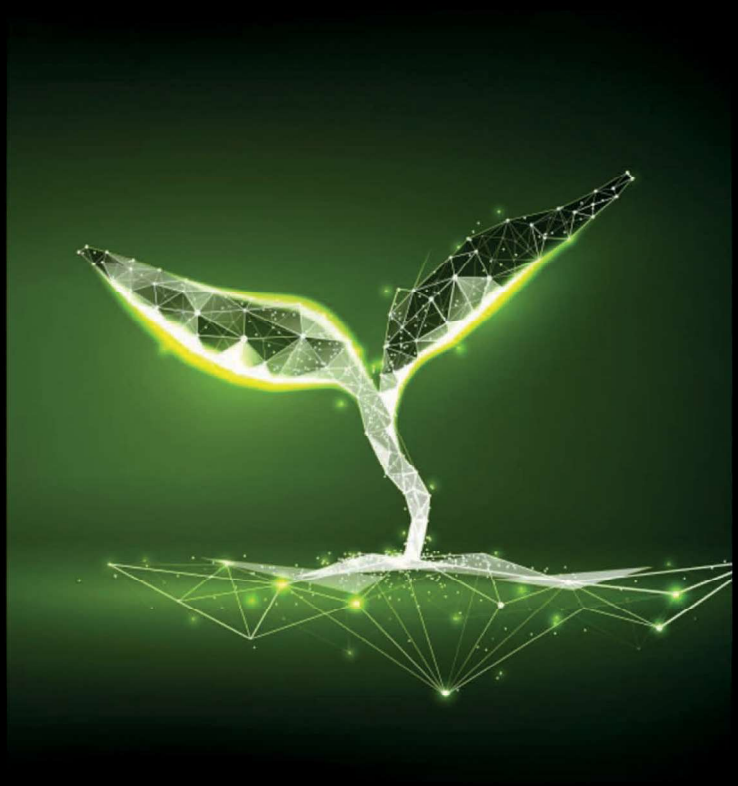


Editör
Prof. Dr. Alaeddin BOBAT

TARIM, ORMAN VE SU BİLİMLERİNDE ÖNCÜ VE ÇAĞDAŞ ÇALIŞMALAR

TARIM, ORMAN VE SU BİLİMLERİNDE ÖNCÜ VE ÇAĞDAŞ ÇALIŞMALAR

Editör:

Prof. Dr. Alaeddin BOBAT

İÇİNDEKİLER

1. Bölüm **5**
Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Su Temini
Berna SAVAŞ, Ahmet İSTANBULLUOĞLU

2. Bölüm **29**
Türkiye'de Kapya Biber Üreticilerinin Tarımsal İlaç Temini ve Kullanımı ile İlgili Bilgi Düzeyleri, Tutumları ve Davranışları: Çanakkale İli Örneği
Tarık GÜNAY, Özge Can NİYAZ

3. Bölüm **49**
Türkiye'de Kaliteli Kaba Yem Üretimindeki Mevcut Durum ve Çözüm Önerileri
Deray SAYGI

4. Bölüm **63**
İnek Sütü ve Süt Yağ Asitleri
Gökhan GÖKÇE, Mervan BAYRAKTAR

5. Bölüm **97**
Akkavak (*Populus Alba*) Ahşabında Renk ve Parlaklık Özellikleri Üzerine Dış Ortam Şartlarının Etkisi
Göksel ULAY, Ümit AYATA

6. Bölüm **113**
Isparta ve Burdur Bölgesindeki Orman Ekosistemleri ve Topoğrafik Değişkenler Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi
Hakan DURGUN, H. Oğuz ÇOBAN

7. Bölüm **139**
Adaptojenik Mantarlar
İlkay YILMAZ, Berrak DELİKANLI KIYAK

ÖZET

Bu çalışmada, tarımsal üretimde ürünlere zarar veren birçok zararlıya karşı, çevreye ve insana zarar vermeyen yöntemlerle nasıl mücadele edilmesi gerektiği, bilimsel bazı temel bilgilerin ışığı altında incelenmiştir. Ayrıca bu mücadelede evde hazırlanabilecek bazı doğal ilaçların nasıl yapılacağı konusunda reçeteler hazırlanmıştır.

Bilindiği üzere, tarımda gerek hastalıklarla gerekse zararlılarla yapılan mücadelede kısa sürede sonuç almak ve fazla uğraşmamak adına Kimyasal mücadele yöntemi tercih edilmektedir. Ancak bu mücadele şeklinin gerek doğaya, gerek çevreye ve gerekse insana olan zararları hep gözardı edilmektedir. Kimyasalların gerek yerinde gerekse aşırı dozda kullanılmamaları neticesinde birçok endemik bitki ve birçok yararlı canlı hayatını kaybetmekte; yeraltı sularına karışan bu maddeler içtiğimiz suya kadar karışarak evimizin musluğundan bize geri dönmektedir. Günümüzde birçok kanser vakasının artmasının nedenlerinden biride, gerek bitkisel gerekse hayvansal üretimde kullanılan bu zararlı kimyasalların gıdaların içinde bize dönmesidir.

Tarımda zararlı olan böcekler ile organik mücadele Kültürel, Fiziksel ve Mekanik, Biyolojik ve Kimyasal (en son çare olarak ve bakanlığın izin verdiği ilaçlarla) olarak yapılmaktadır.

Kültürel mücadele en yaygın olarak kullanılan mücadele şekli olup yabancı otlarla mücadele ve bitki artıklarının üretim alanından uzaklaştırılması, bölge şartlarına adapte olmuş bitki tür ve çeşit kullanımı, ekim- dikim ve hasat zamanının ayarlanması ve tarım alet-makinalarının temizliği ana başlıklarında incelenmiştir.

Fiziksel ve Mekanik mücadele yöntemlerinde ise Feromonlar, Renkli/Renksiz yapışkan tuzaklar, ışıklı tuzaklar, böcek öldürücü sabunlar, yağlı spreyler ve tuzak bitkiler incelenmiştir.

Biyolojik mücadele yönteminde Predatörler, Entomopatojenler ve bu mücadelede kullanılan türlere yer verilmiştir.

