleri <http://www.agtohum.com/v2/merve> (Erişim Tarihi: 15.12.2011)

Anonim, 2012. Cycocel Hormonunun Kullanımı. http://www.agro.basf.com.tr/agroportal/tr/tr/crop_protection/crop_protectionproduct_catalogue/product_details_15488.html (Erişim tarihi: 03.04.2012)

Anonim, 2013. Örtüaltı yetiştiriciliği http://www.tarimkutuphanesi.com/ortualti_yetistiriciligi_00448.html (Erişim Tarihi:13.01.2013).

- Atanassova, B., Filipova, I., Alexieva, V. 2004.** Effect of plant growth regulators alar, meia and paclobutrazol on the phenophase of flowering and some ornamental parameters of mini-carnation (*dianthus caryophyllus* f.spray hort.). Bulgarian Journal of Agricultural Science 10 (3) 305-309.
- Bannasab, B., 2009.** Amelioration of chilling stress by paclobutrazol in watermelon seedlings. Department of Horticulture, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan 84156-83111, İran
- Basra, A.S., 2000,** Plant growth regulators in agriculture and horticulture: their role and commercial uses, 109-110p. New York.
- Bazzocchi, R., Giorgioni, M. E. 2003.** Effects of prohexadione-ca, uniconazole and paclobutrazol on ornamental kale growth and performance under high temperatures. Acta Horticulturae 614 (2):499-505
- Beel, E., Priens, G. 1997.** Comparison of the effect of cyocel and bonzi on the growth and flowering of azaleas. Verbodsnieuws. 41(9) 39-41.
- Berova, M., Zlatev, Z. 2000.** Physiological response and yield of paclobutrazol treated tomato plants. Plant Growth Regulation 30: 117-123.
- Boztok, S. 2002.** Süs bitkilerinde büyüme düzenleyicilerin kullanım alanları. 2. ulusal süs bitkileri kongresi. Antalya Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Tübitak Yayınları (361-368). Antalya.
- Brigard, J.P. 2003.** Paclobutrazol seed treatment for early height control of tomato seedlings. Mississippi State University, Doktora Tezi, Mississippi, 44s.
- Brigard, J.P., Harkess, R.L., Baldwin, B.S. 2006.** Tomato early seedling height control using a paclobutrazol seed soak. Hortscience, 41 (3):768-772.
- Brown, R.G.S., Kawaide, H. and Yang, Y.Y., 1997,** Daminozide and prohexadione have similar modes of action as inhibitors of the late stages of gibberellin metabolism, Physiologia Plantarum 101:309-313.
- Buck, C.A., Carver, S.A., Gastom, M.L, Konjoran, P.S., Kunkle, L.A., Wilt, M.F. 1999.** tips on growing badding plants. fourth edition. Ohio, U.S.A. 159 pp.
- Changhee, L., Ohkeun, K., Seongyeul,C. 2004.** Production of compact *Ardissia Pusilla* pot plant by using paclobutrazol. Horticultural Science Abstracts 75(3) 2589.
- Corbesier, L., Kustermans, G., Perilleux, C., Melzer, S., Moritz, T., Havelange, A., Bernier, G. 2004.** Gibberellins and the floral transition in sinapis alba. Physiologia Plantarum, 122 (1):152-158.

Donghoon, C., Myoung, C., Changkıl, K., Hongyul, K., Sunok, J., Sugryun, S., Jaedong, C. 2004. Effect of plant growth reterdants on the growth of sedirea japonica. Korean Journal of Horticultural Science & Technology 22(1) 95- 99

Douglas A.B, Whipker B.E. 1998. Best management horticulture information leatles. Nc State University, Dept. of Horticultural Science.529:10-98.

Duck, M.W., Cregg, B.M., Fernandez, R.T., Hems, R.D., Cardoso, F.F. 2004. Height control of *picea* spp. and *chamaesypris lawsoniana* with uniconazole and 6 benzyladenine. Journal of Environmental Horticulture 22 (3) 165-169.

Duru A., 2005. Türkiye’de kontrollü koşullarda fide üretimi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. Diploma Tezi, İzmir.

Elkoca, E., Kantar, F. 2006. Response of pea (*Pisum Sativum* L.) to mepiquat chloride under varying application doses and stages. Journal of Agronomy and Crop Science, 192 (2):102-110.

