


TARIMSAL SAVAŞIM YÖNTEMLERİ

Doç. Dr. İsmet YILDIRIM

2013-2014

Güz Dönemi

Yenileme: 2018-2019 Bahar Dönemi

Prof. Dr. İsmet YILDIRIM



TARIMSAL SAVAŞIM NEDİR?

- Bitkilerin hastalık, zararlı ve yabancı otlardan ekonomik ölçüde korunarak, ürün verim ve kalitesinin artırılmasıdır.
-



TARIMSAL SAVAŞIM YÖNTEMLERİ

1. **Kültürel Yöntemler.**
 2. **Fiziksel Yöntemler.**
 3. **Biyolojik Yöntemler.**
 4. **Karantine Yöntemleri.**
 5. **Dayanıklı Çeşitlerin Kültürü.**
 6. **Kimyasal Yöntemler.**
-



KÜLTÜREL YÖNTEMLER

1. **Yer Seçimi.**
 2. **Ekim Nöbeti.**
 3. **Toprak İşleme.**
 4. **Gübreleme.**
 5. **Ekim Dikim Zamanı.**
 6. **Sağlıklı Üretim Materyali Kullanma.**
 7. **Hastalık Kaynaklarının ve Ara Konukçuların Yok Edilmesi.**
-

Yer Seçimi

- Bitkilerin kendilerine uygun ekolojik koşullarda yetiştirilmesi.
- Hastalık vektörlerinin olmadığı yerlerde yetiştiricilik yapılması.
- Afitlerin az bulunduğu ya da olmadığı yüksek ve serin yerler olan Bolu, Erzurum, Bozdağ-Ödemiş'te patates üretimi materyalinin yetiştirilmesi.

Ekim Nöbeti

- Her yıl aynı yerde aynı bitki yetiştirilmeli mi? Yetiştirilirse ne olur?
- Topraktaki besin maddelerinin, bitki tarafından tek taraflı sömürülmesi,
- Artan patojen yoğunluğu,
- Zayıf ve hastalıktan daha çok etkilenen duyarlı bitki
- Karanfil seralarında *Fusarium oxysporum f.sp. dianthi* ve hıyar yetiştirilen alanlarda *F. oxysporum cucumerinum*



Fusarium oxysporum f.sp. dianthi



F. oxysporum cucumerinum



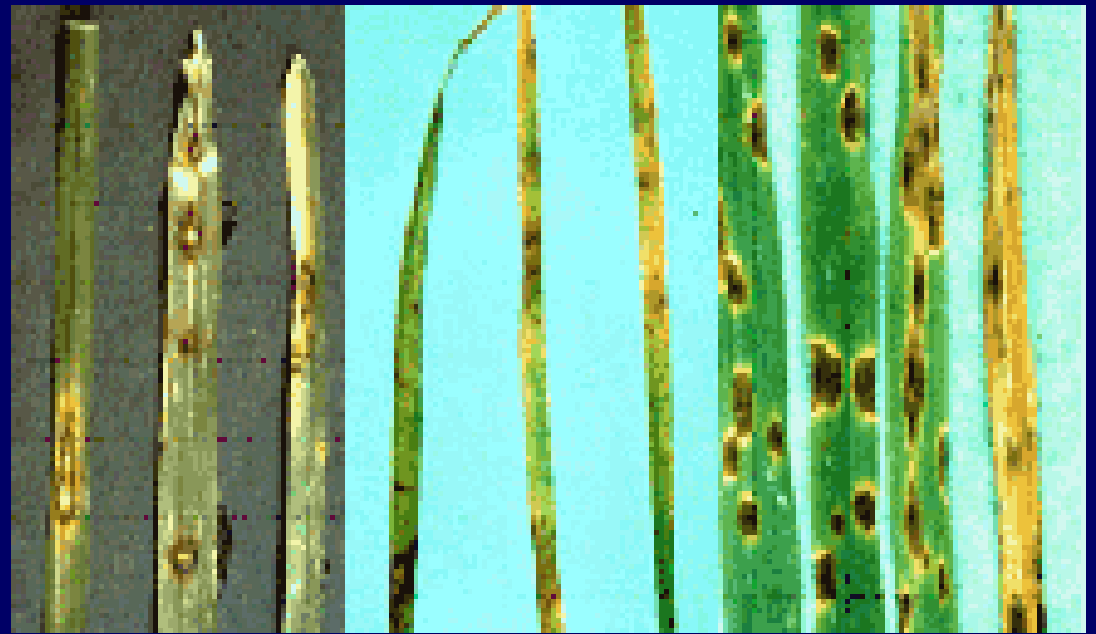
Toprak İşleme

- Toprak mikro-florası, faunası ve bitki gelişiminin hızlanması.
 - Zararlı mikroorganizmaların azalması.
-



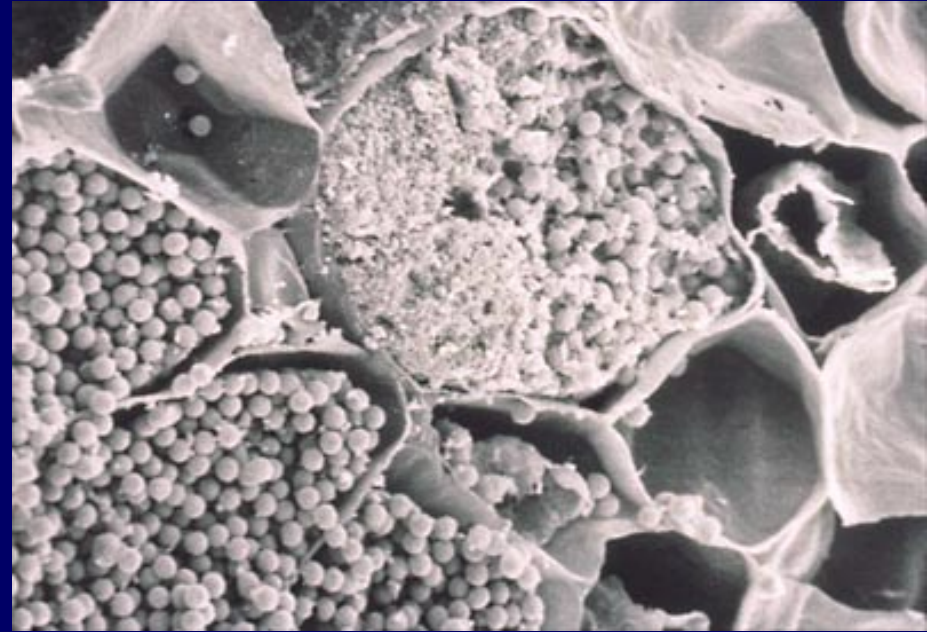
Gübreleme

- Tek taraflı gübrelemenin etkisi nedir?
 - Organik gübrelerin kullanılması bitkilerin hastalıklardan korunması için nasıl bir etkide bulunur?
 - Çiftlik gübresi *Helminthosporium sativum* ve *Rhizoctonia solani*'nin yaşama şansını azaltır.
 - Lahana Kök Uru Hastalığına (*Plasmodiophora brassicae*)'ye karşı alkali gübreleme yapılabilir.
-



Helminthosporium sativum

Rhizoctonia solani



plasmodium

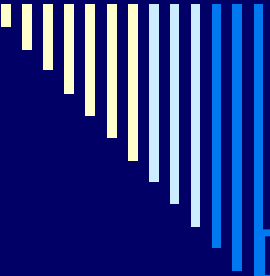
Plasmodiophora brassicae

Ekim Dikim Zamanının Ayarlanması

- Toprak yüksek nemli, düşük sıcaklıktaysa patojen zararı artar.
- Pamukta *Rhizoctonia solani* zararı.
- Geç ekim Nohut Antraknozu Hastalığı (*Ascochyta rabiei*) zararını azaltır.
- İç Anadolu'da tahılların erken ekilmesi pas enfeksiyonunu azaltır.
- PEKİ NEDEN?

Sağlıklı Üretim Materyalinin Kullanılması

- *Fusarium* spp., *Verticillium* spp. ve pekçok virüs tohum ve fide yoluyla yayılır.
- Domateste *Alternaria solani* fide ve tohumla yayılır.
- Çeltikte *Khuskia oryzae* (siyah dane), *Pyricularia oryzae* (yanıklık),
- Fasulyede *Colletotrichum lindamuthianum* (antraknoz), *Curtobacterium flaccumfaciens* (bakteriyel solgunluk),
- Ispanakta *Verticillium dahliae* (solgunluk), *Spinach latent virüsü*,

- 
- Mısırdaki *Botryodiplodia* sp. (rastık),
Puccinia sorghi (pas),
 - Arpa ve *Hordeum* türlerinde
Cochliobolus sativus (fide yanıklığı, sap
dibi ve kökboğazı çürüklüğü),
 - Marulda *Alternaria dauci*, *Sclerotium
rolfsii* (yanıklık), *Pseudomonas cichorii*
(yaprak yanması) tohumla taşınır.
-



Hastalık Kaynaklarının ve Ara Konukçuların Yok Edilmesi

- Elmada Kara Leke Etmeni (*Venturia inaequalis*)
 - Meyvelerde Monilya Hastalığı (*Monilia laxa*, *Monilia fructigena*)
 - Buğdayda Karapas Hastalığı (*Puccinia graminis* f.sp. *tiritici*) ara konukçusu Berberis
 - Memeli Pas Hastalığı (*Gymnosporangium fuscum*) ara konukçusu ardıç
-



FİZİKSEL YÖNTEMLER

- Sıcaklık uygulaması en önemli fiziksel yöntemdir.
- Sıcaklıkla toprak sterilizasyonu, toprağa kuru sıcaklık, sıcak su yada su uygulaması.
- Toprak sterilizasyonu (=solarizasyon).
- Üretim materyaline sıcaklık uygulaması.



Solarizasyon

- Solarizasyon, toprağın derin sürümü, sulanması ve naylon örtüyle örtülerek 45-60 gün güneş ışığına maruz bırakılarak, topraktaki organizmaların yok edilmesidir.
- Özellikle, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia* spp., *Sclerotium rolfsii* için etkili bir yöntemdir.
- Toprağın, uygulamadan sonra toprakta hızla gelişebilen *Phytophthora* spp., *Pythium* spp. ve *Fusarium* spp. gibi patojenlerden korunması gerekir.



SOLARİZASYON

1. Derin toprak sürümü,
 2. Toprağın sulanması,
 3. Toprağın naylon örtüyle örtülmesi,
 4. Toprağın 45-60 gün güneş ışığına maruz bırakılması.
-



Üretim Materyallerine Sıcaklık Uygulanması

- Genel olarak üretim materyallerinin 50-55°C sıcak suda 15-30 dakika tutulması; birçok bakteriyel, fungal ve viral etmeni öldürebilmektedir.

SICAK SU UYGULAMALARINA ÖRNEKLER

- KEREVİZDE *Septoria apiicola*'YA KARŞI TOHUMLARIN 50°C SUDA 25 DAKİKA,
- *Alternaria brassicola*'YA KARŞI 50°C SUDA 15-20 DAKİKA,
- AÇIK RASTIĞA KARŞI ARPA VE BUĞDAY TOHUMLARININ ÖNCE 54°C SUDA 1-2 DAKİKA; SONRA 52°C SUDA 10 DAKİKA,
- GLAYÖL SOĞANLARININ *Sclerotinia* SP. YE KARŞI, ÖNCE 20°C SUDA 48 SAAT; SONRA, 53°C SUDA 30 DAKİKA TUTULMALARI YETERLİDİR.



□ ÜRETİM MATERYALİ SU UYGULAMASINDAN SONRA KURUTULDUKTAN SONRA EKİLMELİ YA DA DİKİLMELİDİR.

□ AYRICA ÜRETİM MATERYALLERİ VİRÜS HASTALIKLARINA KARŞI 70°C SICAK KURU HAVADA 1-7 GÜN TUTULABİLİR.



Çoğaltma Organlarına Sıcak Hava Uygulanması

- Son yıllarda yaygın olarak uygulanmaktadır.
- Sıcak hava uygulaması özellikle virüs hastalıklarının tohumda in-aktive edilmesinde kullanılmaktadır.
- Genel olarak üretim materyalleri 70 °C 'de 2-7 gün sıcak havada tutulmaktadır.



