

## KİMYASAL REGÜLATÖR MADDELERİN BAĞ-BAHÇE BİTKİLERİNDE KULLANILMASI (1)

Çeviren: Hüseyin APAN (2)

### T A R İ H Ç E :

Kimyasal regülatör maddelerin bitki gelişmesine önemli etkileri olduğunu belirten ilk araştırma raporları, yaklaşık olarak 30 yıl önce yayınlandı. Hormonal karakterdeki maddelerin; çeliklerin köklenmesinde, meyva bağlamada, hasat önü dökümünü geciktirmede ve çiçek seyreltmede yararlı oldukları ard arda yapılan araştırmalarla ortaya kondu. Fenoksiasetik asidin kloılu bileşikleri bunlar arasındaydı. İkinci Dünya Harbi esnasında 2, 4-D ve 2,4,5-T nin seçici ot öldürücü olarak tesirleri ilmi literatürde belirtildi. Bu araştırma sonuçları hemen pratiğe intikal etti. Amerika Birleşik Devletlerinde 1945'lere kadar her yıl 453600 kg. 2,4-D istihsal edildi. 1966 larda ise bu miktar her yıl 2400800 kg.'ın üstüne çıktı (27). 1940 yılının ortalarında, o zaman "Sentetik Oksinler" adı verilen kimyasal regülatör maddelerin sera ve açıkta yetiştirilen domatesler ile taze fasulyede meyva tutumunu artırdığı ortaya kondu (29, 30, 47).

Oksinler, bitki gelişmesinin regülasyonunda ve organların büyümesinde

çok tesirli olduğundan; o zamanlar başka hormonların araştırılmasına fazla gayret gösterilmemiştir. Bu durum, bati yarım küresindeki ilim adamlarının ciberellin (Gibberellin) ve stokininleri (Cytokinins) hemen hemen aynı zamanda keşfetmelerine rastlayan 1950 yılı ortalarına kadar devam etti.

Ciberellin 20 yıldan beri Japonlar tarafından bilinmektedir (21, 49). Bitki hormonlarına enson ilave abcisin'ler (abscisins) ve morfaktinler (morphactins) dir (32, 38). Bitkilerde tabii olarak teşekkül eden indoleasetik asit, mısır bitkisinde sarıh olarak tesbit edildi. Bundan başka, oksin karakteri gösteren diğer maddelerin tabii olarak bitki bünyesinde meydana geldiği birçok türlerde tesbit edildi. Ciberellin de birçok türlerden kimyasal olarak ayırt edildi. Farklı özellik gösteren birçok ciberellin aynı bitkide tabii olarak bulunabilir. En son çalışmalara göre 22 muhtelif ciberellin bitkilerden izole edilerek kimyasal yapıları saptanmıştır. 40 muhtelif yüksek bitki türünün meyva, tohum, kök ve gövdesinden sitokinin ihtiva eden ekstraktelde edilmiştir. Bütün bu

(1) Wittwer, S. H. 1968. Chemical Regulators in Horticulture. Hortscience. V. 3. No. 3. PP. 163-167.

(2) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bağ-Bahçe Kürsüsü Doçenti.

Dergi Komisyonuna geliş tarihi: 8.6.1973.

araştırmalar neticesinde, yüksek bitkilerde oksin, ciberellin, stokinin ve belkide abcisin'lerin mevcut olduğuna dair şüpheler azalmıştır.

1949 yılında meydana çıkarılan ve büyümeyi yavaşlatıcı olarak bilinen malik hidrazid (Maleic Hydrazide), bitki inhibitörlerinin ilk bulunanıdır. 1950-1960 yıllarında bitki inhibitörleri grubuna yenileri eklendi ve bunların biyolojik tesirleri ortaya kondu. AMO-1618, CCC, B- Nine ve Fosfon (Phospon) D bu gruba dabilirdir (8). Bunların bazıları şimdi özel ticari isimler almıştır. Meselâ CCC nin ticari adı sikosel (Cycocel), B- Nine'nin ticari adı da Alar'dır. Bu kimyasal bileşikler genellikle ciberellinin tesirinin aksini yapmaktadır. Bunlar, vejetatif gelişmeyi azaltmakta, boğum aralarını kısaltmakta, gövde ve dalları kalınlaştırmakta, bitkinin yeşil rengini koyulaştırmakta, çiçeklenme, meyva bağlama ve muhafazaya farklı tesirler yapmaktadırlar. Bunların çoğunun tesirleri, oksin, ciberellin, stokinin ve abcisinlerin tesirlerini kapatmakta veya onların tesirlerini artırmaktadır.

1966 yılı itibariyle Amerika Bileşik Devletleri Tarım Bakanlığının yabancı ot mücadele ilaçları bölümü; bitki istihsalinde 92 değişik kullanma alanı bulunan 34 kimyasal regülatörü tescil etti.

### OKSİNLER (Auxins)

Sentetik oksinler, ilk bulunan kimyasal regülatör maddeler olup, zirai yönden geniş bir kullanma sahası buldular. Bundan 20-30 yıl önce bulunan ve halâ önemini muhafaza eden B-indolebütirik asit, M- naftalenasetik

asit, B- naftoksiasetik asit, P- klorofenoksiasetik asit ve 2,4-diklorofenoksiasetik asit, (2,4-D) in düşük konsantrasyonları (10-50 ppm.) çeliklerin köklendirilmesinde, meyve bağlamada, meyva seyreltmede, hasat önü dökümünün geciktirilmesinde ve ananasın çiçeklenmesinin kontrolunda geniş bir kullanım alanı bulurlar.

