



T.C

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI ASMA ANAÇLARININ
KÖKLENMESİ ÜZERİNE
BRASSİNOSTEROİDİN ETKİSİ**

ULAŞ KAPLAN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 24/02/2012

Tez Danışmanı

YRD. DOÇ. DR. ZELİHA GÖKBAYRAK

ÇANAKKALE

2012



T.C

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI ASMA ANAÇLARININ

KÖKLENMESİ ÜZERİNE

BRASSİNOSTEROİDİN ETKİSİ

ULAŞ KAPLAN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: **24/02/2012**

Tez Danışmanı

YRD. DOÇ. DR. ZELİHA GÖKBAYRAK

ÇANAKKALE

2012

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

ULAŞ KAPLAN tarafından **YRD. DOÇ.DR. ZELİHA GÖKBAYRAK** yönetiminde hazırlanan **“BAZI ASMA ANAÇLARININ KÖKLENMESİ ÜZERİNE BRASSINOSTEROİDİN ETKİSİ”** başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Zeliha GÖKBAYRAK

Danışman

Doç. Dr. Hakan ENGİN

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Elman BAHAR

Jüri Üyesi

Sıra No :

Tez Savunma Tarihi: 24/02/2012

Prof. Dr. İsmet KAYA

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

ii

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

4

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde ettiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

TEŞEKKÜR

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde Lisansüstü Eğitimime başladığım ilk andan bu güne kadar geçen süredeki çalışmalarımda, çok kıymetli fikirleri ile bana yön veren, özgür çalışma ortamı sağlayan, saygıdeğer danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Zeliha GÖKBAYRAK'a sonsuz teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım. Değerli katkılarıyla tez çalışmama destek veren Sayın Doç. Dr. Hakan ENGİN ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Elman BAHAR hocalarıma teşekkür ederim.

Yüksek lisans çalışmamın çeşitli bölümlerinde hiçbir karşılık beklemeden görev alan değerli arkadaşlarım, Arş.Gör.Mehmet Ali GÜNDOĞDU, Zir. Müh. Ömer ŞİRİN, Zir. Müh. Yasemin ÇAKMAK, Zir. Müh. Şule GÖKBULUT'a teşekkürü bir borç bilirim.

Bu tez, Yrd. Doç. Dr. Zeliha GÖKBAYRAK tarafından yürütülen ve tamamlanan 2010/51 nolu proje kapsamında tamamlandığından maddi destekleri nedeni ile Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilim Araştırma Projesi Komisyonu Başkanlığı'na da teşekkür ederim.

Ulaş KAPLAN

SİMGELER VE KISALTMALAR

| | |
|--------------|----------------------------------|
| epiBL | 24-epibrassinolid |
| ABA | Absisik asit |
| BL | Brassinolid |
| BRS | Brassinosteroid |
| CCC | Klorkolinklorid |
| CS | Kastasteron |
| eBL | Epibrassinolid |
| GA | Gibberellik asit |
| g | Gram |
| HBL | 28-homobrassinolide |
| IAA | İndol-3-Asetik Asit |
| IBA | İndolbütirik Asit |
| KIBA | Potasyum tuzlu indolbütirik asit |
| kg | Kilogram |
| L | Litre |
| mg | Miligram |

| | |
|-------------|---------------------------------------|
| NAA | Naftalen Asetik Asit |
| nmol | Nanomol |
| m | Metre |
| ppm | Part per million (milyonda bir kısım) |
| sn | Saniye |

v

ÖZET

BAZI ASMA ANAÇLARININ KÖKLENMESİ ÜZERİNE BRASSINOSTEROİDİN ETKİSİ

Ulaş KAPLAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Zeliha GÖKBAYRAK

24/02/2012, 33

Brassinosteroidler bitki büyüme ve gelişmesini etkileyen hormonlar arasında son yıllarda araştırma alanı bulmuştur. Bu grup hormonlar bitki gelişimini çimlenmeden yaşlanmaya kadar geniş bir yelpaze içerisinde etkilemektedir. Brassinosteroidlerin otsu bitkilerin çim kökü yeteneklerini arttırdığına yönelik çalışmalar, bize bu maddelerin

odunsu bitkilerin adventif kök oluşturabilme özelliklerini arttırmaya yönelik olarak nasıl kullanılabileceğini düşündürmüştür. Bu doğrultuda planlanan bu araştırma projesinde, asma fidanı yetiştiriciliğinde sıklıkla kullanılan Amerikan asma anaçlarının (1103P, 110R ve 99R) köklenme özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, anaç çelikleri 5 farklı derişimde (0.00, 0.05, 0.10, 0.15 ve 0.25 ppm) hazırlanan 22(S)-23(S)-homobrassinolid çözeltisinde bekletildikten sonra torf+perlit (2:1) karışımına dikilmiştir. Gelişmesi sağlanan anaçların kök gelişim özellikleri (kök sayısı, kök gelişim değeri, yaş ve kuru kök ağırlığı) değerlendirilmiştir. Sürgün gelişme özellikleri de saptanmıştır. İki gelişim sezonu süresinde sürdürülen denemeler sonucunda tüm özelliklerin uygulanan doz seviyelerinin etkisinden bağımsız olarak anaç özelliğine bağılı olarak değıştiğı saptanmıştır. Genel olarak, en iyi kök ve sürgün gelişim 1103P anacında gözlenirken, bunu 110R anacı takip etmiştir. Kök gelişim düzeyi ise uygulanan doz ve anaç etkisine bağılı olarak farklılık gösterirken 1103P anacında en düşük dozun, 99R anacında ise 0.15 ppm'lik dozun çelik başına kök sayısını arttırdığı görülmüştür. 110R anacında ise dozlar arasında önemli bir fark tespit edilmemiştir.

Anahtar kelimeler: asma, anaç, brassinosteroid, köklenme

vi

ABSTRACT

EFFECT OF BRASSINOSTREOIDIN ON ROOTING OF SOME GRAPVINE ROOTSTOCKS

Ulaş KAPLAN

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Horticulture Thesis, Master of Science

Advisor: Assoç. Prof. Dr. Zeliha GÖKBAYRAK

Brassinosteroids have found themselves a place among the hormones that regulate plants' growth and development in recent years. These group of hormones affect development from seed germination to senescence. Studies that show that brassinosteroids increase seed germination of annual plants have led us to ponder on possible effects of these hormones to increase adventitious rooting of perennial plants. This research project prepared under the light of this thought was aimed to study the effects of brassinosteroids on rooting of some American grapevine rootstocks (1103P, 110R, and 99R) used frequently in producing grafted plants. For this purpose, rootstock cuttings were dipped in to five different concentrations (0.00, 0.05, 0.10, 0.15 and 0.25 ppm) of 22(S)-23(S)-homobrassinolide and planted into peat-perlite (2:1) mixture. After development was attained, some rooting characteristics (fresh-dry root weight, root number, and development level) were assessed. Some shoot growth features were also determined. At the end of the trials carried out for two seasons, the characteristics studied were observed to be under the influence of the rootstock genotype rather than the application concentrations of the chemical. Generally, the best root and shoot growth was obtained in 1103P followed by 110R. Root development was influenced by both the rootstock and the concentrations of the substance. The lowest concentration induced more roots in 1103P, while it was the 0.15 ppm that resulted in the highest root number in 99R. No significant differences were observed in 110R.

Key words: grape, rootstock, brassinosteroid, rooting

Vii

İÇERİK

Sayfa No

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ
FORMU..... ii

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN

| | | | | | |
|--|-----------|-----------------|------------------|------------------|-----------|
| SAYFASI..... | iii | | | | |
| TEŞEKKÜR..... | | | | | |
| iv | | | | | |
| SİMGELER VE KISALTMALAR..... | v | | | | |
| ÖZET..... | | | | | |
| vi | | | | | |
| ABSTRACT..... | | | | | |
| vii | | | | | |
| BÖLÜM | 1 | - | | | |
| GİRİŞ | | 1 | | | |
| BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR | | 10 | | | |
| BÖLÜM | 3- | MATERYAL | VE | | |
| YÖNTEM | | 15 | | | |
| 3.1. | | | | | |
| Materyal..... | | | 15 | | |
| 3.2. | | | | | |
| Yöntem..... | | | | | |
| 16 | | | | | |
| BÖLÜM | 4 | - | ARAŞTIRMA | BULGULARI | VE |
| TARTIŞMA | | | 19 | | |
| BÖLÜM | 5 | - | SONUÇLAR | VE | |
| ÖNERİLER | | | 26 | | |
| KAYNAKLAR | | | | | |
| | | | | | |

| | |
|-------------------------|-----|
| Çizelgeler | I |
| | |
| Şekiller | II |
| Özgeçmiş | III |

BÖLÜM -1 GİRİŞ
KAPLAN

ULAS

BÖLÜM – 1

GİRİŞ

Asma birçok kültür bitkisi gibi hem vejetatif hem de generatif yöntemlerle çoğaltılabilesine rağmen, generatif çoğaltmada heterozigotik bir kalıtsal yapıya sahip olması nedeniyle yüksek oranda açılım göstermekte ve çelik ile çoğaltmaya nazaran 2-3 sene kadar daha fazla bir zaman istemektedir. Bağcılıkta ıslah çalışmaları dışında tohumla çoğaltma tercih edilmemekle birlikte vejetatif yolla asma fidanı elde edilmesinde çelik, aşı, daldırma gibi yöntemler uygulanmaktadır (Kelen, 1994; Çelik ve ark., 1998).

1861 yılında Amerikan orijinli filoksera *Dakuolospharia vitifoliae* (Fitch) (Homoptera: Phylloxeridae) adı verilen zararlı bir böceğin Avrupa'da yayılmaya başlamasıyla bağların önemli bir bölümü zarar görerek kurumuştur. Böcek ilk olarak 1868 yılında Prof. J.E Planchont tarafından kökler üzerinde gözlenmiştir. Filokseranın Avrupa'ya 1854-1860 yılları arasında getirilen fidanlardan bulaştığı tahmin edilmektedir. Böceğe karşı alınan hiçbir önlem fayda sağlamamıştır (Uzun, 2004). 1872 yılında Laliman isimli bir araştırmacı *Vitis aestivalis* asmalarına böcek tarafından zarar

verilmediğini gözlemlemiş ve bunun sonucunda *V. vinifera*'ların Kuzey Amerika orijinli *Vitis* türleri (*V. berlandieri*, *V. riparia*, *V. rupestris* vb.) üzerine aşılmasını önermiştir. Başlangıçta bu anaçların kendileri kullanılmış fakat daha sonra birbirleriyle veya *V. vinifera* çeşitleri ile melezlenmesi sonucu oluşan ve bugün geniş çapta kullanılan melez Amerikan anaçları ortaya çıkmıştır. Günümüzde bile bağcılıkta filoksera zararına karşı anaç kullanımı dışında pratik çözüm bulunmamaktadır (Uzun, 2004). Bu nedenle, Türkiye bağ bölgelerinde filoksera zararlısı ile bulaşık olduğu kabul edilerek, buralarda yerli bağcılık yapılması tavsiye edilmemektedir. Tüm bağların filokseraya dayanıklılığı yanında, toprak ve iklim koşullarına uygun olması ve üzerine aşıladığımız yerli çeşitlerle uyumu gerekmektedir (İnal ve ark., 1982). Filokseraya karşı asma türlerinin dayanıklılık göstermesinin nedeni böceğin kök üzerinde soktuğu kısımlarda dayanıklı türlerin bir mantar tabakası oluşturması, diğerlerinin oluşturamamasıdır (Uzun, 2004).

Yapılan araştırmalar ışığında anaçların, üzüm çeşitlerinin, iklim ve toprak koşullarına uyumu, nematodlara ve stres koşullarına dayanımı, vejetatif veya generatif büyüme ve gelişmesi ile üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkili olduğu saptanmıştır. Bu nedenle, yetiştiricilik yapılacak bağ alanı ile yetiştiriciliği yapılacak üzüm çeşidi için en uygun anacın

seçimi büyük önem taşımaktadır. Uygun anaç seçimine dair araştırmalar ise modern bağcılığın temel konuları arasında yer almaktadır (Çelik, 1998; Çelik ve ark., 1998).

BÖLÜM -1 GİRİŞ **KAPLAN**

ULAŞ

Kökleri filokseraya duyarlı, fakat iklim ve toprak koşullarına adaptasyonları ile çeliklerinin köklenme yeteneği yüksek olan *Vitis vinifera* türüne ait çeşitlerin aksine, Amerikan asma anaçlarının da bir takım olumsuz özellikleri bulunmaktadır. Bunlar; anaçların bağ alanlarında kullanılmaya başlanmasından itibaren, iklim ve toprak koşullarına uyumları (adaptasyonları), kuraklık, nemlilik ve tuzluluğa karşı dayanımları, üzerine aşılanan çeşitlerle uyumları ve fidancılık açısından özellikle köklenme yetenekleri konusunda karşılaşılan sorunlar olarak sıralanabilirler. Bazı anaçların üstün özellikleri olmasına karşın, köklenmelerinin zor olması nedeni ile çoğaltımları sınırlı kalmıştır. Örneğin kirece dayanıklı *V. berlandieri* asmalarının köklenme yetenekleri %

5-6 gibi düşük bir düzeyde olduğundan pratikte anaç olarak kullanılmamaktadır. Ancak bu anaçla yapılan melezlemeler sonucunda elde edilen 99 R (*V. berlandieri* x *V. rupestris*) ve 110 R (*V. berlandieri* Rességuier No.2 x *V. rupestris* Martin) gibi anaçlarda köklenmeyi nispeten iyileştirmiştir (Oraman, 1963).