Üretim Materyallerine Sıcak Hava Uygulamasına Örnekler

TMV Domates ve Biberde	70°C'de 2 gün
CGMMV Hıyarda	70°C' de 2-6 gün
MNSV Kavunda	70°C ¹ de 3 gün
<i>P. syringae pv. lachrymans</i>	70 °C' de 3 gün
<i>X. campestris pv. vitians</i>	70°C 'de 1-4 gün
<i>F. oxysporum f.sp. lycopersici</i> <i>Verticillium dahlia</i> <i>F. oxysporum f.sp. niveum</i>	Tohumlar önce 40 °C' de 24 saat tutulduktan sonra 75 °C' de 7 gün sıcak havada tutulmuşlardır
<i>F. oxysporum f. sp. lagenaria</i>	



Depolanan bitkisel ürünlere sıcak hava uygulanması

- Sıcak hava uygulanması bazı taze meyve ve sebzelerin dayanıklılığını arttırır, örneğin, patates ve tatlı patates 28-32 C' de 2 hafta tutulursa, yaralar çabuk iyileşir ve bu yaralardan olan *Rhizopus* enfeksiyonları ve yumuşak çürüklük bakterileri zarar vermez.



Soğuk Muamelesi İle Hastalıkları Önleme

- Bitki patojenlerinin çoğu düşük sıcaklıklarda iyi gelişemezler.
- Daha çok, taze meyve ve sebzelerde hasat sonu çürümelerini önlemek için düşük sıcaklıkta depolama önerilmektedir.
- Bu amaçla, bitkilerin donmadan, kurumadan ve fizyolojik bozukluk oluşturmaktan dayanabilecekleri en düşük sıcaklık derecesi uygulanır.
- Örneğin, patates 5-8 °C' de çürümeden daha uzun süre kalır. Daha düşük sıcaklıkta zarar görür. Düşük sıcaklıklarda gelişen patojenler de vardır, Örneğin *Penicillium*, *Monilia* *Botrytis* gibi.



Radyasyon Uygulaması

- Radyasyonun öldürücü etkisine dayanarak bitki patojenlerini önleme çalışmaları yapılmaktadır, fakat bugün için pratik bir çözüm sağlanmış değildir. İleride belki uygun yöntemler geliştirilebilir.
- Bu yöntem bazı ürünlerde depo ve ulaşım sırasındaki çürümeleri geciktirmek için kullanılmaktadır.



Elektromanyetik Dalga Uygulaması

- Elektromanyetik dalgalar, radyo frekansı (RF) (Birkaç Hz-300 MHZ) ile mikrodalgalar (300 MHZ -30000 MHZ) içinde yer alanları son yıllarda tarımda değişik amaçlarla kullanım için araştırılmaktadır.
- RF ve mikrodalgaların pişirme, gıda koruyucu ve bazı bitkilerde tohumların çimlenmesini artırıcı etkileri yanında özellikle depolanan ürünlerdeki mikroorganizmaların öldürülmesi açısından etkileri ilgi çekicidir.



- Örneğin; mısır tohumları üzerinde bulunan *Aspergillus flavus*, *Bacillus cereus*, ve *Trichothecium roseum* gibi genellikle insan ve hayvanlara zararlı toksinler oluşturan mikroorganizmalar, tohumlar 120 s süre ile mikrodalga muamelesiyle tamamen öldürülebilmektedirler.
- Mikrodalga uygulamaları, yerfıstığı küspesinde mevcut aflatoxin miktarını da önemli ölçüde azaltmıştır.



DÜZENLEYİCİ METOTLAR

(YASAL ÖNLEMLER, KANUNSAK SAVAŞ)

Bitki sağlığını etkileyen, değişik kanunlara bağlı olarak çıkarılan birçok yönetmelik, yönerge, talimat ve tebliğ bulunmaktadır.

DÜZENLEYİCİ METOTLAR

- Bunlar 6968 sayılı yasa ve buna bağılı olarak çıkanlan;
 - ✓ Zirai mücadele ilaçlarının ruhsatlandırılması,
 - ✓ Zirai mücadele ilaçlarının perakende satılması.
 - ✓ Zirai mücadele ilaçlan etiket yönetmeliğı.
 - ✓ Zirai mücadele Haçlarının prospektus yönetmeliğı.
 - ✓ Zirai mücadele ilaçlarının toksikolojik sınıflandırılmasına ait yönerge,
 - ✓ Zirai mücadele işlerini ücret karşılığı yapmak isteyenler hakkında yönetmelik.
 - ✓ Zirai mücadele ilaçlan kontrol talimatı,
 - ✓ Zirai mücadele il açlan nda kullanılacak ambalajlar,
 - ✓ Zirai Mücadele teknik talimatları,

DÜZENLEYİCİ METOTLAR devamı

- ✓ Zirai mücadele *ilaçlan* ve bitki gelişimini düzenleyici maddelerin kalıntı limitleri,
- ✓ Zirai mücadele ilaçlan uygulamalarında son ilaçlama ile hasat arasında geçmesi gerekli asgari sürelerle ilgili tebliğ.
- ✓ IPM Teknik Talimatları,
- ✓ Organik Tarım Teknik Talimatı,
- ✓ Zirai Mücadele İlaç Deneme Metotları Talimatı,
- ✓ 308 sayılı yasaya dayanılarak çıkanlan Tohumluk tescil ve sertifikasyonu hakkında talimat,
- ✓ 2872 sayılı Çevre kanunu ve 442 sayılı kanun hükmünde kararnameye dayanılarak çıkanlmış yönetmelik ve Gıda nizamnamesi ile ilgili yönetmelikler bulunmaktadır.



DÜZENLEYİCİ METOTLAR

1. Karantina

- Karantina, esas olarak bir ülkeye dışarıdan hastalık girişini önlemek için alınan yasal bir önlemdir.
- Ancak, bazen ülkeler kendi' içlerinde de, farklı yöreler için karantina önlemleri uyguluyorlar ve bu önlemlere İç Karantina" adı verilir.
- İç karantinanın uygulanabilmesi için ya ABD gibi eyalet sistemi olan ülkelerde eyaletlerin farklı yasaları olmalı, ya da ülke içinde bitkisel hareket kontrol edilmelidir.



1. Karantina devamı

- Önceleri her ülkenin kendi yasaları ve bu yasalara bağlı olarak çıkarılan yönetmeliklerle yürütülen karantina, 1975 yılında Avrupa Bitki Koruma Teşkilatı (European Plant Protection Organisation, EPPO) Avrupa ülkeleri için bir karantina tüzüğü hazırlamış ve tüm Avrupa ülkelerinin bu hazırlanan sisteme uymalarını tavsiye etmiştir.
- Ayrıca bu tüzük gereğince her ülke dilerse kendi karantina önlemlerini de alabilmektedir.

1. Karantina devamı

- Ülkemizde karantina; Tanım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından 6968 sayılı Zirai Mücadele ve Karantina Kanunu ve ilgili tebliğ ve kararnameler gereğince hazırlanan yönetmeliklerle idare edilmektedir.
- Karantina Yönetmeliği; 8.3.1991 gün 20808 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmış yönetmelik ve 5.5.1991 gün ve 20862 sayılı Resmi gazetede yayımlanan ek yönetmeliktir.
- Ayrıca 17.8.1995 gün ve 22377 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "İç Karantinaya Tabi Bitki Hastalık ve Zararlıları Hakkında 1995/3 No'lu Tebliğ“ ile yeni iç karantina listeleri yayımlanmıştır.

1. Karantina devamı

- Son yönetmelikte karantinaya tabi hastalıklar 3 ekte toplanmıştır.
- Ek 1' de İthale Mani Teşkil Eden Hastalıklar,
- Ek 2* de Bazı Bitki Ve Bitkisel Ürünlerde Bulunması Halinde ithale Mani Teşkil eden Hastalık ve Zararlılar,
- Ek 3' de ise Bitkiler, Bitkisel Ürünler ve Diğer Maddelerin İthalinde İstenen özel Şartlar verilmiştir.
- Bu son bölümde; bitkiler, bitkisel ürünler ve diğer maddeler 79 madde halinde sunulmuştur. İç Karantinaya tabi hastalık ve zararlılar listeleri ise 17.8.1995 gün 22377 sayılı resmi gazetede yayımlanmıştır.

1. Karantina devamı

- Ülkemizde Karantina Yönetmeliğinin hastalıklarla ilgili olan Dış Karantinaya ait Ek 1, Ek 2 listeleri ve Ek 3' ün bazı maddeleri ile İç Karantina listeleri Çizelge 1' de sunulmuştur.
- Çizelgel incelendiğinde, gerek şekii^el gerekse içerik yönünden çok sayıda hata içerdiği görülebilir, öncelikle karantina listelerin düzenlenmesinde etmenlerin önemi ve ülkemizdeki yaygınlıkları dikkate alınmamış, listeler bir nevi sertifika listesi gibi düzenlenmiştir.
- Karantina yönetmeliğinin tümüajde bir bütünlük yoktur, örneğin, Ek 3' de ithal edilecek bitkisel maddelerden fasulye tohumluktan ile ilgili 79. Madde de daha önce listelerde yer alan bakteriler bulunmamaktadır.



1. Karantina devamı

- Etmen isimleri farklı bölümlerde farklı olarak yazılmışlardır. Bazen etmenler eski isimleri ile verilmişlerdir.
 - Ülkemizde eyalet sistemi ve farklı yasalar olmadığı halde iç karantina' dan bahsedilmekte ve listeler verilmektedir.
 - Bunun pratikte kontrolü ancak belli ürünler için yapılmaktadır. Bu da sertifikasyon gibi bir işlem olmaktadır.
-



Çizelge 1. Dış Karantina – İthalat Mani Teşkil Eden Zararlı Organizmalar

c) Bakteriler

<i>Clavibacter michiganensis</i> sub.sp. <i>sepedonicus</i>	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>fici</i>
	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>hyacinthi</i>
<i>Erwinia amylovora</i>	<i>Xanthomonas populi</i>
<i>Erwinia chrysanthemi</i>	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>pisi</i>
<i>Erwinia stewartii</i>	<i>Ralstonia solanacearum</i>
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>citri</i>	<i>Xylella fastidiosa</i>

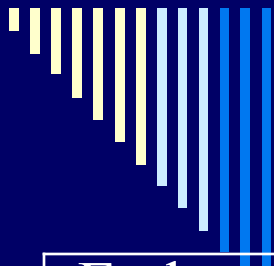


d. Funguslar

<i>Alternaria brassicae</i> I	<i>Fusarium oxysporum f.sp. vasinfectum</i>
<i>Alternaria brassicicola</i>	<i>Gloeosporium liretticola</i>
<i>Alternaria kikuchiana</i>	<i>Guignardia laricina</i> I
<i>Alternaria mali</i>	<i>Guignardia piricola</i>
<i>Alternaria padwickii</i>	<i>Gymnosporangium spp</i>
<i>Angiospora solani</i> (= <i>Thecaphora solani</i>)	<i>Hypoxyton pruinaum</i> <i>Lophodermium pinastri</i>
<i>Apiosporina</i> (<i>Dibotryon</i>) <i>morbosa</i>	<i>Melampsora farlowii</i>
<i>Ascochyta chlorospora</i>	<i>Melampsora medusae</i>
<i>Ceratocystis coerulescens</i>	<i>Mycosphaerella larici-leptolepsis</i>
<i>Ceratocystis fagacearum</i>	<i>Mycosphaerella populorum</i>
<i>Ceratocystis ulmi</i>	(= <i>Septoria musicola</i>)



<i>Chrysomyxa arctotaphyli</i>	<i>Mycosphaerella schoanoprasi</i>
<i>Cochliobolus heterotrophus</i>	<i>Nematospora coryli</i>
<i>Cochliobolus victoriae</i>	<i>Ophiostoma (Ceratocystis) roboris</i>
<i>Corticium salmonicolor</i>	<i>Peridermium spp.</i>
<i>Cronartium ribicola</i>	<i>Phaecryptopus (Adelopus) gaeumannii</i>
<i>Cronartium quercuum</i>	<i>Phoma andina</i>
<i>Cryptosporiopsis curvispora</i>	<i>Phoma citricarpa</i>
<i>Daldinea concéntrica</i>	<i>Phoma exigua var. foveata</i>
<i>Diaporthe citri</i>	<i>Phyllosticta solitaria</i>
<i>Dibotryon morbosum</i>	<i>Phymatotrichum omnivorum</i>
<i>Diplodia natalensis</i>	<i>Phytophthora cambivora</i>
<i>Diplodia zeae</i>	<i>Phytophthora cinnamomi</i>
<i>Elsinoe fawsettii</i>	<i>Phytophthora citrophthora</i> \