Oksinleri yukardaki etkilerinden başka, ciberellin, stokinin veya diğer gelişmeyi yavaşlatıcı maddelerle birlikte aşağdaki etkileri göstermişlerdir: Düşük konsantrasyonda tatbik edilen sentetik oksinlerle stokinin birlikte tatbik edilirse, karnabahar yapraklarının sararması ve gelişmenin yavaşlaması geciktirebilir (19).

$\alpha$ - Naftalenasetik asidin amid tuzu çiçeklerin taçyaprakları döküldüğü zaman püskürtülerek Bartlet armudunda meyva seyrelmesi yapmaktadır. şimdi bu kimyasal madde ile meyva seyreltme pratiğe intikal etmişti (4). 2,3,5- Tribenzoik asit (TIBA) 10-75 ppm. lik konsantrasyonlarda kullanılırsa soya fasulyesi, elma ve diğer birçok bitkilerde erken çiçeklenme ve meyva bağlamaya sebep olmaktadır (1,5). TIBA ayrıca, bitkinin yaprak sathını, habitüsünü, dal ve yaprakların dağılışını değiştirebilir ve fotosentetik etkiyi artırabilir (1,6).

2,4-D nin biyolojik olarak tolerans gösterilebilen dozlarının bazı kimyasal olayların aktivitesini artırdığı ortaya konmuştur. Bu aktivite artırma işi, büyümeyi hızlandırma ve buna bağlı olarak mahsul artışı şeklinde ortaya çıkmaktadır. Demir gibi bazı mikro elementler ve organik kleyt (chelates), 2,4-D ile birlikte tatbik edilirse, yukarıda belirtilen etkiyi geniş ölçüde değiş-

tirmektedir (54). 2,4-D nin yalnız başına yabancı ot öldürücü olarak kullanılması, diğer maddelerle birlikte kullanılmasından daha fazla önemlidir.

### **CİBERELLİNLER (Gibberellins)**

Ciberellin, bitkiler üzerinde değişik tesirlere sahiptir. Gelişmeyi bariz şekilde geciktirerek cüceleşmeye sebep olur. Üşüme ihtiyacı gösteren iki yıllık bitkilerle, uzun gün bitkilerinde çiçeklenmeyi geciktirir. Bunlardan başka; meyva tumu ve meyva gelişmesini artırma, çekirdeksiz meyva teşekkülü, dormansiye etki, lateral gözleri büyütme, tohumun çimlenmesini artırma ve optimum altındaki sıcaklık derecelerinde bitki gelişmesini sağlama gibi muhtelif etkilere sahiptir.

Bugün ciberellin G A3 (Ciberellik asit) olarak pratikte kullanılmaktadır. Diğer birçokları da deneme safhasındadır. 1963 yılında A. B. D. de G A3 ün satışı 1 milyon dolara ulaşmış olup bu miktar her yıl artmaktadır.

Ciberellin sofralık Thompson çekirdeksiz üzüm istihsalini artırmıştır. Kaliforniya'da Thompson çekirdeksiz üzüm bağlarının hepsi ciberellinle muamele edilmektedir. Şimdi, sofralık olarak kullanılan çekirdeksiz üzümlerin hiçbiri ciberellinle muamele edilmeden pazara sevk edilmemektedir. Biri çiçeklenme anında, biride çiçeklenmeden sonra olmak üzere 20-40 ppm. lik konsantrasyonlarda 2 defa püskürtme tavsiye edilmektedir. Böylece dönüme 4-12 gram ciberellik asit kullanarak tamamen çekirdeksizlik elde edilmektedir. Bundan başka ciberellinle muamele, üzümlerde salkım seyreltir, tane iriliğini artırır ve salkımda tane seyrelt-

mesi yapar (10). Elle seyreltme dönüm başına 22,5 dolara mal olmaktadır. Ciberellinle salkım seyreltme, çekirdekli üzümlerde çatlama ve hasat önü hastalıklarını azaltığı için ayrı bir önem taşımaktadır. Günümüzde, ciberellinin bağcılık için önemi anlaşılmıştır. Diğer faydalı etkilerine ilaveten, meyva çürümesine mani olucu etkisi çok değer taşımaktadır.

Vaşington portakalı ciberellik asitle muamele edilerek, hasat olumundan sonra meyvalarda meydana gelen kahverengi lekeler ve sararma geciktirilmiş; lekelerin yaygınlaşmasına mani olunmuştur. A. B. D. de yetiştirilen vaşington portakalının yaklaşık olarak % 25 i, bir çok limon çeşitleri şimdi 15-20 ppm. konsantrasyonunda ciberellik asitle muamele edilmektedir (11, 24). Limonlar G A3 ile muamele edilerek, hasat zamanı (pazarın isteğine uygun olarak) erken ilkbahardan, ilkbaharın sonuna itilmiştir.