Bağcılıkta asma çeliklerini köklendirmek amacıyla bitki büyüme düzenleyicileri uzun zamandır yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Son yıllarda çelikleri zor köklenen anaçlarla fidanlık koşullarındaki aşılı fidan randımanının artırılmasına yönelik olarak büyüme düzenleyicilerinden indolasetik asit (IAA), indolbütirik asit (IBA), naftalenasetik asit (NAA) vs. kullanılmaktadır.

Bitki büyüme düzenleyicilerinden oksinler kambiyumda hücre bölünmesini artırma yoluyla sekonder kalınlaşma açısından önem taşımakla, ek köklerin oluşumunu sağlayan hücre bölünmeleri IAA tarafından artırılmaktadır. Bu nedenle IAA'lar çeliklerin köklendirilmesinde kullanılmaktadır. Etilen çelikte köklenmeyi teşvik etmekte olup, Gibberellinler genellikle köklenme geciktirici etkiye sahiptirler. Engelleyici maddelerden chlormequat (CCC) ise gibberellini fazla miktarda ihtiva eden sarılıcı meyve ağaçlarının çelik köklenmesini teşvik etmiştir (Çimen, 1988). Sitokininlerden zeatin, zeatin ribozid ve dorminlerden absissik asit (ABA) ise dünyada henüz yaygın olarak kullanılmamaktadır (Barut, 1995).

Brassinosteroid

Bitki büyümesini yüksek oranda teşvik edici özellik gösteren ve yeni bir bitki hormon grubunu oluşturan brassinosteroid, 1979 yılında Grove ve arkadaşları tarafından, geniş ölçüde bir ekstraksiyon ve purifikasyon (saflaştırma) çalışması ile elde edilmiştir. Arıların topladığı 227 kg *Brassica napus* polenin özünü çıkarılmış ve aktivite testleriyle parçalara ayrılmıştır. Bu çalışmaların sonunda 40 kg polenden 4 mg kristal elde edilmiş ve bu aktif bileşik "brassinolid (BL)" olarak tanımlanmıştır. BL hormonal aktiviteye sahip ilk bitki steroididir (Grove ve ark.,

BÖLÜM -1 GİRİŞ **KAPLAN**

ULAS

1979) ve bitkiler aleminde rapor edilen ilk steroid hormon olmuştur. Steroid hormonları hayvanlarda embriyonik gelişimde ve ergin bireyin homeostazında hayati önem taşır (Evans, 1988). Benzer olarak böceklerdeki steroid hormon olan ecdison, deri değiştirme, metamorfoz ve üreme gibi gelişim ile ilgili süreçleri kontrol eden gen

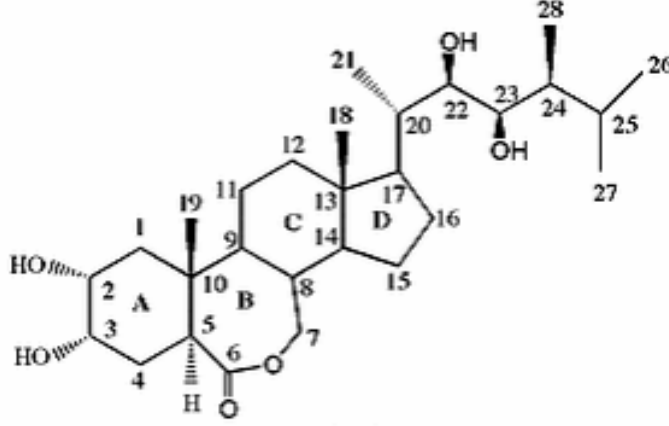
ifadesinin teşvik edilmesinde anahtar bir role sahiptir (Thummel, 1995).

Bitkilerde de pek çok steroid tanımlanmıştır. Fakat sadece ‘brassinosteroidler’ olarak isimlendirilen bir sınıf, tüm bitkiler aleminde yaygın şekilde bulunur ve dıştan uygulandığında büyümeyi teşvik edici aktivite gösterir (Mandava, 1988; Fujioka ve Sakurai, 1997). Birçok bitki çeşidinin dokusunda bulunmalarına rağmen, polen ve tohumlarda en yüksek konsantrasyonda bulunmaktadırlar (Arteca, 1995; Schmidt ve ark., 1997). Brassinosteroidin aktif bileşeni olan BL’in kimyasal olarak saflaştırılmasıyla bu hormonun, çimlenme, büyüme, olgunlaşma, çiçeklenme, rizom oluşumu ve yaşlanma gibi bitki gelişim evrelerinin hepsinde rol oynadığı tespit edilmiştir (Rao ve ark., 2002).

Takip eden yıllarda gerçekleştirilen çalışmalarda 44 farklı bitkide tespit edilen brassinosteroidlerin çok düşük konsantrasyonda etkili olabildikleri bildirilmiştir. Bitki araştırmacıları doğal olan brassinosteroidlerin üzerinde yoğunlaşan çalışmalar yürütmekte ve bitkilerde ürün verimi ve korunmasında güvenle kullanılabileceği için gelecek açısından ümit verici maddeler olduğunu belirtilmiştir (Rao ve ark., 2002).

Brassinosteroidler doğal olarak meydana gelen polihidroksi steroidlerin bir grubudur (Rao ve ark., 2002). Şimdiye kadar saptanan doğal brassinosteroidler ortak bir 5 α -kolestan iskeletine sahiptir. BL ve diğer tüm brassinosteroidler kolestandan türevlenirler. BL, (22*R*, 23*R*, 24*S*)-2 α , 3 α , 22, 23-tetrahidroksi-24-metil-B-homo-7-oksa-5 α -kolestan-6-on olarak isimlendirilen polihidroksile olmuş bir 5 α -kolestan türevidir. Bu sebeple bitkiler androjenler, östrojenler, vertebraların kortikosteroidleri ve böcekler ile krustaselerin ekdisteroidleri gibi kolesterolden türevlenen hayvan steroid hormonlarıyla yapısal benzerlik gösteren, büyümeyi teşvik edici bir steroide sahiptirler (Clouse, 2002). Brassinosteroidler, A’dan D’ye kadar giden 4 halka ve 17. karbondaki bir karbon yan zinciri taşıyan steroid yapıya sahiptirler (Şekil 1) (Müessig ve Altmann, 1999). Şimdiye kadar, 42 tane brassinosteroid ve 4 tane de brassinosteroid konjugatı tanımlanmıştır (Fujioka, 1999). Yapısal değişiklikler A/B halkalarındaki ve yan zincirdeki farklı gruplardan dolayı meydana gelmektedir. Bu değişiklikler biyosentez sırasındaki yükseltgenme ve indirgenme reaksiyonları tarafından ortaya çıkarılır. Brassinosteroidler yan zincirdeki alkil gruplarının şekillerine göre C₂₇, C₂₈ ve

C₂₉ olarak sınıflandırılırlar (Yokota, 1997). BL, yüksek bitkilerdeki en yaygın C₂₈ brassinosteroidlerindendir (Srivastava, 2002).



Şekil 1. Brassinolidin Kimyasal Yapısı

Brassinosteroidlerin hepsi daima biyolojik olarak aktif değildir. BL, 24-epibrassinolid (epiBL) ve 28-homobrassinolid (HBL) fizyolojik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan biyolojik olarak aktif üç brassinosteroidtir (Rao ve ark., 2002). Şimdiye kadar, brassinosteroidler 37 angiosperm (9 monokotil ve 28 dikotil), 5 gimnosperm, 1 pteridofit ve 1 algı içeren 44 tane bitki türünde tanımlanmıştır (Fujioka, 1999).

Brassinosteroidlerin endojen (içsel) düzeyleri bitki organ tipine, dokunun yaşına ve türüne göre değişmektedir (Clouse, 2002). Yapılan çalışmalar brassinosteroidlerin generatif organlar (polen, olgunlaşmamış tohum) ve büyümekte olan dokularda en yüksek konsantrasyonlarda bulunan bitki bileşenleri olduğunu doğrulamaktadır (Schmidt ve ark., 1997; Fujioka ve ark., 1998; Shim ve ark., 1998). Ölçülen en yüksek konsantrasyon 10⁻¹ nmol g⁻¹ tane ağırlık (*Brassica napus* ve *Vicia faba* polenindeki BL) ve en düşük yaklaşık 10⁻⁷ nmol g⁻¹ dir (Çin lahanası, *Brassica campestris* var. *pekinensis*'in olgunlaşmamış tohum ve kınlarındaki homokastasteron) (Khripach ve ark., 2000). *Arabidopsis thaliana*'nın olgun tohumlarındaki brassinosteroidlerin

konsantrasyonları ile ilgili Fujioka ve ark. (1998)'in ortaya koyduğu veriler şu şekildedir: brassinolid, 3.9×10^{-3} nmol g⁻¹; kastasteron, 9.5×10^{-4} nmol g⁻¹; tifasterol, 3×10^{-3} nmol g⁻¹; 6-deoksokastasteron, 3.5×10^{-3} nmol g⁻¹; 6-deoksotifasterol, 2.1×10^{-3} nmol g⁻¹; 6-deoksoteasteron 1.2×10^{-3} nmol g⁻¹. Kimyasal formülü C₂₈H₂₆O₆ olup, moleküler ağırlığı da 480.68 g dır (Rao ve ark., 2002).

Bitkilerde yüksek olarak yaygın ve bol bulunan BL ve kastasteron brassinosteroidlerden iki tanesidir. Bunlardan BL, biyolojik deneylerde 5 kat daha yüksek

BÖLÜM -1 GİRİŞ

ULAS

KAPLAN

aktivite göstermektedir. Bu nedenle BL'nin biyosentez yolunun aydınlatılması için çalışmalar başlatılmış (Srivastava, 2002) ve *Catharanthus roseus*'un taç tümör hücrelerinde kampesterolden sentezlendiği kanıtlanmıştır (Suzuki ve ark., 1995).

Kampesterol (24-metilkolesterol), brassinolid biyosentezinde başlangıç noktasıdır ve diğer brassinosteroidlerin de sitosterol, izofukosterol, 24-metilen kolesterol ve 24-epikampesterol gibi yan zincir yapısı bakımından benzer olan bitki sterollerinden tüvelendiği muhtemeldir (Yokota, 1997). Bir C₂₈ brassinosteroid olan BL'nin sentezi ya erken ya da geç C-6 oksidasyon yolu aracılığıyla kampestanolün dönüşümüyle başlar. Bu paralel yollar BL'nin direkt öncüsü olan kastasteronda birleşir (Bishop ve Yokota, 2001).

Sikloartenol, bitki sterol biyosentezinde squalen-2, 3-oksitten tüvelenen ilk siklikriterpenoid öncüsüdür. Sikloartenolün S-adenozilmethionin ile metilasyonu 24-metilensikloartenolü verir. Daha sonra, 24-metilensikloartenol obtusifoliolü, obtusifoliol de episterolü verir. Episterol de daha sonra, 24-metilensikloartenol obtusifoliolü verir. Episterol de daha sonra 5-dehidroepisterol aracılığıyla 24-metilenkolesterolle dönüştürür. 24-metilenkolesterolün yan zincirindeki çift bağın redüksiyonuyla 24-metildesmosterolün izomerizasyonu aracılığıyla kampesterol verilir (Sakurai ve ark., 1999).

BL biyosentezindeki ilk önemli basamak, kampestanolün sentezlenmesidir. Daha sonra, kampestanolden BL'in direkt öncüsü olan kastasterona (CS) kadar iki

parelel yol vardır. Erken C-6 oksidasyon yolunda kampestanol, 6-oksokampestanole okside olur ve daha sonra bu yol yan zincirdeki 22. ve 23. karbonların hidroksilasyonu ile devam eder. Bunu, CS'yi vermek üzere 3. karbondaki hidroksilin epimerizasyonu ve 2. karbona bir hidroksilin ilave olması takip eder. Diğer bir yol olan geç C-6 oksidasyon yolunda da kampestanol, CS'yi vermek üzere benzer hidroksilasyon ve epimerizasyonlar geçirerek 6-deoksokastasteronu verir. Son basamakta ise kastasteron Baeyer-Villiger tipi oksidasyon aracılığıyla BL'e dönüştürülür (Yokota, 1997; Sakurai ve ark., 1999; Srivastava, 2002).

