



Teoriden Pratiğe

BİYOLOJİK MÜCADELE

Editör:
Dr. Nevzat BİRİŞİK



Yazarlar:

Dr. Nevzat BİRİŞİK

Dr. Halil KÜTÜK

Uzm. Mehmet KARACAĞLU

Uzm. Ferda YARPUZLU

Dr. Mahmut İSLAMOĞLU

Doç. Dr. Sevcan ÖZTEMİZ



Teoriden Pratiğe BİYOLOJİK MÜCADELE

Editör:

Dr. Nevzat BİRİŞİK

Yazarlar:

Dr. Nevzat BİRİŞİK

Dr. Halil KÜTÜK

Uzm. Mehmet KARACAOğLU

Uzm. Ferda YARPUZLU

Dr. Mahmut İSLAMOğLU

Doç. Dr. Sevcan ÖZTEMİZ

Bu kitap Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü ile Adana Biyolojik Mücadele Araştırma İstasyonu tarafından hazırlanarak Biyolojik Mücadeleyi desteklemek amacıyla yayınlanmıştır. Kitabın tüm yayın hakları, Fikir ve Sanat Eserleri Yasası gereğince Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına aittir.

İsteme adresi:

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü
Eskişehir yolu 9 km. Lodumlu /Ankara
Tlf: 0312 258 77 11, fax: 0312 258 7789

Bu kitap Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının yayım faaliyeti kapsamında sınırlı sayıda basılmıştır. Ücretsiz dağıtılmaktadır hiçbir surette para ile satılmaz.

| | |
|---|------------|
| 1. TEORİDEN PRATIĞE BİYOLOJİK MÜCADELE VE GELECEK STRATEJİSİ | 13 |
| 1. Biyolojik Mücadeleye Genel Bir Bakış | 15 |
| 1.1. Biyolojik Mücadelenin Tarihi Seyri | |
| 1.2. Gıda Güvenliği ve Güvenilirliği Bağlamında Biyolojik Mücadele | |
| 1.3. Biyolojik Mücadelede Avantajlar Sorunlar ve Riskler | |
| 2. Türkiye’de Biyolojik Mücadele | 25 |
| 2.1. Osmanlı Dönemi | |
| 2.2. Cumhuriyet Dönemi | |
| 2.3. Yeni Dönem 2010 | |
| 2.4. Biyolojik mücadelede kamu destekleri ve özel sektör | |
| 3. Türkiye’nin Biyolojik Mücadele Vizyonu ve Stratejisi | 32 |
| 3.1. Biyolojik Mücadelenin Stratejik Önemi | |
| 3.2. Biyolojik Mücadele Vizyonu ve Stratejisi | |
| 2. ÖRTÜALTI SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİYOLOJİK MÜCADELE | 42 |
| 2.1. Örtüaltı Yetiştiricilikte Biyolojik Mücadele | |
| 2.1.1. Beyazsinekler | |
| 2.1.2. Tripsler | |
| 2.1.3. Kırmızı örümcekler | |
| 2.1.4. Yaprakbitleri | |
| 2.1.5. Yaprak galerisinekleri | |
| 3. TURUNÇGİLDE BİYOLOJİK MÜCADELE | 77 |
| 3.1. Turunçgil Unlubiti | |
| 3.2. Kabuklubitler | |
| 3.3. Turunçgil Kırmızı örümceği | |
| 3.4. Torbalı Koşnil | |
| 3.5. Yaprakbitleri | |
| 3.6. Beyazsinekler | |
| 4. BUĞDAYDA BİYOLOJİK MÜCADELE | 119 |
| 4.1. Süne | |
| 4.2. Mücadele Çalışmaları | |
| 4.3. Süne’nin Türkiye’de Tespit Edilen Önemli Doğal Düşmanları | |
| 4.4. Mücadele Stratejilerindeki Gelişmeler | |
| 4.4.1. Süne’nin Doğal Düşmanlarının Etkinliğinin Arttırılması | |

| | |
|--|------------|
| 4.4.2. Süne Yumurta Parazitoitleri (<i>Trissolcus</i> spp.)'nin Kitle Üretim ve Salımı | |
| 4.4.3. Kışlaklardan ve Buğday Tarlasından Sünelerin Toplanması ve Yumurta Elde Edilmesi | |
| 4.4.4. <i>Trissolcus semistriatus</i> Kültürünün Oluşturulması ve Kitle Üretimi | |
| 4.4.5. <i>Trissolcus semistriatus</i> 'un Doğaya Salınması | |
| 5. MISIRDA BİYOLOJİK MÜCADELE | 155 |
| 5.1. Mısır Koçankurdu | |
| 5.2. Mısırkurdu | |
| 5.3. Mısırdaki Görülen Diğer Zararlıların Biyolojik Mücadelesinde Mevcut Doğal Düşmanlar | |
| 6. BİYOLOJİK MÜCADELE İÇİN FAYDALI BİLGİLER | 195 |
| 6.1. Türkiye' de Ruhsatlı Biyolojik Mücadele Etmenleri | |
| 6.2. Turunçgil Yetiştiriciliğinde Kullanılan Biyolojik Mücadele Etmenleri | |
| 6.3. Örtüaltı Yetiştiricilikte Kullanılan Biyolojik Mücadele Etmenleri | |
| 6.4. Türkiye'de Ruhsatlı Biyoteknik Mücadele Ürünleri (Feromon ve Tuzaklar) | |
| 6.5. Türkiye'de Ruhsatlı Mikrobiyal Preparatlar | |
| 6.6. EPPO Bölgesinde Ticari Olarak Kullanılan Biyolojik Mücadele Ajanları | |
| 6.7. Biyolojik Mücadele Etmenlerinin Ruhsatlandırılması, İthali, Üretimi ve Kullanımı Hakkında Tebliğ | |
| 6.8. Bitkisel Üretimde Biyolojik ve/veya Biyoteknik Mücadele Destekleme Ödemesi Uygulama Tebliği | |
| 6.9. Bazı Yararlı İnternet Linkler | |

İnsanoğlunun yeryüzündeki yaşamının sürekliliği için tarımsal üretim vazgeçilemez bir zorunluluktur. Tarımsal üretim faaliyetleri içerisinde en önemli unsur ise kuşkusuz bitkisel üretimdir. Bitkisel üretimin her aşamasında ürünlere zarar veren çok sayıda hastalık, yabancı ot ve zararlı böcek bulunmaktadır. Bu durum bitkisel üretim ile uğraşan insanları hastalık ve zararlılar ile mücadele için çok sayıda teknik geliştirmeye sevk etmiştir. Mücadele amaçlı kullanılan bu teknikler üretim şartlarına, teknolojiye ve üreticilerin imkanlarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Yirminci yüzyılın başından itibaren endüstriyel tarımın yaygınlaşmasıyla birlikte tarımsal üretimde ekonomik kayıplara neden olan zararlı organizmalarla yapılan mücadele faaliyetleri daha büyük bir önem kazanmıştır. Bu dönemde tarımsal üretimdeki temel anlayış, dünya nüfusunu doyuracak üretimi gerçekleştirmek için verim artışına katkıda bulunan her türlü teknik ve teknolojinin kullanılması ve yaygınlaştırılmasıdır. Özellikle ikinci dünya savaşından sonra çok sayıda yeni pestisit ve uygulama makinasının üretilmesi ile birlikte dünyada yoğun bir pestisit kullanımı ortaya çıkmıştır. Fakat yirminci yüzyılın sonlarına gelindiğinde endüstriyel tarımda üretimi artırmak için kullanılan gübre ve zararlı organizmaları kontrol altına almak amacıyla kullanılan bitki koruma ürünlerinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki zararları görülmeye başlanmıştır. Ayrıca insanların güvenilir gıda ve çere sağlığı ile ilgili duyarlıklarının artması tarımsal üretimde çevre dostu yöntemlerin geliştirilmesini ve kullanılmasını zorunlu hale getirmektedir.

Bu nedenle tüm mücadele metotlarının zararlıları belirli bir seviyede tutmak için uyum içinde kullanıldığı Entegre Mücadele Yöntemleri (IPM) başta olmak üzere özellikle bilgiye dayalı biyolojik ve biyok teknik mücadele yöntemlerinin yaygın bir şekilde kullanılması için

araştırma, eğitim ve yayım çalışmalarına önem verilmedir. Unutulmamalıdır ki tarımsal üretim için yapılan her türlü faaliyetin yerküredeki diğer canlı organizmalar üzerine bir etkisi vardır ve insanoğlunun yeryüzündeki hayatının sürekliliği için diğer tüm organizmaların korunması ve yaşamalarına devam etmesi gerekmektedir. Bu amaçla hastalık ve zararlılarla mücadelede hedef; tarımsal üretim sahasında yer alan bütün canlı organizmaların üretilen bitki ve diğer canlılarla olan ilişkisini bilerek o alanda insan ve evre sağlığına duyarlı ve faydalı organizmaları koruyucu uygulamalar yapmaktır.

Bugüne kadar ülkemizde ve dünyada yapılmış çok sayıda bilimsel çalışma sonucunda özellikle rtaltı bitkisel üretimde kullanılabilir çok sayıda biyolojik mücadele yöntemi ortaya konmuştur. Hazırlanan bu kitabın amacı ülkemizde bitkisel üretim her aşamasında büyük görevler üstlenen üretici, teknik eleman ve danışmanlarımıza biyolojik mücadelenin uygulanması ve yaygınlaştırılması için yardımcı olmaktır. Bilinmelidir ki insan ve evre sağlığına duyarlı sürdürülebilir bir tarım için zararlılarla Entegre Mücadele prensipleri çerçevesinde biyolojik mücadele Türk Tarımın yeni bitki sağlığı hedefidir.

Bu hedefe ulaşmak için faydalı olması dileğiyle.

Prof. Dr. İrfan EROL

Gıda ve Kontrol Genel Müdür V.





*TEORİDEN PRATİĞE
BİYOLOJİK MÜCADELE
ve GELECEK STRATEJİSİ*

Dr. Nevzat BİRİŞİK

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü

Bitki Sağlığı ve Karantina Daire Başkanı



Teoriden Pratiğe Biyolojik Mücadele ve Gelecek Stratejisi

Dr. Nevzat BİRİŞİK
Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü
Bitki Sağlığı ve Karantina Daire Başkanı

1

Giriş

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. Bu basit tarifile aslında canlıların dünyasını anlamak, aralarındaki ilişkileri çözmek ve bu ilişkileri onların yapısına fazlaca müdahale etmeden başta insanların yararına ama uzun vadede tüm canlılığın faydasına kullanmak üzere oldukça geniş bir kapı açılmış olur. Açılan bu kapıdan canlılar âlemine bilimin ışığında yürürken her zaman için tüm canlıların var olma ve yaşam hakları olduğunu unutmamalı ve buna asgari saygıyı göstermeliyiz. Bu saygının, bizlerin de o canlılık dünyasının bir parçası olduğu ve yerküredeki yaşamımızın diğer tüm canlıların varlığına ve devamlılığına bağlı olduğu gerçeği göz önünde bulundurulduğunda aslında insana saygının bir parçası olduğu görülecektir.

Zirai mücadele; yani insan gıdası ve endüstriyel tüketim için üretilen bitkilerin hatta peyzaj maksatlı kullanılan süs bitkileri ile ormanlık alanlardaki bitkileri zararlı organizmalardan koruma faaliyeti her zaman var olacaktır. Çünkü bu bitkiler canlılık zincirinin en önemli halkasıdır ve yalnızca insana ait değildir. BM bu iki önemli yaşam felsefesinin benimsenmesine ve zirai mücadelenin canlılar âlemini tanıma ve yaşama hakkına saygı duyma paradigması üzerine oturtulmalıdır. Bu yeni

paradigma mevcut alışkanlıklarımıza uygun olmayabilir, fakat üretim tekniklerimizi ve mesleki donanımımızı bu yeni paradigmaya uygun bir şekilde değiştirmek artık bir tercih değil bir zorunluluktur. Çünkü insanoğlunun yalnızca son yüzyılda elde ettiği teknolojik gelişmelerin getirdiği çok sayıda faydanın yanında, insan dahil yeryüzündeki her canlı türünün aleyhine olacak sonuçlar da doğurmuştur. Bu hızlı gelişim süreci yeryüzünde bazı canlı türlerinin kaybolmasına veya birçok canlı türünün kaybolma tehdiidiyle karşı karşıya kalması neticesini doğurmuştur. Bütün bunlardan daha kötüsü ise insanın doğaya yabancılaşması ve kendisi dışındaki canlılardan bihaber yaşayarak canlılar aleminden kopmasıdır. Bu kopuş insanı daha mutlu etmediği gibi insan türünün yeryüzünde daha uzun süre ve mutlu bir şekilde yaşamasını da garanti etmemektedir. Çünkü insanoğlu yeryüzündeki mevcut karmaşık, iç içe geçmiş ve bir birine bağlı yaşam zincirinin bir parçasıdır ve diğer halkalar olmadan yaşama şansı yoktur. En basit haliyle İnsan beslenmek için kendinden çok daha zayıf gibi görünen mikroorganizma, arı, böcek, otsu bitkiler vb. çok sayıda canlının var olmasına ve bir arada bulunmasına ihtiyaç duymaktadır. Yani insanoğlu yeryüzündeki yaşamının devamlılığını sağlamak için varlığından bile haberdar olmadığı gözle görme şansına dahi sahip olmadığı birçok canlıyı yaşatmak, yaşam hakkına saygı duymak ve birlikte yerkürede bulunmak zorundadır.

Bu kitap elbette ki BM, Biyolojik Tarım ya da Biyolojik Yaşam üzerine yazılmış bir felsefe kitabı değildir. Fakat BM ile ilgilecek olan mühendis, akademisyen veya üretici herkesin bu teknikleri uygulamaya karar vermeden veya bu konuda çalışmaya başlamadan önce BM felsefesini bilmesi ve inanması için konun bu yönünün işlenmesinde fayda vardır.

Tarımsal üretimin ne kadar zor bir uğraşı olduğunu, çok daha kolay yollardan para kazanmak yerine tarımsal yatırım yaparak büyük riskler alan girişimciler ile bu sahada faaliyet gösteren her türlü tedarikçi ve teknik personel gayet iyi bilmektedir. Bütün bu zorluklara, harcanan emeğe ve alınan risklere rağmen mevcut bitki koruma sorunlarına ilaveten bu gün iki büyük sorunla daha karşı karşıya olduğumuz gerçeğini görmemiz gerekmektedir. Bunlardan en önemlisi tarımsal ürünlerdeki Bitki Koruma

Ürünü (BKÜ) yani tarım ilacı kalıntısı, diğeri ise artan zirai mücadele maliyetleridir. Bu sorunlarını çözememiş bir bitkisel üretim sektörünün cazip, karlı ve sürdürülebilir olma şansı yoktur.

Bu iki sorunun çözümü ise tüm dünyada kabul gören Entegre Zararlı Mücadele programlarının yürütülmesi ile mümkündür. İşte BM entegre mücadele yönetimin en önemli parçası ve ülkemiz için en uygulanabilir mücadele metotlarından biridir. Bu kitap başta örtü altı sebze üretimi olmak üzere, turunçgil, buğday ve mısır gibi önemli bazı ürünlerdeki BM'nin uygulamaya yönelik teknikleri ile ülkemizin bu konularda kat ettiği mesafeyi, bu gün için yapılması gerekenleri ve geleceğe yönelik BM stratejisini ve vizyonunu içermektedir. Kitabın bu bölümü ise özellikle BM çalışmalarına katkısı olabilecek her kes için mevcut durumu kısaca açıklamayı ve gelecek için stratejik bir yaklaşım ortaya koymayı hedeflemektedir.

Bu bağlamda BM'nin dünyadaki ve ülkemizdeki geçmişi kısa bir şekilde özetlenmiş ve ülkemiz için "yeni dönem" olarak tabir edilen 2010 ve sonrası için temel yaklaşım ortaya konmuştur. Ayrıca BM ile ilgili araştırma, uygulama ve destekleme çalışmalarının mevcut durumu değerlendirilerek geleceğe yönelik ne tür bir yaklaşımda bulunulacağı ortaya konmaya çalışılmıştır. Tüm bu değerlendirmeler neticesinde konuyla ilgili olarak ülkemiz stratejisinin ana hatlarının belirlenmesi için bütüncül bir yaklaşım ortaya konulmaya ve bir gelecek perspektifi oluşturulmaya çalışılmıştır.

1. Biyolojik Mücadeleye Genel Bir Bakış

1.1. Biyolojik Mücadelenin Tarihi Seyri

Teorik olarak BM yeryüzünde hayatın başlaması ile birlikte başlamış kabul edilebilir. Çünkü bütün canlılar yerküredeki besin zincirinin bir parçasıdır ve birlikte aynı alanda yaşayan türler bu besin zincirinin bir parçası olmaları sebebi ile doğal olarak birbirlerinin popülasyonlarını kontrol altında tutarlar. Mevcut bilgilere göre BM yeryüzünde yaşamın başladığı M.Ö. 500 milyon yıl öncesinden beri var olduğu kabul edilmektedir. İnsanlık tarihinin yazılı kısmından elde edilen bilgilere göre Mısırdaki M.Ö. 4000 yılında tahıl depolarında ve evlerde zararlı olan farelere karşı kedilerin

kullanıldığı ve kedilerin bu amaçla evcilleştirildiği bilinmektedir. Ayrıca M.Ö. 300 yıllarında faydalı böceklerin pupalarının çiftçilere satıldığına dair kayıtlar bulunmuştur. Çinliler özellikle ipekböcekçiliğinden dolayı böceklerin yaşamında dair son derece detaylı bilgiler edinmişler ve M.S. 1000 yıllarında Çinli bilim adamlarının parazitizm olgusunu bildikleri kabul edilmektedir.

Avrupa'da biyoloji ve entomoloji çalışmaları oldukça eskiye dayanmaktadır. Antik Yunan bilim adamı Aristo *Historiae animalium* adlı kitabında normal arılardan daha küçük bazı arıcıkların örümcekleri öldürdüğünü ve taşıdığını bir kısmının da örümceklerin içerisine yumurta bıraktığını ve örümcekleri çoğalmak için kullandığını yazmıştır. Avrupa'da uzun yıllar entomoloji konusundaki çalışmalar Aristo'nun bazı gözlemlerini teyit ve ilavelerden ibaret olmuştur. Fakat bu konuda en büyük buluş İtalyan entomolog Ulisse Aldrovandi (1522-1605) tarafından gerçekleştirilmiştir. Aldrovandi 1602 yılında yayınladığı *De Animalibus Insectis* adlı kitabı ile yalnızca modern entomolojinin kurucusu olmaz aynı zamanda bu kitapta parazitizmi oldukça net bir şekilde açıklayarak modern BM'ye çok önemli bir katkıda bulunur.

BM'nin yaygınlaşmasında diğer önemli bir dönüm noktası ABD'nin Kaliforniya eyaletinde Turunçgil alanlarında büyük sorun olan Unlubite karşı *Rodolia cardinalis* 1888 yılında Yeni Zelanda'dan getirilerek salınması ve zararlının başarılı bir şekilde kontrol altına alınmasıdır. Bu tarihten sonra faydalıların orijin ülkeden getirilerek salınması konusunda oldukça başarılı çalışmalar yapılmıştır. Aynı dönemlerde Ruslar Ekin Bambul böceğine karşı *Metarhizium anisopliae* Ukrayna'da kitlesel olarak üretmiş ve Odesa bölgesinde başarılı bir şekilde kullanmıştır. Aynı yıllarda İngiltere Yeni Zelanda'da ve Avusturalya *Coccinella undecimpunctata*'yı götürerek başarılı bir şekilde yerleştirmiştir.

Faydalı böceklerin bulunduğu alandan alınarak zararlının olduğu alanlara salınması 1920 yılında Flanders'in *Trichogramma*'nın kitlesel olarak üretimini başarısından sonra çok büyük bir değişim geçirmiş ve BM'de üretim salım çalışmaları hızla artmıştır. Özellikle *Trichogramma* bu

amaçla en çok çalışılan etmen olup 1977 yılında SSCB 10 milyon ha alana *Trichogramma* salımı yapmıştır. Aynı dönemde Çin'de 1 milyon ha alanda *Trichogramma* ile BM yapılmıştır. Bu konuda en çok çalışma yapılan ülkelerden biride Küba'dır. Küba yaklaşık 700 bin ha alanda *Trichogramma* salımı yapmakta olup yaklaşık 516 bin ha alanda ise patojenik funguslar kullanmaktadır. IOBC kayıtlarına göre bu gün Küba'da 220 civarında entomofaj ve entomopatojen üretim yeri vardır. Dünyada bugün yukarıda adı geçen ülkeler dışında Meksika, Brezilya, Kolombiya, Japonya BM konusunda en çok çalışmanın yapıldığı ülkelerdir. Meksika'da yaklaşık 1.5 milyon ha şeker kamışı üretim alanında *Trichogramma*, *Habrobracon* ve *Chrysoperla* üretilip salınmaktadır. Kolombiya'da ise yaklaşık 550 bin ha'lık kahve üretim alanında *Beauveria bassiana* ve *Metarhizium anisopliae* fungusları kullanılarak mücadele yapılmaktadır. ABD son zamanlarda insansız hava araçları ile geniş alanlara BM ajanı salımı yapar hale gelmiştir. Bugün Çin'de 8000, Japonya'da 1100, Brezilya'da 350, Hollanda'da 200 civarında tam zamanlı BM çalışan bilim adamı vardır. Ülkemizde bu sayı 50-60 civarındadır.

BM çalışmaları temelde üç ana başlıkta toplanmaktadır bunlar;

- a) Klasik BM: FO'nun getirilerek doğaya salınması.
- b) Üretim salım: FO'nun üretilerek çoğaltılıp üretim alanına salınması.
- c) Koruma: Doğada mevcut FO'nun zarar görmeyecek şekilde korunması.

Dünyada bu gün için BM yukarıda verilen her üç yöntemle yapılmaktadır. Fakat BM tek başına uygulanmaktan ziyade Entegre Mücadele'nin (IPM) en önemli parçası olarak düşünülmektedir. BM amacıyla kullanılan ürünler Biyolojik Mücadele Ürünleri (BMÜ)' olarak adlandırılır ve bugün için sayısı 1000 civarındadır. BMÜ genel olarak üç başlıkta sınıflandırılmaktadır;

- a) Makrobiyaller: Predatör ve parazitoid böcekler ile nematodlar.
- a) Mikrobiyaller: Entomopatojen veya antagonist Fungus, virüs ve bakteriler.
- a) Bitki ekstraktları: Bitkilerden elde edilen insektisit, fungusit veya repelentler.

BM'nin tarihi seyri Uluslararası Biyolojik Mücadele Örgütü (International Organization for Biological Control:IOBC) tarafından internette yayınlanan ve sürekli olarak güncellenen *Internet Book of Biological Control* adlı yayında son derece güzel bir şekilde özetlenmiştir (Anonim 2012a).

1.2. Gıda Güvenliği ve Güvenilirliği Bağlamında Biyolojik Mücadele

Bitkisel üretimde hastalık ve zararlılarla mücadele edilmediğinde ortalama olarak %30-35 oranında ürün kaybı yaşandığı bilinmektedir. Bu kayıp oranı salgın yapan ZO'larda %100'e çıkabilmektedir. Tarih boyunca bitki hastalık ve zararlılarından kaynaklanan çok sayıda kıtlık vakiasına bağlı insan ölümleri veya gıda noksanlığına bağlı olarak ortaya çıkmış çok sayıda savaş kaydedilmiştir. Yani bitki sağlığı tedbirleri gıda güvenli kapsamında vazgeçilemez uygulamalardan biridir. Bu uygulamaların yapılmaması maddi kayıplara yol açtığı gibi insan gıdası olarak tüketilen ürünlerde böceklenme, bakteriyel veya fungal etmenlerden kaynaklanan küflenme ve buna bağlı olarak bazı toksinlerin gelişmesi gibi insan sağlığına son derece zararlı durumların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Hayvansal veya bitkisel olsun tüm gıdaların üretiminde bitkisel üretim ve bitkisel üretimin her sürecinde ise bitki sağlığı uygulamaları vardır. Bu faaliyetlerin ana hedefinde bitkilerde oluşan kayıpları önlemek veya azaltmak varken diğer hedefleri ise çevreyi kirletmemek, insan sağlığına ve diğer canlılara zarar vermemek vardır. Fakat bu iki hedefe aynı anda ulaşmak, yani ZO'ları başarı ile kontrol ederken çevreye, insana veya hedef dışı diğer canlılara zarar vermemek çok kolay bir iş değildir. Günümüzün gelişen teknolojisi sayesinde üretim alanlarında yapılan zirai mücadele faaliyetlerinin özellikle hedef dışı organizmalara olan zararını azaltmak mümkündür. Bunun en önemli göstergesi Uçakla Havadan Zirai Mücadelenin yasaklanması ve BKÜ'nin yalnızca belli ürün gruplarında ruhsatlanmasıdır. Özellikle 20.yy ortalarında geliştirilmiş geniş spektrumlu Organik Fosforlu ve Karbamathlı ilaçların yasaklanarak piyasadan çekilmesi insan ve çevre sağlığı açısından ileri bir adım olarak öne çıkmakla birlikte bitkisel üretimdeki ZO'larla mücadeleyi zorlaştırmıştır. Çünkü

küreselleşme olgusuna bağlı olarak artan tarımsal ticaret ve buna bağlı olarak özellikle üretim materyallerinin hızlı değişimi ve insan trafiği hastalık ve zararlılarında hızla dünyanın diğer bölgelerine yayılması sonucunu doğurmuştur. Bugün için ölkemizde 552 adet ekonomik düzeyde zarar yapan organizma bulunmaktadır. Bunların sayısının yakın gelecekte azalmasından ziyade artması beklenmektedir ve bu durum gelişmiş tüm tarım ölkeleri için aynıdır. Bu tehlikenin önüne geçilmesi için artırılan her karantina tedbiri yeni bir maliyet ve ticaret engeli olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durum dünyanın yedinci büyük tarımsal ekonomisine sahip ve net tarımsal ürün ihracatçısı Türkiye gibi ölkeler için sürdürülebilir tarımsal üretim ve ihracat için ciddi bir risk oluşturmaktadır.