Kimyasal mücadele yöntemine ise oldukça kısa değinilmiş ve bakanlığın onay verdiği inorganik kökenli ilaçlar hakkında bilgiler verilerek okuyucunun bilgilendirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Organik tarım, biyolojik mücadele, kültürel mücadele, organik tarım ilaçları, ışık tuzakları, Fiziksel mücadele

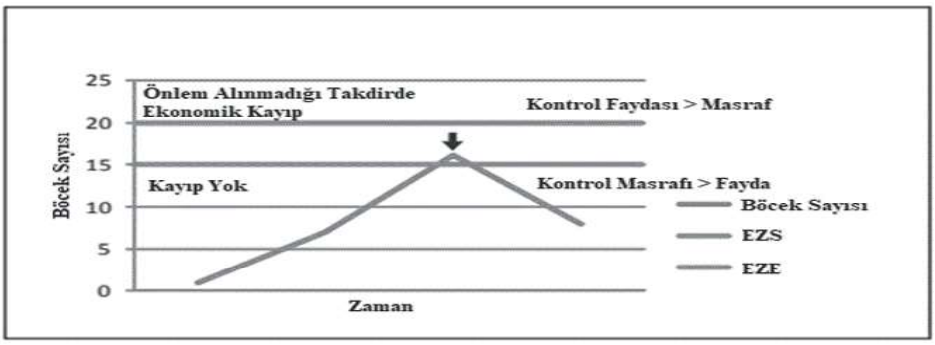
1. GİRİŞ

Tarımda zararlılarla mücadele işlemleri denildiğinde insanların aklına hemen kimyasalların kullanılması ile yapılan mücadele gelir. Ancak, kimyasal savaşımda kullanılan bu ilaçlar zararlıları yok ederken, toprağı, havayı ve suyu da kirleterek insan sağlığı ve diğer canlılar için tehdit oluşturmaktadır. Pestisitlerin aşırı dozda ve bilinçsizce kullanımı, birçok kötü yan etkinin oluşumunu kaçınılmaz hale getirmiştir. Bu nedenle, ürünlere zarar veren böceklerle yapılan mücadelede, kimyasal ilaçların çok az ya da hiç kullanılmadığı yöntemler üzerinde araştırmalara hız verilmiştir (Seçkin ve Ünal 1994:2).

Tarımda zararlı olan böcekler ile organik mücadele yönetimi, öncelikle ekim alanının düzenlemesi ve diğer kontrol uygulamaları yoluyla zararlının yaşam alanının manipülasyonuna dayanır (Zehnder vd, 2007: 57). Bu manipülasyonlar zararlının aleyhine ama bitkinin lehine olacak şekilde yapılmalıdır. Bitki için yapılacak uygulamalarda, bitkileri sağlam bir besin ağı içeren topraklarda ve bitkilerde stres yaratan başta su gibi sorunu olmayan yerlerde yetiştirmek, o bitkinin hastalık ve zararlılarla olan mücadelesinde kendisine destek sağlayacaktır. Çünkü, büyüme koşulları optimal olmadığında, bitkiler hastalık ve böceklerin yol açtığı sorunlara daha çok yatkın olmaktadırlar. Ancak sağlıklı bir bitki yetiştirmek için tek silah sağlıklı topraklar değildir.

2. ENTEGRE ZARARLI YÖNETİMİNİN BÖCEKLER İLE ORGANİK MÜCADELEDEKİ ÖNEMİ

Tarımda zararlı olan böcekler ile organik mücadele sürecinde, ürünlerimize zarar veren canlılarla savaşmada Entegre Zararlı Yönetimi (EZY)'ni kullanmamız büyük fayda sağlayacaktır. Çünkü EZY, böcekleri, yabani otları ve hastalıkları çevreye duyarlı mücadele yöntemleri kullanarak yönetmeye yönelik bir yaklaşımdır. Yetiştiriciler doğal süreçlere odaklanarak, çevreye en az zararı olan zararlı kontrol yöntemlerinden başlayarak, zararlı kontrol ihtiyaçlarını kademeli olarak artırırlar. EZY'nin amacı, zararlıları tamamen yok etmek değil onları belirli bir yoğunluğunun altında tutmaktır. Bu amaç doğrultusunda, "Ekonomik Zarar Seviyesi (EZS)" ve "Ekonomik Zarar Eşiği (EZE)" kavramları kullanılmaktadır. EZS, üründe ekonomik zarara neden olabilecek en düşük popülasyon yoğunluğu olarak tanımlanmaktadır (Pedigo vd, 1986:341). EZE ise, zararlı popülasyonun ekonomik zarar seviyesine ulaşmadan önce önlem alınması gereken yoğunluk seviyesine ulaştığı nokta olarak tanımlanmıştır (Stern vd, 1959:81) (Şekil 1).



Şekil 1. Ekonomik Zarar Seviyesi (EZS) ve
Ekonomik Zarar Eşiği (EZE) İfadesi (Alston, 2011)

EZY' nin altı adımı şunları içerir:

- Hasarın ve sorumlu zararlı/ların doğru tanımlanması.
- Zararlı ve bitkilerin yaşam döngüsünü ve biyolojisinin bilinmesi.
- Zararlı popülasyonunun izlenmesi ve numune alınması.
- Kabul edilebilir bir hasar eşiğinin belirlenmesi
- Uygun yönetim tekniklerine karar verilmesi
- Sonuçları değerlendirilmesi.

Bu altı kritik adımdan, zararlı rahatsızlığını en aza indirmek için uygun yönetim tekniklerine (uygun yönetim tekniği) karar verme adımı bu işin anahtarıdır. Bu yönetim teknikleri, hem proaktif hem de reaktif olabilir ve dört taktiksel kategoride incelenebilir. Bunlar:

a. Kültürel Mücadele Yöntemleri
b. Mekanik ve Fiziksel Mücadele Yöntemleri
c. Biyolojik Mücadele Yöntemleri
d. Kimyasal Mücadele Yöntemleri

Bu taktiksel kategoriler, çevreye ve biyolojik ekosistemlere zarar verme olasılığı en az zararlı olandan, en yüksek olana göre düzenlenmiş olup hepsi tarımda zararlı olan böcekler ile organik mücadele yöntemlerini içermektedir.

3. TARIMDA ZARARLI OLAN BÖCEKLER İLE ORGANİK MÜCADELEDE KÜLTÜREL MÜCADELE YÖNTEMLERİ

Zararlıları kontrol etmenin en eski yöntemleridir ve yetiştirici olarak bahçe işlerini nasıl yürüttüğünüzle başlarlar. Birçok profesyonel yetiştirici, bitki hastalıklarını önlemede kültürel kontrol yöntemlerinin öneminin farkındadır.