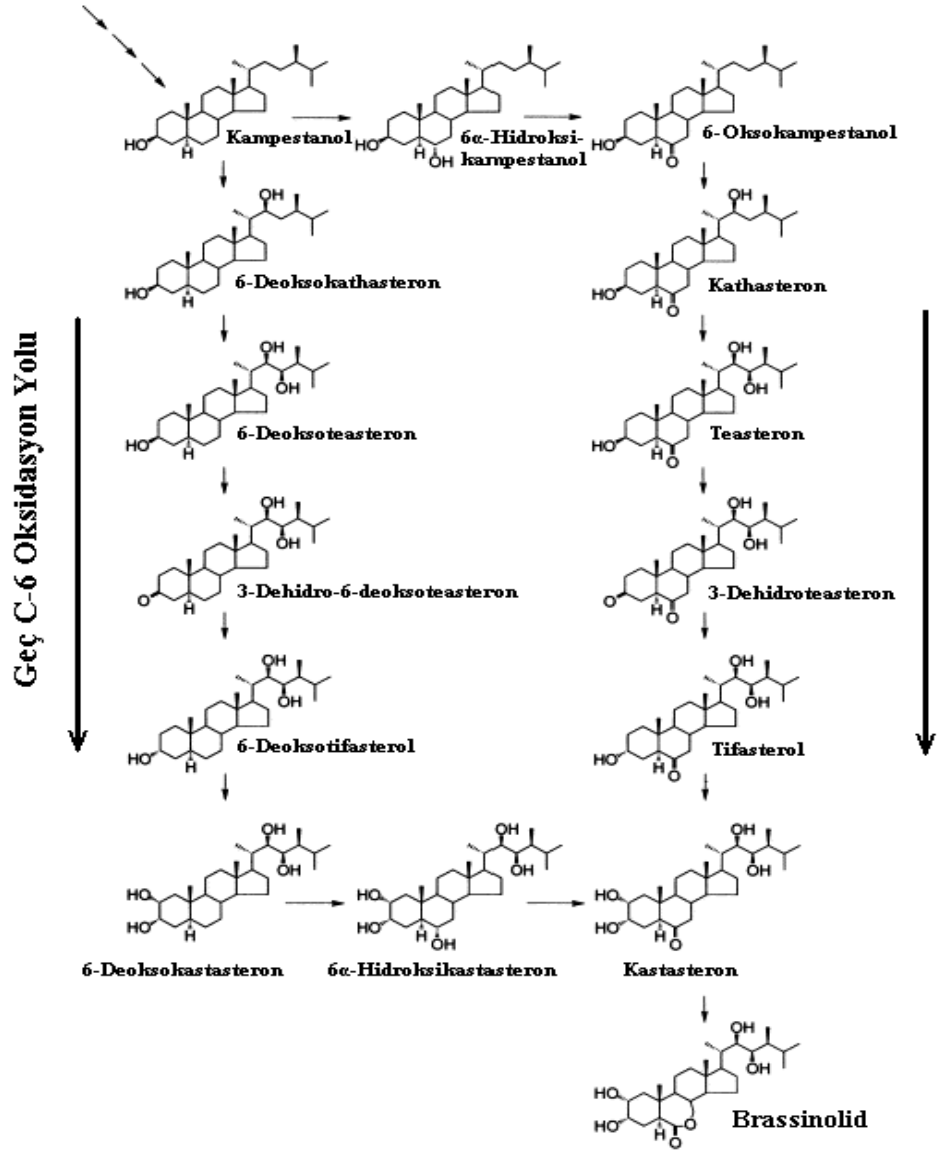
BL biyosentez yolu *Catharanthus roseus* hücre kültürleri kullanılarak aydınlatılmasına rağmen, bazı basamaklar diğer türlerde de doğrulanmamıştır. Ayrıca tütün, pirinç, Arabidopsis ve zambak poleni gibi diğer bitkilerde yaygın olarak meydana gelen ara ürünlerin genellikle tüm bitkilerde meydana geldiği tespit edilmiştir. Geç C-6 yolu Arabidopsis ve bezelyeyi kapsayan çok sayıdaki türde yaygın iken (Şekil 2) (Nomura ve ark., 2001), domateste sadece brassinosteroid üretiminde bir yol olduğu (Noguchi ve ark., 2000)

BÖLÜM -1 GİRİŞ **KAPLAN**

ULAŞ

gösterilmiştir. Bu yolların türe ya da dokuya bağlı olarak düzenlendiği hatta çevresel olarak da düzenlendiği düşünülmektedir (Srivastava, 2002).

Mevalonik Asit



Şekil 2. Brassinolid Biyosentez Yolu

Brassinosteroidlerin Bitkilerdeki İşlevleri

Brassinosteroidler bitkilerin normal büyüme ve gelişimi için ihtiyaç duyulan etkili hormonlardır (Clouse ve Sasse, 1998). Brassinosteroidlerin hücre uzamasında ve

BÖLÜM -1 GİRİŞ **KAPLAN**

ULAŞ

bölünmesinde, yaprak kıvrılmasında, üreme ve iletim demetlerinin gelişiminde, membran polarizasyonunda, proton pompalarında ve stres yanıtlarında rol aldığına ilişkin kanıtlar mevcuttur (Kim ve ark., 2000). Araştırmaların başından itibaren brassinosteroidlerin bitkilerdeki büyüme ve gelişmesinde düzenleyici etkinliği incelenmiştir (Çizelge 1) (Khrpach ve ark, 1999). Bugün brassinosteroidler, bitkilerin normal büyüme ve gelişiminde oksinler, sitokininler, giberellinler, absisik asit ve etilen kadar öneme sahiptir (Clouse ve Sasse, 1998).

Çizelge 1. Brassinosteroidlerin Bitkilerdeki Bazı Fizyolojik Etkileri

| FİZYOLOJİK ETKİLER | |
|---------------------------|--|
| | Uzama ve Bölünmenin teşviki |
| | Hormonal denge üzerine etki |
| | Enzim aktivitesi üzerine etkisi |
| Hücre | Protein ve Nükleik asit üzerine etkisi |
| Düzeyinde | Protein spektrum ve proteinlerin aminoasit kompozisyonu üzerine etkisi |
| | Fatty asit kompozisyonu ve membran özellikleri üzerine etkisi |
| | Fotosentetik kapasite ve ürünlerin taşınımının teşviki |

| | |
|------------------|--|
| | Büyümenin teşviki |
| | Döllenme şansının artması |
| | Vejetatif büyüme periyodunun artması |
| Bitki | Meyve büyüklük ve verim artışı |
| Düzeyinde | Beslenme değeri ve Meyve kalitesinde iyileşme |
| | Olumsuz çevre koşulları, stres ve hastalıklara dayanımda artış |
| | Ürün veriminde artış |

Bitki hormonları arasındaki etkileşim bitki gelişiminin düzenlenmesinde çok önemlidir. Brassinosteroidler bitkilerde tohum gelişmesi, gövde ve kök uzaması, vaskular farklılaşma ve apikal dominansi gibi çeşitli fizyolojik olaylarda rol oynarlar. Bu olayların her birinin oksin tarafından da kontrol edilmesi, gelişim sırasında bu iki hormon arasında fazla bir etkileşimin olabileceğini düşündürmektedir (Halliday, 2004). Ayrıca, oksin ve brassinosteroidler soya fasulyesi ve salatalık hipokotilleri, Azuki fasulyesi ve bezelye epikotilleri ile pirinç laminasını kapsayan çeşitli deneylerde hücre uzaması üzerinde sinerjistik etkilere sahiptir (Mandava, 1988; Yopp ve ark., 1981; Katsumi, 1985).

BÖLÜM -1 GİRİŞ

ULAS

KAPLAN

Brassinosteroidler Arabidopsiste lateral kök gelişimini teşvik ederken oksin ile iş birliği halindedir (Bishop ve Yokota, 2001). Brassinosteroidlerin ya bitki dokularının oksine olan duyarlılığını arttırdıkları ya da oksin sentezini teşvik ettikleri düşünülmektedir. Ayrıca brassinosteroidler yalnız ya da oksinle birlikte etilen sentezini teşvik etmektedirler (Mandava, 1988). Bununla birlikte, bezelye ve kabakta yapılan deneyler brassinosteroidlerin hareketinin fizyolojik şeklinin oksinden bağımsız olduğunu ortaya koymuştur (Sasse, 1997; Katsumi, 1991).

Brassinosteroidler gibberellin (GA₃) ve absisik asit (ABA) ile de etkileşim içindedir. Bazı çalışmalar brassinosteroid ve gibberellinin birbirinden bağımsız olduğunu söylerken bazıları da etkilerin sinerjistik ya da destekleyici olduğunu

göstermektedir (Mandava, 1988; Moore, 1989). Gibberellin ve brassinosteroidler fasulyenin epikotik kısmı ve salatalığın hipokotil kısmı gibi organların büyümesi üzerine destekleyici rol oynarlar (Mandava, 1988; Katsumi, 1985). ABA ve brassinosteroid arasındaki etkileşim ise ne sinerjistik ne de destekleyicidir. Aslında ABA, brassinosteroidin etkilerini engeller ya da azaltır (Moore, 1989; Sasse, 1997).

Ayrıca, brassinosteroidlerin jasmonik asitin biyosentezi için önemli olan bir enzimin anlatımında etkili oldukları bildirilmiştir (Schaller ve ark., 2000).

Brassinosteroidlerin Taşınması

Hayvanlardaki hormonlara dayanarak yapılan hormon tanımına göre; bir hormon, bir endokrin organ tarafından sentezlenir, sentezlenen bu hormon da diğer dokulara taşınır ve algılanır. Ancak bu hormon tanımı bitkiler ve onların vaskular sistemleri için kolaylıkla söylenemez. Bitki hormonunun sentezi ve hareketi farklı bölgelerde meydana gelebilir. Yapılan çalışmalardan, brassinosteroidlerin hareket yerlerine yakın yerlerde sentezlendiği tespit edilmiştir (Bishop ve Yokota, 2001).

Domates, pirinç ve buğdayda radyoaktif işaretli steroid hormonların köklere uygulanmasından elde edilen sonuçlar brassinosteroidlerin akropetal olarak (kökten gövdeye doğru) taşındığını ve bu taşınmanın muhtemelen ksilem aracılığıyla olduğunu ileri sürmektedir (Arteca, 1995; Yokota ve ark., 1992; Nishikawa ve ark., 1994). Buna karşın bezelye *ika* ve *ikb* mutantları kullanarak yapılan deneyler, brassinosteroidlerin bezelye gövdesinde akropetal taşınmasının olmadığına işaret etmektedir (Reid ve Ross, 1989).

BÖLÜM -1 GİRİŞ **KAPLAN**

ULAS

Bağcılık alanında ilk kez gerçekleştirilen bu çalışmada 99 R, 110 R ve 1103 P Amerikan asma anacı çeliklerinin köklenmesi üzerine brassinosteroid uygulamasının etkilerinin ortaya konulmasıdır.

BÖLÜM 2**ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**

Asma çeliklerinin köklenmesi üzerine birçok faktör etkili olmaktadır. Köklendirme ortamının sıcaklığı, anaçlardan çelik alma zamanı, köklenme ortamının oksijen durumu, ortam nemi, çeliklerin anatomik yapısı ve olgunluk derecesi ile büyümeyi düzenleyiciler bunların başlıcalarıdır. Asmanın vejetatif olarak çoğaltılması ve gerek biyotik ve gerekse abiyotik stres koşullarına dayanım sağlama amacıyla aşılmanın gerekliliği bağcılıkta yaygın olarak kullanılan Amerikan asma anaçlarının köklenme yeteneklerinin en üst düzeye çıkarılmasını zorunlu kılmaktadır.

Yeni alınmış *V. berlandieri* x *V. riparia* T5C çelikleri dikimden önce 6 gün boyunca sulanmış ve %70 köklenme sağlanmıştır. Oda sıcaklığında kurutulduktan sonra depolanan bitkilerde %28.5 su kaybı saptanmış ve köklenme %62.3'e düşmüştür. Su kaybı %54.8 olduğunda köklenme sadece %1.7 olmuştur. Çeliklerin köklenmesinin bünyesindeki suya bağlı olduğu görülmüş ve sonradan yükseltile su seviyesi ile köklenmeyi etkilemediği anlaşılmıştır. Çeliklerin canlılığını su seviyesinden değerlendirmek mümkün görülmemiştir (Balo ve Balo, 1968).

Eifert ve ark. (1970) iyi olgunlaşmayan odun dokularının su kapsamlarının düşük olduğunu ve %30'dan daha az su kapsayan çeliklerin köklenmesinin sorunlu olduğunu ifade etmiştir. Su kapsamının artırılmasıyla kök ve kallus oluşumu teşvik edilmiştir.

Gözün 1 cm altından veya üstünden kesilerek yeni hazırlanan çelikler, kuru çeliklere göre sulama yapıldığında daha az köklenme göstermiştir. Açık havada elde edilenlerden farklı olarak NAA (30-300 ppm) uygulaması laboratuvar şartlarında farklı sonuçlar vermiştir. Daha zayıf olan çelikler için toksik olan yüksek dozlarda, güçlü çeliklerde köklenme teşvik edilmiştir. Hormonlarla metabolizma hızlanmış böylece depo maddelerinin tüketimi artmıştır. Sulama ile solunumun arttığı da saptamıştır (Eccher ve Marro, 1971).