Hastalık ve zararlılarla mücadelede maliyetleri aşağı çekmesi ve kontrol etkinliği artırması için öne çıkan diğer bir uygulama ise genetiği değiştirilmiş ve bu yolla hastalık veya zararlılara dayanıklılık kazandırılmış veya ilaç toksisitesine dayanıklı hale getirilmiş tohumlarla üretim yapmaktır. Bu konuda ise GDO'lu ürünlerin insan ve çevre sağlığına olan etkileri üzerinde süren tartışmalara ilaveten özellikle herbislere dayanıklı GDO'lu tohumların yaygın kullanımı sonucu tarım topraklarında artan herbisit kalıntısı önemli bir sorundur. GDO kullanımı riskler taşımakla birlikte konvansiyonel tarımın mevcut haliyle devam etmesi ise pestisit kullanımının giderek artması ve bunun sonucu olarak doğal kaynakların telafi edilemez şekilde kirletilmesi durumunu ortaya çıkarmaktadır. Tarımsal üretim içinde yer alan ve sektörün geleceği ile ilgili kafa yoran herkes, dünyada artan nüfusu beslemenin ve kentlerde oturan milyonlarca insanın gıda güvenliğini yani yeterince besine istenen zamanda ulaşmasını sağlamanın fazlaca bir alternatifi olmadığını bilmektedir. Alternatif olarak değerlendirilebilecek olan Organik Tarım ise modern hayattan vazgeçmeyecek milyarlarca insan için değil ama alternatif yaşam arayışı içerisinde olan varlıklı ve gıda güvenliği sorunu olamayan küçük bir kesim için mümkün olabilir. Fakat dünyanın tümü için erişilebilir güvenli gıda üretimi yalnızca Entegre Zirai Mücadele olarak tarif edilen bütün tekniklerin bir arada ve optimum düzeyde sürdürülebilirliği öngörecek şekilde kullanıldığı bir yöntemle mümkündür.

Dayanıklı tohum seçimi ile başlayan, uygun üretim tekniklerinin kullanımı ve hastalık, zararlı ve faydalı popülasyonun sürekli takip edilerek üretim alanındaki faydalılara en az zararlı olacak kültürel, fiziksel, biyoteknik ve BM yöntemlerinin kullanılarak ZO popülasyonun yok edilmediği sadece zararlı olma oranının altında tutulduğu entegre mücadelenin gıda güvenliğini sağlamanın en uygun yoludur. Bu amaca hizmet edecek olan entegre mücadelenin en önemli ve zor bileşeni ise kuşkusuz BM'dir. Bilinmelidir ki BM olmadan Entegre Mücadele yapılamadığı gibi BM yapılan bir alanda ise entegre mücadele yapılması teknik açıdan bir zorunluluktur.

İkinci dünya savaşından sonra, dünyada yaşanan göreceli huzur ve ekonomik gelişmeye paralel dünya nüfusu da hızla artmıştır. 1900 yılında yaklaşık 1,5 milyar olan dünya nüfusu 1950 yılında 3 milyar, 2000 yılında ise yüzyılın başındaki nüfusun dört katı olacak şekilde 6 milyar olmuştur. Hızla artan dünya nüfusu 2011 yılında ise 7 milyarı geçmiştir. Bu hızlı nüfus artışına paralel olarak gıda arzının da artması mecburiyeti ve bu nedenle bitkisel üretimde en büyük ekonomik kayba yol açan ZO'larla en kısa sürede ve en etkili şekilde mücadele edilmesi gereği ortadadır.

Birleşmiş milletler tarafından 2004 yılında yapılan detaylı bir nüfus tahmin çalışmasında, dünya nüfusunun artmaya devam ederek 2075 yılında 9-10 milyar olacağı bildirilmiştir. Aynı raporda, bu nüfus artışının daha sonra doğum oranlarının düşmesine paralel olarak azalacağı fakat nüfusun azalmasına rağmen ortalama insan ömrünün artarak 87-106 yıl olmasıyla birlikte 2300 yılında dünya nüfusunun 8-9 milyar olacağı tahmin edilmiştir. Birleşmiş milletler tarafından yapılan bu çalışmaya göre Türkiye'nin nüfusunun 2055 yılında 98,1 milyon zirve yapacağı, 2100 yılında 90,3 ve 2200 yılında 87,5 olacağı ve 2300 yılına kadar bu civarda sabitleneceği belirtilmiştir (Anonim 2012b).

Tarımsal faaliyetlerin seyri doğal olarak gıda talebini yaratan nüfusun büyüme seyri ile ilişkilidir. Yukarıda açıklanan veriler kısaca dünya nüfusunun geçtiğimiz 20.yy yaklaşık % 400 artışını, fakat 21.yy'da bu artışın %50 olacağı 22. ve 23. yy'larda ise dünyanın sabit bir nüfusa kavuşacağını göstermektedir. Gıda üretimini etkileyen bu verilere ilaveten göz önünde bulundurulması gereken diğer bir husus ise günlük beslenme rejimidir. Yani

kişi başına kilo kalori cinsinden alınan günlük gıda miktarıdır. Bu miktar artan gelir seviyesi ve refah düzeyi ile birlikte her geçen gün artmaktadır.

Birleşmiş milletler gıda ve tarım örgütü (FAO) verilerine göre dünya nüfusunun en zengin %20'lik kısmı üretilen toplam gıdanın %76,6'sını tüketmektedir. Yine dünya nüfusunun çoğunluğunu oluşturan %60'lık kesim ise üretilen gıdanın %21,9'nu tüketirken en fakir %20'lik kesim ise bu paydan ancak %1,5 almaktadır. Bu istatistiklerde en gelişmiş ülkelerin (Kuzey Amerika ve Batı Avrupa) kişi başına 3400-3800 kcal. tükettiği fakat dünyanın geri kalanının ancak bu rakamların yarısı veya daha azı oranında beslendiği görülmektedir. FAO aynı zamanda 2011 yılında açlık çeken dünya nüfusunun 1 milyarı aştığını fakat kötü beslenen nüfusun da en az 925 milyon civarında olduğunu duyurmuştur.

Birleşmiş milletler verilerine göre nüfus artışı ve açlık sorununa paralel diğer değer önemli bir sorun da artan gıda fiyatlarıdır. Dünyanın hızla geliştiği ve doğal kaynakların bu amaçla hızla tüketildiği 1960-2010 arası dönemde gıda fiyatlarında genel olarak aşağı doğru bir düşüş izlenmiştir. Fakat bu olumlu tablo 2000'li yıllarda bozulmuş ve gıda fiyatları hızla yükselmeye başlamıştır. Bu yükselme örneğinin en önemli temel gıda maddesi olan şekerde 2000-2007 yılları arası dört kat olmuştur (Anonim 2012c). Gıda fiyatlarının hızla yükselmesi 2007 yılında bir gıda krizine yol açmış ve özellikle büyük yerleşim yerlerinde gıda güvenliğinin ne kadar önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda gıda fiyatlarının artmasının en büyük nedeninin iklim değişikliğine paralel gelişen bitkisel üretim sorunları olduğu tespit edilmiştir. Bu sorunların başında aşırı yağışlar, dolu, don ve kuraklıkla beraber artan hastalık ve zararlı baskısı ile bitkilerin hastalık ve zararlılara daha duyarlı hale gelmiş olması gelmektedir. Normal koşullarda tüm zirai mücadele faaliyetlerine rağmen bitkisel üretimde %30-35 oranında kayba yol açtığı kabul edilen ZO'ların iklim değişikliğine bağlı olarak daha yüksek oranda zarara neden olacağı ve epidemik olayların daha sık yaşanacağı beklenmektedir. NATO tarafından oluşturulan Sağlık, Tarım ve Gıda ortak çalışma grubu 2010 yılında yayınlamış olduğu "Küresel Isınma" konulu raporunda bu konuya dikkat çekmiştir. Adı geçen raporda küresel ısınmaya bağlı olarak bitki sağlığında yaşanacak muhtemel durumlar şu şekilde listelenmiştir.

(Anonim 2012d).

- Mevcut yetiştiricilik sistemlerinin işlevsiz kalması,
1. Zararlı baskısının ve vektör kökenli hastalıkların az olduğu yüzsek rakımlardaki tarım alanlarında hastalık ve zararlıların artması,
 2. Artan tarım ticareti ile birlikte küresel ısınmanın da etkisiyle hastalık ve zararlıların daha geniş alanlara yayılması ve daha tahripkâr ve şiddetli seyrederek daha çok ekonomik kayba yol açması,
 3. Egzotik parazit yabancı otların hızla yayılması,
 4. Uzayan vejetasyon periyodu nedeniyle hastalık ve zararlılarla daha uzun süre mücadele edilmesi zorunluluğu ortaya çıkması,
 5. Kışların sıcak geçmesinden dolayı fungal etmenlerin inokulum kaynaklarının zayıflamaması,
 6. Vektör böceklerin her dönem bulunmasından dolayı virüsten ari üretim materyali üretiminin zorlaşması,
 7. Abiyotik stres koşullarının artması nedeniyle bitkilerin parazit hastalıklara karşı çok daha duyarlı hale gelmesi,
 8. FO'ların daha geniş alana yayılması neticesinde zararlı/faydalı dengesinin daha geniş alanlarda kurulması ihtimali vardır.

Bu değerlendirme sonucunda gıda arzının 2050 yılına kadar en az %50 oranında artırılması gerektiği ve bu artışın, bir milyardan fazla insanın açlıkla mücadele ettiği ve yaklaşık bir milyarının da kötü beslendiği göz önünde alınır, daha uzun bir süre devam ettirilmesi gerekmektedir. Buna ilaveten yerkürede artan genel refah seviyesinin de gıda talebini artıracak tahminini de göz önünde bulundurmamak gerekmektedir. FAO tarafından yapılan bir değerlendirmede tarımda yeşil devrimin gerçekleştiği 1960 yılında dünya nüfusunun 3.3 milyar olduğu buna karşın 1 milyar ton tahıl üretildiği, 2010 yılında dünya nüfusu 6.9 milyar iken tahıl üretiminin 2.2 milyar ton olduğu ve 2050 yılında dünyanın nüfusunun 9.2 milyar olacağı buna karşın üretilmesi gereken tahıl üretiminin 3.4 milyar ton olduğu rapor edilmiştir. Bu verilerden insanoğlunun temel besin ürünü olan tahıl üretiminde önümüzdeki dönemde %46 oranında bir üretim artışının sağlanması gerektiği ortadadır. FAO raporunda bu artışın gerekliliği vurgulanırken aynı zamanda 2050 yılına kadar sera gazı salınımının %160, oranında artacağı, küresel ısınmanın +4 °C daha artacağı, kişi başına düşen arazi miktarının %24, dekar başına verimin %8, tarımda kullanılan su

miktarının %24 ve bitkisel biyoçeşitliliğinin de %34 oranında azalacağı bildirilmiştir.

Bütün bu parametreler dünya gıda arzının artırılması ve artışın 22. ve 23.yy kadar sürdürülebilir kılınması gerektiğini göstermektedir. Gıda arzının artışı ve sürdürülebilirliği, bitkisel üretimin artması ve sürdürülebilir kılınması ile mümkündür. Bu durumda bitkisel üretimde hastalık ve zararlılardan kaynaklanan %30-35 oranındaki kaybın azaltılması hayati bir değer taşımaktadır. İfade edilen tüm nedenlerden dolayı bitkisel üretimde sürdürülebilir bitki koruma faaliyetlerinin yapılması mecburidir. Sürdürülebilir bir tarım için ise en uygun mücadele şekli tüm bitki koruma yöntemlerinin bilimsel veriler ışığında beraber kullanıldığı Entegre mücadeledir. Entegre mücadelenin en sürdürülebilir unsuru ise canlı olması sebebiyle soyunu devam ettirmesi ve doğaya uyum sağladığında sürekli bir denge unsuru olması nedeniyle BM ürünleridir.

1.3. Biyolojik Mücadelede Avantajlar Sorunlar ve Riskler

BM uygulamasının önündeki en büyük engel bu mücadele metodunun bilgi yoğun bir metot olmasıdır. Diğer önemli bir husus ise üretici alışkanlığıdır. Elbette ki kimyasal BKÜ'lerinin uygulama kolaylığı ve kısa sürede verdiği etkili sonuçların üreticiler tarafından bilinmesi hiçbir şekilde unutulmaması gereken bir konudur. Çünkü bitkisel üretimin en büyük amacı artan dünya nüfusunun ihtiyacı olan gıdayı yeterli üretim yaparak karşılamaktır. Kimyasal mücadelenin mevcut bitkisel üretimdeki yeri bu açıdan son derece önemlidir. BM'nin önemini vurgularken usulünce yapılmış olan kimyasal mücadelenin kötülendiği anlaşılmamalıdır. Günümüzdeki bitkisel üretim teknikleri içerisinde kimyasal mücadele vazgeçilemez bir zirai mücadele metodudur ve bu durum bugün için gıda güvenliğinin en önemli unsurudur.

Dünyada BM ile ilgili olarak yapılan çok sayıda araştırma, üretim ve salım çalışmasına ve çok sayıda taltif edici onur verici sözlere rağmen maalesef uzun yıllar bu konuda istenen seviyede bir gelişme olmamıştır. Uluslararası biyoajan üreticileri derneği (IBMA) tarafından 2002 yılında yayınlanan bir rapora göre BMÜ'lerin toplam kullanımının kimyasal içerikli BKÜ'lerinin

ancak %1'i olduğu belirtilmiştir. Fakat ümitvar olan durum ise bu oranın 2010 yılında iki kat artarak toplam BKÜ pazarının %2'sine ulaşmasıdır. Fakat bu yüzde ikilik miktarın %80'i tek başına *Bacillus thuringiensis*'e aittir. Bu veriler başarısı kanıtlanmış ve iyi pazarlanabilen bir ürünün ne kadar başarılı olacağını göstermektedir. IBMA adı geçen raporda BMÜ'nin pazar payının BKÜ pazarı içerisinde %20 olması gerektiğini bildirmiştir (Anonim 2012e).

BM'nin geleceği ile ilgili belki de en önemli değerlendirmeler dünya pestisit pazarının mevcut hali ve geleceği ile ilgili yapılacak değerlendirmelerdir. Pestisitlerin ilk keşfinden beri tarımsal üretimin en önemli girdilerinden biri olmuş ve pestisit pazarı uzun yıllar hızla büyüyerek 1990'lı yıllarda 35 milyar ABD doları gibi büyük bir hacme erişip zirve noktasına ulaşmıştır. Pestisit tüketim rakamları 1995 yılından sonra organik tarımın popüler hale gelmesi ve GDO'lu ürünlerin üretimi ile artış hızını kesmiş ve zaman zaman düşerek yatay bir seyir izlemiştir. Günümüzde önemli pestisit üreticisi firmalar BMÜ üretmek için yatırım yapmaya başlamışlardır. Aşağıda Tablo 1'den anlaşılacağı üzere BMÜ ile kimyasal mücadele ürünü üretmenin maliyetler ve getirdiği fayda arasında önemli farklar vardır. Uluslararası BKÜ üreticisi firmaların bu konuya ilgi duyması BM çalışmaları için önemli avantajlardan biridir.

Tablo 1. Kimyasal mücadele ve Biyolojik Mücadele'nin performanslarının karşılaştırılması (Lenteren, J.C. van, 1997)

| Kriterler | Kimyasal mücadele* | Biyolojik mücadele |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|
| Test edilen etkili madde sayısı | > 3,5 milyon | 2,000 |
| Başarı oranı | 1 : 200,000 | 1 : 10 |
| Geliştirme maliyeti | 150 milyon ABD \$ | 2 milyon ABD \$ |
| Geliştirme zamanı | 10 yıl | 10 yıl |
| Fayda/maliyet oranı | 2 : 1 | 20 : 1 |
| Dayanıklılık riski | Çok | az |
| Zararlıya özelleşme | Çok az | fazla |
| Zararlı yan etikleri | Çok | Az veya hiç |

BM'nin çok sayıda faydası ve avantajı sıralanabileceği gibi olası bazı sorunlar ve dezavantajlardan da bahsetmek gereklidir. Çünkü hiçbir zirai

mücadele metodu tek başına yalnızca faydalı veya zararlı değildir. BM konusundaki bazı sorunlar ve riskler şöyle sıralanabilir;

- BM Ürünleri canlı materyallerdir ve muhafazası, nakli ve uygulaması zordur.
- BM Ürünlerinin uluslararası ticarete konu olması durumunda karantina etmenlerinden arı olması, yani yeni ZO'ların ülkeye sokmaması gerekir. Bu konuda FAO tarafından yayınlanmış olan ISPM 3 (*Guidelines for the export, shipment, import and release of biological control agents and other beneficial organisms*) ve EPPO tarafından yayınlanan PM 6 (*Safe use of biological control*) uluslararası standartlarına uyulması son derece önemlidir.
- FO'ların hedef dışı canlılara (bitki ve diğer canlılar) zarar vermesi önemli bir risktir.
- Ayrıca FO'nun kullanıldığı yerde bulunan diğer faydalı canlılara zarar vermemesi gerekir.
- FO'ların salındığı bölgede az sayıda bulunan türlere zarar vermemesi ve özellikle toprak mikroflorasında geri dönüşümsüz olacak şekilde diğer türleri baskılamaması gerekir.
- Bunların dışında bilinmeyen diğer bazı potansiyel risklerinde göz önünde bulundurulmasında fayda vardır.

Mikrobiyal BMÜ konusunda ise;

- Özellikle mikrobiyal preparatların formülasyonunda güçlükler yaşanması,
- Mevcut formülasyonların raf ömrünün kısa olması,
- Özel uygulama aletleri ile uygulanması ihtiyacı,
- Yetersiz kullanım bilgisi,
- Kimyasallar kadar piyasa da yaygın bulunmamaları,
- Biyolojik etkinlik denemelerine ait metodoloji konusunda çalışma yapılması ihtiyacı,
- Biyolojik etki seviyelerinin kimyasallara oranla düşük olması sayılabilecek diğer sorunlardır.

2. Türkiye'de Biyolojik Mücadele

Ülkemizde BM'nin geçmişi ve bu konuda yapılmış çalışmalar Prof. Dr. Akif KANSU, Prof. Dr. Nedim UYGUN, Prof. Dr. Neşet KILINÇER gibi uzun yıllar bu konuda çok değerli çalışmalar yapmış olan araştırmacılar tarafından son derece güzel bir şekilde özetlenmiş ve Biyolojik Mücadele

Kongrelerinde bildiri olarak sunulmuştur. Ayrıca ülkemizde BM konusunda yapılan araştırma çalışmaları Biyolojik Mücadele Derneği tarafından yayınlanan “Türkiye Biyolojik Dergisinde” yayınlanmaktadır. Bu konularda çok daha geniş bilgi ve güncel araştırma sonuçları Biyolojik Mücadele Derneği internet sayfası <http://www.biyolojikmucadele.org.tr>’dan elde edilebilir. Ülkemizdeki BM çalışmalarının tamamına bu kitapta yer vermek mümkün olmadığından bu bölümde ülkemizdeki BM çalışmalarının kısa tarihçesini ve dönüm noktalarını vermeye çalıştık. Aşağıda yapılan sınıflandırma yalnızca bu tarihçeyi ve dönüm noktalarını anlamayı kolaylaştırmak içindir.

1.1. Osmanlı Dönemi

Ülkemizde BM çalışmaları Osmanlı dönemine kadar uzanmaktadır. Bu dönemde daha çok faydalı böceklerin yurt dışından getirilerek sorun yaşanan yerlere salınması şeklinde çalışmalar yapılmıştır. İlk olarak 1910 yılında narenciye bahçelerinde ve bazı meyvelerde zararlı olan Torbalı koşnil (*Icerya purchasi*) ile mücadele amacıyla o tarihte Osmanlı İmparatorluğuna bağlı olan Sakız Adası’ndan *Rodolia cardinalis* isimli predatör gelin böceği getirilerek turunçgil bahçelerine salınmıştır. Torbalı koşnil sorununun çözümü için diğer bir predatör böcek olan *Chilocorus bipustulatus* ise 1920’de yine yurt dışından getirilerek kullanılmıştır. Daha sonra bu sorunun çözümü için 1922 yılında Fransa’dan *Rodolia cardinalis* getirilerek İstanbul da bulunan Halkalı Ziraat Mektebinde üretilmiş ve gerekli yerlerde kullanılmıştır. Bu çalışmaların diğer bir örneği ise Elma pamuklubiti’ne karşı kullanılmak üzere Fransa’dan getirilip, Kuzeybatı Anadolu’da bazı yörelere salınmış bir parazitoid olan *Aphelinus mali*’dir.

Osmanlı döneminde yapılan bu az sayıda çalışmanın bize gösterdiği iki önemli husus vardır, Bunlardan ilki Osmanlı döneminde BM çalışmalarına verilen önem, diğeri ise faydalı böceklerin getirilip salınması sonucu elde edilen faydanın görülerek yerel de üretim çalışmalarının başlamış olmasıdır.

1.2. Cumhuriyet Dönemi

Cumhuriyetin kurulması ile birlikte kısa zamanda tarım eğitimi ve yayım faaliyetleri çalışmalarına başlanmış, BM konusundaki yaklaşım ise Osmanlı dönemindekine benzer olarak faydalıların ithal edilerek

yerleŐtirilmesi ve yerelde üretim imkânların geliştirilmesi olmuştur. Bu amaçla 1931 yılında Ege bölgesinde incirlerde zararlı İncir kurduna karşı ***Bracon hebetor*** adlı parazitoid getirtilerek incir alanlarına salınmış ve günümüze kadar başarılı bir şekilde ekosistemde yerleşmesi sağlanmıştır. Yine daha önce ithal edilmiş olan ***Aphelinus mali*** 1931 ve 1934 yıllarında İsrail'den getirtilerek bazı elma bölgelerimize salınmıştır. Yine daha önce Osmanlı döneminde getirtilmiş olan ***R.cardinalis***'in yurtdışından üçüncü defa ithali ise 1932 veya 1933 yılında Mısır'dan yapılmış olup, Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsüne verilen böcekler burada üretime alınmış ve salımı yapılmıştır. Daha sonra, Çukurova Bölgesine gönderilerek buraya yerleşmesi sağlanmıştır. Bu dönemde yine 1933 yılında Dut kabuklu bitine karşı ***Prospaltella berlesei*** ithal edilerek ölkemize yerleşmesi sağlanmıştır.

Uzun yıllar bu şekilde giden çalışmalar sonucunda BM'nin önemi fark edilmiş ve 1965 yılında Antalya'da "Biyolojik Mücadele Araştırma İstasyonu" kurulmuŐtur. Bu araştırma istasyonun ilk çalışmalarından biri turunçgil alanlarında sorun olan Unlubitin mücadelesinde kullanılmak üzere 1970'li yılların başında ABD'den ***Cryptolaemus montrouzieri*** ve ***Leptomastix dactylopii*** getirtilerek üretimi yapılmış ve sorun olan alanlara salınarak mücadelede kullanılmıştır. Antalya Biyolojik Mücadele Araştırma İstasyonu 1982 yılında "Araştırma Enstitüsü" hüviyetine kavuşmuş, ayrıca 1987 yılındaki Bakanlık reorganizasyonu sırasında Zirai Mücadele Araştırma Enstitüleri bünyesinde "Biyolojik Mücadele" bölümleri açılmıştır. Bu dönemde yapılan önemli çalıŐmalardan biri de Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 1990'lı yıllarda önemli bir sorun haline gelen Turunçgil beyazsineği (***Dialeurodes citri*** (Ashm.))'nin BM'si amacıyla Türkiye'de ilk defa Doğu Karadeniz Bölgesi'nde tespit edilen avcı böcek ***Serangium parcesetosum*** Siccard. Doğu Akdeniz Bölgesine getirtilerek yerleŐtirilmesidir.

Araştırma ve yayım çalışmalarına paralel olarak farklı faydalı böceklerin üretim ve salım çalışmalarına devam edilmiş ve 1994 yılında Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde polifag bir parazitoid olan ***Trichogramma*** spp. üretilmiştir. Bu parazitoid başta Mısırkurdu ***Ostrinia nubilalis*** ve elma içkurdu ***Cydia pomonella*** için başarılı bir

şekilde kullanılmıştır. Devam eden çalışmalar neticesinde ülkemizde uzun yıllardır sorun olan süne için 2001 yılından itibaren Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde parazitioid *Trissolcus* spp. üretimine başlanmış ve süne tehdidi altında olan alanlara salımı yapılmıştır. *Trissolcus* üretim çalışmaları sonraki yıllarda Konya ve Kırklareli illerinde de yapılarak 2012 yılı sonuna kadar doğaya yaklaşık 73 milyon adet *Trissolcus* spp. salımı yapılmıştır. Bu uygulama ve havadan uçakla süne mücadelesinin yasaklanmasının en iyi destekçisi olmuş ve kamuoyunda yankı uyandırmıştır.

Cumhuriyet dönemi olarak anlatılmaya çalışılan bu dönemde gerek kimyasal mücadelenin popülerliği gerekse birim alana ürün artışında hedeflenen noktalara gelinmesi için yapılan ulusal planlama çalışmalarından dolayı BM konusunda istenen hedeflere ulaşılamamıştır. Fakat BM ile ilgili akademik ve uygulamaya yönelik çalışmalar sürekli gündemde olmuş ve desteklenmiştir.