Ciberellinin önemli bir kullanma sahasında F1 melez hıyar tohumu istihsalidir. Bu kimyasal regülatör maddede, sadece dişi çiçek açan (gynococious) hıyarlarda belli nisbette erkek çiçek meydana getirir (28). Bu teknik sayesinde emaskulasyon ortadan kalkmakta ve buna ilave olarak partenokarp meyva veren melez hıyar tohumu elde etmek mümkün olmaktadır. Sadece dişi çiçek açan hıyar çeşitlerine 1000-1500 ppm. G A3 püskürtmek suretiyle erkek çiçekler meydana getirilmektedir. Yapılan araştırmalar, muhtelif ciberellinin bu bakımdan özel tesirleri olduğunu ortaya koymuştur (52).

Ciberellin püskürtülen 4 dönüm gynococious hıyarlardan elde edilen to-

hum miktarının ; püskürtülmeyen 16 dönümden elde edilene eşit olduğu ortaya kondu. Elde edilen tohumlar, monoecious çeşitlerle yanyana ekilip izole edilerek, melez hıyar tohumu istihsalı gerçekleştirilir.

Gynoecious hıyarlara ciberellinin yaptığı tesir, erkek kısır domateslerde de müşahade edilmiştir. 300-500 ppm. G A3 solisyonunda yetiştirilen erkek kısır domateslerin stamen ve çimlenme kabiliyetinde olan çiçek tozları meydana getirdiği saptanmıştır (33).

Kırmızı kirazlarda virus sarartmasından meydana gelen cücelik, 25-50 ppm. Ciberellin püskürtmek suretiyle kısmî olarak önlenabilir. Bu yolla meyva kalitesi de yükseltilmiştir. Kirazlara ciberellin püskürtme, optimum gübreleme ve budama ile kombine edildiği zaman daha iyi sonuçlar alınmaktadır.

Florida'da yeni hasat edilmiş tohumluk patatesler 1-2 ppm. ciberellinle muamele edilip hemen dikildiğinde, dinlenme periyodunun ortadan kalktığı ve çıkışın üniform olduğu görülmüştür. Bu usul pratiğe intikal etmiştir. Kaliforniya'da tohum istihsalı maksadıyla yetiştirilen marullar ciberellin ile muamele edilmektedir. Bu maksatla patateslerinkinden biraz daha yüksek konsantrasyonlar tatbik edilir.

Ciberellinin diğer birçok kullanma sahalası henüz pratiğe intikal etmemiştir. Ciberellin bahçe ayı üzümünde ve çekirdekli üzümde çekirdek sayısını azaltır. Ciberellinin kirazlarda olgunlaşmayı geciktirdiği, meyvaları büyüttüğü, hasat zamanını geciktirdiği, meyva kabuğunu incelttiği ve meyvayı daha parlaklaştırdığı tesbit edilmiştir. Dönüme 1,3-3,8 gram ciberellin kullan-

mak suretiyle serin havalarda kerevizlerin gelişmesi artırılmıştır. ciberellinle, italyan eriğinde meyvanın iç kısmında meydana gelen kahveringileşme azaltılmış, şerbetçi otunda mahsul artırılmıştır. Bu kimyasal madde yardımıyla enginarların erken mahsule yatması sağlanmış- tır. Ciberellin bademlere sonbaharda tatbik edildiğinde ilkbaharda çiçeklenmeyi geciktirir, böylece don zararından korur.

Ciberellin, A. B. D. nin kuzeybatısında turfanda olarak yetiştirilen raventlerin soğuklama ihtiyacını azaltmıştır (41). Bitkiler hiç soğuk alamıyorsa 500 ppm; kısmî olarak soğuk alabiliyorsa 250 ppm. ciberellinin ravent pençelerine püskürtülmesi gereklidir. Bu yolla ravent saplarının da daha uzun olması sağlanır. İngiltere'de, Batı Avuranın alçak bölgelerinde ve A. B. D. nin kuzey batı bölgelerindeki okyanus kıyılarında, genç elma ve armutların dondan zarar görmesini müteakip püskürtülen ciberellinin meyva tutumunu çok fazla artırdığı denemelerle ortaya konmuştur.

Ciberellinin, şeker kamışında şeker miktarını artırmada umit verici olduğu saptanmıştır. Bu konuda kesin yargıya varabilmek için geniş çapta arazi tatbikatı icap eder (42).

Son bir misal olarak, malt sanayiinde ciberellin arpanın malt kalitesini artırır. Ton başına 1 gram veya arpaların ıslatma suyuna 1 ppm. ciberellin ilavesi  $\alpha$  amilaz ve proteaz aktivitesini artırır.

### SİTOKİNİN'LER (Cytoknins)

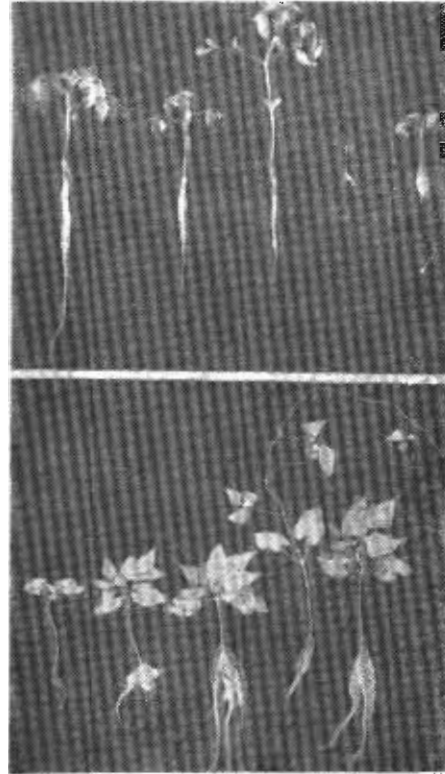
Bu bileşikler yakın zamanlarda bulunmuştur (1955). Şimdilik bunların kullanıma potansiyeli sınırlıdır. Yeşil yapraklı sebzelerin muhafaza sürelerini

