



Dr. Mücahit KIVRAK¹

¹ BAÜN Edremit Myo

Zeytincilik ve Zeytin İşleme Teknolojisi Programı



kivrak@gmail.com

0505 772 44 46



BİTKİ GELİŞİM DÜZENLEYİCİLERİ VE ETKİ MEKANİZMALARI



Ders Notu: 33

BİTKİSEL HORMON

Bugüne kadar yapılan araştırmalarda, kimyasal yapıları birbirinden tümüyle ayrı olup bitkilerin bünyesinde uyarıcı ve engelleyici etki gösteren birçok bileşik ortaya çıkarılmıştır. Bu bileşiklerin çoğu bitki bünyesinde doğal olarak oluşmaktadır.

Bunlar kimyasal haberleşme araçları olarak bitkinin büyüme, gelişme, olgunlaşma ve yaşlanma gibi fizyolojik devrelerinde görev yapan, verim ve kalite ile hasattan sonra ürünün dayanma süresini etkileyen bileşiklerdir. Bitki bünyesinde oluşup büyümeyi yöneten bu bileşiklere “PHYTOHORMONE” adı verilir.

Bir bileşğin hormon olarak nitelendirilebilmesi için

Bitki bünyesinde oluşması

Oluştığı yerden başka bir yere taşınabilir olması

Taşındığı yerde değişik yaşam olaylarını yönetmesi veya düzenlemesi

Çok düşük konsantrasyonlarda bu etkilerini göstermesi gerekir



Hormonlu ekirdeksiz zm

Bitkisel Hormonlar

Oksinler

Sitokininler

Gibberellinler

Etilen

Absisik Asit (ABA)

	Bitkide buldukları yer	Ana Fonksiyonları
Oksinler	Tohum embriyosu, genç meyve ve yapraklar, apikal tomurcuk meristemleri	Hücre genişlemesi, fototropizm, apikal dominansi, iletim dokularının farklılaşmasını teşvik eder, absisyonu önler
Sitokininler	Köklerde sentezlenirler ve diğer organlara taşınırlar	Hücre bölünmesini teşvik ederler, apikal dominansiyi engeller, Sürgün büyümesini kontrol eder
Gibberellinler	Apikal tomurcuk ve kök meristemlerinde, genç yaprak ve embriyolarda	Hücrelerin boyca uzamasını ve tek yıllık bitkilerde çiçeklenmeyi teşvik eder
Etilen	Olgun meyveler, gövde boğumları, yaşlı yaprak ve çiçeklerde	Meyve olgunluğu, yaprak ve çiçek yaşlanması ile absisyonu teşvik eder
Absisik asit	Yapraklar, gövde, genç meyvelerde	Stoma açılıp kapanmasını düzenler, absisyon ve dinlenme olaylarını teşvik eder.

SENTETİK HORMON

Hormonların etkilerinin bilimsel olarak anlaşılmasının ardından bu maddelere benzer hatta doğal olanlarından daha etkin çok sayıda madde sentetik olarak üretilmiş ve üretilmektedir. Bitkide mevcut olmadığı halde çok düşük miktarlarda hormon etkisini gösteren bu maddelere “sentetik hormon” adı verilmektedir.

Kavram kargaşasını önlemek amacıyla bitkideki hormon etkili tüm maddelere “bitki gelişim düzenleyicisi” denmektedir.

Sentezlerini uyarmak veya yavaşlatmak

Taşınmalarını kolaylaştırmak veya zorlaştırmak

Kullanımlarını ve başka bileşiklere dönüşmelerini hızlandırmak veya engellemek

Bitki bünyesindeki hormonların mevcut seviyelerini arttırmak veya azaltmak

OKSİNLER

Bahçe Bitkilerinde Kullanılan Oksin Tipi Bileşikler

Indol bütirik asit (IBA)

Naftalen asetik asit (NAA)

2.4-Diklorofenoksiasetik asit (2,4-D)

Naftalen aset amid (NAAM)

4-Klorofenoksiasetik asit (4-CPA)

Triklorofenoksi propionik asit (2,4,5-TP)

Diklorofenoksi anoloğu (2,4-DP)

Piyasada bulunan ve etkili maddesi Oksin olan bileşikler

4-CPA	BNOA	NAA-NAD	IBA
Padomin	Reflex	Tonifruit	Massplant
Fruittomat	Lena Beta	Massfruit	
Lena Tomat	Polynar	Biofortune	
Mass Tomatoes	Fruit SET 50		
Meyvetut	Neofer		
Meta-Polen	Tomatut		
Tomatöz	Sprafer 50		