Ergun, N., 2007. Prohe prohexadione-calcium uygulamalarının hıyarda fide kalitesi ve bitki gelişimi üzerine etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

Eser, B., 2005, Tarımda kullanılan büyüme düzenleyici maddeler ve özellikleri, Yüksek Lisans Ders Notları.

Eşiyok D., Özen Ş. ve Ouambak E. 1996. Salata marul çeşitlerinde dikim mesafesinin verim ve kaliteye etkisi uzerinde bir araştırma. Gap I. Sebze Tarımı Sempozyumu, s: 79-83

Fernandez, J.A., Balenzategu, L., Banon, S., Franco, J.A. 2006. Induction of drought tolerance by paclobutrazol and irrigation deficit in phillyrea angustifolia during the nursery period. Scientia Horticulture, 107 (3):277-283.

Gençtan, T., Tugay, M.E., Geçit, H.H., Bozkurt, B., Ergun, E., Ekiz, H., Yalvaç, K., Gevrek, M.N., Elçi, A., Balkan, A. 2010, Türkiye’de tohumluk, fide ve fidan üretimi ve kullanımı

Gilliam, C.H., Fare, D.C. And Eason, J.T., 1991, Control of acer rubrum growth with flurprimidol, Journal of Arboriculture 14:99- 101.

Gunay, A., 1992. Özel sebze yetiştiriciliği. A. Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, cilt IIs:92.

Güleryüz, M., 1982, Bahçe ziraatında büyütücü ve engelleyici maddelerin kullanılması ve önemi, Atatürk Üniversitesi yayınları, no: 279. Erzurum.

- Hamano, M., Yamato, Y., Yamazaki, H., Miura, H. 2002.** Endogenous gibberellins and their effects on flowering and stem elongation in cabbage (*Brassica Oleracea* var. *Capitata*). *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 77 (2):220-225.
- Haughan, P.A., Burden, R.S. Lenton, J.R. and Goad, L.J., 1989,** Inhibition of celery cell growth and sterol biosynthesis by the enantiomers of paclobutrazol, *Phytochemistry* 28:781-878.
- Hilgers, K.R., Haynes, C., Graves, W.R., 2005.** Chemical height control of containerized seashore mallow. *Horttechnology*, 15(2):330-332.
- Juhoyung, K., Keeyoeup, P., Haghyun, K., Heedoo, L., Jongwon, L., Sidong, K., Tae, Y. 2004.** Effects of plant growth retardants on spike length of *dendranthema grandiflorum* 'baegwang' under various planting times. *Korean Journal of Horticultural Science & Technology* 22(3) 333-338.
- Kumlay, A.M., Eryiğit, T. 2011** İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi / İğdir Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 1(2): 47-56.
- Kwanhwa, S., Kisun, K. 2003.** Effect of uniconazole on growth and flowering of aromatic *elsholtzia ciliata* and *e. splendens*. *Journal of The Korean Society for Horticultural Science* 44 (6) 947-954.
- Lewis, K.P., Faust, J.E., Sparkman, J.D., Grames, L. W 2004.** The effect of daminozide and chlormequat on the growth and flowering of poinsettia and pansy. *Hortscience* 39(6) 1315-1318.
- Lijuan, X., Lei, H., Yonghong, L., Huikang, X. 2004.** Shortening effects of cycocel on potted *Scutellaria Baicalensis*. *Journal of Northeast Forestry University* 32(4):92-93.
- Lo Giudice, D., Wolf, T.K., Marim, R.P. 2003.** Vegetative response of *vitis vinifera* to pro-ca. *Hortscience*, 38 (7):1435-1438.
- Lo Giudice, D., Wolf, T.K., Zoecklein, B.W. 2004.** Effects of pro-ca on grape yield components and fruit and wine composition. *American Journal of Enology and Viticulture*, 55 (1):73-83.
- Mahesaniya, A.A. 2003.** Paclobutrazol and acibenzolar-s-methyl induced tomato seedling growth response and resistance to bacterial speck (*pseudomonas syringae* pv. *tomato*). University of Guelph Canada.
- Ming-li, Y., 2008.** Effects of paclobutrazol on the growth and heat tolerance of tall rescue turfgrass (binzhou vocational college, binzhou, shandong 256603). *Journal of Anhui Agricultural Sciences*.