Çünkü bu kategorideki yöntemde üreticiye çok farklı mücadele yöntemleri sunulmaktadır. Bu yöntemler, toprağa ekim/ dikimden başlayarak ürünün hasat edilmesine hatta depolanmasına ve son kullanıcıya kadar sevk edilmesine kadar devam etmektedir. Kültürel kontrol yöntemleri, yetiştiricinin ortamına, iklime, toprak tipine ve belirli bir mahsule bağlı olarak çok farklı şekillerde olabilir.

En önemli kültürel mücadele başlıkları şunlardır:

- Yabancı otlarla mücadele ve bitki artıklarının üretim alanından uzaklaştırılması
- Bölge şartlarına adapte olmuş bitki tür ve çeşit kullanımı
- Ekim, Dikim ve Hasat zamanının ayarlanması
- Tarım alet-makinalarının temizliği (sanitasyon)

Yabancı otlar, kültür bitkileriyle besin, su, ışık ve yer gibi kaynaklar açısından rekabete girerek, kültür bitkisini zayıflatmakta ve gelişimini engellemektedir. Ayrıca ürünün kalite ve kantitesini düşürmekte, hasat ve toprak işleme gibi kültürel işlemleri zorlaştırarak maliyeti arttırmakta, bitki hastalık ve zararlılarına konukçuluk yapmakta ve çoğunlukla içerdikleri bir takım ikincil bileşikler ile hasatta kültür bitkilerine karışarak insan sağlığına; otlatma esnasında da hayvanlara toksik etkilere neden olmaktadırlar (Rana ve Rana, 2019:166). Bu nedenle tarımsal üretimde yabancı ot mücadelesi çok önemlidir. Yabancı otlarla mücadele ettiğimizde aslında bitki hastalık ve zararlıları ile de mücadele etmiş olmaktayız.

Yabancı otlarla mücadele yöntemleri dolaylı (önleyici yöntemler) ve doğrudan (kültürel ve tedavi edici yöntemler) uygulamalar olarak iki kısımda incelenmektedir. Dolaylı uygulama yönteminde amaç, kültür bitkisi yetiştirilen alandaki yabancı ot sayısını azaltmak olup, ürünün ekiminden önce yapılması gereken işlemlerdir. Bunlar:

- Ürün rotasyonu
- Ekim nöbeti,
- Örtücü bitki
- Yeşil gübre veya canlı malç olarak,
- Toprak işleme,
- Toprak solarizasyonu (Elmor, 1991:61),
- Drenaj ve sulama sistemleri,
- Bitki artıklarının yok edilmesi.

Doğrudan yapılan uygulamalar ise, ürünün yetişme dönemi boyunca gerçekleştirilir. Bu yöntemde amaç, kültür bitkisinin ışık, su ve besin maddesi

ihtiyaçları yönünden yabancı otlarla rekabetinin artmasını sağlayabilmektir. Bu yöntemlerden birkaçı şunlardır:

- Yabancı otla iyi rekabet edebilen ürün çeşidinin seçilmesi,
- Malçlama (Zhang vd, 2023:2),
- Birlikte ekim-intercropping (Gebru, 2015)
- Gübreleme.

Bölge şartlarına adapte olmuş bitkilerin seçilmesi de en önemli kültürel mücadelelerden biridir. Bu nedenle, o yörede uzun yıllar yetiştirilen çeşitler tercih edilebileceği gibi, yeni ıslah hatlarının da denenerek geliştirilmeye çalışılması önemlidir. Örneğin, ortalama sıcaklığı 10-15°C olan bir yerde optimum gelişmesi için 25-30°C isteyen bir çeşidi kullanmanız size başarı sağlamayacaktır. Başarılı bir yetiştiricilikte, yetiştiricilik yapacağınız bölgenin uzun yıllar sıcaklık-yağış-nem üçlemesi hakkında bilgi sahibi olmanız ve bu değerlerin yetiştireceğiniz bitkilere ne kadar uygun olduğunu araştırmanız gerekmektedir. Teknoloji ve bitki bilimi ilerledikçe, birçok çevresel faktöre, böceklere ve hastalıklara dayanıklı bitki çeşitlerine yönelik çalışmalar artmış ve bu konuda başarılı sonuçlarda alınmıştır. Ancak, değişen çevresel faktörler ve buna bağlı olarak ortaya çıkan farklı hastalık ve zararlılar, gerek adaptasyon gerekse ıslah araştırmalarının asla bitmeyeceğini bize göstermektedir.

"Temiz başla, temiz tut, temiz bitir" sloganı, tarım alet ve makinaları için çok önemlidir. Ancak, gerek bizde ve gerekse dünyada yetiştiricilerin hiç önemsemediği, "olmazsa da olur" dedikleri bir uygulamadır. Halbuki, zararlı ile ilgili sorunlar yaşıyorsanız tarım aletlerinizin hatta giysilerinizin bile steril olmasına dikkat etmeniz gerekmektedir. Bunun için tarım alet ve makinalarının tüm çamuru ve toprağı bir bahçe hortumuyla yıkanmalı; sanitasyonu içinse pek çok ticari veya ev yapımı dezenfektandan yararlanılmalıdır. İzopropil alkol (IPA), hidrojen peroksit veya ağartma solüsyonları gibi ev yapımı ilaçlar, bu aletleri sterilize etmek için kullanılabilir. Örneğin, 1 kısım çamaşır suyu 9 kısım su ile seyreltilerek hazırlanan solüsyonun tarım alet-makinasının yüzeyinde 10 dk. bekletilmesi yeterli olacaktır.