Pastena (1974) 140 Ru çeliklerini farklı konsantrasyonlarda vitamin kapsayan çözeltiler içerisinde 24 saat bekletmiş ve A, B2, B12 ve C vitaminlerinin kök oluşumunu etkilemediğini ancak B1 ve B6 vitaminlerinin olumsuz etkilediğini ortaya koymuştur.

Alley ve Peterson (1977) köklenme ortamı alttan ısıtılan Thompson Seedless ve French Colombard çeliklerinde indolbütirik asitin köklenme süresini azalttığını belirtmiştir.

BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

ULAŞ

KAPLAN

Dip kısımları 3-5 sn süreyle 5000 ppm IBA çözeltisine daldırılan Salt Creek ve Dog Ridge anaçlarının kök sayısının ve kök ağırlığının arttığı belirtilmiştir (Alley, 1979)

Gibberellin, IBA ve sıcak su uygulamalarını 110 R, 41 B, 1103 P, 140 Ru ve Cardinal çeşitlerinde kök gelişimi üzerine etkileri araştırıldığında çalışmada bütün uygulamaların köklenme yüzdesinde artışa neden olduğu belirlenmiştir (Karantonis, 1979).

Chapman ve Hussey (1980) IBA uygulamasının zor köklenen Dog Ridge ve Ramsey (*Vitis champinii*) çeliklerinin köklenme süresini 14 gün kısalttığını saptamıştır.

Kolay köklenen 5 BB ve zor köklenen 140 Ru çeliklerinin hormon kapsamlarını inceleyen Kracke ve ark. (1981) 140 Ru çeliklerinin düşük düzeyde oksin ve köklenmeyi olumsuz etkilediği bilinen yüksek düzeyde gibberellin ve ABA benzeri maddeleri içerdiğini belirtmiştir. 5 BB çeliklerinin ise oldukça yüksek düzeyde oksin ancak çok düşük düzeyde de GA ve ABA benzeri maddeleri kapsadığını ifade etmiştir.

Çelik yastıklarının alttan ısıtılmasıyla çeliklerin dip kısmındaki sıcaklığın tomurcukları içeren üst kısımdan daha yüksek olması sağlanmalıdır. Bunun için köklendirme yastıklarının dış ortamı ısıtılmazken alttan ısıtma yapılması gerekir. Böylece kökler tomurcuklar açmadan oluşabilmektedir. Çeliklerin alt kısımlarındaki sıcaklığı 21°C'de sabit tutan termostat ve kontrollü ekipmanların kullanılması köklenmenin artmasını sağlamaktadır (Goode ve ark., 1982).

Hartmann ve Kester (1983) çelikle çoğaltmada yeterli köklenmeyi sağlamak için IBA ile birlikte bor kullanımının bazı türlerde köklenme yüzdesini artırdığını belirtmiştir.

Çelik ve Eriş (1983) köklenme ortamının köklenme ve sürme üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada en iyi köklenmenin 41 B / perlit ve 99 R ve du Lot / kum+perlit kombinasyonlarında sağlandığını tespit etmiştir

Coppola ve Forlani (1985) tek gözlü 5 cm boyundaki anaç çeliklerinin dip kısımlarını parafinledikten sonra 5 sn süreyle 4 farklı konsantrasyondaki IBA (500, 1000, 1500 ve 2000 ppm) çözeltisine daldırmıştır. Parafin uygulaması bazı anaçlarda köklenmeyi en fazla %34 oranında teşvik etmiştir. Anaçların oksine gösterdikleri tepkiler ise farklı olmuştur. 1000 ppm 140 Ru ve 41 B anaçlarının köklenme yüzdesini önemli derecede arttırmıştır.

Fabbi ve ark. (1986) klorkolinklorid (CCC) uygulamasının 140 Ru çeliklerinin köklenmesini önemli düzeyde arttırdığını belirtmiştir.

BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

ULAS

KAPLAN

5 BB ve 140 Ru anaçlarının bazal kısmında köklenmeyi artırmak için 24 saat suda bekletme işlemi yapılmıştır. Köklenmedeki artışın 140 Ru'de daha fazla olduğu görülmüştür. Bekletmede kullanılan su fenolik bileşikler tespiti için analiz edilmiş ve fenolik bileşikler ve artan köklenme yeteneği arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Analizde IAA'ya benzer maddeler tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, köklerin kalite ve miktarları bakımından farklılıklara rağmen yıllık oluşum sırasında kimi fenolik bileşiklerin bazı fizyolojik adımlarla IAA etkisi yaptığı görülmüştür (Bartolini ve ark., 1991).

Wample (1997) taç uru bakterisine karşı sıcak su uygulamasına maruz bırakılan Cabernet Sauvignon çeliklerini 3-4°C'de depolama öncesi ve sonrası uygulamalarının köklenme üzerine etkisini araştırdığı çalışmada depolanmayan veya soğukta bekletilen

çeliklerin en yüksek köklenmeyi oluşturduğunu belirtmiştir.

Köklenme oranı düşük olan 41 B anacı, 5000, 10000 ve 15000 ppm IBA ile muamele edildikten sonra perlit, dere kumu, pomza ve karışım ortamlarına sisleme ünitesine dikilmiştir. %100 köklenme oranı ile en iyi sonuç 10000 ppm IBA + perlit uygulamasından elde edilmiştir (Kara ve ark., 1998).

Ülkemizde en önemli kırmızı şaraplık üzüm çeşidi olarak bilinen kalecik Karası ve ülkemizin hemen her yöresi için sofralık olarak önerilen Razakı ile çelikleri zor köklenen 110 R ve 140 Ru anaçları kullanılarak sera koşullarında yapılan asma fidanı üretiminde, 10 değişik köklendirme ortamı ve IBA uygulamalarının fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. 2000 ve 4000 ppm IBA uygulamaları köklenme başarısını arttırmıştır (Kıraç ve Çelik, 1998)

Campell early ve Muscat bailey asmalarında oksijensiz solunumla birlikte, sarımsak, sarımsak ve soğan uygulaması yapılmış ve bu uygulamalar yapıldıktan sonra oksijensiz solunumun kalemlerde sürmeye etkisine bakılmış olup alınan sonuçlarda; oksijensiz solunum 72 saate kadar olan bekletmede sürme süresini 13 ve 9 gün kısalttığı belirtilmiştir (Kim ve ark., 2000).

Moretti ve ark. (2001) NAA-tabanlı bir ticari preparatın 12 asma anacının köklenmesi üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında oksin uygulamasının genel olarak kök sayısını arttırdığını ve daha iyi kök dağılımını sağladığını tespit etmiştir. Ticari satış değerine sahip bitki oranı da artmıştır.

BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

ULAS

KAPLAN

Keeley ve ark. (2004) Norton (*Vitis aestivalis* Michx.) çeliklerine uyguladığı potasyum tuzlu IBA (KIBA) maddesinin (10,000 veya 15,000 mg/L) çeliklerin % 70'inde köklenmeyi sağladığını, daha yüksek konsantrasyondaki oksinin kontrole göre önemli düzeyde kök gelişimini sağladığını belirlemiştir. Bir yıllık dalın bazal veya orta kısımlarından alınan çeliklerin daha iyi köklendiğini de ifade etmiştir.

Suda katlamaya alınan 6 asma anacında [Riparia do Traviu (*Vitis riparia* x (*Vitis rupestris* x *Vitis cordifolia* [*V. vulpina*])), Kober 5 BB, Campinas (IAC 766; Riparia do Traviu x *Vitis caribaea*), 420 A (*V. berlandieri* x *V. riparia*), Schwarzmänn

(*V. riparia* x *V. rupestris*) ve Jales (IAC 572; *V. caribaea* x (*V. riparia* x *V. rupestris* 101-14))] en yüksek köklü çelik Jales anacında, en fazla kök 5 BB ve Campinas anaçlarında elde edilmiştir (Roberto ve ark., 2004).

Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yapılan çalışmada aşılı çelik ve kalemlerini sıcak suda bırakmanın aşılama sonrası aşılı çeliklerin uyanma, kallus oluşumu ve kök oluşumu üzerine etkileri araştırılmıştır. Denemede 5 BB, 110 R, 41 B Amerikan asma anaçları ile Sultani çekirdeksiz, Cardinal, Alphonse L. üzüm çeşidi kalemleri 50°C sıcak su içinde 15, 30, 45 ve 60 dakika süre ile tutulmuştur. 5 BB aşılı çeliklerine yapılan tüm sıcak su uygulamaları köklenmeyi olumsuz etkilemiştir. Diğer çelik ve kalemlerde olumsuz etkiler 45 dakikadan itibaren başlamıştır (İlgin ve Gürsoy, 2005).

Machado ve ark. (2005) mistleme koşulları altında tutulan yarı-odunsu 'VR 043-43' (*Vitis vinifera* x *Vitis rotundifolia*) çeliklerine uygulanan IBA (0, 1000, 2000 or 3000 mg/L) düzeylerinin köklenme üzerine etkisini araştırdığı çalışmada en yüksek köklenme yüzdesinin kontrol grubunda (%92.5) elde edildiğini, ölü çelik oranının artan IBA konsantrasyonuna bağlı olarak arttığını, ancak kök sayısının IBA konsantrasyonu arttıkça yükseldiğini belirlemiştir. Kök taze ve kuru ağırlığının önemli derecede farklılık göstermediğini saptamıştır.

2003-2004 yıllarında gerçekleştirilen bir çalışma ile asma fidanı üretimde bazı asma anaçlarında fidan kalite ve randıman artırmaya yönelik IBA uygulamaların uygun konsantrasyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır (Sağlam ve ark., 2005). Çalışmada Amerikan asma anaçlarında 41 B, 99 R, 110 R, 1103 P, Ramsey, 140 Ru ve 5 BB'nin standart dikimlik çeliklerine hormon uygulaması yapılmıştır. Köklenmeye olumlu etkisi olan IBA birinci yıl 2000 ve 4000 ppm konsantrasyonlarının 5 saniye süre ile uygulanmıştır. İkinci yıl 2000, 3000 ve 4000 ppm konsantrasyonlarında hormon uygulanması yapılmıştır. Daha sonra hormon uygulanan çelikler 25±1°C ve %80-90 nispi sıcaklık ve nem kontrolü serada perlit

BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

ULAS

KAPLAN

içine dikilerek 5 hafta süresince gelişmeye bırakılmıştır. Beş hafta sonra ortamdaki alınan çeliklerde köklenme ve sürme durumları değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada

her anaç için en iyi kök oluşumu ve en yüksek köklenme oranı sağlayan hormon dozları belirtilmiştir. Çalışma sonucunda 41 B ve 110 R anaçlarına en uygun konsantrasyon 4000 ppm olarak belirtilmiştir. 99 R, 1103 P ve Ramsey anaçları için ise aşılı asma fidanı üretimi amacıyla 3000 ppm önerilmiştir.

En yüksek köklenme için en uygun çelik alma zamanının araştırıldığı çalışmada Dardeniz ve ark. (2007), yaprak dökümünden 30-45 gün sonra alınan 140 Ru çeliklerinin en yüksek düzeye köklendiğini belirtmiş ve 5 BB anacı çeliklerinin ise yaprak dökümünden sonra herhangi bir zamanda alınabileceği ve hep yüksek köklenme düzeyi sağladığını ifade etmiştir.

Faria ve ark. (2007) yapraklı ve yapraksız yarı-odunsu IAC 575- Jales anacının çeliklerine 0, 500, 1.000, 1.500 ve 2.000 mg/L IBA uyguladığında yapraklı çeliklerde 1.500 ve 2.000 mg/L IBA %96.8, kontrolde %68.7 köklenme sağlamıştır. Yapraksız çeliklere uygulanan IBA önemli bir fark yaratmamış ve köklenme oranı %21.8'de kalmıştır.

Doğru akıma maruz bırakılan Ramsey (*Vitis champinii*) anaç çeliklerinin köklenme oranı, kök sayısı ve uzunluğu ile ağırlığının etkilendiği saptanmıştır (Köse, 2007). 3 saat süreyle uygulana 60 voltluk doğru akımın köklenmeyi %12 ve kök sayısını da %100 oranında arttırdığı tespit edilmiştir.

Dardeniz ve ark. (2008) 5 BB ve 140 Ru anaçlarının çeliklerini 4 gözlü kısımlara ayırdıktan sonra köklenme ve büyüme özelliklerini araştırmıştır. Araştırmacılar, en iyi köklenme sağlayan kısmın anaca göre değiştiğini, en yüksek köklenmenin 5 BB anacında 5-16. boğumlar arasında, 140 Ru anacında ise 5-12. boğumlar arasında olduğunu kaydetmiştir.

41 B Amerikan asma anacı üzerinde yapılan çalışma sonucunda suda bekletme ve suda bekletme + 500 ppm IBA uygulamasının köklenmeye olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Ayrıca suda bekletme uygulamalarından 24 saat suda bekletme + IBA işleminin 41 B Amerikan asma anacının köklenmesi üzerine olumlu etkilerinin daha fazla olduğu saptanmıştır (Gökbayrak ve ark., 2010).

