



Bu Dosya

<https://ziraatweb.com>'dan

İndirilmiştir.

Eğer bu dosya size aitse ve kaldırılmasını istiyorsanız lütfen ziraatweb.com adresinde bulunan "İletişim" kısmından bize bildiriniz. Bize bildirilmeyen dosyalar konusunda sorumluluk kabul etmiyoruz.



Milletimiz çiftçidir. Milletin çiftçilikteki çalışma imkanlarını, asri ve iktisadi tedbirlerle en yüksek seviyeye çıkarmalıyız.

Mustafa Kemal ATATÜRK

Bitki Zararlıları ile Savaşım Yöntem ve İlaçları

Prof.Dr. Cem Özkan

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü



Kaynaklar

- Tarımsal Savaş Yöntem ve İlaçları(S. Toros, S. Maden, S. Sözeri)
- Tarımsal Zararlılara Savaşım Yöntemleri ve İlaçlar (C. Öncüer , E. Durmuşoğlu Ege Üniv.)
- Genel Entomoloji (İ. Akif Kansu)
- Böcek Ekolojisi (İ. Akif Kansu)
- Zirai mücadele Teknik Talimatları (Gıda Tar. ve Hay. Bak.)
- Entegre Mücadele Teknik Talimatları (Gıda Tar. ve Hay. Bak.)
- İlaç firma yayınları

Tarımsal Savaşım (=Bitki Koruma, Zirai Mücadele, Tarımsal Mücadele)

- Bitkisel üretimi sınırlayan hastalık, zararlı ve yabancı otların zararından bitkileri korumak, bu yolla tarımsal üretimi artırmak ve kalitesini yükseltmek amacıyla yapılan tüm işlemlere **Tarımsal savaşım** denir.

Tarımsal Mücadele Yöntemleri

- Kültürel Önlemler
- Karantina
- Fiziksel Mücadele
- Biyolojik Mücadele
- Biyoteknik mücadele
- Kimyasal mücadele
- **Entegre mücadele**

Bitki zararlıları

Entomoloji

- Solucanlar (Annelida)
- Nematodlar (Nematoda)
- Yumuşakçalar (Mollusca)
- Akarlar (Acarina)
- Böcekler (Insecta)
- Kemirgenler (Rodentia)
- Kuşlar (Aves)
- Diğerleri (Keçi, domuz, vs)

Fitopatoloji

- Funguslar
- Bakteriler
- Viruslar
- Mycorrhiza
- Riketsia
- Yabanciotlar

Entomolojik gruplarının bitkilerde zarar oluşturma yolları

A – Doğrudan

- Beslenerek- beslenme yeri (meyve, yaprak), renk ve Şekil değişimi, Bitki özsuyu emilmesi sonucu bitki gelişiminde durgunluk, yaprak ve meyve boyutunda küçülme, sayıda azalma, bitki ömrünün kısalması
- Hastalık taşıyarak

B- Dolaylı

- Beslenme yaralarından diğer hastalıkların bitkilere girişini ve çoğalmasını kolaylaştıracak ortam sunarak
- Beslenme sırasında salgıları ve pislikleri ile kirleterek
- Diğer hastalık ve stres faktörlerine dayanıklılıklarını düşürerek

Böceklerin Faydaları

- Tozlaşmada rol olarak
- Bal arısı, ipek böceği ürünlerinden yararlananlar
- Salgıları ve vücudundan ürün elde edilenler (boya, wax ve shellak)
- Bitkide oluşturduğu gal ve urlardan faydalanılanlar (Cynips urları)
- Diğer böcekleri veya hastalık etmenlerini ve yabancıotları yiyerek veya parazitleyerek
- Organik atıkları (çöp, leş ve dışkılar) yeniden doğaya kazandırarak
- Besin maddesi olarak
- Bilimsel araştırmalarda kullanılanlar (genetik araştırmalar, biyolojik mücadele çalışmaları)
- Adli tıpta kullanılarak

Bitki Zararlıları ile Savaşım Yöntem ve İlaçları

Prof.Dr. Cem Özkan

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü



Kaynaklar

- Tarımsal Savaş Yöntem ve İlaçları(S. Toros, S. Maden, S. Sözeri)
- Tarımsal Zararlılara Savaşım Yöntemleri ve İlaçlar (C. Öncüer , E. Durmuşoğlu Ege Üniv.)
- Genel Entomoloji (İ. Akif Kansu)
- Böcek Ekolojisi (İ. Akif Kansu)
- Zirai mücadele Teknik Talimatları (Gıda Tar. ve Hay. Bak.)
- Entegre Mücadele Teknik Talimatları (Gıda Tar. ve Hay. Bak.)
- İlaç firma yayınları

Tarımsal Savaşım (=Bitki Koruma, Zirai Mücadele, Tarımsal Mücadele)

- Bitkisel üretimi sınırlayan hastalık, zararlı ve yabancı otların zararından bitkileri korumak, bu yolla tarımsal üretimi artırmak ve kalitesini yükseltmek amacıyla yapılan tüm işlemlere **Tarımsal savaşım** denir.

Tarımsal Mücadele Yöntemleri

- Kültürel Önlemler
- Karantina
- Fiziksel Mücadele
- Biyolojik Mücadele
- Biyoteknik mücadele
- Kimyasal mücadele
- **Entegre mücadele**

Bitki zararlıları

Entomoloji

- Solucanlar (Annelida)
- Nematodlar (Nematoda)
- Yumuşakçalar (Mollusca)
- Akarlar (Acarina)
- Böcekler (Insecta)
- Kemirgenler (Rodentia)
- Kuşlar (Aves)
- Diğerleri (Keçi, domuz, vs)

Fitopatoloji

- Funguslar
- Bakteriler
- Viruslar
- Mycorrhiza
- Riketsia
- Yabancıotlar

Entomolojik gruplarının bitkilerde zarar oluşturma yolları

A – Doğrudan

- Beslenerek- beslenme yeri (meyve, yaprak), renk ve Şekil değişimi, Bitki özsuyu emilmesi sonucu bitki gelişiminde durgunluk, yaprak ve meyve boyutunda küçülme, sayıda azalma, bitki ömrünün kısılması
- Hastalık taşıyarak

B- Dolaylı

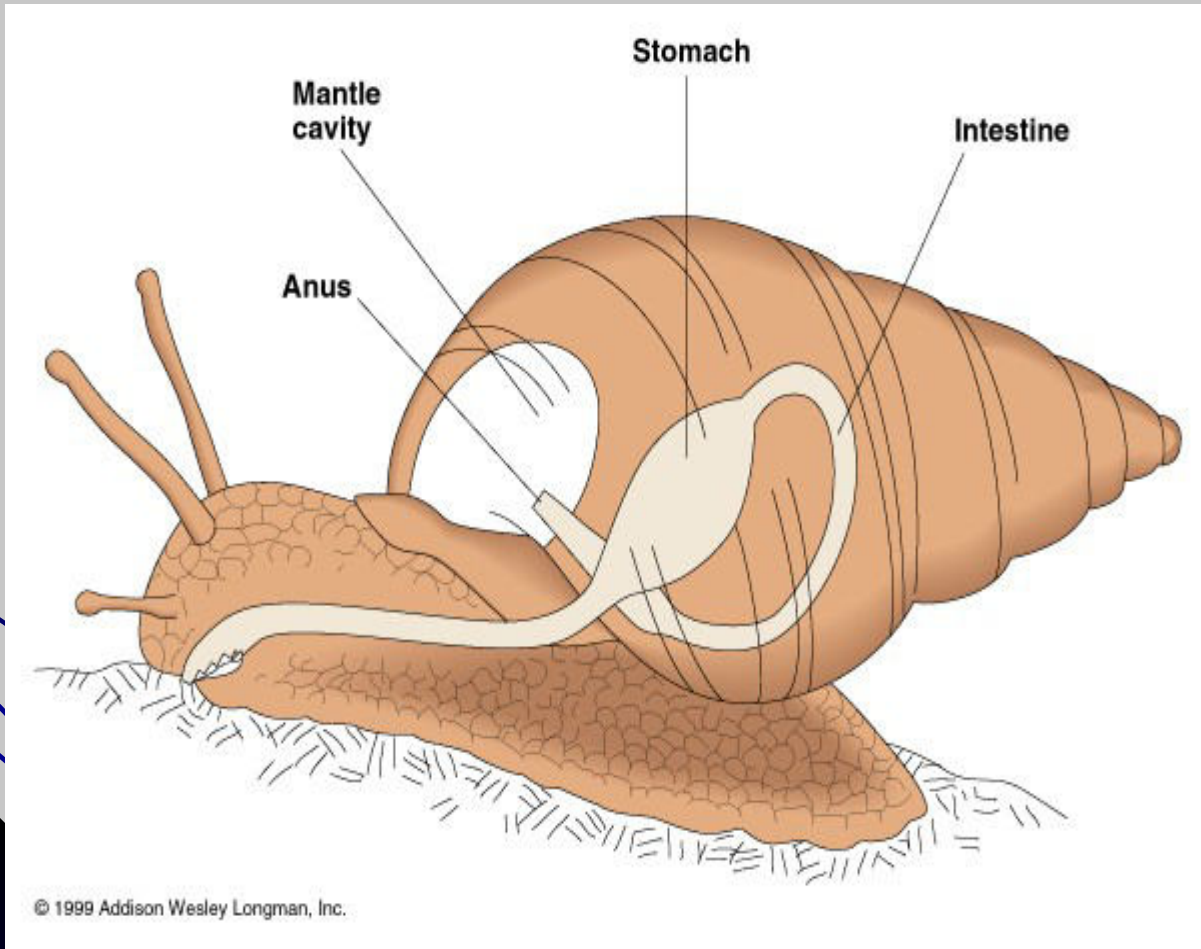
- Beslenme yaralarından diğer hastalıkların bitkilere girişini ve çoğalmasını kolaylaştıracak ortam sunarak
- Beslenme sırasında salgıları ve pislikleri ile kirleterek
- Diğer hastalık ve stres faktörlerine dayanıklılıklarını düşürerek

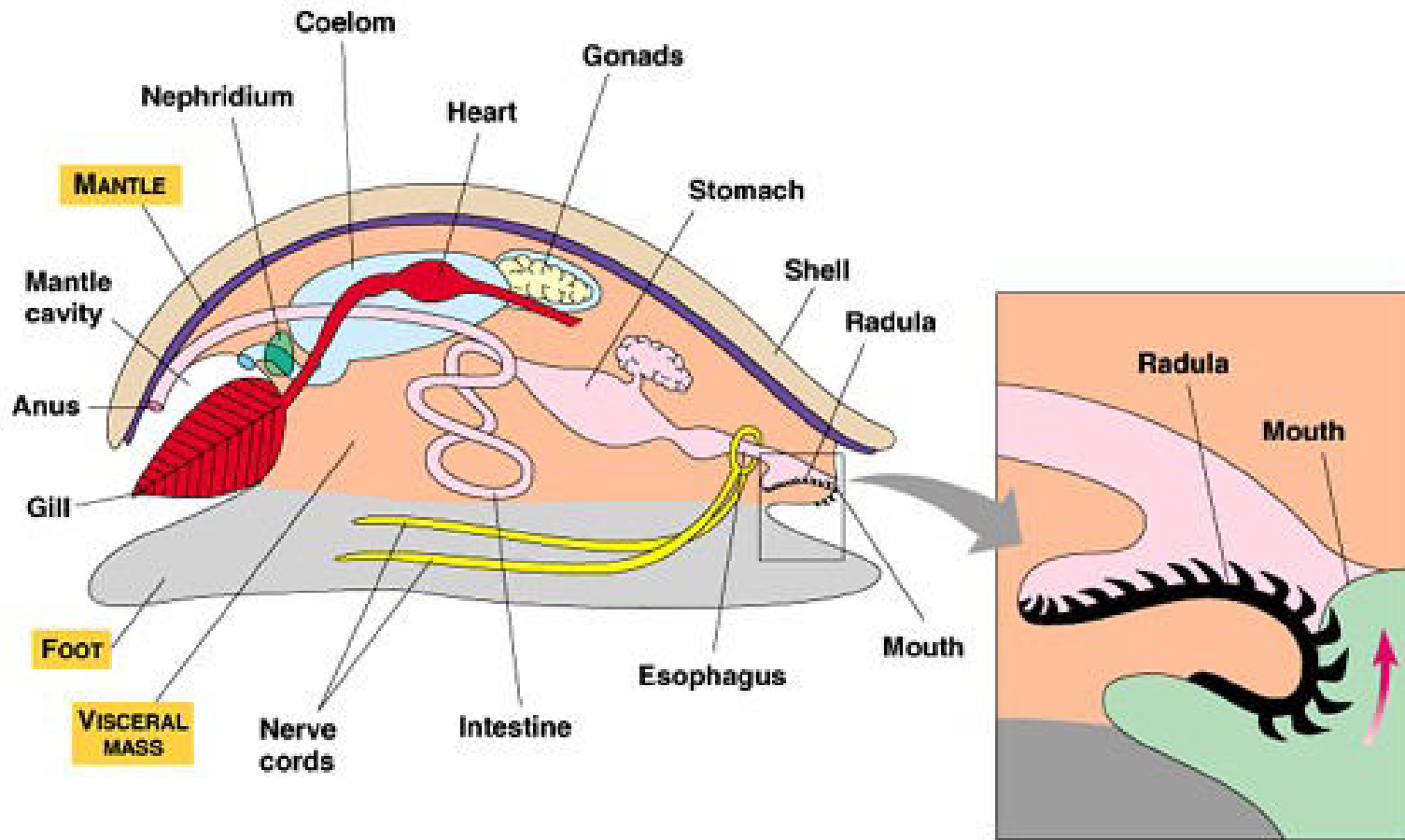
Böceklerin Faydaları

- Tozlaşmada rol olarak
- Bal arısı, ipek böceği ürünlerinden yararlananlar
- Salgıları ve vücudundan ürün elde edilenler (boya, wax ve shellak)
- Bitkide oluşturduğu gal ve urlardan faydalanılanlar (Cynips urları)
- Diğer böcekleri veya hastalık etmenlerini ve yabancıotları yiyerek veya parazitleyerek
- Organik atıkları (çöp, leş ve dışkılar) yeniden doğaya kazandırarak
- Besin maddesi olarak
- Bilimsel araştırmalarda kullanılanlar (genetik araştırmalar, biyolojik mücadele çalışmaları)
- Adli tıpta kullanılarak

Tarımda Zararlı Bazı Organizmalar ve Bu Organizmalarla Mücadelede Yaklaşım Örnekleri

Salyangozda iç sistemler





Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Mollusca (Yumuşakçalar)

- Salyangoz (*Helix* sp.)
- Sümüklü böcek (*Limax* sp.)
- Nemli yerlerde yaşarlar.
- Gece faaliyet gösterirler.
- Testere şeklideki dilleri ile bitkilerin meyve, çiçek ve yapraklarını yerler.
- Ayrıca salgıladıkları sümüksü madde ile bitkileri kirletir, pazar değerini düşürürler.



Helix aspersa

Helix aspersa



Helix aspersa



Salyangoz zararı



Salyangoz predatörü bir carabid türü



Limax sp.



Mücadele

- Eğitim
- Kültürel önlemler: gündüz saklanmak için tercih edecekleri, nemli örtülü alanlar hazırlamak, toplanmaları sağlandıktan sonra toplayıp atmak
- Biyolojik mücadele:
- Metaldehide içerikli moluscisidler kullanmak

Nematoda

Sube 1: Nematoda

Thylencida

Thylenchidae

Heteroderidae

Paratylenchidae

• Dolichoridae

Dorylamida

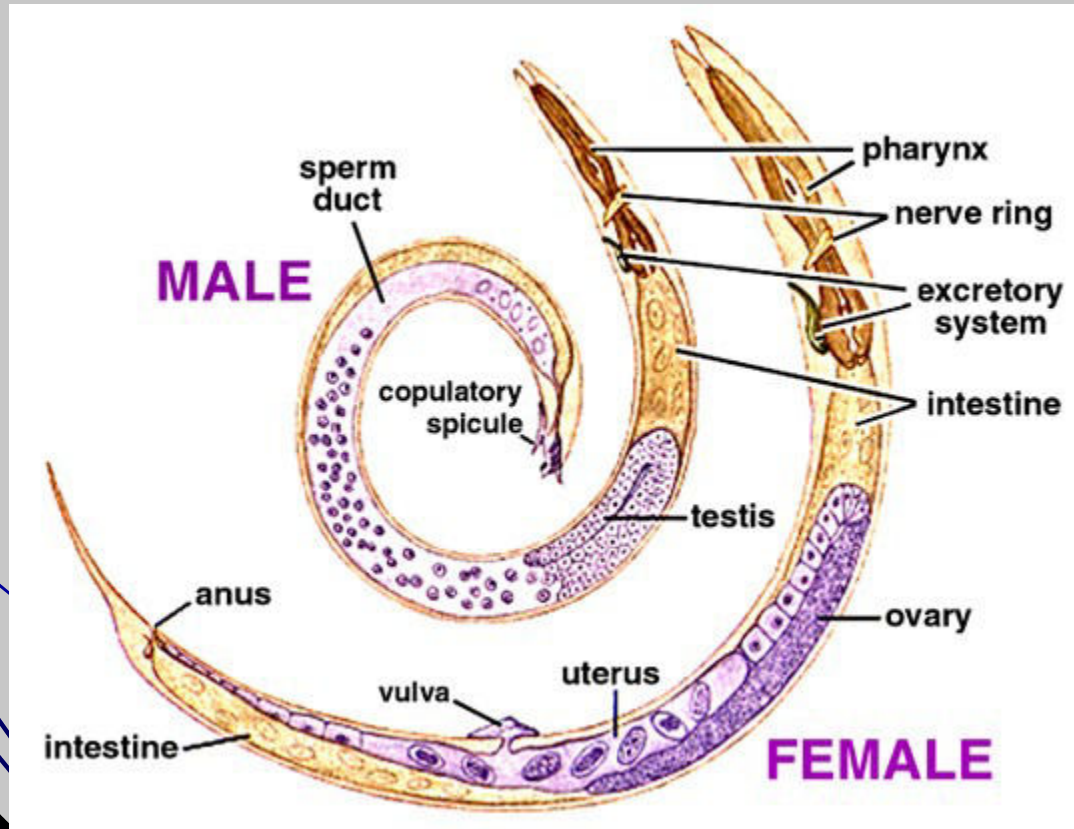
Longidoridae



Özellikleri

- Toprakta, suda serbest yaşayan türleri olduğu gibi, bitkilerde zararlı olan türleri de vardır. Ayrıca diğer canlılarla beslenen (avcı) türleri de bulunmaktadır.
- Bitki paraziti olan türleri beslenme biçimlerine göre:
 - Ektoparazitoitler
 - Endoparazitoitler
 - Yarı endo-ekto parazitoitler

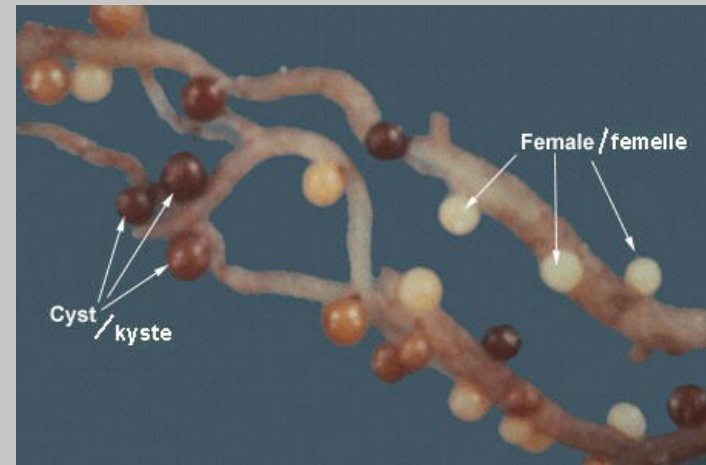
- Nematodlar, mikroskopik, iğ, iplik, limon veya armut biçiminde canlılardır. Erkeği ve dişisi farklı vücut biçimlerinde olabilir.



Nematod zararı

- Beslendikleri köklerde, ur oluşumu, saçak köklülük, yumuşama gibi belirtiler meydana getirirler.
- Bazı türler bitkinin kökünden üst aksamına hareket edebilir.
- Böyle bitkilerin üst aksamında gelişme durur, yaprak ve meyvede küçülme, dökülme, sararma görülür.
- Zararın üst üste birkaç yıl devam etmesi durumunda dalların ucundan itibaren yapraklar dökülür, uç dallardan geriye doğru kuruma başlar. Nihayet ölüm görülür.
- Bazı hastalıkların taşıyıcı olan türleri vardır.
- Nematod zararı başladıktan uzun süre sonra, bitkinin üst aksamındaki belirtiler nedeniyle varlığı anlaşılır. Genellikle diğer hastalık etmenlerinin belirtileri ile karıştırılır. Kök aksamının ve kök etrafından alınacak örneklerin usulüne uygun yöntemlerle mikroskopta incelenmesi ile anlaşılır.
- Tarla ve bahçe gibi alanlarda nematod sürveyi yöntemleri vardır.

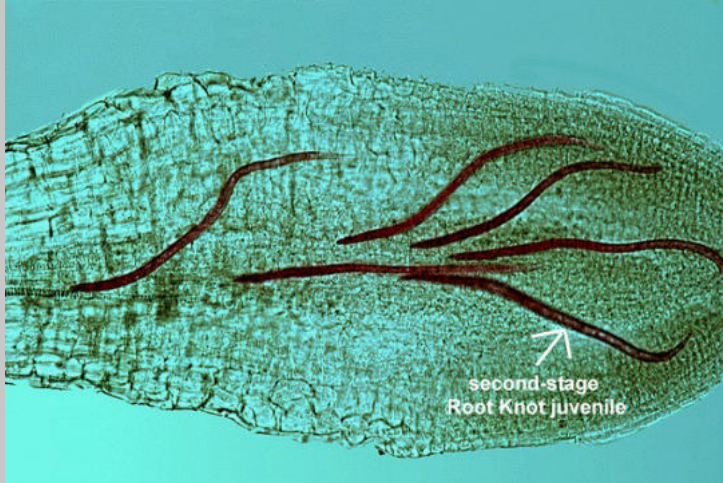
Globodera (Heterodera) rostochiensis



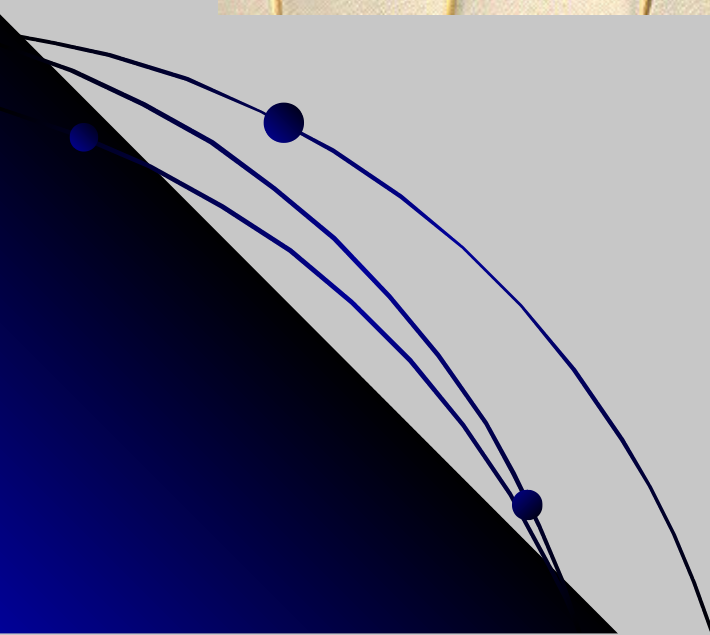
Melodogyne hapla(1)



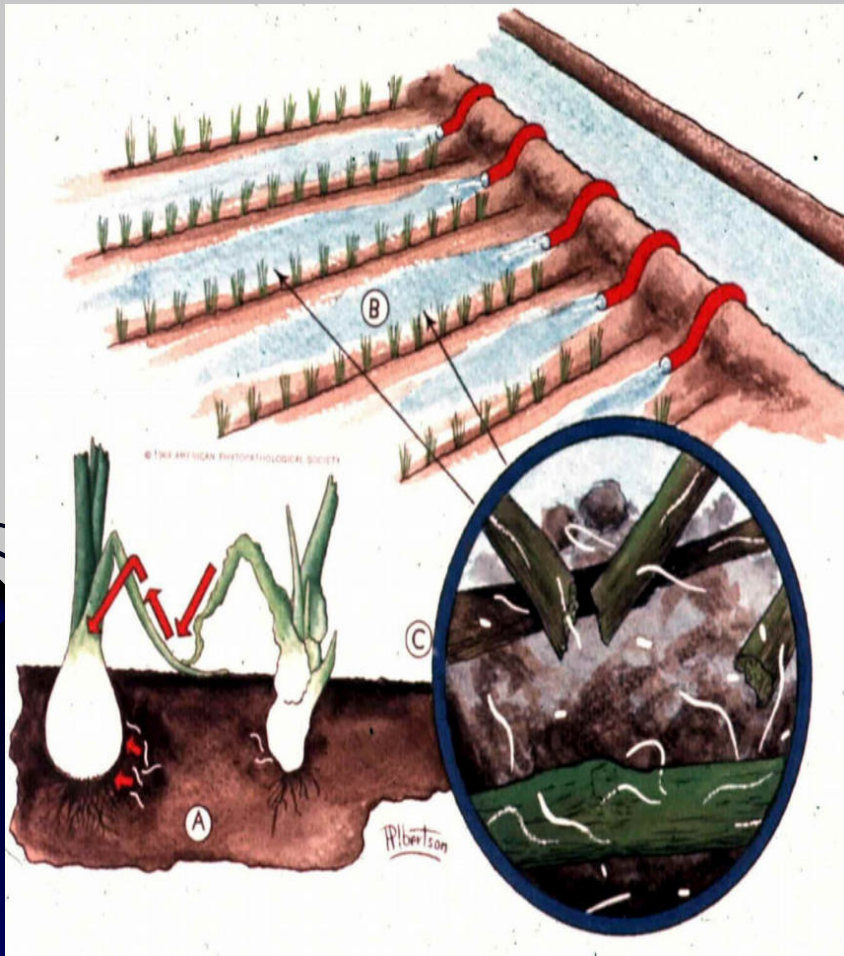
Domates kökünde genç nematodlar, ergin dişi ve yumurta torbası



Anguina tritici



Ditylenchus dipsaci



Ditylenchus dipsaci



Nematod Mücadelesi

- Mücadelesi en zor olan gruplardan biridir.
- Zararlı nematod türünün doğru teşhisi, uygun mücadele uygulanabilmesi için şarttır.
- Zararlı türün biyolojisi (Kaç döl verdiği, hangi dönemde, nerede kışladığı, bir dölünü ne kadar sürede tamamladığı, konukçuları ve ekolojisi, ne kadar süre canlılığını koruduğu) bilinmelidir.
- Nematod ile bulaşık olmayan temiz ve sağlıklı bitki materyali kullanılmalıdır.
- Dayanıklı bitki kullanımı
- Tarla ve bahçede salma sulama yapılmamalıdır.
- Bulaşık olduğu bilinen bitkiler hemen sökülüp yok edilmelidir.
- Bulaşık olduğu bilinen tarla ve bahçelerde kullanılan alet ve ekipman dezenfekte edilmeden başka bir alana sokulmamalıdır.
- Münavebe uygulanmalıdır.
- Tuzak bitki kullanılabilir.
- Bitkisel materyalin canlılığına zarar vermeyecek ısı ve sürede sıcak su uygulanabilir (tohum ve soğanlı bitkiler)
- Ultraviyole ışınlarından faydalanılabilir.
- Dikimden önce toprak sterilizasyonu (ultraviyole ve ısı etkisi, kimyasallar fumigasyon) (Bu konu fumigasyonda uzun anlatılabilir)
- Fidan ve fideler nematocid solusyonuna bandırılıp dikilebilir.