- Mingchung, L., Yanghsiu, H., Junnejih, C., Chihsung, H., Nean, L. 2003.** Effect of paclobutrazol and tuber cut treatment on plant height of potted *sandersonia aurantiaca* hook. Journal of the Chinese Society for Horticultural Science 49 (4): 329–334.
- Mitchell, J.W., Ezell, B.D. and Wilcox, M., 1949,** Effect of pchlorophenoxyacetic acid on the vitamin c content of snap beans following harvest, Science 109:202-203.
- Nakayama, M., Yamane, H., Murofushi, N., Takahashi, N., Mander, L.N., Seto, H. 1991.** Gibberellin biosynthetic-pathway and the physiologically active gibberellin in the shoot of *cucumis-sativus* l. Journal of Plant Growth Regulation, 10 (2):115-119.
- Nishijima, T., Katsura, N., Koshioka, M., Yamazaki, H., Mander, L.N. 1997.** Effects of uniconazole and ga3 on cold-induced stem elongation and flowering of *Raphanus Sativus* l. Plant Growth Regulation 21:207-214.
- Öztürk, F., 2001.** Kıvrıkcık salata (*Lactuca sativa* var. *Crispa*) fidesi yetiştiriciliğinde farklı örtü topraklarının çimlenme ve gelişme üzerine etkisi. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Lisans Tezi, Bursa.
- Özbaydur, İ. ve Özcan, N., 1990,** Süs bitkileri yetiştiriciliğinde bitki regülatörlerinin kullanımı, diploma tezi, E.Ü. Ziraat Fakültesi., Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 23s.
- Panelo, M.S., Nakayama, F., Morandi, E. 1992.** Retardant substances effects on tomato growth. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, 27 (4): 561 573.
- Pasian, C.C., Bennett, M.A., 2001.** Paclobutrazol soaked marigold, geranium and tomato seeds produce short seedlings. Hortscience, 36 (4):721- 723.
- Pasian, C.C., Bennett, M.A.,. 2004.** paclobutrazol soaked ornamental kale seeds produce short seedlings. Acta Horticultrae 631: 149–153.
- Patil, G.G., Alm, V., Moe, R., Junttila, O. 2003.** Interaction between phytochrome b and gibberellins in thermoperiodic responses of cucumber. Journal of the American Society for Horticultural Science, 128 (5): 642-647.
- Preston, W.H. and Link, C.B., 1958,** Comparative effectiveness of several new quarternary ammonium compounds to induce dwarfing of plants, Plant Physiol. Suppl. 33, xlix.
- Rademacher, W., 1991,** Inhibitors of gibberellins biosynthesis: applications in agriculture and horticulture, New York: Springer- Verlag, 296-310p.
- Rajala, A., Peltonen-Sainio, P., Onnela, M., Jackson, M. 2002.** Effects of applying stem-shortening plant growth regulators to leaves on root elongation by seedlings of wheat, oat and barley: mediation by ethylene. Plant Growth Regulation, 38 (1):51-59.

- Rodriguez, H.M., Manjarrez, R.M.P., Adalberto Benavides Mendoza, A.B., Lopez, A.S., Valentin Robledo Torres, V.B., Davila, J.H. 2003.** Effects of prohexadione-ca on gibberellins and cytokinins levels in tomato (*Lycopersicon Esculentum* mill.). XVIII Congreso de la Sociedad Mexicana de Agricultura, Chihuahua, Meksika.
- Saver, H., Hmtze,c. 1997.** Cool morning reduces height and width of poinsetias. *taspo. Gardenbaumagazin.* 6(8), 41–43.
- Sachs, R.M., Lang, A. Bretz, C.F. And Roach, J., 1960,** Shoot histogenesis: subapical meristamatic activity in a caulescent plant and the action of gibberellic acid and am-1618, *Amer. Jour. Bot.* 47:260-266.
- Saleh, H.H., A.H.,Shahin., 1980.** Effect of some growth regulatörs on growth and yield of peas. *Agricultural Reseach Review* (1980), 58(3), 127-135. *Field Crops, absract,* 1984,37(2 3), no: 1458.)
- Sevgican, A. 2002.** Örtüaltı sebzeçiliği. cilt 1. E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir, 247s.
- Sharma, N., Abrams, S.R., Waterer, D.R. 2006.** Evaluation of abscisic acid analogs as holding agents for bedding plant seedlings. *Horttechnology,* 16 (1):71- 77.
- Şeniz, V. 1998.** Sebzeçilikte fide yetiştiriciliği ve sorunları, t.a.v., Yalova, 47s.
- Tandoğan, S. 2000.** Türkiye’de hazır fide üretimi ve mevcut kapasite. E. Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Basılmamış Diploma Tezi, Bornova - İzmir.
- Tanno, N., Tanno, M., Yokota, T., Abe, M., Okagami, N. 1995.** Promotive and inhibitory effects of uniconazole and prohexadione on the sprouting of bulbils of chinese yam, *Dioscorea Opposita.* *Plant Growth Regulation* 16: 129–134.
- Tayama, H.K., Larson, A.R., Hammer, A.P., Roll, J.T. 1992.** Tips on the use of chemical growth regulators on floriculture crops. Ohio Florists Association, Usa. 92 pp.
- Thakur, R., Sood, A., Nagar, P.K., Pandey, S., Sobti, R.C., Ahuja, P.S., 2006.** Regulation of growth of lilium plantlets in liquid medium by application of paclobutrazol or ancymidol for its amenability in a bioreactor system: growth parameters. *Plant Cell Reports,* 25 (5):382-391.
- Tüzel, Y., Gül, A., Daşgan, H. Y., Öztekin, G. B., Engindeniz, S., Boyacı, H. F., Ersoy, A., Tepe, A., Uğur, A., 2010.** Türkiye’de örtüaltı yetiştiriciliği. Türkiye Ziraat Müh. vii. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı, Ankara, 559-576.
- Tüzel, Y., Gül, A. 2005** Seracılıkta yeni gelişmeler, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova - İzmir