BÖLÜM 3**MATERYAL VE YÖNTEM****3.1. Materyal**

Çalışmada kullanılmak üzere gerekli olan 99R, 110R ve 1103P Amerikan asma anaçları Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nden temin edilerek 3-4 gözlü olarak hazırlanan yıllık dallar, 45'lik demetler halinde paketlenmiştir. Çelikler dikim zamanına kadar 1-4°C ve %80 nem içeren koşullarda Ziraat Fakültesi soğuk hava deposunda polietilen torbalarda beklemeye alınmıştır. Çalışmada kullanılan anaçların özellikleri;

99 R (*Vitis berlandieri* Las sorres x *V. rupestris* du Lot): Kuvvetli bir anaç olup üzerine aşılana çeşidin olgunlaşmasını geciktirme eğilimi olduğundan kuzey bölgelerde kullanılması tavsiye edilmemektedir. Kökleri filokseraya iyi dayanmakla beraber yaprakları filoksera galleri ile kaplanmaktadır. Kirece dayanımı yüksektir ancak tuza dayanımı azdır. Kurak şartlara biraz duyarlıdır. Nematodalara oldukça dayanıklıdır. İyi odunlaşan ve köklenen 1 yaşlı dallara sahiptir. Bağdaki aşılamalara iyi sonuç vermesine karşın masabaşı aşılmasına oldukça duyarlıdır.

110 R (*V. berliandieri* Ressêguier No. 2 x *V. rupestris* Martin): Kuvvetli bir anaç olduğundan üzerine aşılana çeşidin olgunlaşmasını geciktirme eğilimi vardır. 99R'de olduğu gibi 110 R de %17'ye kadar olan aktif kirece dayanır. Buna karşılık kurağa çok dayanıklıdır.

Köklenme yeteneği zayıf olduğundan %20'yi geçmez, çok nadir olarak %40-50 oranında köklendiği saptanmıştır. 1945'ten beri tanınmakta ve çok kullanılan anaçlar arasında yer almaktadır. Köklenme oranı düşük olmasına karşın bağdaki aşılamalarda iyi sonuç vermektedir. 110R anacında yıllık çubuk odunlaşması zayıftır. Dekara toplam 2000-2500 m civarında çeliklik çubuk elde edilebilmektedir.

1103 P (*V. berlandieri* Rességuier No.2 x *V. rupestris* du Lot): 1892 yılında Sicilya’da Amerikan asma fidanlığı direktörü Paulsen tarafından elde edilmiştir. Kuvvetli bir anaç olup alt katmanı nemli ve killi-kireçli topraklara uyum sağlamıştır. % 17-18 oranında aktif kirece karşı dayanıklıdır. Topraktaki “0.6 g NaCl/kg” oranında tuza dayanmaktadır. Bu anaç çok kurak topraklar için önerilmektedir. Köklenme ve aşı tutma oranı oldukça yüksektir.

BÖLÜM 3– MATERYAL VE YÖNTEM

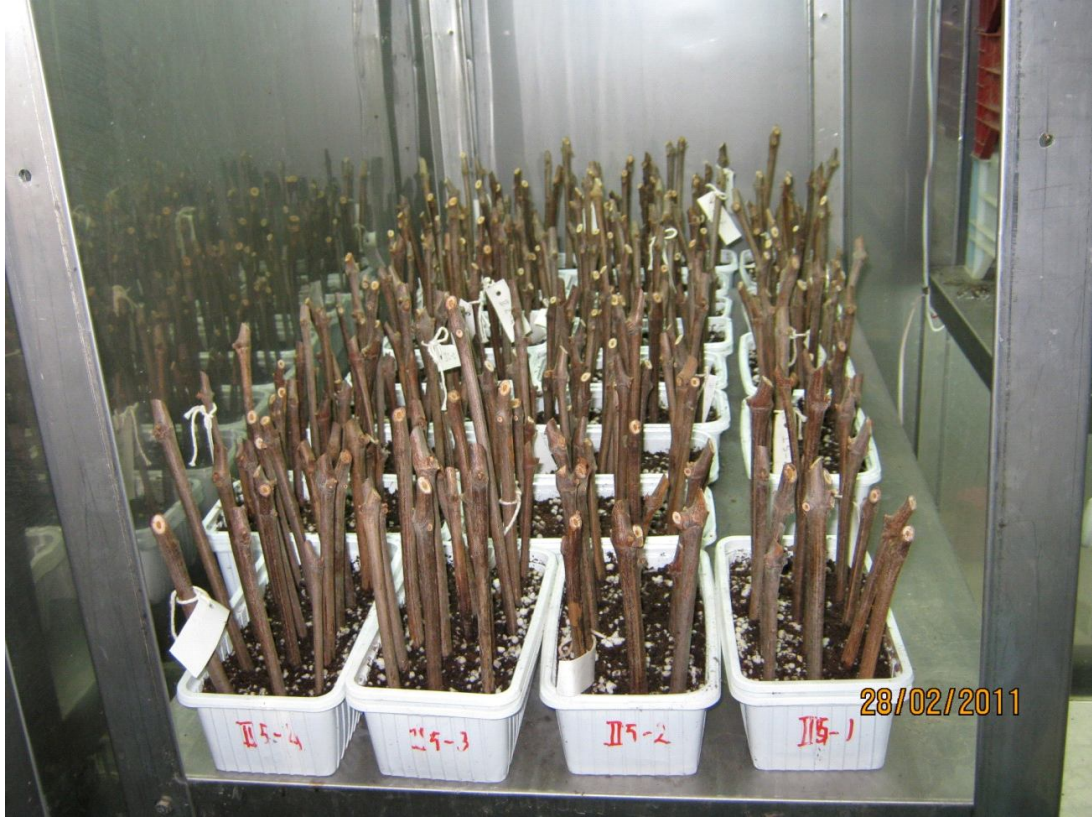
ULAS

KAPLAN

3.2. Yöntem

Uygulama başlangıcında depodan çıkarılan demetler halindeki 4 gözlü 99 R, 110 R ve 1103 P Amerikan asma anacı çelikleri çalışmada kullanılmak üzere yeterli sayıda çelik içeren demetlere ayrılmıştır. Çalışmada yapılacak uygulamalara uygun şekilde etiketlenen demetler gün içerisinde iki gözlü hale getirilmiş ve dip gözleri köreltilmiştir. Hazır hale getirilen çelikler iklim odasında 221 sıcaklıkta gerçekleştirilen denemede 0.00, 0.05, 0.10, 0.15, 0.25 ppm’lik 22(S), 23(S)-homobrassinolid (Sigma) çözeltileri hazırlanarak 10 dakika süreyle daldırılıp bekletildikten sonra torf + perlit (2:1) ortamı içerisine dikilmiştir.

Plastik kaplarda sulama yapıldıktan sonra 22±1°C’ deki iklim odasına yerleştirilmiştir (Şekil 3). Düzenli yapılan kontrollerle sulamaya devam edilmiştir. Bu süreç içerisinde çeliklere çeşme suyu ile sulama dışında herhangi bir uygulama yapılmamıştır (Şekil 4).



Şekil 3. Köklenme ortamına dikilen çeliklerin iklim odasındaki görünümü

BÖLÜM 3- MATERYAL VE YÖNTEM

ULAS

KAPLAN



Şekil 4. İklim odasında çeliklerin gelişme durumu

Büyümenin durduğu 8. hafta sonunda deneme sonlandırılarak Dardeniz ve ark. (2007) tarafından uygulanan yönteme göre aşağıdaki ölçüm, sayım ve tartımlar yapılmıştır.

Kök sayısı (adet): Her bir çelik gövdesinde gelişen kökler sayılmıştır.

Kök gelişim değeri: Çelikten gelişen köklerin çıkış yönlerine göre 0-4 skalasına göre değerlendirme yapılmıştır: 0- hiç kök oluşmamış; 1- tek taraflı zayıf kök oluşumu, 2- iki taraflı zayıf kök oluşumu, 3- üç taraflı kuvvetli kök oluşumu ve 4- dört taraflı çok kuvvetli kök oluşumu şeklinde değerler verilmiştir.

Yaş kök ağırlığı (g): Uygulamaya ait toplam yaş kök ağırlığı tartılarak tespit edilmiştir.

Kuru kök ağırlığı (g): 48 saat süreyle +70°C de tutulmasından sonra tartılmasıyla, her bir uygulamaya ait kuru kök ağırlığı belirlenmiştir.

Köklü çelik oranı (%): Kök oluşturan çeliklerin sayısı üzerinden yüzde oranı olarak tespit edilmiştir.

Sürgün uzunluğu (cm): Primer tomurcuktan süren sürgünün boyu ölçülmüştür.

Boğum sayısı (adet): Primer tomurcuktan süren sürgün üzerindeki boğumlar sayılmıştır.

Süren çelik oranı (%): Primer tomurcuktan süren sürgünlere sahip çeliklerin sayısı üzerinden yüzde oranı tespit edilmiştir.

BÖLÜM 3– MATERYAL VE YÖNTEM

ULAS

KAPLAN

Sağlıklı bitki oranı (%): Hem sağlıklı kök hem de sürgün oluşturan fidanların sayısı üzerinden yüzde oranı hesaplanmıştır. Herhangi bir nedenle kök oluşturmayan veya sürmeyen ya da sürse bile sağlıklı boylanmış sürgün oluşturmayan bitkiler hesaba katılmamıştır.

Deneme her uygulamada 5 tekerrür ve her tekerrürde 15 çelik olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiştir. Elde edilen veriler varyans analizine (Minitab v13.1) tabi tutularak uygulamanın köklenme üzerine etkisi ve anaç çeşitleri arasındaki farklılık durumları ortaya çıkarılmıştır. Uygulamalar arasındaki istatistikî öneme sahip farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

KAPLAN**BÖLÜM 4****ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**

Varyans analizi sonucunda ele alınan birçok gelişme parametresi üzerine anaç çeşit farklılığının önemli olduğu anlaşılmıştır. Kök gelişim değeri üzerine uygulama ve anaç çeşidinin birlikte etkisi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Kök gelişimi değerlerinin 0-4 skalası üzerinden değerlendirildiği durumda, anaç ve BS dozlarının birlikte etkili olduğu görülmüştür ($p \leq 0.1$). Ancak, istatistikî öneme sahip farklı grupların 1103 P anacı içerisinde olduğu ve en az 3 yönde kök geliştirmeyi sağlayan uygulamanın 0.05 ppm olduğu görülmüştür (Şekil 5). Konsantrasyon seviyesi arttıkça kök gelişiminin iki yönlü olduğu görülürken, kontrol uygulamasının sadece tek yönde kök geliştirdiği saptanmıştır. 110 R anacında uygulamaya bağlı olarak kök gelişim yönlerinin değişmediği ve hepsinin tek yönde kök

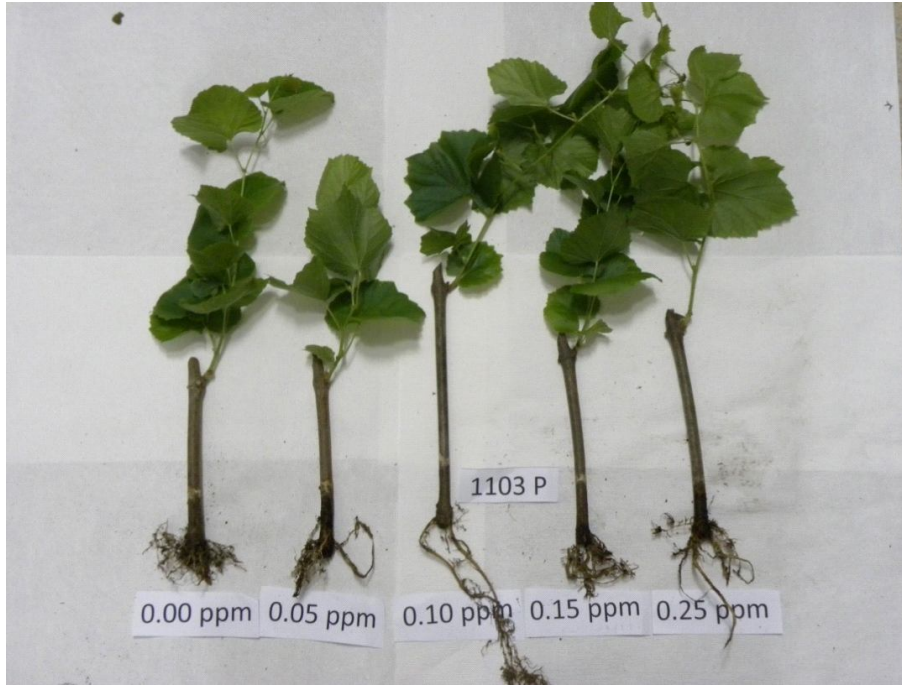
gelişimi gösterdikleri belirlenirken (Şekil 6), 99 R anacında 0.15 ppm konsantrasyonun diğer uygulamalara göre kök gelişimini bazal kısımda daha fazla alana yaydığı tespit edilmiştir (Şekil 7). Kontrol çeliklerinde ise çok büyük farklılık olmadığı gözlenmiştir. Kök sayısı uygulama dozlarından bağımsız olarak anaç çeşidine göre önemli farklılık göstermiştir ($p \leq 0.01$). 110 R anacı en yüksek kök sayısına sahip anaç olurken, bunu 1103 P ve 99 R anaçları izlemiştir. Geliştirilen kök sayısına bağlı olarak 1103 P anacının yaş ve kuru kök ağırlıkları da yüksek olurken yaş kök ağırlığının en az 99 R anacında olduğu tespit edilmiştir.