Kırmızı örümcekler

- Sınıf: Arachnida
- Takım: Acarina
- Familya: Tetranychidae (kırmızı örümcekler)
- Tür: *Tetranychus urticae*,
- *T. cinnabarinus*,
- *Bryobia rubrioculus*



Tetranychus sp (kırmızı örümcekler)

- Kırmızı örümcekler, böceklerden farklı olarak 4 çift bacakları vardır.
- Başta anten bulunmaz.
- Vücutları baş, thorax abdomen olarak ayrılmaz.
- Chelicer denilen kesici delici organları vardır.
- Ağız parçaları sokucu emicidir.
- Bitkilerin özsuyunu emerek zarar veririler.
- Ördükleri ağlarla bitki aksamını birbirine bağlarlar.
- Beslendikleri yerlerde önce sararma, sonra kahverengileşme ve kuruma görülür.
- Bitkilerde yaprak, çiçek ve meyve dökümüne sebep olur.
- Ürün kalite ve kantitesi düşer



Akar avcısı Phytoseid



Tetranychus urticae



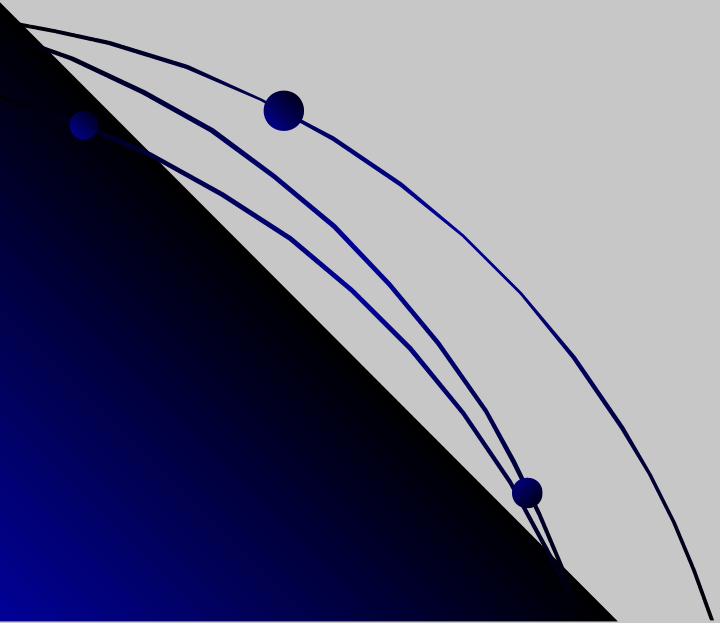
Tetranychus urticae zarari



Panonychus ulmi



- Family: Eriophyiidae
- Eriophyes



Eriyophyes sp.



Eriophyes tiliae, *E. tulipae*



E. sheldoni

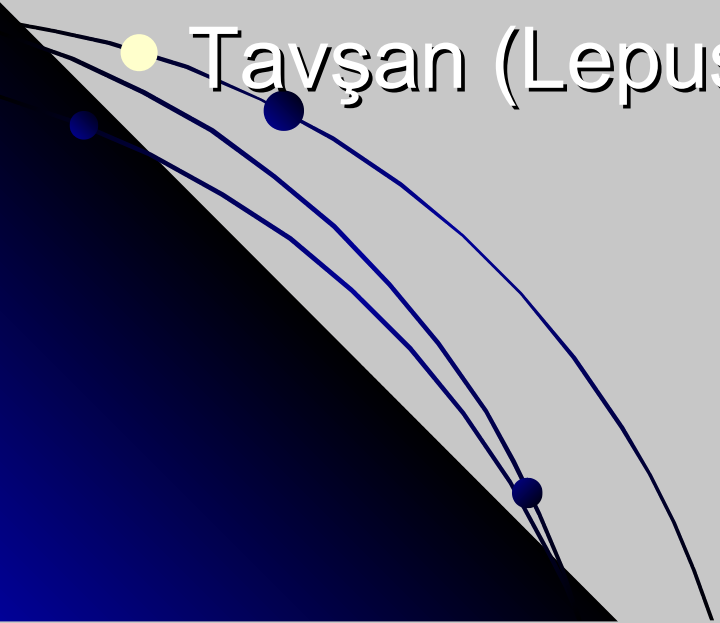


Eriophyes sheldoni



Kemirgenler (Rodentia)

- Fareler (ev faresi-*Mus musculus*; tarla faresi-*Rattus norvegicus*)
- Körfare
- Köstebek
- Tavşan (*Lepus* sp.)



Mus musculus



Kemirgenlerin zarar şekilleri

- Meyve ve tohumları kemirerek yerler
- Gövde ve dalları kemirerek yara açarlar
- Kökleri kemirirler
- Bu yaralar hastalık ve böceklerin bitkiye girişini kolaylaştırır.
- Yeraltında açtıkları galeriler bitki köklerinin yaralanmasına ve açığa çıkmasına neden olur. Bu bitkiler rüzgar ve diğer etkilerle kolayca devrilir, ve kurur.
- Fareler depolanmış ürünlerde önemli bir zararlı grubudur. Ev, ambar, kanalizasyon gibi yerlerde yaşarlar. Buralarda bulunan hastalık etmenlerinin yayılmasında önemli rol oynarlar.

- Zararlıların popülasyonları üzerinde sıcaklık ve nem dışında besin, konukçu bolluğu, konukçu uygunluğu, yağmur gibi etkenler de olumlu veya olumsuz etkiye sahiptirler. İşte bu etkenlerin de göz önüne alınması gerekir ki buna **bonitasyon** adı verilir.
- Bonitasyon belirli bir kat sayıdır ve aylık, yıllık ve bölgelere göre hesaplanabildiğinden önceden tahmin çalışmalarında yararlanılabilecek bir ekolojik değerdir.
- Zararlıların salgınlarının önceden tahmin edilmesinde onların **hayat tabloları**ndan (**Yaşam çizelgeleri**nden) da yararlanır. Hayat tabloları zararlıların popülasyonlarının belirli döllerdeki yoğunluklarının seviyesi hakkında fikir verir.
- Hayat tablolarının hesaplanmasında ölüm faktörü, net üreme gücü, üreme çağındaki dişilerin yaşam uzunluğu ve doğal artış kapasitesinin hesaplanmasıyla popülasyonun durumu gerçek olarak ortaya konabilir.

- Önceden tahmin ve erken uyarı çalışmaları yurdumuzda da üzerinde çalışılan konulardandır. **Salkım güvesi, Elma içkurdu, Süne, Akdeniz meyvesineği, Zeytin sineği, Zeytin güvesi ve Fındık kurdu** gibi ekonomik öneme sahip zararlılara karşı tahmin ve erken uyarı çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda, örneğin Elma içkurdu 'na karşı geçmişte yapılan 7-8 ilaçlama sayısı 3'e indirilebilmiştir. Aynı durum **Salkım güvesi** için de geçerlidir.
- Yurdumuzda yapılmakta olan, zararlılar için önceden tahmin ve erken uyarı çalışmaları daha çok ilaçlama zamanını saptamaya yöneliktir. Bunun sonucu ilaçlama sayısının azaltılması geçmişte bu ilaçlamaların aşırı yapıldığını göstermektedir. Geçmişte yapılmış gereksiz aşırı ilaçlama hatası gibi günümüzde önceden tahmin ve erken uyarı kavramında da hatalar yapılmamalıdır. Ancak örneğin Süne'de olduğu gibi bu kavramın doğru kavrandığını da görmek mümkündür. **Süne'ye karşı önceden tahmin ve erken uyarı çalışmalarında bazı yıllar hiç ilaçlama yapılmamasına kadar başarılı ve net sonuçlar alınabilmektedir.**

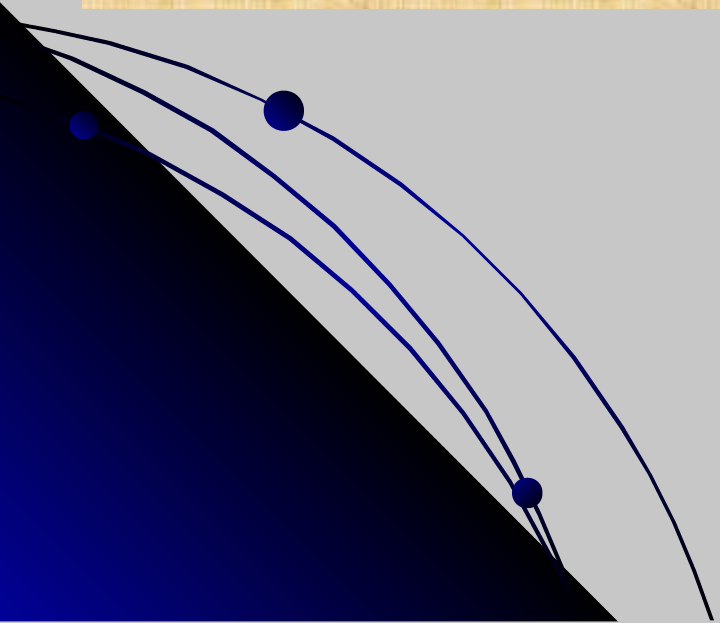
Tarımsal Zararlılarla Mücadelede Temel Bilgiler

Tarımsal zararlılarla mücadele (savaş), kültür bitkilerinde zararlı olabilecek böcek ve diğer hayvansal organizmaların meydana getireceği zararı önleme ya da azaltmakta popülasyonlarını **ekonomik zarar seviyesinin** (???) altına düşürebilmek için uygulanan yöntemlerdir.

- Tarımsal zararlılarla mücadelede öncelikle **doğal denge** ve **ekonomik zarar eşiği (???)** göz önünde tutulur.
- Bitki korumacıların görevi, doğal dengeyi bozmadan zararlı popülasyonlarını mümkün olduğu kadar uzun süre **ekonomik zarar seviyesinin (???)** altında tutmaktır.

1. Doğal denge

- Doğada organizmalar birbirleriyle belirli ilişkiler içinde yaşarlar. Bu ilişkide beslenme ilişkisi önemlidir. Çok sayıda canlının beslenme ilişkisi **besin ağını** (besin zincirini) oluşturmaktadır.

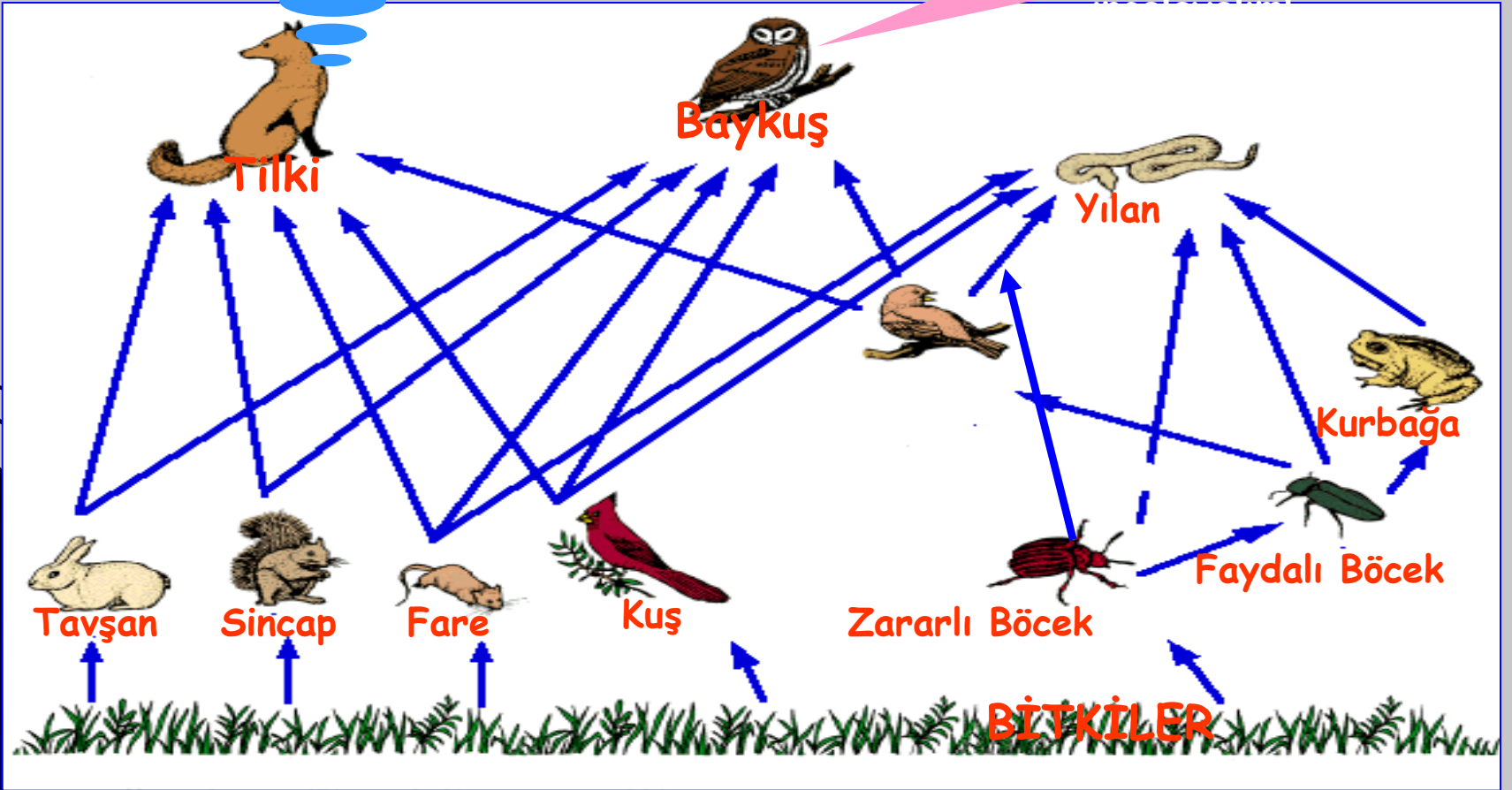


Besin Zincirinde Böceklerin Önemi



Böcekler ekolojik denge için önemli midir, Baykuş?

TABİKİ ÖNEMLİDİR Bay Tilki, hadi gel de bu akşam doğadaki besin ağını birlikte inceleyelim!



Doğada organizmalar birbirleriyle direkt veya doğrudan bir ilişki içinde yaşarlar. Örneğin **yaprakbiti**, yetiştirilen birçok kültür bitkisinde sokup- emerek beslenmekte ve besin halkasının bir zincirini oluşturmaktadır.



Karınca, yaprakta beslenen yaprakbitinin çıkardığı bir tatlımsı madde ile beslenir ve besin zincirinin diğere bir halkasını oluşturur.





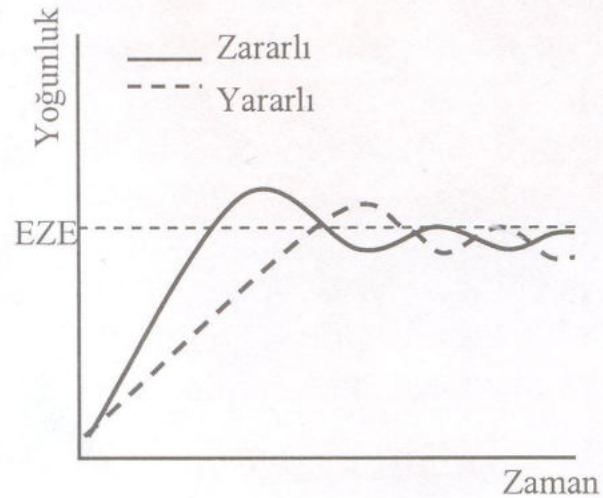
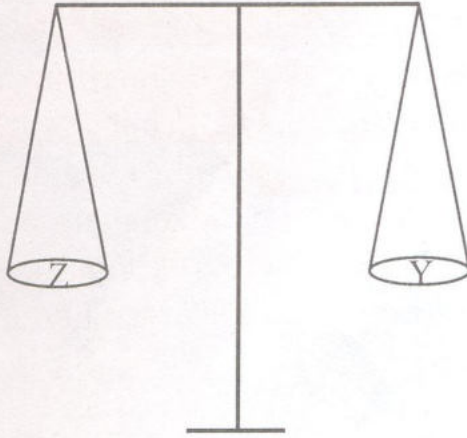
- **Uğur böceğinin** hem larvası ve hem de ergini, zararlı olan yaprak bitinin bir predatörü (avcısı) dır ve besin zincirinin diğeri bir halkasını oluşturur. Uğur böceğinin neslini sürdürebilmesi için öncelikle karıca engelini aşması gereklidir.



Doğada canlılar birbiriyle beslenme çabası içindedirler. İnsanların sınıflandırmasıyla bu canlılar; **zararlı** ya da **faydalı** olarak nitelendirilmektedir.

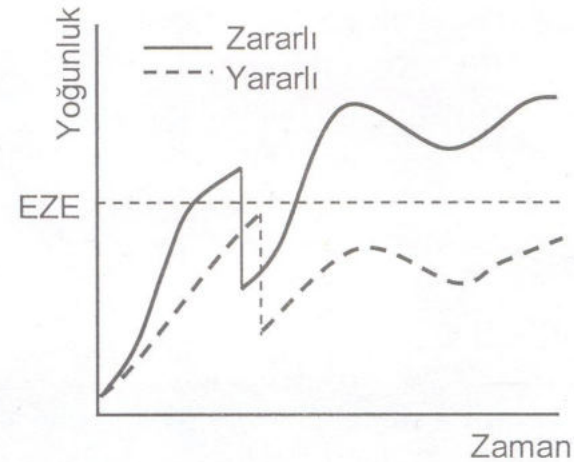
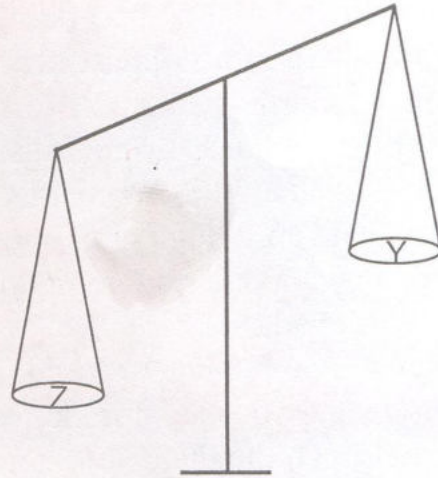


- Doğal denge bir kefesinde zararlıların, diğer kefesinde de yararlıların (doğal düşmanların) bulunduğu bir teraziye benzetilebilir.
- Dışarıdan bir müdahale edilmediği sürece bu terazi sürekli denge halindedir.
- Bu durumda zararlı, ekonomik zarar eşliğinin altındadır ve herhangi bir savaşım yöntemi uygulamaya da gerek kalmaz.



Şekil 1. Dengedeki doğal denge terazisi ile zararlı ve yararlı popülasyonlarının denge durumu (Z, zararlılar; Y, yararlılar; EZE, ekonomik zarar eşığı).

- Dışarıdan bu sisteme müdahale yapılacak olursa dengede bozulma ihtimali oluşur.
- Dengenin bozulmazı genelde doğal düşmanların (yararlıların) aleyhinde gerçekleşir. Çünkü doğal düşmanlar, hem doğrudan hem de dolaylı olarak dış müdahalelerden etkilenir.



Şekil 2. Dengede olmayan doğal denge terazisi ile zararlı ve yararlı popülasyonlarının gelişmesi (Z, zararlılar; Y, yararlılar; EZE, ekonomik zarar eşiği).

2. Ekonomik zarar

- Bir zararlının ekonomik zarara neden olan en düşük popülasyon yoğunluğuna **ekonomik zarar seviyesi** denir.
- Zararlı popülasyonunun bu seviyeye ulaşmadan herhangi bir mücadele yöntemi uygulanarak popülasyon artışının engellenmesi gereklidir (???)
- Bu durumda savaş uygulaması sonucunda elde edilecek yarar, uygulama içinde sarfedilen masraftan daha yüksektir.

- Bir zararlının artan popülasyon karşısında ekonomik zarar seviyesine ulaşmadan popülasyonu düşürme girişimlerinin gerekli olduğu noktaya **ekonomik zarar eşiği** denir.
- **Ekonomik zarar eşiği**, zararlıya karşı mücadelenin gerekli olduğu en düşük zararlı popülasyonudur (???)
- **EZE**, zararlıların kültür bitkileri üzerinde bulunmalarına izin verilebilecek en yüksek yoğunluktur.

- Zararlılara karşı savaşın ekonomisi ile ilgili bir diğer kavram ise **Maliyet/Potansiyel Yarar Oranı** dır.
- Belirli bir savaş maliyetine karşın elde edilen fazladan ürünün değerinin bu maliyeti fazlasıyla karşılaması gerekir.



Ekonomik Zarar Eşiğini Etkileyen Faktörler

- Zararlıının Türü
- Ürünün Ekonomik Değeri
- Savaş yönteminin maliyeti

a) Zararlıının türü

- Zararlıların yaptığı zararın şiddeti, EZE değeri üzerine etkilidir. Zararlıının hareketli oluşu, tek bir bireyin tahrip edebileceği miktar, zarar verdiği bitki organı gibi konular burada önemli rol oynamaktadır.
- Örneğin Kırmızı örümcekler üreme güçlerinin çok yüksek ve döl sürelerinin kısa olması nedeniyle bitkilerde kısa zamanda aşırı zararlar meydana getirmektedirler.
- Beyazsinekler ve Yaprak bitleri gibi zararlılar bitki özsuyu emmelerinin yanında tatlımsı madde salgılayarak fumajine de neden olurlar. Ayrıca bitki virus hastalıklarını da taşırlar. Bu nedenle bu zararlıların EZE değeri düşüktür.

b) Ürünün ekonomik değeri

- Ürünün ekonomik değeri, EZE değerini etkileyen en önemli faktördür. Domateslerde zararlı yaprak biti *Macrosiphum euphorbiae* (Thom.) için EZE değeri sera domateslerinde düşük iken, tarla domateslerinde yüksek olabilir. Çünkü sera domateslerinde ürünün değeri daha yüksektir.

Ürünün değerlendirme şekli

- Hiçbir işleme tabi tutulmadan değerlendirilen ürünlerde örneğin sofralık üzümde veya zeytinde ana zararlılar için EZE değeri, şaraplık veya salamuralık şekilde işlendikten sonra tüketilenlere oranla daha düşüktür.

İnsanların ürüne verdiği değer

- Aynı ürünün değeri kişilere göre değişebilir. Örneğin ürünü ihraç edebileceğinin düşünen kişiler ürüne diğerlerine oranla daha yüksek fiyat ödeyebilirler.

Kültür bitkisinin çeşidi

- Yeşil kurt *Helicoverpa armigera*'nın EZE değeri domateslerde pamuktan daha düşüktür. Çünkü domates pamuktan ekonomik olarak daha önemli olan bir kültür bitkisidir. Yeşil kurtun meyvede meydana getirdiği zarar nedeniyle daha fazla önem kazanır.



Kültür bitkisinin fenolojisi

- Bitkilerin genç dönemlerinde genellikle EZE değeri düşüktür. Çünkü bitkiler genç dönemlerinde zararlılardan daha çok etkilenirler. Eğer EZE değeri yüksek tutulacak olursa normal gelişmesini sürdüremez. Bu, özellikle tek yıllık bitkiler için daha da önemlidir.

Bölgeler

- Aynı kültür bitkisi üzerinde aynı zararlının meydana getirdiği zarar oranının bölgelere göre farklı olması, keza EZE değerinin saptanmasında etken olan mal ve hizmet fiyatlarının bölgelere göre farklı olması nedeniyle EZE değerleri de bölgelere göre değişir.

Mevsim ve Yıllar

- EZE değeri mevsim ve yıllara göre değişir. Çünkü aynı kültür bitkisi üzerinde aynı zararlı mevsim ve yıllara göre farklı zarar meydana getirdikleri gibi, ürünün ve savaş çalışmalarının maliyeti de mevsim ve yıllara göre farklıdır.

c) Savaş yönteminin maliyeti

- Savaş yönteminin maliyeti, EZE'nin saptanmasında önemli olan masraf unsurlarının başında gelmesi nedeniyle EZE değerini etkileyen önemli faktördür.
- Yüksek savaş maliyetinde EZE değeri de yüksek olmalıdır.