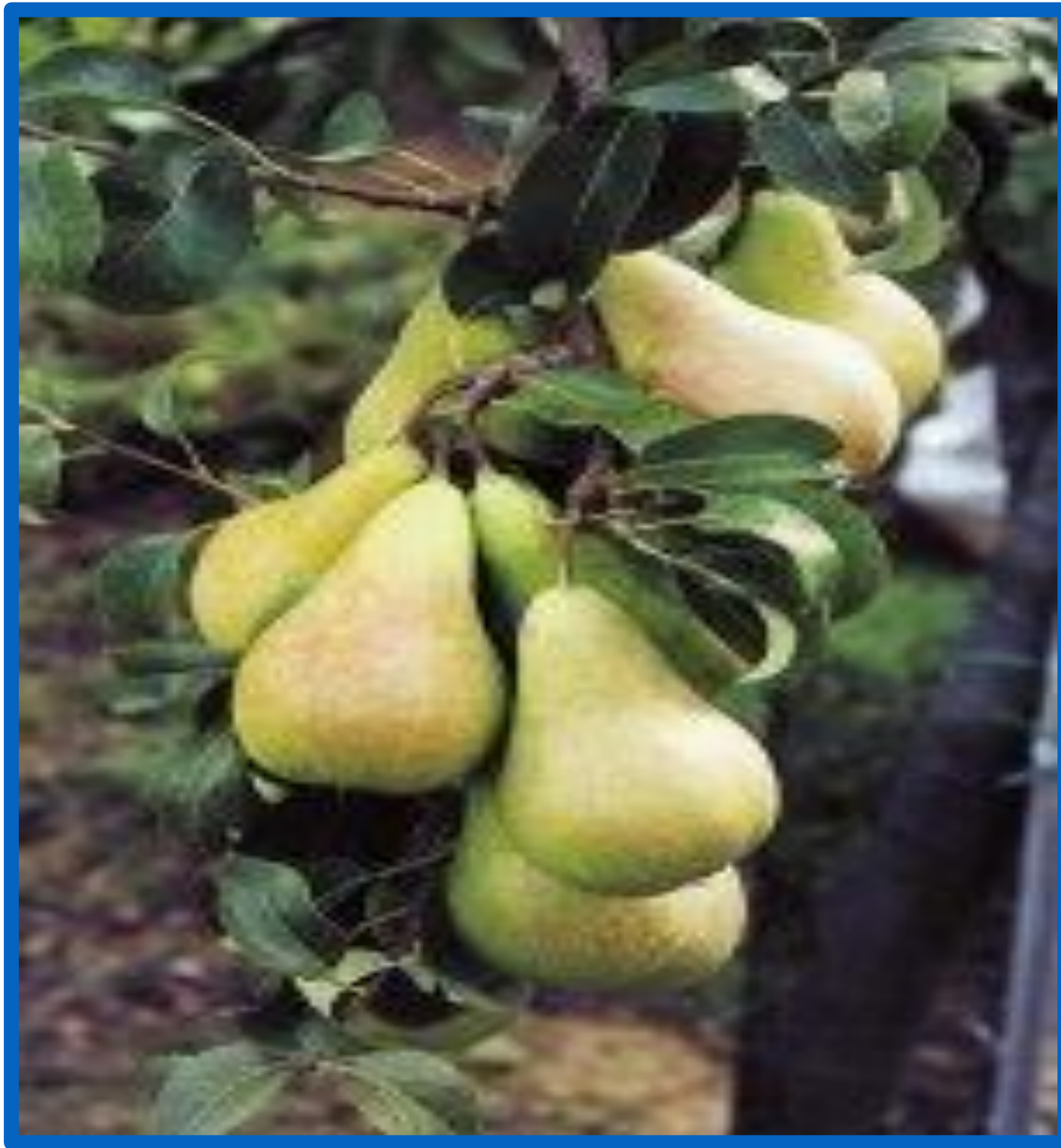
Oksinlerin bahçe bitkilerinde kullanım alanları

Meyve seyreltmesi (elma, armut)

Meyve dökümlerinin önlenmesi (elma, armut, limon, greyfurt)

Çeliklerin köklendirilmesi

Herbisit olarak kullanımları



Meyve tutumunu teşvik etmek (domates, patlıcan, biber, kabak, hıyar,
fasulye, çilek)



GİBBERELLİNLER

Bahçe bitkilerinde kullanılan gibberellinler

GA_3 , GA_{4+7}

Kullanıldığı rnler

zm, narenciye, armut, kiraz, vişne, şeftali, ilek, enginar, marul, biber, kereviz, ss bitkileri

Piyasada bulunan ve etkili maddesi GA_3 , GA_{4+7} olan bileşikler

Mass gibbsol

Pro-gibb

Farmagibb

Agrogibb

Berelex

Lena Gibb

Süpergibb

Fruit-gibb

Gibnar

Gibbest

Growgibb

Gibefol

Gibberellinlerin bahçe bitkilerinde kullanım alanları

Üzümlerde tane iriliğinin arttırılması

Meyve tutumunun teşvik edilmesi (Elma, armut, limon, mandarin, portakal)

Meyve ve ağaç şeklinin değiştirilmesi

Meyve olgunlaşmasının kontrol edilmesi (Limon, portakal, altıntop)

Çiçek tomurcuğu oluşumun kontrolü (Enginar)



Çevrenin büyüme ve gelişme üzerine olan sınırlayıcı etkilerini kaldırmak

Yapraklı ve dekoratif bitkilerde çiçeklenmeyi sağlamak

Hıyar ve kabakta erkek çiçek oluşumunu teşvik etmek

SİTOKİNİNLER

Kinetin (Doğal)

Benzil Adenin (Sentetik)

Piyasada bulunan sitokinin benzeri bileşikler

Cytokin

Nitrozyme

Kullanıldığı Ürünler

Kavun, karpuz, hıyar, domates, biber, patlıcan, fasulye, bezelye, ıspanak, kökü yenen sebzeler, Meyve, Bağ.

Sitokininlerin bahçe bitkilerinde kullanım alanları

Çimlenmenin teŖvik edilmesi

Dinlenmenin kırılması

Meyve tutumu ve geliŖmesinin arttırılması (Armut)

Sürgün sayısının arttırılması

Kerevizlerde filizlenmeyi arttırmada

ETİLEN

Bahçe bitkilerinde kullanılan Etilen Tipi Büyüme Düzenleyiciler

Ethephon, Etacelasil

Kullanıldığı ürünler

Zeytin, Ceviz, Kiraz, Vişne, Muz, Kiwi, Elma, Böğürtlen, Ahududu, Turunçgiller, Kahve, Mango, Domates, Hıyar, Kabak, İncir, Gül,