Endocronartium spp.	Poria weirii
Endothia parasitica	Sclérodermis lagerbergii
Exobasidium yexans	Sclerotinia gladioli
Fomes annosum	Sclerotium tuliparum
Fusarium oxysporum	Septoria lycopersici var. malaguttii
f.sp. alben id is	Septoria nodorum
Fusarium oxysporum f.sp. cubense	Synchytrium endobioticum
Fusarium oxysporum f.sp. gladioli	Tilletia indica



e) Virüs ve Virüs Benzeri Etmenler

e) Virüs ve Virüs Benzeri Etmenler I. Meyvelerde

Apple Chat Fruit	Peach Rosette Mycoplasma
Apple Proliferation Mycoplasma	Pear Decline Mycoplasma
Apple Star Cracking	Plum Line Pattern Virüs (American)
Apricot Chlorotic Leaf Spot Mycoplasma	Pföfinger Disease
Cherry Raspleaf Virüs(American)	Raspberry Leaf Curl Virüs (American)
Peach Mosaic Virüs (American)	Sharka Virüs
Peach Phony Rickettsia	Strawberry Latent C Virüs
Peach Yellow Mycoplasma	Strawberry Vein-banding Virüs
Peach Wart Virüs Disease	Strawberry Witches'broom Pathogen
	X-Disease Mycoplasma

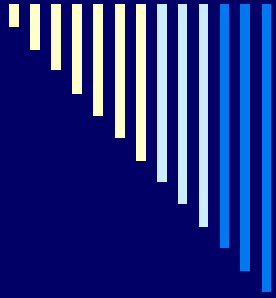


2. Patates virüsleri	
Potato Spindel Tuber Viroid	Potato Yellow Vein Virüs
Potato Yellow Dwarf Virüs	

3. Bağ virüsleri	
Corky Bark	Leaf Roll
Fan Leaf	Yellow Vein
Flavascense Doree	

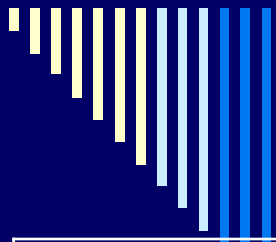


<u>4. Narenciye virüsleri</u>	
Cachoxia (Xyloporosis)	Spiroplasma citri
Exocortis	T ristesa
Psorosis	



5. Diğer bitkilerdeki virüs ve virüs benzeri etmenler

Alfalfa Mosaic Virüs	Onion Yellow Dwarf Virüs (American)
Barley Stripe Mosaic Virüs	Rose Wilt Virüs
Bud Blight (Soybean)	Rose Yellow Mosaic Virüs
Deperimento progressiva (Olive)	Satsuma Dwarf Virüs
Elm Phloem Necrosis	Sunflower Mosaic Virüs
Hoja Blanca (Rice)	Tomato Ringspot Virüs
Lemon Sieve-tube Necrosis	



Ek 2. Bazı bitki veya bitkisel ürünlerde bulunması durumunda ithale engel oluşturan zararlı organizmalar

Zararlı Organizmalar Bulaşma Materyali

c) Bakteriler

<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> sub.sp. <i>flaccumfaciens</i>	Dikim materyali, fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> ve <i>Dolichos</i> sp) tohumlan
<i>Clavibacter michiganensis</i> sub.sp. <i>insidiosum</i>	Yonca (<i>Medicago sativa</i>) tohumlan
<i>Clavibacter michiganensis</i> sub.sp. <i>michiganense</i>	Meyve hariç domates (<i>Lycopersicon 1 esculentum</i>) bitkileri
<i>Clavibacter michiganensis</i> sub.sp. <i>nebraskense</i>	Ekim materyali mısır (<i>Zea mays</i>) tohumları
<i>Clavibacter michiganensis</i> sub.sp. <i>tritici</i>	Anguina tritici ile bulaşık Gramineae tohumları
<i>Pseudomonas amygdali</i>	Tohum ve meyveleri hariç, dikim materyali badem bitkileri (<i>Prunus amygdalus</i>)
<i>Pseudomonas caryophylli</i>	Kesme çiçek ve tohumları hariç karanfil (<i>Dianthus</i>)
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>glycinea</i>	Ekim materyali soya tohumlan (<i>Glycine max</i>)



Ek 2.

<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>glycines</i>	Ekim materyali soya tohumlan (Glycine max)
<i>Pseudomonas woodsii</i>	Kesme çiçek ve tohumlan hariç karanfil (Dianthus spp.)
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>avellana</i>	Kuru meyve hariç dikim materyali fındık (Corylus) bitkileri
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>helianthii</i>	Ekim materyali ayçiçeği tohumları {Helianthus)
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>persicae</i>	Meyve ve tohumlan hariç Prunus bitkileri
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>	Ekim materyali fasulye (Phaseolus) tohumları
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>savastanoi</i>	Meyve ve tohumlan hariç dikim materyali zeytin (O/ea) bitkileri
<i>Xanthomonas ampelina</i>	Meyve ve tohumları hariç dikim materyali Vitis bitkileri
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>glycine</i>	Soya tohumları
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>malvacearum</i>	Pamuk tohumları



Ek 2.

<i>Xanthomonas campestris pv. corylina</i>	Kuru meyve hariç dikim materyali fındık (Coryllus) bitkileri
<i>Xanthomonas fragaria</i>	Tohumlar hariç dikim materyali çilek (Fragaria) bitkileri
<i>Xanthomonas campestris pv. begoniae</i>	Begonia bitkileri
<i>Xanthomonas campestris pv. vesicatoria</i>	Meyveleri hariç domates (Lycopersicon) ve biber(Caps/cu/n) bitkileri
<i>Xanthomonas campestris pv. oryzae</i>	Ekim için çeltik (Oryzae) tohumlan
<i>Xanthomonas campestris pv. campestris</i>	Ekim materyali Cruciferae tohumlan
<i>Xanthomonas campestris pv. jugiandis</i>	Dikim materyali ceviz (Juglans) bitkileri
<i>Xanthomonas campestris pv. oryzicola</i>	Ekim için çeltik (Oryzae) tohumlan
<i>Xanthomonas campestris pv. translucens</i>	Ekim için Gramineae tohumlan
<i>Xanthomonas campestris pv. phaseoli</i>	Ekim materyali fasulye tohumları (Phaseolus)
<i>Xanthomonas campestris pv. pruni</i>	Tohumlan hariç dikim materyali Prunus bitkileri
<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	Meyve ve tohumlan hariç dikim materyali Malus, Pyrus, Cydonia, Prunus ve Vitis bitkileri
<i>Agrobacterium rhizogenes</i>	Meyve ve tohumlan hariç dikim materyali Malus, Pyrus, Cydonia, Prunus ve Vitis bitkileri



Not: Karantina ile ilgili diğer konular ek olarak ayrı bir çıktı olarak verilecektir. Ek olarak verilecek konulardan da sorumlusunuz.

1.2. Sertifikasyon

- Ülkemizde tohumluk sertifikasyonu 21.8.1963 tarihli, 308 sayılı yasa ve buna bağlı olarak hazırlanan yönetmeliklerle yürütölmektedir.
- Sertifikasyonun amacı, üreticiye çeşit özellikleri ve saflığı belli sınırlar içinde olan, temiz, (Yabancı maddeden an), çimlenme gücü yüksek, belli hastalıkları en az düzeyde veya hiç içermeyen tohumlukları dağıtmaktır.
- Üretici bu yolla daha yüksek verim elde edecektir.
- Bu yolla hastalıkların dağılması ve zararı da önlenmiş olacaktır.



1.2. Sertifikasyon devamı

- Sertifikasyon ülkemizde 1976 yılında Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığınca yayımlanan 'Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyonu Hakkında Talimat' adlı yayında belirtilen esaslara göre, adı geçen bakanlıkça yapılmaktadır.
 - Bu talimatın son yıllarda yeniden gözden geçirilmesine başlanmış olmasına rağmen, yenisi henüz yayımlanmamıştır.
 - Bu talimatta, ürünlerin değişik sertifikasyon kademelerinde tarla ve laboratuvar standartları verilmiştir
-



1.2. Sertifikasyon devamı

Sertifikasyonun etkin olabilmesi özen gösterilmesi gereken konular

- Ürünlerde laboratuvar standartları genişletilmelidir
 - Hastalıklarla ilgili toleranslar yeniden gözden geçirilmelidir.
 - Sertifikasyon tek elden ve uzman kişilerce yapılmalı, bunun kurumlaşması sağlanmalıdır.
 - Kontroller habersiz yapılmalıdır.
 - Talimatta yer almayan ürünlerin de sertifikasyon standartları konmalı, yani sertifikasyona tabi ürünler genişletilmelidir, örneğin, nohut, soya gibi ürünler bu talimatta yer almamaktadır.
-



1.3. Regülasyon (Düzenleme)

- Hastalıkların bir yerde yayılmalarını önlemek amacıyla yasalarla hastalıklı bitkilerin yok edilmesi (Eradikasyon) bazı bitkilerde yasalarla münavebe zorunluluğu getirilmesi (Rotasyon) veya yasalarla tohum ilaçlamaları gibi, önlemlerin tümüne regülasyon denmektedir.

BİYOLOJİK YÖNTEM

□ Biyolojik savaşımın temelini hastalıkların önlenmesinde doğrudan ya da dolaylı yoldan **CANLI ÖĞELERİN** kullanılması oluşturur.

- Dayanıklı çeşitlerin kullanılması,
- Mikrobiyal antagonizm,
- Hipovirulent ırklar,
- Fiziksel ve kimyasal çevrenin etkisi,
- Konukçu dayanıklılığının artırılmasının (uyarılmış dayanıklılık) konukçu üzerindeki etkisi,
- Ve antagonizmi uyararak mikrobiyal topluluk üzerinden gerçekleştirilen hastalık azaltıcı tüm etkilere **BİYOLOJİK SAVAŞ** denir.



Biyolojik Savaşımın Doğrudan Etkileri

- 1. Antibiosis**
- 2. Yarışma**
- 3. Hiperparazitizm**
- 4. Hipovirulenslik**

Diğer Mekanizmalar

- 1. Çapraz Koruma**
 - 2. Uyarılmış Dayanıklılık**
-

ANTİBİOSİS

- Bir organizmanın başka bir organizmanın metabolitlerini engellenmesi ya da yıkmasına ANTİBİOSİS denir.
- Bu metabolitlere ANTİBİOTİK denir.
- Antibiotikler genellikle düşük molekül ağırlıklı, uçucu ya da uçucu olmayan ve ortamda yayılabilen toksik maddelerdir.

Antibiotik ya da Antibiosisin Özellikleri

- ❑ Antibiotik üreten organizmalar her zaman başarılı değildir. Toprakta antibiosisin etkisi genellikle dolaylıdır.
- ❑ Karbonhidratça zengin topraklarda antibiotik üretme yeteneği daha yüksektir.
- ❑ Tohum ya da meyve gibi bazı bitki organlarında gelişen funguslar, insanlara ve hayvanlara (eukaryotik organizmalar) zehirli toksinler üretebilirler.
- ❑ Antibiyotiklerle bulaşık bitki kısımlarını yiyen insanlarda hastalık etmenleri dayanıklılık kazanabilir.
- ❑ Fitopatojenler de kısa sürede antibiyotiklere karşı dayanıklılık kazanma yeteneğindedirler.

Örnekler

- *Agrobacterium tumefaciens**A. radiobacter* strain (ırk) K84 ya da 1026'nın ürettiği Agrocin-84.
- *Gaeumannomyces graminis* var. *tirtici* (buğdayda zor olum) ve *Thielaviopsis basicola* (tütünde siyah kök çürüklüğü)*Pseudomonas fluorescens* strain 2-79 uygulamasında hastalıklı (kontrol) bitkilere göre %10-27 verim artışı sağlanabilir.

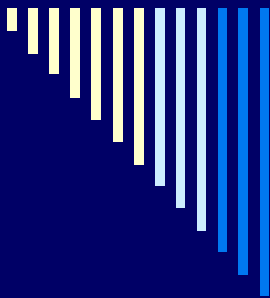


图2 与不合理修枝有关的肿瘤
Fig.2 Galls associated with poor pruning



Gaeumannomyces graminis var. *tirrtici*

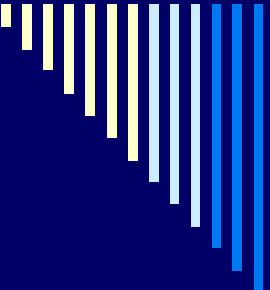


Pseudomonas fluorescens



Pseudomonas fluorescens strain 2-79'un etki Mekanizması

1. Ürettiği siderofor demiri bağlar ve fungusta Fe açlığına neden olur.
 2. Phenazine-carboxylic asit (PCA) yapısında bir antibiotik üretir.
-

- 
- *P. fluorescens* strain CHAO..... 2,4-diacetylphloroglucinol salgılar ve *P. fluorescens* strain HV37Oomycin A adında bir antibiotik üreterekPamukta çökerten etmeni *Pytium ultimum*'u engeller.
 - *Bacillus pumilus* tahılda pas etmeni *Puccinia recondita*'yı,
 - *B. cereus* soğanda pas etmeni *P. allii*'yi engeller.
 - *Cladosporium herbarum*'un kondi süspansiyonu *Botrytis* infeksiyonlarını %40 azaltır.