EZE Değerinin Hesaplanması

- EZE değerinin hesaplanması için, zararlıının farklı popülasyon yoğunluklarında elde edilen ürünün kalite ve kantite değerleri yardımıyla artan zararlı popülasyonu karşısında kaybedilen ürün değeri hesaplanır.
- Farklı popülasyon yoğunlukları ile bu yoğunluklardaki ürün kayıpları esas alınarak regresyon analizi yapılır ve regresyon doğruları formülünden yararlanarak EZE değeri hesaplanabilir.

EZE Değerinin Değişkenliği

- EZE değerleri konusunda yapılan çalışmalar yurdumuzda çok azdır. Ülkemizde EZE değerleri Genelde diğer ÷lkelerde yapılanlardan çalışmalardan alınmıştır.
- EZE 'ni etkileyen tüm faktörler bir arada düşün÷ldüğünde talimatlardaki (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bak.) mevcut EZE değerlerin şüphe ile karşılanması gerekir. Bu değerlerin oldukça dinamik değerler olduğu unutulmamalıdır.

Bazı zararlıların EZE değerleri

(Gıda, Tarım ve hayvancılık Bakanlığı, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü,
Zararlılarla Mücadele Talimatlarından alınmıştır)

| Zararlının adı | Bitki | EZE | NOTLAR |
|----------------------------------|----------------------------|---|--------|
| <i>Aelia rostrata</i> (Boh.) | Tahıllar | 10nimf/m ² | Nisan |
| <i>Agriotes spp</i> | Tütün Pamuk Ayçiçeği | 20 larva/m ² 5 larva/m ² 1-3 larva/m ² | Mayıs |
| <i>Anthonomus spp</i> | Armut, Elma | 10 adet zarar görmüş tomurcuk/ağaç | |
| <i>Aonidiella citrinna</i> (Coq) | Turunçgiller | 20birey/yaprak | |
| <i>Aphis gossypii</i> (Glov) | Pamuk | 25birey/yaprak | |
| <i>Aphis pomi</i> deGeer | Elma | 15 bulaşık sürgün/100 sürgün | |
| <i>Archips rosanus</i> (L.) | Elma | 5 yumurta paketi/ağaç | Şubat |

EZE'ne göre zararlılar

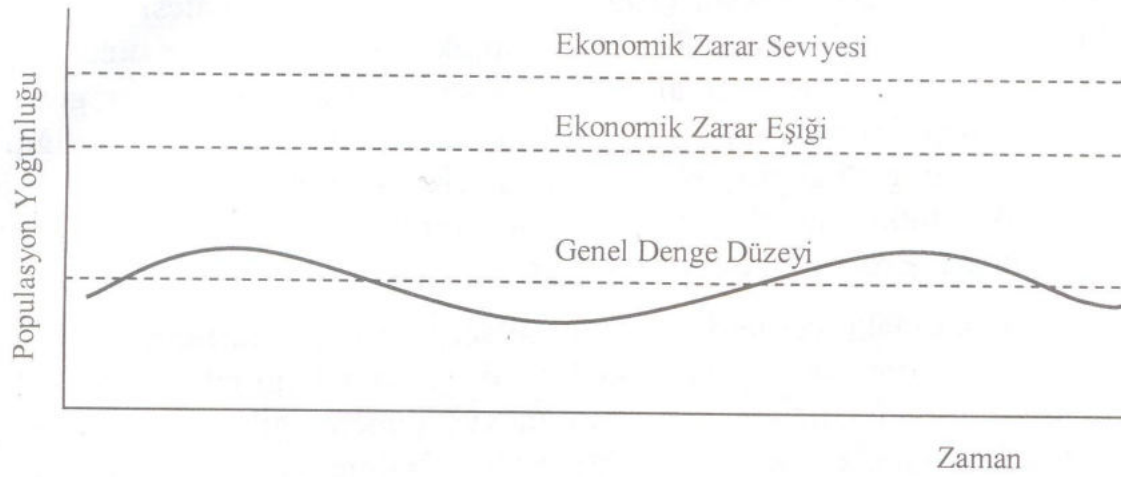
Ekonomik zarar eşiği, ekonomik zarar seviyesi ve doğal denge bir arada düşünöldüğünde zararlılar;

- Ekonomik zararlı olmayan türler
- Nadiren zararlı olan türler
- Sürekli zararlı olan türler
- Vahim Türler

Ekonomik zararlı olmayan türler

- Bu gruba giren zararlıların popülasyon yoğunlukları sürekli olarak EZE değerinin altında olup popülasyon düzeyi genel denge düzeyi çevresindedir. Dolayısıyla türün popülasyonu dengededir.
- Bu gruptaki türlere karşı herhangi bir savaş yöntemine gerek yoktur. Ancak yine de popülasyonları kontrol edilip EZE'ni aşıp aşamayacağı izlenmelidir.

Ekonomik zararlı olmayan türler

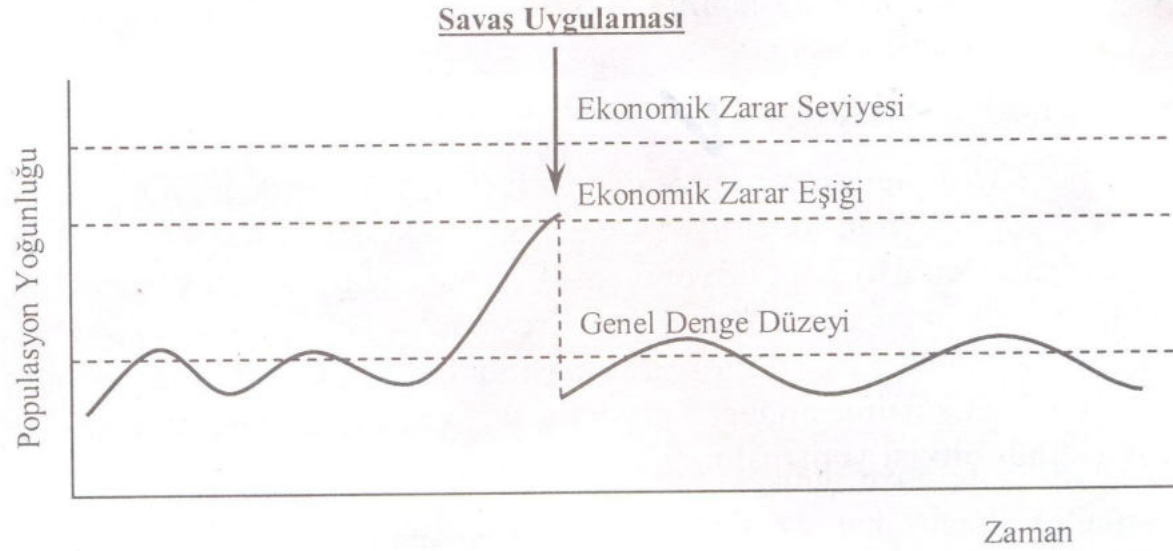


Şekil 3. Ekonomik zararlı olmayan türlerde popülasyon seyri (Kansu, 1986'dan değiştirilerek).

Nadiren zararlı olan türler

- Zaman içindeki popülasyon yoğunlukları genel olarak EZE'nin altında seyreden, fakat ender olarak EZE'nin üzerine çıkan türlerdir.
- Popülasyonun denge düzeyi EZE'nin altındadır. Bu türlere karşı sadece popülasyon yoğunlukları EZE'ne ulaştığı dönemde mücadele uygulanması gereği ortaya çıkar.
- Bu türlere karşı uygulanacak mücadele yöntemi ile zamanının iyi seçilmesi gerekir. Aksi halde doğal denge bozulacağından popülasyonun genel denge düzeyi EZE'ne yaklaşır ve bunun sonucu da sürekli zararlı tür haline gelerek sürekli mücadele yapılması gereği ortaya çıkar.

Nadiren zararlı olan türler



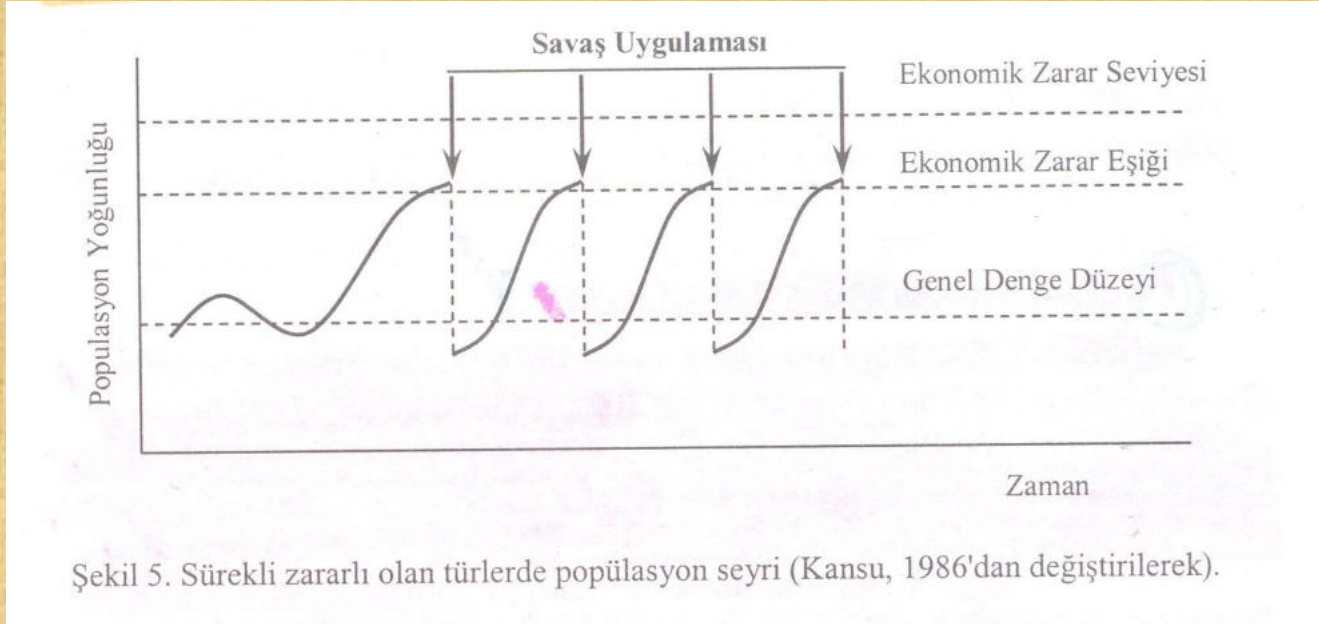
Şekil 4. Nadiren zararlı olan türlerde populasyon seyri (Kansu, 1986'dan değiştirilerek).



Sürekli zararlı olan türler

- Popülasyon yoğunlukları zaman içinde sıkça EZE'ne ulaşan türlerdir.
- Bu gruptaki türlere popülasyonun denge düzeyi EZE'ne çok yakındır. Bu nedenle sık sık savaş uygulaması gereklidir. Bu gruptaki zararlılara karşı sürekli dikkatli olunmalıdır.
- Uygulanacak yöntemlerin doğal dengeyi koruyacak veya en azından doğal dengeyi daha da bozmayacak olmasına dikkat edilmelidir.

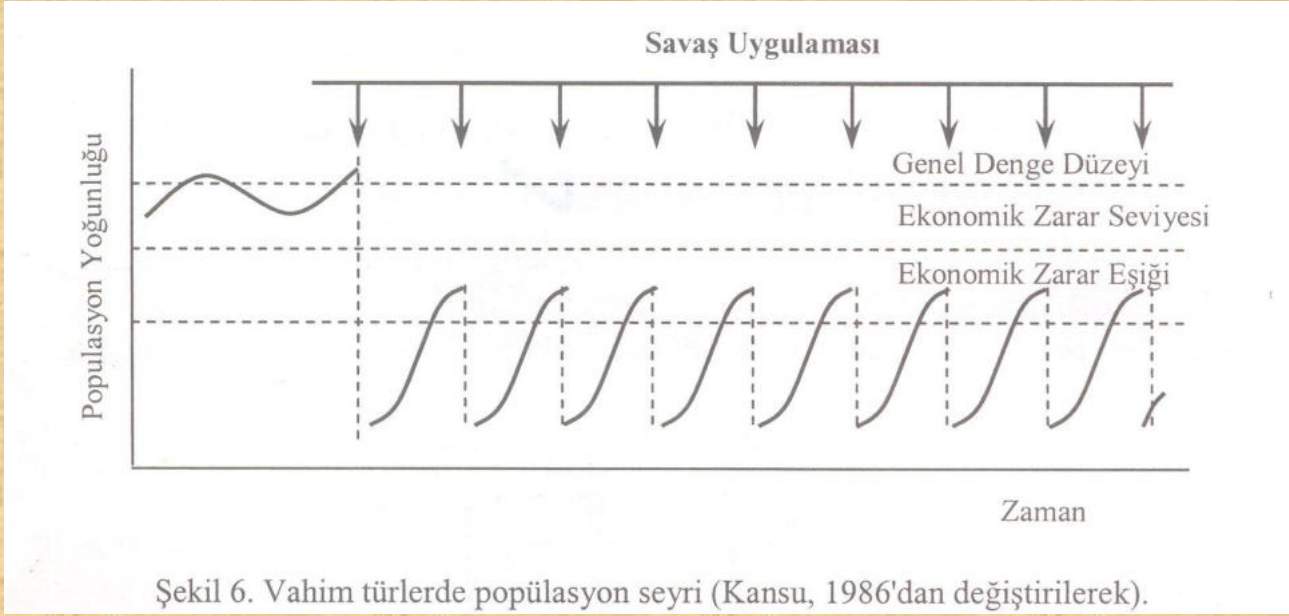
Sürekli zararlı olan türler



Vahim Türler

- Popülasyonun genel denge düzeyi, EZE'nin üzerinde olan ve zaman içindeki popülasyonu sürekli EZE üzerinde seyreden türlerdir. Bu nedenle zararlı popülasyonunun EZE'nin altına düşürülmesi için sürekli ve yoğun olarak savaş yapılması gerekir.
- Bu gruptaki zararlılara karşı savaş oldukça masraflıdır. Bu masrafa katlanılamayacaksa o kültür bitkisinin yetiştirilmesinden vazgeçilerek, zararlının saldırmadığı bir başka kültür bitkisi yetiştirilmelidir.

Vahim Türler



3. Önceden tahmin ve erken uyarı

- Herhangi bir zararlıya karşı savaşın başarısı her şeyden önce **zamanının doğru saptanmasına** bağlıdır. Savaş zamanı eğer önceden tahmin edilebilirse hazırlıkların zamanında yapılabilmesi nedeniyle bu başarı daha da artmış olacaktır. **Zararlı yoğunluğunun tahmini** zararlıya karşı mücadelenin rasyonelliğine katkı sağlar.
- Bunlara göre önceden tahmin ve uyarı; zararlı popülasyonunun değişmesinde etkili olan tüm faktörleri değerlendirerek zararlının ekonomik zarar eşiğine ulaşip ulaşamayacağını, eğer ulaşacaksa bunun zamanını tahmin ederek üreticileri önceden uyarmaktır. Böylece zamanında ve doğru uygulanacak yöntemlerle, doğal denge ve çevre sağlığı yüksek oranda korunmuş olacaktır.

Önceden tahmin ve erken uyarı

- Uzun veya kısa süreli yapılabilir.
- Uzun süreli önceden tahmin oldukça güçtür ve gerekli verilen net şekilde toplanmasını gerektirir. Zararlıının birkaç ay veya yıl önceden durumu üzerinde yapılan tahmindir.
- Zararlıının sorun olmaya başlayacağı zamandan kısa bir süre önce (1-2 hafta) önceden tahmin edilmesi kısa sürelidir ve tuzak ile örneklemler sonucunda karar verilir.

Önceden tahmin ve erken uyarıda kullanılan yöntemler

- Zararlıının biyolojisinin izlenmesi
- Bitki fenolojisinin izlenmesi
- Zararlıların Gelişme eşikleri, Termal konstant ve Sıcaklıkla olan ilişkilerinden yararlanma
- Yaşam alanları ve klimogramlardan yararlanma

Zararlıının biyolojisinin izlenmesi

- Böceğin çıkış zamanı ve yoğunluğunun belirlenerek, bunun zarar başlangıcı veya ilaçlama zamanı ile olan ilişkisine ait bilgilerle birleştirilerek tahminde bulunulabilir. Bunun için genel olarak tuzaklardan yararlanır.
- Örneğin Elma içkurdu **Cydia pomonella** (L.) ve Salkım güvesi **Lobesia botrana** Den.-Schiff. gibi zararlılar için eşeysel çekici tuzaklardan yararlanır. Zeytin sineği **Bactrocera oleae** (Gmelin), Akdeniz meyvesineği **Ceratitis capitata** (Wied.) gibi zararlılar için hem feromon hem hidrolize protein esaslı bileşiklerin çekiciliğine dayalı tuzaklar kullanılır. Kiraz sineği **Rhagoletis cerasi** E., gibi zararlılarda ise sarı yapışkan tuzaklar adı verilen renk tuzaklarından yararlanır.
- Elma içkurdu, Akdeniz meyvesineği, Zeytin sineği ve Kiraz sineği'nde tuzaklarda ilk erginin görülmesiyle birlikte, Salkım güvesi'nde ise maksimum ergin sayısına ulaşıldığında savaşa başlanılır.

Bitki Fenolojisinin izlenmesi

- Zararlılar bitkilerin belirli fenolojik dönemlerinde yaşarlar. Buradan hareketle tahmin ve uyarı gerçekleştirilebilir.
- Örneğin Maymuncuklar *Otiorrhynchus spp.* bağlarda gözler kabarmaya başladığı dönemde zararlı olur. Kiraz sineği *Rhagoletis cerasi* E. kiraz meyvelerinin kızarmaya başladığı dönemde yumurta bırakmaya başlar. Aynı şekilde Elma içkurdu *Cydia pomonella*'nın ilk döl larvaları, elma meyveleri ceviz büyüklüğünü aldığı anda görülmeye başlar.

Zararlıların Gelişme Eşiklerinden Yararlanma

- Zararlıların fizyolojik faaliyetleri belirli bir sıcaklıktan itibaren başlar. Bu sıcaklığın altında uyuşuk durumdadırlar. İşte fizyolojik faaliyetlerin başladığı sıcaklık derecesine o zararlının gelişme eşiği adı verilir.
- Bu gelişme eşiklerinin her bölgede veya her bitki üzerinde aynı olacağını düşünmemek gerekir. Çünkü gelişme eşiği; böceğin vücut yapısı, vücut muhtevası, yağ dokularının azlığı veya çokluğu vb. gibi böceğin kendisi ile ilgili özelliklere göre değişebileceği gibi beslenmenin yeterli olup olmadığına, besinin kalitesine, ortam sıcaklığının derecesine ve bunun süresine, hatta böceğin biyolojik dönemlerine göre değişir.

Zararlıların Termal Konstantlarından Yararlanma

- Ortamın gelişme eşiği üzerindeki sıcaklıklar, söz konusu zararlının gelişmesine etkili olan sıcaklıklardır ve etkili sıcaklık adı verilir.
- Bir zararlının belirli gelişme dönemini veya bir dölünü tamamlayabilmesi için belirli miktarda etkili sıcaklık toplamını almış olması gerekir. Bu toplam etkili sıcaklık her tür için ayrı ve sabit olup termal konstant adını alır.

- Örneğin Elma içkurdu'nun gelişme eşiği $12.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'dir. 1 Ocak tarihinden itibaren etkili sıcaklıklar toplamı 100 gün.dereceye ulaştığında ilk kelebeklerin çıkmaya başladığı, ilk larva çıkışının 250- 300 gün.derecede, ikinci döl kelebek çıkışlarının 700 gün.derecede ve ikinci döl larva çıkışının ise 800 gün.derecede olduğu saptanmıştır.
- İşte bu gibi değerlerin önceden saptanmış olması ile her gün etkili sıcaklıklar toplanarak zararlının durumu ve dolayısıyla ilaçlaması ile ilgili gerekli uyarı önceden yapılmış olur.

- Böcekler her ne kadar gelişme eşıği üzerinde fizyolojik faaliyetlerine başlarlarsa da bazı faaliyetleri için belirli sıcaklık koşullarının bulunması gerekir. İşte böceklere karşı savaşta önceden tahmin ve erken uyarı çalışmalarında bu ilişkilerden de yararlanırılır.
- Örneğin Elma içkurdu erginleri **akşamüzeri** sıcaklıklarının 15 °C ve üzerindeki sıcaklıklara ulaşmasıyla yumurta bırakırlar. Bu nedenle önceden tahmin ve uyarı çalışmalarında 1 Ocak tarihinden itibaren etkili sıcaklık toplamının 100 gün.dereceye ulaşması yanında, akşam üzeri sıcaklıklarının da **15 °C** veya üzerinde olmasıyla **ilaçlamalara** başlanır.
- Benzer bir durum Salkım güvesi için de söz konusudur. Salkım güvesinde de 1 Ocak'tan itibaren etkili sıcaklıklar toplamının 120 gün.dereceye ulaşmasının yanında, akşam üzeri sıcaklıklarının da 15 °C veya üzerinde olması halinde ilaçlamalara başlanabilir.

Zararlıların Yaşama Alanları ve Klimogram'dan Yararlanma

- Yaşama alanları, belirli sıcaklık dereceleri ile orantılı nem değerlerinde zararlıların popülasyonunda meydana gelen ölüm oranlarının saptanarak sınırlarının belirlenmesiyle ortaya konur.
- En düşük oranda ölümün meydana geldiği sıcaklık ve nem sınırları o zararlı için en uygun **yaşama alanı (vital optimum)**, ölüm oranının orta düzeyde olduğu sıcaklık ve orantılı nem sınıfları uygun yaşama alanı, ölümün çok yüksek oranda olduğu sıcaklık ve nem değerleri ise zararlı için uygun olmayan yaşama alanını teşkil eder.
- Diğer taraftan bir bölgenin aylık ortalama sıcaklık ve orantılı nem değerlerinin kesiştiği noktalar birleştirildiğinde elde edilen çokgen o bölgenin ilgili yıl için **klimogram**'ıdır.
- Bölgenin **klimogramı ile** söz konusu böceğin **yaşama alanları** bir arada gösterildiğinde salgının hangi aylarda olacağı ve bunun yoğunluğu belirlenmiş olur.

- Zararlıların popülasyonları üzerinde sıcaklık ve nem dışında besin, konukçu bolluğu, konukçu uygunluğu, yağmur gibi etkenler de olumlu veya olumsuz etkiye sahiptirler. İşte bu etkenlerin de göz önüne alınması gerekir ki buna **bonitasyon** adı verilir.
- Bonitasyon belirli bir kat sayıdır ve aylık, yıllık ve bölgelere göre hesaplanabildiğinden önceden tahmin çalışmalarında yararlanılabilecek bir ekolojik değerdir.
- Zararlıların salgınlarının önceden tahmin edilmesinde onların **hayat tabloları**ndan (**Yaşam çizelgeleri**nden) da yararlanır. Hayat tabloları zararlıların popülasyonlarının belirli dönemlerdeki yoğunluklarının seviyesi hakkında fikir verir.
- Hayat tablolarının hesaplanmasında ölüm faktörü, net üreme gücü, üreme çağındaki dişilerin yaşam uzunluğu ve doğal artış kapasitesinin hesaplanmasıyla popülasyonun durumu gerçek olarak ortaya konabilir.

- Önceden tahmin ve erken uyarı çalışmaları yurdumuzda da üzerinde çalışılan konulardandır. **Salkım güvesi, Elma içkurdu, Süne, Akdeniz meyvesineği, Zeytin sineği, Zeytin güvesi ve Fındık kurdu** gibi ekonomik öneme sahip zararlılara karşı tahmin ve erken uyarı çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda, örneğin Elma içkurdu 'na karşı geçmişte yapılan 7-8 ilaçlama sayısı 3'e indirilebilmiştir. Aynı durum **Salkım güvesi** için de geçerlidir.
- Yurdumuzda yapılmakta olan, zararlılar için önceden tahmin ve erken uyarı çalışmaları daha çok ilaçlama zamanını saptamaya yöneliktir. Bunun sonucu ilaçlama sayısının azaltılması geçmişte bu ilaçlamaların aşırı yapıldığını göstermektedir. Geçmişte yapılmış gereksiz aşırı ilaçlama hatası gibi günümüzde önceden tahmin ve erken uyarı kavramında da hatalar yapılmamalıdır. Ancak örneğin Süne'de olduğu gibi bu kavramın doğru kavrandığını da görmek mümkündür. **Süne'ye karşı önceden tahmin ve erken uyarı çalışmalarında bazı yıllar hiç ilaçlama yapılmamasına kadar başarılı ve net sonuçlar alınabilmektedir.**

TARIMSAL ZARARLILARLA MÜCADELE

- Kùltür bitkileri ve ürünlerinin hastalık, zararlı ve yabancı otların etkilerinden ekonomik ölçüler içinde korunması amacıyla, çevre ve insan sağlığı göz önünde tutularak yapılan girişimlerin bir bütünüdür.

1. İnsan ve çevre sağlığı dikkate alınmalı

2. Ürün miktar ve kalitesinde kayıplar engellenmeli

3. Tüm girişimler ekonomik olmalı

ENTEĞRE ZARARLI YÖNETİMİ

ENTEGRE ZARARLI YÖNETİMİ

Kültür bitkileri ve ürünlerinde zarar oluşturan etmenlerin popülasyon dinamikleri ve çevre ile ilişkilerini dikkate alarak uygun olan tüm mücadele yöntemlerini uyumlu bir şekilde kullanarak zararlı popülasyonlarını **ekonomik zarar eşiği** altında tutmaya yarayan bir yönetim sistemidir.

Zararlı deyimi; Böcek, akar, nematod , kemirgen ve kuşlar gibi zararlıları fungus, bakteri ve virus gibi hastalık etmenlerini ve yabancıotları kapsamaktadır.

Dolayısıyla bu etmenlerle savaş ayrı ayrı değil birbirini tamamlayacak şekilde olmalıdır.

ENTEĞRE ZARARLI YÖNETİMİ BÜNYESİNDEKİ MÜCADELE YÖNTEMLERİ

- Kültürel Önlemler
- Fiziksel Mücadele
- Mekaniksel Savaş
- Düzenleyici Metotlar -Kanunsal Mücadele
- Biyolojik Mücadele
- Biyoteknik Yöntemler
- Kimyasal Savaş

KÜLTÜREL ÖNLEMLER = AGROTEKNİK YÖNTEMLER

Zararlıların yaşamalarını güçleştiren, çoğalmalarını azaltan veya engelleyen yetiştirme işlemlerinin uygulanması ile ürünlerin zararlılardan korunmasına **kültürel önlemler** denmektedir.