uzatmada olumlu etki göstermektedirler (53, 56). Muhtemelen, meyve bağlamayı artırmada da rol oynarlar (45). Bu kimyasal maddeler, yaprak kerevizi tomurcuk brokkolisi ve kuşkonmaz gibi sebzelerin respirasyon aktivitesini durdurarak, oda sıcaklığında muhafaza edilen bu sebzelerin yeşil ve taze olarak kalmasını bir kaç gün uzatmıştır (18, 53). 5-10 ppm. lik stokinin soliyonunun daldırma veya sisleme metoduyla bu sebzelere tatbiki, muhafaza sıcaklığını 5.6 C° daha aşağı düşürmeye eşit bir etki yapmıştır (Şekil 2). N6 benziladenin (N6 benzyladenine) ve N6 benzil-9 tetrahidropirin- adenin (N6 benzyl-9 tetrahydropyran- adenine) çok tesirli sitokininlerin bazılarıdır. Denemelerde kullanılmak amacıyla "verdan" ticari adını taşıyan N6 benziladenin piyasaya sürülmüştür. Gıda maddelerinde kullanılmak için henüz hiçbir stokinin bulunamadı, Sitokininlerin ihtiyarlık ve respirasyon metabolizmasına çok büyük tesirleri vardır. Sitokininler, oksinler, ciberellin ve büyümeyi yavaşlatıcı maddelerle birlikte kullanılırsa büyük bir potansiyele sahiptirler.

Bitkilerden izole edilen ve ilk tabii sitokinin olan zeatin'in kimyasal bileşimi ortaya konmuş ve sentetik olarak elde edilmiştir (9). Zeatin, tabii olarak mısır bitkisinde meydana gelmekte olup, diğer sitokininlerden daha aktiftir. (23).

### **BÜYÜMEYİ YAVAŞLATICI MADDELER**

Büyümeyi geciktiriciler veya inhibitörler, bağ-bahçe bitkilerine tabii ve sentetik oksin, ciberellin, stokinin ve abcisinerden daha faydalı olabilirler.



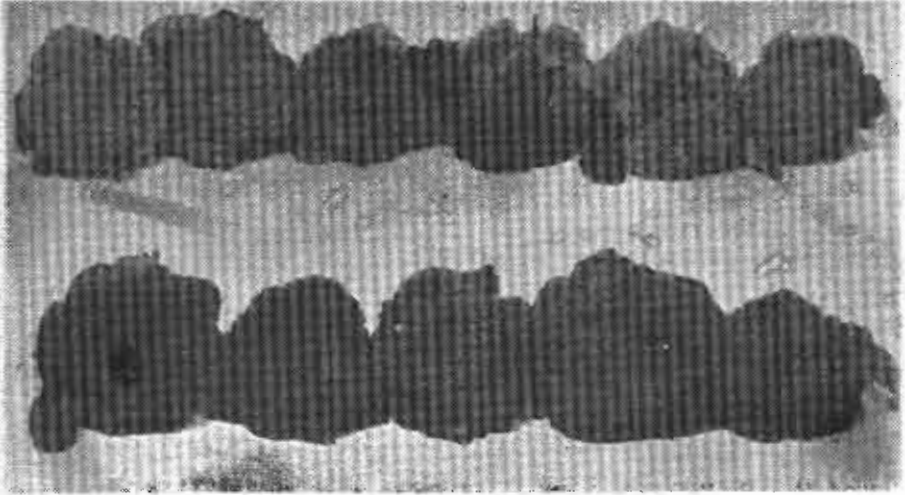
Şekil 1. Kimyasal regülatör maddelerin domates ve fasulye bitkisinin kök ve gövde gelişmesine etkisi. Soldan sağa: Kontrol, Ciberellin CCC, N6 benziladenin ve naftalenasetik asitle muamele edilmiş bitkiler.

Ticarette MH-30 olarak tanınan malik hidrazid, soğan ve patateslere hasat önü püskürtmesi olarak dönüme 0.94 litre veya 2500 ppm. konsantrasyonda tatbik edilmektedir. Bu regülatör madde, püskürtücü aletlerle yerden tatbik edilebildiği gibi, uçakla da atılabilir. Malik hidrazid bazı istihsal bölgelerinde iç ve dış ihraç için soğan ve patetesin işleme ve muhafaza tekniğini tamamen değiştirdi.

Soğanın filizlenmesine mani olmak için malik hidrazidle orijinal deneme 1950 yılı yazında R. C. Sharma ve yazar ta-

rafından yapılmıştır (48). Sweet Spanish soğan çeşidine yaklaşık olarak hasattan 10 gün önce ve daha yapraklar yeşilken MH-30 tatbik edilmiştir. Kullanılan konsantrasyonlar 0, 100, 500 ve 2500

ppm. idi. Atılan kimyasal maddenin yapraklar tarafından absorpsiyonu, baş soğana taşınması ve meristem doku daki konsantrasyonu şekil 3'de görülen bariz neticeyi verdi. S. N. Rao'nun



Şekil 2. N6 benziladenin'in Sportan Early brokolli çeşidine etkisi. Üstte: Kontrol. Alta: 10 ppm. le muamele edilen brokoliler 48 saat oda sıcaklığında muhafaza edildikten sonra resim çekilmiştir.



