

## BAĞCILIKTA BİTKİ BÜYÜME DÜZENLEYİCİLERİNİN KULLANIMI

İlknur POLAT <sup>(1)</sup>

### GİRİŞ

Dünya üzerinde ekonomik olarak çok büyük bir önemi olan üzüm yetiştiriciliği ve üzümde elde edilen ürünlerin çeşitliliği ve zenginliği, konunun bir çok yönleri ile ele alınmasına ve üzerinde derin araştırmalar yapılmasına sebep olmuştur (AĞAOĞLU, 1999). Dünyanın bağcılık için en elverişli iklim kuşağı üzerinde yer alan ülkemiz de çok eski ve köklü bir bağcılık kültürüne sahiptir (ÇELİK, 1998).

Hormonlar, bitkilerde doğal olarak bulunan, çok düşük dozlarda etkili olan, üretildiği yerden başka yere taşınarak belirli fizyolojik olayları denetleyen organik bileşiklerdir (DAVIES, 1995). Bazı kimyasal maddeler uygulandıklarında hormon gibi etki gösterirler, yine hormon gibi çok düşük dozlarda etkilidir ve organik maddelerdir. Fakat, bitki bünyesinde doğal olarak bulunmadıkları için bunlara hormon değil, sentetik büyüme düzenleyicileri denir. Bitki büyüme düzenleyicileri hem doğal hem de sentetik büyüme düzenleyicilerini kapsar (KAYNAK, 1994).

Bağcılıkta bitki büyüme düzenleyicileri bir çok amaç için yaygın olarak kullanılmaktadır. Asma gelişiminin kontrolü için uzun yıllardan beri büyüme düzenleyicileri üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Bağcılıkta ilk olarak 1940'lı yıllarda oksinlerle ilgili çalışmalar başlamıştır. Daha sonraki yıllarda bir çok büyüme düzenleyicisi üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Bununla birlikte bağcılıkta ticari büyüme düzenleyicilerini köklenme, tomurcuk açılmasının kontrolü ve dormonsi, vegetatif büyümenin kontrolü, çiçeklenmede farklılaşma, meyve oluşumu, meyve dökümü ve olgunlaşma gibi bir çok alanda kullanım alanı bulmuş ve önem kazanmıştır (LAVEE, 1987).

Bu makalede, bağcılıkta yaygın olarak kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerinden bahsedilmektedir.

### GİBBERELLİK ASİT

Ziraatta geniş kullanım alanı bulan gibberellik asitin içeriği 1950'li yıllarda, Amerikalı ve İngiliz bilim adamları tarafından bulunmuştur. Günümüzde yüksek bitkilerde ve Gibberella fungusunda bulunan, yaklaşık 90 gibberellin vardır. Fakat, ticari olarak üretimi yapılan  $GA_3$  ve  $GA_4+GA_7$ 'dir (DAVIES, 1995).  $GA_3$ 'ün moleküler formülü  $C_{19}H_{22}O_6$ 'dır (ANONİM 1). Gibberellinlerin bitkilerdeki etkileri, gövde büyümesi, uzun gün bitkilerinde bolting, tohum çimlenmesini teşvik, çimlenme sırasında enzim üretimi, meyve oluşumu ve büyümesi, dioik bitkilerde erkekliği teşvik şeklinde özetlenebilir (DAVIES, 1995).

$GA_3$ 'in bağcılıkta en yaygın kullanımı, çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde taneyi irileştirmektir. Gibberellik asitin esas rolü, partenokarpik olarak çekirdeksiz üzüm tanelerinin gelişimi ve büyümesini teşvik etmesidir. Dıştan uygulanan  $GA_3$ , erken gelişme döneminde, çekirdeksiz üzüm tanelerinin gelişimini uyarır.  $GA_3$ , çekirdeksiz üzüm tanelerinde hem hücre bölünmesini hem de genişlemesini uyarmaktadır (SHIOZAKI ve ark., 1998).

Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde  $GA_3$  ve bilezik alma uygulamalarının bazı salkım ve tane özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada 0, 20, 40 ppm dozlarında, %75 çiçeklenme döneminde, ince korukta ve ince koruktan 7-10 gün sonra olmak üzere 3 farklı zamanda  $GA_3$  uygulaması yapılmıştır. Denemede  $GA_3$  ve bilezik alma ile ilgili 9 farklı uygulama yapılmıştır. Sonuçta,  $GA_3$  uygulamalarının ben düşme ve hasat

(1) Ziraat Yüksek Mühendisi, Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü - ANTALYA

tarihlerini geciktirdiği bulunmuştur. Bununla birlikte, salkım ağırlığı, salkımdaki tane sayısı, tane ağırlığı, tane hacmi, tane eti sertliği ve tanenin saptan ayrılma kuvveti en fazla ince korukta 20 ppm GA<sub>3</sub> + ince koruktan 7 gün sonra 40 ppm GA<sub>3</sub> kombinasyonundan elde edilmiştir (UZUN ve CEYHAN, 1995).

SAMANCI (1998), Yalova Çekirdeksizi, Ergin Çekirdeksizi, Samancı Çekirdeksizi, Tekirdağ Çekirdeksizi, Barış, 2B-56, 3A-261, Sultani Çekirdeksiz, Yuvarlak Çekirdeksiz ve Pembe Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde tane seyreltmek amacıyla tam çiçeklenmede 10 ppm; tane iriliğini arttırmak amacıyla, tane irilikleri 3-5 mm olunca 20 ve 40 ppm GA<sub>3</sub> uygulamıştır. Sonuçta, GA<sub>3</sub> uygulamaları tüm çeşitlerde hasatta 1-2 haftalık gecikmeye neden olmuştur. Tane irilikleri ise doz ve çeşide göre %50-200 oranında artmıştır. Seyreltme amaçlı 10 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması, Ergin Çekirdeksizi, Tekirdağ Çekirdeksizi, Barış ve Yuvarlak Çekirdeksizde yetersiz bulunmuştur.