4. TARIMDA ZARARLI OLAN BÖCEKLER İLE ORGANİK MÜCADELEDE MEKANİK VE FİZİKSEL MÜCADELE YÖNTEMLERİ

Mekanik kontrol yöntemleri, zararlıları kontrol etmek için fiziksel nesnelerin veya cihazların kullanımını da gerektirmektedir. Bu geniş ürün yelpazesi, bitkilerinizi hedef alan zararlıların sızmasını caydırmak için değişik boyutlardaki çitleri, kümes teli, böcek perdeleri, kuş ağları, gölgelik kumaş, plastik malç veya diğer uygun savunma mekanizmalarını içerebilir. Özellikle yarı saydam ve

beyaz, gözenekli polyester kumaştan yapılmış olan böcek ağları, mevcut ürünün üzerine, ürünün boy mesafesi dikkate alınarak ve bitki boyu uzadıkça yüksekliği ayarlanacak şekilde tasarlanarak mevcut alanı tamamen kapatmaları açısından zararlı kontrolünde oldukça etkilidirler. Ancak bu örtü, tozlaşmasında böceklerin rol aldığı ürünlerde tozlaşma zamanı böcek hareketlerini engellememesi için kaldırılmalıdır. Bu örtüler, mevcut ışığın yüzde 80'ine kadarını geçirirler. Bu tip örtüler ile güveler, patates böcekleri, çoğu yaprak biti, fasulye böcekleri, pire böcekleri, kabak böcekleri ve domates boynuzlu kurtları dâhil olmak üzere hareketli zararlılara karşı etkilidir.

Zararlılarla fiziksel mücadelede ise yetiştirme alanlarınızın etrafındaki zararlıların yakalanmasını ve öldürülmesi de içeren farklı uygulamaları içermektedir. Bunlar arasında:

a. Feromon tuzakları,
b. Renkli/renksiz yapışkan tuzaklar,
c. Işıklı tuzaklar
d. Böcek öldürücü sabunlar
e. Yağlı spreyler
f. Tuzak bitkiler

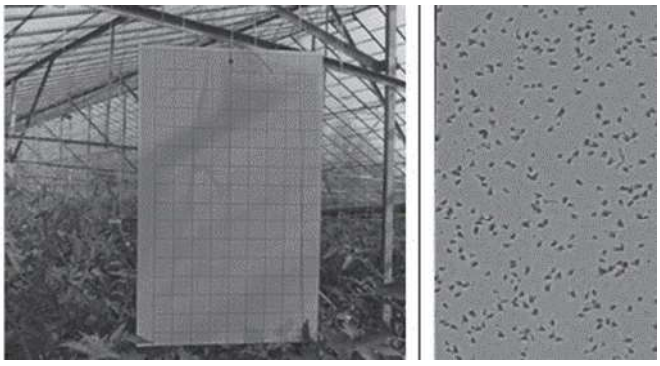
kullanılmaktadır.

a. Feromon kullanmak: En etkili ve doğaya dost mücadele yöntemlerinden biridir. Pek çok böcek, karşı cinsi cezbetmek için feromon adı verilen güçlü kokular üretir. Bilim adamları bu kokulardan birkaçını kopyalayarak, hedef böceği cezbetmek için kurulan özel tuzaklarda kullanmaktadırlar. Bu maddelerin kullanımı ile kimyasal uygulamaların sayısı azaltılmış, üretim kalitesi yükselirken gerek ülke ekonomisine katkı sağlanmış gerekse çiftçinin cebinden gereksiz yere para çıkmamıştır (Trematerra, 1997:847). Son yıllarda feromon tuzakları yoluyla depolanmış ürünlerde zararlı böceklerin tespitinde ve mücadelesinde önemli gelişmeler kaydedilmiştir (Campbell, 2002:1089, Coşkuncu, 2005:92). İz-işaret feromonları, toplanma feromonları, kraliçe belirleme ve yetiştirme feromonları, çiftleşmeyi teşvik edici feromonlar gibi birçok farklı feromon çeşidi bulunmaktadır.



Şekil 2. Feremon Tuzakları

b. Renkli/Renksiz yapışkan tuzak kullanmak: Değişik boyutlarda, sarı, siyah, mavi ve beyaz renklerde, dikdörtgen şeklinde sert plastik levhaların üzerine yapışkan bir madde sürülerek hazırlanır. Renklerinin farklı olmasının nedeni, her böceğin farklı bir renge karşı ilgisinin olmasındandır. Örneğin Siyah renkli tuzaklar domatesin en büyük zararlısı olan *tuta absoluta* zararlısına karşı kullanılmaktadır. Sarı tuzaklar, beyaz sinekleri, meyve sineklerini, yaprak zararlılarını, mantar tatarcıklarını, kanatlı unlu bitleri, tripsleri ve kanatlı yaprak bitlerini çekmektedir (Varlı, 2013:151). Beyaz tuzaklar, beyaz sinekleri, bitki böceklerini, salatalık böceklerini ve pire böceklerini cezbederler. Açık mavi tuzaklar ise çiçek tripslerini ve elma kurtçuklarını çeker. Tuzakların etkili olabilmesi için temiz ve yapışkan olması gerekir. Ayrıca, her 1m-1.5 m de bir tuzak (bitki boyuna ve bitkiye yakın) kullanılmalıdır.



Şekil 3. Yapışkan Tuzaklar

c. Işıklı tuzak kullanmak: Böcekleri ışığa yönelterek yok etmeyi hedefleyen sistemlerdir. Işık kaynakları arasında flüoresan lambalar, cıva buharlı lambalar,

siyah ışıklar veya ışık yayan diyotlar bulunabilir. Tasarımlar, hedeflenen böceklerin davranışlarına göre farklılık gösterir Burada özellikle ultraviyole ışıklardan yararlanılmaktadır. Ultraviyole ışıklı sinek tuzakları, onlarca yıldır kanıtlanmış bir haşere kontrol yöntemi olmuştur. Bununda nedeni böcekler, yaklaşık 300 nanometre ila 600 nanometre arasındaki görünür spektrumun ve ultraviyole ışığın kısımlarını görürler. Bu nedenle böcekler mavi/UV ışıklarına daha fazla çekilirler.

d. Böcek öldürücü sabunlar kullanmak

Böcek öldürücü sabunlar, böceklerin derisini çözen doymamış uzun zincirli yağ asitleri içerir. Böcek öldürücü sabun spreyleri, özellikle böcek kontrolü için satılan ticari olarak formüle edilmiş ürünlerdir. Böcek öldürücü sabunun etkili olabilmesi için böceklerle temas etmesi gerekir. Bitkiler üzerinde kuruduktan sonra hiçbir etkisi olmaz. Tüm botanik insektisitler hızlı bir şekilde bozularak zararlı etkilerini yitirirler ama dikkatsizce yapılan uygulamalarda insanlara da zarar verebilmektedirler. Böcek öldürücü sabun spreyleri, akarlara, yaprak bitlerine, beyaz sineklere ve diğer yumuşak gövdeli böceklere uygulanır (Weinzierl ve Henn, 1994:15).