Pytium ultimum



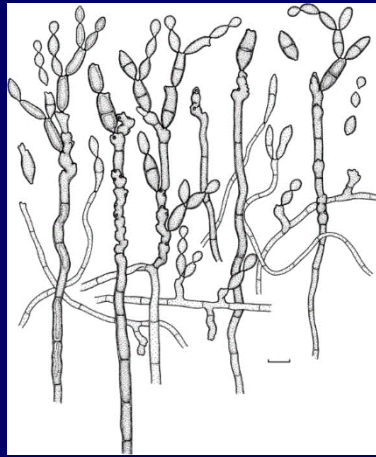
Puccinia recondita



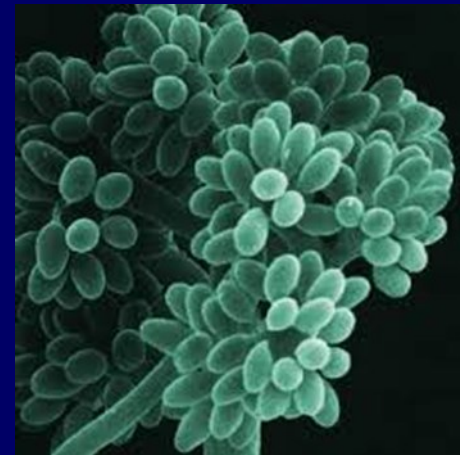
Bacillus pumilus



Puccinia allii



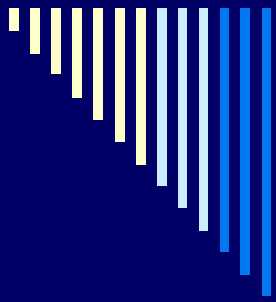
Cladosporium herbarum





• *Bacillus subtilis* ırk B-3 meyvelerde hasat sonrası çürüklüklerini,

Kültür filtratları erik, badem ve kayısıda *Monilia fructicola*'nın neden olduğu Kahverengi Meyve Çürüklüğünü önler.



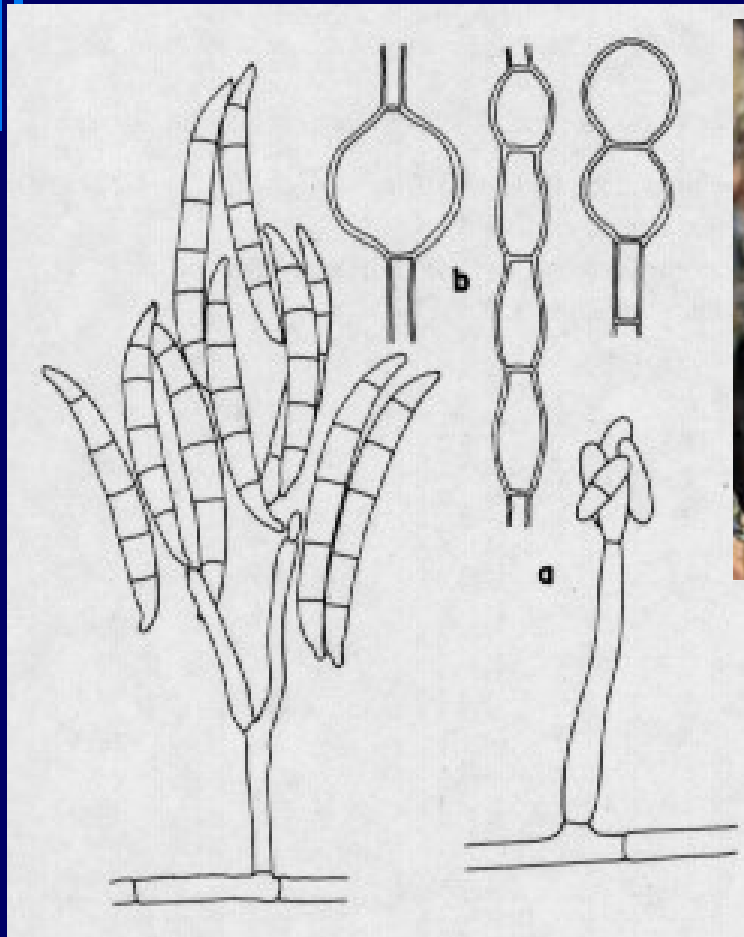
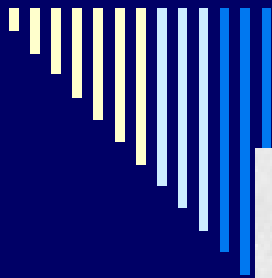
Monilia fructicola

YARIŞMA

- Aynı Őeye gereksinim duyan 2 ya da daha fazla mikroorganizmadan biri gereksinim duyulan maddeyi hızla tüketir ve diğer(i)/leri açlıktan ölür ya da gelişimleri engellenir.
- Yarışma oksijen, yer ve hatta ışık için olabilir.
- Besin için yarışma Fe, C, N ya da herhangi bir mikrobesein maddesi için olabilir.

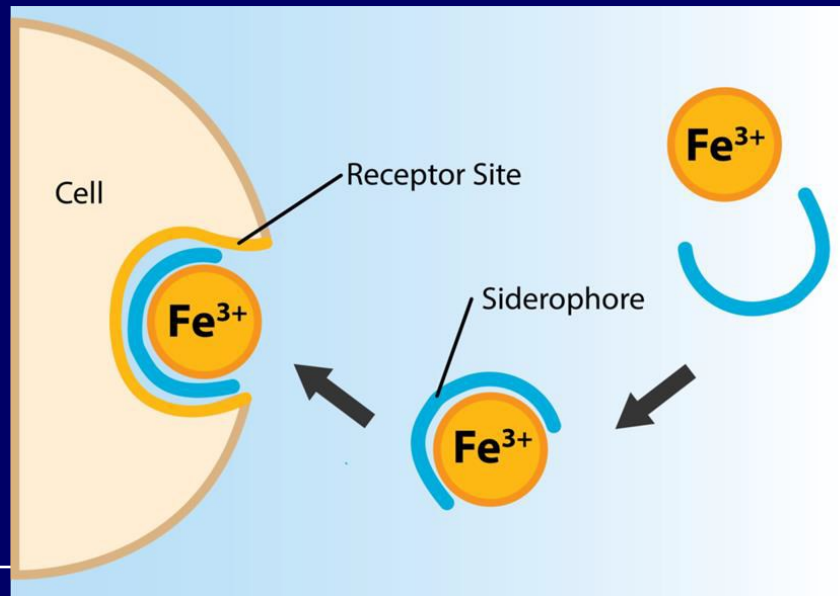
YARIŐMAYA ÖRNEKLER

- *Pseudomonas putida*'nın ürettiği sideroforlar ortamdaki demiri bağlar ve *Fusarium*'un klamidosporlarının çimlenmesi ve mikrokonidlerinin çim borucuğunun uzaması engellenir.
- *Alcaligenes* spp.'nin ürettiği sideroforlar Fe^{+3} bağlar *F. oxysporum* f.sp. *dianthi*'nin klamidosporlarının çimlenmesini engeller.





Pseudomonas putida

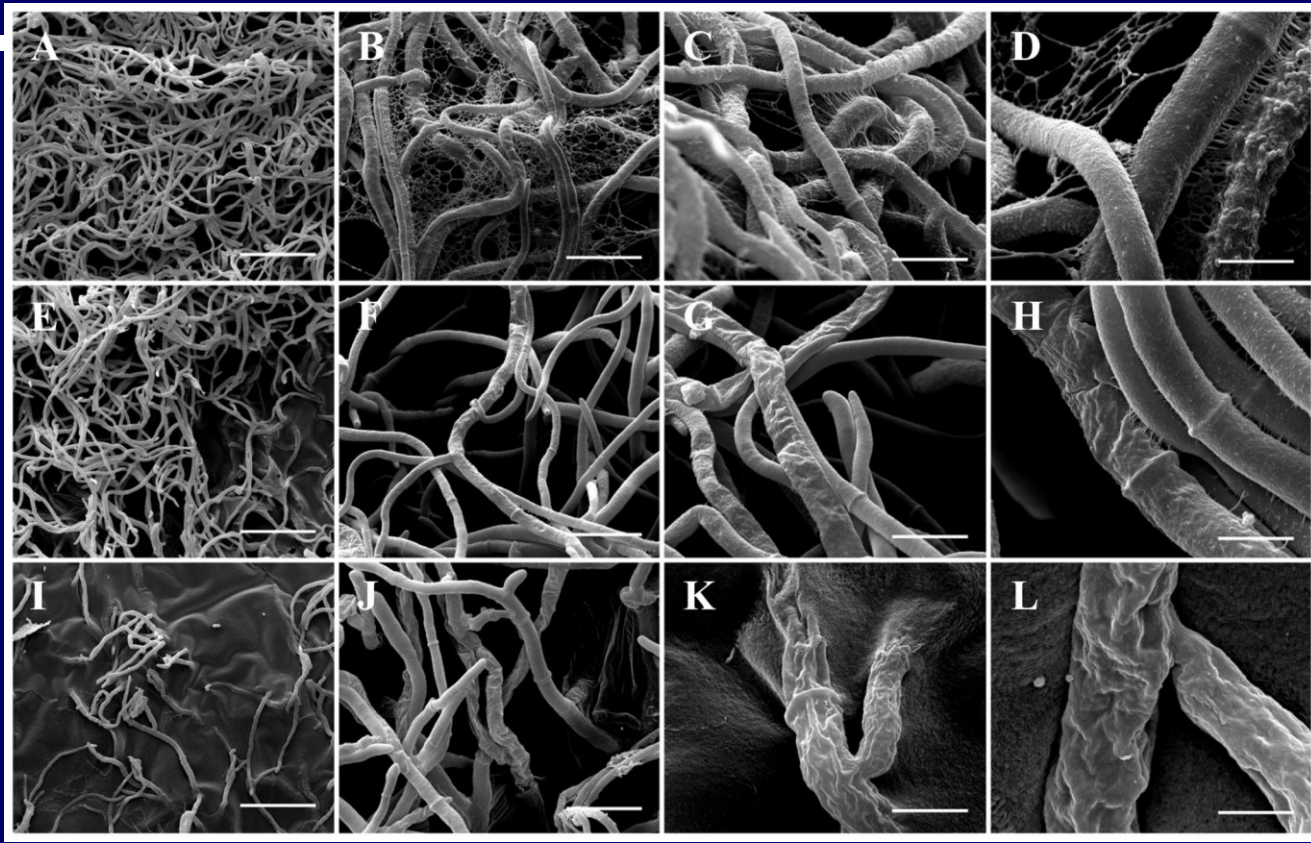


C ve N Kaynakları için Yarışma

- Sporlar çimlenme için suya gereksinim duyarlar,
- Birçoğunun şeker ve aminoasit kaynağına da gereksinimi vardır,
- Ve bu tür sporlar besin için saprofitlerle yarışır. Saprofit başarılı olursa patojen sporları çimlenemez.
- Örneğin yaprak yüzeyinde *Pseudomonas* spp. ve bazı mayalar varsa *Botrytis cinerea* sporları çimlenemez.



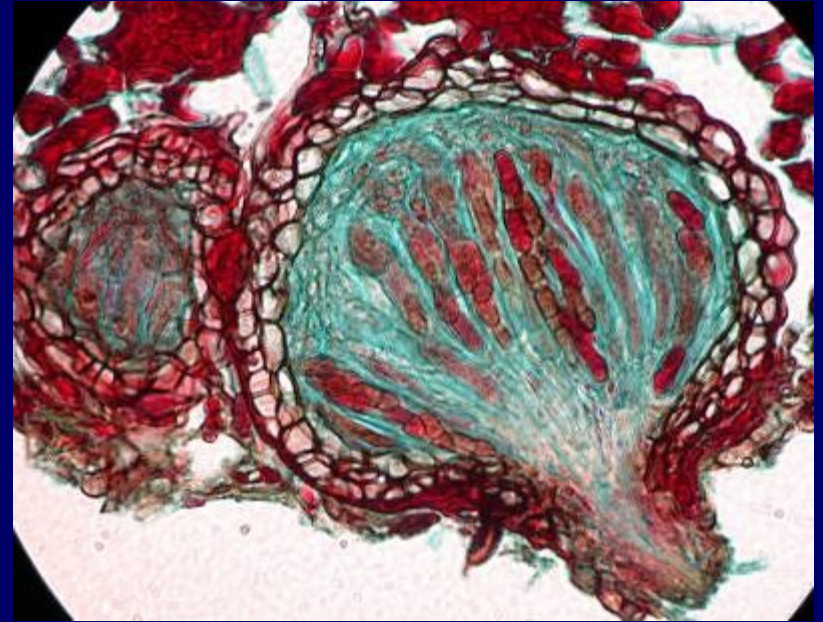
Botrytis cinerea



B. cinerea'ya karşı PCA (Phenazine-1-Carboxylic Acid)'nın antifungal etkisinin scanning elektron mikroskopunda görüntüsü. (A-D) inokulasyondan 96 saat sonra kontrol; çok sayıda tipik yapılı, pürüzsüz yüzeyleli hif ve hifsi yapılar ve EPS (exopolisakkarit) varlığı. (E-H) İnokulasyondan 96 saat sonra 3.12 µg/ml PCA (ED50) uygulaması; fungal hiflerin deformasyonu ile *B. cinerea*'nın inhibisyonu ve EPS oluşumunun azalması. (I-L) İnokulasyondan 96 saat sonra 12.5 µg/ml PCA (ED80) uygulaması; hif ağı azaldı, morfolojik değişiklikler çok belirgin, EPS varlığı gözlemlenmesi olanaksız.