Toprak üstü organlara ait parametrelerin (sürgün uzunluğu, sürgün sayısı ve boğum sayısı) anaçlara bağlı olarak değiştiği ($p \leq 0.01$) ve uygulama seviyelerinden etkilenmediği görülmüştür. 1103 P anacı çeliklerinin en fazla sürgün uzunluğu ve boğum sayısına sahip olduğu, 110 R ve 99 R çelikleri benzer sürgün boyu geliştirmesine rağmen 110 R anacının daha az sayıda boğuma sahip olduğu görülmüştür.

Sağlıklı bir şekilde kök ve sürgün geliştiren ve dikime hazır bitki oranları üzerine anaçlar arası farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir. 1103 P anacının diğer iki anaca göre yüksek değerlere sahip olduğu ve bu anacı 110 R ve 99 R anaçlarının takip ettiği tespit edilmiştir. İstatistikî bir öneme sahip olmamasına rağmen kimyasalın dozlarına göre köklenen çeliklerin oranı 1103 P anacında en düşük konsantrasyonda (0.05 ppm), 110 R anacında 0.10 ppm ve 99 R anacında 0.15 ppm konsantrasyonlarında en yüksek olduğu görülmüştür. Dikime hazır sağlıklı bitki elde oranında da aynı eğilimin olduğu belirlenmiştir.

BÖLÜM 4 – ARASTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA ULAS **KAPLAN**

Her bir anaca ait kontrol çeliklerinin (10 dakika süreyle sadece saf su içerisinde bekletilmiş) ise uygulama yapılanlara göre çok farklı davranmadığı belirlenmiştir.

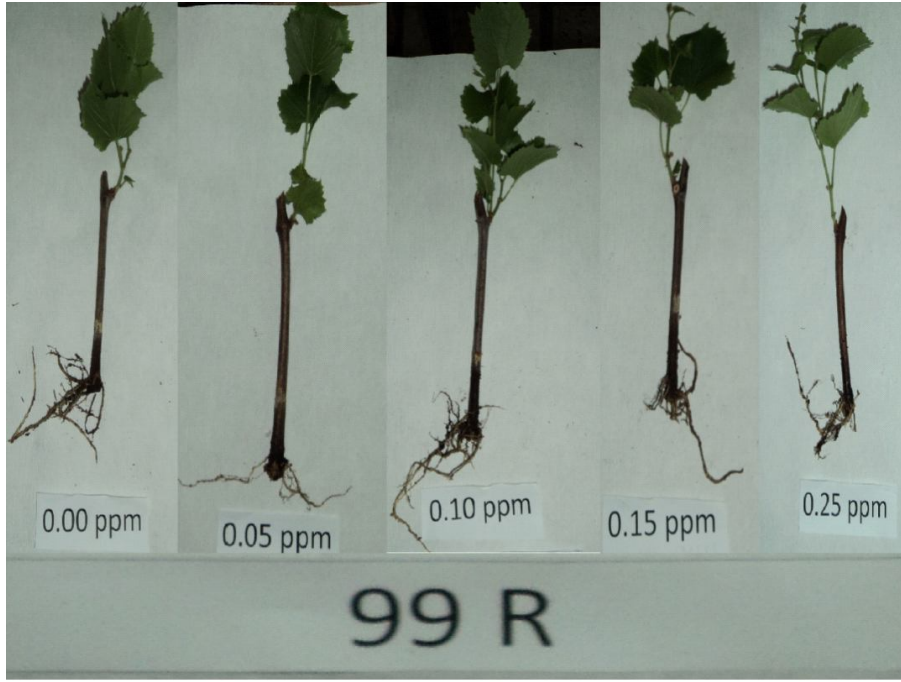


**Şekil 5. Farklı Konsantrasyonlarda Uygulanan 22(S),23(S)- homobrassinolidin
1103 P Anacı Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkisi**

KAPLAN



**Şekil 6. Farklı Konsantrasyonlarda Uygulanan 22(S),23(S)-
homobrassinolidin 110 R
Anacı Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkisi**



Şekil 7. Farklı Konsantrasyonlarda Uygulanan 22(S),23(S)- homobrassinolidin 99 R Anacı Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkisi

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

ULAŞ KAPLAN

Çizelge 2. 22(S), 23(S)-Homobrassinolid Uygulamasının Amerikan Asma Anaçlarının Kök ve Sürgün Sistemi Üzerine Olan Etkileri

| Anaç | 22(S), 23(S)- homobrassinolid (ppm) | Kök sayısı (adet) | Kök gelişimi (0-4 sıkala) | Yaş kök ağırlığı (g) | Kuru kök ağırlığı (g) | Sürgün uzunluğu (cm) |
|-----------|---|-------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1103 P | 0.05 | 4.23±0.11 | 2.48±0.10Aa ^y | 0.69±0.08 | 0.05±0.00 | 12.67±0.74 |
| | 0.10 | 3.64±0.51 | 1.59±0.17Ba | 0.48±0.08 | 0.05±0.01 | 12.11±1.95 |
| | 0.15 | 3.63±0.51 | 1.88±0.28Bab | 0.53±0.11 | 0.05±0.01 | 11.65±1.37 |
| | 0.25 | 3.99±0.38 | 2.02±0.18Aa | 0.51±0.05 | 0.05±0.01 | 12.81±0.65 |
| | Kontrol | 3.70±0.15 | 1.66±0.06Ba | 0.36±0.01 | 0.05±0.01 | 8.79±0.09 |
| | Ortalama | 3.84±0.15B ^x | 1.92±0.10 | 0.52±0.04B | 0.05±0.00A | 11.60±0.57A |
| 110 R | 0.05 | 5.01±0.86 | 1.79±0.06Ab | 0.74±0.06 | 0.05±0.00 | 7.79±0.97 |

| | | | | | | |
|-------------|----------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 0.10 | 5.56±0.41 | 1.88±0.08 Aa | 0.51±0.04 | 0.07±0.01 | 7.73±0.69 |
| | 0.15 | 3.76±0.16 | 1.66±0.09 Ab | 0.60±0.08 | 0.04±0.01 | 5.90±1.00 |
| | 0.25 | 5.06±0.54 | 1.71±0.06 Aa | 0.72±0.03 | 0.05±0.01 | 6.33±0.52 |
| | Kontrol | 5.08±0.34 | 1.76±0.08 Aa | 0.71±0.03 | 0.06±0.01 | 8.06±0.66 |
| | Ortalama | 4.89±0.24 A | 1.76±0.03 | 0.66±0.03 A | 0.06±0.00 A | 7.16±0.37 B |
| 99 R | 0.05 | 2.39±0.40 | 1.68±0.28 Bb | 0.27±0.04 | 0.02±0.01 | 5.69±0.81 |
| | 0.10 | 2.45±0.22 | 1.51±0.21 Ba | 0.26±0.04 | 0.03±0.01 | 6.36±1.25 |
| | 0.15 | 3.72±0.47 | 2.18±0.09 Aa | 0.34±0.11 | 0.03±0.01 | 8.42±0.71 |
| | 0.25 | 2.79±0.73 | 1.59±0.21 Ba | 0.41±0.18 | 0.05±0.02 | 7.31±1.74 |
| | Kontrol | 2.64±0.73 | 1.61±0.29 Ba | 0.23±0.06 | 0.03±0.01 | 5.53±0.70 |
| | Ortalama | 2.80±0.24 C | 1.71±0.11 | 0.30±0.04 C | 0.03±0.00 B | 6.66±0.06 B |

Büyük harfler uygulamalardan bağımsız olarak anaçlar arası farkları, ^y küçük harfler ise bir anaçta uygulamalar arası farkları göstermektedir.

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

ULAS KAPLAN

Beş farklı konsantrasyonda uygulanan 22(S),23(S)-homobrassinolidin asma anaçlarının kök ve sürgün gelişimi üzerine etkisinin literatürde ilk kez incelendiği bu araştırmada, brassinosteroidin etkisinin anaca bağlı olarak değiştiği görülmüştür. Konsantrasyon düzeyi kök gelişim seviyesi üzerine etkili olmuştur.

1979 yılında ilk keşfinden (Grove ve ark., 1979) sonra BS en yeni tanımlanan bitki hormonudur (Clouse ve Sasse, 1998; Rao ve ark., 2002). Tohum çimlenmesi, gövde ve kök uzaması, iletim demeti farklılaşması, yaprak genişlemesi ve apikal dominansi gibi büyüme ve gelişme ile ilgili geniş bir etki alanı bulmuştur (Halliday, 2004).

Brassinosteroidlerin bitki gelişimi ve büyümesi üzerine etkileri ve mekanizması üzerine yapılan çok sayıdaki çalışma içerisinde bitkilerin özellikle odunsu bitkilerin köklenmesi üzerine etkilerinin belirlendiği çalışma sınırlıdır. Roddick (1994) dört farklı

brassinosteroid (brassinolid, 22,23,24-trisepibrassinolid, 24-epibrassinolid ve 28-homobrassinolid) bileşimini ayrı domates köklerinde denemiş ve bütün bileşiklerin yüksek dozların bir ya da daha fazlasında kök gelişimini engellediğini ortaya koymuştur. Hunter (2001) 24-epibrassinolidin soya fasulyesinde kök uzunluğunu ve lateral kök sayısını azalttığını belirtmiştir. 24-epibrassinolid mung fasulyesi, buğday ve mısır fidelerinde kök oluşumu üzerine engelleyici etkiler göstermiştir (Roddick ve Ikekawa, 1992). Bunun yanı sıra, 24-epibrassinolid ve 28-homobrassinolid uygulamasının geranyum bitkisinin köklenmesi, kök büyümesi ve sürgün gelişimi üzerine olumlu etkileri olduğu saptanmıştır (Swamy ve Rao, 2006). Lateral kök oluşumunda BL'nin görev alışı bezelyede gözlenmiştir (Ferguson ve ark., 2005). Düşük konsantrasyondaki BL ayrı soya fasulyesi hipokotillerinde adventif kök oluşumunu teşvik etmiştir (Sathiamoorthy ve Nakamura, 1990). Odunsu bitki olarak Norveç çamı çelikleri üzerinde yapılan çalışmada Rönsch ve ark. (1993), yeniden dikim sırasında bitkinin maruz kaldığı strese dayanımı arttırıcı etkilerinden bahsetmiştir. Aynı şekilde, *Pinus radiata* fidelerinde kök rejenerasyonunu teşvik ettiği belirlenmiştir (Sasse ve Sands, 1992).

BS'in kök uzaması ve lateral kök oluşumu üzerine olumsuz etkisi geniş şekilde rapor edilmiştir. Genel olarak, dışsal BL uygulamaları olumsuz etkide bulunurken çok düşük konsantrasyonlarda uzama veya adventif kök oluşumu üzerine olumlu etkide bulunabilmektedir (Clouse ve ark., 1993, 1996; Roddick ve Guan, 1991; Sasse ve Sasse, 1994; Kim ve ark., 2000; Müssig ve ark., 2003). Düşük dozdaki brassinolid (0.005 ppm) soğanın ortalama kök uzunluğunu iki katına çıkarmıştır. Orta düzeydeki brassinolid (0.05 ppm) kontrole göre önemli seviyede kök uzamasına neden olmuştur (Howell ve ark., 2007).

BÖLÜM 4 – ARASTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

ULAŞ KAPLAN

Brassinosteroidler ve asma üzerine yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Watanabe ve ark. (1997) brassinosteroidten izole ettikleri ve TS303 adını verdikleri bir bileşimin Muscat Bailey üzüm çeşidinde tane sayısı ile ağırlığını arttırdığını ve TS303

bileşiminin saf brassinosteroidde göre çeliklerinde kök oluşumunu teşvik ettiğini belirtmiştir. Symons ve ark. (2006) tarafından Cabernet Sauvignon asmalarına uygulanan brassinosteroidin tane olgunluğuna olumlu etkide bulunduğu tespit edilmiştir. Warusavitharana ve ark. (2008) salkımlara brassinosteroid ve benziladenin ile birlikte uyguladığı gibberellik asitin tanelerde hücre uzamasına ve bölünmesine olumlu etkide bulunduğunu ifade etmiştir. *Vitis vinifera* L. cv. Kuntra çeşidinin çekirdeklerine 0.005, 0.010 ve 0.025 ppm'lik konsantrasyonlarda uygulanan brassinosteroidin en yüksek çimlenmeyi 90 gün soğukta katlanan çekirdeklerde en düşük konsantrasyon ile verdiği anlaşılmıştır (Gökbayrak ve ark., basılmamış).