- Gerçekte iyi bir yetiştiricilik uygulaması olarak da görülebilir.
- Mücadelede öncelikle uygulanmalıdır.
- Amaç zararlıları öldürmek değildir, bitki veya ürünü zararlıdan korumaktır.
- Ucuz ve **bilinen/bilindiği zannedilen** önlemlerdir.

Kültürel önlemleri uygulayabilmek için;

Zararlının;

- Yaşam yerinin
- Yaşam çemberinin (biyolojisinin),
- Yönelim, beslenme, barınma, çiftleşme, kışlama gibi davranışlarının iyi bilinmesi gerekir.

Kültürel önlemler

1. Kuvvetli ve Sağlam Bitkilerin Yetiştirilmesi
2. Dayanıklı Bitki Tür ve Çeşitlerinin Yetiştirilmesi
3. Ekim ve Dikim Zamanının Ayarlanması
4. Hasat zamanının Ayarlanması
5. Münavebe

Kuvvetli ve Sağlam Bitkilerin Yetiştirilmesi

1. Uygun toprak ve y6ney seçimi
2. Toprak işleme
3. G6breleme
4. Temiz 6retim materyali kullanma
5. Seyrek yetiştirme
6. Sulama ve drenaj
7. Genęleřtirme ve budama
8. Yabancıotlarla m6cadele

1.Uygun toprak ve yöney seçimi

Bitkilerin sağlıklı bir şekilde yetişebilmesinde ve kaliteli ürünler vermesinde en önemli unsurlar;

- Toprak yapısı
- Tarımsal alanın yönü
- Toprak pH'sına uygun kültür bitkisi seçimi
- İklim isteği

1.Uygun toprak ve yöney seçimi

- Toprağın yapısı, alanın yönü, pH'sı toprakta yaşayan veya bazı dönemlerini toprakta geçiren zararlılar ile savaşta önemli bir yer alır.



Viteus vitifolii (Bağ flokserası)

- % 60'tan az kum ihtiva eden topraklarda
- Kumsal ve humuslu topraklarda
- Bağ flokserasına dayanıklı, toprağın kireç oranına, bölge koşullarına uygun asma anacı kullanılmalıdır.

Melolontha spp. (Mayıs böcekleri)
Polypylla spp. (Haziran böcekleri)
Kumsal toprakları sever.



Haziran böceği ergini

Meloidogyne spp. (Kök ur nematodları)
Alüvyon toprakları sever.



Toprak pH'sı

- Satsuma mandarini pH'sı yüksek, kireçli topraklarda iyi gelişmez.
- Bağlarda da toprağın yapısına göre anaçlar kullanılmalıdır.



2.Toprak işleme

- Bitkilerin gelişmelerini hızlandırmakta
- Kök sisteminin iyi gelişmesini sağlamakta
- Bitkilerin sağlıklı ve kuvvetli olmasını sağlamaktadır.

2.Toprak işleme 2

- Toprağın çeşitli yöntem, zaman ve derinlikte işlenmesi veya sürülmesi önemli bir kültürel önlemdir.



2.Toprak işleme

- Lepidoptera takımından Noctuidae, Geometridae ve Syphingidae familyalarına ait türler,
- Coleoptera ve Diptera türleri toprakta pupa olur ve larvaları toprakta yaşar.



Biston betularia



Erannis defoliaria

2. Toprak işleme

- Toprakta bulunan zararlılar ile savaşta önemli bir önlemdir.
- Kökleri iyi gelişmiş sebzelerde Bozkurtlar **Agrotis spp.** ve telkurtları **Agriotes spp.** gibi toprak altı zararlıları fazla zarar meydana getiremez.

Agrotis spp.

**Agriotes
spp.**

Rhagoletis cerasi (Kiraz sineği)

Dacus oleae (Zeytin sineği)

Hoplocampa spp (Testereli arılar)

Rhagoletis cerasi

Dacus oleae

Hoplocampa spp

Teknik talimatlardaki zararlılar

Syringopais tamptonella

- *Syringopais tamptonella*
(Ekin güvesi)

Cephus spp. (Ekin sap arısı)

Earias insulana (Dikenli kurt)

Gübreleme

- Bitkilerin ihtiyaç duyduğu, toprak tarafından karşılanamayan besin maddelerinin gübreleme ile verilmesi gerekir.
- Dengeli gübreleme sağlıklı, kuvvetli gelişim için gereklidir.



Sokucu Sokucu-emici ağız tipi

- Yumuşak kabuklubitler
- Sert kabuklubitler
- Beyazsinekler
- Afitler
- Tripsler
- Akarlar

Fazla Azotlu (N) Gübre

- Yeşil aksam aşırı gelişir.
- Bitki hücrelerinin su miktarı artar.
- Sokucu-emici ağzı tipine sahip zararlı popülasyonu artar.

Potasyumlu (K) Gübre

- Hücre çeperi kalınlaşır.
- Sağlam bünyeli gelişim
- Sokucu -emici ağız tipi böcek zararı azalır.
- Kanlı balsıra (*Ceroplastes rusci*) karşı kullanım üremeyi önler.

Fosforlu (P) Gübre

- Generatif gelişmeyi sağlar.
- Fosfor (P) ve Potasyum (K) birlikte uygulandığında dayanım artar.
- P azlığında tel kurdu (*Agriotes spp*) problem olur.

Kireç-Kireçli Gübre

- Toprak asitliğini giderir.
- Asitli toprak seven pancar sineği (*Pegomya hyoscyami*)
- Asitliğin azalması sağlam bitki gelişimi



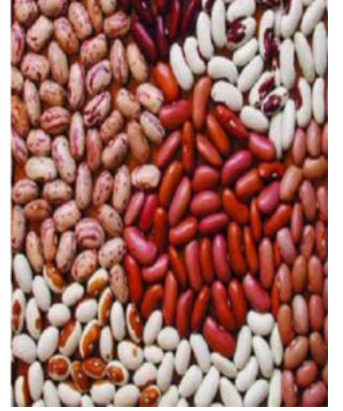
Hayvan Gübresi Gübresi-Organik Artıklar

Her yıl uygulama/bilinçsiz uygulama dana burnu (*Gryllotalpa gryllotalpa*) ve haziran böceği (*Melolontha melolontha*) problemine neden olabilir.

Mnavebeli kullanım önerilir.

Tohum Temizliği

- Sağlıklı,sağlam bitki
- Çimlenme gücü yüksek,kuvvetli bitki
- Yabancı ot tohumlarının ayrılması
- Tohum böcekleri
- Buğday nematodu



Tohum Böcekleri

- *Bruchus pisorum*
- *Bruchus ervi*
- *Bruchus rufimanus*
- *Bruchus lentis*
- *Bruchus signaticornis*
- *Acanthoscelides obtectus*
- *Callosobruchus maculatus*

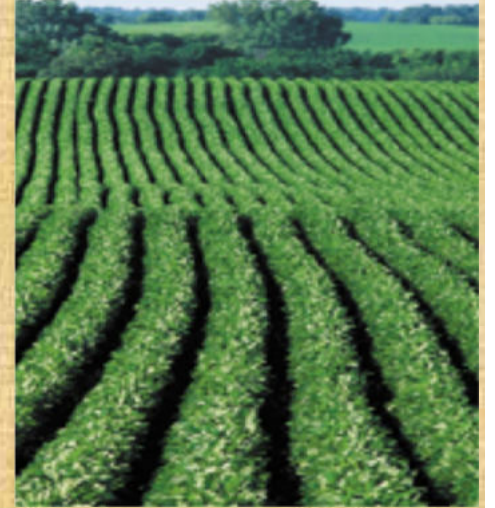


Tohum BÖcekleriyle Mücadele

- Temiz tohum
- Depo temizliği
- Erken hasat
- Geç ekim
- Tuzak bitki

Seyrek Yetiştirme

- Birim alandan daha fazla ürün
- Kuvvetli sağlam gelişim
- İyi havalanma
- Nem birikimi önlenir



Seyrek Yetiştirme

Nemin yüksek olduğu alanlarda nemden hoşlanan:

- Unlu bitler
- Kabuklu bitler
- Afitler
- Beyaz sinek



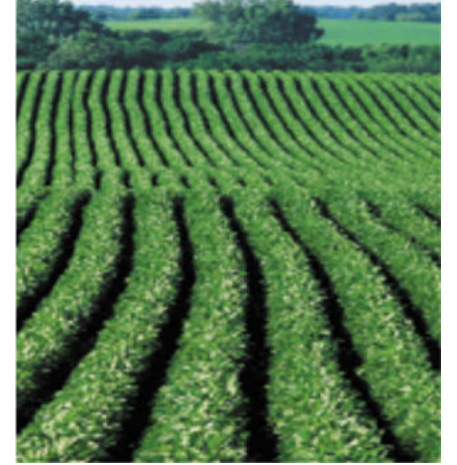
Devamlı sorun yaşanan alanlarda seyrek dikim önerilir.

Seyrek Yetiştirme

Bitkiler arasındaki mesafe:

- Bitkinin nispi gelişme oranını
- Zararlı popülasyonu
- Zararlıların bitkiyi bulma-yumurta bırakma olasılığını belirler.

Ağaçları çok sık bahçelerde:
afit, kabuklubit ve koşnil zararı artar.



Seyrek Yetiştirme

Zayıf ve seyrek yetiştirilen yoncalarda *Hypera variabilis* (Yonca hortumlu böceği) larvaları hızlı gelişir.

Frankliniella intonsa (iek tripsi) Pamukta sık ekimde zararlıdır.



Sulama ve Drenaj



- Yetersiz sulama \longrightarrow Bitki gelişemez
- Aşırı sulama \longrightarrow Vegetatif gelişme artar

Zararlılardan daha fazla etkilenir.

Sulama ve Drenaj

Sulamadan sonra zararlı akını:

Pamuk yaprak kurdu (*Spodoptera littoralis*) ve Pamuk çizgili yaprak kurdu (*S. exigua*) erginleri yumurtlama döneminde

Sulama zamanı zararlı biyolojisine göre ayarlanmalıdır.

Yeterli ve zamanında sulama Patates Güvesi (*Phthorimaea operculella*)

Sulama ve Drenaj



- Uygun sulama:

Tarla yüzeyinde çatlaklar kapanır.

Tarla yüzeyi nemli kalır.

Ergin ve larvaların toprağa girmesi engellenir.

- Hatalı sulama:

Toprak sıkışır.

Oluşan yarıklardan zararlı girer ve yumurtalarını bırakır.

Sulama ve Drenaj



Drenaj:

Toprak sıcaklığının artmasına

Toprak tavının daha erken gelmesine

Bitkilerin erken yetişmesi

Zararlılardan korunması

Sulama ve Drenaj



Bazı zararlılar aşırı nemli toprakta:
Collembola zararından korunmak toprağı iyi drene etmek, kanallar açarak nemi azaltmak.

Yoncalığın ilk biçimden 7 gün önce sulanıp, biçimden 7 -10 sonra su verilmesi yonca hortumlu böceğı *Hypera variabilis* larvalarını öldürür.



Sulama ve Drenaj

Aşırı sulama beyazsinek ve Pamuk Yaprak kurdu (*Spodoptera littoralis*) popülasyonunu arttırdığı için kaçınılmalıdır.

Sarı çay akarı (*Polyphagotarsenomus lotus*) zararını önlemek için akşam geç ve sabah erken saatlerde hava serin iken sulama yapılmalıdır.



Gençleştirme ve Budama



- Normal budamalar ve gençleştirme amaçlı aşırı budamalar:

Kuvvetli gelişme

Zararlıdan az etkilenme

Zararlanan kısımların uzaklaştırılması

Populasyonun azalması

Gençleştirme ve Budama



Bitkinin seyrekleşmesini sağlayarak:

Hava sirkülasyonunu

Güneş ışığı girişini

Doğal düşmanların avlarını kolay bulmasını

Zararlı kontrolünün kolaylaşmasını sağlar.

Yabancıotların Yok Edilmesi

- Hasat sonrası tarlada kalan bitki artıkları birçok zararlı için kışlama ve barınma yeridir.
- Örneğin Mısır kurdu kışı tarlada kalan mısır sapları içinde geçirir.



MISIR KURDU



Yabancıotların Yok Edilmesi

- Pembekurt kışı tarlada kalan veya yere dökülmüş kör, yani açılmamış pamuk kozaları içinde geçirir.



Yabancıotların Yok Edilmesi

- Hasat sonrasında tarlada kalıntıların yok edilmesi, bunların bazı aletler yardımıyla parçalanıp pullukla gömülmesi, zararlıların popülasyonlarını önemli düzeyde düşürür.

Bitki Artıklarının ve Yabancı otların Yok Edilmesi

- Kalıntıların bazı durumlarda yakılması da önemlidir.
- Doğal düşmanlarının da yok edilmesine neden olduğundan fazla tercih edilmemelidir.

Bitki Artıklarının ve Yabancıotların Yok Edilmesi

- Yaprak galeri güveleri, kırmızı örümcekler gibi zararlılar yere dökülmüş yapraklarda kışı geçirir. Bu yapraklar kış başlarında toplanıp gömülürse ve bazı durumlarda yakılırsa popülasyonları düşer.



Yabancıotların Yok Edilmesi

- Tek yıllık bitkilerde zarar yapan nematodların, örneğin Kök ur nematodlarının, hasat sonrasında tarlada kalan domates, biber, patlıcan ve benzeri bitkilerin sökülüp bir yere yığılarak yakılmasıyla popülasyonları azaltılabilir.



Yabancıotların Yok Edilmesi

- Bazı zararlılar, örneğin kırmızıörümcekler, yaprak bitleri, cicadellid'ler ve bazı heteropter'ler yumurtalarını yabancı otların üzerine bırakırlar veya önce yabancı otlarda beslenirler ve kültür bitkilerine geçerler.



Yabancıotların Yok Edilmesi

- Yabancı otların biçilerek, toprak işlemleriyle ve herbisitlerle yok edilip ortadan kaldırılmasıyla bu zararlıların zararının önüne geçilir.

Yabancıotların Yok Edilmesi

- Yakılarak yok edilirse, doğal düşmanların ve birçok tozlayıcı böceğin yok edilmesine de neden olacağından sakıncalıdır.



Dayanıklı Bitki Tür ve Çeşitlerinin Yetiştirilmesi

- Kültür bitkisi çeşitlerinin aynı zararlıdan etkilenmesi farklıdır.
- Bu farklılığın nedeni çeşitlerin söz konusu zararlıya karşı gösterdikleri dayanıklılığın farklı olmasından kaynaklanır.

Dayanıklı çeşit yetiştirerek zararlıdan korunmak mümkün.

- “Yaban mersini”nin de ıslah çalışmaları ile daha verimli ve zararlılara daha dayanıklı çeşitler geliştirilmiştir. Yaban Mersini ılıman iklim kuşağına adapte olmuş bir meyve türü olup, botanik olarak gerçek üzümler gurubunda yer almaktadır.



- Diğer bir rnek ; Amerikan asmaşının zerine Avrupa asma aşılanmasıdır.



- Fidelerde aşılama, sonuca daha hızlı ulaşmaya destek olması açısından önemlidir. Böylece zararlıların etkilerinden daha hızlı kurtulma olası olur.



- Dayanıklılık; fiziksel ve biyokimyasal faktörlerden kaynaklanır.

- Tercih olunmama
- Antibiosis
- Tolerans

1.Tercih olunmama:

- Beslenme
- Yumurta bırakma
- Sığınma davranışları gösteren zararlıların bazı kültür bitkilerini tercih etmemesidir.

- Zararlılar tarafından tercih edilmeyen kültür bitkileri, böylece zararlılara karşı dayanıklılık gerçekleştirmiş olur.



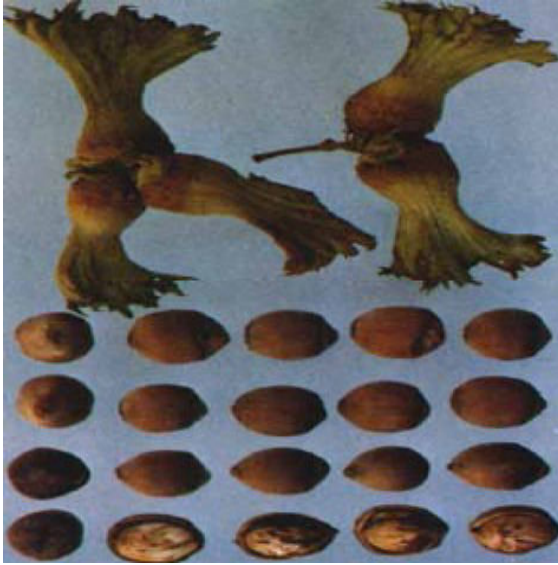
- Tüylü yapraklı; pamuk, soya fasulyesi ve yonca cicadellid'lere karşı dayanıklıdır.



Cicadellidae



- Kabuğu kalın ve sert olan “karafındık” Fındık kurdu tarafında pek tercih edilmez. Buda beraberinde dayanıklılığı getirmektedir.



2. Antibiosis

Bir bitki çeşidinde;

- Özel zehirli bileşiklerin bulunması
- Besin maddelerinin yeterince bulunmaması

sonucu zararlıların biyolojik faaliyetlerini olumsuz yönde etkilenmesi ile ortaya çıkan dayanıklılıktır.

- Antibiyosis de zararlı ile bitkinin etkinliği bir aradadır ve bu ilişki neticesinde dayanıklılık meydana gelir.

- Limondaki eterik yağlar *Ceratitis capitata* yumurtalarının açılmasına izin vermez.



- Solanaceae familyasına ait bitkilerde demisin ve tomatin adlı glikozitlerin miktarı dayanıklılığı sağlamaktadır.
- Bu maddelerce zengin Solanum cinsine bağlı yabancı bitkilerle melezlemer sonucu Patates böceğine dayanıklı çeşitler geliştirilmiştir.



3. Tolerans

Bitkilerin;

- Zararlıların saldırılarına karşı koyma,
- Zarar gören dokularını tamir etme, gibi yeteneklerine **tolerans** adını verebiliriz.

Toleranslı bitkiler zararlıların olumsuz etkilerini;

- En düşük düzeye indirirler,
- Canlı ve kuvvetli kalarak fizyolojik faaliyetlerini sürdürürler.

- Toleransta “bitkinin etkinliği” daha fazladır. Bu nedenle antibiyosisten daha farklıdır.

Bitkide dayanıklılığa etki eden faktörler;

- a) Bitkinin morfolojisi ve anatomisi
- b) Bitkinin biyolojisi
- c) Bitkinin biyokimyasal yapısı
- d) Çevre faktörleri

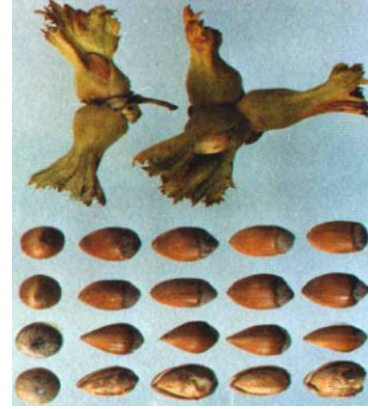
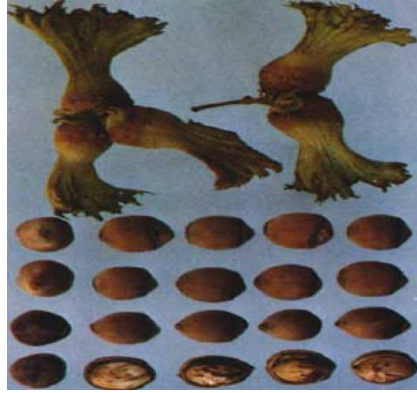
a) Bitkinin morfolojisi ve anatomisi

Bitki dokularının zararlıların ihtiyaçlarını karşılayacak bir yapıda olmamasının neticesinde ortaya çıkan bir dayanıklılıktır.

- Crapone, Beseler, Lyngby; yulaf çeşitlerinin dokuları sert olduğu için *Oscinella frit* larvalarının salgılarından etkilenmezler.



- Kara fındık ve kara sivri fındık; fındık kurdundan az etkilenirler.



- Kuvvetli ve gür yetişmiş bitkiler böceklerin saldırısına daha az uğrarlar.
- İri yapılı melez mısıra; mısır kurdu *Ostrinia nubilalis* daha az yumurta bırakmaktadır.



b) Bitkinin Biyolojisi

- Bitkinin yaşı önemlidir.
- Bitkilerin erkenci ya da geçcil olması önemlidir.
- Bitkilerin zarar gören kısımlarını onarması ya da yeni organlar meydana getirmesi dayanıklılık oluşumunu sağlar.

c) Bitkinin biyokimyasal yapısı

- Bitkiler zararlıları cezbedici veya kaçırıcı bazı tat ve koku özelliğine sahiptirler.
- Crucifereae familyası bitkilerinin içerdiği sinigrin ve sinelbin gibi glikozitler *Pieris* spp. için cezbedicidir.
- Yabani bir bitki olan *Solanum demissum* Lindl.'un içerdiği demisin ve tomisin patates böceğinde zararlı etkiye sahiptir.
- Bir bitkinin herhangi bir zararlıya karşı dayanıklılığı, taşıdığı genlerle kontrol edilir ve kalıtsallaşır. Bu genler bitkide bazı morfolojik ve anatomik özelliklerin oluşmasını sağlamaktır. *Örnek: Bacillus thuringiensis* Berl.

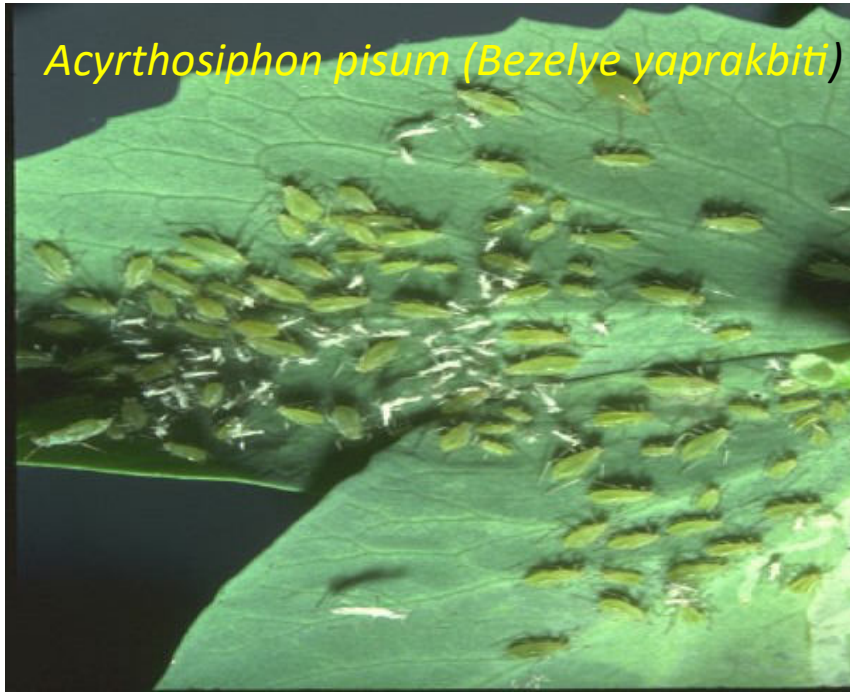
d)Çevre Faktörleri

■ SICAKLIK

■ NEM

■ IŞIK

■ TOPRAK



Acyrthosiphon pisum (Bezelye yaprakbiti)



Brevicoryne brassicae L. (Lahana yaprakbiti)



Macrosiphum euphorbiae (Patates yaprakbiti)



Acyrthosiphon pisum Harr. (Bezelye yaprakbiti)



Planococcus citriRisso (Turunçgil unlubiti)



Quadraspidotus perniciosus(Comst.)
Sanjose kabuklubiti



A. aurantii (Turunçgil kırmızı kabuklubiti)

■ Kabuklubitler ve unlubitler nemli ortamdan hoşlanırlar ve buralarda daha fazla zarar meydana getirirler.



Ülkemizde yaygın olarak bulunan *Gryllotalpa gryllotalpa* (Dana Burnu)'da geceleri aktiftir.



Gryllotalpa Gryllo gryllotalpa
(Dana burnu)



Işık bitkilerin morfolojik ve kimyasal yapılarında meydana getirdiği değişiklerle bitkiler üzerine etkilidir.

■ Toprak ise içerdiği mineral besin maddelerinin varlığı ile bitkilerin büyümesini, gelişmesini, gür veya cılız olmasını doğrudan etkilediği için dayanıklılığın oluşmasında önemli bir etkendir.

■ Zararlılara karşı dayanıklılık gösteren bitki çeşitlerinden bazı örnekler ise şunlardır:

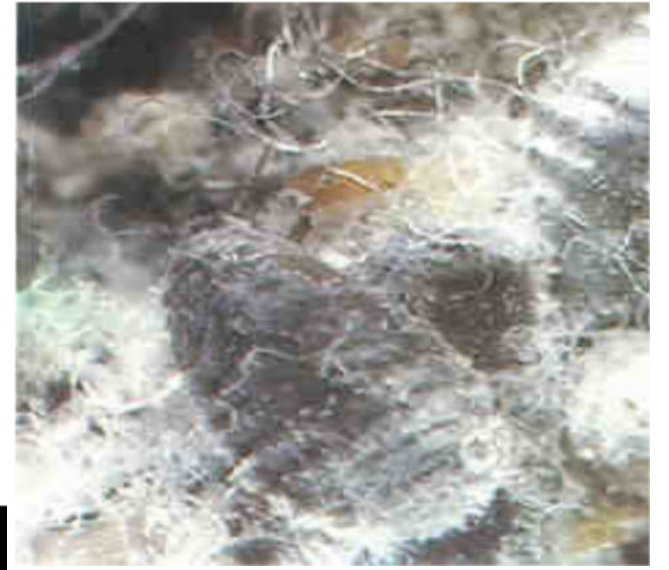
| Zararlının adı | Dayanıklı bitki çeşidi |
|---|-----------------------------------|
| <i>Viteus vitifolii</i> (Fitch.) Bağ flokserası | Amerikan asmaı |
| <i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausm.) (Elma pamuklu biti) | Amasya elması |
| <i>Eurygaster integriceps</i> (Süne) | Sert Buğday çeşitleri |
| <i>Ostrinia nubialis</i> Hb (M ısır kurdu) | Büyük boylu melez mısır çeşitleri |



Viteus vitifolii(Bağ flokserası)



Viteus vitifolii
(Bağ flokserası)'na karşı
Amerikan asmaı çeşitleri
üzerine yerli
çeşitler kombine edilebilir.