YER İÇİN YARIŞMA

- Yaprak yüzeyinde su ve besin içeriği olan çok küçük bir alana (<1%) yerleşebilen türler, saprofitlerle yer için yarışır.
- Örneğin; Dökülen yaprakların üzerine *Alternaria* ve *Cladosporium* gibi saprofitler verildiğinde *Venturia*'nın peritazyumları azalır. Böylece bir yıl sonraki inokulum potansiyeli azalır.
- *Pseudomonas* spp. şeker pancarı tohumlarında ve fidelerinde *Pythium ultimum* ile yer yarışına girer.



HİPERPARAZİTİZM

- Hiperparazitizm konukçu ve parazitin yakın ilişki kurduğu, primer bir parazitin üzerinde sekonder parazitin etkisidir.
- Hiperparazit, parazit bir mikroorganizmayı parazitleyen başka bir organizmadır.
- Mikoparazit, parazit bir fungus üzerindeki başka bir parazit fungusa verilen addır.
- Bazı hiperparazitler canlı konukçularına görünür bir zarar vermeksizin besinlerini elde ederler, buna “dengeli” ya da “biotrofik parazitizm” denir.
- Parazit konukçusunu öldürürse, bu olgu “nekrotrofik hiperparazitizm” olarak adlandırılır.



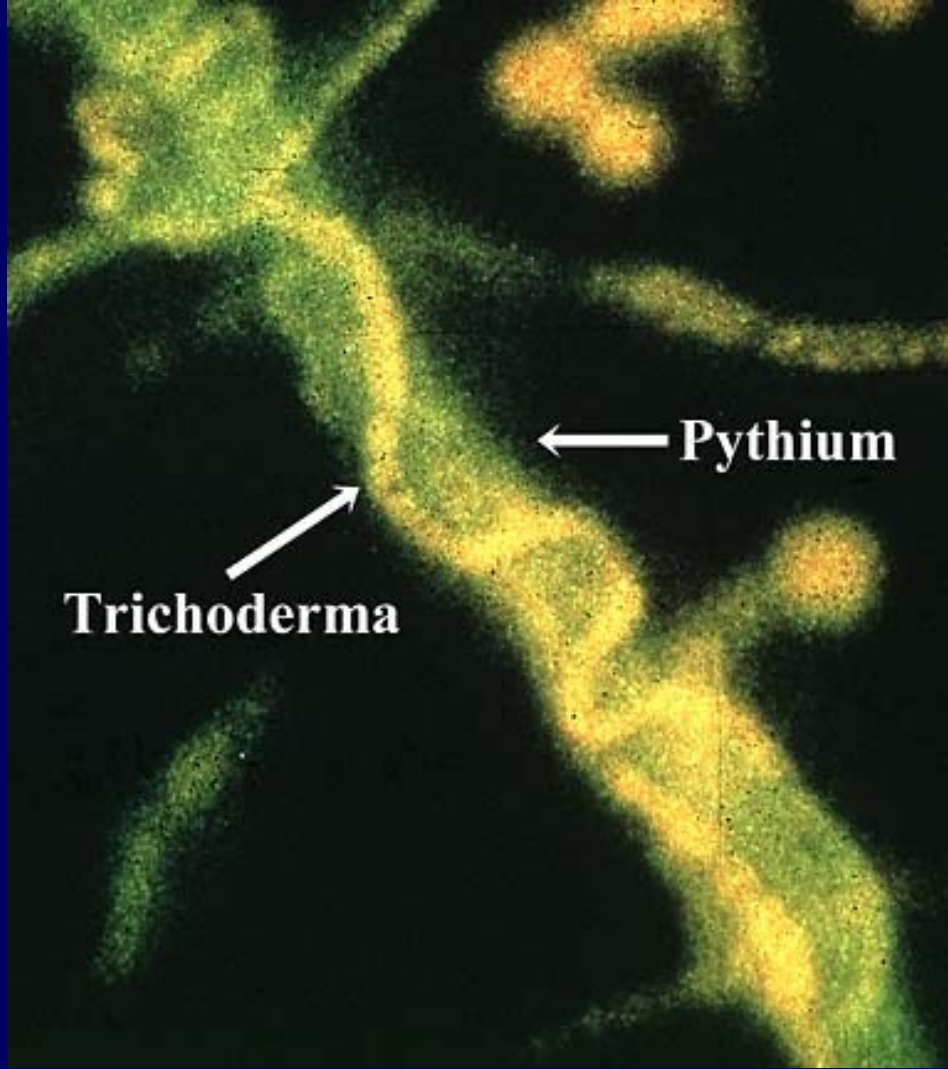
Mikoparazitizmin Aşamaları

1. Mikoparazitin kemotrofik gelişmesi,
 2. Mikoparazitin konukçuyu tanıması,
 3. Enzimlerin salgılanması,
 4. Konukçunun eritilmesi.
-

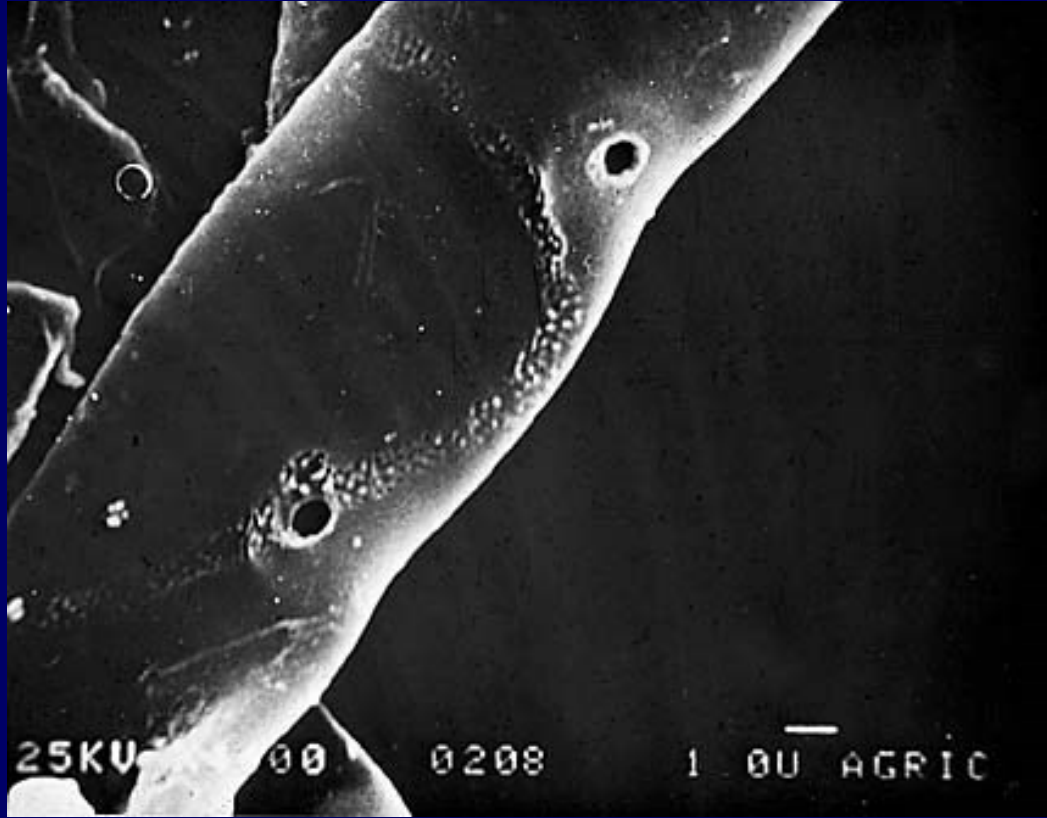


Mikoparazitizm Örnekleri

- *Rhizoctonia solani* X *Trichoderma harzianum*
- *Trichoderma* ve diğer patojenler; *Sclerotium rolfsii*, *R. solani*, *Pythium spp.*, *Botrytis cinerea spp.*, buğdayda *Septoria tritici*.



Bezelye tohumunda bitki patojeni (*Pythium*) bir *Trichoderma* ırkının Mycoparasitizmi.




Scanning elektron mikroskopunda bitki patojeni *Rhizoctonia solani* hifinin üzerindeki mycoparasit *Trichoderma* hifleri kaldırıldıktan sonraki görüntüsü.




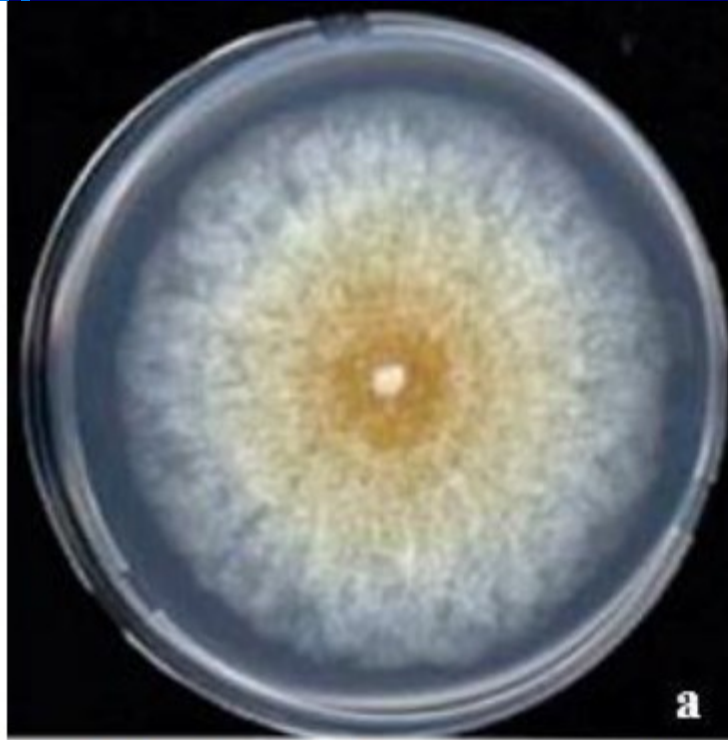
Rizofere uyumlu *T. harzianum* T22 ırkının mısır ve soya fasulyesi ve mısırdaki kök gelişimine etkisi.

HIPOVİRÜLENSLİK

- Virulent bir patojen ile az virulent olan birey arasındaki hibridizasyon sonucu patojenin virülensliğinin azalması durumuna hipovirulenslik denir.
- Kestane kanserine neden olan *Criptonectria parasitica* ile en etkili savaşım hipovirulent ırkların kullanıldığı biyolojik mücadeledir.
- *C. parasitica*'nın hipovirulent ırkları, zayıf patojen olmaları nedeniyle genellikle hastalık yapma yetenekleri düşüktür.
- Hastalığın kontrolü, doğal olarak veya yapay yollarla *C. parasitica*'nın hipovirulent ırklarının hastalıklı kestaneliklere girişi ve yayılması ile gerçekleşmektedir.

- 
- Hipovirulente dönüşen *C. parasitica*' nın saldırganlığının azalması ile kabuk dokusunda çok derin tahripkar kanserler üzerinde oluşan yüzeysel kanserler, ağacın oluşturduğu kallus tabakası ile iyileşebilmektedir
 - Böylece ağacın gövdesinde hastalık bulunmasına rağmen ağaç yaşamını sürdürmektedir.
 - Mikovirüslerin konukçularında neden olduğu değişiklikler tam anlamıyla bilinmemekteyse de, enfekte ettikleri funguslarda bazı fenotipik değişimlere yol açtığı düşünülmektedir.
 - Özellikle, bitki patojeni fungusların virülensi arttırma ya da azaltma yönünde üzerine etkide bulunmaktadırlar

- 
- Hipovirüsler *C. parasitaca*'yı enfekte edebilen sitoplazmik çift sarmallı RNA (dsRNA) mikovirüslerdir.
 - Fungus virüs tarafından enfekte edilmekte ve böylelikle fungusun enfeksiyon gücünde azalma olmaktadır.
 - Hipovirulensliği oluşturan biyolojik kontrol ajanı dsRNA virüsünün en yaygın olarak kullanılanı *Cryphonectria hypovirus 1* (CHV-1)'dir.
 - Hipovirüs, hifsel anastomosiz yoluyla hipovirulent bireyden, vejetatif olarak uyumlu virulent bireye taşınarak onun hipovirulent fenotipe dönüştürülmesine neden olabilir.