Şekil 3. Yellow Sweet Spanish soğan çeşidinde malik hidrazid'in muhafaza esnasında filizlenmeyi önleyici etkisi.

Soldan sağa: Kontrol 500 ve 2500 ppm. Hasat önu püskürtmesi olarak atılan kimyasal maddenin etkisi. Soğanlar oda hareketinde 7 ay muhafaza edildikten sonra resim çekilmiştir.

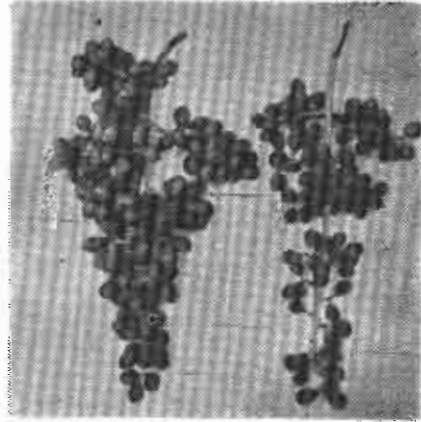
laboratuvarımızda patatesler üzerinde yapmış olduğu daha sonraki denemeleri aynı şekilde faydalı sonuç vermiştir (34).

CCC (Cycocel), Alar, AMO-1618 ve Fosfon (Phosphon) Son 10 yıl içinde piyasaya çıkarılmıştır. Bu kimyasal maddeler çiçek ve süs bitkilerinin gelişmesini kontrol etmede kullanılmaktadır (8). Bu maddelerin tesirleri oldukça spesifik olup, tesir tarzları genellikle ci-berellinin tersidir. Meselâ CCC(2-klo retiltrimetilamonyumklorit) geniş çapta buğdaylarda bitki boyunu kısaltmak, gövdeyi kalınlaştırmak suretiyle yatmayı önlemek ve kardeşlenmeyi artırarak verimi yükseltmek için kullanılmaktadır (12). CCC ile batı Avrupa'nın buğday yetiştiriciliği geliştirilebilir ve buğday ıslah programına tesir edebilir. Buna karşılık CCC arpada tesirsiz kalmış, yulafa ise çok az tesir etmiştir. Bugünkü bilgilerimize göre, bütün mahsul-ler arasında CCC ye en hassas bitkiler buğday ve domatestir. Bereketki CCC ile ilk araştırmalar buğday ve domates üzerinde yapılmıştır (40,50). Bu bitkiler CCC yi en geniş kullanma potansiyeline sahiptirler.

A. B. D. de gelişmeyi yavaşlatan kimyasal maddelerin krizantem ve po-insetya için en çok faydalı olduğu saptanmıştır (8). Bu kimyasal maddelerin, gıda olarak kullanılan bitkilerden tekrar temizlenmesi problemi süs bitkileri için söz konusu değildir. Yakın zamanlarda Alar ve CCC ile yapılan denemeler acelya'nın çiçeklenme ve vejetatif gelişmesine tesir ettiği saptanmıştır (37). Yine kesme karanfil ve aslan ağzının dayanma süresini artırmıştır. Çiçek muhafazası için kesme çiçeğin gövdesi 5-10 ppm lik CCC solisyonuna bastırılarak bir gece bekletilir (16).

Gıda maddesi olarak kullanılan bitkilerden lahanada Alar ve CCC so-ğuğa dayanıklılığı artırdı (26). Bir çok bitkilerde meyvaya yatmayı teşvik etti (43). Alar, yenen mantarlarda kahve-rengileşmeyi ve hasat edilmiş yaprak marulun solma ve sararmasını geciktirdi (17).

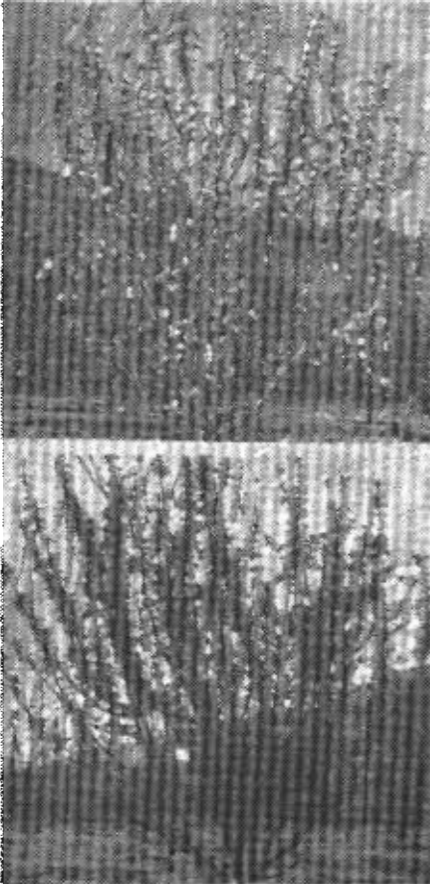
Alar (N-N dimetilamino sükkina-mik asit) bağ-bahçe araştırmalarında çok çabuk olarak yaygınlaştı. Halen elmalarda kullanılmaktadır. Yakında üzümelerde, kirazlarda ve daha birçok gıda maddesi olarak kullanılan mah-süllerde kullanma ümidi vardır (şek. 4) (43). Bu madde yapraklara püskür-tülünce hemen absorbe edilmektedir. 500 ve 2500 ppm.lik Alar elmalara erken gelişme mevsiminde püskürtülürse sürgün gelişmesini azaltır ve gelecek mevsim için çiçeklenmeyi teşvik eder (Şek. 5) (2). Ayrıca ilkbaharda dondan korumak için çiçeklenmeyi geciktirebilir. Yaz ortasında tatbik edilirse hasat