1.3. Yeni Dönem 2010

Diğer iki dönem kronolojik olarak birbirinden ayrılrsa bile yaklaşım ve uygulama açısından birbirine benzerdir. Bu döneme yeni dönem denmesinin asıl nedeni olayın kronolojik olarak bulunduğu yer değil, paradigma değişikliğidir. Bu paradigma değişikliği özelde BM'ye olan yaklaşımdaki değişiklik değil bitki sağlığındaki paradigma değişikliğidir. Bu değişimin ana unsurları ise kabul edilmelidir ki ne akademik çevreler ne de üretici veya tedarikçilerdir. Yeni dönemin ana faileri daha çok duyarlı tüketiciler, çevre ve biyolojik çeşitlilik konusundaki hassas toplum kesimleri ve bilinçli üreticiler ile bu süreci yönetmeye çalışan kamu otoritesidir.

Yeni dönemi 2010 yılı olarak kabul etmek mümkündür. Çünkü bu tarihten önce kalıntıdan kaynaklanan ihracat sorunları, artan refaha bağlı olarak kamuoyunda tüketilen yaş meyve ve sebze ile ilgili kalıntı sorunları ve Biyogüvenlik kanunu sürecinde GDO'lu bitkisel üretimin ve gıda tüketimin yaratacağı muhtemel sorunlar yoğun bir şekilde tartışılmıştır. Bu tartışmalar sürerken 2009 yılında diğer bir tetikleyici unsur olan Domates güvesi (*Tuta absoluta*) ülkemize bulaşmıştır. Domates gibi insanımızın

özellikle çiğ olarak yoğun bir şekilde tükettiği ve önemli bir ihraç kalemi sebze için yoğun kimyasal kullanımın önüne geçmek için 2010 yılında BM’de kullanılan ajanların desteklenmesine karar verilmiştir. Üreticilere verilen bu desteğin yanında yine 2010 yılında özel sektöre Domates güvesinin (*Tuta absoluta*) BM’sinde kullanılmak üzere kitlesel faydalı böcek üretimi için de bir ilk olarak destek verilmiştir.

Bu çalışmalarla birlikte Bakanlık araştırma kuruluşları ile araştırma yönetimi de bu konudaki ihtiyacın farkında olarak ilk 2010 yılında Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsünü BM İhtisas Enstitüsü olarak kabul etmiş, 2011 yılındaki Bakanlık yeniden yapılanması sırasında ise adı geçen enstitüyü “Biyolojik Mücadele Araştırma İstasyonu” olarak görevlendirmiştir.

Bu tartışmalar ışığında yürüyen AB uyum sürecine bağlı olarak 2010 yılında 5996 sayılı kanunun yayınlanması dönüm noktası olmuştur. Bu kanun her ne kadar 2011 yılında yürürlüğe girmişse de gıda güvenilirliğini esas alan ve ruhunda denetim, kontrol ve cezalandırma faaliyetleri ile sorumluluk paylaşımı yer aldığından BM faaliyetlerini tetikleyici rol almış ve 2010 yılında BM ajanı kullanan üreticilere destekleme faaliyeti başlamıştır. BM açısından bu planlı destekleme faaliyetinin başladığı yıl olan 2010 ve takip eden 2011 ve 2012 yıllarında destekleme bütçesi artarak ve daha geniş alanı kapsayacak şekilde gelişmiştir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın 2012 yılında yaptığı 2013-17 beş yıllık stratejik planında ise ilk kez BM yer bulmuş ve 2023 hedefi olarak Zirai Mücadele faaliyetlerinin %25’nin BM olarak yapılması hedeflenmiştir. Aynı tarihlerde Ankara Üniversitesi Faydalı böcek üretim merkezi ile Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi BM merkezleri hizmete girmiştir. Tüm bu gelişmeler neticesinde “Yeni Dönem” olarak 2010 yılı ve sonrasını tanımlamak doğru bir yaklaşım gibi görünmektedir. Bu dönemin en belirgin özelliği ise BM’nin daha geniş kesimlerin ilgisini çekmesi, kamu otoritesi tarafından öncelikli kabul edilmesi ve bu nedenden dolayı destekleme kapsamına alınmasıdır.

BM’nin en başarılı ve yaygın bir şekilde kullanılacağı alanlardan biriside orman ekosistemleridir. Ülkemizde bu konuda Orman ve Su İşleri Bakanlığına bağlı Orman Genel Müdürlüğü’nün Orman Bölge

Müdürlükleri bünyesinde “Biyolojik Mücadele Laboratuvarları” kurulmuş olup bu laboratuvarlarda üretim ve araştırma çalışmaları yapılmaktadır. Özellikle son yıllarda Türkiye ormanlarında büyük bir sorun haline gelen çam kese böceği mücadelesinde kullanılan *Calosoma sycophanta* yetiştirilmesi ve salım çalışmaları yapılmaktadır.

1.4. Biyolojik Mücadelede Kamu Destekleri ve Özel Sektör

Ülkemizde BM alanında yapılan çalışmalar uzun yıllar yalnızca devlet kurumları tarafından çoğunlukla araştırma projeleri şeklinde yürümüştür. Özel sektörün bu alana ilgisi ancak doksanlı yıllarda bazı Avrupa menşeli şirketlerin yeni pazar arayışları neticesinde başlamış ve öncelikle Antalya ilindeki örtüaltı alanlarda kullanılma imkanı olan az sayıdaki faydalı böceğin ithali ile başlanmıştır. Bu nüve şeklindeki çalışmalar on yıl kadar daha çok tanıtım ve yayım şeklinde devam etmiş ve yaygınlaşma sansı bulamamıştır. Daha sonra 2005 yılında örtüaltı üretimde kullanılan BM ajanlarının yanında uzun yıllar devlet eliyle yürütülen fakat bir türlü yaygınlaşamayan Turuncgilde BM ajanlarının özel sektör eliyle üretilmesine başlanmıştır. Aynı tarihlerde özellikle kök kanseri *Agrobacterium tumefaciens* mücadelesinde kullanılan bazı biopreparatların yaygın kullanımıyla birlikte bazı antagonistlerin, mikrobiyal preparatların ve bitki ekstraktlarının kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır.

Bugün için 5 tane firma bu sektörde faaliyet göstermektedir. Bunlardan 3 tanesi üretim yapabilirken diğerleri ithalatçı durumdadır. Bu firmalardan iki tanesi aynı zamanda ihracat yapmaktadır. Ülkemizde BMÜ'nin pazarı bitki besleme ürünü olarak satılan ürünler hariç 5 milyon TL civarındadır. Bu rakam yaklaşık 800 milyon TL olan BKÜ pazarının %0,6'sı oranındadır. Toplam 25-35 kişi civarında istihdam sağlayan sektörün henüz nüve aşamasında olduğu, desteklenmesi ve geliştirilmesi gerektiği ortadadır. Bugüne kadar Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından 64 adet biyoteknik mücadele ürünü (Tuzak ve Feromon), 30 adet mikrobiyal preparat ve 28 adet de BM ajanı ruhsatlandırılmıştır.

BM'de en büyük destek bu alana yapılacak yatırımların desteklenmesidir. Bu yatırım desteklerinin elbette ki öncelikli olarak Ar-Ge çalışmalarına

yapılması tartiŐmasız doğru olanıdır. Bu nedenle ¼zelikle başta uygulamaya y¼nelik Ar-Ge faaliyetleri y¼r¼ten bakalığımız araştırma kuruluşları ile ¼niversiteler ve ¼zel sekt¼r araştırma kurumlarına kaynak aktarılmalıdır. Bu gereklilikten dolayı bakanlığımız kendi araştırma b¼t¼cesinden gerek bakanlık kurumlarına gerekse ¼zel sekt¼re Ar-Ge yatırım destekleri vermektedir. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel M¼d¼rl¼đ¼ BM ¼alıŐmalarına her t¼rl¼ desteği verdiği gibi bakanlığımız uygulama birimi olan Gıda ve Kontrol Genel M¼d¼rl¼đ¼ ise bu konularda yapılan proje baŐvurularını ¼ncelikli olarak kabul etmekte ve destek vermektedir.

T¼rkiye'nin BM alanında yeterli Ar-Ge ¼alıŐması yapması ve aynı zamanda ¼zel sekt¼r¼n ¼retim i¼in bu alana yatırım yapmasını sağlaması durumunda mevcut zengin biyolojik ¼eŐitlilik, insan kaynağı ve ticaret kapasitesi d¼Ő¼n¼ld¼đ¼nde ¼lkemizin d¼nyanın en ¼nemli BM teknik, teknoloji ve ¼r¼n¼ ¼reten ¼lkesi olması m¼mk¼nd¼r.

Tarımsal desteklemeler bağlamında ¼reticilere yani BM ajanı kullananlara verilen destekleme ¼demelerinin bu teknik bir k¼lt¼r halini alıncaya ve maliyetleri ¼ift¼i tarafından karŐılanabilir hale gelinceye kadar devam edilmelidir. Yapılacak olan destekleme ¼demeleri bir taraftan bu sahada faaliyet g¼steren ¼retici firmalara dolaylı bir destek olarak yatırımı desteklerken diğer taraftan kimyasal kullanımı azaltarak ithalatı azaltacak ve insan sağlığını koruyarak sağlık giderlerinin azalmasına dolaylı katkı sağlayacaktır. B¼t¼n bunlardan belki daha ¼nemlisi ise BM yapan ¼ift¼iler ¼retimde bilgi yoğun bir d¼neme ge¼ecek ve artan nitelikli ¼retici sayısına paralel olarak T¼rk tarımın en b¼y¼k yapısal sorunu olan bilgiye dayalı tarım yapan ¼retici sınıfı oluŐacaktır.

Bakanlığımızca ilk kez 2010-2011 ¼retim sezonunda ¼rt¼altı bitkisel ¼retimde kimyasal kullanımını azaltmak amacı ile ¼rt¼altı bitkisel ¼retimde biyolojik ve biyoteknik m¼cadele yapanlara aşağıdaki destekler verilmiştir.

- a) T¼l kullananlara 70 TL/dekar
- b) Feromon + tuzak kullananlara 30 TL/dekar
- c) Tekniğine uygun olarak faydalı b¼cek salımı yapanlara 100 TL/dekar

- ç) Tül ve feromon + tuzak kullananlara 100 TL/dekar
 d) Feromon + tuzak ve tekniğine uygun faydalı böcek salımı yapanlara 130 TL/dekar
 e) Tül ve tekniğine uygun faydalı böcek salımı yapanlara 170 TL/dekar
 f) Tül, feromon tuzağı ve tekniğine uygun faydalı böcek salımı yapanlara toplam 200 TL/dekar

2010 yılında başlatılan bu destekleme çalışmasına 2011 yılında Örtüaltında biyolojik ve biyoteknik mücadele yapanlara toplamda dekara 200 TL, açıkta domates yetiştiriciliğinde feromon kullananlara ve turunçgilde faydalı böcek kullananlara dekara 20'şer TL olarak destek verilmiş olup destekleme kapsamı açık alanı kapsayacak şekilde genişletilmiştir. 2012 yılında ise biyolojik ve biyoteknik mücadelede destekleme programı Tablo 2'de görüleceği üzere açıkta elma ve bağı içerecek şekilde genişletilmiş ve örtü altında paket 430 TL/dekar olacak şekilde destekleme miktarı örtüaltında ortalama %115, açıkta ise %50 oranında artırılmıştır.

Tablo 2. Son üç yılda Biyolojik ve Biyoteknik Mücadele Destegindeki Durum

| Destekleme kalemi | 2010 | 2011 | 2012 | 2012 yılında % artış oranı |
|---------------------------------|------------|------------|------------|----------------------------|
| Tül Kullanımı | 70 | 70 | 80 | 14 |
| Faydalı Böcek Salınımı-Örtüaltı | 100 | 100 | 250 | 150 |
| Feromon +Tuzak Örtüaltı | 30 | 30 | 100 | 233 |
| Paket Örtüaltı | 200 | 200 | 430 | 115 |
| | | | | |
| Feromon + Tuzak Kullanımı-Açık | - | 20 | 30 | 50 |
| Faydalı Böcek Salınımı-Açık | - | 20 | 30 | 50 |
| Paket Açık | - | 40 | 60 | 50 |

3. Türkiye'nin Biyolojik Mücadele Vizyonu ve Stratejisi

3.1. Biyolojik Mücadelenin Stratejik Önemi

Dünyada BM'nin geçmişi Hollanda ve Avusturalya gibi ülkeler hariç 21 yy. başlarına kadar Türkiye örneğine benzer şekilde gelişmiştir. Endüstriyel tarımda kullanılan kimyasal girdilerin çevre üzerine olumsuz etkilerinin

20. yy. sonlarına doğru görülmesi ve Biyolojik Çeşitlilik Konvansiyonun 29 Aralık 1993 tarihinde imzalanması ile birlikte alternatif zirai mücadele ürünleri konusunda çalışmalar hızlanmıştır. Gıda güvenliği, enerji ve savunma konuları ile birlikte Türkiye Cumhuriyetinin en önemli üç stratejik alanından biridir. Türkiye Cumhuriyeti için artan nüfus, refah düzeyi ve turizm kapasitesi ile birlikte Gıda Güvenilirliği ihmal edilemez ve yaşamsal öneme sahip bir konudur. Bu bağlamda gıda güvenilirliği yani tüketilen gıdanın insan sağlığı açısından herhangi bir risk taşıyamaması yaşam hakkı ve beslenme hakkı olarak kabul edilmektedir. Türkiye Cumhuriyeti devleti tüm vatandaşlarının yeterli ve güvenli gıdaya erişimini sağlamak ve bu durumu sürekli kılmak için gerekli her türlü tedbiri almak ve çalışmalarını yapmak durumundadır. Bu bağlamda 2010 yılında çıkan 5996 sayılı “Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu” gıda üretim sürecinin her halkasında rol oynayan herkese sorumluluklar verdiği gibi kamuya bu zincirin denetim görevini vermiştir. Bu kanunun yayımlanmasından sonra Tarım ve Köyşleri Bakanlığı yeniden yapılandırılarak “Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı” adını almış ve gıda denetimi görevini daha etkin yerine getirmek üzere organize olmuştur.

Türkiye bugün doksan milyar TL’yi geçen tarımsal üretimi ile Dünyanın yedinci Avrupa’nın ise en büyük tarımsal ekonomisidir. Bu pozisyonunu koruması ve geliştirebilmesi için tarımsal üretimin çeşitlendirmesi, her mevsime yayılması, üretim ve muhafaza standartlarını yükselterek rekabetçi ve ihracatçı bir yapıya kavuşturması mecburidir. İhracat yapamayan bir tarım sektörünün mevcut büyümeyi sürdürmesi mümkün olmadığı gibi başta artan işgücü maliyetlerden dolayı karlılığı azalacak ve cazibesini yitirecektir. Bu nedenle Türk tarım sektörünün ihracat eksenli bir büyüme stratejisi izlemesi ve muhakkak surette ihracat pazarlarının talep ettiği kalitede gıda üretmesi gerekmektedir. Bu amaçla rekabetçiliği geliştirmenin en hassas ve gerekli olduğu alan güvenilir gıda üretimidir. Güvenilir gıda üretiminin en sorun olduğu alan ise özellikle yaş meyvedir. İlaç kalıntısı olmayan yaş meyve sebze üretimi özellikle bu ürünlerde ekonomik kayıp yapan hastalık ve zararlıların çok olması ve zarar oranının yüksek olmasından dolayı son derece riskli ve zordur. BM çalışmaları yukarıda bahsedilen nedenlerden dolayı ülkemiz için son derece önemli

ve Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının Bitki Sağlığı çalışmalarında üzerinde durduğu en önemli konudur. Bu nedenle BM Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının 2013-2017 stratejik planında öncelikli çalışma alanı olarak yer almıştır. Yine Kalkınma Bakanlığının 2013-2023 Onuncu on yıllık kalkınma planında da BM yatırımlarına destek verilmesi için bakanlık tarafından gerekli girişimlerde bulunulmuştur.

3.2. Biyolojik Mücadele Vizyonu ve Stratejisi

IOBC tarafından yapılan tahminlerde 2050 yılında BMÜ'nin toplam BKÜ pazarı içerisindeki payının %30-35 olacağı tahmin edilmektedir. ZO'larla mücadelede dünyada en yaygın olarak kullanılan kimyasal mücadele bugün için 800 civarında etkili madde kullanılmaktadır. Bu etkili maddelere yaklaşık 500 ZO dayanıklılık geliştirmiş durumdadır. Yeni etkili maddelerin geliştirilmesindeki zorluklar, gıda güvenilirliği kaygıları GDO karşıtlığı, iyi tarımı ve organik tarımı yaygınlaştırma çabaları BM uygulamalarının tüm dünyada yaygınlaşacağı sonucuna götürmektedir.

- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının BM konusundaki vizyonu:
- Ülkemizde yürütülen bitki koruma faaliyetlerinin alan bazında 2023 yılına kadar %50 oranında Entegre Mücadele (IPM) şeklinde yapılması,
- BMÜ'nin toplam BKÜ içindeki %1 civarında olan pazar payının %25 çıkarılması,
- BMÜ'nin 250-300 milyon TL bir pazar büyüklüğüne erişmesi,
- BMÜ pazarında faaliyet gösteren 100 civarında firma oluşması,
- Yerel FO'ların kitlesel üretim metotları ile formülasyon şekillerinin belirlenmesi,
- Türkiye'nin BMÜ ihracatı yapan üretici bir ülke konumuna getirilmesi,
- BMÜ sektöründe 50-60 bin kişilik bir istihdam yaratılması hedeflenmektedir.

BM konusunda belirlenen bu vizyona ulaşmak için aşağıdaki stratejik amaçların gerçekleştirilmesi gerekmektedir;

- Entegre Mücadele ve BM hedeflerinin Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının 2013-2017 stratejik planında yer alması.

- Gelecek yıllarda BM'ye verilen desteklerin s¼rekli kılınması için aynı hedeflerin Kalkınma Bakanlığı tarafından y¼r¼t¼len 2013-2023 on yıllık kalkınma planında yer alması,
- BM çalışmalarının ¼ncelikli yatırım alanı olarak kalkınma planlarında yer alması
- BM çalışmalarının geliştirilmesi için Ar-Ge, Yatırım ve Üretim çalışmaların desteklenmesi
- BM yapan üreticilerin desteklenmesi
- BMÜ'nin ¼lkemizde üretiminin artırılması için uluslararası iŐbirliđi imkanlarının geliştirilmesi,
- Entegre ¼r¼n y¼netimi, İyi tarım ve Organik tarım çalışmalarına destek verilmesine devam edilmesi.
- BM'nin yaygınlaşması için biyoteknik m¼cadele uygulamalarının da desteklenmesi.
- Biyolojik ve biyokteknik m¼cadele desteklemesi kapsamının ¼r¼n bazında geniŐletilmesi.
- Ür¼n bazında “yalnızca BM yapılan” b¼lgeler oluşturulması.
- ¼zel sekt¼r iŐbirliđi ile BM konulu pilot uygulama projeleri y¼r¼t¼lmesi.

Kaynaklar:

- Anonim 2012a. IOBC Internet Book of Biological Control, version 6.
<http://www.iobc-global.org/download/IOBC%20InternetBookBiCoVersion6Spring2012.pdf>.
- Anonim 2012b. world population to 2300: <http://www.un.org/esa/population/publications/longrange2/WorldPop2300final.pdf>
- Anonim 2012c. The state of Food and Agricultur. <http://www.fao.org/docrep/013/i2050e/i2050e.pdf>.
- Anonim 2012d. NATO/EAPC Joint Health, Agriculture and Food Group (JFHAFG) Global warming report.
- Anonim 2012e. Sustainable Plant Protection A priority for the National and International authorities.
http://www.ibma-global.org/IBMA_Public_Positions/bb_article_pour_pan.pdf
- Lenteren, J.C. van, 1997. From *Homo economicus* to *Homo ecologicus*: towards environmentally safe pest control. In: Modern Agriculture and the Environment, D. Rosen, E. Tel-Or, Y. Hadar, Y. Chen, eds., Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 17-31.





**ÖRTÜALTI SEBZE
YETİŞTİRİCİLİĞİNDE
BİYOLOJİK MÜCADELE**

*Dr. Halil KÜTÜK
Adana Biyolojik Mücadele
Araştırma İstasyonu*

ÖRTÜALTI SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİYOLOJİK MÜCADELE

2

Dr. Halil KÜTÜK
Adana Biyolojik Mücadele Araştırma İstasyonu

Giriş

Örtüaltı sebze üretiminin amacı, normal zamanda tarlada yapılan sebze yetiştiriciliğinin dışında, iklim koşullarının dışarıda sebze yetiştirmeye uygun olmadığı zamanlarda, devamlı veya bu sürenin başında ve sonunda belli bir süre, ilk ve son turfanda olarak sebze üretmektir. Üretim sırasında değişik örtü tiplerinden yararlanılır. Bunlar; alçak sistemler, toprak malçlaması, toprak üstü plastik örtüler, yastıklar, alçak tüneller ve yüksek sistemlerdir.

Şekil 1. Üretim yapılan yüksek plastik tünelden bir görüntü



Yüksek sistemler, yüksek plastik tüneller ve seralar olarak ikiye ayrılır. Yüksek plastik tüneller alçak tünellere benzer. Ancak yükseklikleri 1,5-2,0 m, genişlikleri 3-5 m ve uzunlukları 10-50 m arasındadır (Şekil 1). Seralar ise, iklim şartlarının elverişli olmadığı dönemlerde, açıkta ve basit örtüler altında yetiştirilemeyen kültür bitkilerinin yetiştirilmesine imkân veren, cam veya plastikle kaplı kalıcı yüksek yapılardır.

Ülkemiz ekonomisinde, örtüaltı sebze yetiştiriciliği önemli bir yere sahiptir. Örtüaltında yetiştirilen sebzeler ekiliş alanı büyüklüğüne göre, domates, hıyar, biber ve patlıcan şeklinde sıralanmaktadır. Dünyada da önemli olan örtüaltı tarımı geniş bir üretim alanına sahiptir. 2005 yılı itibariyle dünyadaki 280.000 ha örtüaltı alanına karşılık, ülkemizin örtüaltı varlığı 50.000 ha'dır. Bu miktarın 7.400 ha'ı cam sera, 18.500 ha'ı plastik sera, 6.550 ha'ı yüksek tüneller ve 16.790 ha'lık kısmı ise alçak tünellerden oluşmaktadır. Erkencilik sağlayan ve güney bölgelerimizde yoğunlaşan örtüaltı üretimine, son yıllarda hemen her bölgede rastlanmaktadır.

Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Biyolojik Mücadeleye İhtiyaç ve Potansiyel

Kimyasal tarım ilaçlarının 1950'lerde üretilmeye başlanması ile zararlıların kolayca kontrol edileceği zannedilmişti. Fakat kısa sürede, ilaçların kullanımı ile ilgili problemlerin olduğu açık bir şekilde görüldü. Zararlı böcekler ilaçlara dayanıklılık kazandı, çevre ve sağlık tehlikeleri belirlendi, hedef olmayan organizmalar olumsuz bir şekilde etkilendi ve zararlı epidemileri oluştu. Bugün geleneksel tarımda, gıda ve lif bitkilerinin hastalık, zararlı ve yabancı otlardan korunması hala temel olarak kimyasal pestisit kullanımına dayanmaktadır. Buna rağmen, tek başına klasik tarım ilaçlarına bağımlılık sorgulanır hale gelmiştir. Bu elkitabında bahsedilen zararlı yönetim taktikleri; dayanıklı bitki kullanımı, kültürel yöntemler ve Biyolojik Mücadele (BM) gibi kimyasal olmayan mücadele yöntemlerini teşvik etmektedir. Pestisitler yalnızca ekonomik zararı önlemek için son çare olarak kullanılmalıdır.

Sebzelerdeki kimyasal pestisit alternatiflerine olan ihtiyaç, diğer tarım ürünlerine göre daha acildir. Çünkü sebzeler ekonomik önemi

az olan ürünler olduğu için, yeni bir kimyasal ilacın ruhsatlandırılması ihtimali daha azdır. Birçok önemli sebze zararlısı pestisitlere dayanıklılık kazanmıştır. Aynı zamanda, küçük çapta ve çok çeşitli sebze yetiştiriciliği, özellikle taze sebze üretimi, yüksek oranda halkın görebileceği yerlerde yapılmaktadır. Pestisit uygulamaları çoğunlukla görülmekte ve komşular arasında tartışmalara neden olmaktadır. İlaçlara ihtiyacı azaltacak tedbirler bu tartışmaları azaltacağı gibi, potansiyel pazarlama avantajları da sağlayacaktır.

Tüm sebze zararlılarının doğal düşmanı vardır. Bunlar; avcılar (predatörler), asalaklar (parazitoitler) ve hastalık etmenleridir (patojenler). Avcı olan uğur (gelin) böcekleri, serbest yaşar ve ömrü boyunca çok sayıda av tüketirler (Şekil 2).



Şekil 2. Yaprakbiti predatörü
Hippodamia glacialis
(www.nysaes.cornell.edu)

Sadece bir konukçunun içerisinde veya üzerinde gelişen asalaklar, beslenmeleri sonucunda konukçusunu öldürürler. Patojenler, bakteri, fungus, virüs vb. içeren hastalık oluşturan etmenlerdir. Bu organizmaların zararlı yönetimi için kullanımı BM olarak adlandırılır. Maalesef, sebze yetiştiricilerinin ulaşabileceği, kullanıma hazır çok az BM taktiği vardır. Satın alınıp uygulanabilecek birçok BM ajanı olmasına rağmen, böyle bir kullanımın faydaları her zaman uygun bir şekilde çalışılmamıştır. Örtüaltı yetiştiriciliğinde, başarılı BM uygulamaları fark edilebilir istisnası, mikrobiyal insektisitler ve bazı doğal düşmanlardır.