Crimson Seedless sofralık üzüm çeşidinde tane iriliğini arttırmak ve meyve tutumunu azaltmak için tam çiçeklenme döneminde dönüme 1 gr GA<sub>3</sub> uygulanmıştır. Bunun dışında tam çiçeklenme (1 g GA<sub>3</sub>/ da) + 20 g GA<sub>3</sub>/ da (taneler 4-5 mm) ve yine tam çiçeklenme (1 g GA<sub>3</sub>/da) + 40 g GA<sub>3</sub>/da (taneler 4-5 mm) uygulamaları yapılmıştır. Çalışma sonucunda, Crimson Seedless çeşidi için tane irileştirmede GA<sub>3</sub>'in az etkili olduğu bulunmuştur. Tam çiçeklenmeyle, meyve tutumu döneminde uygulama tane büyüklüğü açısından fazla bir fark yaratmamıştır. Bununla birlikte, tane dökümü artmış ve tanelerde renklenme oranı azalmıştır (DOKOOZLIAN).

Konya yöresinde yaygın olarak yetiştirilen Ekşi Kara, Pembe Gemre, Siyah Dimrit ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde görülen boncuklanma üzerine, GA<sub>3</sub> uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Bu amaçla tam çiçeklenmeden 10 ve 20 gün sonra 9 farklı GA<sub>3</sub> dozu uygulanmıştır. Sonuçta, boncuklanma görülen çekirdekli ve çekirdeksiz çeşitlerde GA<sub>3</sub> uygulamalarının ürün kalitesi ve verimlilik yönünden olumlu katkılar ortaya koyabileceğini bulmuşlardır (KARA ve ECEVİT, 1998).

Morfolojik erdişi, fizyolojik dişi çiçek yapısına sahip Çavuş üzüm çeşidinde, dölllenme noksanlığı nedeniyle ortaya çıkan tane tutma oranındaki düşüklüğü önleyebilmek ve çekirdeksizlik sağlamak amacıyla, GA<sub>3</sub>'in 10, 50, 100 ve 500 ppm'lik dozları denenmiştir. Araştırma sonucuna göre, GA<sub>3</sub>'in kullanılan tüm dozlarında Çavuş üzüm çeşidinde mutlak çekirdeksizliğe neden olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, özellikle 50 ve 100 ppm dozlarının salkım ağırlığı ve olgunluğu öne alması üzerinde olumlu etkileri olmuştur (AĞAOĞLU ve ÇELİK, 1977).

Bazı Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde sofralık ve kurutmalık amaçlı GA<sub>3</sub> uygulamaları ve kalıntıları araştırılmıştır. Çalışmada 6 farklı uygulama zamanı ve 4 farklı GA<sub>3</sub> uygulama dozu uygulanmış, verim ve kalitede önemli değişimler bulmuşlardır. Sofralık amaç için, çiçekler %60-80 açtığında 15 ppm + tane bağlamadan sonra (4-5 mm) 30 ppm; kurutmalık amaç için ise yine %60-80 çiçekte 15 ppm'lik GA<sub>3</sub> uygulamasının en uygun kullanım olduğu, ayrıca bu dozların insan ve çevre sağlığı açısından bir sakınca yaratmadığı tespit edilmiştir (AKMAN ve ark., 1995).

Sultani çekirdeksiz üzüm bağlarında GA<sub>3</sub> ve yaprak gübrelerinin bazı makro element alımına etkisi araştırılmıştır. Çalışmada GA<sub>3</sub> ile KNO<sub>3</sub> ayrı ayrı ve kombine edilerek ele alınmış, bunlar demir uygulanmış ve uygulanmamış alt parsellere ayrılarak bazı makro elementlerin alımına etkileri incelenmiştir. Preperatlar bitkilere yaprak yoluyla verilmiştir. Sonuçta, Fe uygulamalı ve uygulamasız karşılaştırıldığında, Fe uygulamasıyla yaprak N, P ve K'unda düşme görülmüştür. Bütün uygulamalar kontrole göre karşılaştırıldığında ise artışlar görülmüştür (ERYÜCE ve ÇOKUYSAL, 1992).

Bilindiği gibi çiçeklenme sonrası GA<sub>3</sub> uygulaması, çekirdeksiz çeşitlerde hücre bölünmesini arttırmak ve/veya hücre genişlemesini arttırmak suretiyle tanelerde irileştirme sağlamaktadır. Sonuç olarak da her tanedeki toplam su ve şeker oranı artmaktadır. Çözünebilir invertase, üzümde şeker birikiminde anahtar enzimlerden birisi olduğu düşünülmektedir. GA<sub>3</sub>'in tane iriliğine etkisinde invertase'ın rolünü bulmak için, çekirdeksiz Sultana

üzüm çeşidinde tam çiçeklenme sonrası GA<sub>3</sub>'in 6 farklı dozu uygulanmış, hexose konsantrasyonu ve invertase aktivitesi ölçülmüştür. GA<sub>3</sub>, uygulamadan 24-32 saat sonra uyarıcı etki göstermiştir. Üstelik, şeker içeriğindeki ve enzim aktivitesindeki artış, tanenin büyüme periyodu ve olgunlaşma süresince de bu devam etmiştir. 45 ppm oranındaki GA<sub>3</sub> uygulamasında hexose içeriği %102, invertase aktivitesi %60 artmıştır. Bundan başka, invertase aktivitesi ve hexose içeriği ile tane büyümesi arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur (PEREZ ve GOMEZ, 2000).