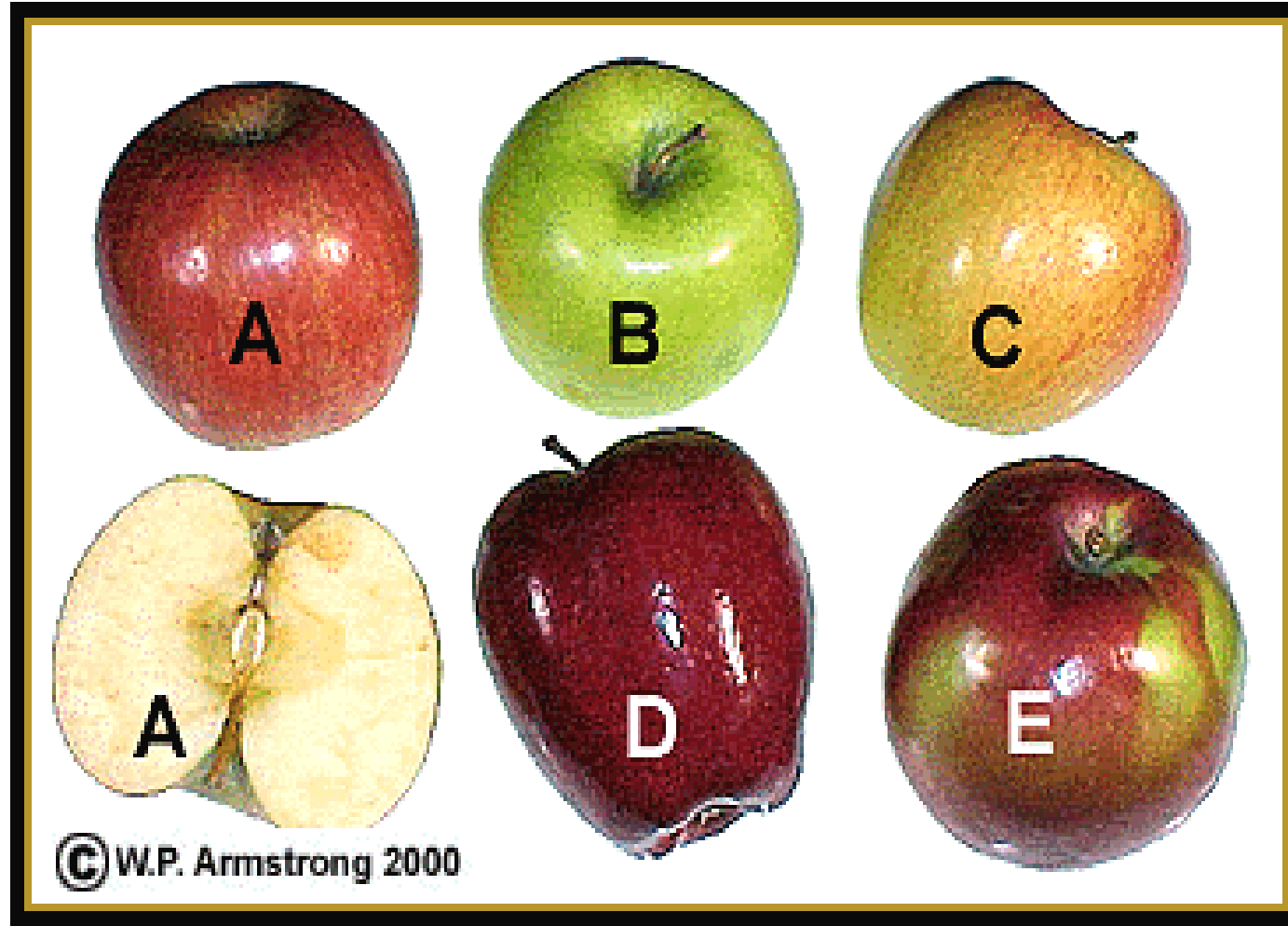
Etilenin bahçe bitkilerinde kullanım alanları

Meyvelerde renk oluşumunun arttırılması

(Kiraz, elma, zm)

Meyve olgunluęunun teřviki

(elma, böğürtlen, ahududu, turunçgiller)



Derim sonrası olgunlaşmayı hızlandırma (Muz, turunçgiller, Mango)

Mekanik hasadı kolaylaştırmak (Ceviz, Zeytin)

Çiçeklenmenin geciktirilmesi (Kiraz, şeftali)



Fide büyümesini geçici olarak yavaşlatma (Domates)

Meyve tutumunu sağlayıp verimi artırma (Hıyar, İncir)

Erken yaprak döktürerek çelik alma, fidan sökümünü kolaylaştırma (Elma, Gül)

Küçük meyve döktürme (Elma)

Yan dallanmayı artırma (Azelea, Granium, Gül)

Çiçek cinsiyetini değiştirme (Hıyar, Kabak)

BÜYÜMEYİ ENGELLEYİCİ ve GECİKTİRİCİLER

Bahçe bitkilerinde kullanılan büyümei geciktirici maddeler

Daminazid

Ansimidol

Klormekat klorid

Paklobutrazol ve diğeri triazol bileşikleri

Phosfon D

Chlormequat Chlorure (CCC)

Süksinit asit dimetil hidrazid (SADH)

Maleik Hidrazid (MH)

Thidiazuron

Büyümeyi geciktiricilerin bahçe bitkilerinde kullanım alanları

Süs bitkilerinde gövde uzamasının kontrolü (krizantem, zambak)

Meyvede renk oluşumunun arttırılması (kiraz, elma)

Çiçek tomurcuğu oluşumunun uyarılması (elma, armut)

Turunçgillerde dökümleri sağlayıcı maddeler (mekanik hasad)