Mevcut doğal düşmanların korunması, sebze üreticilerinin uygulayabileceği en önemli BM taktiğidir. Selektif insektisitlerin kullanımı ile mevcut doğal düşmanlar mevcudiyetlerini devam ettirip zararlı popülasyonu üzerinde etkilerini gösterebilirler. Örneğin, seralardaki

beyazsinekler parazitoidleri tarafından kontrol altında tutulabilmektedir. Örtüaltı sebzecilikte BM'nin geleceği, ümit vericidir. Fakat tüm potansiyeline ulaşması için birçok engelin ortadan kaldırılması gereklidir.

BM anlayışı birçok yayımcı ve üretici tarafından daha tam olarak anlaşılammıştır. Geleneksel eğitim ve yayım çalışmaları, üreticilere, doğal düşmanların tarlada ve serada tespit edilmesi, tanınması ve etkinlikleri konusunda gerekli bilgileri sağlamamaktadır. Bu eğitim çalışmaları geliştirilip yaygınlaştırılmadıkça, örtüaltı sebze yetiştiricileri BM'nin kıymetini bilmeyecek ve yaygın bir şekilde uygulamayacaktır. Doğal düşmanların önemi asla aşırı olarak vurgulanamaz. Eğiticileri (örn; yayımcılar), sivil toplum kuruluşları ve üreticileri bu doğal düşmanlar hakkında bilinçlendirmek, bu elkitabının başlıca amacıdır.

BM'nin ilerlemesi için, yerli doğal düşmanların araştırılması ve zararlı üzerinde etkileri konusuna çok daha fazla vurgu yapılması gereklidir. Ürün habitat manipülasyonu, kültürel uygulamalardaki veya pestisit uygulama tekniklerindeki değişiklikler ile doğal düşmanların etkinliği güçlendirilebilir. İlave olarak, klasik programları ile yeni doğal düşmanların getirilmesi de ümit vericidir. Sebzeler için başarılı BM taktikleri geliştirmek zorlu olmakla birlikte büyük bir potansiyele sahiptir.

Kitapçığın Amacı ve İçeriği

Bu kılavuz, okuyucuya gerekli bilgiyi sağlayarak BM anlayışı ve uygulamasının takdir edilmesi için bir eğitim aracı olmayı hedeflemektedir. Profesyonel üreticiler, eğiticiler, ticari üreticiler ve yayımcı, kural koyucu ve araştırma personelinin bu kitapçığı faydalı bulacaklarını umut ediyoruz. Amacımız okuyucuyu, sebze zararlılarını kontrol edecek muhtemel doğal düşmanların tip ve karakterlerini tanıma hale getirmektir. Genellikle zararlıların konukçu üzerinde oluşturduğu semptomu tanımak, bir doğal düşmanın tanınması kadar kullanışlıdır. Entegre zararlı yönetiminin ilk kuralı, zararlıyı tanımadır. Biz doğal düşmanın tanınmasının da aynı şekilde önemli olduğuna inanıyoruz.

Sera zararlılarına karşı BM'yi vurguladığımız bu kitapçıkta, kitle üretimi yapılan bazı doğal düşmanların özel salım tavsiyeleri ve teknikleri de yer almaktadır. Entegre mücadele anlayışı ve uygulamalarını genel olarak tanıttıktan sonra, değişik BM yöntemleri anlatılmış ve önemli örtüaltı sebze zararlılarının BM'si ve mücadelenin başarısını etkileyen nedenler üzerinde durulmuştur.

2.1. Örtüaltı Yetiştiricilikte Biyolojik Mücadele

Akdeniz Bölgesi örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde, Pamuk beyazsineği (*Bemisia tabaci*), Yaprak galerisineği (*Liriomyza trifolii*), Tütün thrips (*Thrips tabaci*), Yaprak bitleri (*Aphis gossypii* ve *Myzus persicae*), Kırmızı örümcekler (*Tetranychus* spp.), Sarı çay akarı (*Polygotarsonemus latus*) ve Çiçek thrips (*Frankliniella occidentalis*)'in önemli zararlılar olduğu bilinmektedir. Diğer taraftan, Ege Bölgesinde seralarda görülen beyazsinek türünün Sera beyazsineği, *Trialeurodes vaporariorum* olduğu bildirilmektedir. Söz konusu zararlıların popülasyonları, gerekli mücadele yapılmadığı takdirde hızla ekonomik zarar seviyesinin üzerine çıkabilmektedir.

Seranın tipi uygulanacak mücadele yöntemlerini seçilmesinde önem arz etmekte ve genellikle iki tip sera bulunmaktadır. Bunlardan ilki, Hollanda, Belçika, İngiltere ve İskandinav ülkelerinde yaygın olarak bulunan, iklimin ve çevrenin en yüksek düzeyde kontrol edildiği ve bütün yıl boyunca optimum ürün elde edilen cam ile kapatılan seralardır. Bu ülkelerde plastik kaplı sera, ışığı cam seraya göre daha az geçirdiğinden kullanılmamaktadır. Diğer sera tipi ise, daha ziyade Akdeniz havzası ülkelerinde yaygın olan, iklimin en alt düzeyde kontrol edildiği, bitkinin içerisinde yaşamını sürdürebildiği ve ekonomik ürün üretmeyi amaçlayan ve genellikle plastik kaplı seralardır.

Sera sebze yetiştiriciliğinin yapıldığı soğuk ülkelerde, sera içerisinde dış ortamlarla ilişkisinin kesildiği, dışarıdan sera içerisine zararlıların girmesinin söz konusu olmadığı ve başlangıçtaki zararlı popülasyonu ile BM yapıldığında, seralarda sebze yetiştiriciliğinde BM başarılı olabilmektedir.

Akdeniz ülkeleri gibi ılıman bölgelerde ise, serada sebze yetiştiriciliği Eylül-Ekim aylarından itibaren başlamaktadır. Bu aylarda açık alanlarda yetiştirilen ürünler hasat edilmekte ve bu ürünlerdeki zararlılar kendilerine yeni konukçular aramaya başlamaktadır. Söz konusu zararlılar, buradan henüz fidelerin dikildiği veya dikilmekte olduğu seralara göç etmekte ve zararına örtüaltında devam etmektedir. Bu tip seralarda yetiştirilen ürünler, dışarıdan bulaşmalara daha uzun süre maruz kalmaktadır. Bu seralarda zararlılar ve doğal düşmanlar sera içerisinde çoğalıp dışarı çıkabilmekte veya sera içerisindeki bitkiler dışarıdaki zararlı böceklerin akınına maruz kalabilmekte, beraberinde veya daha sonra aynı zararlının dışarıdaki doğal düşmanları seraya girebilmektedir.

Seralarda, doğal düşmanların kitle halinde üretilerek salınması yaygın olarak uygulanan BM yöntemi olup, bu yöntemin uygulanabilirliği, doğal düşmanın (predatör, parazitoit, entomopatojen fungus, vb.) kolay ve ucuz kitle üretim yönteminin geliştirilmesine bağlıdır. Seralarda görülen zararlılara karşı BM ajanları kullanılmasının tarihi çok eskilere dayanmakla birlikte, söz konusu ajanların üretim ve pazarlamasının ticari bir sektör olarak 1970'li yıllarda gelişmesinden sonra BM uygulamaları yaygınlaşmıştır. Bu çalışmaların öncülüğünü, kırmızı örümceklere karşı kullanılan *Phytoseilus persimilis* yapmıştır. Günümüzde serada görülen zararlılara karşı 30 civarında BM ajanı ticari olarak bulunmaktadır. Zararlı beyazsinek türleri, *T.vaporariorum* ve *B. tabaci* için parazitoit *Encarsia formosa*, *Eretmocerus eremicus*, *Eretmocerus mundus*, avcı *Macrolophus caliginosus* ve entomopatojen fungus, *Verticillium lecanii*; *Tetranychus urticae* için *Phytoseilus persimilis*; *L. trifolii*'ye karşı *Diglyphus isae*; *F. occidentalis* için *Amblyseius cucumeris*, *Orius spp* ve *Iphiseius degenerans* ticari olarak üreticilere pazarlanmaktadır.

Entegre mücadele ve iyi tarım uygulamalarının yerleştirilmeye çalışıldığı ülkemizde, sera yetiştiriciliğinde önemli zararlılara karşı BM etmenlerinden yararlanılması zorunluluktur. Sera ürünlerinin nitelik ve niceliğini iyileştiren *Bombus* arılarının seralarda kullanımının giderek yaygınlaşması da, bu böceklerin korunması açısından seralarda görülen diğer zararlılara karşı BM ajanlarının kullanılmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu nedenlerle, özel sektörün dikkatinin çekilmesi ve kişi ya da kuruluş olarak girişimcilerin desteklenmesi gerekmektedir. BM'nin seralarda yaygın olarak uygulanması ile kimyasal madde uygulamaları ve bu maddelerin alımı nedeniyle dışa olan bağımlılık, dolayısıyla ekonomik kayıp önemli boyutlarda azalacağı gibi, hepsinden önemlisi çevre, insan ve hayvan sağlığı korunmuş olacaktır. Ayrıca bu şekilde, kimyasal ilaç kalıntılarında arı üretimle ihracat kolaylığı da sağlanacaktır.



Şekil 3. Bemisia tabaci

2.1.1. Beyazsinekler:

Pamuk beyazsineği, *Bemisia tabaci* (Genn.)

Sera beyazsineği, *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.)

(Homoptera: Aleyrodidae) Tanımı, yaşayışı ve zarar şekli

Homoptera takımına ait Aleyrodidae familyası türleri "beyazsinekler" olarak adlandırılmaktadır. Gerçek sayıları muhtemelen daha fazla olmakla birlikte 1200 beyazsinek türü teşhis edilmiş durumdadır. Bunların büyük çoğunluğu tropik iklim bölgelerinde görülmekle birlikte, ılıman iklim bölgelerinde de birçok beyazsinek türü görülmektedir. Ülkemizin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 14 beyazsinek türünün bulunduğu ve bunlardan *Bemisia tabaci*'nin bölgenin hemen her yerinde yaygın olarak görüldüğü bilinmektedir (Şekil 3).

Beyazsinekler oldukça küçük yapılı böcekler olup, sokucu emici ağız yapıları ile bitki öz suyunu emerek beslenen zararlılardır. Hayat döngüleri, yumurta, bir hareketli (1. nimf), iki hareketsiz nimf dönemi (2. ve 3. nimf), pupa (4. nimf) ve ergin olmak üzere altı dönemi kapsamaktadır. Bir dölünün tamamlanabilmesi için gerekli süre, sıcaklık, konukçu bitki ve beyazsineğin türüne bağlı olarak 14 günden birkaç aya kadar değişebilmektedir. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde, *B. tabaci*'nin 30°C, %50 ± 5 nisbi rutubet ortamında bir dölünü 14 günde tamamlayabildiği ve yılda 9-10 döl verebildiği belirtilmektedir.

Beyazsinek erginleri, küçük yapılı olup, beyazımsı sarımtırak vücutları, mumsu kanatları ve bulunduğu bitkiye hafif dokunulduğunda hemen hareket edip uçmalarıyla diğer böceklerden kolaylıkla ayırt edilebilirler. Türlerinin tamamı fitofag olan beyazsineklerin zararları, bitkiden emgi yapmak suretiyle doğrudan, ballı madde salgılayarak fumajine sebep olmaları ve bazı bitki virüs hastalıklarının hasta bitkilerden sağlıklı bitkilere taşımak suretiyle de dolaylı yoldan olmaktadır.

Biyolojik Mücadelesi

Belirlenen beyazsinek türünün 1200 den fazla olmasına, çok farklı ürün sistemlerini etkilemelerine ve bu ürünlerin farklı hayat dönemlerinde görülmelerine rağmen çok az sayıda beyazsinek türü kültür bitkilerinde ekonomik düzeyde zararlıdır. Öte yandan *Bemisia* cinsine giren yaklaşık 40 beyazsinek türü teşhis edilmesine rağmen, bunlardan sadece iki tür ekonomik anlamda zararlı olabilmektedir. İşte bu değerlendirmeler, beyazsineklerin büyük çoğunluğunun doğal düşmanları tarafından baskı altında tutulduğunu göstermektedir.



Şekil 4. *Macrolophus callignosis*

Beyazsinekler, seçici ilaçların kullanıldığı ortamlarda, yerli doğal düşmanları tarafından baskı altında tutulabilmektedir. Ancak doğal olarak ortaya çıkan BM etmenlerinin yeterli olmaması durumunda, ticari olarak üretilen ajanların belirli zamanlarda salınmasıyla beyazsinekler biyolojik yolla kontrol altına alınabilmektedir.

Ege Bölgesi'nde serada yetiştirilen sebzelerde, Sera beyazsineğinin, seraya doğal olarak bulaşan avcı böcek, *Macrolophus callignosis* Wgn. (Hemiptera: Miridae) ve bu zararlıya özelleşmiş parazitoit, *Encarsia formosa* ile kontrol altına alınabildiği bilinmektedir (Şekil 4, 5.). Patlıcan yetiştirilen seralarda, parazitoit *E. formosa* salımı yapılarak Sera beyazsineği ile mücadele edilebileceği, ancak salım oranının 1-5/5 (parazitoit/konukçu larva)'dan daha yüksek olması ve bu zararlıya karşı yapılacak entomopatojen fungus uygulamasının başarıyı artıracığı bilinmektedir.



Şekil 6. *Serangium parcesetosum*



Şekil 5. *Encarsia formosa*

Akdeniz Bölgesi'nde serada yetiştirilen ürünlerde görülen Pamuk beyazsineği, entomopatojen fungus, *Verticillium lecanii* (Zimm.) uygulaması ile sera şartlarından kaynaklanan düşük sıcaklık ve orantılı nem düzeyinden dolayı kontrol altına alınamamaktadır. Aynı şekilde Sera beyazsineğine özelleşmiş parazitoit *E. formosa*'nın salımı da bu zararlıyı kontrol edememektedir. Ancak genel avcı böcek *Deraeocoris pallens*, sera içerisine 1 m uzunluğundaki patlıcan sırasına 1 ergin/bitki oranında 3 hafta art arda salınarak Pamuk beyazsineği baskı altına alınabilmektedir. Bu çalışmalara ilaveten, patlıcan yetiştirilen ısıtmasız seralarda, Pamuk beyazsineği, avcı böcek *Serangium parcesetosum*'un 2-4 ergin/bitki oranında bir kez salınmasıyla başarılı biçimde kontrol edilmektedir (Şekil

6). Ancak bu başarı seradaki ortalama sıcaklığın 20°C'nin üzerinde olduğu durumlarda devam etmektedir.



Şekil 7. *Eretmocerus mundus*



Şekil 8. *Eretmocerus eremicus*

Beyazsineklerin biyolojik mücadelesinde takip edilmesi gereken stratejiler

İnsektisit kullanımı olmayan ekosistemlerde beyazsineklerin yoğunluğu, çok sayıda doğal düşmanı (predatör, parazitoid, entomopatojen fungus) tarafından ekonomik zarar eşliğinin altında tutulabilmektedir. İnsektisitlerin kullanılmasıyla doğal düşmanların yoğunluğu düşmekte ve buna bağlı olarak ta etkinliği azalıp beyazsinek yoğunluğu çok yüksek düzeylere çıkmaktadır. İnsektisitlere ilave, münavebeye dikkat edilmemesi veya üst üste beyazsineklerin patlıcan gibi en çok tercih ettiği bitkilerin yetiştirilmesi de beyazsinek popülasyonunu doğal düşmanlar ile önlemeyecek düzeylere çıkartabilmektedir.

Beyazsinek, doğal BM ile baskı altına alınamıyorsa, aşağıda belirtilen yöntemlerle doğal düşmanların salınmasıyla kontrol altına alınabilmektedir.

- a) **Aşılama salım (Inocultive release):** Bu metotla çok az sayıda doğal düşman salımı yapılmaktadır. Daha ziyade açık alanda yetiştiricilik yapılan alanlarda ve doğal düşmanın sürekli var olduğu yerlerde uygulanır. Bu salım şekli, var olan doğal düşmanları destekleyerek etkinlerini artırmayı hedeflenmekte olup, seralarda önerilmemektedir.
- b) **Yoğun salım (Inundative release):** Bu salım yönteminde, çok fazla sayıda doğal düşman periyodik olarak salınarak ani etki beklenmektedir. Salımı yapılan doğal düşmanların zararlıyı kontrol etmesinin beklendiği bu yöntemde, zararlı yoğunluğu artınca tekrar doğal düşman salımı yapılmaktadır. Entomopatojen fungus *Aschersonia aleyrodis* ile sera

beyazsineği ve parazitoit *E. formosa* ile *B. tabaci* kontrolü bu yöntemle örnek gösterilebilir.

- c) **Dönemsel aşılama salım (Seasonal inoculative release):** Orta düzeyde doğal düşman salımı yapılan bu metotta, doğal düşmandan hem ani etki beklenmekte, ayrıca doğal düşmanın, salımın yapılan yerde popülasyon oluşturması hedeflenerek tüm sezon boyu beyazsineği kontrol etmesi amaçlanmaktadır. Bu salım metoduna parazitoit *E. formosa*, *Eretmocerus. eremicus* ve predatör, *M. calignosus*'un sera beyazsineğine karşı salımı örnek gösterilebilir. Bu örneğe, yine parazitoit *Eretmocerus mundus* ve predatör *S. parcesetosum*'un pamuk beyazsineğine karşı salımı da ilave edilebilir (Şekil 6, 7 ve 8).

Doğal düşmanların salınmasında farklı metotlar kullanılmaktadır. Ancak parazitoitler, çoğunlukla kağıt bir karton üzerine yapıştırılan parazitli beyazsinek pupalarının bitkilerin üzerine asılması suretiyle salınmaktadır. Parazitli pupaların bulunduğu yapraklar da karton üzerine yapıştırılıp bitkilere asılmakta veya yaprağın kendisi doğrudan bitkilere asılmak suretiyle de salım yapılabilmektedir. Bunların dışında parazitli pupalar kavanozlar içerisinde de üreticilere verilip pazarlanabilmektedir.

Seralarda BM uygulamaları mutlaka teknik eleman desteğinde yürütülmelidir. Doğal düşmanların salım zamanı ve her bir salımda seraya verilen doğal düşman sayısı, serada yetiştirilen ürünün çeşidine, seranın tipine ve iklim verilerine göre değişiklik göstermektedir. Bu uygulamalar BM firmalarına göre de değişebilmektedir. Ülkemizde de mevcut olan bu firmaların, zararlı yoğunluklarına bağlı olarak tavsiye ettikleri faydalı etmen salım oranları Ek 1'de verilmektedir.

Seralarda beyazsineklerin biyolojik mücadele başarısını etkileyen unsurlar

1. Eğer serada yetiştirdiğimiz bitkiler patlıcan ve hıyar gibi beyazsineğin en çok tercih ettiği bitkiler ise, bu bitkilerde beyazsineklerin üreme kapasiteleri yüksek olduğundan, parazitoit salımınının sık aralıklarla yapılması gerekmektedir. Bu durumun üstesinde gelmenin diğer bir yolu ise, beyazsineklere kısmi de olsa dayanıklılık geliştirmiş bitkiler

- kullanmaktır. Yani beyazsineklerle mücadelede dayanıklı bitkilerin kullanımı ile BM'nin birlikte yapılması önerilmektedir.
2. Bazı durumlarda üzerinde çalışılan bitkiler doğal düşmanlar için uygun olmamakta ve BM'de istenilen başarı düzeyi elde edilememektedir. Örneğin; hıyar bitkisinde sera beyazsineğinin BM'si oldukça zordur. Hıyar bitkisi sera beyazsineği için çok iyi bir konukçu olup popülasyonunu hemen artırmaktadır, yani doğal üreme kapasitesi bu bitki üzerinde çok yüksektir. Bunun yanında, yapraklar üzerindeki diken gibi kılı yapıların salgıladıkları ballı maddelere takılan parazitoit *E. formosa*'nın, konukçu arama hızı azalmakta ve BM başarılı olamamaktadır. Ancak yaprakları daha az tüylü hıyar bitkileri üzerinde sera beyazsineğinin BM'si mümkün olmaktadır.
 3. Doğal düşmanın kalitesi de BM'yi olumsuz etkilemektedir. BM ajanlarını üreten firmalarca yıllar boyunca kitle halinde doğal düşmanlar üretilmektedir. Bu üretim esnasında gelişen bazı hastalıklar ve meydana gelebilecek bazı genetik değişiklikler doğal düşmanın kalitesini düşürmektedir.
 4. Bazı bitki yetiştirme teknikleri de BM'yi olumsuz etkileyebilmektedir.

Bu durumları maddeler halinde açıklarsak:

a) İklim şartlarının uygun olmaması; Kışın sera içerisinde sıcaklık çoğu zaman *E. formosa*'nın uçuş sıcaklığının altında seyretmektedir. Bu durumda parazitlenme oranı düşük kalmakta ve beyazsinek yoğunluğu artmaya devam etmektedir. İlkbaharda sıcaklıkların artmasıyla parazitoitin etkinliği de artmaya başlamakta, ancak beyazsinek yoğunluğu çok yüksek seviyelere ulaştığından, parazitoit baskı altına almakta yetersiz kalmakta ve zarar oluşmaktadır.

Entomopatojen fungusların etkili olabilmeleri için sporlarının gelişme göstermesi gerekmektedir. Bunun için yüksek oranda nisbi neme ihtiyaç duymaktadır. Nisbi nemin yüksek olmadığı durumlarda beklenen etki elde edilememektedir.

b) Pestisitlerin etkisi; Pestisitlerin beyazsineklerin doğal düşmanlarının aktivitesini azalttığına veya onları tamamen ortadan kaldırdığına dair çok sayıda örnek mevcuttur. Plastik maddeye emdirilmiş pestisitler

seralarda kullanılmakta ve pestisitlerin serada uygulanması haftalarca devam etmektedir. Bazı pestisitler ise zararsız diye belirtilmektedir. İşte bu sebeplerden dolayı BM uygulanan seralarda, diğer hastalık ve zararlıların kontrolünde kullanılan pestisitlerin uygulanmasına olağanüstü dikkat edilmelidir.

- c) **Üzerinde parazitoit pupası bulunduran yaprakların kopartılıp dışarıya atılması;** Bu uygulama da BM'yi olumsuz etkilemektedir. Üreticiler bitkinin alt kısmında bulunan yaşlı yaprakları sürekli kopartmaktadırlar. Bu yapraklar, üzerinde parazitoitin pupalarını taşımaktadır. Bu sebepten dolayı kopartılan yaşlı yapraklar sera dışına atılmamalıdır. Bu yapraklar kontrol edilerek, parazitoitler çıkışını tamamladıktan sonra sera dışına çıkartılmalıdır.
- d) **Doğal düşmanın seraya çok geç salınması;** Parazitoitin salınmasında çok geç kalınmış ve beyazsinek yüksek yoğunluklara ulaşmış ise, parazitoitin seraya yerleşip beyazsineği baskı altına alması zaman alacaktır ve bunun sonucunda bir miktar zarar meydana gelecektir. Bu gibi durumlarda, parazitoiti salmadan önce entomopatojen uygulanarak beyazsinek popülasyonu bir miktar kırılır ve ardından parazitoit salımı yapılırsa BM başarılı olur. Ancak entomopatojen uygulaması ve parazitoit salımı için en uygun zamanın ayarlanması zorunludur.
- e) **Sera ve çevre temizliği;** Beyazsinekler seraya dışarıdaki ürünlerden göç ederek BM'yi olumsuz etkiler. Havalandırma pencerelerinin tül ile kapatılarak seraya beyazsinek girişinin önlenmesi bir zorunluluktur. Diğer taraftan sera içerisinde ve çevresinde bulunan yabancı otların yok edilmesi gerekmektedir. Bu yabancı otlar, üzerindeki beyazsineği bir üretim sezonundan diğer sezona taşımak suretiyle sera içerisinde beyazsinek varlığının artmasına neden olmaktadır.

Sonuç olarak; seralarda sera beyazsineğinin BM'si, Avrupa ülkelerinde parazitoit *E.formosa* ile başarılı bir biçimde yapılmaktadır ve üreticiler tarafından kimyasal mücadeleye göre daha güvenilir bulunmaktadır. Pamuk beyazsineği seralarda 1990'lı yıllardan sonra problem olmaya başlamıştır. Bu zararlının da seralarda BM'si mümkün olmaktadır. Ancak pamuk beyazsineğinin BM'sine daha fazla dikkat edilmelidir. Bu zararlı, serada yetiştirilen ürünlerde hastalık yapan bazı virüs hastalıklarını taşıyarak da zararlı olmaktadır. Ayrıca dışarıda yetiştirilen tarla bitkilerinin

hasat edilmesinden sonra seradaki yetiştirilen ürünlere göç etmektedir. Bu sebeplerden dolayı, Pamuk beyazsineğinin ticari olarak mevcut olan doğal düşmanlarla seralarda BM'si daha dikkat gerektirmektedir.

2.1.2. Tripsler: *Thrips tabaci* Lind. *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) Tanımı, yaşayışı ve zarar şekli

Erginler açık sarı veya sarımsı esmer renkli, genelde 0,5–2 mm boyunda, dar ve silindirik vücutludur. Kanatlarının kenarında kirpik şeklinde saçıklar vardır. Bu nedenle kirpik kanatlılar denir. Yumurtası bitki dokusu içine bırakılır ve gözle görülemeyecek kadar küçüktür. Larva ergine benzer, erginden farkı kanatlarının olmamasıdır.

Ergin ve larvalar yaprağın alt yüzünde bulunur ve oldukça hareketlidirler. Dişiler yumurtayı daha çok yaprak, çiçek yaprağı gibi daha yumuşak doku içine bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar oldukça hareketli olup yaprağın alt yüzünde beslenirler.