GA<sub>3</sub> uygulaması yaparak çekirdeksiz üzüm tanelerinin gelişiminde gibberellin ile poliaminler arasında bir bağlantının söz konusu olup olmadığı araştırılmıştır. Poliamin, bitki dokusu gelişiminde, gibberellinin hücre bölünmesini uyarmasında rol oynamaktadır. GA<sub>3</sub> uygulaması yaparak, putrescine, spermidine ve spermine'nin çekirdeksiz üzüm tanelerinin gelişimindeki etkileri ve bunların içsel düzeyleri araştırılmıştır. Sonuçta, GA<sub>3</sub> uygulaması yaparak çekirdeksiz üzüm tanelerinin gelişimi için poliaminler zorunludur. Bütün poliaminler içinde putrescine, GA<sub>3</sub> uygulamasıyla çekirdeksiz tane gelişimiyle korelasyon göstermiştir. GA<sub>3</sub> tarafından putrescine arttığı ve GA<sub>3</sub> uygulamasından sonra, çekirdeksiz üzüm tanelerinin hücre bölünmesinde rol aldığı tespit edilmiştir (SHIOZOKI ve ark., 1998).

Stenospermokarpik üzüm çeşitlerinden Emperatriz ve Perlada'da, embriyo aborsiyonu üzerine gibberellik asit ve uniconazolun etkisi araştırılmıştır. Uniconazol, GA biosentezinde bir inhibitördür. İn vitro koşullarında, bu iki çekirdeksiz üzüm çeşidinde, çiçeklenmeden 5 ile 15 gün önce 60 ve 120 mg/l uniconazol ve çiçeklenmeden 5 gün sonra 100 mg/l GA<sub>3</sub> uygulaması yapılmıştır. Bununla birlikte, çiçeklerdeki ve çekirdeklerdeki içsel gibberellin düzeyi, çekirdekli ataları olan Emperador ile karşılaştırılmıştır. Sonuçta, GA<sub>3</sub> uygulamalarının çekirdek aborsiyonunu uyarmasına rağmen, stenospermokarpik çekirdeklerde bulunan gibberellinler, embriyo gelişimini uyarmak için gereklidir. Bu yüzden, dışsal GA<sub>3</sub>'ler stenospermokarpik üzümlerde yer alan doğal embriyo aborsiyonunu taklit edemez. Burada başka bir mekanizma söz konusudur (AGUERO ve ark., 2000).

## ETHEPHON

Ethephon, 2-chloroethyl phosphonic acid içeriklidir. Aynı zamanda CEPA ve Ethrel adıyla da bilinir. Ethephonun kimyasal sentezi ilk defa Kabachnik ve Rossuskaya tarafından 1946'da yapılmıştır (SZYJEWICZ ve ark., 1984).

Ethephon bitkiler tarafından hızla absorbe edilir ve doğal bitki hormonu olan etileni serbest bırakır, üretimini artırır. Ethephonun moleküler formülü C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>ClO<sub>3</sub>P'dur. pH 4-5'in üzerindeki sulu çözeltilerde, phosphate ve chloride iyonlarına ayrılır. Bu reaksiyon biyolojik sistemde ölümcüldür (ANONİM 2). Uluslararası düzeyde maksimum olabilecek rezidü miktarı, Avustralya'da 10 ppm, Kanada'da 1 ppm, İsrail'de 2 ppm'dir. (ANONİM 3).

Etilenin bitkilerdeki etkileri; dormansiyi kırması, sürgün ve kök gelişimi fakılaşması, kök oluşumu, yaprak ve meyvelerde döküm, bazı bitkilerde çiçeklenmeyi teşvik, dioik bitkilerde dişiliğe teşvik, çiçek açılması, çiçek ve yapraklarda yaşlanma ve meyve olgunlaşmasıdır (DAVIES, 1995).

Çiçeklenme öncesi ethephon uygulaması, meyve olgunlaşmasını ve gelişmesini geciktirmekte, asmanın zayıf kalmasına neden olmaktadır. Bunun nedeni, uygulama zamanında yaprak alanının azalması olabilir. Ayrıca çiçeklenme döneminde yapılan uygulamalar da yine aynı gelişme bozukluklarına neden olur. Bununla birlikte, meyve oluşumundan sonra yapılan ethephon uygulaması meyve gelişimini geciktirmektedir. Çünkü, sürgün ve meyve gelişimini sağlayacak yeterince yaprak bulunmamaktadır (SHULMAN ve ark., 1980).

İspanyanın yöresel üzüm çeşitlerinden Don Mariona üzüm çeşidinde, tanelerdeki renk homojenliğini arttırmak amacıyla %20 ben düşme döneminde 0, 100, 300, 600 ve 900 ppm dozlarında etherel kullanılmıştır.

Çalışmada, kabuk rengindeki değişikliği göstermek amacıyla toplam antosiyanin ve bireysel antosiyanin miktarları tespit edilmiştir. Sonuçta tane rengi ve antosiyanin içeriği bakımından en uygun etherel uygulama dozunu 600 ppm bulmuşlardır. Etilen peonidin oluşumunu teşvik etmiş ve malvidin oluşumunu azaltmıştır (ALMELA ve ark.).

Reliance sofralık üzüm çeşidinde ethephon ile birlikte yaprak seyreltme, salkım seyreltme ve sürgün pozisyonunu değiştirme olmak üzere 8 farklı uygulama yapılmıştır. Ethephon ben düşmeden 2 hafta sonra, 100 mg/l dozunda uygulanmıştır. Ethephon ve salkım seyreltmesi yapılan uygulamada hasat 5 ile 8 gün öne alınmıştır (FITZGERALD ve PATTERSON, 1994).

AULAKH ve SAROWA (1993), Perlette üzüm çeşidinde kalite ve olgunlaşma üzerine ethephonun etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla ben düşme döneminde 300, 600, 900 ve 1200 ppm dozlarında ethephon uygulaması yapılmıştır. Tüm uygulamalar tanelerin kalitesini ve olgunlaşmasını olumlu etkilemiş, özellikle 600 ppm dozu olgunlaşmayı öne almış ve meyve kalitesini arttırmıştır. MOON ve ark. (1996), Kyoho üzüm çeşidinde ethephon uygulamasının meyve teşekkülü üzerine etkisini araştırmak için asmalar 5, 7 ve 9 yapraklı aşamada iken, 5-150 ppm arasında değişen konsantrasyonlar uygulamıştır. Ethephon konsantrasyonu arttıkça sürgün uzunluğu, boğum sayısı, boğum uzunluğu, yaprak alanı azalmıştır. 7 yapraklı aşamada 25-50 ppm dozları uygulandığında meyve oluşumu, salkım ağırlığı ve verimde artış olmuştur.