Şekil 4. Büyüme yavaşlatan Alar'ın Himrod üzüm çeidinde meyva bağamaya etkisi. Solda: Erken çiçeklenme devresinde as-manın tamamı 2000 ppm. lik solisyonla muamele edilmiş. Sağda: Muamele edil-memiş kontrol.

önü dökümünü önler veya geciktirir; elmalarda çekirdek evi kararmasını, muhafazadan meydana gelen lekeleri azaltır ve hasat edilen meyvaların muhafaza ömrünü uzatır.

Alar'ın meyva ağaçlarında birçok farklı tesiri vardır. Kirazlarda olgunlaşmayı çabuklaştırır. Elmalarda ise olgunlaşmayı geciktirir, çekirdek evi çürümesini geciktirir ve muhafazadan meydana gelen lekeleri azaltır. Alar, elmalarda renk tonunu artırıcı etki etmesine



Şekil 5. Alar'ın Golden Delicious elmasında çiçeklenmeye etkisi. Yukarıda: Bir önceki mevsimde 3 defa 2000 ppm. lik sölisyon püskürtülmüş ağaç. Aşağıda: Konrol.

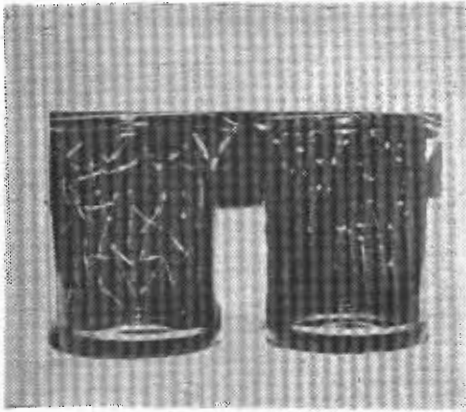
karşılık, olgunlaşmayı geciktirir. Bu kimyasal madde elmalara bir defa püskürtülerek, renk artırılabilir, olgunlaşma geciktirilir ve solunum şiddeti azaltılabilir (3). Bunlardan başka meyva dökümünü önler, mahsulün muhafaza ömrünü uzatır.

### DİKKATE ALINACAK DİĞER HUSUSLAR :

Bu literatür taramasında sıklıkla belirtildiği gibi; kimyasal regülatör maddelerin bağ-bahçe bitkileri üzerinde birbirini tamamlayıcı ve birbirine karşılıklı tesir edici etkileri vardır. Bunlara ilave olarak, üzerinde az çalışılmış ve fakat daha iyi araştırılması gereken hususlar da mevcuttur.

Kimyasal regülatör maddelerin bağ-bahçe bitkilerine tesirini incelemek için yapılan araştırmaların hemen hepsi toprak üstü aksamına inhisar etmiştir. Şekil 1'de görüldüğü gibi, kök gelişmesine tesirleri de aynı derecede dikkat çekicidir (39). Bitki gelişmesini tanzim eden kimyasal regülatör maddelerin gelişme üzerindeki tesirlerine ilaveten bazı morfolojik tesirleride saptanmıştır: Muamele edilmiş soya fasulyesi sıralarının toprağa yayılma şeklinin değişmesi (1), elmalarda çatıyı teşkil eden dalların daha geniş açıyla gövdeye bağlanması gibi tesirleride vardır (6). Yeni bir grup bitki regalatör maddesi olan morfaktin'ler (Morphactins), tek ve çift çenekli bitkilerin yer çekimine uyma kapasitelerini kaybeder (Şek. 6). Ayrıca muamele edilmiş bitkiler (ciberellin ve oksine karşılıklı tesiri olmadan) tek yönlü ışığa karşı gösterdiği fototropizm kapasitesini kaybeder (20).





Şekil 6. Morfaktinle muamelenin, ışıktaki yetiştilmiş marul fidelerinde jeotropizme etkisi. Solda: n-bütül 9 hidroksiflorin (9) karboksilat (IT 3233) ile muamele edilmiş. Sağda: Kontrol.

Kimyasal regülatör maddeerin olumlu etki gösterdiği mahsullerde, bu maddelerin bitkiler tarafından absorpsiyonu, taşınması ve kullanılması üzerinde araştırmalar yapılmalıdır. Bu araştırmalar sonunda kullanılan maddelerde iktisat ve kalıcı tesirinin azaltılması mümkün olabilir. Bazı organik kimyasal maddeler tarla şartlarında çok çabuk ve kuvvetli olarak bitki tarafın-

dan alınmaktadır. Bu sebeple, muameleden hemen sonra yağın yağmurun dahi azaltıcı etkisi olmamaktadır. (7). Yüksek permeabilite gibi özellikler dik-kate alınarak araştırılmalı ve bu gibi özelliklerden istifade edilmelidir.