Asma anaçları üzerine yapılan bu çalışmada birçok gelişme parametresi açısından brassinosteroid düzeyleri arasındaki fark belirgin olmamakla birlikte özellikle 1103P anacı çeliklerinin dip kısmında farklı yönlerde kök gelişiminin düşük dozda daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Sağlıklı pazarlanabilir asma anaçlarının fidan yüzdesinin ise 1103 P anacında en düşük ve en yüksek dozlarda kontrole göre önemli derecede fazlalık gösterdiği, 110 R anacında orta düzeyde brassinosteroid uygulanan çeliklerin yüksek derecede sağlıklı olarak geliştikleri ve 99 R anacında ise seviyeler arası farklılıkların çok belirgin olmadığı gözlenmektedir.

Çok yıllık bahçe bitkilerinde bu büyümeyi düzenleyicinin kök gelişimi üzerine etkisinin belirlenmesine yönelik bilimsel çalışma bulunmadığından sonuçların karşılaştırılması mümkün olmamıştır. Ancak, anaçlarda köklenmenin teşviki amacıyla yaygın şekilde kullanılan oksin grubu büyümeyi düzenleyicilerin etkisi de doza ve anaç çeşidine göre değişiklik gösterdiği bilinmektedir. Alley (1961) yaptığı çalışmada kullandığı IBA, NAA ve GA₃ hormonlarının St. George, 1613 C ve AxR (Aramon x Rupestris Ganzin) No.1'in köklenmesini teşvik etmediğini rapor etmiştir. IBA'nın Salt Creek ve Dog Ridge anaçlarının köklenmesi üzerine olumlu etkisi saptanmıştır (Alley, 1979). Yedi farklı Amerikan asma anacında (420 A, 225 Ru, 5 BB, 140 Ru, 1045 P, 1737 ve 41 B) IBA'nın dört farklı dozunun etkisinin araştırıldığı çalışmada (Coppola ve Forlani, 1985) anaçlar üzerine en etkili dozun çeşide bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir. Moretti ve ark. (2001) NAA uyguladıkları 12 farklı anacın satılabilir bitki yüzdelерinin değişkenlik gösterdiğini, Keeley ve ark. (2004) yüksek IBA konsantrasyonu ile Norton odunsu çeliklerinin köklenme yüzdesinin arttığını ve Machado ve ark. (2005) IBA uygulanmamış VR O43-43 (*V. vinifera* x *V. rotundifolia*) çeliklerinin en fazla köklendiklerini ve hormon dozu arttıkça ölü çelik oranının da

arttığını ifade etmiştir. Kalecik Karası ve Razakı ile çelikleri zor köklenen 110 R ve 140 Ru anaçları kullanılarak sera

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

ULAS KAPLAN

koşullarında yapılan asma fidanı üretiminde, 10 değişik köklendirme ortamı ve IBA uygulamalarının fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkileri araştırıldığı çalışmada (Kıraç ve Çelik, 1998), 2000 ve 4000 ppm IBA uygulamaları köklenme başarısını arttırmıştır. Köklenme oranı düşük olan 41B anacı, 5000, 10000 ve 15000 ppm IBA ile muamele edildikten sonra perlit, dere kumu, pomza ve karışım ortamlarına sisleme ünitesine dikilmiştir. %100 köklenme oranı ile en iyi sonuç 10000 ppm IBA + perlit uygulamasından elde edilmiştir (Kara ve ark., 1998).

BÖLÜM -5 SONUÇLAR VE ÖNERİLER
ULAS KAPLAN

BÖLÜM 5
SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Beş farklı dozda uygulanan 22(S), 23(S)-homobrassinolidin asma anaçlarının kök ve sürgün gelişimi üzerine etkisinin incelendiği bu araştırmada, Amerikan asma anaçlarının (1103 P, 110 R ve 99 R) köklenme özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, anaç çelikleri beş farklı derişimde (0.00, 0.05, 0.10, 0.15 ve 0.25 ppm) hazırlanan brassinolid çözeltilerinde uygulamaya tabi tutularak iki gelişim dönemi süresince kök gelişimi üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Denemeler sonucunda gözlemlenen özelliklerinde uygulanan konsantrasyon seviyelerinin etkisinden bağımsız olarak anaç özelliğine bağlı olarak değiştiği saptanmıştır. Genel olarak, en iyi köklenme ve üst gelişim 1103 P anacında gözlenirken, bunu 110 R anacı takip etmiştir. Kök gelişim düzeyi ise uygulanan doz ve anaç etkisine bağlı olarak farklılık gösterirken 1103 P anacında en düşük dozun, 99 R anacında ise 0.15 ppm'lik dozun en fazla noktadan kök çıkışlarını teşvik ettiği

görülmüştür. 110 R anacında ise dozlar arasında önemli bir fark tespit edilmemiştir.

Bitki büyüme ve gelişmesi üzerine olan etkileri nedeniyle, brassinosteroidler hakkında çok yönlü araştırmalar yapılmasına rağmen, asma bitkisinin büyüme ve gelişmesi üzerine brassinosteroid etkilerinin araştırıldığı çalışmaların çok sınırlı olması, bu konuda daha pek çok araştırma yapılabileceğini göstermektedir. Gelecekte ümit verici bir bitki büyüme düzenleyicisi olacağı beklenilmektedir.

KAYNAKLAR

- Alley C.J., 1961. Factors affecting the rooting of grape cuttings II. Growth Regulators. *Am. J. Enol. Vitic.*, 12: 185-190.
- Alley C.J., 1979. Grapevine propagation. XI. Rooting of cuttings: Effects of indolebutyric acid (IBA) and refrigeration on rooting. *Am. J. Enol. Vitic.*, 30: 28-32.
- Alley C.J., Peterson J. E., 1977. Grapevine propagation. IX. Effects of temperature, refrigeration, and indole butyric acid on callusing, bud push, and rooting of

- dormant cuttings. *Am. J. Enol Vitic.*, 28: 1-7.
- Arteca R.N., 1995. Brassinosteroids. In: Davies P.J., editor. *Plant Hormones: Physiology, Biochemistry, and Molecular Biology. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.*, 206–213.
- Balo E. ve Balo S., 1968. Connection between the water level during soaking and the water level of cuttings and their rooting when planted in nurseries. *Szoeloe-es Gyuemoelcsterm.* 4: 183-188.
- Bartoloni G., Topani M.A. ve Santani L., 1991. Propagation by cutting of two *Vitis* rootstocks: Diffusions of endogenous phenolic compounds into the dipping waters. *Phyton* 52 (1): 9-15.
- Barut E., 1995. Gelecekte bahçe bitkilerinde büyüme düzenleyici maddelerin kullanımı. *Derim*, 7(2): 51-73.
- Chapman A.P. ve Hussey E. E., 1980. The value of plant growth regulators in the propagation of *Vitis Champini* rootstocks. *Am. J. Enol. Vitic.*, 31(3): 250-253
- Clouse S.D., Hall, A.F., Langford M., McMorris T.C. ve Baker M.E., 1993. Physiological and molecular effects of brassinosteroids on *Arabidopsis thaliana*. *J. Plant Growth Regul.*, 12: 61–66.
- Clouse S.D., Langford M. ve McMorris T.C., 1996. A brassinosteroid- insensitive mutant in *Arabidopsis thaliana* exhibits multiple defects in growth and development. *Plant Physiol.*, 111: 671-78.
- Clouse S.D. ve Sasse J.M., 1998. Brassinosteroids: Essential regulators of plant growth and development. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.*, 49: 427-451.
- Clouse SD., 2002. Brassinosteroid Signal Transduction: Clarifying the pathway from ligand perception to gene expression. *Molecular Cell*, 10: 973-982.
- Coppola V. ve Forlani M., 1985. Experiments on rooting of some grape rootstocks. *Rivista di Viticoltura e di Enologia, Conegliano*, 38: 566-575.
- Çelik S., 1998. Bağcılık (Ampeloloji) cilt 1., s. 282-283.
- Çelik H. ve Eriş A., 1983. Influence of substrates and collection time of cutting on budburst and rooting of some rootstock cuttings. *Ankara Üni. Zir. Fak. Yıl.*, 33: 149-154.

- Çelik H., Ağaoğlu Y.S., Fidan Y., Marasalı B. ve Söylemezoğlu G., 1998. Genel Bağcılık, *Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi* No 1., s. 73-106.
- Çimen İ., 1988. Meyvecilikte Büyüme Düzenleyicilerin Kullanımı. *Derim*, 5(3): 134-142.
- Dardeniz A., N.M. Müftüoğlu, Z. Gökbayrak ve M. Fırat., 2007. Assessment of morphological changes and determination of best cane collection time for 140 Ru and 5 BB. *Sci. Hort.* 113: 87-91.
- Dardeniz A., Z. Gökbayrak, N.M. Müftüoğlu, C. Türkmen ve K. Beşer., 2008. Cane quality determination of 5 BB and 140 Ru grape rootstocks. *European Journal of Horticultural Science* 73 (6): 254-258.
- Eccher T. ve Marro M., 1971. Effects of imbibition, watering and growth substances on the rooting and respiration of vine cuttings. *Riv. Viticolt. Enol., Coneglion*, 24: 321-343.
- Eifert J., Balo E. ve Eifert A., 1970. Concerning technical problems of storage and transportation of grafting wood, having particular regard to the water balance and vine nursery techniques. *Weinberg u. Keller*, 17: 545-560.
- Evans R.M., 1988. The steroid and thyroid hormone receptor superfamily. *Science*, 240: 889-895.
- Fabbri A., Lambardi M. ve Sani P., 1986. Treatments with CCC and GA₃ on stock plants and **rooting** of cuttings of the grape rootstock 140 Ruggeri. *Am. J. Enol. Vitic.* 37(3): 220-223.
- Faria A.P., Roberto S.R., Sato A.J., Rodrigues E.B., Silva J.V., Sachs P.J.D., Camolesi M.R. ve Unemoto L.K., 2007. Rooting of semi hardwood cuttings of 'IAC 572-Jales' grapevine rootstock treated with different concentrations of indolbutyric acid. *Semina - Ciências Agrarias*, 28 (3): 393-398.
- Ferguson B.J., Ross J.J. ve Reid J.B., 2005. Nodulation phenotypes of gibberellin and brassinosteroid mutants of pea. *Plant Physiol*, 138: 2396-2405.
- Fujioka S., Li J., Choi Y.H. Seto H., Takatsuto S., Noguchi T., Watanabe T., Kuriyama H., Yokota T., Chory J. ve Sakurai A., 1998. The *Arabidopsis deetiolated2* mutant is blocked early in brassinosteroid biosynthesis. *Plant Cell*, 9: 1951-1962.
- Fujioka S. ve Sakurai A., 1997. Brassinosteroids. *Natural Products Reporter*, 14: 1-10.

- Fujioka S., 1999. Natural occurrence of brassinosteroids in the plant kingdom. in *Brassinosteroids – Steroidal Plant Hormones* (Sakurai, A., Yokota, T. ve Clouse, S. D.), *Springer*, 21–45.
- Goode D.K., Krewer G.W. ve Lanet J.W., 1982. Rooting studies of dormant muscadine grape cuttings. *Hort. Sci.* 17(4): 644-645.
- Gökbayrak Z., A. Dardeniz, A. Arıkan ve U. Kaplan. 2010. Best duration for submersion of 41B cuttings in water to increase root formation. *International Journal of Food, Agriculture & Environment* 8(3&4): 607-609.
- Grove M.D., Spencer G.F., Rohwedder W.K., Mandava N., Worley J.F., Warthen J.D., Steffens G.L., Flippenanderson J.L. ve Cook J.C., 1979. Brassinolide, a plant growth-promoting steroid isolated from *Brassica napus* pollen. *Nature*, 281: 216-217.
- Halliday K.J., 2004. Plant hormones: The interplay of brassinosteroids and auxin. *Current Biology*, 23: 1008-1010.
- Hartmann H.T. ve Kester, D.E., 1983. Plant propagation principles and practices (4th ed.), Prentice Hall, Inc. *England Cliffs, New Jersey*, 321 s.
- Howell W.M., Keller G.E., Kirkpatrick J.D., Jenkins R.L., Hunsinger R.N. ve McLaughlin E.W., 2007. Effects of the plant steroidal hormone, 24-epibrassinolide, on the mitotic index and growth of onion (*Allium cepa*) root tips. *Genet. Mol. Res.*, 6(1): 50-58.
- Hunter W.J., 2001. Influence of root-applied epibrassinolide and carbenoxolone on the nodulation and growth of soybean (*Glycine max* L.) seedlings. *J. Agronomy & Crop Science*, 186: 217-221.
- İlgın C. ve Gürsoy Y.Z., 2005. Aşılarda kullanılan asma çelik ve kalemlerini suda bırakmanın materyalin canlılığı üzerine etkileri. *Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu 19-23 Eylül 2005. Adnan Menderes Üni.*, 114-116.
- İnal S., Demirbükler Y. ve Gökçay E., 1982. Karalahana, Semillon, Hafızali ve Müşküle üzüm çeşitlerinin beş farklı anaç ile verim ve kalite üzerinde araştırmalar. *Bağcılık Araştırmaları ülkesel Projesi sonuç raporları*, Cilt:1 Sayı:1.