e. Yağlı spreyler kullanmak

Yağ spreyleri değişik bitkilerin ekstraktlarından elde edilir. Bu yağların birçoğu böceğin ortama girmesini önlerken bir kısmı da larvalarının gelişmesini engelleyici etkiye sahiptir. Etkili olabilmesi için doğrudan zararlıya isabet etmesi gerekir. Gerek hastalık sporlarını ve gerekse zararlı yumurtalarını öldürmek için reçine bazlı yağların kullanılması önemlidir. Bu hususta Pyrethrum, Rotenon, Nicotin ve Azadirahtin içerikli yağlar başarı ile kullanılmaktadır. Bu tip spreylerin sıcak günlerde, çiçeklenmenin olduğu zamanlarda ve arı hareketinin yoğun olduğu vakitlerde kullanılmaması gerekir. Yaprak bitleri, akarlar, böcekler, tırtıllar, tripsler ve beyaz sineklerle savaşmak için etkilidirler.

Solüsyon örnekleri (Yetgin, 2010)

- Adaçayı ve kekik gibi bitkilerin 1- 2 fincan kadar taze yaprağı, 2-4 fincan su ile karıştırılır. Bu karışım bir gece bekletilir. İçerisine ¼ oranında sıvı sabun karıştırılır. Bitkinin tüm aksamının ilaçlanması başarıyı etkilemektedir. Gerek görülmesi halinde haftalık periyotlarla uygulama tekrarlanabilir.
- *Kırmızı biber, dere otu ve zencefil* içerdikleri capsaicin ile etkilidirler. Böcekler üzerinde repellent etki yapmaktadır. 28 gramının 1/25'i havuç,

lahana veya soğan için bitki sıralarına serpilerek uygulanabilir. Yağmur veya sulama sonrası uygulama tekrar edilmelidir.

- *Nikotin spreyi* tütün bitkisinden elde edilir. Böceklere toksiktir, arılara değildir. Ev yapımı nikotin çayının en büyük avantajı etkinliğinin birkaç saat sürmesidir. Bu sprey kök afitleri, tripsler, yaprak delicileri, armut pisillası ve *Crioceris asparagi*'na karşı kök bölgesine uygulanır. Yaprak zararlıları için yaprak altlarının da iyice ilaçlanması gerekir. Güvenlik açısından yalnızca genç bitkilere ve hasattan bir ay öncesine kadar kullanımı daha uygundur. Patlıcan, biber, domates ve diğer *Solanaceae*'lerde kullanımı uygun değildir. 1 fincan kurutulmuş ve öğütülmüş tütün yaprağı, ¼ çay kaşığı saf sabun, 4.5 lt 'lik su içinde yarım saat bekletilerek ve sonrasında süzmek suretiyle solüsyon hazırlanır. Bu solüsyon birkaç hafta kapalı bir kapta saklanabilir. Hazırlanan ilacın etkinliğini tütün yaprağının tazeliği, suyun niteliği, uygulama dozu ve sıklığı etkilemektedir.
- *Domates yaprağı*, zehirli alkoloid içerdiğinden suda bekletildiğinde kolay çözünür. Domates yaprak ilacı afitler için kullanılabilir. Aynı zamanda spreyi mısırda *Heliothis zea*'ya (mısır yeşil kurdu) karşı etkili olmaktadır. İyi kıyılmış 1-2 fincan domates yaprağı, 2 fincan su içerisinde bir gece bekletilir. Sonrasında süzülerek yaklaşık 2 fincan su ile karıştırılır. Bir diğer tarifte; Domates yaprakları ezilerek püre haline getirilir, üzerine 2,5 litre su ve 30 g mısır nişastası eklenir. Uygulama bitkinin bütün aksamını kapayacak şekilde yapılır.
- *Sarımsak spreyi*, sümüklü böceklere ve yaprakları yiyerek zarar yapan böceklere karşı kullanılabilir. Sümüklü böcekler için, birer adet sarımsak ve soğan küçük küçük kesilerek bir çorba kaşığı kırmızı pul biberle karıştırılır. Daha sonra 1 lt su içerisine konularak bir saat beklenir. Bir saat sonra 1 çorba kaşığı sıvı sabun ilave edilir. Karışım dolapta bir hafta bekletilebilir. Yaprakları yiyerek zarar yapan böcekler için; 4 kırmızı biber, 4 soğan, 2 baş sarımsaktan elde edilen karışım sabunlu su içerisinde bir gün bekletilir. Süzülerek üzerine 2 lt su ilave edilir. Serin şartlarda iki haftadan daha fazla süre saklanabilir. Sarımsak spreyi patates böceği, kaphra böceği, *Cruciferae'*larda (lahanagiller) zarar yapan larvalar ve nematotlarda etkili olmaktadır.
- *Isırgan suyu*, ülkemizde Akdeniz Bölgesinde afitlere karşı uygulanmaktadır. Sabun spreyi 2.5 çorba kaşığı ısırgan sıvı sabunun yaklaşık 1 lt su ilave edilmesi ile hazırlanır. Diğer bir tarif ise ısırgan sabunu, sarımsak tozu ve kırmızıbiber karışımıdır. İki çay kaşığı sıvı sabun, bir çay kaşığı kırmızıbiber tozu, bir çay kaşığı sarımsak tozu ve iki

çay kaşığı sıvı sabun 1 lt'lik kavanoza konulur ve üzerine su eklenir. Kavanozun ağzına ince bir tül gerilerek bir hafta beklenir ve her gün tahta bir kaşık ile karıştırılır. Daha sonra karışım başka bir şişeye süzülerek alınır. Bu karışımın dezavantajı yağmurla birlikte yıkanması ve yeniden uygulamaya ihtiyaç duyulmasıdır. Sabunun emici böceklere karşı, sarımsak ve kırmızıbiber karışımının ise çiğneyici tipteki böceklere karşı etkili olduğu saptanmıştır.