Şekil 10. *Frankliniella occidentalis*



Şekil 9. *Thrips tabaci*

Thrips tabaci yaşamı boyunca 70-100 yumurta bırakır (Şekil 9). Bir neslini ortalama 14-30 gün arasında tamamlar ve yılda 3-10 nesil verir. *F.occidentalis* ise yaşamı boyunca 150-300 yumurta bırakır ve yılda en fazla 15 nesil verir (Şekil 10). *Frankliniella occidentalis* bitkinin her tarafında görülmekle birlikte, polen ile beslendiğinden dolayı özellikle büyüme noktasında, tomurcuk ve çiçekte bulunur. *T. tabaci* ise özellikle yaprak altında olmak üzere bitkinin her tarafında görülür. Gerekli koşullar uygun olduğu sürece seralarda yıl boyunca yaşamını sürdürür.

Ergin ve larvalar, bitkilerin yaprak, sap ve meyvelerin epidermis tabakasını zedeler ve çıkan öz suyu emerek beslenirler. Tripsin beslendiği bölgedeki hücreler ölür ve yaprakta boşalmış hücre boşlukları hava ile dolarak beyaz gümüşü renkte lekeler meydana getirir. Bu durum yaprakların özümleme yapma kapasitesini düşürür. Yapraklar gevrekleşir ve kenarı kıvrılır. Meyve veya kapsüllerde beslenme sonucu gümüşü lekeler görülür ve meyvede şekil bozukluklarına neden olabilir. Ayrıca dışkılarıyla yaprak altında siyah lekeler meydana getirir.

F. occidentalis'in yapraktaki zararı *T. tabaci*'ye benzer. *F. occidentalis* özellikle büyüme noktası, tomurcuk ve çiçekte beslenir. Dişilerin domates ve biber meyvelerinde yumurta bıraktıkları dokunun etrafında açık renkli hale oluşur, bu da meyvenin pazar değerini düşürür.

Tripsler virüs taşıyıcısı olmaları nedeniyle dolaylı olarak önemli ürün kayıpları meydana getirmektedirler. Bunlardan en önemlisi Domates lekeli solgunluk virüsüdür. Polifag bir zararlıdır ve özellikle hıyar, biber, patlıcan, domates ve fasulyede zararı önemlidir.

Biyolojik mücadelesi

Ülkemizde bu zararlılara karşı yaygın biçimde kimyasal mücadele uygulanmaktadır. *F. occidentalis* beslenme için çiçek ve çiçek tomurcuklarını tercih etmesi nedeniyle uygulanan kimyasal ilaçlardan korunabilmektedir. Dolayısıyla bu zararlının kimyasal mücadelesinde başarı, diğer zararlılar ile karşılaştırıldığında istenilen oranlarda gerçekleşmemektedir.



Şekil 11. Orius laevigatus

Tripslerin BM'sinde özellikle *Orius* spp. önemli bir konuma sahiptir. Örneğin; *F. occidentalis*'in BM'sinde ülkemizin de içinde yer aldığı palearctic bölgede, *O. aldipennis*, *O. laevigatus*, *O. majusculus*, *O. niger* yaygın biçimde kullanılmaktadır. *Orius* spp. türleri içerisinde ülkemizde ve Avrupa ülkelerinde sera şartlarına en iyi uyum sağlayan türün *O. laevigatus* olduğu bildirilmektedir (Şekil 11). Bu türde zorunlu diyapoz olmayıp sadece düşük sıcaklıklarda çok hafif bir uyuşukluk görülmekte ve uygun sıcaklıkta tekrar aktif hale geçerek beslenme ve üremeye devam etmektedir. Bu özelliğinden, yani kış boyunca aktif kalabilmesinden dolayı tripslerin BM'sinde kullanılmaktadır.



Şekil 12. *Amblyseius cucumeris*

O. laevigatus'un biber bitkisinde 1-2 adet /bitki oranında salındığında çiçek tripsini kontrol altına alabildiği bilinmektedir. Ülkemizde örtüaltında tek ürün yetiştiriciliğinde, *O. laevigatus*'un *F. occidentalis*'e karşı etkinliği ile ilgili yapılan çalışmalarda, Ekim ayında biberde 4 ve patlıcanda 6 adet ergin/m² salım yoğunluklarında zararlının baskı altına alındığı belirlenmiştir. Ancak, kış aylarında ısıtma yapılmayan seralarda, sera sıcaklığının düşüşüne bağlı olarak, faydalı popülasyonu azalmakta ve Mart başlarında, aynı yoğunluklarda salımların tekrarlanması gerekebilmektedir. Ancak, seralarda yetiştirilen hıyar çeşitleri polen vermediklerinden dolayı *Orius* spp. 'nin seraya yerleşmesi kolay olmayıp, trips yoğunluğu yüksek düzeylere ulaştıktan sonra seraya yerleşmektedir ve bu durumda meyvelerin zarar görmesine sebep olmaktadır.

Serada tripslerin BM'sinde avcı akarlar da kullanılmakta olup, kullanımları *Neoseiulus barkeri* (= *Amblyseius mckenziei*) ile başlamıştır. Ancak daha sonraları kuzey Avrupa kıtasına ait yerli tür *Neoseiulus* (= *Amblyseius*) *cucumeris* serada zararlı çiçek tripsi, *F. occidentalis*'in BM'sinde daha başarılı olmuştur. Günümüzde tripslerin BM'sinde en fazla kullanılan tür budur. *N. cucumeris* kısmen biber bitkisinde daha fazla kullanılmakta olup, aynı zamanda polen ile beslediği için avının yokluğunda dahi serada varlığını sürdürebilmektedir. Ancak serada yetiştirilen yeni hıyar çeşitleri partenogenetik olarak çoğaldıklarından polen vermemektedirler. Bu yüzden *N. cucumeris*'in kullanıldığı serada hıyar bitkisi üzerinde *F. occidentalis*'in kontrol altına alınmadan önce yüksek yoğunluklara ulaşabildiği ve salımın birkaç kez tekrarlanmasıyla yoğunluğun ancak düşürülebildiği bildirilmektedir. Fakat bu uygulamanın yüksek maliyetinden dolayı ekonomik olmamasına rağmen, trips mücadelesinde kullanılacak ticari olarak bulunabilecek başka bir doğal düşman olmadığı için en yaygın kullanılan predatör olduğu bildirilmektedir. Diğer yandan *A. cucumeris*'in *F. occidentalis*'in biyolojik kontrolünde kullanımı ile ilgili başka olumsuzluklarda bulunmaktadır (Şekil 12).

Şekil 13. *Amblyseius degenerans*Şekil 14. *Amblyseius swirskii*

Bu türde diyapoz görülmekte, ayrıca yüksek sıcaklıklarda çalışmamakta ve yumurtalarının açılması için yüksek oranda neme ihtiyaç duyulmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı Akdeniz bölgesinde kullanımı sınırlı kalmaktadır. Diğer phytoseiid, *Amblyseius* (= *Iphiseius*) *degenerans*'ın Akdeniz iklimine iyi adapte olmasına ve trips kontrolünde etkinliğine rağmen bu avcının kitle üretiminde zorluklarının olduğu bildirilmektedir (Şekil 13).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, tripslerin BM'sinde kullanılabilecek yeni avcı akar türleri tespit edilmiştir. Bu çalışmalarla yurdumuzun Doğu Akdeniz Bölgesinde varlığı turunçgil bahçelerinde tespit edilen *Amblyseius swirskii*'nin, *F. occidentalis* ve *B. tabaci*'ye karşı domates hariç serada yetiştirilen birçok üründe etkili olduğu bildirilmektedir (Şekil 14). Bu avcı phytoseiid'in kitle üretim metodunun geliştirildiği, trips ve beyazsinekleri aynı anda kontrol altına alabildiği ve böylece bu zararlıların yoğun görüldüğü Avrupa'nın güneyinde yer alan ülkelerin seralarında BM açısından bir dönüm noktası oluşturduğu bildirilmektedir.

Thrips tabaci seralarda görülmekle birlikte, bu türün zararı, *F. occidentalis*'in vermiş olduğu zarar yanında önemli bir tehdit olarak değerlendirilmemektedir. Genel olarak *F.occidentalis*'i kontrol altına alan doğal düşmanlar *T. tabaci*'yi de kontrol altına almaktadır.

Eğer predatör salımı yapılıyorsa, bitkide koltuk ve yaprak alma işlemleri sırasında kopartılan alt yapraklar, bir kaç gün sera içerisinde bırakılarak, mevcut yumurtaların çıkışı ve nimflerin bitkilere geçmesi sağlandıktan sonra seradan uzaklaştırılmalıdır.



Şekil 15.
Tetranychus urticae

Ülkemizde tripslerle mücadele amaçlı tavsiye alan BM etmenlerinin, zararlının yoğunluklarına bağlı olarak tavsiye edilen salım yoğunlukları Ek çizelge 1'de verilmektedir.

2.1.3. Kırmızı örümcekler: *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.)

Tetranychus urticae Koch. (Acarina: Tetranychidae)

Tanımı, yaşayışı ve zarar şekli

Kırmızı örümcekler yaprağın alt yüzeyine ördükleri ipek ağlar arasında, ergin, nimf ve yumurtaları ile birlikte bir arada bulunurlar. Ergin büyüklükleri 0,5-0,7 mm olup, göz ile zor görülürler. Birinci dönem larva üç çift bacaklı, nimf ve erginler ise dört çift bacaklıdır. Yumurtaları küresel olup, başlangıçta cam gibi şeffaftır, açılmaya yakın koyulaşırlar.

Polifag bir zararlıdır. Özellikle fasulye, hıyar, domates, patlıcan, biber ve kabakta zararı önemlidir.

Dişiler, yumurtalarını yaprak alt yüzeyine, yaprak damarları boyunca yaptıkları ağlar arasına bırakırlar. Yumurtadan çıkan larva, protonimf ve deutonimf dönemlerini geçirerek ergin olur. Larvalar ergin olana kadar üç gömlek değiştirirler. Bir dişi 100-200 yumurta bırakabilir. Seranın iklim koşullarına ve konukçusuna bağlı olarak yılda 10-12 döl verebilir (Şekil 15 ve 16).



Şekil 17. *Phytoseilus persimilis*



Şekil 16. *Tetranychus cinnabarinus*

Kırmızı örümcekler, ağız parçaları içinde bulunan styletleri ile bitki dokusunu zedelemeleri sonucunda çıkan bitki öz suyunu emerek beslenirler. Bu emgi sonucu yaprakta sararma ve kıvrılma olur, ürün verimi ve kalitesi düşer. Zararlıının yoğun olduğu durumda bitkinin sürgün ve dalları ağ ile kaplı hale gelir ve yapraklarda ve bitkide kuruma meydana gelir.

Biyolojik mücadelesi

Ülkemiz faunasında kırmızı örümceklerin değişik takım ve familyalardan çok sayıda doğal düşmanı olmakla birlikte bu zararlının ticari olarak yürütülen BM programında sadece avcı akarlar kullanılmaktadır. Örtüaltında yetiştirilen ürünlerde doğal BM beklenemez. Eğer doğal BM beklenirse zararlıların popülasyonu artabilir ve doğal olarak ortaya çıkan ajanlar zararlı popülasyonunu kontrol altına alamayabilir. Bu yüzden örtüaltı yetiştiricilikte, BM metotlarından doğal düşmanların kitlesel üretimi ve salımı yöntemi uygulanmaktadır.

Kırmızı örümceklerin BM'sinde ticari olarak mevcut olup aktif olarak kullanılan doğal düşmanlar *Phytoseilus persimilis* ve *Amblyseius californicus* dur (Şekil 17,18).

Phytoseilus persimilis kırmızı örümceklerin doğal avcısı olup anavatanı Akdeniz Bölgesidir. Avcı akar görünüş olarak avından daha iri ve daha hızlı hareket etme yeteneğine sahiptir. Avına özelleşmiş olup, avının yumurta ve nimf dönemleriyle beslenmeyi tercih etmektedir. *Phytoseilus persimilis* aynı sıcaklıkta, yumurtadan ergin dönemine avından daha kısa sürede ulaşmakta ve doğal üreme gücü avından daha yüksektir. Bütün bu özellikler *P. persimilis*'in iyi bir avcı olduğunu göstermektedir. Ancak bu özelliklere rağmen, avcının avı üzerinde başarısına etki eden en önemli husus, salımın başlangıcındaki av/avcı oranıdır. Av/avcı oranı iyi ayarlandığı takdirde başarı elde edilmektedir. Bu zararlının BM'sinde önerilen av/avcı oranı ürün çeşidine, iklim koşullarına ve BM firmasının tavsiyelerine göre değişmektedir.

Amblyseius californicus'un anavatanı Amerika kıtası olmakla birlikte, son yıllarda Avrupakıtasında birçok ülkede kullanılmaktadır. Normal koşullarda kırmızı örümceklerin BM'sinde, *P. persimilis*'in anavatanı Akdeniz Bölgesi olduğu için bu avcı akar kullanılmaktadır. Ancak *P. persimilis*, sıcaklığın 30°C nin altında seyrettiği ve rutubetin %50-70 civarında olduğu ortamlarda en iyi etkisini göstermektedir. Örneğin; sıcaklık 28°C üstünde seyrettiği zaman *P. persimilis*'in üremesi durmakta ve rutubetin belirtilen düzeyden düşük olması halinde yumurtalar açılmamaktadır. *Amblyseius*

californicus ise, yüksek sıcaklıklarda üremesine devam edebilmektedir. İşte bu yüzden *A. californicus* yüksek sıcaklıkların görüldüğü Akdeniz ülkeleri için uygun bir ajan olarak görülmektedir. Fakat buna rağmen, kırmızı örümceklerin BM'sinde bu avcı akarların birlikte salınması önerilmektedir. *Amblyseius californicus*'un salım oranının diğer avcı *P. persimilis* ile aynı olduğu bildirilmektedir.

Ülkemizde kırmızı örümceklerle mücadele amaçlı tavsiye alan BM etmenlerinin, zararlının yoğunluklarına bağlı olarak tavsiye edilen salım yoğunlukları Ek çizelge 1'de verilmektedir.

Kırmızı örümceklerin kontrolünde uygulanan biyolojik mücadele programlarının başarısını etkileyen faktörler

Avcı akarların kırmızı örümceklerin BM'sinde kullanımları sırasında tarlada, serada veya laboratuarda zaman zaman başarısızlıklar söz konusu olabilmektedir. Bu başarısızlıkların sebepleri aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir.

a) **Avcıdan kaynaklanan olumsuzluklar:** Avcı avına özelleşmiş olmalıdır. *Phytoseilus persimilis* avına spesifik bir avcı olmakla birlikte salım zamanı avının yoğunluğu düşük olmalıdır. Eğer daha da erken salım yapılırsa, bu kez avcı besin aramak için salım yaptığımız alanı terk edecektir. Böyle durumlarda avcının diğer alternatif besinlerle beslenmesi istenen bir durumdur. Ancak *P. persimilis* sadece avı ile beslenip polen gibi diğer alternatif besinlerle beslenmezler. Ancak diğer avcı *A. californicus*, alternatif besinlerle beslenmekle birlikte başarı sadece buna bağlı kalmamaktadır. Başarıyı etkileyen diğer önemli bir faktör ise avcının düşük nisbi nem koşullarında da hayat döngüsünün devam etmesidir.

b) **Salım uygulamaları:** Avcının seçimi yapıldıktan sonra, başarıyı etkileyen en önemli hususlardan bir diğeri de avcının salım uygulamalarıdır. Ürün seraya dikildikten hemen sonra, ilk zararlı görünür görünmez avcı salımı yapılmalıdır veya avcının beslenebileceği alternatif besin var ise daha erken salınmalıdır. Avcı salımının geciktirilmesi başarıyı olumsuz etkilemektedir. Bu sebeple BM firmasının tavsiyesine göre önerilen av/avcı

oranında ve belirtilen zamanda salım uygulaması gerçekleştirilmelidir. Av/avcı salım oranına ürünün çeşidi, zararlı yoğunluğu ve iklim koşulları gibi birçok faktör etki etmektedir. Aşağıda verilen Tablo 1’de, *P. persimilis*’in sıcaklık değerlerine bağlı olarak salınması gereken av/avcı oranları ve avını baskı altına alabileceği süre (gün) gösterilmektedir.

Tablo 1. Kırmızı örümceğin sera koşullarında *P.persimilis* / *T.urticae* salım oranlarına ve değişik sıcaklıklarda biyolojik yolla kontrol altına alınma süreleri (gün)

| Avcı (<i>P. persimilis</i>) / av (<i>T.urticae</i>) oranları | Sıcaklık | | |
|---|----------|-------|-------|
| | 24 °C | 18 °C | 13 °C |
| 1:200 | 16 | 28 | 47 |
| 1:100 | 13 | 25 | 47 |
| 1:50 | 11 | 25 | 35 |
| 1:20 | 9 | 20 | 29 |

c) **Salım metotları:** Kırmızı örümceklerle BM’de, *P. persimilis*’in kullanıldığı ilk yıllarda, avcı akar *T. urticae* ile yoğun bulaşık fasulye üzerinde kitle üretimi yapılmaktaydı ve serada kırmızı örümcek görülür görülmez, avcı akarın bulunduğu fasulye yaprakları kopartılıp seraya bulaştırmak için dağıtılmaktaydı. Bu salım metodu bazı üreticiler tarafından halen kullanılmakta ve tercih edilmektedir. Bu metotla avcı akarın değişik dönemleri salınmakta ve seraya yerleşmesinin daha başarılı olduğu düşünülmektedir. Ancak son yıllarda, yaygın olarak kullanılan salım metodunda ise salım kutuları kullanılmaktadır. Salım kutularının içerisinde nemlendirilmiş buğday kepeği veya vermikulit bulunmaktadır. Bunun içerisine avcı akar ve avı birlikte bulunmaktadır. Bu metotla salım daha kolay olmaktadır. Ancak avcı akar ve avın her ikisi de yaşayan canlılar olduğu için, bu kavanozların depolanması ve uygulaması konusunda üzerinde yazan etikete uyulmalıdır.

d) **Avcı akarlarda görülen diyapoz:** Avcı akarların bazılarında görülen kış diyapozu, Akdeniz Bölgesinde seralarda sonbahar ve kış yetiştiriciliğinde BM'yi olumsuz etkilemektedir. Ancak *P.persimilis* ve *A. californicus* da diyapoz görülmemektedir. Avcı akarların BM'de kullanılmasına karar verilmeden önce mutlaka diyapoza girip girmediğinin ortaya konması gerekmektedir.

2.1.4. Yaprakbitleri: *Myzus persicae* (Sulz.) *Aphis gossypii* Glov. *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Homoptera: Aphididae) **Tanımı, yaşayışı ve zarar şekli**

Yaprakbitlerinin vücutları oval biçimde ve yumuşak olup, 1.5-3.0 mm boyundadır. Özellikle bitkilerin taze sürgün ve dallarında koloni halinde bulunurlar.



Şekil 20. *Aphis gossypii*



Şekil 21. *Macrosiphum euphorbiae*

Yaprakbitleri serada yetiştirilen ürünlerin en önemli zararlılarından. Açık alanda yetiştirilen ürünlerde görülen çok sayıda yaprakbiti türü, serada yetiştirilen ürün çeşitlerinin ve iklim koşullarının yaprakbitlerinin gelişmelerine en uygun yerler olduğundan, kolaylıkla seraların en önemli zararlısı olabilmektedir. Yaprakbitlerini konukçularına özelleşme durumlarına göre polifag veya konukçusuna özel olan oligofag diye iki gruba ayırmak mümkündür. Yurdumuz seralarında görülen yaprakbitlerinin üçü de polifag grubuna girmektedir (Şekil 19,20,21).

Bazı türler kışı döllenmiş yumurta halinde geçirir. Kışı geçiren yumurtalardan çıkan bireylerden (Fundatrix) itibaren, sonbaharda gerçek dişiler (seksual dişiler) ve erkek bireyler meydana gelene kadar

döllemsiz olarak (partenogenetik) çoğalırlar ve canlı doğururlar. Kışı ılık geçen yerlerde ve seralarda bazı türler yıl boyunca partenogenetik olarak çoğalmalarını sürdürürler ve zorunlu kışlamaya gerek duymazlar. Sera koşullarına ve türlere göre yılda 10-16 döl verirler.



Şekil 19. *Myzus persicae*

Yaprakbitleri bitki özsuğunu emerek zarar yapar. Emgi nedeniyle yapraklar büzüşmüş, kıvrılmış bir görünüm alır. Bu emgi sonucu bitki zayıflar, gelişme durur, ürünün verim ve kalitesi bozulur. Salgıladıkları tatlı maddeler fumajine neden olarak bitki yüzeyini örter, bitkinin özümleme ve solunuma engel olması sonucu zarar oluşur. Ayrıca virüs hastalıklarını taşımak ve sağlam bitkilere bulaştırmak suretiyle büyük zararlara neden olurlar. Örneğin; *M. persicae* 50 değişik virüsün vektörüdür.

Biyolojik Mücadelesi

Yaprakbitleriyle BM'ye ihtiyaç duyulmasının temelde iki nedeni vardır. Bunlardan birincisi, yaprakbitleri çok sayıda insektisite karşı dayanıklılık kazanmıştır. Diğer bir sebep ise, serada görülen zararlıların birçoğuna karşı BM yöntemi geliştirilmiş olup, yaprakbitlerinin mücadelesinin de bu zararlıların mücadele metoduyla uyumlu olması gerekmektedir. Yaprakbitlerinin çok sayıda doğal düşmanı olmakla birlikte, avcılardan özellikle Coccinellidae, Chrysopidae ve Cecidiomyiidae, parazitoitlerden de Aphidiidae, Aphelinidae türleri BM açısından çok önemlidir. Bu familyaların yaprakbitleri üzerindeki biyolojik karakterleri Tablo 2' de görülmektedir.

Tablo 2. Yaprak bitlerinin en önemli doğal düşmanlarının biyolojik özellikleri

| Gruplar | Gelişme süresi | Üreme kapasitesi | Konukçusuna özelleşmesi | Seraya dağılım kapasitesi |
|-------------------------|----------------|------------------|-------------------------|---------------------------|
| Entomopatojen Funguslar | - | - | Orta | Yüksek |
| C Chrysopidae | Uzun | Yüksek | Düşük | Orta |
| C Coccinellidae | Uzun | Yüksek | Düşük | Orta |
| C Cecidomyiidae | Uzun | Orta | Düşük | Yüksek |
| A Aphidiidae | Kısa | Yüksek | Yüksek | Yüksek |
| A Aphelinidae | Orta | Yüksek | Yüksek | Orta |

Entomopatojen funguslar: Fungusların uygulanması yaprakbitlerinin en önemli BM yöntemi olarak kabul görmekte birlikte, bazı virus preparatları da geliştirilmiştir. Funguslar, tarla ve laboratuvar koşullarında etkileri yüksek, konukçusuna özelleşmiş, faydalılara ve hedef dışı organizmalara zararsız olmaları sebebiyle BM'de kullanılmaya en uygun doğal düşman grubunu oluşturmaktadırlar. Fungusların etki mekanizması kendine has olmakla birlikte, sporlar çimlenerek zararlının vücuduna giriş yapmakta ve daha sonra zararlı içerisinde çoğalarak zararlının ölümüne sebep olmaktadır. Ticari olarak mevcut entomopatojenlerden funguslardan en yaygın kullanılanı *Verticillium lecanii* olup geniş bir kullanım alanı vardır. Bu preparatların kullanımını sınırlandıran faktör, gelişmeleri ve etkinliklerini artırmak için uzun süre yüksek seviyede rutubete ihtiyaç duymalarıdır.

Avcı böcekler: Yaprakbitlerinin BM'sinde özellikle Akdeniz ülkelerinde polifag avcılar önemli rol oynamaktadır. Bunlardan özellikle miridler ve en fazla bilinen örneği *Macrolophus caliginosus*'dur. Bu avcı domatesten beyazsineğe karşı salınmakla birlikte, yaprakbitlerini de kontrol etmektedir. Ayrıca bu avcının anavatanı Akdeniz ülkeleri olduğu için

seralara kendiliğinden bulaşmakta ve yumuşak vücutlu birçok zararlının popülasyonunu baskı altında tutabilmektedir.



Şekil 22. *Chrysoperla carnea* yumurtası (sol) ve yaprakbiti ergini ile beslenen larvası (sağ)

Diğer avcılardan, *Chrysoperla carnea*'nın (Şekil 22) av spektrumu içerisinde yaprakbitleri de bulunmakla birlikte, serada pratik kullanımı geliştirilememiştir. Bu avcının erginleri polen ile beslenir, sadece üç larva dönemi yaprakbitleri ile beslenmektedir. Seraya larva dönemi salınmakta, ancak erken dönem larvalar salındığında bunların büyük çoğunluğu salımdan birkaç gün sonra kaybolmakta ve seraya yerleşmemektedir. Daha ileri dönemlerdeki larvaların salımları birkaç kez tekrarlandıktan sonra seraya yerleşebilmektedir. Bu durum maliyeti artırmakta dolayısıyla bu avcının seralarda kullanımı pratik olmamaktadır.

Coccinellidler yaprakbitlerinin doğal düşmanları olarak üzerinde en fazla çalışılan avcı grubunu oluşturmaktadır. Larva ve ergin dönemlerinin hepsi yaprakbiti üzerinde beslenmekle birlikte, sadece son dönem larva çok sayıda yaprakbiti tüketmektedir. Bu avcılarının kullanımları, erginleri seranın pencerelerinde uçtuklarından ve larva salımı yapıldığı zamanda, aynı *C. carnea* da olduğu gibi bir iki gün içerisinde larvalar kaybolduğundan dolayı seralarda kullanımı yaygınlaşmamıştır.

Cecidomyidlerden *Aphidolates aphidimyza*, yaprak bitlerinin en yaygın ve en polifag olan avcısıdır (Şekil 23).