- Kara S., Altındışli A. ve Aşkın A., 1998. Farklı köklendirme ortamlarının ve IBA dozlarının sisleme ünitesi altında 41B anacının köklenmesine etkileri üzerine bir araştırma. *4. Bağcılık Sempozyumu, Yalova*, 354-356.
- Karantonis N., 1979. Attempts to achieve a percentage improvement in the rooting of cuttings in vine nurseries. *Bull. OIV.*, 52: 106-114.
- Katsumi M., 1991. Interaction of a brassinosteroid with IAA and GA₃ in the elongation of cucumber hypocotyl sections. *Plant Cell Physiol*, 26: 615-625.
- Keeley K., Preece J.E., Taylor B.H. ve Dami I.E., 2004. Effects of high auxin concentrations, cold storage, and cane position on improved **rooting** of *Vitis aestivalis* Michx. *Norton cuttings. Am. J. Enol. Vitic.*, 55(3): 265-268.
- Kelen M., 1994. Bazı uygulamalar aşılı-köklü asma fidanı üretiminde fidan kalite ve randımanı üzerine etkileri ve aşı kaynaşmasının anatomik ve histolojik olarak incelenmesi üzerine araştırmalar (Doktora Tezi). Fen bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Yüzüncü Yıl Üniversitesi., 131 sayfa.
- Khripach V.A., Groot A., Zhabinskii V.N., 2000. Brassinosteroids – A New Class of Plant Hormones, *Academic pres.*, 373 s.
- Kıraç A. ve Çelik H., 1998. Çeliklerin zor köklenen anaçlar ile tüplü asma fidanı üretiminde köklendirme ortamları ve IBA uygulamalarının fidan randımanı üzerine etkileri. *4. Bağcılık sempozyumu, Yalova*, 206-211.
- Kısmalı İ., 1982. Aşılı köklü asma fidanına etki eden bazı etmenler üzerinde araştırmalar, TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi Adana, VI. 540.
- Kim S.K., 1991. Natural occurrence of brassinosteroids, In: Brassinosteroids Chemistry, Bioactivity and Applications, (H. G. Cutler, T. Yokota ve G. Adam), *American Chemistry Society, Washington*, 26-35.
- Kim S.K., Kim S.H. ve Lee Y.L., 2000. Effects of anaerobiosis and subsequent treatments with Merit Blue and Allium formulae on budbreak in ‘ Campbell Early’ and ‘ Muscat Baily A’ grapevine cuttings. *Journal of the Korean Society for Horticultural Science*, 41(3): 269-272.
- Köse C., 2007. Effects of direct electric current on adventitious root formation of a grapevine rootstock. *Am. J. Enol. Vitic.*, 58(1): 120-123.

- Kracke H., Christoferi G. ve Marangoni B., 1981. Hormonal changes during the rooting of hardwood cuttings of grapevine rootstocks. *Am. J. Enol. Vitic.*, 32 (2): 135-137.
- [Machado M.P.](#), Mayer J.L.S., [Ritter M.](#) ve [Biasi L.A.](#), 2005. Effects of indole-butyric-acid on the rooting ability of semihardwood cuttings of grapevine rootstock VR 043-43 (*Vitis vinifera* x *Vitis rotundifolia*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 27(3): 476-479.
- Mandava N.B., 1988. Plant growth-promoting brassinosteroids, *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 39: 23-52.
- Marumo S., Hattori H., Nanoyama Y., Munakata K., 1968. The presence of novel plant growth regulators in leaves of *Distylium racemosum* Sieb et Zucc. *Agricultural and Biological Chemistry*, 32: 528-529.
- Moretti G., Anaclerio F., Gardiman M. ve Lovat L., 2001. Effect of treatment with increasing NAA doses on grapevine rootstock cuttings. *Vignevini, Bologna Italy*, 28(4): 137-142.
- Moore S.E. ve Walsh F.S., 1989. Specific regulation of NCAM/D2 - CAM cell adhesion molecule during skeletal muscle development. *International Journal of Cancer*, 4: 623-630.
- Müessig C. ve Altmann T., 1999. Physiology and molecular mode of action of brassinosteroids. *Plant Physiology and Biochemistry*, 37: 363-372
- Müessig C., Shin G.H. ve Altmann, T., 2003. Brassinosteroids promote root growth in *Arabidopsis*. *Plant Physiology*, 133: 1261-1271.
- Nomura T., Nakayama M., Reid J.B., Takeuchi Y. ve Yokota T., 2001. Blockage of brassinosteroid biosynthesis and sensitivity causes dwarfism in garden pea. *Plant Physiol.* 113: 31–37.
- Oraman M.N., 1963. Bağcılık tekniği II. Ank. Üni. Zir. Fak. Yay.: 470, Ders Kitabı:162, 402 s.
- Pastena B., 1974. Rooting of stocks by several substances. Third information:

- Vitamines A, B1, B2, B6, B12, C. Riv. Di Viticolt. Enol. Conegliano, 27: 197-205.
- Rao R.S.S., Vardhini B.V., Sujatha E. ve Anuradha S., 2002. Brassinosteroids-A new class of phytohormones. *Current Science*, 82(10): 1239-1245.
- Reid J.B. ve Ross J.J., 1989. Internode length in *Pisum*: two further gibberellin-insensitivity genes, *lka* and *lkb*, *Physiologia Plantarum*, 75: 81- 88.
- [Roberto S.R.](#), [Neves C.S.V.J.](#), [Jubileu B.S.](#) ve [Azevedo M.C.B.](#), 2004. Evaluation of herbaceous vine rootstocks rooting on different growth media through image analysis. *Acta Scientiarum – Agronomy*, 26(1): 85-90.
- Roddick J.G. ve Guan M., 1991. Brassinosteroids and root development. Brassinosteroids: Chemistry, Bioactivity and Applications, ACS Symp. Ser. 474, Cutler, H. G., Yokota T. ve Adam, G., *American Chemical Society, Washington*, s. 20.
- Roddick J.G., 1994. Comparative root growth inhibitory activity of four brassinosteroids. *Phytochemistry*, 5: 1277-1281.
- Roddick J.G. ve Ikekawa N., 1992. Modification of root and shoot development in monocotyledon and dicotyledon seedlings by 24-epibrassinolide. *Journal of Plant Physiology*, 140: 70-74.
- Rönsch H., Adam G., Matschke J. ve Schachler G., 1993. Influence of (22S,23S)-homobrassinolide on rooting capacity and survival of adult Norway spruce cuttings. *Tree Physiology*, 12-71.
- Sağlam H., Yağcı A. ve Sağlam Ö.Ç., 2005. Bazı Amerikan asma anaçlarında IBA kullanımının fidan kalite ve randımanına etkileri üzerine araştırmalar. *Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu 19-23 Eylül 2005, Tekirdağ*, 554-560.
- Sakurai A., Yokota T. ve Clouse S.D., 1999. Brassinosteroids: Steroidal Plant Hormones. 253 s.
- Sasse J.M. ve Sands, R., 1992. Brassinosteroids and transplantation stress, *Proc. Plant*

- Growth Regul. Soc. Am.*, 19-135.
- Sasse J.M. ve Sasse J.M., 1994. Brassinosteroids and roots. *Proc. Plant Growth Regul. Soc. Am.*, 21: 228-32.
- Sasse J.M., 1997. Recent progress in brassinosteroid research. *Physiol Plant*, 100: 696-701.
- Schmidt J., Altmann T., Adam G., 1997. Brassinosteroids from seeds of *Arabidopsis thaliana*, *Phytochemistry*, 45: 1325-1327.
- Shim J.H, Kim I.S, Lee K.B, Suh Y.T. ve Morgan E.D., 1998. Determination of brassinolide in rice (*Oriza sativa* L.) by HPLC equipped with a fluorescence detector. *Agricultural Chemistry and Biotechnology.*, 39: 84-88.
- Srivastava A., 2002. Obstacles to human hematopoietic stem cell transduction by recombinant adeno-associated virus 2 vectors. *J. Cell Biochem. Suppl.*, 38, 39-45.
- Swamy K.N. ve Rao S.S.R., 2006. Influence of brassinosteroids on rooting and growth of geranium (*Pelargonium* sp.) stem cuttings. *Asian Journal of Plant Sciences*, 5(4): 619-622.
- Symons G.M., Davies C., Shavrukov Y., Dry I.B., Reid J.B. ve Thomas M.R., 2006. Grape on steroids. Brassinosteroids are involved in grape berry ripening. *Plant Physiology*, 150-158.
- Takeuchi Y., Omigawa Y., Ogasawara M., Yoneyama K., Konnai M. ve Warsham A.D. 1995, Effects of brassinosteroids on conditioning and germination of clover broomrape (*Orobanche minor*) seeds. *Plant Growth Regul.*, 16: 153-160.
- Thummel C.S., 1995. From embryogenesis to metamorphogenesis: The regulation and function of *Drosophila* nuclear receptor superfamily members, *Cell*, 83: 871-877.
- Uzun İ., 2004. Bağcılık el kitabı. *Hasad Yayıncılık*, 27-30.
- Yamaguchi T., Wakizuka T., Hirari K., Fuzii ve Fuzita A., 1987. In Proc. 14th Annual Meeting Plant Growth Regul. Soc. Am., *Honolulu, Hawaii*, 26-27.
- Yokota T., Ogino Y., Takahashi N., Saimoto H., Fujioka S. ve Sakurai A., 1992. Brassinosteroids – Chemistry Bioactivity and Applications. *ACS Symp. Ser.* (Cutler H. G., Yokota T. ve Adam, G.), *Am. Chem. Soc., Washington*, 86-98.

- Yokota T., 1997. The structure, biosynthesis and function of brassinosteroids. *Trends Plant Sci.* 2: 137–143.
- Yopp J.H., Mandava N.B. ve Sasse J.M., 1981. Brassinolide, a growth promoting steroidal lactone.1. Activity in selected auxin bioassays. *Physiol. Plant.*, 53: 445-452.
- Wample R.L., 1997. Influence of pre- and post-treatment storage on rooting of hot-water-treated cuttings of Cabernet Sauvignon. *Am. J. Enol. Viticul.*, 48(2): 131-136.
- Warusavitharana A.J., Tambe T.B. ve Kshirsagar D.B., 2008. Effect of cytokinins and brassinosteroid with gibberellic acid on yield and quality of Thompson Seedless grapes. Proc. IS on Grape Production and Processing. *Acta Hort.*, 785: 217- 223.
- Watanabe T., Noguchi T., Kuriyama H., Kadota M., Takatsuto S. ve Kamuro Y., 1997. Effects of brassinosteroid compound (TS303) on fruit-setting, fruit-growth taking roots and cold resistance. Proc. 8th Symposium Plant Bioregulators. *Acta Hort.*, 463: 267- 270.

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 1. Brassinosteroidlerin bitkilerde bazı fizyolojik etkileri.....7

Çizelge 2. Brassinosteroid uygulamasının Amerikan asma anaçlarının kök ve sürgün sistemi üzerine olan etkileri
.....22

ŞEKİL LİSTESİ

| | | | | | | <u>Sayf</u> |
|-----------------|--|------------------|---------------|--------------|------------|--------------------|
| | | | | | | <u>a No</u> |
| Şekil | 1. | | Brassinolidin | | | Kimyasal |
| Yapısı..... | | | | | 4 | |
| Şekil | 2. | Birassinosteroid | | Biyosentez | | Yolu |
| | | | | | 6 | |
| Şekil | 3. | İklim | Odasında | | | Yetiştirilen |
| Çelikler..... | | | | | 16 | |
| Şekil | 4. | İklim | Odasında | Yetiştirilen | Çeliklerin | Gelişme |
| Durumu..... | | | | | | 17 |
| Şekil 5. | Farklı Konsantrasyonlarda Uygulanan 22(S),23(S)- homobrassinolidin | | | | | |
| 110 | R | Anacı | Çeliklerinin | Köklenmesi | Üzerine | Etkisi |
| | | | | | | 20 |
| Şekil 6. | Farklı Konsantrasyonlarda Uygulanan 22(S),23(S)- homobrassinolidin | | | | | |

1103 P Anacı Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine
Etkisi.....21

Şekil 7. Farklı Konsantrasyonlarda Uygulanan 22(S),23(S)- homobrassinolidin

99 R Anacı Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine
Etkisi.....21

II

Özgeçmiş

25. 06. 1986 yılında Gaziantep Nizip ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Dumlupınar ilköğretim okulunda, Hilal Necmiye Hüsnü Ataber ilköğretim okulunda yaptı. Lise eğitimini Bornova Mustafa Kemal Lisesi'nde gördü. 2005-2006 eğitim-öğretim yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği programını kazandı ve 24. 06. 2009 tarihinde mezun oldu. 2009-2010 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri anabilim

dalında Yüksek lisans hakkını elde edip, Yüksek lisansın eğitimini tamamlamıştır.

III