Elma pamuklu bitine dayanıklı elma çeşidi olarak Amasya elması kullanılabilir.

Lobesia botrana L.(Salkım güvesi)



Lobesia botrana L. (Salkım güvesi)'ne dayanıklı bitki çeşidi olarak seyrek daneli üzüm çeşitleri kullanılabilir.





■ **Kültürel önlem** olarak bahçenin çapalanması topraktaki pupaların öldürülmesini dolayısıyla fındık kurdu popülasyon yoğunluğunun azalmasını sağlar.

■ **Dayanıklı çeşit** olarak ise kara ve kara sivri fındık çeşitleri kullanılabilir.





Kiraz sineğine karşı kültürel önlem olarak, pupaların öldürülmesi amacıyla sonbaharda kiraz bahçeleri derince sürülmelidir.

■ Kurtlu kirazlar toplanarak derince gömülmelidir.

■ Erkenci ve dayanıklı kiraz yetiştirilmelidir.

C.Ekim ve Dikim Zamanının Ayarlanması

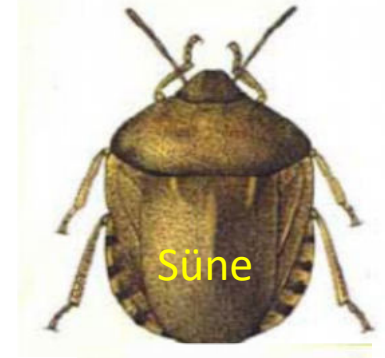
Zararlılar ile bitkilerin fenolojik dönemleri arasında bir ilişki vardır.

Örnekler verecek olursak;

- Yaprak bitleri bitkilerin genç dönemlerinde yaşarlar.
- Süne ve Kımil erkenci hububat çeşitlerinde daha az zararlıdır.
- Erkenci kiraz çeşitleri kiraz sineğinden daha az etkilenir.



Myzus persicae



Süne



Rhagoletis cerasi

■ Yapılan araştırmalarda, Karadeniz'de erken ekilen mısırlarda Mısır kurdu 1.döl bulaşması %90 iken normal ekimde %35 olmakta, geç ekimde ise bulaşma olmamaktadır. 2. döl bulaşması ise geç ekimde erken ekimden daha çok olmaktadır.

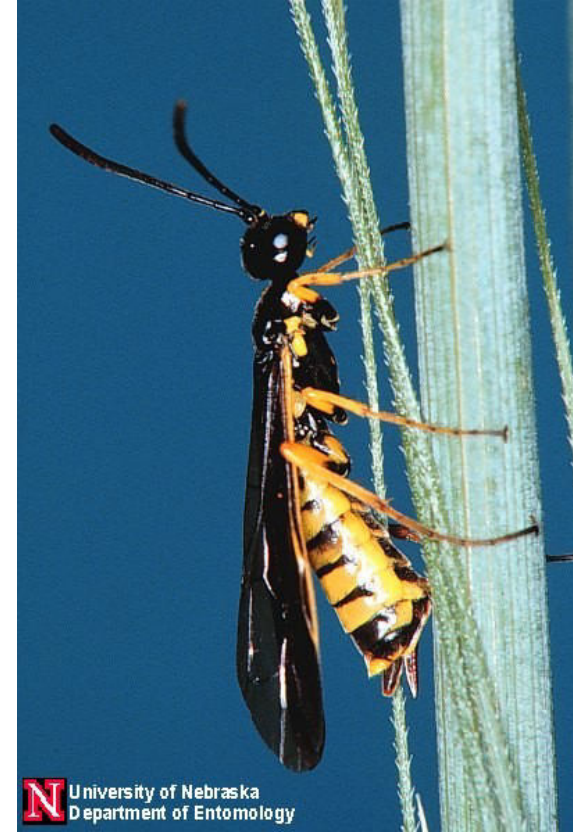
■ Geç ekilen fasulyelerde Baklagil tohum böcekleri (*Bruchus* spp. Col.:Bruchidae) zararı daha az olmaktadır.

■ Pamukta pembekurtla mücadelede erken ekim ve erken yetişen çeşitler tercih edilirse erken hasat olanağı vereceğinden sonbaharda tarlanın işlenmesine zaman ve imkan verir.



D.Hasat Zamanının Ayarlanması

- Zararlının zararı başlamadan hasadın yapılması ile zararın önüne geçilebilir.
- Ör:Buğday geç hasat edilirse buğday saparısı (*Cephus sinctus*) büyük zarar verebilir. Erken hasat edilirse Süne zararı azaltılabilir.



Cephus sinctus



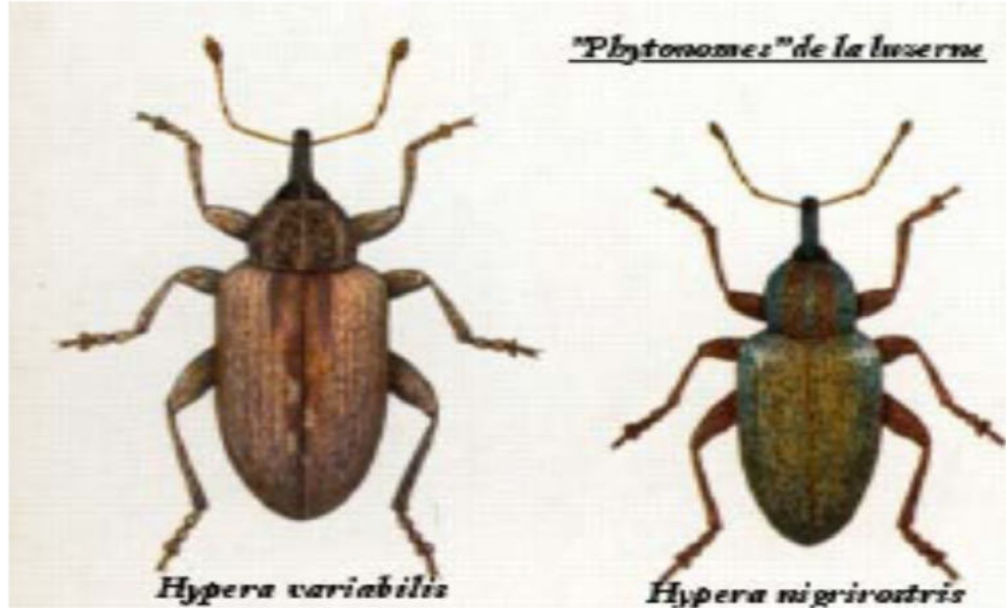
Eurygaster integriceps



D.Hasat Zamanının Ayarlanması

- Yonca erken biçilirse *Hypera variabilis* zararı azaltılabilir.
- Pamuk erken ekilir ve erken hasat edilirse Pembekurt zararı azaltılabilir.

Hypera variabilis



Pectinophora gossypiella



E.Münavebe

- Bir bölgede aynı bitki üst üste yıllarca yetiştirilirse o bitkiye saldıran zararlı aşırı çoğalır ve fazla zarar verir.
- Kültür bitkileri belirli aralıklarla nöbetleşe yetiştirilirse özelleşmiş zararlılar aşırı çoğalmaz ve fazla zarar vermez.

E.Münavebe

- Münavebe yani bitki nöbetleşmesi daha çok tek yıllık bitkilere uygulanır.
- Oligofag zararlılarda familya düzeyinde yapılır.

E.Münavebe

- Monofag zararlılarda cins ve tür düzeyinde yapılır.
- Polifag zararlılarda çoğu kez yeterli sonuç alınamaz.

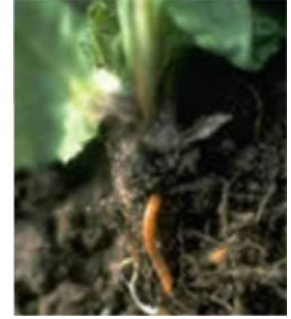
E.Münavebe

- Özellikle toprakaltı zararlılarına karşı uygulanır ve başarılı sonuçlar alınır.
- Örneğin nematodlar, telkurtları, mayıs böcekleri gibi toprakaltı zararlılarına karşı önerilen önemli bir tarımsal savaş yöntemidir.

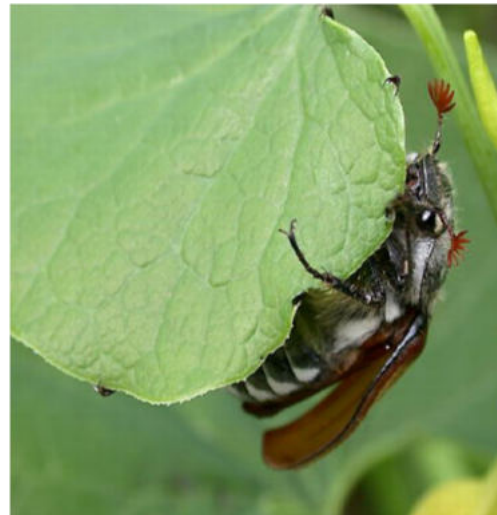
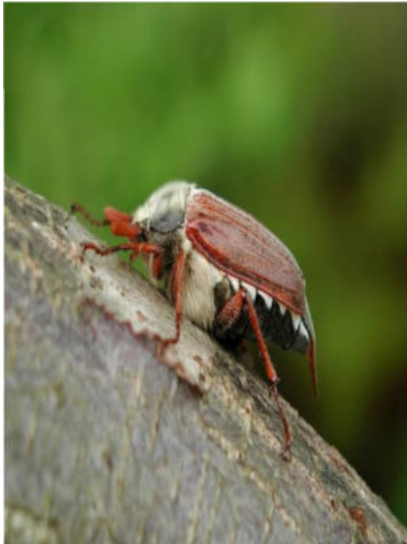
Nematodlar



Tel kurtları



Mayıs böcekleri



E.Münavebe

- Periyot, zararlının biyolojisine ve ekolojisine göre değişir.
- Bu periyot toprakta az hareketli olarak yaşayan zararlılarda uzun aralıklarla yapılır. Periyot monofag zararlılarda daha kısa tutulabilir.

E.Münavebe

Örneğin nematodlar için 2-3 yıl hububat ekimi yani 2 - 3 yıllık bir periyot, buğday koşnili için 2 yıllık bir periyot önerilir .

F. Tuzak Bitkiler

Kültür bitkisinin arasına zararlıların çok sevdiği ve tercih ettiği bitkilerin ekilmesi veya dikilmesiyle zararlıların bu tuzak bitkiler üzerinde toplanması sağlanır ve ortadan kaldırılması kolaylaşır.

Özellikle biyolojik savaş etmeni organizmaların barınmasını ve varlıklarını sürdürmesini sağlar.

F. Tuzak Bitkiler

- Örneğin pancar tarlalarında sıra aralarına yer yer hububat ekilirse telkurtları hububatta toplanır ve şekerpancarının göreceği zarar azalır.

2. Mekaniksel Savaş

Zararlıları zararlıları yok edebilmek, ya da zarar yapmalarını önlemek için el, araç ya da makinalar kullanarak yapılan savaş şeklidir.

Uygulamalar doğrudan zararlı üzerine yapıldığı için kültürel önlemlerden ayrı olarak ele alınabilmektedir.

2.1. Ezme

Yoğun olarak bulunan bazı zararlılar tel veya fırça ile ezilerek popülasyonları düşürülebilir.

- Örneğin şeftali ağaçlarının gövde ve kalın kalın dallarında kış aylar aylarında Gövde kanlıbiti *Pterochloroides persicae* (Chol.)
- İlkbahar aylarında elma ağaçlarında sürgün ve dallarda koloni halinde bulunan Elma pamuklubiti *Eriosoma lanigerum* (Hausm .) nimf ve erginleri bir eldiven veya tel f fırça yardımıyla ezilerek öldürülür.



- Meyve a ağaçlarının gövdelerinde odun dokusunda galeri açarak zarar yapan **Ağaç sarıkurdu**, **Kızılkurdu** ve **Cerambycidae** larvaları için galerilere tel sokmak suretiyle bu zararlıların popülasyonları azaltılabilir.



- Pembekurt larvaları, pamuk tarlalarında kalan kör kozalarda kışı geçirir. Hasat sonrası tarlada kalan bitkiler **cutter (sap keser)** adı verilen araçlarla öldürülür. Keza çırçır fabrikalarında **sowgen** denen makinalarla pembe kurt larvaları ezileler zararlı önlenir.



- Ambar zararlılarından ekin danelerinde beslenen *Sitophilus granarius* (L.), *S. oryzea* (L.) ve benzeri zararlılar **Entoleter** adı verilen alet yardımıyla tümüyle yok edilebilir.



entoleter



Sitophilus granarius

2.2. Toplama

Özellikle grup halinde yaşayan zararlıların kendileri buldukları bitki organları ile birlikte kesilip toplanarak zararlarının önüne geçilebilir. Örneğin **Çam kese tırtılı** ve **Altıncıçlı kelebek** gibi zararlılar kış aylarında grup halinde buldukları keselerin, üzerindeki bitkilerin dalları ile birlikte kesilerek gömülmesi, bitkilerden uzaklaştırılması veya yakılması suretiyle öldürülür. Bu yöntem söz konusu zararlılara karşı uygulanabilecek en etkili savaş yöntemidir.



- Akdeniz meyvesineği, Elma içkurdu gibi zararlılardan zarar görmüş meyveler yere dökülürler.
- Bu meyveler bahçelerde toplanıp derin çukurlara gömülmek suretiyle zararlı popülasyonları önemli ölçüde azaltılmış olur.



Bazı böceklerin grup halinde bulunan yumurtaları da buldukları bitki aksamı ile birlikte kesilip toplanarak popülasyonları düşürülebilir. Örneğin **Asma ağustosböceği**, Kambur üçgenböceği yumurtaları bu şekilde imha edilebilir.



2.3. Engelleme

- Zararluların meydana getirecekleri zararları hendek, çit, örtü ve bazı ürkütücü araçlarla azaltmak mümkündür. Örneğin **domuzlara** karşı hendek kazılır veya çit gerilir.
- **İncir güvesi** erginlerinin yumurtalarını yazın incir kurutma sergilerindeki meyveler üzerine bırakmalarını önlemek amacıyla akşam üzerleri ve geceleri naylon veya sık dokulu bir bez ile örtülür.
- **Kuş zararını** önlemek için tarlalara veya bahçelere bitkiler ipler gerilerek veya bazı parçalar bu iplere asılarak kuşların yaklaşması önlenir.



2.4. Bitki Artıklarının Yok Edilmesi

Zararlılarla savaşta hasat sonrası tarlada kalan bitki artıklarının yok edilmesi büyük önem taşır. Çünkü bu kalıntılar, birçok zararlı için kışlama ve barınma yeridir, Örneğin **Mısır kurdu** kışı tarlada kalan mısır sapları içinde geçirir. **Pembekurt** tarlada kalan veya yere dökülmüş kör, yani açılmamış pamuk kozaları içinde geçirir.



Bu kalıntıların bazı durumlarda yakılması da önemlidir. Ancak yakılması bunların doğal düşmanlarınının da yok edilmesine neden olduğundan fazla tercih edilmemelidir.

- **Yaprak galerigüveleri, kırmızıörümcekler** gibi zararlılar yere dökülmüş yapraklarda veya bunların aralarında kışı geçirir. Bu yaprakların kış başlarında toplanıp gömülmesi bazı durumlarda yakılması popülasyonlarının azalmasında önemli bir önlemdir.



Tek yıllık bitkilerde zarar yapan nematodlar, örneğin **Kökür nematodları**, hasat sonrasında tarlada kalan domates, patlıcan, biber ve benzeri bitkilerin sökülüp bir yere yığılarak yakılması suretiyle popülasyonları önemli düzeyde azaltılır.



- Bazı zararlılar, yumurtalarını yabancıotlar üzerine bırakırlar veya önce yabancı otlarda beslenir sonra kültür bitkilerine geçerler. Bu yabancı otların gerek biçilmek, gerek toprak işlemleriyle, gerekse **herbisitlerle ortadan kaldırılmasıyla** bu tür zararlıların meydana getireceği zararın önüne geçilmiş olur.
- **Yakılarak yok edilmesi**, doğal düşmanların ve birçok tozlayıcı böceklerin yok edilmesine de neden olacağından uygulanması sakıncalı olan bir yöntemdir.

2.5. Tuzaklarla Yakalama

Tuzaklar böceklerin yönelimlerinden ve bazı davranışlarından yararlanmak amacıyla geliştirilmiş yakalama araçlarıdır. Tuzaklar bitki koruma çalışmalarında sıkça kullanılan araçlardır. Böceklerin biyolojilerinin incelenmesinde, popülasyon yoğunluklarının belirlenmesinde, göçlerinin izlenmesinde tuzaklardan yararlanır.



Savaş zamanının saptanmasında tuzaklardan yararlanır. Örneğin *Cydia pomonella* (L) **Elma içkurdu**, *Lobesia botrana* D.-S. **Salkım güvesi**, *Bactrocera oleae* (Gmelin) **Zeytin sineği**, *Ceratitis capitata* (Wied.) **Akdeniz meyvesineği** gibi zararlıların ergin uçuşları tuzaklar yardımıyla izlenerek bu zararlılara karşı en uygun savaş zamanı saptanır. Önceden tahmin ve erken uyarı çalışmalarında büyük ölçüde tuzaklardan yararlanılmaktadır.

Tuzaklar, zararlılara karşı savaşta doğrudan zararlı popülasyonlarını azaltmak suretiyle de kullanılır. Tuzaklar yardımıyla zararlılar kitle halinde yakalanabilirler.

2.5.1. Yapışkan Tuzaklar

Çok küçük uçucu böcekler ile alt kanatları olmadığı için uçamayan böceklere karşı bazı yapışkan maddeler tuzak olarak kullanılarak popülasyonları azaltılabilir.



Örneğin **Bağ maymuncukları** *Otiorrhynchus spp.* alt kanatlara sahip olmadıklarından uçamazlar. gündüzleri kök boğazı çevresindeki toprak çatlakları arasında gizlenirler. Geceleri ise omca üzerine çıkıp henüz kabarmakta olan gözleri kemirirler. Gün ışımaya başlayınca tekrar kök boğazı çevresine toprağa inerler. Omcaların gövdelerine çepeçevre 8- 10 cm genişliğinde yapışkan bir macun, kuşak halinde sürüldüğünde Bağ maymuncukları bu yapışkan macuna yapışıp kalırlar. Bu yapışkan macunlar **ostiko** adı verilen petrol ürünü yapışkanlar veya **Kapar** ve **Raupenleim** gibi adlar altında özel olarak imal edilmiş maddelerdir.



- Yapışkan maddeler diğer tuzaklarla bir arada kullanılarak böceklerin kitle halinde yakalanmasında da yararlanır. Örneğin **Kiraz sineği** *Rhagoletis cerasi* L, ne karşı sarı renk tuzaklarına eşeyssel cezbedici maddeler sürülerek böcekler yakalanmış olurlar. Böylece renk veya feromon gibi vasatların çekiciliğine kapılarak tuzağa hızla ulaşan böcekler, yapışkan maddeye takılıp kalırlar.



2.5.2. Tuzak yemler

Böcekler için bazı cezbedici maddeler, örneğin **fermente olmuş meyve suları, pekmez, melas, şarap tortuları, sirke veya protein hidrolizat** gibi maddeler genellikle zehirli maddelerle birlikte kullanılır. Böylece böcekler bir yere toplanır ve zehirli maddenin etkisiyle de öldürülür. Sonuçta hem ilaçlama masraflarından tasarruf sağlanmış ve hem de doğal denge, yapılan kısmi ilaçlama ile korunmuş olur.



Akdeniz meyvesineği ve **Zeytin sineği** gibi zararlılara karşı kimyasal savaşa zehirli yem **kısmi dal ilaçlaması** yöntemi uygulanır. Bu yöntemde cezbedici olarak protein hidrolizat, zehirli madde olarak bir insektisit kullanılır. ağaçların güney- doğuya bakan bir dalı veya 1 m² kadar alanı ilaçlanır. ilaçlamalar bir sıra atlanarak yapılır, ergin sinekler cezbedici madde ile ağacın ilaçlanan dalına çekilir ve karışımda bulunan insektisit ile kontakt etkisi ile öldürülmüş olur. İkinci ilaçlamada ise birincide ilaçlanmayan sıralar ilaçlanır. Böylece ilaçlanmayan kısımlarda doğal düşmanlar korunmuş olur.

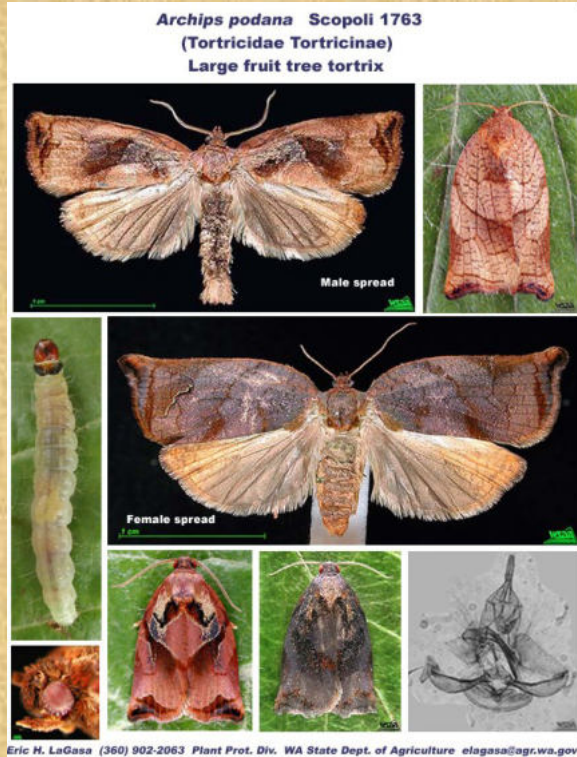


**Akdeniz
meyvesineği**



Zeytin sineği

- **Yaprakbüklenler** *Archips* spp., **Salkım güvesi** *Lobesia botrana* D.-S. gibi kelebekler **melas, pekmez, şarap veya bunların karışımından oluşan cezbedici yemli tuzaklarla** kitle halinde yakalanabilir. Bu tuzak yemler birçok Diptera ve Hymenoptera türleri için de kullanılabilir.



Lobesia botrana

2.5.3. Kışlak

Bazı böceklerin kışlamaları için tuzaklar hazırlanır ve bunlar kış sonlarında toplanarak üzerinde veya içinde toplanmış böcekler toplu halde öldürülür. Örneğin Danaburnuna karşı sonbaharda sebze bahçelerinde 20–30 cm toprak 1-2 kürek at gübresi konur ve üzeri toprakla örtüldükten sonra işaret olması için bir kazık çakılır. Bu şekilde kışlak tuzağı bahçenin değişik yerlerinde hazırlanır. **At gübresinin** sıcak gübre olması nedeniyle Danaburnu nimf ve erginleri kışlamak üzere buralara toplanır. Kış sonunda yani şubat sonlarında buralar açılarak nimf ve erginler toplu olarak imha edilir.



- Yine **yazıcıböcekler** olarak bilinen **Scolytidae** türlerine karşı ekim sonlarında ağaçlara demet halinde kuru dallar asılır. Bu böcekler kuru veya zayıflamış ağaçları tercih ettiklerinden kışlamak üzere asılan bu kuru dallara toplanırlar. Bu dalların kabuk altlarında açtıkları galerilerde kışı geçirirler. Kış sonlarında demet halinde ağaçlara asılmış kuru dallar toplanıp yakılarak yazıcı böceklerle karşı etkili bir şekilde savaşılmış olur. **Fıstık karagözkurdu** ve diğer birçok **yazıcıböcek** türüne karşı önerilen en etkili savaş yöntemi günümüzde de yukarıda açıklanan şekilde kışlak tuzaklarıyla yapılmaktadır.



Bu tuzak tiplerinin dışında bazı tuzak tipleri daha vardır ki bunlar böceklere karşı savaşta doğrudan değil dolaylı olarak, örneğin savaş zamanının saptanmasında kullanılır. Bunlar aşağıda verilmiştir.

2.5.5. Feromon tuzaklar

Böceklerin salgıladıkları feromonlardan yararlanmak amacıyla geliştirilmiş tuzaklardır. Genellikle böceklerin erkek ve dişilerinin **karşı eşeyi uyarmak** amacıyla salgıladıkları feromonlardan yararlanıldığından seks tuzakları adı da verilir. Günümüzde bu feromonların sentetik olanları da elde edilmiştir ve özellikle **lepidopter'lere karşı savaşta** önceden tahmin ve erken uyarı çalışmalarında geniş olarak ülkemiz de dahil birçok ülkede kullanılmaktadır. Bu tür tuzaklar değişik yapıdadır.

Feromonlar

Feromonlar böceklerin beslenme, çiftleşme, savunma, gizlenme, kaçma vb. davranışlarını belirlemede etkilidir. Bu davranışlardaki işlevlerine ve özellikle biyolojik etkilerine göre feromonlar aşağıdaki şekilde sınıflandırılır.

1. Çiftleşme veya seks feromonları
2. Alarm feromonları
3. Toplanma feromonları
4. Afrodisiac yani çiftleşmeyi artıran feromonlar
5. İz işaret feromonları
6. Sosyal böceklerdeki kraliçe yetiştirme feromonları

Feromon tuzak çeşitleri



- Bunlar içinde en çok kullanılan seks feromonlarıdır. feromonlarıdır. Seks feromonları erkek veya dişi böcek tarafından salgılanır. Bir eşey tarafından salgılanan bu feromon ile karşı eşey çiftleşme bakımından uyarılmış olur. Böcekler arasındaki bu davranış ayarlanmış olur. Seks feromonları böceklere karşı savaşta dolaylı ve doğrudan olmak üzere iki şekilde kullanılır.