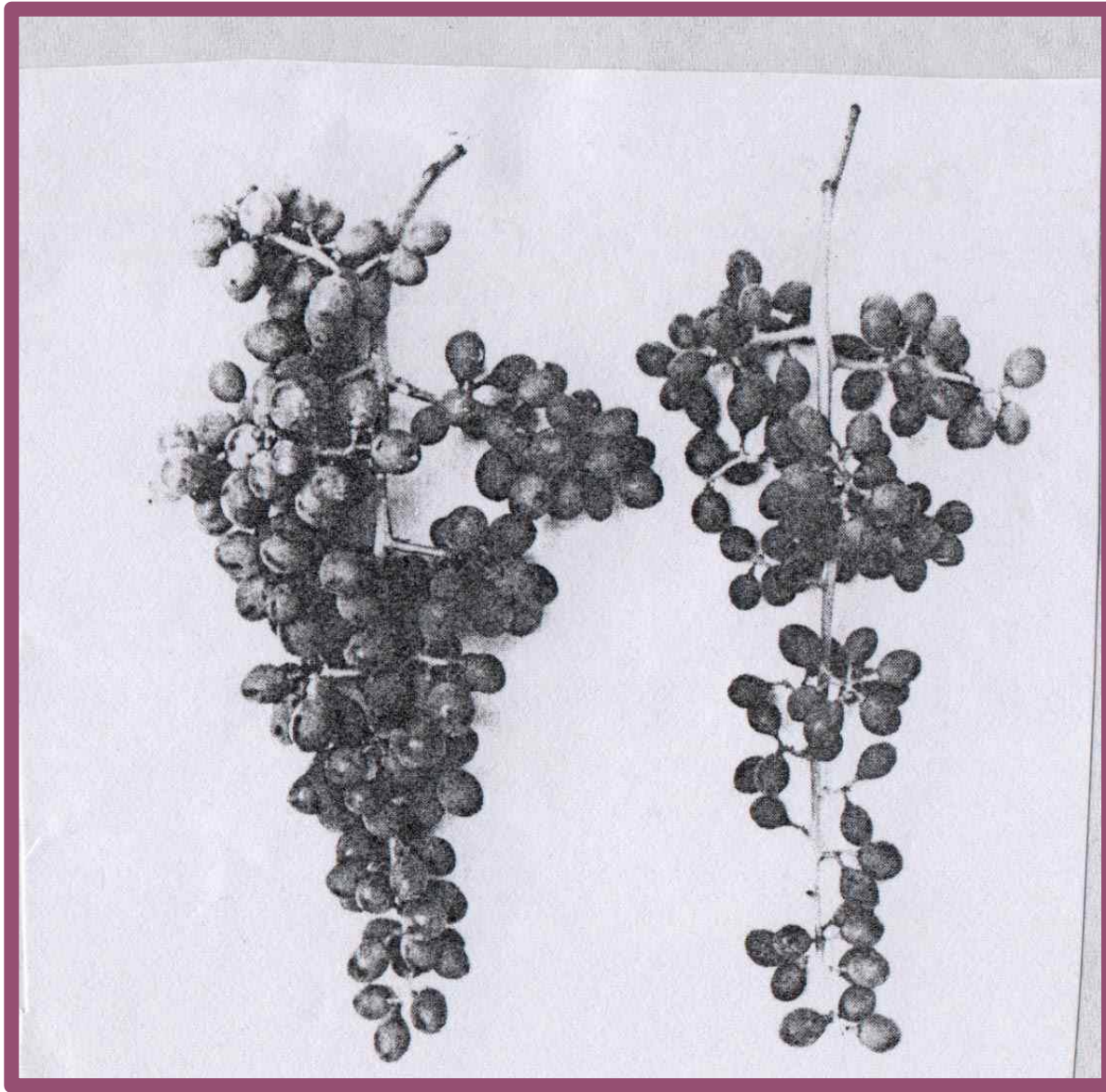
Ağaç iriliğinin kontrol edilmesi (Paclobutrazol)

Yumrulu bitkilere sürmenin önlenmesi (MH, CIPS)



Üzümlerde meyve tutumunun arttırılması (SADH, Klormequat chlorid,
Dominazid)

Yaşlanmanın geciktirilmesi (Süs bitkilerinde)



BİTKİ GELİŞİM DÜZENLEYİCİLERİNİN ETKİ MEKANİZMALARI

Günümüzde BGD'lerin birçoğunun etki mekanizmaları tam olarak anlaşılmış değildir.

Mekanizmaları tam olarak açıklanamadığı halde günümüzde birçok BGD kullanılarak bitki büyüme ve gelişmesine etki edilebilmektedir.

Büyüme ve gelişme birçok kademedен oluşan sayısız biyokimyasal reaksiyonlar sonucu oluşur

Bu nedenle büyüme ve gelişmeyi tek bir sebeple açıklamak olanaksızdır

Son yıllarda yapılan çalışmalar etkinin protein sentezi reaksiyonlarıyla ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır

Bilinen gerçek; BGD'lerinin temel fonksiyonları nükleik asit ve protein metabolizmasını etkileyerek yerine getirdikleridir.