Şekil I. PDA ortamında beyaz (a), turuncu (b) misel gelişimi gösteren *Cryphonectria parasitica* izolatları

ÇAPRAZ KORUMA

- Çapraz koruma; birinci organizma (antagonist) tarafından konukçu dokusu içinde ikinci oraganizmanın (virüilent patojen) antibiyosis, yer ve besin için yarışma, hifsel interferens ya da parazitizm gibi mekanizmalardan birisi ya da bunların kombinasyonu ile önlenmesidir.
- Çapraz korumada kullanılan uyarıcı izolat; ya önlenmesi istenen patojenle akrabadır (zayıf virulent bir izolat) ya da diğer ürünlerin benzer dokularında patojendir.
- Bu akraba izolatlara (ya da benzer dokuların patojenleri), aynı “ekolojik nişe” ye uyum sağlamış herhangi iki organizma gibi, bir dokudaki tüketilebilir benzer materyaller için yarışabilirler.



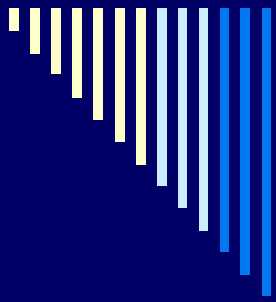
- Çapraz koruma mekanizması ilk kez virüslerde saptanmıştır.
- Ancak, bir virüsün ılımlı bir izolatu yakın akraba izolatlara karşı koruyucu olabilirse de, bazen ilişkisiz izolatlarla sinergistik olarak etkileşime girebilir ve bir konukçuda şiddetli belirtiler oluşturabilir.
- CARNA-5, bazı konukçularda hıyar mozaik virüsü (CMV)'nü zayıflatmasına karşın, domateste CMV ile bir araya getirildiğinde daha şiddetli hastalık çıkışına neden olmuştur



- Buğdayda zor olum hastalığı etmeni *Gaeumannomyces graminis* var. *graminis*'e duyarlı olan buğdaylar, toprakta kökleri kolonize etme yeteneğinde olan zayıf virulent *Phialophora graminicola* popülasyonu ya da avirulent *G.graminis* var *graminis* varlığında patojen saldırısından çapraz koruma yoluyla korunur.

UYARILMIŞ DAYANIKLILIK

- Uyarılmış dayanıklılık bitkilerdeki bağışıklık sisteminin çeşitli biyotik ve abiyotik uyarıcılarla (elisitörler) uyararak harekete geçirilmesidir.
- Bu uyarıcılar virülensliği azaltılmış veya yok edilmiş bir patojen veya zararsız bir mikroorganizma olabildiği gibi çeşitli kimyasallar (etilen, UV ışınları, bazı sentetik bileşikler, bazı herbisitler ve fungusitler, salisilik asit, jasmonoik asit ve indol asetik asit) da olabilir.
- Bunlar gerçek bir patojen gibi davranarak konukçu bitkinin savunma sistemini duyarlı hale getirir ve böylece konukçu bitkinin sonradan gelecek patojen saldırılarına karşı hazır duruma gelmesine neden olurlar.



- Bu durum çeşitli mekanizmaların etkisi ile ortaya çıkacağından daha stabil, uzun süreli ve sistemiktir.
- Bazen tek yıllık bitkilerde üretim sezonu boyunca etkisi devam edebilir.
- Şu an piyasada bitki aktivatörleri adı altında, dayanıklılığı uyaran pek çok preparat bulunmaktadır.
- Messenger, ISR-2000, Bion (Aktigard) bunlara örnek olarak verilebilir.

KİMYASAL SAVAŞIM

1. İLAÇLAMA TEKNİĞİ

1.1. Bitkilerin Üst Kısımlarını İlaçlama Tekniği

1.1.1. İlaçlama Tekniği Bakımından İlaçların Formülasyon Tipleri

1.1.1.1. Toz İlaçlar

1.1.1.2. Püskürtülen İlaçlar

1.1.2. Bitkilerin Üst Kısımlarının İlaçlanmasında Bilinmesi Gerekenler

1.1.2.1. Hedefin Özelliği

1.1.2.2. Etkili Maddenin Özelliği

1.1.2.3. Püskürtme Hacmi

1.1.2.4. Pülverizatörün Özelliği

1.1.3. İlaçlama Hataları

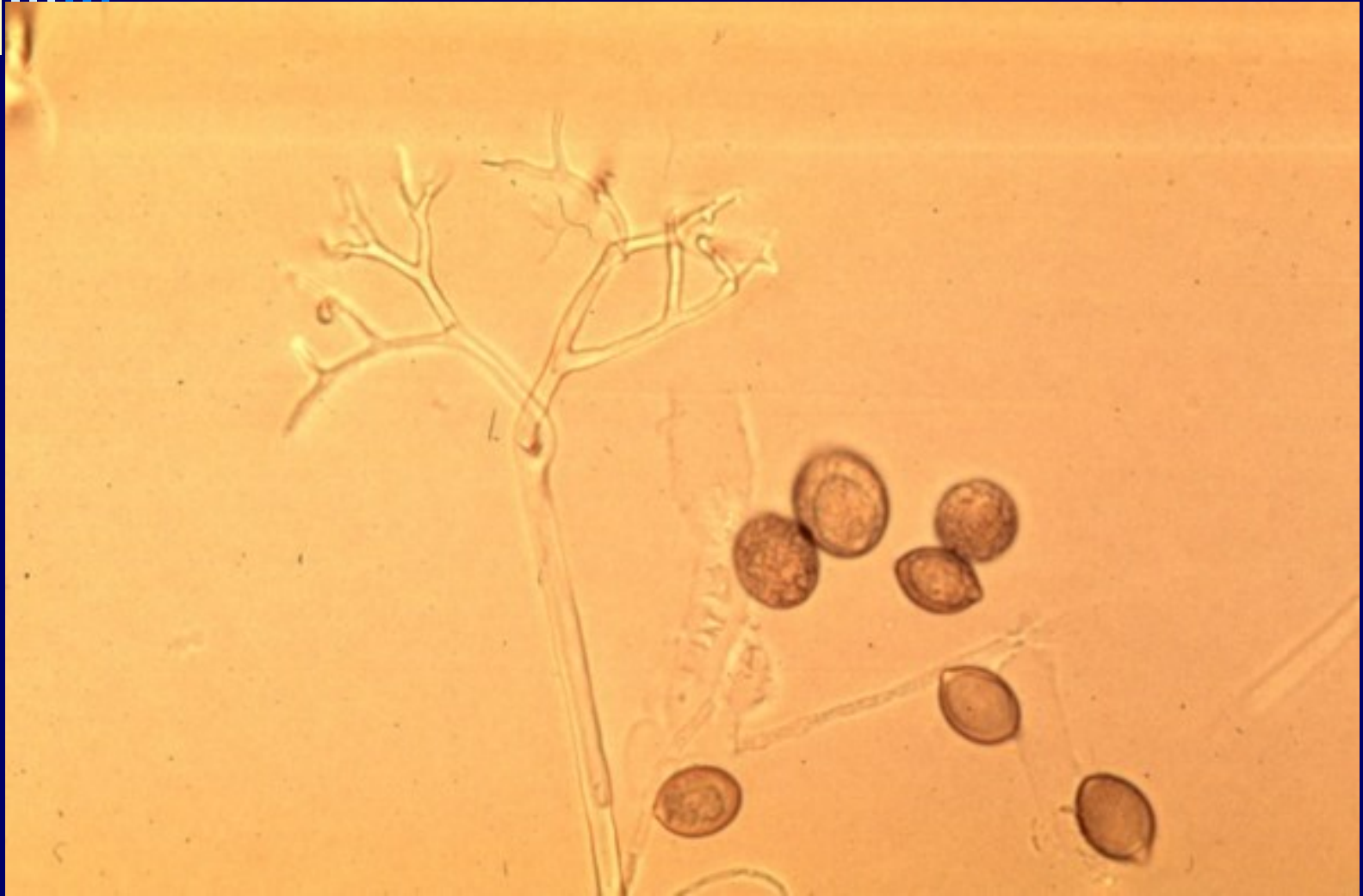
1.1.4. İlaçlı Su Kaybı

Bitkilerin Üst Kısımlarının İlaçlanması

- İlaçlama ekonomik olmalıdır.
- Çevreye duyarlı kimyasallar kullanılmalıdır.
- Az kimyasalla yüksek etkililik elde edilmelidir.
- Formülasyon tiplerinin bilinmesi ve seçiminde özen gösterilmelidir (pülverizatör tipi, uygun meme tipi, çapı ve verimi, dekara kullanılacak ilaçlı su ve etkili madde miktarının bilinmesi).
- Pestisit ve organizmanın özelliği (her ikisi de hareketli ise tam bir kaplama yapılmalı, *Pseudoperonospora cubensis* yaprağın altında) bilinmelidir.



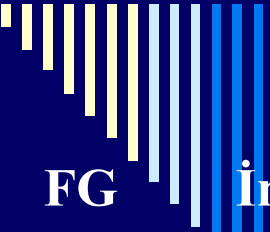
Pseudoperonospora cubensis



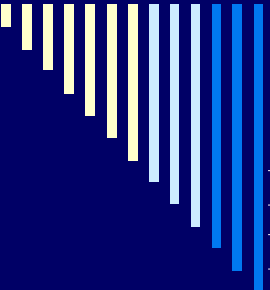
Pseudoperonospora cubensis

FUNGİSİT FORMULASYON TİPLERİ

- CB Konsantre yem (Bait concentrate)
- CG Kapsüllendirilmiş granül (Encapsulated granüle)
- CS Kapsül süspansiyon (Capsule suspension)
- DC Dağılabilir konsantre (Dispersible concentrate)
- DP Tozlanabilir toz (Dustable powder)
- DS Kuru tohum ilaçlaması için toz (Powder for dry seed treatment)
- EC Emülsiyon olabilir konsantre (Emulsifiable concentrate)
- ED Elektrik şarjlı sıvı (Electro chargable liquid)
- EO Yağda su emülsiyonu (Emulsion, vvater in oil)
- ES Tohum ilaçlaması için emülsiyon (Emulsion for seed treatment)
- EW Su içinde yağ emülsiyonu (Emulsion, oil in vvater)
- FD Kutuda duman (Smoke tin)



FG	İnce granül (Fine granül)
FK	Mum şeklinde duman (Smoke candle)
FP	Kartuşta duman (Smoke cartrîdge)
FR	Çubuk şeklinde duman (Smoke rodlet)
FS	Tohum ilaçlaması için akıcı konsantre (Flowvble concentrate for seed treatment)
FT	Duman tableti (Smoke tablet)
FU	Duman çıkarıcı (Smoke generator)
FW	Duman peleti (Smoke pellet)
GA	Gaz (Gas)
GB	Granüler yem (Granular bait)
GE	Gaz üreten ilaç (Gas generating product)
GC	Makro granül (Macro granule)
GP	Flo-toz (Flo-dust)
GR	Granül (Granule)
GS	Gres (Grease)

- 
-
- HN Sıcak sis verici konsantre (Hot fogging concentrate)**
KK Kombine paket katı/sıvı (Combi pack solid/liquid)
KL Kombine paket sıvı/sıvı (Combi pack liquid/liquid)
KN Soğuk sisleyici konsantre (Cold fogging concentrate)
KP Kombine paket katı/katı (Combi pack solid/solid)
LA Cila (Laquer)
LS Tohum ilaçlaması için eriyik (Solution for seed treatment)
MG Mikro granül (Micro granule)
OF Yağda dağılır akıcı konsantre (Oil miscible flowable concentrate)
OL Yağda dağılır sıvı (Oil miscible liquid)
OP Yağda dağılır toz (Oil dispersable powder)
PA Pasta (Paste)
PB Tabaka halinde yem (Plate bait)
PC Jel veya pasta konsantre (Gel or paste concentrate)
PO Döküm (Pour-on)
PR Dikilecek çubuk (Plant rodlet)
-

PS Bir pestisitle tohum kontrolü (Seed control with a pesticide)

RB Kullanıma hazır yem (Bait ready for use)

SA Üzerine yapıştırma (Spot-on)

SB Kazınabilir yem (Serap bait)

SC Süspansiyon konsantre (Suspension concentrate = Flowable concentrate)

SE Suspo-emulsion

SG Suda eriyebilir granül (Water soluble granule)

SL Eriyebilir konsantre (Soluble concentrate)

SO Yayıcı yağ (Spreading oil)

SP Suda eriyebilir toz (Water soluble powder)

SS Tohum ilaçlaması için suda eriyebilir toz (Water soluble powder for seed treatment)

SU Çok düşük hacim süspansiyon (Ultra low volume, ULV, suspension)

TB Tablet

TC Teknik materyal (Technical material)

TC Teknik konsantre (Technical concentrate)

UL Çok düşük hacim sıvı (Ultra low volume liquid)

VP Buhar çıkaran ürün (Vapor releasing product)

WG Suda dağılabilir granül (Water dispersible granule)

WP Islanabilir toz (Wettable powder)

WS Bulamaç ilaçlama için suda dağılabilir toz (Water dispersible powder for slurry treatment)



Etki Şekline Göre Fungisitler

- **Koruyucu fungusitler:** Enfeksiyondan önce uygulanan ve yalnız koruyucu etkili olup yeni oluşacak enfeksiyonları önleyen ilaçlardır.
- **Eradikant fungusitler:** Bitkide uygulandığı yerdeki etmeni, daha önce yerleşmiş olsa bile, öldüren fungusitlerdir. Tedavi edici (Curative) fungusitler de denir. Genelde sistemik olan fungusitler eradikant' tırlar, ancak koruyucufungisitlerin de eradikant olanları vardır.
- **Sistemik fungusitler:** Bitki içerisinde, sınırlı da olsa taşınabilen fungusitlerdir. Genelde xylem iletim demetlerinde transpirasyon yolu ile taşınırlar.