Uğur, A., Eser, B., 2000. Domates fidelerinde büyümenin kontrolü. III. sebze tarımı sempozyumu, 61-63, Süleyman Demirel Üniversitesi Basımevi, Isparta.

Uslu, A., Özgür, M. 2002. Hıyar fidesi yetiştiriciliğinde boylanmanın kontrolü üzerine bazı büyümeyi düzenleyici maddelerin etkisi. VI. sebze tarımı sempozyumu bildiriler kitabı, 49-56, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa.

Vidahe, H. 1990. Les production florales. 11, Rue Lavosier.

Vural, H., Eşiyok, D., Duman, G., 2000. Kültür sebzeleri. ege üniversitesi basım evi, Bornova, İzmir, 480s.

Yamaji, H., Katsura, N., Nishijima, T., Koshioka, M. 1991. Effects of soil applied uniconazole and prohexadione calcium on the growth and endogenous gibberellin content of *Lycopersicon-Esculentum* mill seedlings. Journal of Plant Physiology, 138 (6):763-764.

Wang, Y.T. And Gregg, L.L., 1991, Modification of hibiscus growth by treating unrooted cutting and potted plants with uniconazole or paclobutrazol, Journal of Plant Growth Regulation 10:47-51.

Wang, Y., Zhang W., 2010. Effect of seed soaking with paclobutrazol on adverse resistance of radish under salt stress, Department of life science, Luoyang normal university, Luoyang, Henan 471022, China, 2010-10-15

Ware G. W, And Mccollum, J.P, 1975. Producing vegetable crops. the interstate printer and publishers, Ine, Usa, p: 599.

Weaver, R.J., 1972, Plant growth substances in agriculture, San Francisco.

Whipker, B.E., Mccall, I. 2004. Liner soaks effective on vegetative coleus. North Carolina Flower Growers Bulletin 49 (6) 4-6.

Whipker, B.E., Mccall, I. 2004. Comparing paclobutrazols. Horticultural Science Abstracts 74(4) 978

Wirwille, J.W. And Mitchell, J.W., 1950, Six new plant growth inhibiting compounds, bot. gaz. 111:491-494.

Zawadzinska, A., Dobrowolska, A. 2004. Effects of paclobutrazol on growth and flowering of *pelargonium x hortorum* bailey heterositic cultivars. Horticultural Science abstracts 74(12) 1252

Zhao, J., Yang, T., Zhang, H., Lu, Y., 2009. Gs analysis of paclobutrazol residue in cabbage and cucumber, Acta Agriculturae Sciences, Jiangxi China, 2009-11-33.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Oya Köseadağ
Doğum Yeri ve Tarihi : Bursa 10.10.1986
Yabancı Dili : İngilizce
Eğitim Durumu
Lise : Bursa Cumhuriyet Lisesi 2004
Lisans : Çanakkale 18 Mart Üni. Ziraat Fakültesi 2009
Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :
İletişim (e-posta) : oyakosedag@gmail.com
Yayınları :