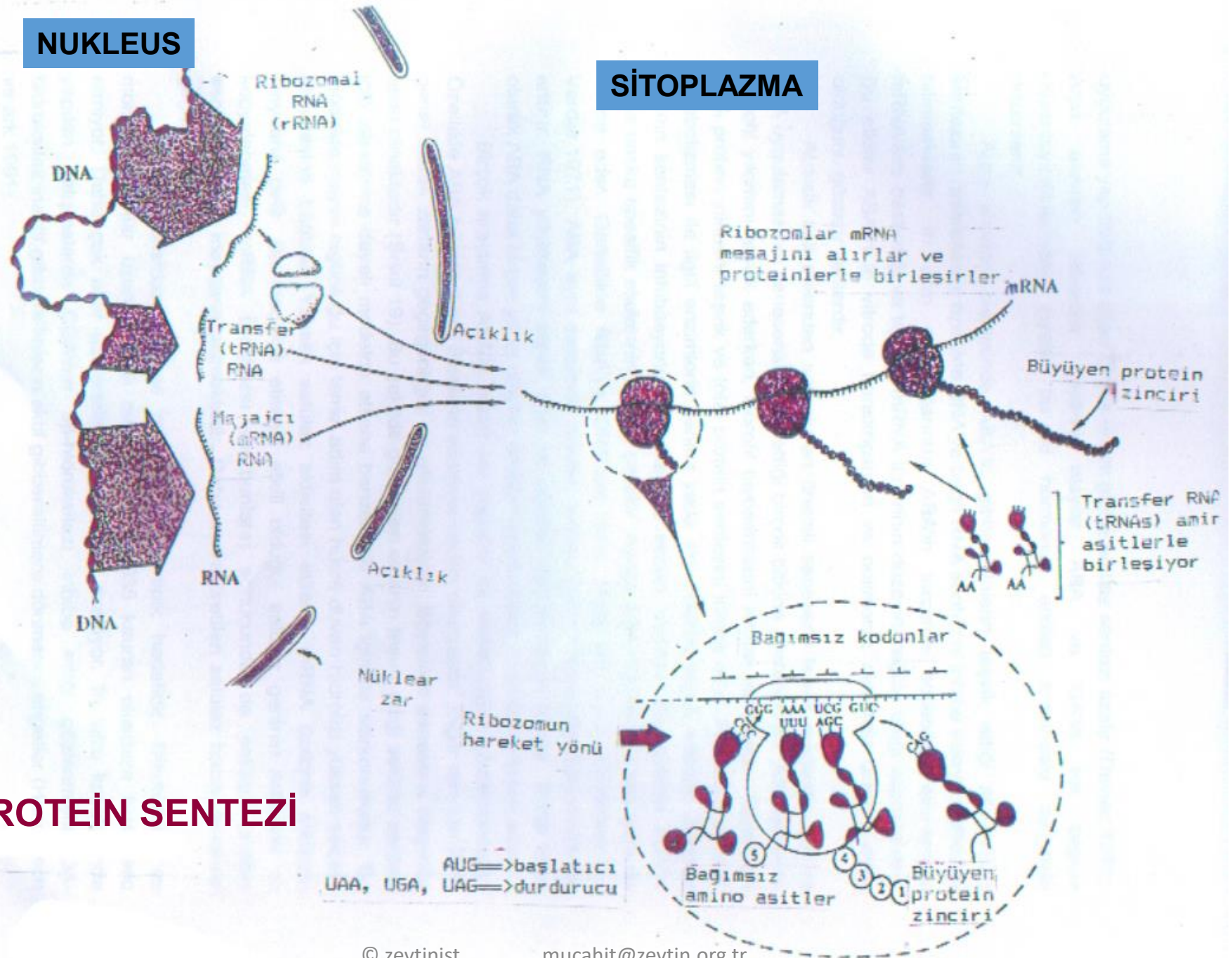
BGD'lerin ETKİ MEKANİZMALARI

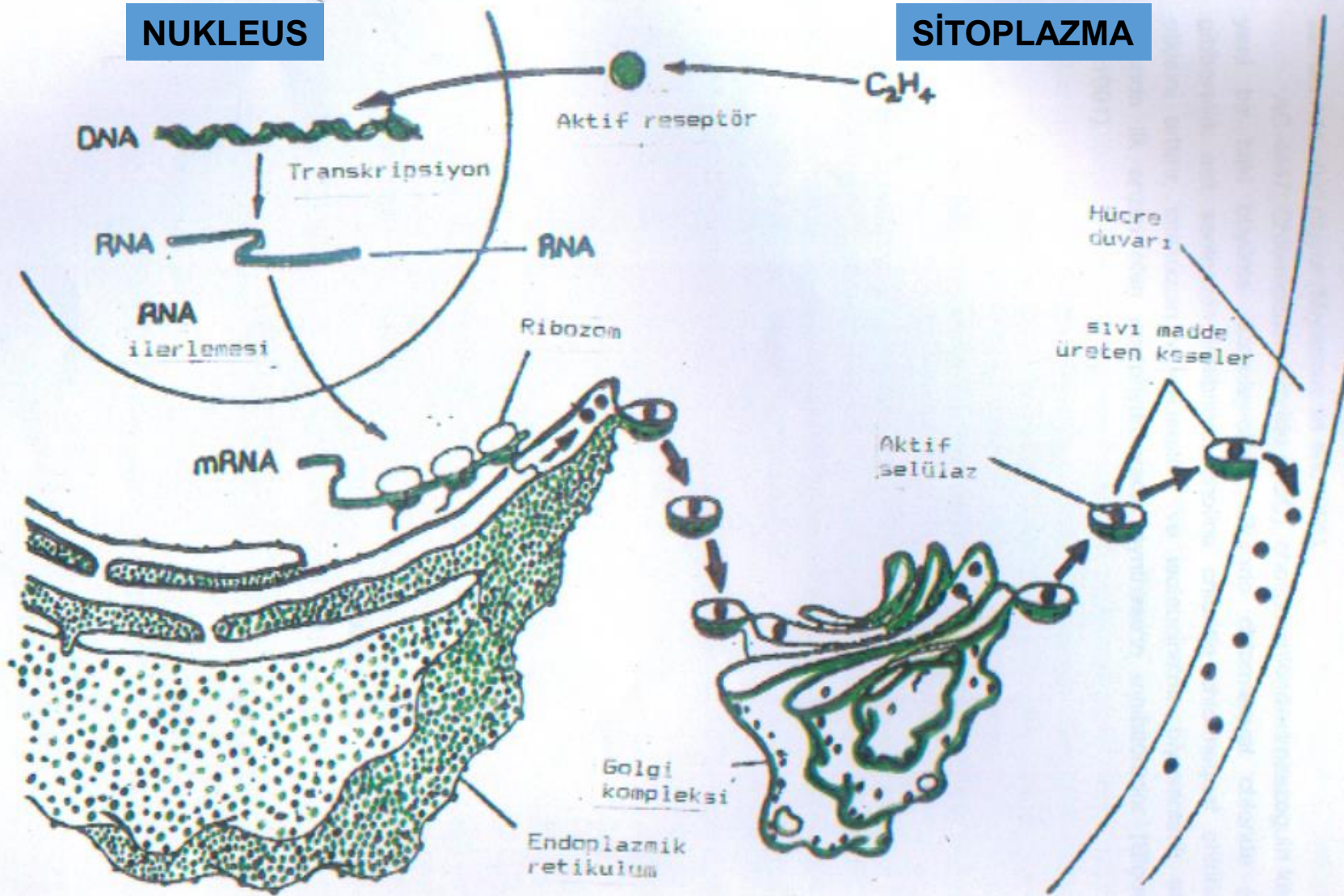
Moleküler Düzeydeki Etkileri
Transkripsiyona etkisi (mRNA sentezi)
Translasyon (protein sentezi)
İyon akımı
Nişasta Parçalanması (Hidrolizi)