A.Dolaylı kullanılması : Zararlıların popülasyonlarını inceleyip savaşa karar verme ve zamanını belirlemek amacıyla kullanılır.

B. Doğrudan kullanılması : Tarımsal savaş çalışmalarında feromonlar zararlılara karşı doğrudan üç şekilde kullanılır.

- Birincisi, kültür alanlarında belirli aralıklarla ve belirli yoğunluklarda feromonlu cezbedici tuzaklar yerleştirerek **zararlıların kitle halinde yakalanıp** popülasyonlarının azaltılmasıdır.
- İkincisi, **şaşırtma tekniğidir**; bir bölge feromonla doyurulup böceklerin davranışlarını bozmak ve bunun sonucunda normal yaşamlarını engellemek suretiyle popülasyonları azaltılır.
- Üçüncüsü, **feromonların kısırlaştırıcı olan kemosterilantlarla bir arada** kullanılarak feromonla cezbedilmiş eşeyler kemosterilant maddeyle kısırlaştırmak suretiyle popülasyonlarının azaltılması yöntemidir.



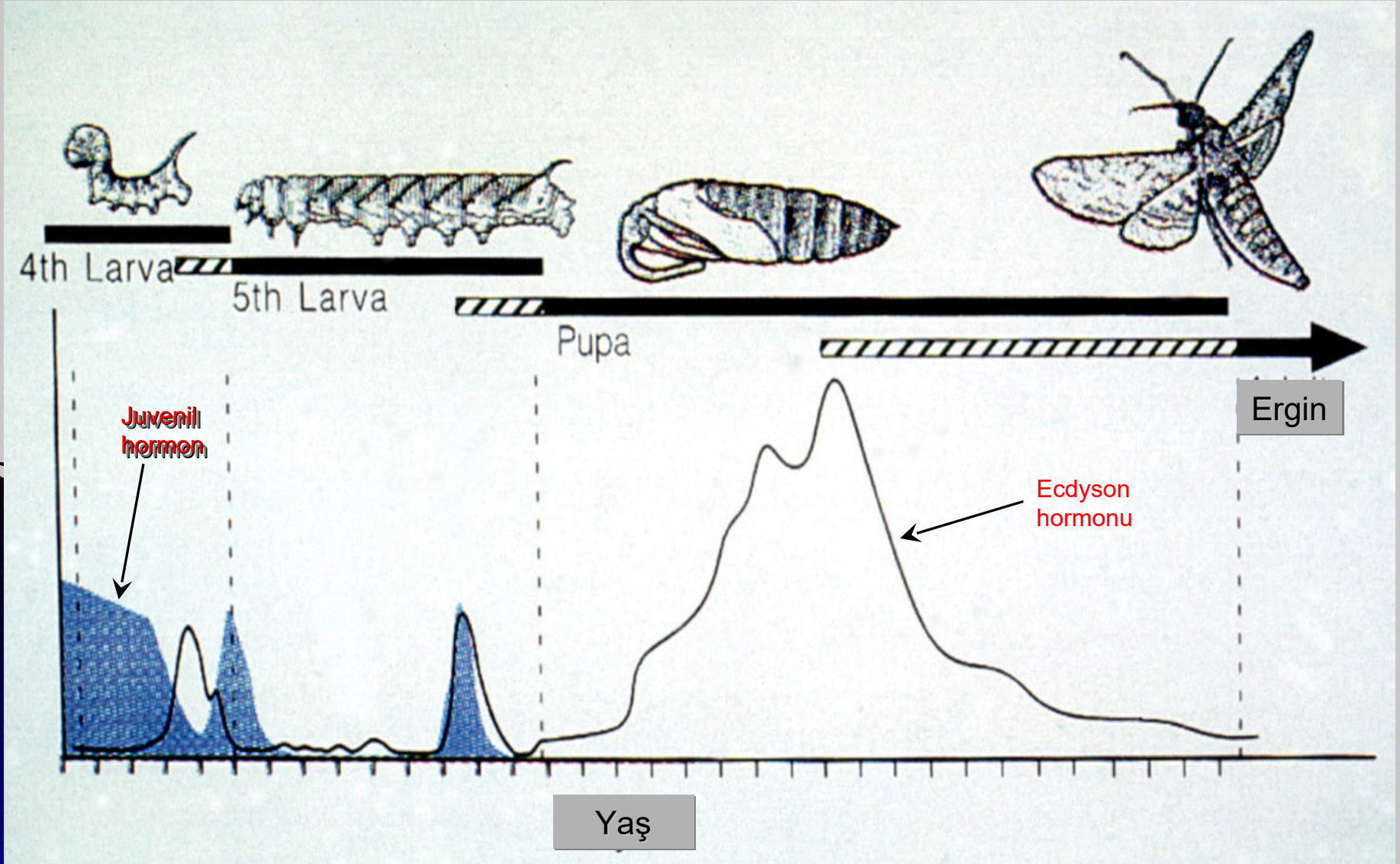
Juvenil Hormon Analoglar Analogları

Juvenil hormon bir büyüme hormonudur ve ergin dönemde cinsel olgunluğu ve yumurta gelişimini kontrol eder.

Böceklere karşı savaşta;

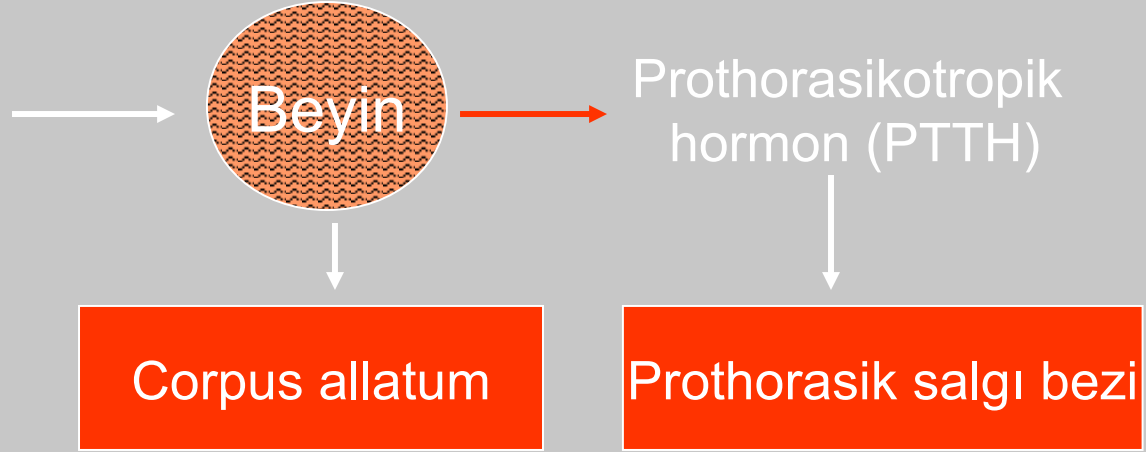
- Böceklerin gelişme dönemini bozarak,
- Böceklerin başkalaşım düzenini bozarak,
- Böceklerin gelişme döneminden diğer gelişme dönemine geçiş düzenini bozarak, etkili olur.

Manduca sexta `nin ileri evrelerindeki hormonal değişim



Metamorfozun hormonal denetimi

Sıcaklık, Işık,
Stress, vb.

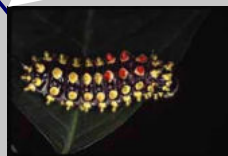


Corpus allatum

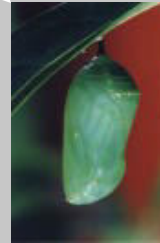
Prothorasik salgı bezi

Juvenile
Hormone (JH)

Ekdizon



Larva

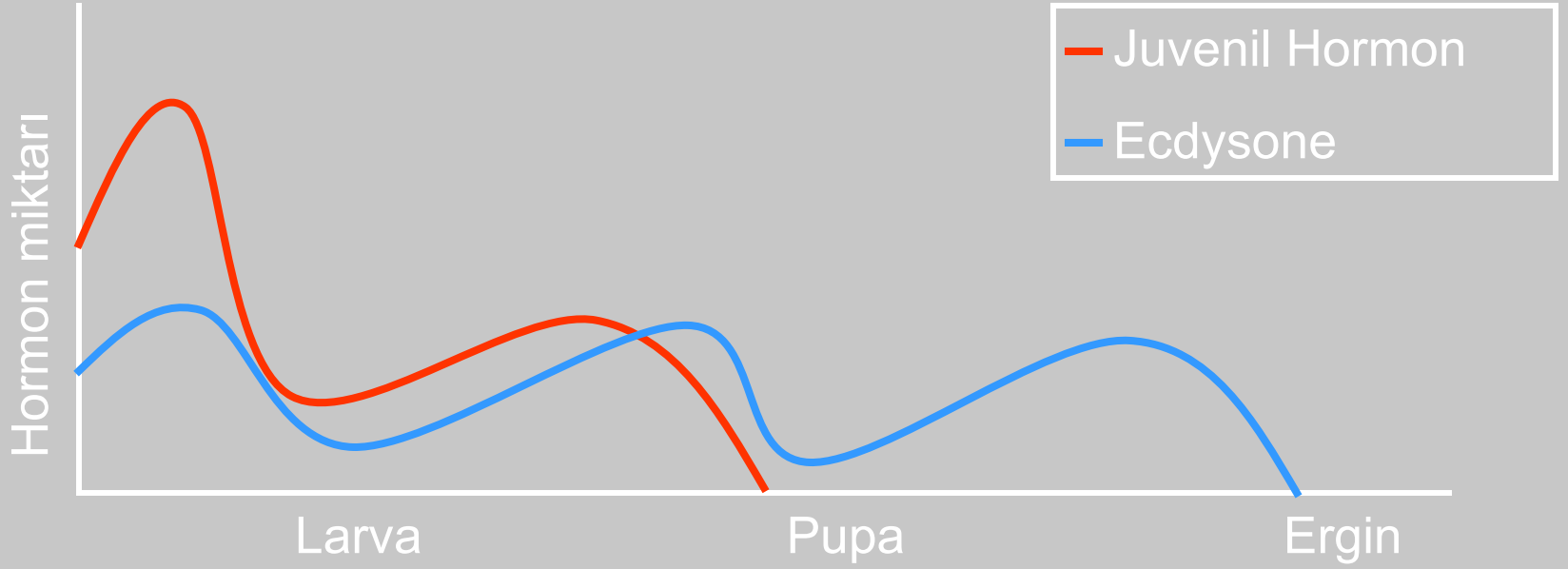


Pupa



Ergin

JH Düzeyi



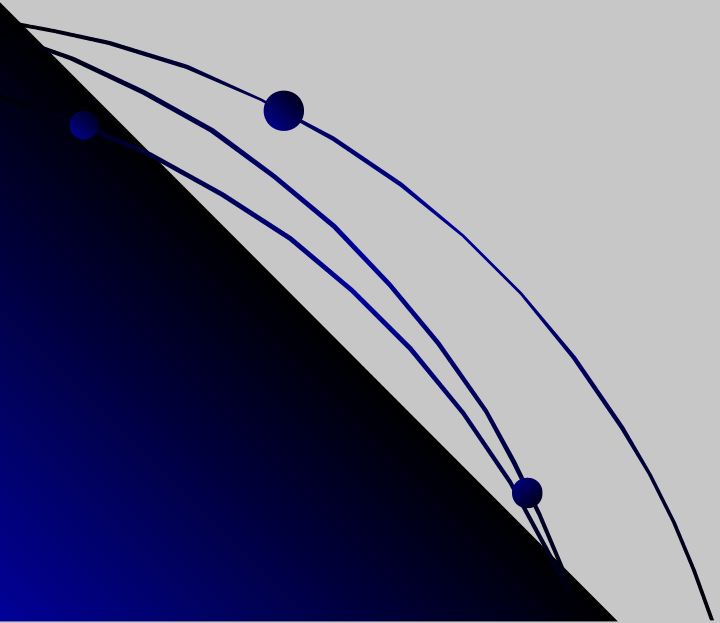
• Düşük = larva; orta düzeyde JH = pupa; JH yok = ergin evre

Uzaklaştırıcılar

- Zararlıların konukçularına yaklaşmalarını önleyen veya buldukları ortamdan kaçmalarını sağlayan maddelere **repellent** denir. Fiziksel ve kimyasal olarak 2'ye ayrılır.
- **Kimyasal repellent**, doğadaki cezbedici kokuları maskeleyerek zararlıların besin üzerine gelmesini engellemek veya besinden uzaklaşmasını sağlar. Zararlının koku almasını önlemek gibi.
- **Fiziksel repellent**, zararlıları fiziksel yapılarıyla uzaklaştırırlar. Tüylük, dikenlik, sertlik vb.

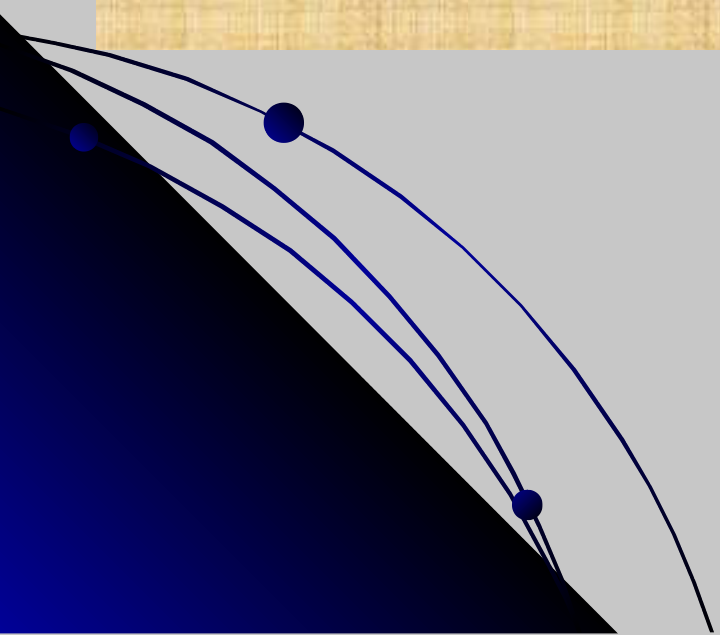
Beslenmeyi Engelleyciler

- Zararlının beslenmesini engelleyen kimyasal maddelerdir ve zararlının beslenmemesi sonucu ölümlerine neden olur.



Yumurtlamayı Engelleyenler

Böceklerin yumurtlama davranışı üzerine etkili olan caydırıcılık esasına dayalı maddelere **Oviposition deterrent** adı verilir. Bunlar genelde işaret feromonu niteliğindedir.



Kısırlaştırıcılar

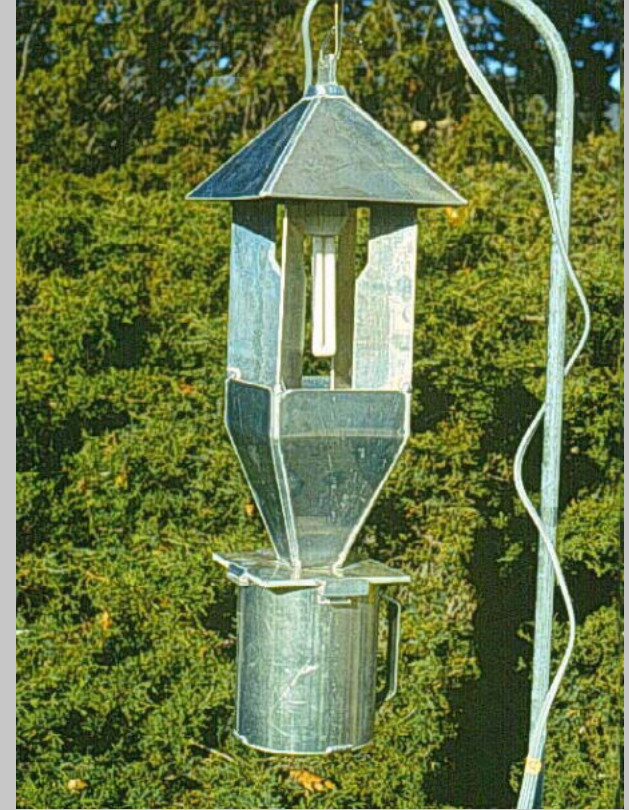
Bunlara kemosterilant'lar adı verilir ve zararlıların üreme gücünü azaltan veya yok eden kimyasal bileşiklerdir.

Üç ana grup altında toplanırlar.

- Alkilleyiciler
- Antimetabolitler
- Karışık bileşimde olanlar

2.5.6. Işıık

Böceklerin ışığa yönelimlerinden yararlanarak geliştirilmiş tuzaklardır. Değişik yapılara sahiptir. Böceğin cezbedilmesinde değişik ışık kaynağı kullanılır. Hızla gelen böcek bir yüzeye çarparak tuzağın toplayıcı kısmı içine düşer. Toplayıcı kısmında sürekli zehirli gaz verici maddeler bulunur bu maddeler yardımıyla böcek öldürülür veya toplayıcı kısmı içine düşen böcek dışarı çıkamayıp bu bölümde kalır.



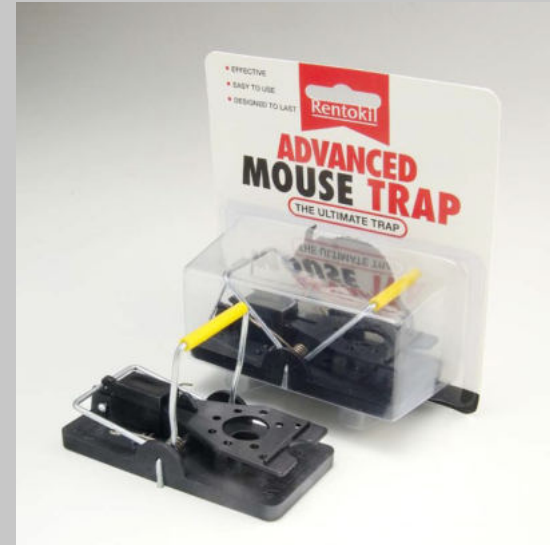
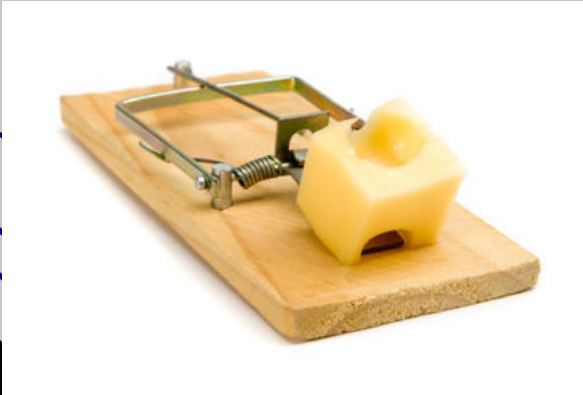
2.5.7. Renk

Böceklerin renklere eğiliminden yararlanmak amacıyla geliştirilmişlerdir. Genellikle **sarı renkli** tuzaklar kullanılır. Çünkü birçok böcek türü sarı renge duyarlıdır. Genelde levha veya silindir şeklindedir ve üzerine yapışkan bir madde sürülür. Böylece sarı renge yönelen böcek hızla tuzağa yaklaşır ve yapışkan maddeye yapışır. **Beyaz sinekler, yaprakbitleri** ve **Cicadellid**'lere karşı bu tuzaklardan yararlanılmaktadır. Thripsler için mor renkli levhalar kullanılır.



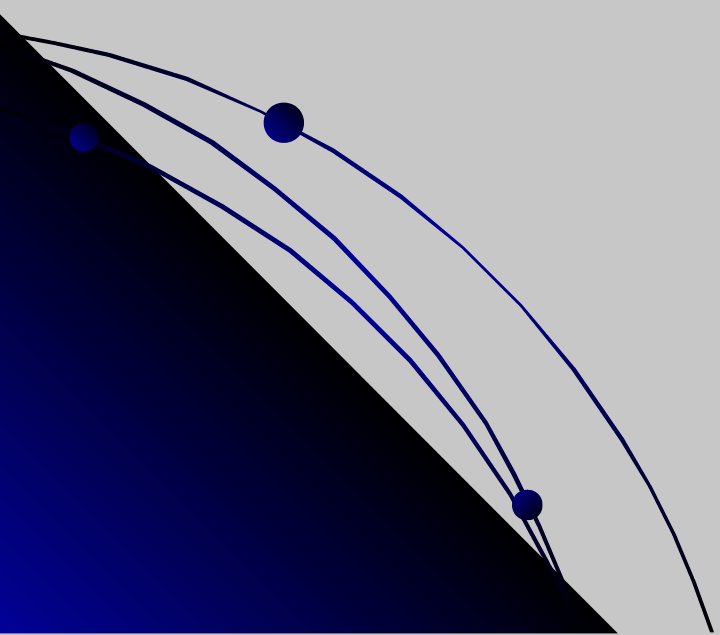
2.5.8. Kapanlar

Genel olarak fare ve kör fareler için kullanılır. Bunlar değişik Şekil ve yapıdadırlar. Bunlar yaylı bir mandal vasıtası ile yakalayıcı veya hapsedici niteliktedirler. Fareler için kullanılan kapanlara peynir ekmek ve benzeri besinler fareleri çekici olarak konur.



3. Fiziksel Savaş

Zararluların yaşadıkları ortamın fiziksel özelliklerini değiştirmek suretiyle zararlıları yok etmeye veya faaliyetlerini azaltmaya yönelik çalışmalara fiziksel savaş adı verilir.



3.1. Yüksek Sıcaklıktan

Yüksek sıcaklık birçok canlı ve bu arada zararlılar için de öldürücüdür. Yüksek sıcaklıktan; yüksek sıcak hava, sıcak kızgın su buharı ve elektromanyetik enerji olarak bazı zararlılara karşı savaşta yararlanılır.

3.1.1. Yüksek sıcak

Daha çok depolanmış ürünlerdeki zararlılar için kullanılır. Örneğin *Sitophilus* spp., *Ephestia* spp. gibi ambar zararlısı böcekler 52-55 °C sıcaklıkta etüv veya fırınlarda öldürülürler.



3.1.2. Sıcak

- Yumru, kök, soğan gibi toprakaltı organları veya çelik, fidan gibi bitki materyali üzerinde bulunan nematot, akar ve böcekler, bu materyalin sıcak su içinde belirli bir süre tutulması sonucu yok edilebilir. Burada önemli olan bitki materyalinin canlılığını için suyun sıcaklığı ve bu su içinde kalma süreleridir.

| Zararlı | Bitki materyali | Sıcaklık (°C) | Süre (Dak.) |
|------------------------------------|-------------------------|---------------|-------------|
| <i>Ditlenchus dipsaci</i> | <i>Nergis soğanı</i> | 44-45 | 180 |
| <i>Tylenchulus semipenetrans</i> | <i>Turunçgil fidanı</i> | 45 | 25 |
| <i>Meloidogyne hapla</i> | <i>Gül fidanı</i> | 45 | 60 |
| <i>Viteus vitifolii</i> | <i>Çiçek soğanları</i> | 55-60 | 5 |
| <i>Quadrascidiotus perniciosus</i> | <i>Meyve fidanı</i> | 48-50 | 10 |

3.1.3. Kaynar su

Özellikle fidelik ve seralarda genellikle toprak yüzeyindeki zararlıların yok edilmesi için kullanılır. Bunun için genellikle 10 cm derinliğindeki toprak yeteri kadar kaynar su ile sulanır. Uygulaması sık olmayan bir yöntemdir.

3.1.4. Kızgın su buharı

Fidelik ve seralarda ekimden önce toprakta bulunan zararlıları öldürmek amacıyla kullanılır. Bu amaçla geliştirilmiş buhar kazanlarından yararlanır. Bu özellikle çiçek fidelikleri ve seralarında uygulanan genel bir sterilizasyon yöntemidir. Böylece birçok zararlı yok edilebilir.

3.1.5. Solarizasyon

Toprağın, güneş radyasyonunun meydana getirdiği sıcaklık yardımıyla dezenfekte edilmesi şeklinde kısaca tarif edilebilecek bu yöntem toprak patojenleri, nematodlar, toprak böcekleri ve yabancıotlara karşı etkili olabilmektedir. İlk kez 1976 yılında uygulanmaya başlanmış olan toprak solarizasyonunda beş temel ilke vardır.

- Solarizasyon sıcaklığın en yüksek olduğu ve güneş ışığının en yoğun olduğu zaman yapılmalıdır.
- Toprak iyice işlendikten sonra, su ile doyurulmuş olmalıdır.
- Toprak yüzeyi düzgün olmalıdır.
- Kullanılacak polietilen örtü saydam ve 25–30 mikron kalınlıkta olmalıdır.
- Uygulama süresi 4–6 hafta olmalıdır.

Solarizasyon uygulamasında toprak yüzeyi düzleştirilir, sulama yapılarak toprak tarla kapasitesinde suyla doyurulur. Sonra saydam polietilen ile örtü toprak yüzeyine degecek şekilde ve gergin olarak örtülür. Kenarları toprakla örtülür. Böylece 4–6 hafta tutulur. Bu süre içinde toprak neminin tarla kapasitesinde tutulabilmesi gerektiğinden arada sulama yapılabilir. Solarizasyon ile toprak sıcaklığı 55 °C'a kadar yükseltilebildiğinden toprak patojeni ve yabancı otlar yanında çok sayıda nematot türü, akar ve böcekler de yok edilebilmektedir.



3.1.6. Elektromanyetik enerji

Özellikle yüksek frekanslı elektrik akımı ile ısıtma, mikrodalga veya kızılötesi ışın yoluyla ambar zararlısı böceklerle karşı uygulanabilen bir yöntemdir. Ancak bu yöntemler oldukça pahalı olduğundan uygulama alanı da geniş değildir.

3.2. Düşük Sıcaklıktan Yararlanma

Düşük sıcaklıklarda ürünlerin saklanması suretiyle zararlıların yaşama ve çoğalma faaliyetlerinin azaltılması veya durdurulması, şoklama adı verilen ve -20 veya -30 °C sıcaklıkta ürünlerin bir süre tutulması esasına dayalı yöntem ile zararlıların öldürülmesi suretiyle düşük sıcaklıktan yararlanır. Son yıllarda incir gibi kuru ürünlerde şoklama yöntemi ile İncir kurdu 'nun yumurta ve larvalarının kalite bozulmadan öldürülebildiği ortaya konmuştur.