- *Arap Sabunu ve Sıvı Yağ Karışımı*, bir çay kaşığı arap sabunu, 0,25 litre bitkisel sıvı yağ, bir litre su ile karıştırılarak kuvvetli bir şekilde çalkalanır. Bu karışım 10 gün ara ile havuç, kereviz, hıyar, biber ve diğer bitkilerde bulunan kırmızı örümcek, afit ve birçok böcek türüne karşı kullanılabilir. Tek bir bitkide denemekte yarar vardır. Çünkü yaprak ucunda yanıklığa neden olabilir. Anında etki eden bir insektisittir ve karışımı doğrudan zararlının üzerine uygulamak gerekir.

f. Tuzak bitkiler kullanmak

Tuzak bitkiler, hedef üründen zararlıları uzaklaştırmak için, alanın çevresinde başka bir türün yetiştirilmesini, zararlıların hedef ürüne ulaşmasını önlemeyi ve son olarak ana ürüne verilen zararı azaltmak için bu zararlıyı kontrol etmeyi içeren, koruma amaçlı bitkilerdir (Hokkanen, 1991:119; Shelton ve Badenes-Perez, 2006:285). Zararlı böceklerin sevdiği bazı bitkiler ana ürünün çevresine dikilir. Burada toplanan böcekler daha sonra imha edilir(Parolin vd, 2012:91; Parker vd, 2013:1; Naranjo vd, 2015: 621). Ancak her zaman ana üründen başka bir bitki seçilmeyede bilir. Aynı ürünün erken olgunlaşanından bir miktar ekilip/dikilip ana ürüne zarar gelmesi engellenebilir. Örnek olarak, Buğdayın çekirge zararından korunması için buğday ekili alanın çevresine sarı çiçekli yonca ekilebilir. *Helianthus spp*. (*Asteraceae*), koleoptera, lepidoptera ve hemiptera zararlıları için çekici bitkiler olarak başarıyla kullanıldıklarından, özellikle zararlılara dayanıklı bir tuzak ürünü seçeneğidir. Kuzu kulağı, Isırgan otu, Nane, Ebegümeci, Horozibiği, Turp ve Hardal gibi birçok bitki tuzak bitkisi olarak kullanılabilir (Çizelge 1)

Çizelge 1. Tuzak bitki yetiştiriciliğinde potansiyele sahip araştırmalar (Abate, 1988:135; Kloen ve Altieri, 1990:90; Hokkanen, 1991:119)

Zararlılar	**Ana Bitki**	**Tuzak Bitki**
Lygus voessleri	Yonca	Yonca
Nilaparvata lugens	Çeltik	Çeltik
Nephotettix virescens+RTV	Çeltik	Çeltik
Bemicia tabaci+TYLCV	Dometes Fidesi	Hıyar
Bemicia tabaci	Domates	Fasulye
Brevicoryne brassicae	Kıvırcık lahana	Hardal otu
Thrips tabaci	Pamuk fideliği	Soğan, Sarımsak,
Diabrotica spp.	Mısır, Kabakgiller	Mısır, Kabakgiller
Agriotes spp.	Çilek	Buğday
Anomala cupripes	Soya fasulyesi	Soya fasülyesi
Anomala expansa	Soya fasulyesi	Soya fasülyesi
Atherigona spp.	Mısır	Sorgum
Dacus cucurbita	Kabak, Kavun	Mısır
Dacus frontalis	Kabakgiller	Turunçgiller, Mısır
Liriomyza trifolii	Krizantem	Fasulye
Psila rosae	Havuç	Havuç
Chilo partellus	Mısır	Sorgum
Eldana saccharina	Şeker kamışı	Mısır
Heliothis armigera	Kuru Fasulye, Domates	Mısır
Heliothis zea	Çilek, Pamuk, Çavdar Pamuk, Çavdar	Mısır
Euxoa messoria	Çavdar	Tütün
Euxoa tessellata	Çavdar	Tütün
Ostrinia nubilalis	Pamuk	Mısır
Plutella xylostella	Lahana	Hint hardalı
Athalia rosae	Kışlık kolza	Kolza

5. TARIMDA ZARARLI OLAN BÖCEKLER İLE ORGANİK MÜCADELEDE BİYOLOJİK MÜCADELE YÖNTEMLERİ

Biyolojik Mücadele (BM) en basit haliyle "bitkisel üretimde ekonomik kayıplara yol açan zararlı organizmalarla (ZO) mücadelede doğada bulunan Faydalı Organizmaların (FO) kullanılması" olarak tarif edilebilir.

Biyolojik Mücadele çalışmaları temelde üç ana başlıkta toplanmaktadır. Bunlar;

a) *Klasik Biyolojik Mücadele*: Faydalı organizmanın getirilerek doğaya salınması.
b) *Üretim salım:* Faydalı organizmanın üretilerek çoğaltılıp üretim alanına salınması.
c) *Koruma:* Doğada mevcut faydalı organizmanın zarar görmeyecek şekilde korunması.

Biyolojik Mücadele Ürünleri ise genel olarak üç başlıkta sınıflandırılmaktadır;

a) *Makrobiyaller*: Predatör ve parazitoit böcekler ile nematodlar.
b) *Mikrobiyaller:* Entomopatojen veya antagonist Fungus, virüs ve bakteriler.
c) *Bitki ekstraktları:* Bitkilerden elde edilen insektisit, fungusit veya repellentler.

Parazitoitler, konukçularını arama, bulma, baskı altına alma ve doğrudan savaşım amacıyla biyolojik mücadelede kullanımı açısından vazgeçilmez organizmalardır. Parazitoit terimi, belirli bir dönem "parazit" anlamında kullanılmıştır. Parazitler yaşamları boyunca tüm dönemlerinde konukçularına bağımlı olup, konukçularını öldürmek yerine genelde zayıflatırlar. Parazitoitler, ergin öncesi dönemlerinin en az birini konukçuya bağımlı olarak geçirirler, ergin dönemlerinde ise serbest yaşar, konukçularını aktif olarak arar ve parazitlerler. Parazitoitlerin genel anlamda konukçu spektrumu dardır. Bu doğal baskı unsuru canlılar, genellikle konukçularından daha ufaktır ve konukçularının belirli bir dönemini parazitlerler. Parazitoitler genel olarak biyolojik mücadelenin temel yaklaşımları çerçevesinde:

- Ekosisteme yeni bir parazitoit yerleştirme,
- Ekosistemde mevcut bir parazitoit türünün etkinliğini artırmak için koruma ve destekleme faaliyetlerini düzenleme,
- Ekosisteme yerleşememesi veya belirli dönemlerde zayıf popülasyonu nedeniyle etkinlik gösterememesi durumlarında periyodik salım yöntemleri ile kullanılırlar.