NUKLEUS

SİTOPLAZMA

PROTEİN SENTEZİ

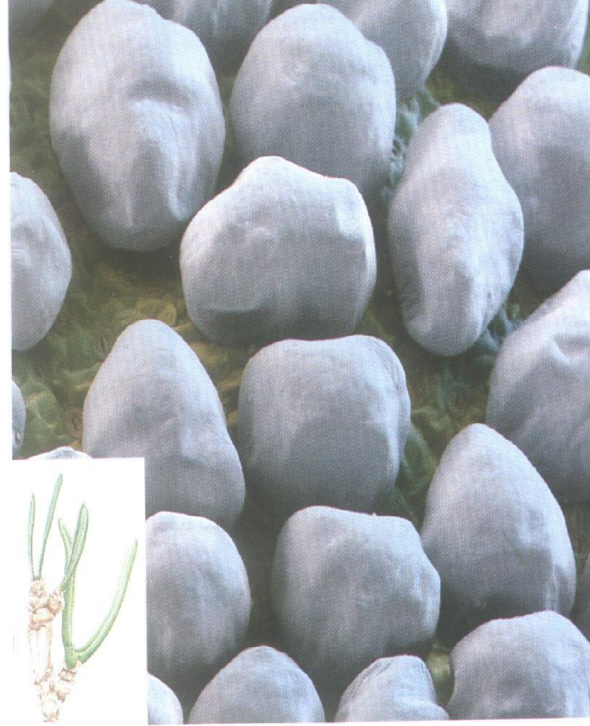




Avakado meyvesinin olgunlaşması sırasında Etilenin teşvik ettiği selülar sentezi

BGD'lerin Alınma, taşınma ve parçalanma mekanizmaları

BGD'lerin bitki içine girme oran ve miktarları bunların etkilerini belirler



BGD'lerin bitki tarafından alınmalarına

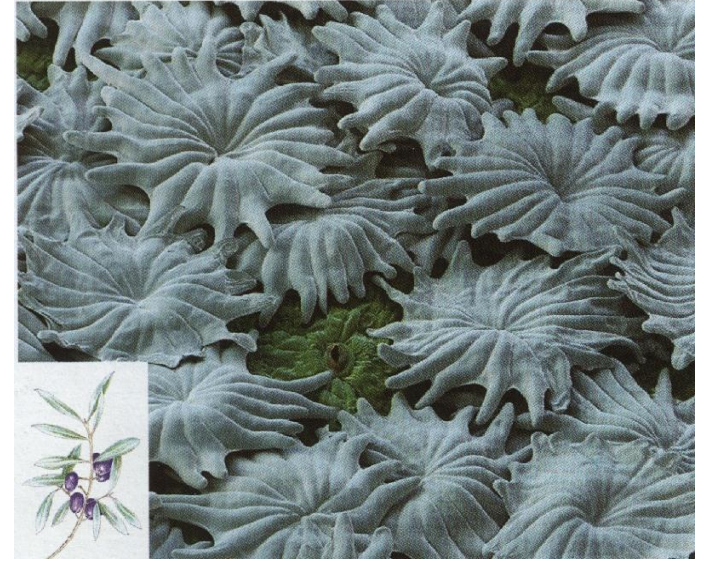
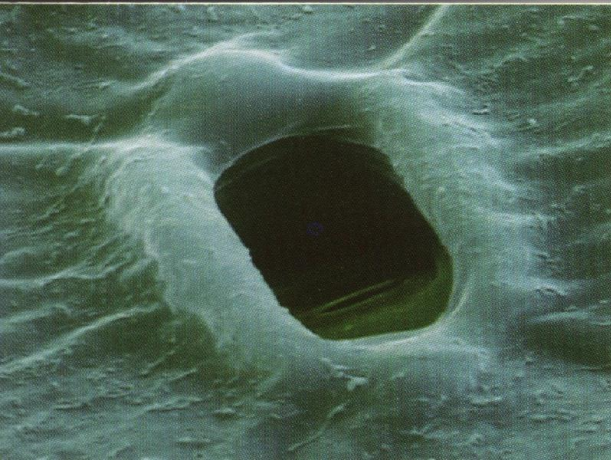
Bitkinin kutikula tabakasının yapısı ve kalınlığı