Kullanma Yerlerine Göre Fungisitler

- Yaprak veya yeşil aksam ilaçları
- Tohum ilaçları
- Toprak ilaçları
- Ağaç yaralarına ve gövdelerine uygulanan ilaçlar
- Hasat sonu (depo) ilaçları



İlaçlama Tekniği Bakımından İlaçların Formülasyon Tipleri

A. Toz İlaçlar

- Etkili madde miktarı genellikle %10'un altındadır,
- Doğrudan tozlama aletleri ile kullanılırlar,
- Toz formülasyonlu ilaçları yararlı ve sakıncalı yanları vardır.



Toz formülasyonlu ilaçların kullanımındaki yararlar

- ❑ Su bulunmayan yerlerde kullanılabilmesi,
 - ❑ Toz atan ilaçların görece ucuz olması,
 - ❑ Yeşil aksamın yoğun olduğu bitkilerin iç kısımlara kadar ilaçlanabilmesi,
-



Toz formülasyonlu ilaç kullanımının sakıncaları

- Çevre kirliliği,
 - Maliyet ve satış fiyatları,
 - Taşınma zorluğu ve masrafı,
 - Sabit etkili madde oranı,
 - Etkili ve formülasyon maddelerinin heterojen çapta olmaları,
 - Etkili madde ve formülasyon maddesinin yoğunluk farkı nedeniyle ayrışması,
 - Yüzeğe tutunmalarının kötü olması, sık sık ilaçlama yapılmak zorunda kalınması,
 - Dekara isabet edecek etkili maddenin ayarlanmasındaki zorluktur.
-



B. Püskürtülen İlaçlar

- WP, EC, ULV, Em., EW, GW gibi formülasyon tipleri vardır.
-

Toz İlaçlara Göre Üstünlükleri

- Suyla çoğaltılabilmeleri,
- Damla çapının istenilen ölçülerde ayarlanabilmesi,
- Rüzgarla sürüklenme azdır,
- Yaprak altları daha iyi ilaçlanabilir,
- Meme çapı değiştirilerek yüksek bitkilere ilaç ulaştırılabilir,
- Etkililikleri daha yüksektir,
- Pülverizatörler tozlama aletlerine göre daha verimlidirler.



Bitkilerin Üst Kısımlarının İlaçlanmasında Bilinmesi Gerekenler

- Hedefin özelliği,
 - Etkili maddenin özelliği,
 - Püskürtme hacmi,
 - Pülverizatörün özelliğinin bilinmesi gerekir.
-



Hedefin Özelliği

- **Hedef nedir? Hedef ne?**
 - **Durgun Hedefler,**
 - **Hareketli Hedefler**
-

Etkili Maddenin Özelliği

- İnektisit, fungusit, herbisit,
- Mide zehirleri (inektisitler, hareketli hedeflere uygulanır),
- Kontak ve sistemik etkili inektisitler ve akarisitler (durgun hedeflere karşı kullanılır),
- Fungusitler ve Herbisitler yalnız durgun hedeflere uygulanır.

Püskürtme Hacmi

- Püskürtme hacmi Nedir?
- Tarla bitkilerinin fenolojik dönemlerinin püskürtme hacmine etkisi nedir?
- Meyve ağaçlarında ilaçlama hacmi neye göre değişir?
- Meyve ağaçlarında;

Kışın ilaçlama hacmi (L) = 2 X ağaç iz düşümü (m)

Çiçek öncesi dönem İ.H. (L) = K.İ.H. + (%75 K.İ.H.)

Çiçek sonrası İ.H. (L) = Ç.Ö.İ.H. + (%50 Ç.Ö.İ.H.)



□ Atomizör ya da ULV Sistemi ile İlaçlama;

$$D (\%) = v \cdot d / V$$

D = Uygulanacak doz (%)

**V = Atomizör ya da ULV tekniğiyle
ilaçlamada İ.H. (L/da)**

v = Adi Pülverizatörle İ.H. (L/da)

**d = Adi pülverizatörle ilaçlamada önerilen
doz (%)**

Püskürtme Hacminin Hesaplanması

- Püskürtmenin yapılacağı **meme sayısı (A)**,
- Her memeden **dakikada çıkacak ilaçlı su miktarı (t)** (meme verimi; L/dak),
- **İlaçlama şeridinin genişliği (G; m)**,
- **İlaçlama hızı (H; km/saat)**.

$$I = 60 A t / G H$$

I= Püskürtme hacmi (L/da)

A= Meme sayısı

t= meme verimi (L/dak.)

G= İlaçlama şeridi genişliği (m)

H= İlaçlama hızı (km/saat)

İlaçlama Hatalarının Kaynakları

- ❑ Gerçek depo hacminin bilinmemesi,
- ❑ Karıştırıcı paletlerin düzgün çalışmaması,
- ❑ Meme veriminin zamanla değişmesi,
- ❑ İlaçlama hızının ayarlanamaması (traktörle ilaçlamada 6km/saat),
- ❑ Doz hesabının yanlış yapılması,
- ❑ Birden fazla memenin ilaçlama ışınlarının yanlış bir şekilde üst üste binmesi (konik, yelpaze meme),

İlaçlamada İlaçlı Su Kaybının Nedenleri

- İlaç damlacıklarının çapı (küçük damlacık çapı uzaklara uçabilir; $R=25\mu$ ve ilaçlama hızı 15km/saat, İ. Yüksekliği= 90cm, ilaç hedeften 2.5m uzağa gider).
- İlaçlı suyun yere akması,
- Sıcakta ilaçlama sonucu küçük damlaların buharlaşması,
- Bezelye, lahana, karanfil'de damla çapı 100μ 'dan fazla olması.
- İklim koşullarına dikkat gösterilmemesi.



1.2. **Bitkilerin Toprak Altı Kısımlarının İlaçlanması**

- **Toprak pestisitleri kullanılır.**
 - **Toprak fumigantları,**
 - **Tohum koruyucular,**
 - **Toprak organizmalarıyla savaşımında kullanılan diğer pestisitlerdir.**
-



1.2.1. Toprak fumigasyonu ve toprak ilaçlaması

- Toprağa, zararlı organizmaları öldürmek ya da sterilize etmek amacıyla kimyasal madde buharı uygulanmasına toprak fumigasyonu denir.

Fumigasyonun Başarısını Etkileyen Faktörler

- Fumigantın **ağırlığı**,
- Fumigantın **karakteri ve toprak koşulları** (toprakta gözenek olması difüzyonu kolaylaştırır),
- **Hedefin uygulama noktasına uzaklığı**,
- **Toprak derinliği ve fumigantın yoğunluğu**,
- Fumigantın **topraktaki kalıcılığı**,



Fumigasyonun Başarısını Etkileyen Faktörler

- **Toprak sıcaklığı, nemi, geçirgenliği, tekstürü, organik madde içeriği,**
- **Doğal ve yapay yansıtıcılar** (örtülen örtü yapay yansıtıcı; sulama ya da toprağın sıkıştırılması doğal yansıtıcı),
- Fumigantlar dışında toprağa doğrudan pestisit uygulaması da yapılabilir. Bunda, **hedefin bulunduğu yere pestisit verilmesi önemlidir.**

Tohum İlaçlaması

- Tohum ilaçlamasında tohumun tüm yüzeyi ilaçla kaplanır.
- Ayrıca, ilaçların buharıyla koruyucu etkililik sağlanır.

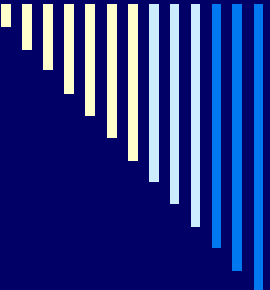


FUNGİSİTLER

- **Fungi:** funguslar
 - **Caedo:** öldürmek
 - **Fungisit :** Fungus öldürücü madde
 - **Fungistatik, bakteriostatik, fungitoksik,**
 - **Protectant, eradicant, curative, sistemik fungisit,**
-

FİTOTOKSİSİTE

- Çok yer engelleyici fungusitler,
- **Eriyiciliğin artması** (dichlone (Quinone'lu fungusit) + yağ formülasyonu),
- Eriyicilik **100ppm**, 60ppm, 10ppm,
- **Parçalanma ürünlerinin eriyiciliğinin yüksek olması** (dichlon +kil mineralleri → 2-hydroxy-3-chloro-1,4-naphthoquinone)
- **Yarılanma ömrü uzadıkça fitotoksisite artar** (pH 7'de ve sulu koşullarda captan'ın 2,5 saat, dyrene'in 22 gün).

- 
- **Doz arttıkça fitotoksisite artar,**
 - **Çevre koşulları (iklim koşulları) fitotoksisiteye etkilidir.**
 - **Fitotoksik doz, uygulama dozun yüksek olmalıdır.**
 - **Kemotropik indeks; $I = \text{Dosis Curative} / \text{Dosis Toxica} < 1$ olmalıdır**

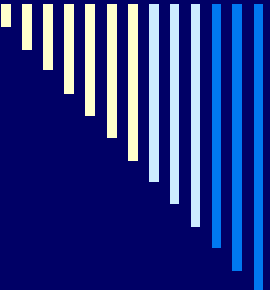
Organizmaların Fungisitlere Duyarlılıklarında Azalma

- Sorun tek yer engelleyici modern fungusitlerle başladı.
- Duyarlılıkta azalma 1. Adaptasyon, 2. Dayanıklılık (genetik),
- Çapraz dayanıklılık (pozitif, negatif),



Dayanıklılık;

- Hücre membranının geçirgenliğinin değişmesi,
 - Fungisiti etkisizleştirecek enzimlerin artması,
 - Fungisitın etkilediği enzimin daha yoğun sentezlenmesi yoluyla
 - **GENETİK DEĐİŐİMLE** idare edilir.
-

- 
- **Dayanıklı bireyler doğaya uyumlu olmayabilir,**
 - **Çok yer engelleyici fungusitlerin etki yerlerinin çok olması, mutasyon olsa bile fungusun dayanıklılık kazanmasını engeller.**
 - **HÜCRENİN BİR YERİNDE DOĞAL MUTASYON OLASILIĞI $10^{-6} - 10^{-8}$, İKİ YERDE MUTASYON OLASILIĞI $10^{-12} - 10^{-16}$ DIR.**



DAYANIKLILIĞI ENGELLEMENİN ya da GECİKTİRMENİN YOLLARI

- Dayanıklılık tehlikesi yüksek fungusit kullanımından kaçınmak,
- Sürekli aynı etki mekanizmasına sahip fungusit kullanımından kaçınmak,
- Tek yer engelleyici fungusitlerden doğaya uyum ile dayanıklılık arasında ters ilişki bulunan fungusitlerin kullanılması,



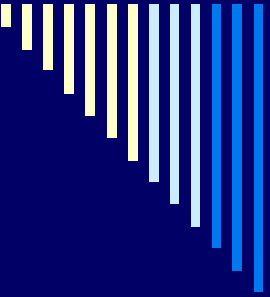
DAYANIKLILIĞI ENGELLEMENİN ya da GECİKTİRMENİN YOLLARI

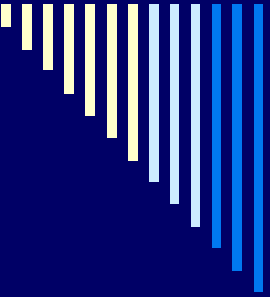
- Dayanıklılık tehlikesi olan fungusitleri dozunda kullanmak,
- Patojenle dayanıklılık tehlikesi olan fungusiti uzun süre karşı karşı bırakacak uygulamalardan kaçınmak,
- Yurt dışından getirilen üretim materyallerinin dayanıklılık kazanmış fungusitler açısından incelenmesi.