Son zamanlarda, ot öldürücü olarak kullanılan simizin'in (simizine) fizyolojik tolerans gösterebilecek dozlarda kullanılmasıyla bezelye, fasulye ve çavdarda protein muhtevası ve mahsul-dahlıkları artırılmıştır (36).

Yine, nitrojen kaynağı olarak nitrat verilen bitkilerde Simazin, nitrat redüktaz aktivitesini birkaç misli arttırmıştır (35).

Özet olarak, daha önce bu konu da literatür taramış olan yazarların yapmış oldukları tavsiyelere dikkatinizi çekerim (13, 14, 21, 23, 27, 44). Kimyasal regülatör maddelerin bağ-bahçe bitkilerine tatbikinde yeni kullanma sahaları bakımından büyük potansiyel mevcuttur. Bunun yanında halen kullanılan bir çokları da daha iyileri buldukça tatbikattan çıkarılacaktır.

## LİTERATÜR LİSTESİ

1. Anderson, I. C., H. A. L. Greer, and J. W. Tanner, 1965. Response of soybeans to triiodo benzoic acid, From: Genes to Geus-A Symposium, Internat'l. Mineral and Chemical Corp., Skokie. III. Jan. 21-22, 1965. pp. 103-115.
2. Batjer, L. P. 1967. Chemical control of tree size. Proc. XVII Int'l. Hort. Congr. Vol. III: 71:75.
3. Blanpied G. D., N. M. Smock and D. D. Kollas. 1967. Effect of Alar on optimum harvest dates and keeping quality of apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 90: 467-474.
4. Bukovac, M. J. 1963. Chemical thinning of pears with naphthylacetamide. Ann. Rept. Mich. State Hort. Soc. 94: 59-63.
5. ——— 1963. Chemical promotion of flowering. Amer. Fruit Grower. 83: 24.
6. ——— 1963. Wide angle crotches are essential for structural strength in apple trees. Ann. Rept. Mich. State Hort. Sci. Soc. 93: 63-67.

7. Brian R.C. 1967. The uptake and adsorption of diquat and paraquat by tomato, sugar beet and cocksfoot. *Ann. Appl. Soil.* 59: 91-99.
8. Cathy, H. M. 1964. Physiology of growth retarding chemicals. *Ann. Rev. Plant, Physiol.* 15: 271-302.
9. Cebalo, T. and D. S. Letham. 1967. Synthesis of zeatin, a factor inducing cell division, *Nature.* 213: 86
10. Christodoulou. A. j., R. M. Pool and R. j. Weaver, 1966. Prebloom thinning of Thompson Seedless grapes is feasible when followed by bloom spraying with gibberellin. *Calif. Agr.* 20 (11) 8-10.
11. Coggins, C. W., Jr.; H. Z. Hield, R. M. Burns, I. L. Eaks and L. N. Lewis. 1966. Gibberellin research with citrus. *Calif. Agr.* (july) pp. 12-13.
12. Cycocel Plant growth regulant 1966. American Cyanamid Company, Wayne, New jersey.
13. Galston, A. W. 1967. Regulator, system in higher plants. *Amer. Scientist.* 55 (2): 144-160.
14. Growth regulators readied for food crops. 1967 *Chemical and Engineering News.* 45 (33): 22-24.
15. Lalevy, A. H. and S. H. Wittwer. 1965. Growth promotion in the snapdragon by CCC, a growth retardant. *Die Naturwiss* 52 (11): 310.
16. ———, ———. 1965. Chemical regulation of leaf senescence. *Michigan Agr. Expt. Sta. Quart. Bull.* 48: 30-35.
17. ———, ———. 1966. Effect of growth retardants on longevity of vegetables, mushrooms and cut flowers. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 88: 582-590.
18. Halevy. A. H. and D. R. Dilley and S. H. Wittwer. Senescence intihibtion and respiration induced by growth retardans and N<sup>6</sup>-benzyladenine. *Plant Physiol.* 41: 1085-1089.
19. Kaufman, j. and S. M. Ringel. 1961. Test of growth regulators to retard yellowing and abscission of cauliflower. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 78: 349-352.
20. Khan, A. A. 1967. Physiology of morphactins: effect on gravi-and photoreponse. *Physiol. Plant* 20: 306-313.
21. Lang, A. 1967. Intercellular regulation in plants. From: Major Problems in Developmental. Biology, Michel Locke, ed. 25 th growth symposium. Academic. Press. N. Y.
22. Leopold, A. C. 1967. Developmental-aspects of plant senescence. *Proc. XVII Int'l. Hort. Congr. Vol. III:* 285-290.
23. Letham, D. S. 1947. Chemistry and Physiology of kinetin-like compounds. *Ann. Rev. Plant Ph:siol.* 18: 349-364.
24. Lewis, L. N., C. W. Coggins, jr., C. K. Labanauskas and W. M. Dugger jr. 1967. Biochemical changes associated with natural and gibberellin A3 delayed senescence in the navel orange rind. *Plant and Cell Physiol.* 8: 151-160.