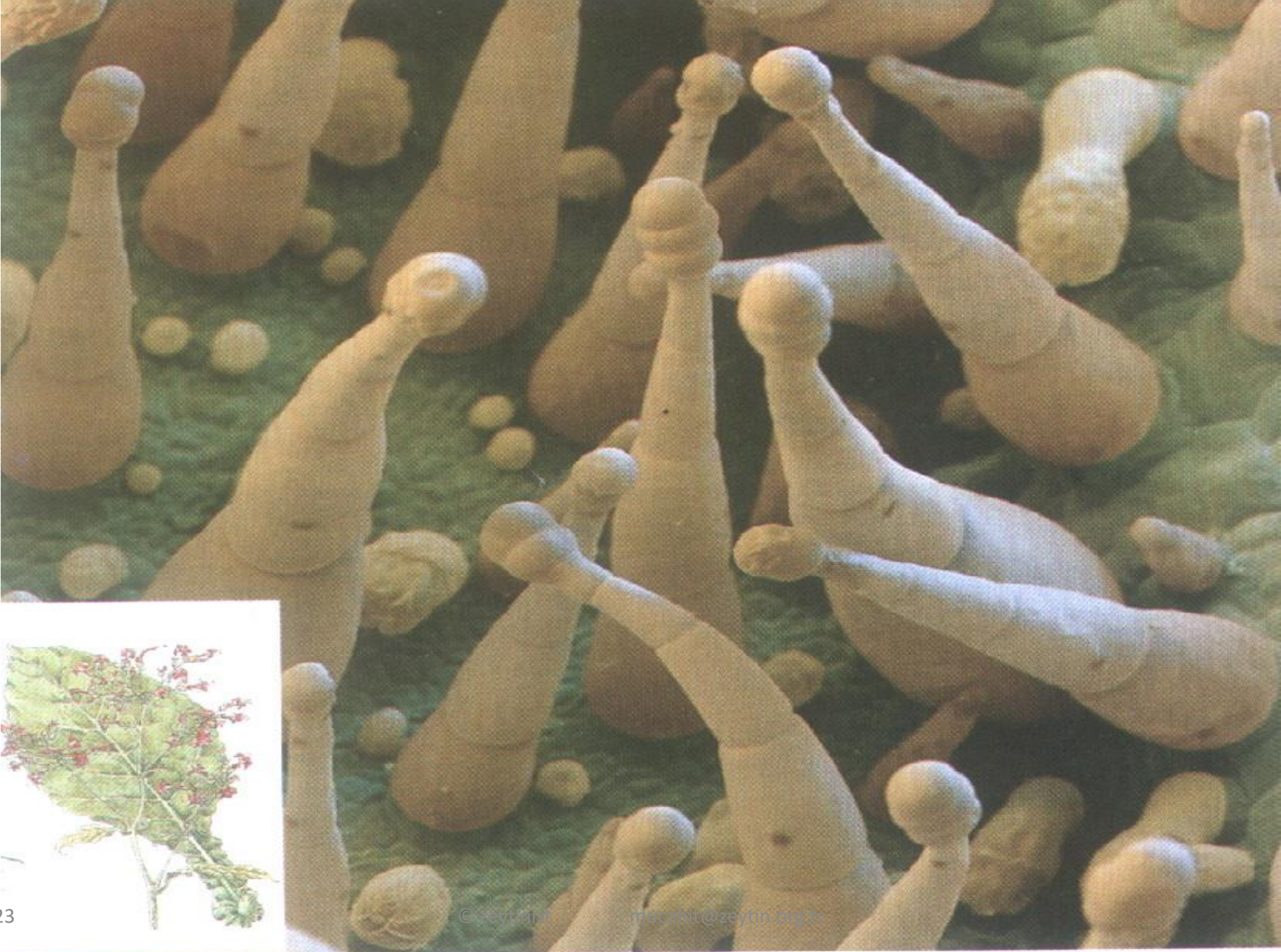
Uygulanan kimyasalın formülasyonu

Protoplazmadaki elektriksel yük

Stoma sayısı ve büyüklüğü

Yayıcı yapıştırıcıların kullanımı







17.09.2023

© zeytinist mucahit@zeytin.org.tr

47

BGD'lerin Bitki İçindeki Hareketleri

Kökler, yapraklar ve gövde tarafından absorbe edilirler

Taşınma ksilem ve floem ve parankima hücreleri yolu ile olur

Bileşimin tipine

Bitki türü

Çevre koşulları

Uygulama zamanı ve etkinin görülme zamanı

Uygulama bölgesi (yaprak, gövde ve toprak)

Buharlaşma oranı

İletim demetlerinin yoğunluğu, büyüklüğü ve küçüklüğü

Etki noktasına ulaşan miktar

Uygulama zamanındaki içsel hormonların cinsi ve miktarı



17.09.2023

© zeytinist mucanit@zeytin.org.tr

49



17.09.2023

© zeytinist

mucahit@zeytin.org.tr

50





17.09.2023

© zeytinist

mu





17.09.2023

© zeytinist

mucahit@zeytin.org.tr

54

BİTKİ GELİŞİM

DÜZENLEYİCİLERİNİN ÇEVREYE

OLAN ETKİLERİ

Çevrenin bozulması ve Kirlenmesiyle

Omurgalılardan 280 tür

Kuşlardan 350 tür

Bitkilerden 20.000 tür

büyük tehlikelerle karşı karşıyadır.

İşte Uygarlığımızın İbret Tablosu

Dünyadaki endüstri kuruluşları her yıl 2 milyar kg üzerinde pestisid üretmekte: bu değer dünyada nüfus başına yarım kilodan fazladır.

Üçüncü dünya ülkelerinde her dakikada bir kişi çeşitli şekillerde pestisid zehirlenmelerinden ölüyor.

Son yüzüncü yılda yaklaşık 30 bin bitki türünün hemen hemen hepsinin kaybolduğu, günümüzde ise dünya üzerinde yaşayan türlerin %15-20'sinin kaybolduğu biliniyor.

Gelişmiş ülkeler 70 bin ayrı cins, hepsi iyice kontrol edilmemiş kimyasal madde üretmekte ve bunların dikkatsizce kullanımını ile tüm canlıların yaşamını tehdit edilmektedir.

Gezeganimizde hayvan ve bitki türlerinden günde üç canlı türü soyu tükenmektedir. 10 yıl sonrası için yapılan tahminler saatte üç canlı türün tükeneceğini göstermektedir

Akdeniz'e yılda 650 bin ton petrol türevleri 120 bin ton mineral yağ 60 bin ton deterjan 100 bin ton civa, 38 bin ton kurşun, 21 bin ton çinko 320 bin ton fosfor ve 800 bin ton azot akıtılmaktadır.

Saatte 3000 dönüm dakikada 50 dönüm orman yerle bir edilmektedir

Kan kanseri hastalarının hayatta kalma oranlarının 1/5'den 4/5'e çıkaran ilacın yapıldığı Catharanthus rozeus bitkisinin tıptaki değeri anlaşıldığı zaman Madagaskar Adasındaki yayılış alanının % 90'ı ortadan kaldırmış bulunuyordu.

Yukarıda görüldüğü gibi çevre sorunlarının kaynakları çok çeşitlidir.

Toprak

Su

Hava

Toprađa ilave edildiklerinde

Toprak kolloidal partikülleri tarafından absorbe edilir

Erime noktası düşük olanlar buharlaşarak atmosfere karışır

Bazı bileşikler güneş ışığında parçalanırken bazıları etkilenmezler

Bu bileşikler toprakta uzun süre kalırlar ve toprağın alt katmanlarına hareket ederek yer altı suları, nehirler ve göllerde birikebilirler

Toprakta parçalanma dereceleri farklıdır

2,4-D toprakta 2-4 hafta

MCPA toprakta 8-12 hafta

2.3.6-TBA toprakta 10-30 hafta kalabilir.