Ethephon, aynı zamanda vegetatif gelişmeyi kontrol etmek amacıyla da kullanılmıştır. Bu amaçla 6 çeşit üzerinde, 80-130 cm gelişme göstermiş sürgünler üzerinde ve sürgünlerin uç kısımdan itibaren 30-50 cm'lik kısmına püskürtme şeklinde 240 ile 960 mg/l arasında değişen ethephon konsantrasyonları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, 420 ile 720 mg/l dozları asmada sürgün gelişmesini engellemesi açısından en iyi sonucu vermişlerdir. Burada ethephon aynı zamanda lateral tomurcuklardan oluşan büyümeyi engellemiştir. Meyve oluşumundan sonra uygulanan ethephon, meyve gelişimi ve olgunlaşmasına engel olmadan, vegetatif gelişmeyi önemli ölçüde azaltmaktadır. Gelişmenin engellenmesinde asmanın gücü de önemlidir. Sürgünler üzerine ethephon uygulanması, sürgün gelişimini azlatması ve asmanın aşırı meyve vermesini kontrol altına alması yönünden önerilmektedir (SHULMAN ve ark., 1980).

Yine asmalarda, 4 üzüm çeşidinde, vegetatif gelişmeyi kontrol etmek amacıyla ethephon ve bunun yanında Alar, mophactin 7311, NC 9634, PP 413 olmak üzere 5 bitki büyüme düzenleyicisi kullanılmıştır. Uygulamalar, tam çiçeklenmeden yaklaşık 4-6 hafta sonra, sürgünlerin uç kesimlerine doğru püskürtme şeklinde yapılmıştır. Sonuçta, ethephon uygulaması diğer büyüme düzenleyicilerinden daha iyi sonuç vermiştir. Asmada gelecek yılki verimi oluşturacak tomurcuk farklılaşması üzerinde negatif bir etki yaratmamıştır. Alar, sürgünlerde kılma yapmış, fakat boğum sayısını etkilememiştir. Bununla birlikte morphactin ve NC 9634, gelişimi kısmen engellerken, PP 413 herhangi bir etki göstermemiştir (LAVEE ve ark., 1977).

Asma fidanlarında farklı zamanlarda etherelin yaprak dökümü ve fidanların bazı kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Fidancılık yapan işletmelerin en önemli sorunlarından biri söküm işlemi ve bunun zamanıdır. Özellikle büyük işletmelerde fidan söküm zamanının çok kısa bir zaman dilimine rastlaması ve yaprakların doğal olarak dökülmesi beklendiğinde, sonbahar geç yağışlarına yakalanma riskinin fazla olması ve buna bağlı olarak daha sonraki dikim işleri için yapılması gereken toprak hazırlığının zamanında yapılamaması söz konusudur. Bu nedenle fidan söküm zamanını arttırmak ve sökümü daha öne almak gerekir. Bu nedemle defoliant denilen yaprak dökücü maddeler kullanılmaktadır. Denemede, Tekirdağ koşullarında, Semillon ve Hafızali üzüm çeşitlerine ait aşılı köklü asma fidanlarını daha kolay ve erken sökmek amacıyla 0 ve 1500 ppm dozlarında, 20 ve 30 Ekim'de etherel uygulaması yapılmıştır. Sonuçta etherel uygulaması yaprak dökümünü hızlandırmıştır. Ayrıca fidanların gelişiminde, yaprak dökümü hariç diğer kriterler açısından gelişme kuvveti

normal seyirinde devam etmiştir (ÇELİK ve ark., 1998).

Yine asma fidanlıklarında etherel defoliant olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada Kober 5 BB anacı üzerine aşılı Cardinal ve Yapıncak üzüm çeşitlerinin aşılı köklü fidanlarında erken sökümleri gerçekleştirilebilmek için, etherelin 0, 500, 1000, 1500 ve 2000 ppm dozları uygulanmış, yaprakların dökülme süresi ve oranı üzerinde araştırma yapılmıştır. Sonuçta, özellikle ethrel konsantrasyonunun artışına göre yaprakların döküm hızı ve oranı önemli ölçüde artmıştır. Özellikle 2000 ppm'lik doz, her iki çeşit için de önerilmiştir (ÇELİK ve BAHAR, 1992).

## HYDROGEN CYANAMİDE

Hydrogen cyanamide, bitkilerde dormansiyi kırarak tomurcukların erken uyanmasını sağlar (LAVEE, 1987). Hydrogen cyanamide'in ticari ismi Dormex'tir (ANONİM 4), kimyasal formülü ise  $H_2CN_2$ 'dir (ANONİM 5). Dormex, sulu solusyonunda 520 gr/lt hydrogen cyanamide olacak şekilde özel formüle edilmiştir (ANONİM 4).

Avustralya'da sofralık üzümlerde olgunlaşmayı öne almak için cyanamide uygulaması yapılmıştır. Bu amaçla Sultana H4 ve Cardinal sofralık üzüm çeşitlerinde 4 uygulama zamanında 25 mg/ml cyanamide solusyonu uygulanmıştır. Sultana H4 çeşidinde uygulama zamanına göre 4-2 hafta, Cardinal'de ise 3.5-2.5 hafta arasında değişen erkencilik sağlamışlardır (McCOLL, 1986). Yine Avustralya'da, serada yetiştirilen Cardinal üzüm çeşidinde hasatta erkencilik sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Çalışmada 6 uygulama zamanı kullanılmış, 20 ml/lt  $H_2CN_2$  uygulanmıştır. Uygulama zamanlarına göre değişmekle beraber yaklaşık 1 aylık bir erkencilik sağlanmıştır (CIRAMI ve FURKALIEV, 1991).