3.3. Yakma

Geçmişte Süne'ye karşı kışladığı Geven ve Kirpi otu gibi bitkilerin yakılması suretiyle uygulanmıştır. Ancak erozyona neden olması nedeniyle kısa zamanda vazgeçilmiştir. Yakma işlemi bütan gazı, benzin gibi yanıcı maddelerle çalışan alev makinalarıyla gerçekleştirilmiştir.

3.4. Orantılı Nemden Yararlanma

Bu genel olarak düşük orantılı nemden yararlanma şeklinde anlaşılmaktadır. Özellikle ambar böcekleri % 50'nin altındaki orantılı nemde yaşayamaz veya çoğalamaz. Ambar ve depo gibi kapalı ortamlarda uygulama imkanı olabilen bir yöntemdir. Ancak buralarda zehirli gazların kullanılmasıyla pratik değeri pek kalmamıştır.

3.5. Su Altında Bırakma

- Bitkiler bir süre su altında bırakılınca özellikle toprakaltı zararlılarının bir kısmı ölür, bir kısmı da toprak yüzeyine çıkar ve böylece öldürülür. Örneğin Bağ flokserasına karşı bulaşık bağlar kış aylarında su altında bırakılarak zararı azaltılabilir. Günümüzde yerli asmalarla tesis edilmiş Salihli ve Alaşehir gibi bölgelerdeki bağlarda bu yöntem uygulanmaktadır.
- Danaburnu, solucan, kör fare ve fare gibi zararlılar da bu yolla toprak yüzüne çıkarlar ve sonra öldürülürler.



3.6. Suyu Daldırma

Özellikle tohum böcekleri için kullanılır. Tohumlar ekilmeden önce suya batırılır. Bulaşık olanlar hafif olduklarından su yüzünde kalırlar ve bunlar elimine edilerek ekim yapılır.

3.7. Mineral Tuzlardan Yararlanma

- Bu yöntemde amaç mineral tuzların veya küllerin böcek ve akar gibi yumuşak vücutlu böceklerin vücudunda çizikler meydana getirip bu çiziklerden vücut suyunun kaybolarak ölümlerine neden olmaktır. Özellikle ambarlanmış tahıl ve baklagil tohumlarında uygulanır.

3.8. Atmosfer Gazlarından Yararlanma

Bu yöntemin esası depo ve ambarlara CO₂, O₂ ve Azot gazlarını değişik oranda vererek ambar böceklerini fiziksel yolla öldürmektir. Sadece kapalı hacimlerde kullanılabilir. Örneğin depoda O₂ oranı % 1'den az veya CO₂ oranı % 60 civarında bulundurulacak olursa ve bu koşul birkaç hafta devam ederse zararlılar tamamen yok edilmiş olur.

3.9. Işık ve Renkten Yararlanma

Elma içkurdu türlerinin erginleri, ışık şiddetinin çok azaldığı akşam alaca karanlığında uçuşup çiftleşir ve yumurta bırakırlar. Bunun için elma bahçeleri akşam üzeri ve akşam saatlerinde 2-3 saat yüksek şiddette ışıklandırılır ve birden ışıklar söndürülerek karanlık periyoda geçilir. Böylece Elma içkurdu erginlerinin uçuş, çiftleşme ve yumurta bırakmaları engellenmiş olur. Bu yöntem ABD'de bazı bahçelerde uygulanmakta, olumlu sonuçlar alınmaktadır.

3.10. Manyetik Alandan Yararlanma

Ev, depo, ambar, silo gibi yerlerde fare ve sıçanlara karşı elektrik akımıyla meydana getirilen manyetik alandan yararlanılabilir. Bu arada yüksek gerilimli bir elektrik alanı meydana getirilerek buradan- örneğin hububat tohumları -geçirilerek tohumlar arasında bulunan zararlılar öldürülmüş olur. Bu amaçla geliştirilmiş aletler vardır. Ancak geniş uygulama alanı bulamamıştır.

3.11. Seslerden Yararlanma

Özellikle kuşlara karşı uygulanan bir yöntemdir. Kaçırmaya yöneliktir. Sesler ya mekanik yollarla, ya da elektronik olarak elde edilir. Ancak bu yöntemde kuşların seslere kısa zamanda alışmaları bir sorundur. Elektronik olarak elde edilen seslerin kısa aralıklarla frekanslarının değiştirilmesiyle bunun önüne geçilebilir.

3.12. Radyasyondan Yararlanma

Böceklerle karşı savaşta radyasyon, öldürme ve kısırlaştırma olarak iki şekilde kullanılır. Radyasyon kaynağı olarak Cobalt ($Co60$) ve Cesium ($Ce137$) kullanılır. Böceklerin, bu maddeler tarafından yayınlanan gamma ışınları ile öldürülmeleri veya kısırlaştırılmaları sağlanır.

Radyasyon yayıcı bu maddelerin irradiyatör adı verilen cihazlar yardımıyla yayınladığı değişik dozlardaki ışınlar böceklerde mutasyonlara, kısırlaşmaya ve nihayet ölüme neden olur.

Sadece depolanmış ürünlerdeki zararlı böceklere karşı radyasyonun öldürücü etkisinden, karşı yararlanılır. Doz türlerine göre değişir.

| Tür | Doz (Rad) | | Dönem |
|----------------------------------|-----------|--------|-------|
| | Erkek | Dişi | |
| <i>Cerartitis capitata</i> | 5–7.000 | 3.000 | Pupa |
| <i>Dacus dorsalis</i> | 6.700 | 8.400 | Pupa |
| <i>Leptinotarsa decemlineata</i> | 8-10.000 | | Pupa |
| <i>Trogoderma granarium</i> | 15.000 | 7.500 | Pupa |
| <i>Pectinophora gossypiella</i> | 55.000 | | Pupa |
| <i>Ephestia cautella</i> | 50.000 | 50.000 | Ergin |
| <i>Cydia pomonella</i> | 40.000 | | Pupa |

Bu yöntemin başarılı olabilmesi için bazı koşullar gerekir.

Bunlar ;

- Zararlı böcek ada gibi sınırlı, yani izole bir bölgede olmalıdır.
- Zararlı böcek kitle halinde üretilebilmelidir.
- Kısırlaştırmanın böceklerin çiftleşme gibi davranışlarına olumsuz etkisi olmamalıdır.
- Kısır erkekler hareketli olmalı ve doğaya kolayca yayılabilmelidir.
- Dişi böcekler bir kez çiftleşmelidir.
- Erkek böcekler ise birden fazla çiftleşme özelliğinde olmalıdır.
- Savaşılacak türün doğadaki popülasyonu çok yüksek olmamalıdır. Eğer yüksekse önce diğer savaş yöntemlerinden birisi uygulanarak popülasyon azaltılmalıdır.
- Kısırlaştırılacak böcek türü eşeyli üremelidir.

BİYOLOJİK MÜCADELE

Kültür bitkilerinde zararlı organizmalar karşı doğal düşmanlarının insan katkısıyla kullanılmasıdır.

Doğada varolan canlı baskı unsurlarının zararlı popülasyonları üzerindeki etkinliğinin korunması , artırılması



TARİHÇESİ

- İlk olarak 1200'li yıllarda Çin'de turunçgil ağaçlarında *Oecophylla smaragdina* isimli karınca türü, Yemende palmiyelerdeki yaprakbitleri ne karşı kullanılmıştır.



- 1602 yılında *Pieris rapae* L. Larvasına karşı *Apanteles glomeratus* L. isimli parazitoit kullanılmıştır.



- 1762 yılında çekirgelere karşı Hindistan'dan Mauritius adasına *Acridotheres tristis* adlı kuş götürülmüştür.

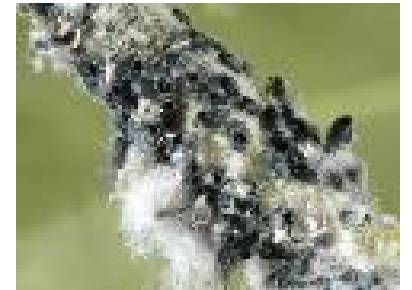
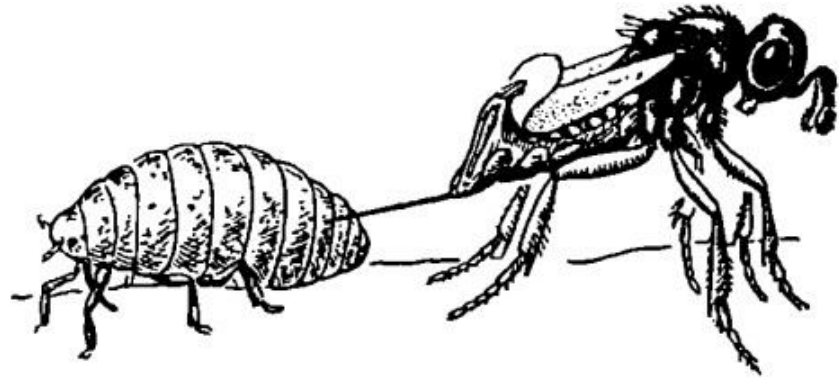


1892 yılında ABD'de turunçgil unlubiti
Planococcus citri'ye karşı Cryptolaemus
montrouzieri Muls Muls getirilmiştir.



TÜRKİYE'DE

1912 yılında Süreyya ÖZEK tarafından elma pamuklubitine karşı *Aphelinus mali* Fransa'dan getirilmiştir.



1913 yılında dut koşniline karşı İtalya'dan Bursa'ya *Encarsia berlesei* getirilmiştir.



1934 yılında incir kurdu *Ephestia cautella*'ya karşı Almanya'dan İzmir'e *Bracon hebetor* getirilmiştir.



DÜNYA'DAKİ GELİŞİMİ

1927 yılında İngiltere'de CIBC (Control) Commonwealth Institut of Biological Control) kurulmuştur.

1950 yılında CILB (Uluslararası Biyolojik Savaş Komisyonu) kurulmuştur.



TÜRKİYE'DEKİ GELİŞİMİ

1965 yılında Antalya'da Biyolojik Mücadele İstasyonu kurulmasıyla başlamıştır. Daha sonra enstitü haline dönüşse de 1987 yılında kapatılarak Narenciye Araştırma Enstitüsü ile birleştirilmiştir. Daha sonra bu kuruluş BATEM adını almıştır

- DÜNYA'DAKİ UYGULAMALAR
- Örneklerle açıkladığımız bu zararlıların %30'unda tam başarı %50'sinde önemli düzeyde başarı sağlanmıştır.
- %20'sinde ise kısmen başarıya ulaşılmıştır.

- Doğal dengeyi koruyucudur.
- Çevre ve insan sağlığına olumsuz etkisi yoktur.
- Diğer savaş yöntemlerinden daha ekonomiktir.
- Dayanıklılık sorunları yoktur.
- Sürdürülebilirdir.

- Biyolojik mücadele, zaman ve sabır isteyen bir savaşım tekniğidir. Doğal düşmanın zararlı popülasyonuna baskın gelebilmesi için belli bir süre ve bu süre içinde belli bir zararın gözden çıkarılması gerekir. Buna **“BAŞLANGIÇ RİSKİ”** adı verilir.

Zararlı ve dođal dűřman popűlasyonunu belirleyen etmenler

- Çevre faktűrlerine
- Kűltűr bitkisinin tűr ve çeřidine
- Uygulanan tarım şekline
- Diđer savař yűntemlerine
- Zararlının tűrűne
- Zararlı popűlasyonuna
- Dođal dűřman tűrűne
- Dođal dűřman popűlasyonuna

Biyolojik mücadele hangi tarım ürünlerinde etkili olmaktadır?

Biyolojik mücadele, vejetasyon süresi kısa ve entansif (yoğun) tarımın uygulandığı alanlarda biraz daha güçtür (Örn:mevsimlik sebzeler, seralar hariç).

Teorikte biyolojik mücadele uygulamaları çok yıllık kültür bitkilerinde daha başarılı şekilde yürütülmektedir (Örn:meyve bahçeleri)

Orman alanları da biyolojik mücadele uygulamaları için çok uygun alanlardır,

BİYOLOJİK MÜCADELEDE KULLANILAN ETTMENLER

- **AVCI (PREDATÖRLER)**
- **PARASİTOİT**
- **PATHOGEN**

Zararlıların Doğal Düşmanları

Parazit: Yaşamını tek bir konukçu üzerinde tamamlayan ve konukçuyu öldürmeyip zayıflatan organizmalardır. Yaşam yerlerine göre iç parazit (zararlı vücudu içinde) ve dış parazit (zararlı vücudu dışında) olarak ayrılır.

- Parazitoit: Yaşamını tek bir konukçu üzerinde tamamlayan ve konukçunun ölümüne neden olan organizmalardır. İç parazitoit ve dış parazitoit olarak ikiye ayrılırlar.

Parazit ve parazitoit organizmalar saldırdıkları zararlının yaşam dönemine göre yumurta parazitoiti, yumurta-larva parazitoiti, larva parazitoiti, larva-pupa parazitoiti ve pupa parazitoiti olarak adlandırılırlar.

Parazit ve parazitoitler açısından önemli bir olay **hiperparazitizm** 'dir. Bu zararlı bireyde yaşayan parazitoit bir organizmanın diğer bir parazitoit organizmaya saldırması olarak tanımlanır. Bu ise istenmeyen bir durumdur. Çünkü, parazitoit popülasyonları istenen düzeye ulaşamayacak ve zararlı normal yaşamını devam ettirecektir.

Predatör: Yaşamını birden fazla konukçu üzerinde ikame ettiren organizmalardır. Genel kanı olarak predatörler konukçudan daha büyük yapıdadırlar. Avcı olarak adlandırılırlar.

AVCILAR (PREDATÖRLER)

- **BİRDEN FAZLA AV TÜKETİRLER**
- **AVA ÖZELLEŞME ÇEŞİTLİDİR**
- **MONOPHAG**
- **OLİGOPHAG**
- **POLYPHAG**

AVCILAR (AVANTAJLARI)

- AV HIZLA ÖLÜR**
- BİR AVCI BİRÇOK ZARARLIYI ÖLDÜRÜR**
- ERKEK VE DIŞİLER AVLANIR**
- AV/AVCI YAŞAM DÖNGÜLERİNİN
SENKRONİZASYONUNDA PROBLEM YOKTUR**
- POLYPHAG AVCI AV POPULASYONU AZALINCA
BAŞKA AVA YÖNELİR**

AVCILAR (DEZAVANTAJLARI

- **POLYPHAG AVCILAR AV POPULASYONU DÜŞÜK OLDUĞUNDA KONUKÇU DEĞİŞTİRİRLER**
- **BİRÇOK AVCI POLYPHAGDIR**
- **İDEAL AVCI MONOPHAG YADA OLİGOPHAGDIR**

Parazitoitlerin genel özellikleri

- Diğer böcekleri parazitlerler
- Genellikle konukçuya özelleşmişlerdir
- Genelde ergin öncesi dönemleri parazitik, ergin dönemleri serbest yaşar
- Parazitoidler 6 takıma ait 86 familyadan bireyleri kapsar

Parazitoitlerin Avantajları

- Gelişimi tamamlaması için sadece bir konukçuya ihtiyaç duyar
- Populasyon düşük seviyelerde korunur
- Konukçu spektrumu dardır.



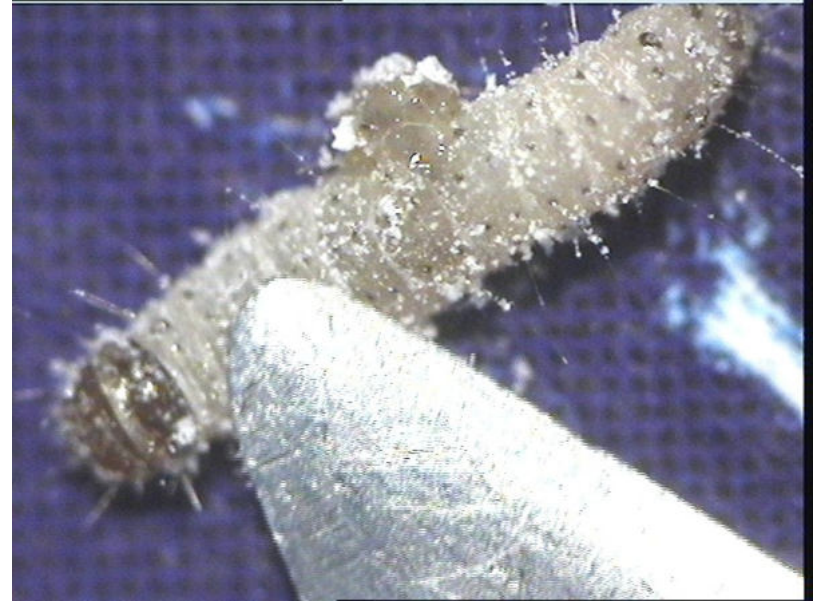
Parazitoidlerin Dezavantajları

- İklim koşulları ve diğer faktörler konukçu aramayı önleyebilir.
- Yalnızca dişiler konukçu araştırır.
- Genelde en iyi araştırmacılar fazla yumurta koyar (süperparazitizm)
- Senkranizasyon genelde güçtür.

Beslenme şekillerine göre parazitoitler

- Endoparazitoit
- Ektoparazitoit

Braconid wasp cocoon



Beslendiği konukçu dönemlerine göre parazitoitler

- Yumurta parazitoitleri
- Larva parazitoitlerileri
- Yumurta-larva
parazitoitleri
- Larva-pupa parazitoidleri
- Pupa parazitoitleri
- Ergin parazitoitleri



Doğal Düşmanlarda Aranan Özellikler

- İklim faktörlerine karşı geniş toleranslı olmalıdır.
- Zararlıya her bitki üzerinde saldırabilmeli.
- Doğal düşmanın konukçusu az olmalıdır.
- Doğal düşmanın ve zararlının biyolojisi uyuşmalı.
- Zararlıyı arayıp bulma yeteneği olmalı.
- Özellikle parazitoitler: parazitlenmiş ve parazitlenmemiş zararlıyı ayırt edebilmeli.

Doğal Düşmanların Etkinliğini Etkileyen Faktörler

- İklim
- Hayat dönemlerindeki uyumsuzluk
- Ergin besini
- Konukçu uygunluğu
- Alternatif konukçu
- Doğal düşman rekabeti
- Kannibalizm
- Barınak bitkilerin varlığı
- Karıncalar
- Hiperparazitler
- Kültürel uygulamalar
- Pestisitler
- Toz

Zararlılara Karşı Biyolojik savaş Yöntemleri

Doğal düşmanların populasyonlarının korunması:

Zararlılara baskı kuran bu organizmaların korunması için, kültür ortamlarının kurulması ve işlenmesi gibi hususlarda doğal düşmanların populasyonunu olumsuz etkileyecek işlemlerden kaçınılmalıdır.

Özellikle pestisit kullanımında doğal düşmanlara olumsuz etki yapmayan pestisitler kullanılmalıdır.

Akdeniz meyve sineğinde zehirli yem uygulaması kısmi dal ilaçlaması şeklinde yapılmalıdır.

Dođal dűřmanların etkinliklerinin arttırılması:

Bu konuda en önemli husus dođal dűřmanların ergin bireylerinin beslenmesini sađlamaktır.

Bol nektar, bol bal özü ve polen taşıyan bitkilerin dikilmesi veya kritik mevsimlerde pűlverizatörle şekerli su aktarılması gibi uygulamalar yapılabilir.

Peru'da pamuk tarlalarında bazı sıralara erken çiçek açan mısır ekilerek predatör heteroptera erginlerinin çoğalması sağlanır.

Meyve bahçesi kenarlarının tozlu yollardan arındırılarak doğal dűřmanların populasyonları arttırılabilir

Dođal dűřmanların populasyonlarının arttırılması:

Öncelikli olarak doğal dűřmanların populasyonlarının arttırılmasına yönelik uygulamalar yapılmalıdır.

Özellikle doğal dűřmanlar kitle halinde üretilip belli periyotlarla salıverilmelidir. Örneđin; turunçgil unlubitinin predatörü *Cryptolaemus montrouzieri* birçok yerde kışı geçirmek için yeterli yetenekte değildir. Her yıl doğaya salıverilmelidir.

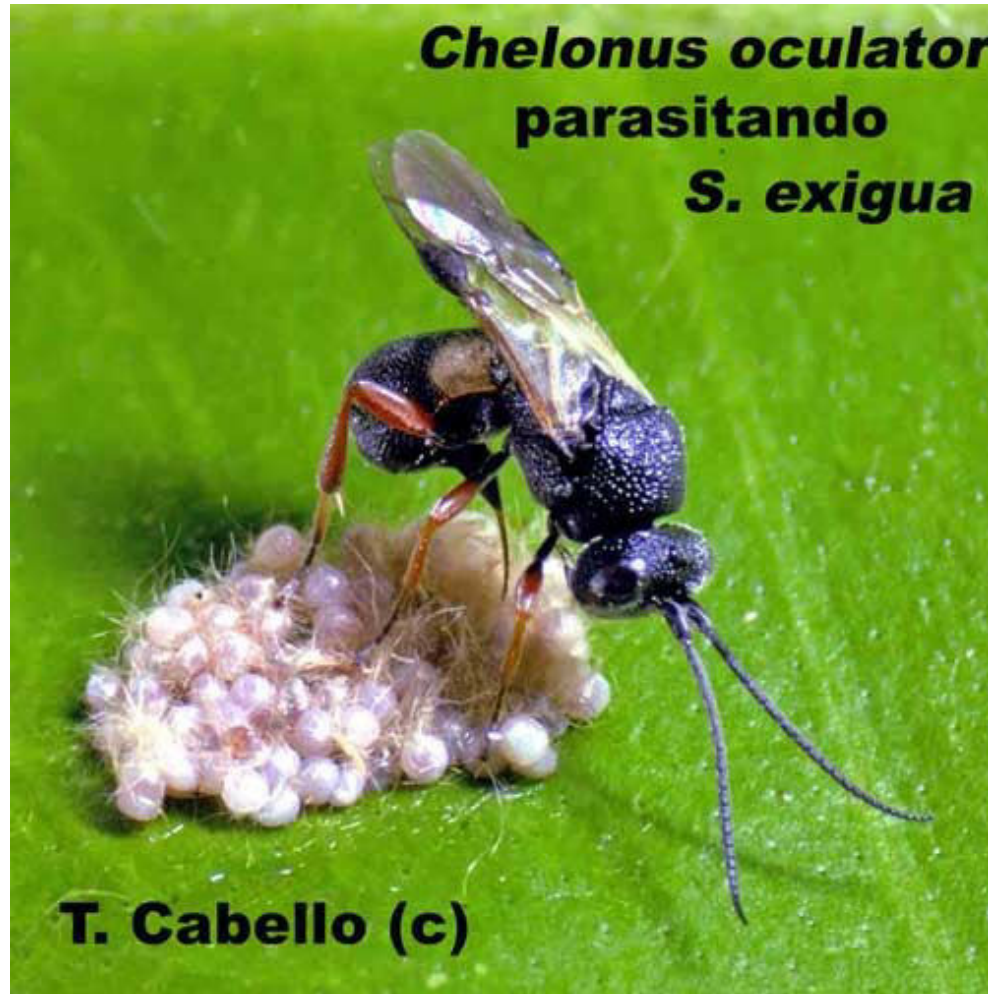
Dođal dūřmanların ithal edilmesi:

Bir ũlkede ya da bir bŔlgede bir zararlının doğal dūřmanı olmadığındazararlıının ithali yoluna gidilir.

Ŗrneđin; turunçgil unlubitinin predatŖrŖ Cryptolaemus montrouzieri Avusturya kŖkenlidir. Bu predatŖr ithal edilerek Ŗretilmiř ve birçok ũlkede başayıyla uygulanmıştır.



Yumurta –larva parazitoiti *Chelonus oculator*



Larva parazitoiti *Venturia canescens*



Larva paraziitoiti *Bracon hebetor*



Yumurta parazitoiti *Trichogramma* spp





KİMYASAL SAVAŞIM



Kimyasal savaş nedir?

Kimyasal savaş; zararlı popülasyonlarını ekonomik zarar eşiği altında tutmak amacıyla kimyasal bileşiklerin kullanıldığı tarımsal savaş yönetimidir.



Tarihçesi

- M.Ö 12. yüzyıla kadar uzanmaktadır.
- İkinci Dünya savaşına kadar anorganik bileşikler ve bazı bitkisel ürünlerle süregelmiştir.
- İkinci Dünya savaşı sırasında DDT askerlerdeki bitlere karşı kullanılmıştır. Savaş sonrasında bu bileşik tarımsal zararlılara karşı kullanılmıştır.
- DDT nin sağladığı başarı diğer organik insektisitlerinde gelişmesini sağlamıştır.
- Yurdumuzda kimyasal savaş çalışmaları 1950'li yıllarda hız kazanmıştır. İkinci Dünya savaşı sırasında depolanan hububatların ambarlarda korunabilmesi için Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsünde çalışmalar yapılmıştır.

Tüm dünyada 700'den fazla pestisit kullanıldığı kaydedilmiştir.

Dünyada her yıl 2.2 milyar kg pestisit kullanılmaktadır.



Ülkemizde

Ülkemizde ise tarımsal savaş uygulamaları 1950'li yıllarda depolanan hububatın ambar zararlılarına karşı ilk savaşım yapılmıştır .

İhraç ettiğimiz tarımsal ürünlerde durum nedir?

Çizelge 2. AB Ülkelerine Yiyecek ve Yem İhraç Eden Ülkelerin 2007 ve 2008 Yıllarında Gönderdikleri Partilerden Uygun Bulunmayanların Sayıları

| Ülke | Uygun bulunmayan parti sayısı | |
|------------|-------------------------------|-----------|
| | 2007 yılı | 2008 yılı |
| Çin | 355 | 500 |
| Türkiye | 294 | 308 |
| İran | 133 | 174 |
| Hindistan | 86 | 159 |
| Tayland | 93 | 156 |
| ABD | 191 | 153 |
| Almanya | 122 | 137 |
| İspanya | 178 | 115 |
| İtalya | 73 | 104 |
| Fransa | 109 | 94 |
| Polonya | 77 | 73 |
| Hollanda | 52 | 63 |
| Brezilya | 58 | 62 |
| Arjantin | 48 | 58 |
| Vietnam | 45 | 56 |
| İngiltere | 52 | 51 |
| Mısır | 35 | 49 |
| Danimarka | 34 | 39 |
| Belçika | 40 | 38 |
| Yunanistan | 32 | 20 |

Çizelge 2'de görüldüğü gibi AB'ye ülkemizden gönderilen gıda ve yemlerin standartlara uygun olmayan parti sayısı oldukça yüksektir ve 2007'ye oranla bu sayı 2008'de artış göstermiştir. Türkiye uygun bulunmayan parti sayısı yönünden 125 ülke arasında 2. sırada yer almıştır.