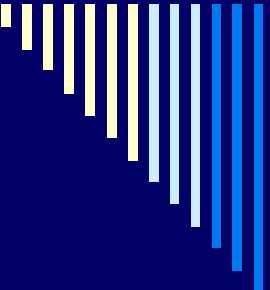


□ Dayanıklılık ile ilgili örnekler:

- Carboxamide'lere dayanıklılık, **krizantem pası** (*Puccinia horiana*)'nın, **karanfil pası** (*Uromyces dianthi*)'nin ve **arpa açık rastığı** (*Ustilago nuda*)'nin önlenmesinde ortaya çıkmıştır.
 - ❖ Carboxamide'lere duyarlılığı azalmış fungal mutantlar **laboratuvar koşullarında** kolaylıkla elde edilebilmektedir.
 - ❖ Buna karşın, **tarla koşullarında** dayanıklılık sorunu ile fazlaca karşılaşılmamıştır.
-

- 
- Carboxamide grubu sistemik etkide 8 fungusit içermektedir: **Carboxin, Oxycarboxin, Flutolanil, Mepronil, Fenfuram, Thifluzamide, Benodanil, Metsulfovax**
 - Carboximide'lerin etki mekanizması **solunumu engellemektir.**
 - Carboxamide üyesi olan carboxin'in etki mekanizması **solunumu** ve buna bağlı olarak da **mitokondrial elektron taşıma** sistemini etkilemektedir.

- 
- Hıyar küllemesi etmeni *Sphaerotheca fuliginea*, **dimethirimol**'e karşı dayanıklılık kazanmıştır.
 - **Dimethirimol**, Hydroxypyrimidine üyesi bir fungusittir ve bu grupta **Ethirimol**(yasaklandı) ve **Buprimate** de yer almaktadır.
 - Hydroxypyrimidine grubu fungusitler **küllemelere** etkilidirler.
 - Etki mekanizmaları ise **appressorium** oluşmasını engellemektir.
-

- 
- *Botrytis cinerea*, benzimidazole grubu fungusitlere karşı dayanıklılık kazanmıştır.
 - Benzimidazole grubu; **Benomyl**(yasaklandı), **Carbendazim**, **Fuberidazole**, **Thiabendazole**, **Diethofencarb** ve **Thiophanatemethyl** fungusitlerini içermektedir.
 - Etki mekanizması hücre bölünmesini engellemektir.
-



BORDO BULAMACI HAZIRLANMASI

Bordo Bulamacı göztaşı (Bakır Sülfat % 98) ve kireç kullanarak hazırlanan bir karışımdır.

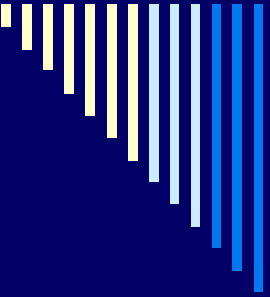
Bordo Bulamacı Hazırlamak İçin Gerekli Malzemeler:

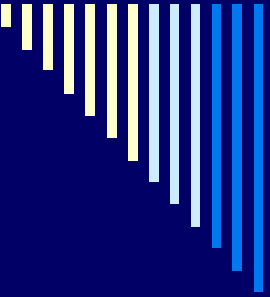
%2' lik Bordo Bulamacı hazırlamak için 2 kg göztaşı ve 2 kg sönmüş veya 1 kg sönmemiş kirece ve bunları eritmek ve karıştırmak için 1 adet 100 lt'lik, 1 adet 50 lt'lik plastik veya ağaç fıçı, beton havuz, plastik kova, süzmek için tülbent, ağaç sopa (karıştırıcı) gibi malzemelere ihtiyaç vardır. (Demir, saç teneke gibi metal kaplar kullanılmaz.)



Bordo Bulamacının Hazırlanması:

- İlk olarak 50 Litrelik bir plastik kovada bir miktar temiz su ile 2 kg göztaşı iyice eritilerek, su ile 50 litreye tamamlanır.
 - Benzer şekilde 2 kg sönmüş kireç veya 1 kg sönmemiş kireç 100 litrelik ayrı bir plastik kovaya konur ve üzerine bir miktar su ilavesiyle karıştırılarak 50 litreye (kovanın yarısına kadar) tamamlanır.
-

- 
- Hazırlanmış olduğumuz 50 litrelik göztaşlı su, karıştırılmakta olan kireçli suyun içine yavaş yavaş ilave edilir.
 - Bu şekilde hazırlanan % 2'lik bordo bulamacının **yakıcı** olup olmadığını kontrol etmek için **passız ve parlak bir çivi** iple bağlanarak bulamacın içine sarkıtılır ve 5-10 dakika kadar bekletilir.

- 
- Çivide pas rengi oluşursa bordo bulamacı yakıcıdır.
 - Bu durumda bulamaca bir miktar daha kireçli su ilave edilmelidir.
 - Bulamaç, süzgeçten geçirildikten sonra taze kullanılır.
 - Hemen kullanılamaz ise daha iyi yapışmasını ve muhafazasını sağlamak için 100 litre bordo bulamacına 200 gr şeker ya da 1 litre yağsız süt ilave edilerek 10 gün kadar bozulmadan saklanabilir.
-



% 1.0'lık Bordo Bulamacı için:

1000 g Göztaşı ve 500 g Sönmemiş Kireç

% 1.5'luk Bordo Bulamacı için:

1500 g Göztaşı ve 750 g Sönmemiş Kireç

% 2.0'lık Bordo Bulamacı için:

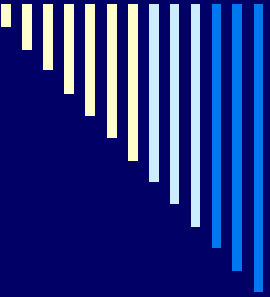
2000 g Göztaşı ve 1000 g Sönmemiş Kireç

- Ancak, sönmemiş kireç yerine **sönmüş kireç** kullanılmak istenirse, yukarıda verilen kireç miktarı **iki katı** arttırılmalıdır.



Bordo Bulamacı Hazırlanırken ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar:

1. Bordo bulamacı hazırlanırken daima kireçli suyun üzerine göztaşı eritilmiş su ilave edilir. Aksi taktirde karışım olmaz.
 2. Bordo bulamacı hiçbir ilaçla karıştırılıp atılmaz.
 3. Ağacın üst dallarından başlayarak alta doğru- aşırıya kaçmadan-yıkama şeklinde (tüm ağaç) ilaçlanır.
 4. İlaçlamadan sonra 10 saat içinde yağış olursa ilaçlamayı tekrar etmek gerekir
-



❖ Bordo bulamacı, etmeni **fungus** ve **bakteri** olan hastalıklarda etmenin ağaç gövdesine kolaylıkla girebileceği daha çok **yara yerleri**, **çiçek gözleri** ve **yaprak gözlerinin** ilaçlanarak hastalığın ağaca girişini engeller. Bu hastalıkların bulaştıktan sonra tedavisi mümkün değildir.



Bordo Bulamacının Meyvelerde Kullanıldığı Bazı Hastalıklar

- Elma ve Armut kara lekesinde
 - Armutlarda memeli pas hastalığına
 - Yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında ateş yanıklığı hastalığı
 - Şeftalide yaprak kıvrıcıklığı hastalığı
 - Kiraz dal yanıklığı hastalığında
 - Kirazda yaprak delen hastalığı
-

Maximum Residue Limits (MRL)

Pestisitlerin insan ve hayvan yiyeceği olarak kullanılan ürünler üzerinde bulunmasına göz yumulabilen kalıntı miktarına maksimum residü (kalıntı) limiti (MRL) veya **tolerans** adı verilir.

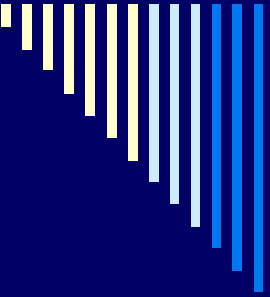
MRL değeri, **ppm**, **ppb** veya **mg/kg** ile ifade edilir.

Pestisit kalıntıları;

- Pestisit fizikokimyasal özelliğine, formülasyonuna,
- uygulama dozuna
- İklim koşullarına
- Bitkinin çeşidi ve yaşına

bağlı olarak parçalanır ve gittikçe azalır

Ancak belirli bir süre tamamen yok olmazlar

- 
- MRL değeri, gıdalarla birlikte alınabilecek pestisit kalıntıları ve onların metabolitlerinin sağlık açısından herhangi bir riskin olmadığı düzeyde olup olmadığının izlenmesi için kullanılır.
 - Dolayısıyla, bu değerin üzerindeki pestisit kalıntıları içeren gıdalar insan ve hayvanlar için risk teşkil eder.
-



❖ **MRL değerleri:**

Buprimate:

- ❑ Hıyar, kabak, şeftali için 0.2 mg/kg
- ❑ Üzüm için 0.5 mg/kg

Carboxin:

- ❑ Arpa, buğday, pamuk tohumu, yer fıstığında 0.2 mg/kg'dır.



Carbendazim:

- ❑ Arpa, bamya için 2 mg/kg.
- ❑ Baş lahana, biber, buğday, hıyar, kabak, köklü ve yumrulu sebzeler, mercimek, yer fıstığı için 0.1 mg/kg.
- ❑ Domates, erik, patlıcan, turunçgiller, vişne için 0.5 mg/kg.
- ❑ Kayısı, şeftali, taze fasulye, yumuşak çekirdekli meyveler için 0.2 mg/kg.
- ❑ Pirinç için 0.05 mg/kg.
- ❑ Üzüm için 0.3 mg/kg.
- ❑ Diğer sert çekirdekli meyveler için 0.1 mg/kg.
- ❑ Şekerpancarı için 0.5 mg/kg

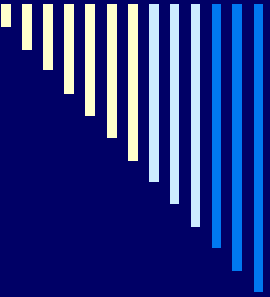
Bekleme Süresi (Post Harvest Interval=PHI)

Pestisitler bitkiler üzerine püskürtüldükten sonra,

- Sıcaklık
- Işık
- Yağışlar

gibi çevre faktörlerinin etkisi ve bitkideki fizyolojik ve metabolik faaliyetler nedeniyle zehirliliklerini zaman içinde yitirirler.

Dekompoze olma olarak da adlandırılabilen bu olay sayesinde bitki üzerindeki ve/veya içindeki pestisit kalıntıları zamanla azalır.

- 
- Bitki üzerindeki ve/veya içindeki pestisit kalıntıları belirli bir süre sonra tüketiciler için sağlık sorunlarına neden olmayacak kadar azalır.
 - İşte pestisit kullanımından sonra ürünler üzerindeki kalıntı miktarının **insan sağlığı açısından hiçbir sağlık sorununa neden olmayacak kadar azalması için geçmesi gereken süreye bekleme süresi** adı verilir.



❖ Bekleme süresi farklı olarak da tarif edilebilir:

❖ “son ilaçlamadan sonra hasada kadar geçmesi gereken süre”

❖ “pestisitlerin kültür bitkisine son uygulaması ile bu bitkinin hasadı arasında geçmesi gereken süre”

İlaçlanmış ürünler, gün olarak verilen bu süre geçmeden hasat edilmemeli ve tüketilmemelidir.



LD₅₀

- %50 ölüm meydana getiren doz.
- Birimi mg/kg

Acceptable Daily Intake (ADI)

- Yaşam boyunca herhangi bir sağlık riski oluşturmadan besinlerden alınabilecek maksimum günlük alınabilir doz olarak tarif edilir.
 - Birimi mg/kg/gün
-

- 
- ADI değeri MRL belirlenmesine ve tüketicilerin pestisit kalıntılarında korunmasına yönelik olarak hizmet etmektedir.

Acceptable Operator Exposure Level (AOEL)

- Pestisitlerle çalışan insanlar için (Uygulayıcılar için) kısa bir zaman diliminde (en fazla bir gün içinde), herhangi bir sağlık riski oluşturmadan maruz kalınabilecek maksimum doz olarak tarif edilir.