Hasatta erkencilik sağlamak amacıyla Cardinal, Perlette ve Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde % 0, % 1 ve %2.5 dozlarında, uyanmadan 12, 10, 8, 6 ve 4 hafta önce  $H_2CN_2$  uygulamaları yapılmıştır. Çalışma sonucunda, erkencilik açısından Yuvarlak Çekirdeksiz'de diğer iki çeşide göre daha az başarı sağlanmıştır. Genel olarak uyanmadan 12 hafta önce ve % 1 dozunda  $H_2CN_2$  uygulaması erken üzüm hasadı için önemlidir (TANDOĞAN ve ark., 1992). Yine, 7 değişik üzüm çeşidinde  $H_2CN_2$  uygulamasının etkileri araştırılmıştır. %1, %2 ve %4 dozlarında  $H_2CN_2$  uygulanmıştır. Özellikle %1 ve %2 dozları Perle de Csaba dışındaki çeşitlerde kontrole göre 4-13 gün arasında, erken uyanmaya sebep olmuştur. Bunun dışında sürme oranı, salkım ağırlığı, S.Ç.K.M, asitlik ile üzüm ve çubuk verimi üzerinde belirgin bir etki yaratmamıştır (TANGOLAR ve ERGENOĞLU, 1995).

Ege Bölgesi'nde yaygın olarak Yuvarlak ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitleri yetiştirilmektedir. Bilindiği gibi Ege Bölgesi'nde geleneksel goble terbiye sisteminden telli terbiye sistemine geçiş ile birlikte kış budaması sırasında asmalara verilen yük miktarı artmıştır. Bu durumda aşırı yükün mevcut üzümün olgunlaşmasını geciktirdiği, kaliteyi düşürdüğü ve vegetatif gelişmeyi zayıflattığı görülmüştür. Çoğu kez bayrak olarak bırakılan uzun çubuklarda en verimli gözlerin bulunduğu orta bölümlerinde uyanmanın geciktiği veya azaldığı gözlenmiştir. Bu nedenle,  $H_2CN_2$ 'in Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde kış gözlerinin uyanması ve kalitesi üzerine etkisini saptamak amacıyla çalışma yapılmıştır. Bu amaçla gözlerin uyanmasından 5 hafta önce %3, 5 ve 7 dozlarında dormex çubuklara püskürtülmüştür. Dormex uygulamaları arasında %3'lük doz, gözlerin uyanmasını arttırmaktadır. Ayrıca asmadaki toplam uyanma ve çubuklardaki alt gözlerin (1-5. göz) uyanma oranı artmaktadır (KARA ve ark., 1997).

Tomurcuklara ve ürüne zarar vermemesi için,  $H_2CN_2$ 'in uygulama zamanı da çok önemlidir. Sadece bitkinin dormant döneminde uygulamak önemli değildir, aynı zamanda çevre şartları da önemlidir. Çok erken zamanda yapılan uygulama, tomurcuk uyanmasında hiçbir etki yapmaz veya negatif bir etki yaratır, geç

uygulamada zararlı olabilir. Optimal zamanda  $H_2CN_2$  uygulaması, ekonomik olarak ürün almak için önemlidir. Her yıl  $H_2CN_2$  uygulaması, salkım üretimini artırmaktadır. Bunun nedeni yüksek oranda ve çok fazla üniform tomurcuk uyanmasına sebep olmasıdır. Subtropikal koşullarda, erken  $H_2CN_2$  uygulaması, meyve olgunlaşmasını öne almaktadır, fakat verimde düşme görülür. Verim azalması sürgün azalmasıyla ilgilidir (OR ve ark., 1999).

İsrail'de deniz seviyesinden 300 m yükseklikte, dormansiye incelemek amacıyla, Eylül ayından başlamak üzere 2 hafta arayla Ocak ayına kadar, tek gözden oluşan 10'ar çelik alınmıştır. 40 gün, 23 C'de ve  $12 \text{ h.d}^{-1}$  ışıkta tutularak, 14, 21 ve 40 gün sonraki tomurcuk uyanma durumlarına bakılmıştır. Bu arada arazide 3 budama tarihinde asmalar 3 gözden budanarak, %5 dozunda  $H_2CN_2$  uygulaması yapılmıştır. Burada, dormansi eğrisinde yıllara göre bir değişiklik bulunmamıştır. Ekim ortasındaki tomurcuk popülasyonu, endodormansi ile exodormansi arasında geçiş noktası olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte arazide  $H_2CN_2$  uygulamasında, doğal tomurcuk uyanması şubatın ikinci yarısındadır. Ayrıca erken  $H_2CN_2$  uygulaması doğal uyanmadan 9-10 hafta daha erken uyanma, geç uygulamada ise 5-6 hafta önce erken uyanma sağlanmıştır (OR ve ark, 1999).

Hydrogen Cyanamide gübreleme amaçlı da kullanılmıştır. Nemli topraklarda calcium cyanamidin hidrolizi sırasında, hydrogen cyanamide üre, amonyum ve nitrata ayrılır. Bu yüzden bitkiler amonyum veya nitrat olarak nitrojen absorbe eden  $H_2CN_2$  ile veya calcium cyanamide ile beslenebilir. Üstelik  $H_2CN_2$  bitkiler tarafından doğrudan absorbe edilebilir (AMBERGER, 1984).

## ABSCISIC ACID (ABA)

ABA, karboksil grubundandır. İlk defa ABD'de belirlenmiştir. Abscison dediğimiz ayırım katmanının oluşumu veya döküm olayının incelenmesi sırasında bulunmuş ve dökümü oluşturduğu için buna abscisin II denmiştir. Aynı zamanlarda İngiltere'de paralel giden bir çalışmada da tomurcukların uyanmasıyla ilgili bir çalışmada, tomurcukları uykuda tutmaktan sorumlu bileşik anlamında dormin adı verilmiştir. Gerek dormin gerekse abscisin II'nin aynı madde olduğu ortaya çıkmış ve buna absisik asit denmiştir (KAYNAK, 1994).