Predatörler (avcılar) birçok böcek takımında bulunurlar. Saldırdıkları av sayısı fazla olup genelde polyfag türler olarak bilinirler. Ergin predatörler, bir araya toplanmış bireylere saldırır, yumurtalarını da avlarının bulunduğu yerlere bırakırlar. Yumurtadan çıkan larvalar avlarını çiğneyerek ya da sokup-emerek beslenirler.

Entomopatojenler bakteriler, funguslar, virüsler, protozoalar ve nematotları kapsamaktadır. Doğada kendiliğinden bulunan entomopatojenler, böceklere saldırır, onları hastalandırır ve bazen de öldürürler. Birçok entomopatojen kitle üretimi yapılarak "biyolojik insektisit" olarak piyasaya sürülmüştür. Bunların en başında *Bacillus thuringiensis* adlı bir bakteri olup, birçok böcek türüne karşı başarı ile kullanılmaktadır.

Zararlılarla mücadelede öne çıkan diğer bir uygulama ise genetiği değiştirilmiş ve bu yolla zararlılara dayanıklılık kazandırılmış veya ilaç toksisitesine dayanıklı hale getirilmiş tohumlarla üretim yapmaktır. GDO kullanımı riskler taşımakla birlikte, konvansiyonel tarımın da mevcut haliyle devam etmesi doğal kaynakların telafi edilemez şekilde kirletilmesi durumunu ortaya çıkarmaktadır. (Çizelge 2)

Çizelge 2. Türkiye'de biyolojik mücadele amacı ile üzerinde çalışılan ve bazıları kullanılan türler.

Parazitoit	**Konukçu**
Trissolcus spp.	Eurygaster integriceps
Encarsia formosa	Trialeurodes vaporariorum
Encarsia lahorensis	Dialeurodes citri
Aphelinus mali	Eriosoma lanigerum
Aphytis melinus	Aonidiella aurantii
Aspidiosphagus citrinus	Aonidiella citrina
Scutellista cyanea	Saissatia oleae
Phanerotoma flavitestacea	Ectomyelois ceratonia
Bracon hebetor	Plodia interpunctata
Semielacher petiolatus	Phyllocnictis citrella
Eretmocerus debachi	Parabemicia myricae
Cales noachi	Aleurothrixus floccus
Chelonus oculator	Spodoptera littoralis

6. TARIMDA ZARARLI OLAN BÖCEKLER İLE ORGANİK MÜCADELEDE KİMYASAL MÜCADELE YÖNETEMLERİ

Kültürel önlemlerin veya diğer mücadele yöntemlerinin etkili olmadığı durumlarda Tarım Bakanlığının onayladığı 'organik tarımda kullanılabilir' etiketi taşıyan inorganik ve organik kökenli ilaçların kullanılabildiği bir savaş yöntemidir. Aşağıda izinli inorganik ilaçlar ve etkili olduğu türler gösterilmiştir.

- Bakırlı Bileşikler: Mantari ve bakteriyel hastalıklara karşı
- Kükürt: Küllemeye karşı
- Kalsiyum Polisülfit: Karaleke ve şeftalide yaprak kıvırcıklığına
- Potasyum Permanganat: Mantari ve bakteriyel etmenlere karşı
- Lesitin: Soya fasulyesinden elde edilir ve küllemeye karşı

Hobi Bahçelerinde Bazı Zararlılar İçin Organik Mücadele Önerileri

Salyangozlar ile Organik Mücadele

İyi malçlanmış asitli bir bahçe toprağı neredeyse her zaman salyangozları çeker. Genellikle erken ilkbaharda sebze bahçesinde gözle görülür hale geldiklerinde, aslında yoğun bir istila çoktan başlamıştır. Salyangozlar dipteki bitkilerle beslenmeye başlar ve yukarı doğru ilerler. Salyangozlar, izleme ve ihtiyatla sebze bahçesinden uzak tutulabilir. Bahçede bulunan saksıların ve bahçe taşlarının altı düzenli olarak kontrol edilmelidir. Sorunu erken yakalamak, salyangoz popülasyonlarının oluşmasını önleyecektir.

Salyangozlardan bitkilerinizi korumak için birkaç pratik önlem alabilirsiniz. Mesela:

- Sabah erken saatlerde, çiy buharlaşmadan önce veya salyangoz tipik olarak geceleri beslendiği için akşamları salyangozları sebze bahçesinden elle toplayabilirsiniz. Sümüksü vücutlara dokunmamak için eldiven kullanın ve bu salyangozları bertaraf etmek üzere bir kova sabunlu suya koyun.
- Salyangozları çekmek için greyfurt kabuklarını sebze bahçesine bırakın. Salyangozlar buralarda toplanacak ve kolayca toplanabilecektir.
- Salyangoz bariyeri olarak bitkilerin etrafına yaklaşık 7 cm genişliğinde ve 3 cm yüksekliğinde bir odun külü serpin. Kül bariyerinin sebze bitkisine temas etmesini önleyin. Yağmur yağdıktan sonra bu bariyerleri yenilemeyi unutmayın. Kül bariyeri en iyi kuru koşullarda çalışır.
- Sebze bahçesinin salyangoz istilasına uğramış alanlarının yakınına kalın tahtalar yerleştirin. Salyangozlar, güneşli gündüz saatlerinde korunaklı alanlarda toplanma eğilimindedir. Günde bir kez tahtaları kaldırın ve salyangozları çıkarın ve atın.

- Sebze bahçesindeki kayaları, tahtaları ve bahçe kalıntılarını temizleyerek salyangozları bahçede kışlamak için bir yerden mahrum bırakın.
- Yumurta kabuklarını ezin ve değerli sebze bitkilerinin etrafına yayın. Yumurta kabuğu bariyerinin keskin kenarları salyangoz geçmeye çalışırsa yumuşak gövdesini kesecektir.