Şekil 23.
Aphidolates aphidimyza larvası

Bu avcılarının erginleri ballı madde ile beslenir. Ömürleri çok kısa olup görevleri sadece çiftleşmek ve geceleri yumurta koymaktır. Yaprakbitleri ile avcının larva dönemleri beslenmektedir. Beslenme esnasında yaprakbitleri uyuşmakta ve daha sonra vücutlarının içerisi avcı tarafından emilmek suretiyle boşaltılmaktadır. Bu avcının yaprak biti ile beslenme kapasitesi, diğer avcılarla karşılaştırıldığında daha düşük olmakla birlikte, avcı beslendiği yaprak bitinden daha fazlasının ölümüne sebep olabilmektedir. Avcının kullanımında dikkat edilecek diğer önemli bir husus ise diyapozaya girmesidir.



Şekil 24. *Aphidus colemani*



Şekil 25. *Coccinella septempunctata*

Sıcaklığın 20 °C ve gün uzunluğunun 16-17 saat sürdüğü ortamlar diyapoz için kritik zamandır. Yani bu şartların devam ettiği dönemlerde bu türün kullanılması, BM açısından bir fayda sağlamayacaktır.

Parazitoidler: Yaprakbitlerinin parazitoitleri taksonomik olarak Hymenoptera takımına ait Aphidiidae ve Aphelinidae familyalarında yer almaktadır. Parazitoitlerden en yaygın kullanılan tür, *Aphidus colemani* olmasına rağmen, bu tür dahi yaprakbitlerinin üreme kapasitesinin çok yüksek olması sebebiyle yeterince bu zararlıyı kontrol altına alamamaktadır (Şekil 24).

Yaprak bitlerinin BM'sinde doğal düşmanların kombine edilmesi önerilmektedir. Yaprakbitlerinin yoğunluğu çok düşük seviyelerde seyrederken parazitoit salımı yapılmalı ve buna rağmen yaprakbiti popülasyonu artmaya devam ederse, gelişmesini tamamlayabilmek için daha fazla yaprakbiti tüketmesi gereken *A. aphidimyza* salınmalıdır. Daha sonra yaprakbitlerinin yoğunluğunu eradike etmek için coccinellid ve chrysopid avcılar salınmalıdır (Şekil 25,22) . Ancak yaprak bitleriyle BM'nin bu zararlıya karşı geliştirilen dayanıklı veya tolerant bitki çeşitleriyle desteklenmesi gerekmektedir.

2.1.5. Yaprak galerisineklere: *Liriomyza trifolii* (Burgess)

L. bryoniae (Kalt.) *L. huidobrensis* (Blanchard)

(Diptera: Agromyzidae) Tanımı, yaşayışı ve zarar şekli

Erginler, grimsi-siyah renkte, 1.3-2.3 mm boyundadır. Yumurtalar oldukça küçük olup, yaprak epidermisine bırakılır. Yumurtadan çıkan larva yaprakta galeri açarak beslenir. Zararlıının 3 larva dönemi bulunur. Son dönem larva, toprakta veya bazen yaprak üzerinde pupa olur.

Yaprak galerisineği, sera koşullarında bütün mevsim görülebilir. Bir dişi, 30°C sıcaklıkta ömrü boyunca yaklaşık 400 yumurta bırakır ve sera koşullarında yaklaşık 10 döl verir.



Şekil 26. *Liriomyza trifolii*



Şekil 27. *Liriomyza bryoniae*



Şekil 28. *Liriomyza huidobrensis* Şekil 29. *Diglyphus isaea*

Yaprak galerisineklerinin ergin ve larvaları

bitkide zarar oluştururlar. Ergin dişiler beslenme ve yumurtlamak amacıyla ovipozitörleri ile yapraklarda küçük yaralar açarlar. Erginler, buradan çıkan özsu ile beslenir ve yaprakta küçük sarı lekecikler oluştururlar. Larvalar yaprakta iki epidermis arasındaki parankima dokusunda beslenerek ilerler ve bunun sonucunda galeriler oluşur. Bir yaprakta birden fazla galeri olabilir. İleriki dönemlerde bu bölgeler sararıp, kurur ve dökülürler. Genç fide ve bitkilerde gelişmeyi geciktirerek dolaylı olarak ürün ve değer kaybı

meydana getirir. Polifag bir zararlı olup, özellikle fasulye, hıyar ve domatesteki zararı önemlidir (Şekil 26, 27 ve 28).

Biyolojik mücadelesi

Yaprak galerisineklerinin seralarda yetiştirilen ürünlerde tespit edilen parazitoitleri, *Diglyphus isaea*, *Chrysonotomyia chlorogaster*, *C.formosa*, *Hemiptarsenus zilahisebessi*, *H.varicornis*' dir. Bu zararlının parazitoitleri, Akdeniz havzasında bulunan ülkelerde farklı *Liriomyza* spp. türleri üzerinde tüm yıl boyunca aktif kalabilmektedir. Bu sebeple, sera etrafındaki bitkilerde bulunan parazitoitler, ilkbaharda seraya geçerek yaprak galerisineği üzerinde iki uç nesil verdikten sonra bu zararlıyı doğal olarak kontrol altına alabilmektedir. Ancak doğal BM'nin yaygınlaşabilmesi için bu konuda daha çok araştırmanın yapılıp hangi durumlarda başarılı olunabileceğini belirten bir sistemin geliştirilmesi gerekmektedir.

Bu parazitoitlerden en önemlisi *D.isae* olup, bu türün kitlesel olarak üretimi ve salım yöntemi de geliştirilmiştir. *Diglyphus isae*, *Liriomyza* türlerinden bizim ülkemizde varlığı belirlenen *L. trifolii*, *L. bryoniae*, *L. huidobrensis* larvalarının etkili parazitoitidir. Bu parazitoit gregarius parazit

olup, bir konukçu larvadaki birden fazla parazitoit bireyi çıkabilmektedir. Parazitoitin ergin bireyleri konukçu larvasını paralyze ettikten sonra yakınına veya üzerine bir adet yumurta bırakmaktadır. Yumurtadan çıkan parazitoit larvaları, konukçusunda beslenip üç larva dönemi geçirdikten sonra yaprak üzerinde pupa olmaktadır. Pupalardan ergin bireyler çıkarak hayat döngüsünü tamamlamaktadır.

Parazitoitin kitle üretimi, *L. trifolii* ile yoğun bulaşık fasulye bitkisinde yapılmaktadır. Kitle üremi için 25°C sıcaklık, %70 nisbi nem ve 15 saat aydınlatma yeterlidir. Kitle üretiminde parazitoitin erginleri, fasulye üzerinde zararlının çoğunluğu 3. larva dönemindeyken, kafes başına 150 adet gelecek şekilde salınmaktadır. Daha sonra parazitoitin pupaları karanlık bir kutuya alınıp ve parazitoitin ışığa gelme özelliğinden yararlanılarak pupadan çıkan erginler kolayca toplanmaktadır. Geliştirilen metotla günde 700 adet parazitoit pupası üretilebilmektedir.

Parazitoit salımı için, serada bulunan bitkilerde yaprak galerisineğinin yoğunluğu, bir dekar alandan 30 bitki seçilip, her bitkinin alt ve orta yapraklarından birer adet kopartılarak, yaprakta bulunan larvalar sayılıp yaprak başına düşen sayı belirlenmektedir. Ülkemizde yaprak galerisineklere ile BM amaçlı tavsiye alan parazitoit *D.isae*, Ek çizelge 1'de tavsiye edilen oranlarda salınmalıdır.

Parazitoit salımı yapılmış alanlarda bitkide koltuk ve yaprak alma işlemleri sırasında alt yapraklar hemen kopartılmamalı, bu yapraklar parazitoit pupalarının çıkışı tamamlandıktan sonra kopartılmalıdır.

Ek çizelge 1. Örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde tavsiye edilen biyolojik mücadele ajanları ve kontrol altına aldığı zararlılar.

| Zararlı | Biyolojik mücadele etmeni | Zararlıın hedef alınan dönemi | Salım yoğunluğu |
|--|--------------------------------|--|---|
| Beyazsinekler (<i>Bemisia tabaci</i> , <i>Trialeurodes vaporariorum</i>) | <i>Macrolophus caliginosus</i> | Yumurta ve larvalar | Zararlı düşük yoğunlukta- 0,5 adet/m ² Zararlı yüksek yoğunlukta- 5 adet/m ² |
| | <i>Eretmocerus eremicus</i> | 2 ve 3. dönem larva | Zararlı düşük yoğunlukta- 1,5 adet/m ² Zararlı yüksek yoğunlukta- 100 adet/m ² |
| Beyazsinekler (<i>Bemisia tabaci</i> , <i>Trialeurodes vaporariorum</i>) Thripsler (<i>Frankliniella occidentalis</i>) | <i>Amblyseius swirskii</i> | Beyazsinek yumurta ve larvaları Trips larvası | Zararlı düşük yoğunlukta- 20 adet/m ² Zararlı yüksek yoğunlukta- 100 adet/m ² |
| | <i>Orius laevigatus</i> | Trips larva, pupa ve ergini | Zararlı düşük yoğunlukta- 0,5 adet/m ² Zararlı yüksek yoğunlukta- 10 adet/m ² |
| Thripsler (<i>Frankliniella occidentalis</i> , <i>Thrips tabaci</i>) | <i>Amblyseius cucumeris</i> | Trips larvası | Zararlı düşük yoğunlukta- 50 adet/m ² Zararlı yüksek yoğunlukta- 100 adet/m ² |
| | <i>Phytoseiulus persimilis</i> | Yumurta, nimf ve ergin | Zararlı düşük yoğunlukta- 2 adet/m ² Zararlı yüksek yoğunlukta- 20 adet/m ² |
| Kırmızıörmücekler (<i>Tetranychus urticae</i>) | <i>Amblyseius californicus</i> | Yumurta, nimf ve ergin | Zararlı düşük yoğunlukta- 2 adet/m ² Zararlı yüksek yoğunlukta- 6,66 adet/m ² |
| | <i>Aphidius colemani</i> | Ergin | Zararlı düşük yoğunlukta- 0,33 adet/m ² Zararlı yüksek yoğunlukta- 1 adet/m ² |
| Yaprakbitleri (<i>Myzus persicae</i> , <i>Aphis gossypii</i> , <i>Aleurocorthum solani</i>) | <i>Aphidius ervi</i> | Ergin | Zararlı düşük yoğunlukta- 0,16 adet/m ² Zararlı yüksek yoğunlukta- 0,5 adet/m ² |
| | <i>Diglyphus isaea</i> | Larva | Zararlı düşük yoğunlukta- 0,1 adet/m ² Zararlı yüksek yoğunlukta- 0,2-5 adet/m ² |

Kaynaklar

- Anonim 2009. Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliği. YAYÇEP yayınları, Yayın No: 53. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü, Ankara, 295 pp
- Anonymous 2002. Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 141s.
- Albajes, R., Gullino, ML., van Lenteren, JC., Elad, Y. 1999. Integrated pest and disease management in greenhouse crops. Kluwer, Dordrecht, 545p.
- Bolckmans K, Van Houten, Y. ve Hoogerbrugge, H. 2005. Biological Control of Whiteflies and Western Flower Thrips in Greenhouse Sweet Peppers with The Phytoseiid Predatory Mite *Amblyseius Swirski* Athias Henriot (Acari: Phytoseiidae). Second International Symposium on Biological Control of Arthropods
- Hoffmann, M.P. ve Frodsham, A.C., 1993. Natural Enemies of Vegetable Insect Pests. Cooperative Extension, Cornell University, Ithaca, NY. 63 pp.
- Kececi, M. 2007. Antalya İlinde Örtüaltı Biber Yetiştiriciliğinde Zararlı Türler ve Populasyon Yoğunlukları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri. 27-29 Ağustos 2007.(Poster)S.216.



3

TURUNÇGİLDE BİYOLOJİK MÜCADELE

Uzm. Mehmet KARACAOĞLU

Uzm. Ferda YARPUZLU

Adana Biyolojik Mücadele Araştırma İstasyonu

Turunçgilde Biyolojik Mücadele

3

Uzm. Mehmet KARACAOĞLU

Uzm. Ferda YARPUZLU

Adana Biyolojik Mücadele Araştırma İstasyonu

Giriş

Turunçgil, gerek ihraç edilen bir tarım ürünü olarak katkısı nedeniyle, gerekse iç tüketim açısından Türkiye tarımında önemli bir yere sahiptir. Türkiye’de turunçgil dikim alanı olarak Akdeniz, Ege ve Karadeniz Bölgelerinde yer almaktadır. Turunçgil ağaç miktarı yaklaşık 30 milyondur. Elde edilen ürünün %75’lik bölümü Doğu Akdeniz Bölgesi’nden sağlanmaktadır (Anonim 2008). Ancak bu ürünler elde edilirken çeşitli hastalık, zararlılar ve yabancı otlar verim ve kaliteyi etkileyerek ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu kayıpları önlemek için zararlılara karşı yapılan Biyolojik Mücadele (BM) ile entegre mücadele programları birlikte uygulandığında, başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Bu bölümde turunçgil alanlarında zarar yapan bazı böceklere karşı, BM yöntemi ayrı ayrı incelenecektir.

BM; en basit ifadeyle “Zararlı popülasyonlarını doğal düşmanları vasıtasıyla baskı altına alma veya düzenleme” şeklinde tanımlanmıştır. Burada kastedilen parazitoit, predatör ve patojenlerdir. BM terimi “Uygulamalı Biyolojik Mücadele” yani “insanlar tarafından doğal düşmanların, zararlılara karşı kullanılması” diğeri de “Doğal Biyolojik Mücadele” yani “insanın müdahalesi olmadan doğada kendiliğinden oluşa gelen baskıyı” ifade etmek için kullanmıştır (Uygun 2002). Yani doğada zararlı olan canlıları tamamen yok etmeden, doğal dengeyi koruyucu, onarıcı ve destekleyici önlemler almaktır. Bu yüzden BM’de uygulanacak ilk hedef, doğal düşmanların

korunmasıdır. Bu işi yaparken de öncelikle kimyasal mücadeleden, özellikle geniş etkili ilaçların kullanımından uzak durmak gerekmektedir. Eğer kimyasal ilaç kullanılması zorunlu ise, seçici etkiye sahip preparatlar kullanılmalı, etkili en düşük doz uygulanmalı ve sık tekrardan kaçınılmalıdır.

Ülkemizde BM ilk defa 1910 yılında Osmanlı İmparatorluğu'na bağlı Sakız Adası'na getirtilen faydalı böcek *Rodolia cardinalis* (Muls.) turunçgilde zararlı Torbalı koşnil, *Icerya purchasi* Maskell'e karşı kullanılmıştır.

3.1. Turunçgil Unlubiti

Planococcus citri (Risso) (Hem.:Pseudococcidae)

Tanımı, yaşayışı ve zarar şekli:

Ergin dişilerin, vücudu uzunca, oval ve üzeri un gibi ince beyaz mumsu tozlarla kaplıdır (Şekil 1). Yaklaşık olarak 3,5mm boyunda, 1.8mm enindedir. Erkekleri kanatlı olup, sarımsı veya koyu kırmızımsı renktedir. Vücut uzunlukları 1 mm kadardır. Kanatları saydam ve vücuttan daha uzundur. Abdomenin ucunda filament denilen uzun beyaz bir çift uzantı vardır (Şekil 2) (Uygun ve ark. 2001, Uygun ve ark. 2010, Anonim 2011).



Şekil 1. Turunçgil unlubiti



Şekil 2. Turunçgil unlubitinin erkeği

Bir dişi ömrü boyunca yaklaşık 300-400 adet yumurta bırakır. Bırakılan yumurtalar 100-150 adetlik kümeler şeklinde mumsu ipliksi yapı içindedir (Şekil 3).



Şekil 3. Turunçgil unlubütünün yumurta paketi



Şekil 4. Turunçgil unlubütünün zararı

Kışı çoğunlukla yumurta veya ergin dönemlerde, gövde, yarık ve çatlaklarında veya kabuk altlarında, bazen de toprak altında, otların kök boğazlarında geçirirler. Orantılı nemi yüksek, gölgeli ve sıcak yerler gelişmesi için en uygun alanlardır. Sıcaklığın $26\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve orantılı nemin %60-65 olduğu durumlarda ayda bir döl verirler. Akdeniz Bölgesi turunçgil alanlarında 4-5 döl vermektedirler.

Zararlı, ilkbaharda (nisan sonu-mayıs ortaları) öncelikle gövde ve ana dallarda görülür. Zamanla ağacın üst kısımlarına doğru ilerleyerek meyve çanak yaprağı altına, daha sonraları ise bitişik meyvelere, yaprağın birbirine değdiği yerlere, göbekli portakalların göbek kısmına girip emgi yaparak, meyve kalitesini düşürür ve sap dipleri zayıflayan meyvelerin dökülmesine neden olurlar. Ayrıca salgıladığı tatlımsı madde ile de yaprak ve meyvelerde fumajine sebep olur (Şekil 4). Bu zararlının bulunduğu yerlere harnup ve portakal güveleri yumurta bırakırlar. Zararlının çıkardığı tatlımsı maddeler bu güvelerin larvalarının besin kaynağı olur.

Unlubit polyfag bir zararlıdır. Birinci derecede turunçgillerde olmak üzere zeytin, dut, bağ, nar, muz, zakkum, yerfıstığı, bal kabağı, kavun, karpuz, süs bitkisi vb. konukçuları arasında yer alır. Ancak en çok turunçgillerde zarar yapmaktadır. Bunlardan altıntop, washington navel portakalı, yafa portakalı ve limonlarda daha çok zararlı olurlar.

Doğal düşmanları:

Yurdumuzda turunçgil bahçelerinde zararlı Turunçgil unlubiti üzerinde tespit edilen predatör ve parazitoitleri liste şeklinde aşağıda verilmiştir (Uygun ve Ark. 2010; Anonim 2011).

Predatörler:

| | |
|---|----------------------|
| <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> Muls. | (Col.:Coccinellidae) |
| <i>Scymnus quadrimaculatus</i> Herbest. | (Col.:Coccinellidae) |
| <i>Scymnus sturalis</i> Thonbrg. | (Col.:Coccinellidae) |
| <i>Scymnus apetzoides</i> M. | (Col.:Coccinellidae) |
| <i>Scymnus apetzi</i> Muls. | (Col.:Coccinellidae) |
| <i>Exochomus quadripustulatus</i> L. | (Col.:Coccinellidae) |
| <i>Exochomus</i> var. <i>floralis</i> Motsch. | (Col.:Coccinellidae) |
| <i>Hyperaspis polita</i> Weise. | (Col.:Coccinellidae) |
| <i>Nephus includes</i> Kirsch. | (Col.:Coccinellidae) |
| <i>Chrysoperla carnea</i> Steph. | (Neur.:Chrysopidae) |
| <i>Chrysoperla prasina</i> Burm | (Neur.:Chrysopidae) |
| <i>Sympherobius sanctus</i> Tjed. | (Neur.:Hemerobiidae) |
| <i>Sympherobius fallax</i> Navas | (Neur.:Hemerobiidae) |
| <i>Orius minitus</i> L. | (Het.:Anthocoridae) |
| <i>Cardiastethus fascifentris</i> Garb. | (Het.:Anthocoridae) |
| <i>Dicrodiplosis pseudococci</i> Felt | (Dip.:Cecidomyiidae) |

Parazitoitler:

| | |
|------------------------------------|--------------------|
| <i>Leptomastix dactylopii</i> How | (Hym.: Encyrtidae) |
| <i>Leptomastidae abnormis</i> Gir. | (Hym.: Encyrtidae) |
| <i>Achrysophagus</i> sp. | (Hym.: Encyrtidae) |
| <i>Anagyrus pseudococci</i> Gir. | (Hym.: Encyrtidae) |

Bu parazitoitlerden *L. dactylopii* ve predatörlerden *C. montrouzieri*'nin ülkemizde kitle üretimi yapılarak turunçgil bahçelerinde Turunçgil unlubiti'nin BM'sinde kullanılmaktadır.

Cryptolaemus montrouzieri: Erginlerinin boyu 4-5mm, eni ise 3-4mm'dir. Baş ve abdomeni ile elytranın uç kısmı kırmızımsı kahverengidir. Diğer kısımları ise parlak siyah renktedir. Vücudu küçük sarımsı kıllarla kaplıdır (Şekil 5).



Şekil 5. *Cryptolaemus montrouzieri* ergin ve larvası

C. montrouzieri'nin yumurtaları oval, limon sarısı renginde ve 1,0x0,3mm boyutlarındadır. Yumurtadan yeni çıkmış larvalar, unlubitten daha beyaz ve daha iridir. Vücudu etrafındaki uzantılar unlubite göre daha uzundur. Ergin oluncaya kadar dört larva dönemi geçirir. Son larva döneminde boyu 6-9mm kadar olur. Spesifik unlubit predatörü olan bu tür, ömrü boyunca 25°C sıcaklık ve %70 orantılı nemde 30.000'e yakın *P. citri* yumurtası tüketebilmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. *Cryptolaemus montrouzieri* unlubit ile beslenirken

***Leptomastix dactylopii*:** Erginler sarımsı bal renginde 1-2mm boyundadır. Genellikle sıçrayarak hareket ederler. Erkek parazitöitler dişilere oranla daha küçüktürler.



Şekil 7a. *Leptomastix dactylopii* ergini



Şekil 7b. *Leptomastix dactylopii*'nin unlubit içerisindeki pupaları

Tatlımsı madde ile beslenirler. Bir dişi ömrü boyunca yaklaşık 250-300 adet yumurta bırakabilir (Şekil 7a). Parazitlenen unlubitler 15-20 gün içerisinde şişerek fıçı pupa şeklini alırlar (Şekil 7b).

L. dactylopii dişileri yumurtalarını unlubitin bütün dönemlerine bırakmakla birlikte, üçüncü dönem larva ve ergin dönemi tercih ederler (Şekil 8).



Şekil 8. Unlubitin farklı dönemleri

Unlubitin Mücadelesi:

Kültürel önlemler:

Bahçe temizliğine dikkat edilmeli, ilkbaharda çıkışlardan önce toprak işlenmesi yapılmalıdır. Ağaç taçları hiçbir zaman birbirine temas etmemelidir. Güneşlenme ve hava akımını sağlayacak şekilde, tekniğine uygun bahçe tesis edilmeli ve budama yapılmalıdır.

Turunçgil bahçelerinde unlu bite karşı *Cryptolaemus montrouzieri* ve *Leptomastix dactylopii*'nin kullanımı

Turunçgil unlubiti ile mücadelede BM çok etkilidir. Nisan ayı ortalarından itibaren bahçedeki ağaçlarda gövde ve ana dallar kontrol edilir. Yapılan kontrollerde unlubitin yumurta ve diğer dönemlerinden biri saptanınca ağaç bulaşık sayılır. Bulaşık ağaç oranına göre ağaç başına verilecek predatör (*C. montrouzieri*) ve parazitoit (*L. dactylopii*) hesaplanır. Meyveler fındık iriliğine geldiğinde ağacın 4 ayrı yönünden ve bir de içten olmak üzere 5'er meyvede kontrol yapılır. Meyvelerin çanak yapraklarının kapanmasından, haziran ayının son yarısına kadar olan dönemde meyve çanak yaprakları arası, temmuz ayından itibaren ise bitişik meyveler ve yaprağa temas eden meyveler kontrol edilir.

Turunçgil unlubitinin çıkışına göre, bahçedeki bulaşıklık oranı Mayıs ayı sonuna kadar %5 ağaç, haziran ayı sonuna kadar ise %8 ağaç veya meyve bulaşıklığı saptanırsa ağaç başına 2-3 predatör ve 10 parazitoit, bu oran %10-15 olduğunda, ağaç başına 4-5 predatör ve 10 parazitoit böcek hesap edilerek salım yapılır. Zararlı ile bulaşıklık oranı daha yüksek seviyelere ulaşmışsa (%20), ağaç başına 10 predatör ve 20 parazitoit böcek hesap edilerek salım yapılır. Bahçede % 20'lerin üstünde zararlı yoğunluğu tespit edilmiş ise daha etkili bir mücadele için, mevsim başında yazlık beyaz yağlardan birisi ile unlubitin popülasyonunun düşürülmesi sağlanmalıdır. Karınca faaliyeti olan bahçelerde yararlı böcek salımlarından önce ağaçların gövdesinin kök boğazına yakın kısmına daire şeklinde yapışkan madde sürülmelidir. Ayrıca ağaçların toprakla temas eden dal uçları budanarak karınca faaliyetleri önlenmelidir. Salınan faydalı böceklerin başarılı olabilmesi için salımlar, günün serin saatlerinde yapılmalıdır.

Bahçede kontrollere devam edilmeli, herhangi bir nedenle zararlı popülasyonunda artış tespit edilirse yeniden faydalı böcek salımı yapılmalıdır. Bu faydalı böcekler ülkemiz koşullarında kışı geçiremediği için salımının her yıl tekrar edilmesi gerekir.

Turunçgil unlubitinin baskı altında tutulmasında yerli doğal düşmanların da önemli payı olduğu bir gerçektir. Bu nedenle, turunçgil hastalık ve zararlıları ile yapılacak mücadelede kullanılacak ilaçların yararlı böceklerle en az etkili ve seçici özellikte olmasına önemle dikkat edilmelidir.

Turunçgil bahçelerindeki unlubitin diğer bazı doğal düşmanları

Anagyrus pseudococci: Dişiler koyu kahverengi saydam kanatlı, beyaz antenli, 1,5-2mm uzunluğunda, erkekler koyu metalik mavi renge, 1mm uzunluğundadır (Şekil 9a, 9b).

Doğada en fazla haziran-eylül aylarında bulunur ve %36'ya varan etkinlik gösterebilir. Bir dişi ortalama 45 birey verir ve kışı konukçusunun içinde geçirir. Parazitoitin doğada yoğun bulunduğu haziran ve eylül ayları arasında ilaçlamalarda dikkatli olunmalı ve yararlıların korunması sağlanmalıdır.