Çizelge 3. Türkiye'den AB Ülkelerine Gönderilen Bitkisel Ürün Partilerine Göre Uygun Bulunmayanların Sayısı ve Nedenleri

| Yıl | Uygun bulunmayan parti sayısı | Uygun bulunmama nedeni |
|---------------|-------------------------------|--|
| 2004 | 141 | 16 parti-pestisit kalıntısı 90 parti-toksin kalıntısı 35 parti-diğer (Sudan boyaları, küf, böcek vs.) |
| 2005 | 152 | 23 parti-pestisit kalıntısı 111 parti-toksin kalıntısı 12 parti-diğer (Sudan boyaları, küf, böcek vs.) |
| 2006 | 221 | 21 parti-pestisit kalıntısı 163 parti-toksin kalıntısı 39 parti-diğer (Sudan boyaları, küf, böcek vs.) |
| 2007 | 294 | 32 parti-pestisit kalıntısı 198 parti-toksin kalıntısı 64 parti-diğer (Sudan boyaları, küf, böcek vs.) |
| 2008 | 308 | 53 parti-pestisit kalıntısı 192 parti-toksin kalıntısı 63 parti-diğer (Sudan boyaları, küf, böcek vs.) |
| 2009 ilk 4 ay | 89 | 10 parti-pestisit kalıntısı 68 parti-toksin kalıntısı 11 parti-diğer (Küf, böcek, bakteriyel kirlenme) |

Sentetik Kimyasal Girdiler

DDT, BHC ve benzerleri

Sentetik Kimyasal Gübreler

Mekanizasyon , Nitelikli Tohum, Sulama

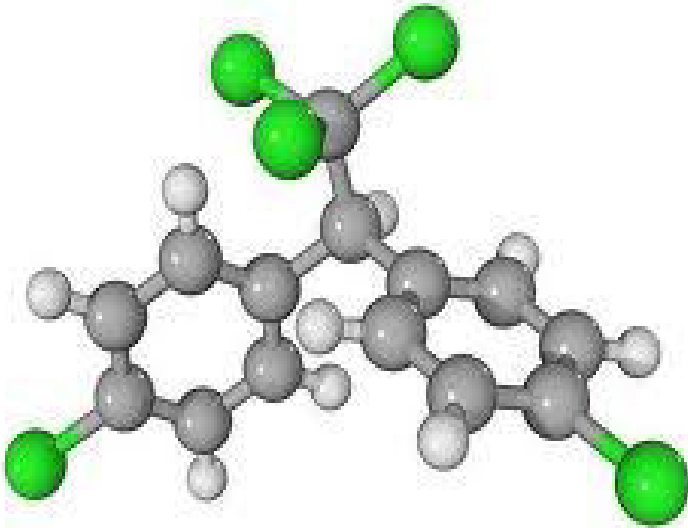
Kimyasal Girdili Tarım Dönemi

Yeşil Devrim (Green Revolution)!!!

1940

1965

Dünya tarımını değiştiren iki kimyasal bileşik...



DDT



AMONYUM NİTRAT

PAUL MÜLLER (1899 -1965)



DDT (1939)

NOBEL ÖDÜLÜ (1948)

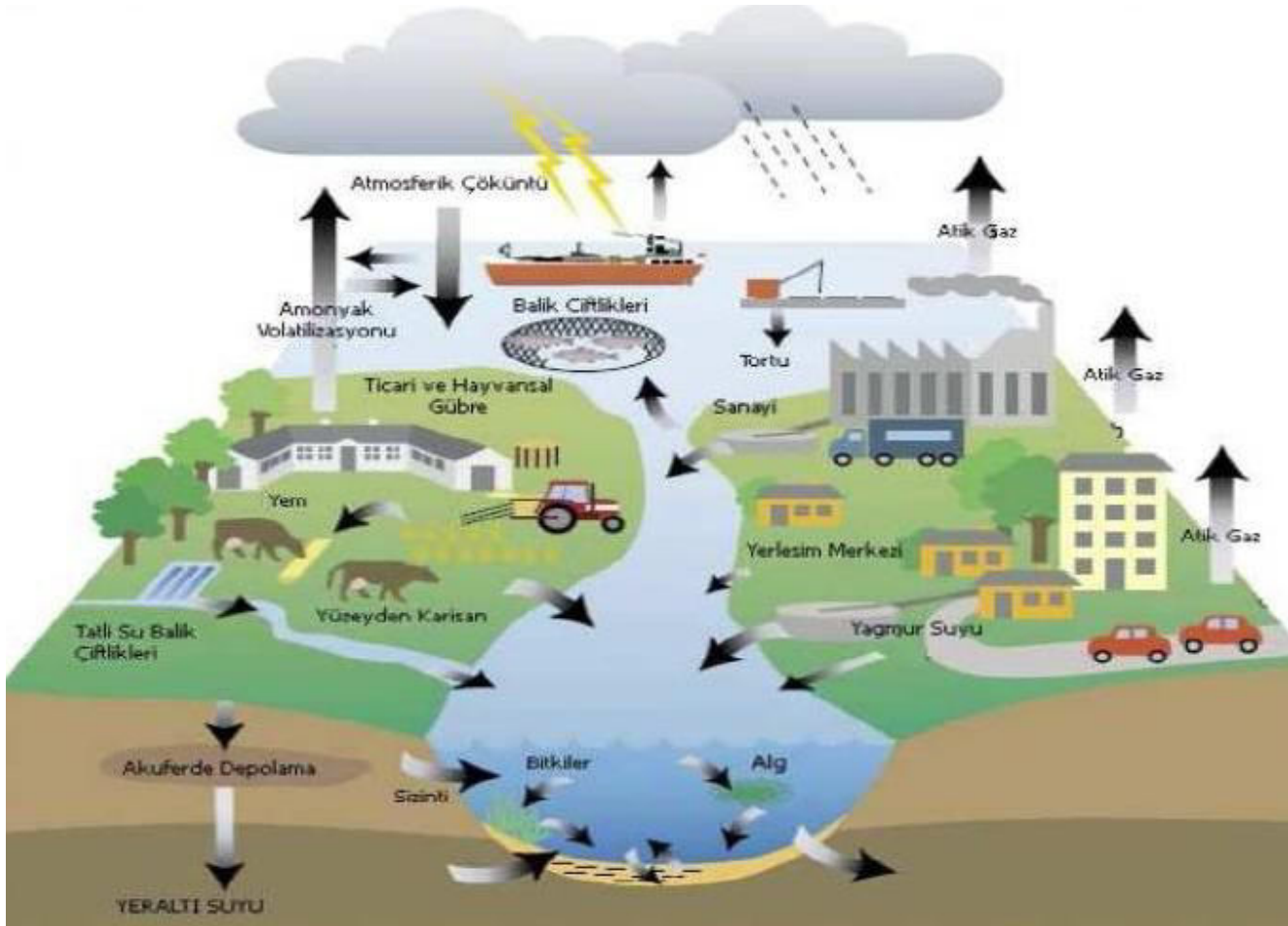
YEŞİL DEVRİM NELER GETİRİYOR

- Verimin artması,
- Ürün kalitesinin yükselmesi,
- Zararlıların ve hastalık etmenlerinin baskı altına alınması,
- Üretimde yoğun girdili modeller

Yoğun girdili tarım modelleri kısa dönemde ne getirdi?

- Yoğun İlaç ve Hormon kullanımı
- Yoğun Gübre Kullanımı
- Yüksek Verimli Tohumluk ve Bitkisel Materyal
- Yeni Teknolojiler, Bilgisayar, Gen Teknolojisi
- Yoğun Su ve Enerji Kullanımı
- Yoğun Mekanizasyon
- Organizasyon
- Rekabet
- Uluslar arası ticaret

Yoğun girdili tarım modelleri uzun dönemde ne getirdi?





Kimyasal savaşta başarılı olmak için

- Zararlı ile ilgili bilgiler
- Bitki ile ilgili bilgiler
- İlaç ile ilgili bilgiler
- Alet ve ekipman ile ilgili bilgiler
- Uygulama zamanı ve şekli ile ilgili bilgiler bilinmeli!
- Sonuçların değerlendirilmesi gerekir.

Kimyasal savaşın avantajları

- 1) Kısa sürede etkisini gösterir.
- 2) Yüksek etkinlik gösterir.
- 3) Önerilere uygun yapıldığında kalite ve verimde artış olur.
- 4) Önerilere uygun yapıldığında ekonomiktir.

Kimyasal savaşın dezavantajları

- 1)İnsan ve çevre sağlığına olumsuz etkileri vardır.
- 2)Önerilere uygun yapılmadığında ekonomik kayıplara neden olur.
- 3)Önerilere uygun yapılmadığında hastalık ve zararlılara dayanıklılık kazanır.
- 4)Önerilere uygun yapılmadığında bitkilerde fitotoksiteye neden olur.

Pestisit nedir ?

Kültür bitkilerine zarar veren hastalık etmenleri, zararlılar ve yabancı otlar gibi organizmaları öldüren canlı kökenli veya kimyasal maddelere pestisit adı verilir. Pestisit kelime olarak yabancı kaynaklı olup, pest=zararlı, cide =öldürücü olmak üzere zararlı öldürücü anlamında bir bileşik kelimedir. Pestisitleri tarım ilaçları adı altında da toplamak mümkündür.



PESTİSİTLER İLE İLGİLİ TEMEL BİLGİLER

A) Pestisitlerin yapısı

Pestisitlerin saf olarak kullanılmaları uygun değildir. Saf kullanıldıklarında etkileri düşük olabilir. Bitkilerde fitotoksiteye yol açar ve çevreye fazla zarar verir ve kullanımları güçleşir.

Pestisitler :

1)Etkili madde 2)Dolgu maddesi 3)Diğer maddelerden oluşur.

Etkili madde

Pestisit içinde bulunan etkili madde öldürücü olan ana unsurdur. formülasyonlara göre değişmek üzere değişik oranlarda kullanılır.

Formülasyon:bir etkili madde dolgu maddesi ve diğer yardımcı maddelerle karıştırılarak ticari olarak kullanılabilir hale gelmesidir.

Dolgu maddesi

Herhangi bir kimyasal bileşikle tepkimeye girmeyen bitkilerde kimyasal etkileşime neden olmayan ve etkili maddeyi taşıyan ve formülasyon tipini belirleyen sıvı unsurdur.

Diğer maddeler

Bu maddeleri: pestisitinin etkinliğini ve dayanıklılığını arttıran, uygulama kolaylığı sağlayan, bitkilere olumsuz etkiyi azaltan maddeler olarak tanımlayabiliriz.

Pestisitlerin sınıflandırılması

- Pestisitler değişik özelliklere göre farklı şekillerde sınıflandırılırlar
 - 1)Etkilediği canlı guruplarına göre: insektisit, akarisit, fungusit, herbisit vs...
 - 2)Etkilediği canlının biyolojik dönemine göre: larvisit, ovisit, erginleri öldüren.
 - 3)Zararlılara etki yollarına göre : mide zehiri, değme(kontak) zehirleri, solunum zehirleri

Pestisitlerin sınıflandırılması

- 4) Toksik özelliklere göre :fiziksel zehirler, sinir sistemi zehirleri, protoplazma zehirleri vs..
- 5)Kullanma tekniğine göre: doğrudan kullanım, seyreltilerek kullanım
- 6)Etkili madde gruplarına göre : canlı kökenli olanlar, anorganik yapıda olanlar, sentetik organik yapıda olanlar
- 7) Formülasyonlarına göre: su ile seyreltip kullanılanlar (WP,EC), doğrudan kullanılanlar (DP,GR) tohum ilaçları (WS,DS), diğerleri(FU,GA)

İL AÇLAMADA BEKLENER SONUÇLARIN ALINMASI

Kimyasal savaşta başarılı olmak için bazı hususlara dikkat edilmelidir. Bu hususlar, savaşın ekonomik olması ve çevrenin daha az kirlenmesi bakımından önemlidir.

İlaçlamada amaç etkili maddeyi belirlenen dozda bitki yüzeyine ulaştırıp homojen olarak dağıtmaktır.

ilaçlamada en iyi tekniklerin kullanılması ve azami dikkatin gösterilmesinde dahi etkili madde %30-40'lık kısmı çevre kirliliğine yol açmaktadır.

ilaçlama etkinliğine etki eden faktörler

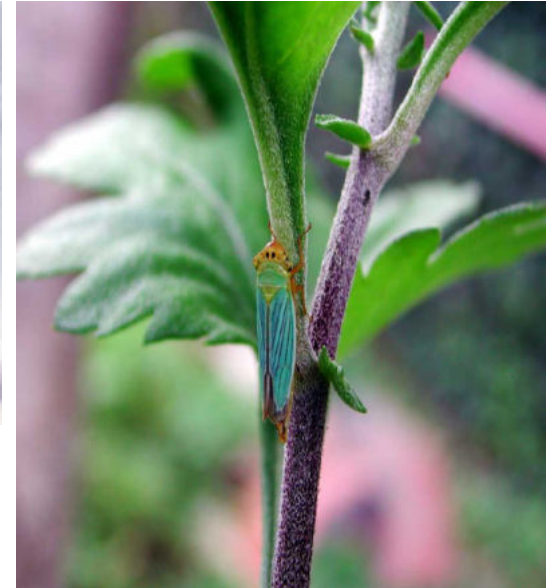
HEDEF: İlaçlamalarda öldürmek yada faaliyeti engellemek istenen organizmaya denir

1)Durgun yada sabit hedefler: yumurtadan çıkan nimfler 24 saat içinde kendini besleneceği yere sabitleyerek beslenmesini sürdürür. Örn: kabuklu bitler, beyaz sinekler vs. bu tür hedefler kaçamadıkları için ilaçlama sırasında hemen etkilenirler



Hareketli hedefler: ilaçlama sırasında bitki üzerinde bulunmayan kaçabilen hedeflerdir.

rn: Çekirgeler, Akdeniz meyve sineği, cüce ağustos böcekleri gibi



ilaçlamalarda **hedeflerin iyi tanınması** yapılacak ilaçlama ve seçilecek ilacın etki mekanizması bakımından önem taşır.

Durgun hedeflere karşı genelde kontak etkili ilaçlar veya yağlar kullanılır ve ilaçlamalarda genelde orta ve yüksek hacimli püskürtme uygulanır.

Hareketli hedeflere karşı ise kontak ve mide zehiri etkili ilaçlar düşük veya orta hacimli püskürtme uygulanır.

Hedeflerin bitki üzerinde buldukları organ ve yerler ile hedefin biyolojik ve morfolojik yapısının hem ilaç seçimi hem de ilaçlama şeklinin seçiminde rolü vardır.

Yüzeyde bulunan tırtıl ile kıvrılmış yaprak içindeki tırtıla karşı aynı ilacı kullanmak etkinliği azaltır.

örneğin: Elma iç kurdu yumurtalarını yaprak ve meyve üzerine bırakır bu yüzden hedef yumurtadan çıkan larvadır. Bu yüzden bitki yüzeyi kontakt veya mide zehiri etkili ilaçlar ile kaplanmalıdır.



Akdeniz meyve sineği, Kiraz ve Zeytin sinekleri ise yumurtalarını ovipozitörünüle meyve içine gömdüğü için larvaları öldürmek imkansızdır. Bu yüzden hedef ergindir ve yumurta bırakmadan öldürmelidir. Kontak etkili ilaçlar kullanılır



B) Püskürtme Hacmi

Bir dekadaki yada birim alandaki tek veya çok yıllık bitkiyi ilaçlayabilmek için gerekli su miktarıdır.

Püskürtme Hacmi tarla bitkileri ve meyve ağaçlarında farklıdır örneğin:

| Püskürtme hacmi | tarla bitkisi | meyve ağacı |
|-----------------|----------------|-----------------|
| Yüksek | 60 L den fazla | 100 L den fazla |
| Düşük | 0,5-20 L /da | 5 L /da |

Püskürtme hacmini etkileyen faktörler

1-Hedef zararlının özelliği: durgun hallerde orta ve yüksek hacimli ilaçlama, hareketli hedeflerde düşük ve orta hacimli ilaçlama uygulanır

2-Bitkinin çeşidi çeşidi: Tarla bitkileri orta, meyve ağaçlarında ise yüksek püskürtme hacmi uygulanır.

3-Kültür bitkisinin fenolojisi: Tarla bitkilerinde fenolojinin başlangıcında püskürtme hacmi düşük, çiçeklenme ve meyve tutumu döneminde yüksektir. Meyve ağaçlarında kış aylarında yüksek, yaz aylarında ise düşük hacimli ilaçlama yapılır.

4-Kullanılacak alet: Pülverizatörle ilaçlama hacmi yüksek, atomizörde ise düşüktür.

5-Kullanılacak etkili madde : daha çok etkili maddenin kimyasal yapısı ve formülasyonu ile ilgilidir. Çok düşük hacimli püskürtmeler buna uygun formülasyonlarla yapılır. Bunun için geliştirilmiş özel (ULV) formülasyonlar vardır.

C) Kalibrasyon

Pestisitlerin birim alana belirlenen miktarının dağıtılmasında kullanılması gereken su miktarının saptamak için ilaçlama öncesinde yapılan işlemdir.

Kalibrasyon işlemi, kullanılacak alet ve püskürtme memeleri ile yapılmalıdır. Çünkü aletin tipi ve meme püskürtme hacmi etkiler

Atomizörler düşük hacimli püskürtme yapan aletlerdir. Bu aletler çok hızlı hava akımı içine sıvının damlatılarak hız yardımıyla sıvıyı çok küçük damlacıklarda kaplayabilir. Bu genellikle pulvarizatörün $1/4$ ü kadardır

Dozun belirlenen şekilde uygulanmasını püskürtme memelerinin verimini de etkiler . Meme verimi : bir dakikada memeden püskürtülen L cinsinden sıvı miktarıdır . Buda memenin tipine ve büyüklüğüne göre değişir.

Sarf edilecek sıvı miktarı kullanılacak aletin basıncıda etkiler . Basınç arttıkça sarfedilen sıvı miktarı da artar.



D) Bitkiye bağlı özellikler

Bunlar daha çok bitki morfolojik yapısı, habitüsü ve yaşıyla ilgilidir. Lahanagillerin yaprak yüzeyleri mumsu bir tabakayla kaplı olduğu için damlacıkların yapışması zorlaşır ve yere düşer. Bitki habitüsü yaprakların sık olması dallanmanın fazla olması yine ilaç damlacıklarının yüzeyi kaplamasını güçleştirir.

E) Pestisitlere bağlı özellikler

F) Su : pestisitlerin su ile karıştırılması sırasında uygun temiz ve pH sınırın uygun olması gerekir. Uygun pH genelde 6-6,5 olmalıdır.

G) çevreye bağlı özellikler : En önemlisi çevre sıcaklığıdır. 15-30°C arasında yapılmalıdır. Düşük sıcaklık ilaçların etkinliğini azaltabilir. Yüksek sıcaklık ise buharlaşmayı artırır. Aynı zamanda fitotoksiteyi artırır. Yağmurlu havalarda ilaçlama yapılmamalıdır.

H) Aletler ve Aletlere Bağlı Özellikler

- İlaçlamada kullanılacak aletin tipi
- Basıncı
- Meme tipi ve büyüklüğü
- Aletin hızı, karıştırıcının varlığı gibi özellikler önemlidir.
- 1-Atomizörler
- 2- Pülverizatörler
- 3-Diğerleri

Atomizör

•Sıvı ve toz ilaçların püskürtülmesinde kullanılırlar Atomizörler kuvvetli hava akımı meydana getirerek bu hava akımı içine damlatılan sıvıyı çok küçük damlacıklara ayırırlar. Atomizörlerde meme bulunmaz. Atomizörler dekara 2-3 lt su ile ilaçlama yapabilir. İlaçlama hızı pülverizatörlerden 4 kat fazladır.



Pülverizatörler

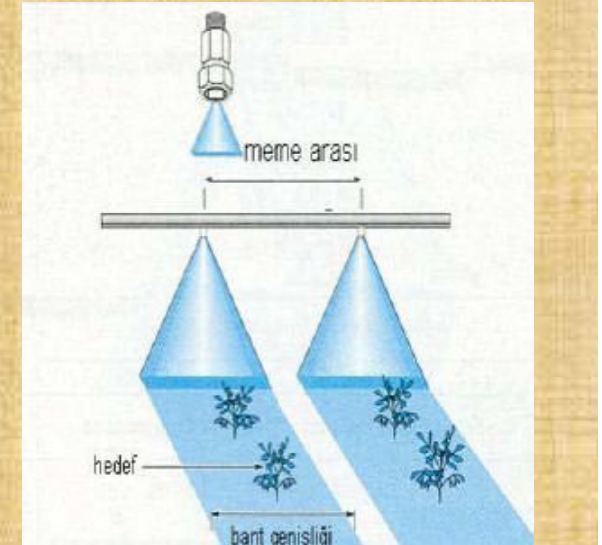
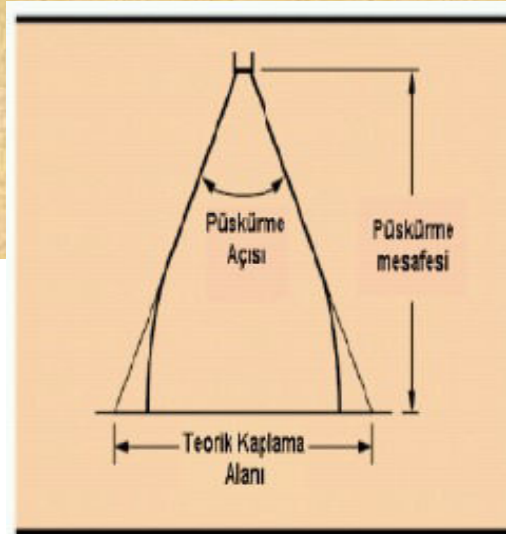
•Basınç meydana getirerek ilaçlı suyu püskürtebilen aletlerdir.

•ilaçlı suyun ince damlacıklar haline getirilmesini ise püskürtme memeleri sağlar. İlaçlamada beklenen sonuçların alınmasında önemli olan pülverizatör basıncı ve memelerdir.



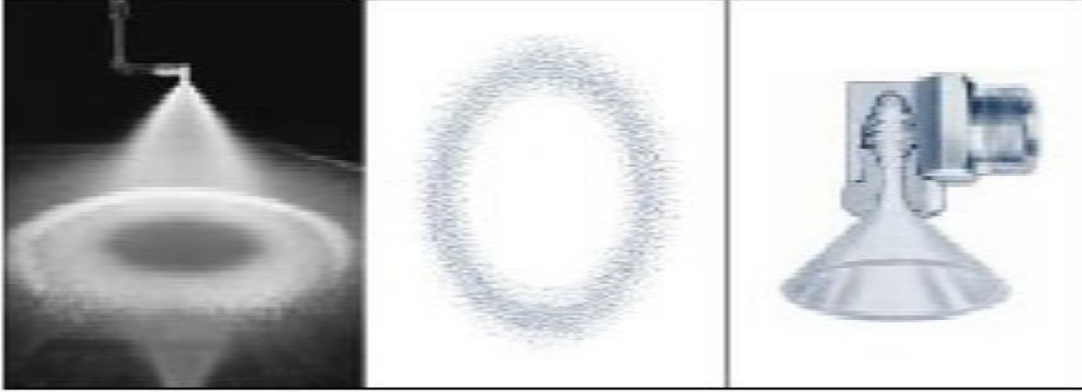
Pülverizatörde meme tipleri

- Genel olarak pülverizatörlerde 4 tip meme bulunur.
- İçi dolu koni
- İçi boş koni
- Yelpaze şeklinde
- Akıtma şeklinde



•Çeşitli pülverizatör meme tipleri

Boş Koni Püskürtme Şekli - (Hollow Cone)

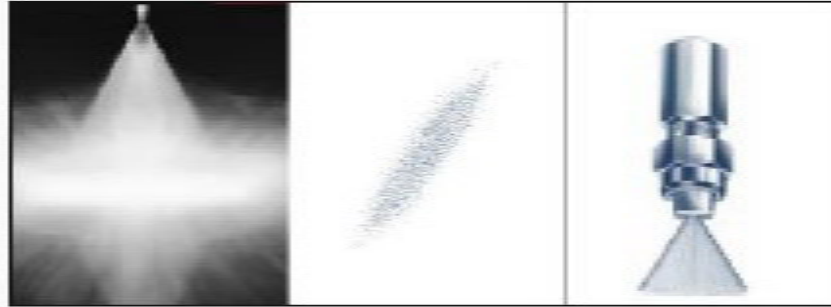


Dolu Koni Püskürtme Şekli - (Full Cone)



Çeşitli pülverizatör meme tipleri

Yassı Püskürtme Şekli - (Flat)



Hava Püskürtmeli Şekiller - (Air Atomizing)



- Püskürtme memelerinde çıkış deliği çapı büyüdükçe, damlacık çapı da büyür. İri damlaların bir kısmı bitkiye ulaşmadan yere düşer. İyi bir yüzey kaplaması sağlayamadıkları için ilaç kaybı fazla olur.
- Damlacık apı küçüldükçe damlacıklar havada asılı kalır ve istenen sonuç alınmaz.
- Genel olarak yer ilaçlamalarında damlacık çapı 30-80 mikron, hava ilaçlamalarında 70-100 mikron çap olmalıdır. Genellikle verimli ilaçlama için 1cm karelik alanda: insektisit için 20 fungusit için 50-70 damla olmalıdır.
- İyi bir ilaçlamada ilaçlama hızının sürekli olarak aynı olması gerekir. Etkili madde belirli alana homojen olarak dağılması bakımından önemlidir.