ABA, köklerde ksilemle, yapraklarda floemle taşınır. ABA'in bitkiler üzerindeki genel etkileri; stomaların açılıp kapanması, sürgün gelişiminin engellenmesi, tohumlarda protein sentezinin depolanması, GA etkisini ters çevirebilmesi şeklinde özetlenebilir. Sentetik üretimi pahalı olduğu için ve UV ışığında stabil kalmadığı için çok yaygın bir kullanım alanı yoktur (DAVIES, 1995).

Kyoho üzüm çeşidinde, meyvelerin renklenmesi ve kalitesi üzerine ABA uygulamasının etkisi araştırılmıştır. 1000 mg/lit ABA uygulamasıyla salkım ve meyve ağırlığı ile antosiyanin içeriği artmıştır (HAN ve ark., 1996).

## INDOLEBUTRYC ACID (IBA)

Oksin grubu bitki büyüme düzenleyicilerindendir, bahçe bitkilerinde en eski kullanılan hormonlardan birisidir. Gövde çeliklerinin köklenmesinde ilk olarak oksinler kullanılmıştır ve bunların içinde de en yaygın olanı IBA'tir. Bunun yanında NAA ve 2, 4-D de kök gelişiminin teşviki için kullanılan diğer hormonlardandır, fakat bunlar toksik etki de gösterebilir (DAVIES, 1995).

Bağcılıkta da çelikleri köklendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda çelikleri zor köklenen anaçlarla fidanlık koşullarındaki aşılı fidan randımanının artırılmasına yönelik olarak büyüme düzenleyicilerden IAA, IBA, NAA vs. kullanılmaktadır.

Ülkemizin en önemli kırmızı şaraplık üzüm çeşidi olarak bilinen Kalecik Karası ve ülkemizin hemen her yöresi için sofralık olarak önerilen Razakı ile çelikleri zor köklenen 110R ve 140 Rug. 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 (KIRAÇ ve ÇELİK, 1998).

Yine köklenme oranı düşük olan 41 B anacı, 5000, 10000 ve 15000 ppm IBA ile muamale 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, 1998).

## PACLOBUTRAZOL

Paclobutrazol büyüme geciktirici maddelerdendir. Büyüme geciktirici maddeler, bitkilerin özellikle büyüme noktalarına etki ederek büyümeyi durdururlar veya geciktirirler (KAYNAK, 1994). Bu maddeler sürgünlerin subapikal meristemlerinde hücre bölünmesini engeller, fakat genellikle kök gelişimi veya yaprakların üretilmesi üzerinde az etkilidir. Büyüme geciktiricilerin fizyolojik etkileri gibberellik asit uygulamasıyla ters çevrilebilir (DAVIES, 1995).

Paclobutrazol (1-4 chlorphenyl) 4, 4-dimethyl-2-(1, 2, 4- triazol-1-yl) penton-3-ol'un kimyasal formülü  $C_{15}H_{20}ClN_3O$ 'dur (ANONİM 6).

PP-333 olarak da bilinen Paclobutrazol yapraklara püskürtme yoluyla veya topraktan uygulanabilir. Bağcılıkta daha çok gelişmeyi azaltmak için kullanılır. Uygulamadan 30-40 gün sonra, boğum aralarının kısalmasına neden olarak, güçlü bitkilerin daha zayıf gelişmesine neden olmaktadır ( LAVEE,1987).

Bağcılıkta yeşil budama yaparak asmaya şekil vermek, asmanın büyümesi ve gelişmesinde, verimde, meyve kalitesinde çok önemlidir. Paclobutrazol ana sürgün üzerinde, koltuk sürgünleri ve tomurcuk gelişimini engeller. Asmalara Paclobutrazol uygulayarak şekil vermek, verimi arttırabilir, meyve kalitesini artırır, olgunlaşmayı hızlandırır (HUNTER ve PROCTOR, 1994).

Gevvurztramier üzüm çeşidinde vegetatif gelişmeyi kontrol altına almak için 10, 250, 500 mg/lt dozlarında Paclobutrazol püskürtülmüştür. Sonuçta lateral sürgün gelişimini azaltmakta etkili bulunmuştur (REYNOLDS, 1988 ). Kyoho üzüm çeşidinde sürgün gelişimi ve meyve oluşumu üzerine PP 333 püskürtmesinin etkisi araştırılmıştır. Çiçeklenme döneminde 1000 mg/lt PP 333 uygulaması, sürgün gelişimini azaltmış, meyve oluşumunu arttırmıştır (WEI VE WEI, 1997).

Ayrıca köklü fidan elde etmek için 15 cm'lik saksılarda, sera koşullarında yetiştirilen köklü çeliklere 0-1000 ppm PP 333 uygulanmıştır. Burada PP 333 sürgün uzunluğunu, boğum sayısını, yaprak alanını ve sürgün çapını azaltmıştır (CALISSI ve EATON, 1989).

## UNICONAZOLE

Uniconazole da büyüme geciktirici maddelerdendir. Genelde asmanın daha kompakt yapı kazanması amacıyla kullanılmaktadır.

20 yaşındaki 420 A anacı üzerine aşılı Fiano üzüm çeşidinde 75, 150 ve 225 ppm dozlarında 27 Haziranda uygulama yapılmıştır. Sürgün gelişimini azaltma, konsantrasyonun artışı ile etkide artmaktadır. Bütün konsantrasyonlar meyve salımını daha kompakt bir yapı kazandırmış, meyve verimini arttırmış, meyve şeker oranında negatif bir etki yaratmıştır (FORLANI ve COPPPALA , 1992 ).

Champbell Early üzüm çeşidinde, 3000 ppm topraktan uniconazole verilmesi, meyvede renklenmeyi uyarmıştır, meyvede S.Ç.K.M'de biraz artış sağlanmıştır. Yine uygulama, sürgün gelişimini azaltmış, fakat tane

ve salkım ağırlığı üzerinde bir etki yaratmamıştır (KIM, 1991 ).

## MEPIQUAT CHLORIDE

Mepiquat chloride uygulaması Kyoho üzüm çeşidinde 5, 7 ve 9 yaprak safhasında 5-150 ppm arasında değişen dozlarda yapılmıştır. 25 ve 50 ppm dozları %35 oranında meyve teşekkülünü teşvik etmiştir. Bunun yanında verim de artmıştır (MOON ve ark., 1996).