Köstebekler ile Organik Mücadele

Köstebekler, bitkilerin kök sistemlerine zarar veren tünelleri ile çimlere ve diğer bahçe alanlarına büyük zararlar verebilen küçük, böcek yiyen hayvanlardır. Köstebeklerden kurtulmanın en iyi zamanı (nüfusları hızla artabileceğinden ve kontrol edilmesi daha zor bir durum haline gelebileceğinden) toprak yüzeyinde yükseltilmiş pistlerini ve tümseklerini ilk fark ettiğiniz zamandır. Köstebekler, genellikle solucanları yemeyi severler.

Köstebeklerden bitkilerinizi korumak için birkaç pratik önlem alabilirsiniz. Mesela:

- Çimlerinize verdiğiniz su miktarını azaltın ve köstebek tünellerini daha kolay görebilmeniz için çimleri yere yakın biçilmiş halde tutun. Bazı çim alanlarını, içinde çiçek veya sebze yetiştirebileceğiniz bahçe tarhları ile değiştirmeyi düşünün; bu habitatlar köstebekler için daha az çekicidir.
- İlkbahar ve sonbaharda aktif yüzey yuvalarına tuzaklar kurun ve bulduğunuz her tünelde bir tuzak kullanın.
- Yuvalarının içine hortumla su basın. Bu su onların yüzeye çıkmasını ya da içeride ölmesini sağlayacaktır.

REFERANSLAR

Abate, T. (1988). Experiments wilh trap crops againsl A (rican bollwomu Heliothis armigera, in Ethiopia. *Entomologia Experimentalis et Applicata.* 48:135-140.

Alston, D.G. (2011). https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2754&context=extension acurall. E.T: 15.05.2023

Birişik, N., Kütük, H., Karacaoğlu, M., Yarpuzlu, F., İslamoğlu, M., ve Öztemiz, S. Teoriden Pratiğe Biyolojik Mücadele", Gıda Kontrol Genel Müd. Yayınları, https://arastirma.tarimorman. gov.tr / bmae /Belgeler/Kitap/biyolojik-mucadele-kitabi.pdf E.T: 30.05.2023

Campbell, J. F., Mullen, M. A., ve Dowdy, A. K. (2002). Monitoring Stored-Product Pests in Food Processing Plants with Pheromone Trapping, Contour Mapping, and Mark-Recapture. *J. Economic Entomol.*, 95(5):1089-1101.

Coşkuncu, KS.(2005). Depolanmış Ürünlerde Zararlı Böceklerle Mücadelede Feromon Tuzakların Kullanım Olanakları. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 20(2):92-97

Elmore, C. L., 1991. Effect of soil solarization on weeds. Katan J.,DeVay E. J. *Soil Solarization Section I*, Chapter 5, 61-73.

Gebru H., (2015). A Review on the Comparative Advantages of Intercropping to Mono-Cropping System. Journal of Biology, *Agriculture and Healthcare*,5(9),1-13.

Hokkanen, H.M. (1991).Trap cropping in pest management. *Annu. Rev. Entomol.* , 36, 119-138.

Kloen, H., ve Altieri, M.A. (1990). Effect of mustard (*Brassica hirta*) as a non-crop plant on competition and insectpests in broccoli (*Brassica oleracea*). *Crop Protection.* 9: 90-96.

Naranjo, S.E.; Ellsworth, P.C.; Frisvold, G.B. (2015). Economic value of biological control in integrated pest management of managed plant systems. *Annu. Rev. Entomol.*, 60, 621-645.

Parker, J.E., Snyder, W.E., Hamilton, G.C.,ve Rodriguez-Saona, C. (2013). Companion planting and insect pest control. In *Weed and Pest Control Conventional and New Challenges*; Soloneski, S., Larramendy, M., Eds.; InTech: Rijeka, Croatia,1-30.

Parolin, P., Bresch, C., Desneux, N.,Brun, R., Bout, A., Boll, R., ve Poncet, C. (2012). Secondary plants used in biological control: A review. *Int. J. Pest Manag.*, 58, 91-100.

Pedigo, L.P., Hutchins, S.H., ve Higley, L.G. (1986). Economic injury levels in theory and practice. *Annual Review of Entomology*, 31(1), 341-368.

Rana, S. S., ve Rana, M. C. (2019). Principles and practices of weed management - Third Edition. Department of Agronomy, College of Agriculture, CSK Himachal Pradesh Krishi Vishvavidyalaya, Palampur, 166.

Seçkin, E. ve E. Ünal, E. (1994). Marmara Bölgesinde Zeytin Sineği (*Bactrocera oleae Gmel*.) Mücadelesine Esas Olmak Üzere Biyoteknik Yöntemlerin Araştırılması, Geliştirilmesi ve Uygulanması. *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bilimsel Araştırma ve İncelemeler Yayın No:50*, Yalova, 2.

Shelton, A.M.ve Badenes-Perez, F.R. (2006). Concepts and applications of trap cropping in pest management. *Annu. Rev. Entomol*., 51, 285-308.

Stern, V.M., Smith, R.F., Van den Bosch, R.R. ve Hagen, K. (1959). The integration of chemical and biological control of the spotted alfalfa aphid: the integrated control concept. *Hilgardia*, 29(2), 81-101.

Trematerra, P. (1997). Integrated Pest Management of Stored-Product Insects: Practical Utilization of Pheromones. *Anpp-Fourth International Conference on Pests in Agriculture Montpellier,* 67-8 January 1997, 847-854.

Varlı SV, Sakin G., ve Öncül Abacıgil, T. (2013). Edremit Körfezi (Balıkesir/Türkiye) zeytin bahçelerinde farklı tuzak yöntemleri ile toplanan *Coccinellidae* (Coleoptera) türleri *Türk. Entomol. Bült*., 3 (3): 151-160.

Weinzierl R., ve Henn T. (1994). Botanical Insecticides and Insecticidal Soaps. *Handbook Management for Turf and Ornamentals*. Edition 1st Pages 15 eBook ISBN9780138752798

Yetgin, M.A. (2010). Organik Tarımda Bitki Koruma Yöntemleri. *Samsun İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayınları*, 1-18.

Zehnder, G., Gurr, G.M., Kühne, S., Wade, M.R., Wratten, S.D., ve Wyss, E. (2007). Arthropod pest management in organic crops. *Annu. Rev. Entomol.*, *52*, 57-80

Zhang X. , Wang, K., Cuihua D., Gaoliang L., Qing Zhen Q., ve Zheng,J. (2023). Evaporation effect of infiltration hole and its comparison with mulching. *Agricultural Water Management* 27, 1.