Tarımsal alanlardan çıkan sularda

Kültür topraklarında süzen sularda

Sebze-meyve işleyen fabrikaların kirlenmiş sularında bulunurlar

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Çevre Koruma Ajansı (EPA)'nın raporları incelendiğinde, bahçe bitkilerinde günümüzde kullanılan büyüme düzenleyici maddelerin ya kalıntı riskinin olmadığı ya da insan ve çevreye toksik etkileri yönünden düşük kategorilerde yer aldığı görülmektedir.

Bu büyüme düzenleyicilerden Oksin, Gibberellin, Sitokin, Etilen ile Absisik Asit zaten bitki bünyesinde doğal olarak bulunmaktadırlar ve yediğimiz meyve ve sebzelerde her zaman mevcuttur.

Ancak verim ve kalitenin artırılması amacıyla kullanılan bu bileşiklerin sentetikleri bilinçsizce kullanıldıklarında verim ve kaliteyi olumsuz etkiledikleri gibi çevre ve insan sağlığını da tehdit eden boyutlara ulaşabilmektedirler.

Bu bileşiklerin uygulama sonrası kalıntı miktarlarınının fazla olduğu durumlarda bu sebze ve meyvelerin satışına izin verilmemektedir.

Gıda ile ilgili yönetmelik ve tüzüklerde bunların tolerans miktarları açıkça belirtilmiş ve dış alım ve dış satımlarda bu kalıntı miktarları sınırlandırıcı faktör haline gelmiştir.

Doğal olarak tüm ülkelerde bu konuda fikir birliği bulunmamakta ve henüz tam olarak zararları ortaya konamayan bazı bileşiklere toleranslı davranılmaktadır.

BÜYÜME DÜZENLEYİCİLERİN ZEHİRLİLİĞİ

Balıklar, kuşlar ve memelilere çok zehirli değildir

Toprak ve suda yaşayan omurgasızlara zehirlidir

Suda eriyerek taban suyuna ulaşır ve böylece çevreye daha çok bulaşarak etki gösterebilirler

Toprakta önce birikir, sonra zamanla parçalanırlar.

BD'ler bitkiler için de özellikle aşırı dozlarda (bu dozlar hormonal dozlar değildir) zehirlidir. Çünkü bitkilerin enzim sistemini etkilerler.

Çok yüksek dozlarda, sıcak kanlılarda zehirlenme belirtileri oluşur (özellikle akciğer kılcal damarlarında ödem oluşturarak solunumu engeller)

Düşük dozlarda ise zamanla özellikle yağda çözünenler vücut yağ dokularında depolanabilir. Böylece tiroid, kanserojenik veya tetragonik etki oluşabilir.

İnsan ve diğer canlıların vücutlarına aldıkları BD'nin önemli bir kısmı değişmeden böbreklerle atılır. Atılım süresi yarı ömürle ifade edilir.

Birçok BGD %75-96'sı 24-48 saat içerisinde vücuttan atılır. Az bir kısmı ise karaciğerde enzimlere değişime uğrayarak metabolitler halinde atılır. Ancak bazı metabolitler aktif maddeden daha tehlikeli olabilir.

Düşük doz ve vücutta birikim sonucu Kronik toksisite oluşabilir. Böylece MSS ve kaslar üzerinde kontrol eksiklikleri, dermal sorunlar vb. ortaya çıkabilir.

Bitki büyüme ve düzenleyicileri (BBD)'nin kullanımlarında dikkat edilmesi gereken hususlar!

BBD olarak, Tarım Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nden ruhsat almış olanlar kullanılmalıdır

Uygulanacak doz, uygulama şekli ve uygulama zamanına dikkat edilmelidir

Hazırlama ve uygulama esnasında mutlaka eldiven kullanılmalı, kullanılan madde solunmamalı, uygulama esnasında sigara içilmemeli, yiyecek vb. yenmemelidir.

Uygulanacak doz tam olarak hazırlanmalı, bekletilmiş solusyonlar kullanılmamalıdır.

Uygulamadan sonra eller ve yüz bol su ile iyice yıkanmalıdır

BBD'ler orijinal şişelerinde direkt güneş ışığı bulunmayan serin yerlerde ve kilit altında saklanmalıdır.

BÜYÜME DÜZENLEYİCİLER İLE ZEHİRLENMELERDE ALINACAK ÖNLEMLER

Çoğu asit olduğu için mide NaHCO_3 ile yıkanır.

Yağlı yiyeceklerden kaçınılır (yağlı yiyecekler vücut yağında kümülasyon yapar).

Vücut ısısı buz, alkol vb. ile düşürülür

Özel antidotları yoktur.

Vücut elektrolit dengesi serumla sağlanır

Semptomatik tedavi uygulanır

İlk bulaşmalarda sabunlu su ile yıkanır

Kandaki seviyelerinin kontrolü yapılır ve önlem alınır.

Genelde 24-48 saat içerisinde %90'dan fazlası atılır.

Sorularınız varsa cevaplayayım.

Daha sonra aklınıza soru gelirse lütfen yüz yüze, e posta veya telefon yoluyla ulaşınız.





Bu ders notları zeytincilik programı öğrencileri, Kursiyerler, sektör temsilcileri, diğer üniversitelerde okuyan önlisans, lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencileri ile araştırmacılara yönelik hazırlanmıştır. Daha detay bilgiye ulaşmak isterseniz lütfen iletişime geçiniz.

DERS NOTLARI SÜREKLİ YENİLENMEKTEDİR.
LÜTFEN DAHA ÖNCE İNDİRDİĞİNİZ DERS NOTU VARSA
YENİ TARİHLİ OLAN DERS NOTUNU TERCİH EDİNİZ.
NOTLARDA HATALI ve
EKSİK BİR YER GÖRDÜĞÜNÜZDE LÜTFEN BİLDİRİNİZ.

Dr. Mücahit KIVRAK

0 505 772 44 46

kivrak@gmail.com

www.zeytin.org.tr

www.mucahitkivrak.com.tr

Sosyal medya iletişim

<https://www.facebook.com/mucahit.kivrak>

<https://twitter.com/zeytinist>

<https://instagram.com/zeytinist/>

<https://www.youtube.com/channel/UCNDXadH7jpB0FVRLbEvtqHA>