## ÖZET

Asma gelişimini kontrol etmek amacıyla bitki büyüme düzenleyicileri uzun zamandır yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Büyüme düzenleyicileri, yoğun bağcılıkta vegetatif gelişme ile meyve kalitesi arasında bulunan dengeyi sağlaması için çok önemlidir.

Bu makalede, bağcılıkta kullanılan bazı önemli bitki büyüme düzenleyicilerinden bahsedilmektedir.

## SUMMARY

### Use of Plant Growth Regulators in Viticulture

The use of plant growth regulators to control and modify the development of grapevines was widely studied for many years. Growth regulators were shown to be an important tool for obtaining a balanced ratio between vegetative growth and quality fruiting in intensive highly producing vineyards.

In this article, use of the some important plant growth regulators in viticulture is mentioned.

## KAYNAKLAR

**AGUERO, C., VIGLIOCCO, A., ABDALA, G., TIZIO, R., 2000.** Effect of Gibberellic Acid and Uniconazol on Embryo Abortion in the Stenospermocarpic Grape Cultivars Emperatriz and Perlon. Plant Growth Regulation. 30: 9-16.

**AĞAOĞLU, Y.S., ÇELİHK, H., 1977.** Çavuş Üzüm Çeşidinde Çekirdeksizlik ve Bazı Meyve Özellikleri Üzerine Gibberellik Asitin (GA<sub>3</sub>) Etkisi. A. Ü. Zir.Fak.Yıllığı, 27, No 3-4, 499-513.

**AĞAOĞLU, Y.S., 1999.** Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Biyolojisi). Kavaklıdere Eğitim Yayınları No 1.

**AKMAN, İ., GÖKÇAY, E., İLHAN, İ., KOCAMAZ, A., 1995.** Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Sofralık ve Kurutmalık Amaçlı Gibberellik Asit Uygulamaları ve Kalıntılarının Araştırılması. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kong., Cilt II., 553-558.

**ALMELA, L., FERNANDEZ-LOPEZ, J., CARRENO, J., MARTINEZ, A., 1998.** Influence of Ethylene and Antigibberellins on the Anthocyanin Content of the Table Grape Cv. Don Mariano. 2<sup>nd</sup> International Electronic Conference on Synthetic Organic Chemistry (FCSC-2). 1-30.

**AMBERGER, A., 1984.** Uptake and Metabolism of Hydrogen Cyanamide in Plants. Seminar on Dormancy. Univ. Of. California, CA.

**ANONİM 1.** Gibberellic Acid. <http://www.qianjiang-bioch.com/product1.html>

**ANONİM 2.** Ethephon. <http://www.rsc.org/pdf/general/17etheph.pdf>

**ANONİM 3.** Ethephon. <http://www.fao.org/ag/agp/agpp/pesticide/jmpr/download/94/ethephon.pdf>



**ANONİM 4.** Dormex. <http://www.dormex.com/modeof.htm>

**ANONİM 5.** International Chemical Safety Cards (WHO/IPCS/ILO). <http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/ipcs0424.html>

**ANONİM 6.** Paclobutrazol. <http://www.hclrss.demon.co.uk/paclobutrazol.html>

**AULAKH, P.S., SAROWA, P.S., 1993.** Effects of Ethephon on Ripening and Quality of Perlette Grape. Maharastra Journal of Horticulture. 7: 2, 35-36. Abstract.

**CALISSI, J.J., EATON, G.W., 1989.** Response of Rooted Grape Cutting to Paclobutrazol. Acta Horticulturae. 239, 253-256. Sixth International Symposium on Growth Regulators in Fruit Production, Penticton, BC, Canada, 25-29 July, Abstract.

**CIRAMI, R.M., FURKALIEV, D.G., 1991.** Effect of Time of Pruning and Hydrogen Cyanamide on Growth and Development of Glasshouse-grown Cardinal Grapes. Australian Journal of Experimental Agriculture, 31, 273-278.

**ÇELİK, H., AĞAOĞLU, Y.S., FIDAN, Y., MARASALI, B., SÖYLEMEZOĞLU, G., 1998.** Genel Bağcılık. SUNFİDAN A.Ş. Mesleki Kitapları Serisi:1.

**ÇELİK, S., BAHAR, E., 1992.** Asma Fidanlıklarında Ethrel'in Defoliant Olarak Kullanılması. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kong., Cilt II., 603-607.

**ÇELİK, S., BAHAR, E., KÖK, D., KORKMAZ, İ., 1998.** Asma Fidanlarına Farklı Zamanlarda Uygulanan Ethrel'in Yaprak Dökümü ve Fidanların Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. 4. Bağcılık Sempozyumu, 273-276.

**DAVIES, P. J., 1995.** Plant Hormones. Physiology, Biochemistry and Molecular Biology. 2 nd Edition.

**DOKOOZLIAN, N., 1992.** Influence of Gibberellic Acid Berry Sizing Sprays on Crimson Seedless Table Grape. <http://cetulare.ucdavis.edu/pubgrape/tb1298.htm>

**ERYÜCE, N., ÇOKUYSAL, B., 1992.** Sultani Çekirdeksiz Üzüm Bağlarında Gibberellik Asit ve Yaprak Gübrelerinin Bazı Makro Element Alımına Etkileri. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kong., Cilt II., 609-612.

**FITZGERALD, J., PATTERSON, W.K., 1994.** Responce of Reliance Table Grapes to Canopy Management and Ethephon Application. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119, 5:893-898

**FORLANI, M., COPPOLA, V., 1992.** Use of Two Growth Regulators on Grape (cv.Fiano): Paclobutrazol and S3307. Vignevini, 19:4, 39-42; 1 col, Abstract.