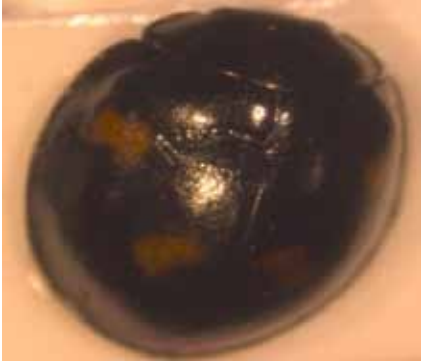
Şekil 9a. *Anagyrus pseudococci* ergini



Şekil 9b. *Anagyrus pseudococci* dişi

Şekil 9. *Anagyrus pseudococci* ergini <http://www.nhm.ac.uk/jdsml/research>
Exochomus quadripustulatus: Erginler ortalama 4-5 mm boyunda, genel olarak parlak kahverengimsi siyah renktedir. Her iki elytranın omuza yakın

yerinde ters virgül şeklinde uca doğru bir yerinde yuvarlak veya köşeli şekilli olmak üzere kiremit kırmızısı renginde lekeler bulunur. Belirtilen bu özellikler kışlık formlarında görülür (Şekil 10a). Yazlık formlarında ise elytra tamamen kiremit kırmızı rengindedir (Şekil 10b).

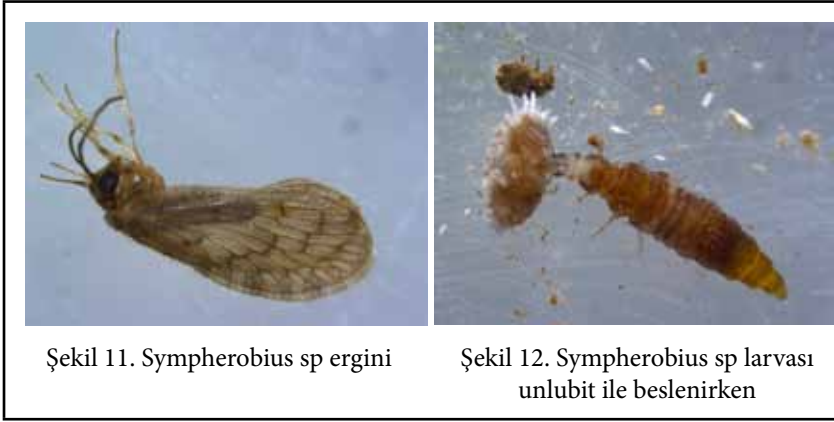


Şekil 10a. *Exocomus quadripustulatus* ergini



Şekil 10b. *Exocomus quadripustulatus* ergini

Sympherobius fallax: Bu predatörün erginlerinin vücutları parlak sarımsı kahverengi, antenler ve gözler ise koyu kahverengindedir. Başın tepe kısmında kısa sarı kıllar vardır. Boyu 3.9-4.9mm'dir. Kanatlar saydam ve koyu kahverengi damarlıdır. Kanatların üzerinde sarı kıllar vardır. Dinlenme anında kanatlar vücudu çatı şeklinde örterler (Şekil 11). Haziran-ekim aylarında doğada bulunan bu tür, larva ve ergin dönemi boyunca ortalama 150 civarında *P. citri* nimfini tüketebilmektedir (Şekil 12). Erginleri ağaçların genellikle iç kısımlarında korunaklı yerlerde bulunur.



Şekil 11. Sympherobius sp ergini

Şekil 12. Sympherobius sp larvası unlubıt ile beslenirken

Üretim salmak suretiyle unlubıt popülasyonu üzerinde daha fazla bir etki yaratılamamasına karşın varlığı her zaman korunmalıdır.

3.2. Kabuklubitler

Kırmızı kabuklubıt [Aonidiella aurantii (Mask.)] ve

Sarı kabuklubıt [A.citrina (Coq.)] (Hem.:Diaspididae)

Tanımı, yaşayışı ve zarar şekli

Olgunlaşmış ergin dişinin kabuğu daire şeklinde olup bu iki tür birbirine oldukça benzer. Kabuk rengi A.aurantii'de kırmızı ve bombeli, A.citrina'da ise sarı ve yassıdır. Kabuk çapı ortalama 1.8-2 mm'dir (Şekil 13).

Kışı, A.aurantii ergin (%50) ve diğer dönemlerde, A.citrina ise en çok ikinci dönem nimf (%75) halinde konukçusu üzerinde geçirir. Bu kabuklu bitler ovovivipardırlar. Bir dişinin karnında açılan yumurtalardan 30-150 adet hareketli larva meydana gelebilir. Bölgelere göre yılda 3-5 döl verebilirler. Meyve, yaprak ve sürgünleri sokup emmek suretiyle kalite ve kantite kaybına neden olurlar (Şekil 14).

A.citrina turunçgil ağaçlarının en çok yapraklarını, sonra meyvelerini tercih eder, A. aurantii'nin aksine sürgün ve dallarda yok denecek kadar azdır. Ayrıca A.citrina yaşlı, A. aurantii genç ağaçları daha çok tercih eder. Bu tercihler türlerin ayrılmasında önemlidir. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde hakim tür A. aurantii, diğer bölgelerimizde ise A. citrina'dır.



Şekil 13. Kabuklubit türlerinin değişik biyolojik dönemleri



Şekil 14. Aonidiella spp.'nin meyvedeki zararı

Doğal düşmanları

Turunçgil bahçelerinde zararlı Turunçgil kabuklubiti üzerinde tespit edilen predatör ve parazitoitler liste şeklinde aşağıda verilmiştir (Uygun ve ark. 2010; Anonim 2011).

Parazitoitler:

| | |
|--|---------------------|
| <i>Aphytis melinus</i> (DeBach) | (Hym.: Aphelinidae) |
| <i>Aphytis aonidiae</i> (Mercet) | (Hym.: Aphelinidae) |
| <i>Aphytis chrysomphali</i> (Mercet) | (Hym.: Aphelinidae) |
| <i>Aspidiotiphagus citrinus</i> (Craw) | (Hym.: Aphelinidae) |
| <i>Aspidiotiphagus lounsburyi</i> B.P. | (Hym.: Aphelinidae) |
| <i>Coccophagus lycimnia</i> (Walker) | (Hym.: Aphelinidae) |
| <i>Comperiella bifasciata</i> How. | (Hym.: Encyrtidae) |

Avcı Böcekler:

| | |
|---|------------------------|
| <i>Chilocorus bipustulatus</i> (L.) | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Lindorus lophantae</i> (Blaisd) | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Scymnus apetzoides</i> M. | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Scymnus</i> (Pullus) <i>levaillantii</i> Muls. | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Scymnus rubromaculatus</i> Gozeze | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Pharascymnus oveides</i> Sic. | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Pharascymnus pharocides</i> Mars. | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Cybocephalus fodori minor</i> E.-Y. | (Col.: Cybocephalidae) |
| <i>Cybocephalus mediterraneus</i> E.-Y. | (Col.: Cybocephalidae) |
| <i>Cheletogenes ornatus</i> C. and F. | (Acarina: Cheyletidae) |

| | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| Hemisarcoptes coccophagus Meyer. | (Acarina: Hemisarcoptidae) |
| Euseus delhiensis (Naryanan and Kaur) | (Acarina: Phytoseiidae) |
| Euseus finlandicus (Oudemans) | (Acarina: Phytoseiidae) |

Doğal düşmanlar mayıs ayından itibaren görülmekle birlikte, popülasyonları ağustos ayından itibaren artmaya başlar ve sonbahar aylarında en yüksek düzeye ulaşır.

Kabuklubitlerin Mücadelesi

Kültürel önlemler :

Ağaçlar kuvvetli bulundurulmalı, zararlılar ile yoğun bulaşık olan kuru veya kurumaya yüz tutmuş dallar kesilip yakılmalıdır.

Biyolojik mücadele:

En etkin doğal düşmanları *Aphytis* ile *C. bipustulatus* türleridir. Parazitlenmenin %25'nin üzerinde olduğu bahçelerde ilaçlama yapılmamalıdır. Parazitlenmenin düşük olduğu yerlerde de doğal düşmanların korunması için ilaçlamalar en geç temmuz ayı sonunda bitirilmeli, özellikle kaplama ilaçlamalar sonbahara bırakılmamalıdır. Doğal düşmanların etkinliğini artırmak amacıyla bahçe kenarındaki tozlu yollar ziftlenmeli ya da asfaltlanmalıdır.

Turunçgil bahçelerindeki Kırmızı kabuklubit'in bazı doğal düşmanları

***Aphytis melinus*:** Erginleri 2mm uzunluğunda, genellikle açık sarı renkli küçük arıcıklardır (Şekil 14). Kırmızı kabuklubit'lerin en önemli doğal düşmanlarının başında gelirler. Kabuklubitin ergin öncesi dönemlerine, özellikle virjin dişi dönemine yumurta bırakırlar. Erginler yumurta bırakmadan önce kabuklubitin büyüklüğünü ölçerek yumurta bırakmak için yeterli olup olmadığını belirler (Şekil 15). Dış parazitoit olan erginler yumurtalarını kabuklubitlerin kabuğu altına bırakırlar. Çıkan larvalar kabuklubitle beslenerek kuruyup ölmesine neden olurlar. Türüne göre değişmekle birlikte bir parazitoit 10-20 gün yaşar ve 30-40 adet kabuklubite yumurtasını bırakır. Bunun yanında kabuklubitin aktifleriyle beslenerek

daha fazla zararının ölmesine neden olurlar. Parazitoit çıkmış bireyler, kabuklubit üzerinde açılmış düzgün çıkış delikleri ile fark edilirler. Bu parazitoit turunçgil ekosisteminde kabuklubitlerin doğal BM'sinde etkilidir.

Şekil 14. *Aphytis melinus* erginiŞekil 15. *Aphytis melinus* ergini

Comperiella bifasciata: İç parazitoittir. Yumurtalarını kabuklubitin iri dişi bireylerinin içine bırakır. *Aphytis melinus* kadar doğada etkin değildir (Şekil 16).

Şekil 16. *Comperiella bifasciata* erginiŞekil 17. *Cybocephalus fodori minor* ergini

Cybocephalus fodori minor: Parlak siyah renkli oldukça küçük böceklerdir (Şekil 17). Kabuklubitlerin aktifli bireyleriyle beslenir. Genellikle ağacın gövdesi ve ana dalları üzerinde kabuklubitlerle beslenirken rastlanabilir.

Chlicorus bipustulatus: Erginler 5mm boyunda parlak siyah renktedir. Elytraları üzerinde sağlı-sollu kırmızı üçer nokta vardır (Şekil 18). Larvaları dikensi yapıdadır ve sırtında enine açık renkte bir bant bulunur (Şekil 19).

Polifag avcı bir böcektir, hem ergin hem larvaları kabuklubit ve unlubitle beslenmesine rağmen, kabuklubiti tercih eder. Larva yaşamı boyunca ortalama 200 adet, ergin dişi yaklaşık 638 nimf tüketir. Ergin dişi yaklaşık iki ay yaşar ve toplam 705 adet yumurta bırakır (Elekçioğlu, 1995).

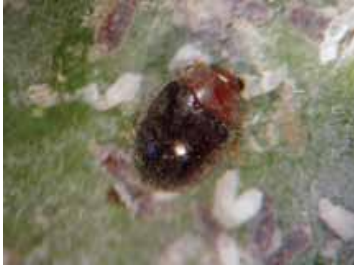


Şekil 18. Chlicorus bipustulatus ergini



Şekil 19. Chlicorus bipustulatus larvası

Lindorus lophantae: Erginler 5mm boyunda parlak siyah renktedir. Baş ve thoraksı kahverengi, elytraları ise siyahtır (Şekil 20). Larvaları dikensi yapıdadır ve sırtında boyuna açık renkte bir bant vardır (Şekil 21). Hem larvası hem ergini kabuklubitlerle beslenirler. Ayrıca yumuşak vücutlu böceklerle de beslenirler.



Şekil 20. Lindorus lophantae ergini
<http://www.nhm.ac.uk>



Şekil 21. Lindorus lophantae larvası

Kimyasal mücadele:

Kabuklubitlere karşı kışın (hasattan hemen sonra başlanıp şubat sonuna kadar olan dönemde) ve yazın olmak üzere iki ayrı zamanda ilaçlama yapılabilir. Yazın mayıstan itibaren haftada 2 kez, hareketli larva çıkışları kontrol edilmelidir. İlk aktifler görüldükten iki hafta sonra, birinci dönem larva çoğunlukta olduğu zaman ilaçlamaya başlanır. Ancak zararlının

bulunması mutlak surette ilaçlamayı gerektirmez. *A. citrina* için yaprak başına düşen canlı ergin ve nimf 20'den, *A. aurantii* için 0,5'den fazla ise ilaçlama gerekir. Bunu belirlemek için bahçeyi temsil edecek şekilde 20 ağaçtan 5'er yaprak olmak üzere toplam 100 yaprak alınır ve bunun alt ve üst yüzündeki canlı ergin ve nimfler sayılır ve yaprak adedine bölünür. Meyveler fındık iriliğinde iken, 25 ağaçtan 10'ar adet, toplam 250 meyve kontrol edilir. Bir tane kabuklubit görülen meyve bulaşık kabul edilir ve meyve bulaşıklığı %15'den fazla ise ağır bulaşık sayılır. Sayımlar sırasında parazitlenme %25'nin üzerinde bulunduğunda ilaçlama yapılmamalıdır.

Eğer feromon tuzaklar kullanılarak popülasyon tespiti yapılacaksa; 100 ağaca bir adet gelecek şekilde yerden 1,5-2m. yüksekliğe ve ağacın iç tarafına mart sonu-nisan başında tuzaklar asılır. Tuzaklarda yakalanan ergin erkek sayısının maksimuma ulaşmasından bir hafta sonra ilk beyaz yağ uygulaması yapılır. Daha sonra tuzak kullanımı ve sayımlarına devam edilerek tuzaklarda yakalanan ergin erkek sayısına göre ikinci ilaçlamaya karar verilir. Kullanılacak ilaçlar mümkün olduğu kadar doğal düşmanlara en az etkili olan tercih edilmeli ve bunun sonunda ileriki yıllarda bahçe içerisindeki doğal dengenin kurulması sağlanmalıdır.

Yazlık yağlarla yapılan ilaçlamalar, kışın daha etkili olduğu için kış dönemi ilaçlamaları tercih edilmelidir. Herhangi bir nedenle kışlık ilaçlama yapılamamışsa veya yapıldığı halde popülasyon düşürülemediyse mevsim içinde ilaçlamalar tekrarlanır ve mücadeleye kontrollü olarak devam edilir.

Ağacın önce iç tarafları, sonra dışı iyice ilaçlanmalıdır. İlaçlamada yüksek basınçlı motorlu pülverizatörlerden biri kullanılmalı, mümkün olduğunca yere ilaç damlatılmamalıdır. İlaçlamalarda yazlık yağlar kullanılacaksa, bahçe sulanmalı ve serin zamanlarda ilaçlama yapılmalı, 32°C üzerinde ilaçlamadan kaçınılmalıdır. Yazlık yağlar, hiç bir zaman kükürtlü preparatlarla karıştırılmamalıdır. Yazlık yağ ile kükürtlü preparat uygulamaları arasında en az bir ay süre bırakılmalıdır. Bu ilaçlamalar aynı zamanda beyazsinekler, yıldız koşnili, virgül kabuklubiti ve yumuşak koşniller için de etkilidir.

3.3. Turunçgil Kırmızıörümceği

[*Panonychus citri* McGregor (Acarina: Tetranychidae)]

Tanımı, yaşayışı ve zarar şekli :

Ergin dişiler 0.32-0.37mm boyunda oval şekilli olup, genellikle kırmızı kadife rengindedir. Erkekler, dişilerden daha küçük, uzunca, arkaya doğru sivri ve fazla noktalıdır. Erginleri 4, larvalar 3 çift bacaklıdır (Şekil 22).

Yumurtaları açık kırmızı renktedir. Bir dişi günde 2-3 adet olan yumurtalarını yaprak, meyve ve sürgüne olmak üzere, ömrü boyunca 20-50 yumurta bırakabilir. Yumurtadan ergin oluncaya kadar geçen süre sıcaklığa bağlı olarak 2-5 haftadır. Yılda 12-15 döl verebilir.

Kışı ergin veya yumurta döneminde geçirirler. Akar popülasyonu ilkbahar ve sonbaharda yüksek yoğunluğa ulaşabilir. Limonu tercih ederse de doğal dengesi bozulmuş bahçelerde tüm turunçgil türlerinde büyük zarar yapabilir. Yaprak ve meyveleri sokup emmek suretiyle beslenip, emgi yerlerinde soluk sarı-grimsi veya gümüşü lekeler meydana getirirler (Şekil 23). Böyle yapraklar solarak kurur, dökülür ve sürgünler ölür. Yoğun bulaşık ağaçlarda meyve dökümü artabilir. Sıcak ve kuru havalar nedeniyle meydana gelen meyve dökümü de akar zararı ile karıştırılmamalıdır.



Şekil 22. *Panonychus citri*



Şekil 23. Yapraktaki zararı

<http://www.inra.fr>

Yaşlı yapraklardan genç ve taze yapraklara doğru göç ederler. Turunçgil kırmızıörümceği'nin potansiyel zararı, ağacın sağlığı, sulama ve hava koşulları ile ilişkilidir. Örneğin hastalık nedeniyle zayıflamış ağaçlarda, düşük akar popülasyonu bile önemli zarar verebilir. Turunçgil bahçelerinde, kışın akarın her dönemine rastlanabilir.

Doğal düşmanları :

Kırmızı örümceklere karşı tespit edilen predatörler liste şeklinde aşağıda verilmiştir (Uygun ve ark. 2010; Anonim 2011).

| | |
|---|-------------------------|
| <i>Anthoseius recki</i> (Wains) | (Acarina: Phytoseiidae) |
| <i>Amblyseius finlandicus</i> (Ouds) | (Acarina: Phytoseiidae) |
| <i>Amblyseius largoensis</i> (Muma) | (Acarina: Phytoseiidae) |
| <i>Amblyseius potentillae</i> (Garman) | (Acarina: Phytoseiidae) |
| <i>Amblyseius rubini</i> S.A. | (Acarina: Phytoseiidae) |
| <i>Amblyseius stipulatus</i> Athias-Henriot | (Acarina: Phytoseiidae) |
| <i>Euseius sculatus</i> (Athias-Henriot) | (Acarina: Phytoseiidae) |
| <i>Phytoseius finitimus</i> Ribaga | (Acarina: Phytoseiidae) |
| <i>Typhlodromus athiasae</i> P.-S | (Acarina: Phytoseiidae) |
| <i>Typhlodromus psillakisi</i> | (Acarina: Phytoseiidae) |
| <i>Paraseiulus subsoleiger</i> Wains | (Acarina: Phytoseiidae) |
| <i>Scymnus quadriguttatus</i> Capra | (Col.:Coccinellidae) |
| <i>Scymnus levaillanti</i> Muls. | (Col.:Coccinellidae) |
| <i>Scymnus rubromaculatus</i> Goeze. | (Col.:Coccinellidae) |
| <i>Clitostethus arcuatus</i> Ros. | (Col.:Coccinellidae) |
| <i>Stethorus gilvifrons</i> Muls. | (Col.:Coccinellidae) |
| <i>Stethorus punctillum</i> Weise | (Col.:Coccinellidae) |
| <i>Conventzia hageni</i> Banks. | (Neu.:Hemerobiidae) |
| <i>Semidalis aleyrodiformis</i> (Stephens) | (Neu.:Hemerobiidae) |
| <i>Orius minutus</i> L. | (Het.: Anthocoridae) |
| <i>Cardiastethus nazarensis</i> Reuter | (Het.: Anthocoridae) |
| <i>Scolothrips longicornis</i> Priesner | (Thys.: Thripidae) |

Turunçgil kırmızıörümceği'nin en önemli doğal düşmanlarını Acarina takımının Phytoseiidae familyasına bağlı predatörler oluşturmaktadır. Phytoseiid'ler özellikle geniş etkili bitki koruma ürünlerinin kullanılmadığı, doğal dengenin korunduğu turunçgil bahçelerinde çok miktarda, genellikle yaprakların alt yüzünde bulunur. Turunçgil kırmızıörümceği'nden daha büyük ve saydam olup hızlı hareket ederler (Şekil 24). Bir Phytoseiid dışısının; örneğin, *Amblyseius limonicus*'un günde yaklaşık 22 adet akar

nimfini tükettiği bilinmektedir. Turunçgil kırmızıörümceği'nin düşük popülasyon düzeylerinde bile Phytoseiidler polen tozları, thrips larvaları, Kırmızı kabuklubit larvaları, nektar ve balözü gibi alternatif besinlerle de beslenerek varlıklarını devam sürdürebilirler. Phytoseiid'lerin çoğunluğu spesifik akar predatörleridir.



Şekil 24. Phytoseiidae ergini



Şekil 25. Scolothrips sp. ergini

Turunçgillerde bulunan ve özellikle yüksek akar popülasyonlarında görülen Altı noktalı thrips (*Scolothrips longicornis* Pries.) de önemli spesifik akar predatörlerinden birisidir (Şekil 25).

Stethorus: Turunçgillerde bulunan diğer bir akar predatörü de *Stethorus* türleridir. Bunlar 1,2-1,5mm boyunda, siyah renkli küçük coccinellidlerdir (Şekil 26). Özellikle akarların orta ve yüksek popülasyon yoğunluğuna ulaştığı durumlarda, popülasyonun hızla düşmesinde önemli rol oynarlar. Bir ergin dişi, günde yaklaşık 40 adet ergin akarı tüketebilir. Larva dönemleri ilerledikçe tükettikleri akar sayısı artar (Şekil 27).

Kırmızı Örümceklerin Mücadelesi :

Kültürel önlemler: Bahçelerin mümkün olduğu kadar temiz ve bakımlı olmasına özen gösterilmelidir.



Şekil 26. Stethorus sp. erginleri



Şekil 27. Stethorus sp. larvası

Biyolojik mücadele:

Turunçgil kırmızıörümceği, tozlu olmayan ve geniş etkili insektisitlerin kullanılmadığı bahçelerde genellikle doğal düşmanları tarafından baskı altında tutulmaktadır. Doğal dengeyi korumak için tavsiye dışı ilaçlar kullanılmamalıdır. Böylece mevcut yararlıların varlık ve etkinlikleri artırılmış olacaktır.

Kimyasal mücadele:

Bölgelere göre değişmekle birlikte şubat-mart aylarında yaprakların alt ve üst yüzlerindeki hareketli bireyler sayılır. Alınan 10 yaprakta 3'ten az sayıda kırmızı örümcek sayılırsa ilaçlama yapılmamalıdır. Eğer zararlı 4-9 adet arasında ise yazlık yağlar uygulanmalıdır. Bu sayı 10 ve daha fazla ise yani yaprak başına 1'den fazla kırmızı örümcek bulunuyorsa akarisitlerden birisi kullanılmalıdır. İlaçlamaya zararlının taze sürgünlere geçmeden önce yani çiçeklenmeden önceki devrede başlanmalıdır. Bu devre geçirilmiş ise meyve bağladıktan bir hafta sonra da ilaçlama yapılabilir. Kükürtlü ilaçlar kullanıldığında en az 1 ay geçmeden yazlık yağ kullanılmamalıdır.

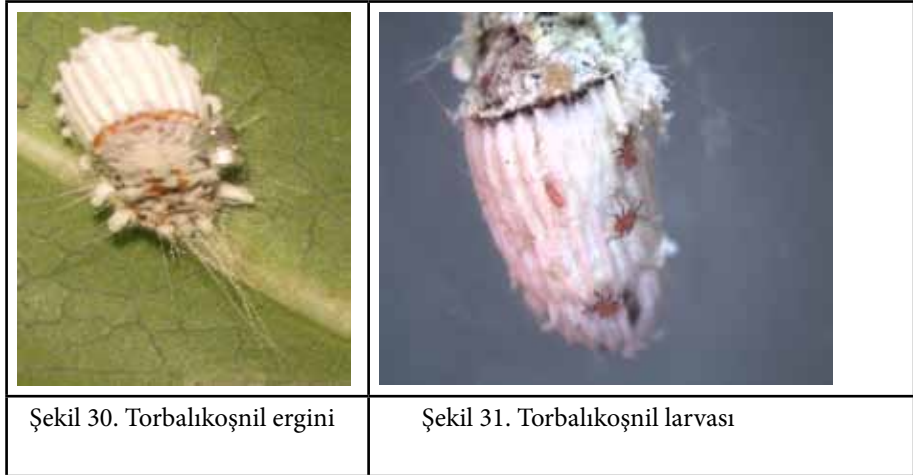
3.4. Torbalı Koşnil

Icerya purchasi Mask. (Hem.: Margarodidae)

Tanımı, yaşayışı ve zarar şekli:

Ergin dişi 5-10mm uzunluğunda, 3-4mm genişliğindedir. Koşnilin arkasında kirli beyaz renkte ve üzerinde birbirine paralel 14-16 çizgili oluklar bulunan bir torba ve içinde beyazımsı lifler arasında oval kırmızı renkte yumurtalar bulunur (Şekil 30). Bir dişi 300-1000 adet yumurta bırakır. Torbanın içindeki yumurtalardan çıkan larvaların antenleri, gövdeden çıkan kıl ve bacakları siyah, vücutları ise kirli kırmızıdır (Şekil 31). Larvalar; genellikle yaprak sapı ve ana damar boyunca sıralanır. Yumurtalı döneme kadar yer değiştirebilir. Ağaçların kuytu yerlerinde kışlar. İlkbahar, yaz ve sonbahar olmak üzere yılda 3 döl verirler.