25. Luckwill, L. C. and C. P. Lloyd-jones. 1962. The absorption, translocation and metabolism of 1-naphthaleneacetic acid applied to apple leaves. *Jour. Hort. Sci.* 37: 190-206.
26. Marth, P. C. 1965. Increased frost resistance by application of plant growth retardant chemicals. *Agr. and Food Chem.* 13 (4): 331-333.
27. Mitchell, J. W. 1966. Present status and future of plant regulating substances. *Agr. Sci. Rev.* 4 (4): 27-36.
28. Mitchell, W. D. and S. H. Wittwer. 1962. Chemical regulation of flower sex expression and vegetative growth in *Cumumis sativus* L. *Science* 136: 880-881.
29. Murneek, A. E., S. H. Wittwer and D. D. Hemphill. 1944. "Hormone" sprays for snap beans. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 44: 428-432.
30. ———, ———, and ———. 1944. Supplementary "hormones" sprays for greenhouse grown tomatoes. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 45: 371-381.
31. Negi, S. S. and H. P. Olmo, 1966. Sex conversion in a male *Vitis vinifera* L. by a kinin. *Science* 152: 1624-1625.
32. Ohkuma, K. F. T. Addicott, O. E. Smith and W. E. Thiessen. 1945. The structure of abscisic acid. *Tetrahedron Letters* 1945: 2529-2535.
33. Phatak, S. C., S. H., Wittwer S. Honma, and M. J. Bukovac. Bukovac. 1966. Gibberellin induced anther and pollen development in a stamen-less tomato mutant. *Nature*. 209: 635-636.
34. Rao, S. N. and S. H. Wittwer. 1965. Further investigations on the use of maleic hydrazide as a sprout inhibitor for potatoes. *Amer. Potato Jour.* 32: 51-59.
35. Ries, S. K., H. Chmiel, D. R. Dille and P. Filner, 1967. The increase in nitrate reductase activity and protein content of plants treated with simazine. *Proc. Nat'l. Acad. Sci. US.* 58 (2): 526-532.
36. ———, C. J. Schweizer and H. Chmiel 1968. The increase in protein content and yield of simazine treated crops in Michigan and Costa Rica. *Bioscience* 18 (3): 205-208.
37. Stuart, N. W. 1966. Chemical control of growth and flowering in greenhouse azaleas. *Proc. XVII Int'l. Hort. Cong. Vol. 1, Absts.* 221.
38. Tononi, F., E. A. De Hertogh, and S. H. Wittwer. 1967. The independent action of morphactins and gibberellic acid on higher plants. *Cell Physiol* 231-239.
39. ———, A. H. Halevy and S. H. Wittwer. 1967. Growth of bean and tomato plants as affected by root absorbed growth substances and atmospheric carbon dioxide. *Planta*. 73: 43-52.
40. Tolbert N. E. 1960. (2-chloroethyl) trimethylammonium chloride and related compounds as plant growth substances. II. Effect on growth of wheat. *Plant Physiol.* 35: 380-385.
41. Tompkins, D. R. 1966. Rhubarb petiole color and forced production as influenced by gibberellin, sucrose and temperature. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 89: 472-477.

42. Tanimoto, T. and L. G. Nickell. 1967. Reevaluation of gibberellin for field use in Hawaii. Hawaiian Sugar Planters' Association.
43. Tukey, L. D. and K. H. Fleming. 1967. Alar, a new fruit setting chemical for grapes. Pennsylvania Fruit News. 46. (6): 12-31.
44. Van Overbeek, j. 1966. Plant hormones and regulators. Science. 152: 721-731.
45. Weaver, R. j. , j. Van Overbeek and R. M. Pool. 1966, Effect of kinins on fruit set and development in *Vitis viifera* Hilgardia. 37: 181-201.
46. ————, ———— and ————. 1966. Absorption and translocation of gibberellic acid in the grapevine Zeitschrift "Vitis" 5: 446-454.
47. Wittwer, S. H., H. Stallworth, and M. j. Howell. 1948. The value of a "hormone" spray for overcoming delayed fruit set and increasing yields of outdoor tomatoes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 51: 371-380.
48. Wittwer, S. H., and R. C. Sharma. 1950. The control of storage sprouting in onions by preharvest foliage sprays of maleic hydrazide. Science. 12: 597-598.
49. ————. M. j. Bukovac. 1958. The effects of gibberellin on economic crops. Econ. Bot. 12: 213-255.
50. ————. N. E. Tolbert. 1960. (2-chloroethyl) trimethylmonium chloride and related compounds as plant growth substances. III. Effect on growth and flowering of the tomato. Amer. Jour. Bot. 47: 560-565.
51. ————. ————. 1960 (2-chloroethyl) trimethylammonium chloride and related compounds as plant growth substances. V. Growth, flowering, and fruiting responses as related to those induced by auxin and gibberellin. Plant Physiol. 35: 871-877.
42. ————. and M. j. Bukovac. 1962. Staminate flower formation in gynocercous cucumbers as influenced by the various gibberellins. Die Naturwiss. 49 (13): 305-306.
53. ————. and R. R. DeDolph. 1963. Some effects of kinins on horticultural crops. Proc. XVI Int'l. Hort. Cong. Vol. II: 428-434.
54. Wort, D. j. 1966. Effects of 2, 4-D nutrient dusts on the growth and yield of beans and sugar beets. Agron. Jour, 58: 27-29.
45. Yamada, Y., S. H. Wittwer, and M. j. Bukovac. 1965, Penetration of organic compounds through isolated cuticular membranes with special reference to C14 urea. Plant Physiol 40: 170-175.
56. Zink, F. W. 1961. N6- benzyladenine, a senescence inhibitor for green vegetables. Agr. Food Chem. 9: 304-307.