**HAN, D., SEOUNGMIN, L., CHANGHOO, L., SUNGBOK, K., HAN, D.H., LEE, SM, KIM, SB., 1996.** Effects of ABA and Ethephon Treatments on Coloration and Fruits Quality in "Kyoho" Grape. Journal of the Korean Society for Horticultural Science. 37:3, 416-420. Abstract.

**HUNTER, D.M., PROCTOR, J., T., A., 1994.** Paclobutrazol Reduces Photosynthetic Carbon Dioxide Uptake Rate in Grapevines. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119, 3: 486-491.

**KARA, S., ALTINDİŞLİ, A., ÇOBAN, H., İLTER, E., 1997.** Dormeks Uygulamalarının Yuvarlak çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Uyanma, Olgunlaşma ve Sofralık Üzüm Kalitesine Etkisi Üzerinde Araştırmalar., Ege Ün.Zir. Fak. Derg., 34: 1-2, 5763.

**KARA, Z., ECEVİT, F.M., 1998.** Konya Yöresi Üretici Bağlarında Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinde Görülen Farklı İriliklerde Tane Gelişmesine Gibberellik Asit (GA) Uygulamalarının Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. 4. Bağcılık Sempozyumu, 401-408.

**KARA, S., ALTINDİŞLİ, A., AŞKIN, A., 1998.** Farklı Köklendirme Ortamlarının ve IBA Dozlarının Sisleme Ünitesi Altında 41 B Anacının Köklenmesine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. 4. Bağcılık Sempozyumu, 354-356.

**KAYNAK, L., 1994.** Yüksek Lisans Ders Notları.

**KIM, C.C., 1991.** The Effects of Plant Growth Regulators on the Morphological Changes in Grapevines and the Maturation of Grape Berries. II. Soil Drench Treatments With Paclobutrazol and Uniconazole. Journal of the Korean Society for Horticultural Science. 32:3, 340-344. Abstract.

**KIRAÇ, A., ÇELİK, H., 1998.** Çelikleri Zor Köklenen Anaçlar ile Tüplü Asma Fidanı Üretiminde Köklendirme Ortamları ve IBA Uygulamalarının Fidan Randımanı Üzerine Etkileri. 4. Bağcılık Sempozyumu, 206- 211.

**LAVEE, S., EREZ, A., SHULMAN, Y., 1977.** Control of Vegetative Growth of Grape Vines (*Vitis vinifera*) with Chloroethylphosphonic Acid (Ethepon) and Other Growth Inhibitors. *Vitis*, 16, 89-96.

**LAVEE, S., 1987.** Usefulness of Growth Regulators for Controlling Vine Growth and Improving Grape Quality in Intensive Vineyards. *Acta Horticulture*, 206, Grapevine Canopy & Vigor Management, 89-107.

**McCOLL, C.R., 1986.** Cyanamide Advances the Maturity of Table Grapes in Central Australia. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 26, 505-509.

**MOON, J., INMYUNG, C., CHENJONG, Y., JONGYEUL, M., SONG, GC., MOON, J.S., CHOI, IM., YUN, CJ., MOON, JY., SONG, GC., 1996.** Effects of Application Time and Concentration of Ethepon on Berry Set in "Kyoho" Grape (*Vitis labruscana* B.). *RDA Journal of Agricultural Science, Horticulture*. 38: 2, 526-534. Abstract.

**OR, E., NIR, G., VILOZNY, I., 1999.** Timing of Hydrogen Cyanamide Application to Grapevine Buds. *Vitis*, 38:1, 1-6.

**PEREZ, F. J., GOMEZ, M., 2000.** Possible Role of Soluble Invertase in the Gibberellic Acid Berry Sizing Effect in Sultana Grape. *Plant Growth Regulation*. 30: 111-116.

**REYNOLDS, A.G., 1989.** Control of Vegetative Growth in *Vitis* by Paclobutrazol Implications for Winegrape Quality. *Acta Horticulturae*. 239, 235-242. Sixth International Symposium on Growth Regulators in Fruit Production, Penticton, BC, Canada, 25-29 July, Abstract.

**SAMANCI, H., 1998.** Bazı Çekirdeksiz Üzüm Çeşitlerinde Gibberellic Asit (GA<sub>3</sub>) Uygulamalarının Salkım ve Tane Özelliklerine Etkisi. 4. Bağcılık Sempozyumu, 391-394

**SHIOZAKI, S., X. ZHUO, T. OGATA, S. HORIUCHI, 1998.** Involment of Polyamines in Gibberellin-Induced Development of Seedless Grape Berries. *Plant Growth Regulation* 25, 187-193.

**SHULMAN, Y., HIRSCHFELD, G., LAVEE, S., 1980.** Vegetative Growth Control of Six Grapevine Cultivars by Spray Application of (2-Chloroethyl) Phosphonic Acid (Ethepon). *Am. J. Enol. Vitic.*, 31, 3, 288-293.

**SZYJEWICZ, E., ROSNER, N., KIEWER, W.M., 1984.** Ethepon ((2-Chloroethyl) Phosphonic Acid, Etherel, CEPA) in Viticulture-A Review. *Am. Journal Enol. Vitic.*, 35, 3, 117-123.

**TANDOĞAN, S., UZUN, H.İ., PEKMEZCİ, M., 1992.** Asmalara Farklı Zaman ve Dozlarda Uygulanan Hidrojen Siyanamidin Erkencilik Üzerine Etkileri. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kong.*, Cilt II., 505-509.

**TANGOLAR, S., ERGENOĞLU, F., 1995.** Değişik Üzüm Çeşitlerinde Hidrojen Siyanamid Uygulamasının Etkileri. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kong.*, Cilt II., 559-563.

**UZUN, H.İ., CEYHAN, E., 1995.** Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Gibberellik Asit ve Bilezik Alma Uygulamalarının Bazı Salkım ve Tane Özelliklerine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. *Ak. Ü. Zir. Fak. Derg.*, 8, 52-64.

**WEI, S., WEI, S.L., 1997.** Effect of Spraying PP 333 and Boron on the Shoot Growth and Fruit Set of Kyoho Grapes. *Journal of Fruit Science*. 14:3, 179-180. Abstract.