Bitkinin öz suyunu emerek gelişmesini sürdürüp, çıkardığı tatlı madde ile fumajin oluşturarak, yaprak ve meyvenin kararmasına ve meyve dökümleri ile ürün kayıplarına neden olabilmektedirler. Tatlımsı maddeler, karınca faaliyetini artırdığından predatörleri de kaçıır. Yüksek popülasyon olduğu zaman dal ve gövdeyi kurutabilir.



Torbalı Koşnilin Mücadelesi : Mekanik mücadele :

Bahçede, zararlı özellikle gövde ve kalın dallarda görüldüğünde, bez parçası ile sıyrılıp temizlenmelidir.

Biyolojik mücadele :

Rodolia cardinalis Muls. (Col.:Coccinellidae) en etkili predatörüdür.

Zararlı ile bulaşık turunçgil bahçelerinde *R. cardinalis*'in ergin ve larva dönemleri varsa herhangi bir işleme gerek yoktur. Çünkü avcı böcek zararlıyı kısa sürede kontrol altına alabilir. Eğer zararlı üzerinde, yararlı böceğin herhangi bir dönemine rastlanmıyorsa, *R. cardinalis* bulunan bahçelerden erginleri toplanır ve bulaşık bahçelere salınır. Ayrıca larvaların bulunduğu dallar kesilip getirilerek zararlının olduğu ağaçlara asılır. Zararlıya karşı hiç bir zaman insektisit kullanılmamalıdır.

Doğal düşmanları :

Rodalia cardinalis: Erginleri 4-5mm uzunluğunda, kırmızı üzerine düzensiz siyah lekeleridir (Şekil 32). Kırmızı oval yumurtalarını konukçunun yumurta torbası üzerine tek tek veya grup halinde bırakır. Hem ergin hem de larvaları torbalı koşnilin ergin, larva ve yumurtalarıyla beslenirler (Şekil 34). Olgunlaşan larvalar beslendikleri yerde pupa olurlar (Şekil 33). Torbalı koşnilden daha hızlı çoğalırlar. Ayrıca yumuşak vücutlu böceklerle de beslenebilirler.



Şekil 32. Rodalia cardinalis ergini



Şekil 33. Rodalia cardinalis pupası

Şekil 34. Torbalı koşnille beslenen Rodalia cardinalis larvaları



3.5. Yaprakbitleri

| | |
|-----------------------------------|--|
| Turunçgil yeşil yaprakbiti | (Aphis spiraecola Patch) (Hem.: Aphididae) |
| Pamuk yaprakbiti | (Aphis gossypii Glover) (Hem.: Aphididae) |
| Börülce yaprakbiti | (Aphis craccivora Koch) (Hem.: Aphididae) |
| Turunçgil siyah yaprakbiti | (Toxoptera aurantii B.d.F.) (Hem.: Aphididae) |
| Şeftali yaprakbiti | (Myzus persicae Sulz.) (Hem.: Aphididae) |

Tanımı, yaşayışı ve zarar şekli :

Erginlerin kanatlı ve kanatsız formları vardır. Türlerine göre siyah, yeşil ve gri renkte olup 1,5-2,5mm büyüklüğündedir. İlkbaharda döllemsiz çoğalarak koloniler oluştururlar, 25°C'de haftada bir döl verirler. Yaz aylarında sıcaklık 40oC'ye ulaştığında doğal ölümler artar ve yoğunlukları azalır.

Turunçgillerin taze yaprak ve sürgünlerinde emgi yaparak zararlı olurlar. Emgi sonucu yapraklar kıvrılıp küçülür ve dolayısıyla bitkinin gelişmesi engellenir. Ayrıca çıkarmış oldukları tatlımsı madde nedeniyle fumajine neden olurlar. Yaşlı ağaçlarda genellikle fazla yoğunluğa ulaşamadıklarından zararı önemsizdir. A. gossypii, turunçgil yapraklarında kıvrılmaya neden olmaz iken A. spiraecola ise kıvrılmalara neden olur (Şekil 35, 36).

Bazı yaprakbitleri, turunçgillerde Tristeza hastalık etmeni olan virüslerin de taşıyıcılarındandır.



Doğal düşmanları :

Ülkemizde turunçgil bahçelerinde 50'ye yakın doğal düşmanı saptanmıştır. Bunların en önemli ve en yaygınları şunlardır.

Predatörler

| | |
|--|-----------------------|
| <i>Chrysoperla carnea</i> Steph. | (Neu: Chrysopidae) |
| <i>Chrysoperla prasina</i> (Burmeister) | (Neu: Chrysopidae) |
| <i>Exochomus quadripustulatus</i> L. | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Coccinella septempunctata</i> L. | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Propylaea quatuordecimpunctata</i> L. | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Scymnus</i> spp. | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Synharmonia conglobata</i> (L.) | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Adalia decempunctata</i> (L.) | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Campyloneura virgula</i> (H.S.) | (Het.: Lygaeidae) |
| <i>Heterotoma dalmatinum</i> Wgn. | (Het.: Lygaeidae) |
| <i>Syrphus balteatus</i> Deger | (Dip.: Syrphidae) |
| <i>Melanostoma mellinum</i> (L.) | (Dip.: Syrphidae) |
| <i>Aphidoletes aphidimyza</i> Rond | (Dip.: Cecidomyiidae) |

Chrysoperla carnea: Erginleri 12-20mm boyunda yeşil renklidir (Şekil 37). Antenleri uzun parlak ve gözleri altın rengindedir. Erginler sadece nektar, polen ve balımsı maddelerle beslenirken, larvaları predatördürler.



Timsaha benzeyen bu larvalar oldukça hareketlidirler (Şekil 38). Yaprakbitleri başta olmak üzere, kırmızı örümcekler, unlubitler ve küçük larvalarla beslenirler. Ayrıca tripslerin, beyazsineklerin, kelebeklerin, yaprak pirelerinin, galeri sineklerinin yumurtaları ile de beslenirler. Oval şekilli yumurtalarını bir sap ile yaprak üzerine tuttururlar. Olgunlaşan larva bitkinin herhangi bir yerinde kokon içerisinde pupa olur (Şekil39).

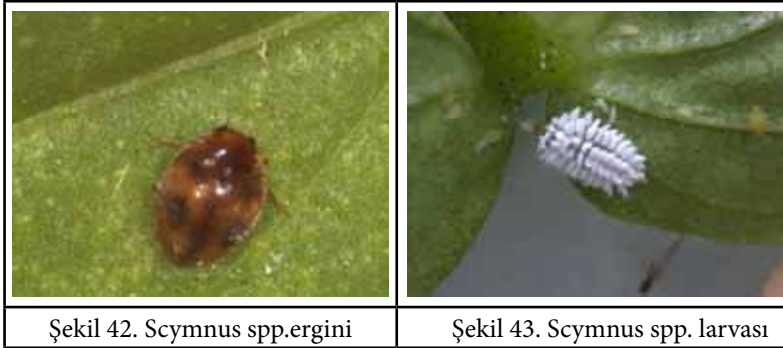


Şekil 39. Chrysoperla carnea pupası



Coccinella septempunctata: Halk arasında uğur böceği olarak bilinirler. Kırmızı renkli elitralleri üzerinde yedi siyah nokta bulunur. Boyları 76-100mm arasında değişir (Şekil 40). Larvaları koyu renklidir, timsahlara benzerler (Şekil 41). Hem ergini hem de larvası yaprakbitleriyle oburca beslenirler. İlkbaharda çıkan erginler yaprakbitleriyle beslendikten sonra turuncu renkli yumurtalarını küme halinde yaprakbitleri kolonilerinin yanına bırakırlar.



Scymnus spp.: Erginleri oval şekilli, boyu 1.7-3mm arasında, değişik renklere sahiptir ve üzeri tüylüdür. Elytralar üzerindeki lekelerin adedi ve irilikleri türlere göre farklılık gösterir (Şekil 42). Larvalarının üzeri pamuklu bir yapı ile kaplıdır ve genellikle unlubitlerle karıştırılır (Şekil 43). Hem ergin hem de larvaları unlubitler, kabuklubitler, kırmızı örümcekler, yaprakbitleri ve çeşitli böcek yumurtaları ile beslenirler.



Syrphus spp.: Erginleri kendilerini arılara benzeterek düşmanlarından korunurlar (Şekil 44). Erginler bitki polen ve nektarlarıyla beslenirken yeşilimsi sarı, alaca kahverengi renkli larvaları yaprakbiti kolonileri içerisinde onların vücut sıvılarıyla beslenirler (Şekil 45). Vücut sıvıları emilen yaprakbitleri buruşuk bir görüntü alırlar.

| | |
|---|--|
|  |  |
| Şekil 44. Syrphus spp.ergini | Şekil 45. Syrphus spp.larvası |
| | |

Aphidoletes aphidimyza: Ergin sinek fazla bilinmez. Fakat predatör olan larvaları parlak turuncu renkleri ile yaprakbitleri kolonilerinin arasında dikkati çekerler (Şekil 46). Scymnus larvaları gibi yaprakbitlerini yiyerek tüketmeyip, stiletleri ile vücut sıvılarını emerek geriye posasını bırakırlar. Yaprığın üzeri, buruşmuş ve kararmış yaprakbiti artıklarıyla dolar.



Parazitoitler

Ergin parazitoitler küçük arıcıklardır (Şekil 47, 48, 49). Turunçgil bahçelerinde geniş etkili ilaçlar kullanılmadığı alanlarda yaprakbitlerinin kontrolünde etkili olmaktadır.

Turunçgil ekosisteminde görülen parazitoitlerin bazıları:

| | |
|-----------------------------------|----------------------|
| Lysiphlebus confusus T.-E. | (Hym.: Aphidiidae) |
| Lysiphlebus fabarum (Mars) | (Hym.: Aphidiidae) |
| Lysiphlebus testaceipes (Cresson) | (Hym.: Aphidiidae) |
| Aphidius colemani V. | (Hym.: Aphidiidae) |
| Binodoxys angelicae Hal. | (Hym.: Braconidae) |
| Pachyneuron aphidis Bouche | (Hym.: Pteromalidae) |
| Aphidencyrthus aphidivorus Mayr | (Hym.: Encyrtidae) |

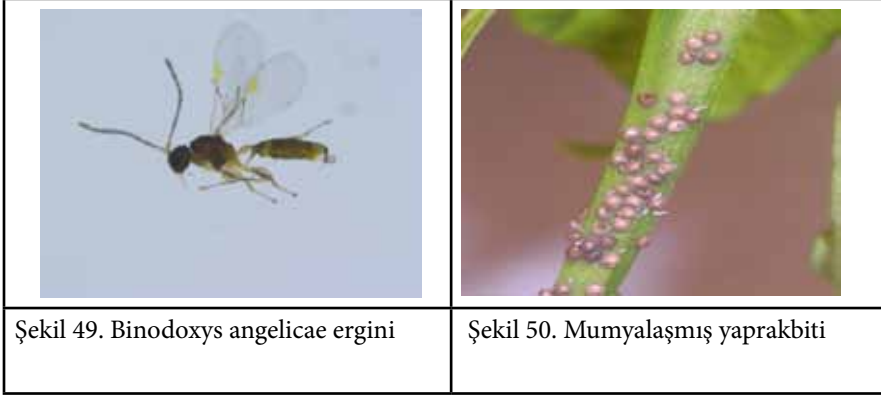


Şekil 47. *Lysiphlebus confusus* ergini Şekil 48. *Aphidius colemani* ergini
<http://gardenig.co.uk>

Aphidius colemani: Parazitoit arıcık yumurtalarını ovipozitörü ile direkt yaprak bitinin içerisine koyarlar (Şekil 48). Çıkan larvalar yaprakbitinin içerisinde gelişirler. Parazitlenen yaprakbiti mumyalaşır (Şekil 50). Bir dişi 20-300 yaprakbitine yumurtasını bırakır. Ergin bireyler yuvarlak bir delik açarak mumya içerisinden çıkarlar. Tarımsal ilaç uygulanmayan bahçelerde yaprakbitini hızlı bir şekilde baskı altına alabilir.

Binodoxys angelicae: Üreme potansiyeli yüksek olan *B. angelicae*, turunçgil bahçelerinde mevcut bulunan yabancı otlardan it üzümünde beslenen yaprakbiti *Aphis fabae* subsp. *solanella* üzerinde kışı geçirerek ilkbahar aylarında iyi bir popülasyon oluşturmaktadır. Parazitoit arıcık yumurtalarını ovipozitörü ile direkt yaprak bitinin içerisine koyarlar. Çıkan larvalar yaprakbitinin içerisinde gelişirler. Parazitlenen yaprakbiti mumyalaşır. Bir dişi laboratuvar koşullarında 2-13 gün canlılığını

sürdürebilmektedir. Yine bir dişi ömrü boyunca 20-130 yaprakbitine yumurtasını bırakır.



Yaprak Bitlerinin Mücadelesi:

Kültürel önlemler:

Mücadelesinde başarılı olabilmek için bahçedeki yabancı otlar temizlenmeli, ayrıca gereğinden fazla azotlu gübre kullanılmamalıdır.

Biyolojik mücadele:

Turunçgilde etkili ve en çok doğal düşmanı bulunan zararlılardır. İlkbahar başlangıcında çıkan ve hızla çoğalan yaprakbitlerinin arkasından gelen yararlılar, yaz başlarına kadar zararlıyı baskı altına alırlar. Yararlı türlerin varlık ve etkinliklerini artırmak için öneri dışı ilaç kullanılmamalıdır.

Kimyasal mücadele:

İlaçlamaya karar vermeden önce bahçedeki zarar oranları ve türler tespit edilmelidir. İlkbaharda ağaçlar kontrol edilmeli ve ağaç başına ortalama 15'ten fazla sürgün yaprakbiti ile bulaşırsa bahçedeki parazitoit ve predatörlere etkisi az olan spesifik afisitler kullanılmalıdır. Zararlı eşik düzeyleri aşıldığında, çiçeklenme olmadığı dönemlerde spesifik ilaçlar atılabilir, ancak genel olarak ilaçlamalardan kaçınılmalıdır veya nokta ilaçlama yapılmalıdır. Yaz aylarında ilaçlamalardan kesinlikle kaçınılmalıdır.

3.6. Beyazsinekler

Turunçgil beyazsineği [*Dialeurodes citri* (Ashm.)

(Hem.: Aleyrodidae)] ve

Turunçgil pamuklu beyazsineği [*Aleurothrixus floccosus*

(Maskell) (Hem.: Aleyrodidae)]

Tanımı, yaşayışı ve zarar şekli

Turunçgil beyazsineği erginleri, üzeri beyaz toz şeklindeki mumsu madde ile kaplı olduğundan beyaz renkte görünürler. Boyu 1-1.5mm'dir. Bir dişi 150-200 adet yumurta bırakır. Yılda 2-3 döl verebilirler. Yumurtalarını yeni oluşan yaprakların alt yüzlerine tek tek bırakırlar. Nimfleri saydam, soluk yeşil sarımsı renktedir ve kabuklubit görünümündedir. (Şekil 51) Salgıladığı balımsı madde ile fumajine neden olurlar (Şekil 52).



Şekil 51. *Dialeurodes citri* pupası <http://www.doacs.state.fl.us>



Şekil 52. *Dialeurodes citri* zararı <http://www.inra.fr>



Şekil 53. Aleurothrixus floccosus ergini



Şekil 54. Aleurothrixus floccosus zararı

Turunçgil pamuklu beyazsineği ise yumurtalarını yaprağın alt kısmına daire veya yarım daire şeklinde bırakırlar (Şekil 53). Erginler yumurta bırakmak için ağacın alt dalları ve iç kısımlarını tercih ederler. Bir dişi ömrü boyunca 100-150 adet yumurta bırakır. Pupalarının ise üzeri uzun, parlak, yapışkan ve pamuksu maddelerle kaplıdır. Bu pamuğumsu madde, sadece pupa dönemindeki bireyler tarafından salgılanır. Sonbaharda zararlının yoğun olduğu bahçelerde özellikle hasada yakın dönemde, tatlımsı maddeler damla şeklinde akmaya başlar (Şekil 54). Balımsı madde üzerinde, saprofit funguslar gelişir ve bunun sonucunda fumajin oluşur. Bu oluşan fumajin, bitkinin fotosentezini engelleyerek gelişimini olumsuz yönde etkiler. Ayrıca fumajin sonucu meydana gelen kirlenme de ürünün pazar değerini düşürür. Zararlı, Akdeniz ve Ege Bölgelerindeki turunçgil bahçelerinde görülür. Yılda 2-3 döl verir.

Doğal düşmanları

Ülkemizde turunçgil bahçelerinde, turunçgil beyazsineği ve pamuklu beyazsineğin doğal düşmanları saptanmıştır. Bunların en önemli ve en yaygınları şunlardır (Uygun ve ark. 2010; Anonim 2011).

Parazitoitler

| | |
|-----------------------------------|---------------------|
| <i>Encarsia lahorensis</i> (How.) | (Hym.: Aphelinidae) |
| <i>Encarsia armata</i> (Sil.) | (Hym.: Aphelinidae) |
| <i>Cales noacki</i> How. | (Hym.: Aphelinidae) |

Predatörler

| | |
|--|--------------------------|
| <i>Serangium parcesetosum</i> Sicard. | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Clitostethus arcuatus</i> Rossi | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Exochomus quadripustulatus</i> (L.) | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Hyperaspis campestris</i> (Herbst.) | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Hippodamia variegata</i> (Goeze) | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Semidalis aleyrodiformis</i> (Steph.) | (Neur.: Coniopterygidae) |
| <i>Conwentzia hageni</i> Banks | (Neur.: Coniopterygidae) |
| <i>Conwentzia psociformis</i> (Curtis) | (Neur.: Coniopterygidae) |
| <i>Chrysoperla carnea</i> (Steph.) | (Neur.: Chrysopidae) |
| <i>Deraeocoris pallens</i> Reut. | (Het.: Miridae) |
| <i>Campylomma diversicornis</i> Reut. | (Het.: Miridae) |
| <i>Heterotoma dalmatinum</i> (Wgn.) | (Het.: Miridae) |
| <i>Cardiastethus nazarenus</i> Reut. | (Het.: Anthocoridae) |
| <i>Orius minutus</i> L. | (Het.: Anthocoridae) |

Entomopatojenler

| | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| <i>Aschersonia aleyrodidis</i> Web. | (Deuteromycota: Hyphomycetes) |
| <i>Aegerita webberi</i> (Otör) | (Deuteromycota: Hyphomycetes) |

Bunlardan *E. lahorensis*, *S. parcesetosum*, *C. arcuatus*, *Cales noacki* ve *A. aleyrodidis* en önemlileridir.

Encarsia lahorensis: Turunçgil beyazsineğine özelleşmiş bir parazitoittir (Şekil 55). Ergin dişileri ortalama 0.8mm boyunda sarı renkli arıcıklardır. Ergin erkeğin vücudu ise genel olarak siyahtır Adelphoparazitizm özelliği olan bir tür olup, erkek ve dişi farklılığı belirgindir. Konukçusunun nimf ve pupası içinde gelişmesini sürdüren parazitoit pupa dönemine geçince siyahlaşır.



Şekil 55. *Encarsia lahorensis* dişi <http://www.nhm.ac.uk>



Şekil 56. *Orius* spp. larvası



Şekil 57. *Serangium parcesetosum* ergini



Şekil 58. *Serangium parcesetosum* larvası

Orius spp: Küçük boyludurlar (1.4-4.5mm) ve çeşitliliğin çok olduğu habitatlarda yaygın olarak bulunurlar (Şekil 56). Avları genellikle küçük böcekler (thripsler, koşniller, yaprakbitleri, psyllidler, kabuk böcekleri, küçük tırtıllar, çeşitli böcek yumurtaları) ve akarlardır. Zaman zaman bitki özsuğu, çiçek poleni, özellikle mısır poleni ile beslendikleri belirlenmiştir (Lattin, 1999).

Serangium parcesetosum: Erginleri yarım küre şeklinde, kızıl-kahverengi ve 2-2.1mm boyundadır. Başın ön kısmı, ağız parçaları ve bacaklar daha açıktır (Şekil 57). Son dönem larva iğ şeklinde, açık yeşil-sarımsı renktedir. Boyu 4-5,3 mm'dir (Şekil 58).

Cales noacki: Parazitoit açık sarı renkte küçük bir arıdır (Şekil 59). Pamuklu beyazsineğin pamuksu yapısından dolayı kimyasal ilaç uygulamaları etkisiz olmaktadır. Oysa bu parazitoit turunçgil pamuklu beyazsineğine karşı oldukça etkilidir (Chermitt and Oxnilon 1992). Zararlının larvalarını % 30-100 kadar parazitleyebilmektedir (Hoddle 2006).



Şekil 59. *Cales noacki* ergini (www.geog.ubc.ca)



Şekil 60. *Conwentzia hageni* ergini

Conwentzia hageni: Erginleri 2-3mm boyunda oldukça küçüktürler. Kanatları beyazımsı gri tozlu görünür (Şekil 60). Larvaları beyaz sinekler, yaprakbitleri, kabuklubitler, kırmızı örümcekler ve küçük larvalar ile beslenirler.

Clitostethus arcuatus: Ergin vücudu oval olup üzeri ince ve kısa tüylerle sıkça kaplanmış yerli bir predatördür. Genel vücut rengi sarı kahverengi veya tarçın kahverengidir. Her iki elytranın orta kısmında orak şeklinde birer sarı-beyaz leke vardır. Elytra kapalı iken at nalı şeklinde sarı-beyaz bir leke görülür. Vücut uzunluğu 1,3-1,5 mm'dir. Hem ergin hem larvaları beyaz sineklerin larva ve pupaları ile beslenirler (Şekil 60, 61).



Şekil 61. *Clitostethus arcuatus* ergini



Şekil 62. *Clitostethus arcuatus* larvası

Aschersonia aleyrodis: Fungal bir parazittir (Şekil 63). Zararının sabit dönemlerinde fungus miselleri gelişerek ölümüne neden olmaktadır. Daha sonra miseller üzerinde kavuniçi renkli sporlar oluşmaktadır. Bu entomopatojen sadece Doğu Karadeniz Bölgesi gibi orantılı nemi yüksek olan bölgelerde başarılı olabilmektedir.



Şekil 63. Turunçgil beyazsineği'nin larvası üzerinde *Aschersonia aleyrodis*'in gelişimi

Beyaz Sineklerin Mücadelesi

Kültürel önlemler :

- Yeni kurulacak tesislerde sertifikalı fidan kullanılmalı, sık dikimden kaçınılmalı,
- Turunçgil bahçelerinin çevresine zorunlu olmadıkça rüzgar kıran olarak yüksek boylu çit bitkileri dikilmemeli,
- Ara tarımı yapılmamalı, yüksek boylu meyve ağaçları arasında turunçgil tesis edilmemeli,
- Hava sirkülasyonunu sağlamak için, ürün verimini olumsuz yönde etkilemeyecek şekilde yüksek taçlı budama uygulanmalı,
- Tüm bakım işlerine özen göstererek ağaçlar güçlü bulundurulmalı,

- Özellikle yumurta açılımının olduğu dönemlerde mümkünse sulama yağmurlama şeklinde yapılmalıdır.

Biyolojik mücadele :

Yararlı türlerin varlık ve etkinliklerini artırmak için tavsiye dışı ilaç kullanılmamalıdır. Zararlının sorun olduğu bahçelere S. parcesetosum salımı yapılmalıdır. Beyazsinekle bulaşık bahçelerin %10'luk kısmına ağaç başına 15-50 ergin olacak şekilde salınmalıdır (Yiğit ve ark. 1996). Salımlar laboratuvar üretimlerinden veya bulunduğu bahçelerden toplanarak yapılabilir.

Pamuklu beyazsinek doğal düşmanları tarafından kolaylıkla baskı altına alınabilmektedir. *Cales noacki* ve *Clitostethus arcuatus* zararlının kontrolünde çok etkilidir. Bahçede zararlının doğal düşmanları mevcut ise çok iyi korunmalıdır. Eğer bahçede doğal düşman yoksa olan bölgelerden temin edilerek salınmalıdır. Bu amaçla, *C. noacki*'nin tarafından parazitlenen pamuklu beyazsinekli tüplü fidanlar veya sürgünler kesilerek bahçelere bırakılır ve yararlıların yerleşmesi sağlanır.

Kimyasal mücadele :

Kültürel ve BM yöntemlerinin uygulanmasına rağmen, haziran ayında yapılan kontrollerde turunçgil beyazsineğinin yumurta, larva ve pupa dönemlerinden biri yaprak başına en az 3 adet canlı bulunuyorsa ilaçlı mücadeleye karar verilir. İlk ilaçlama 3. dönem larvaların yoğun olduğu zamanda yapılır. İlaçlamalarda yazlık yağlar kullanılmalıdır. Eğer bahçede kabuklubitler veya koşniller de bulunuyorsa, yazlık yağların mevcut kabuklubit ve koşnile önerilen dozları kullanılmalıdır. Ancak yazlık yağ uygulamalarından önce; bahçe sulanmış olmalıdır. Sıcaklık gölgede 32oC'nin üzerinde ise ilaçlama yapılmamalıdır. Kükürtlü ilaç ile yazlık yağ uygulamaları arasında 1 aylık süre bırakılmalıdır.

Teşekkür

BM konusunda engin bilgileriyle her zaman bizi aydınlatan değerli hocamız Sayın Prof. Dr. Nedim UYGUN'a şükranlarımızı sunarız. Fotoğraf kaynaklarında yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Serdar SATAR, Dr. Gülay KAÇAR, Dr. Mehmet ŞİMŞEK, Uzm. Mustafa TÜFEKLİ, Uzm. Mustafa PORTAKALDALI ve Herboloji Şubesi çalışanlarına teşekkür ederiz.

Kaynaklar

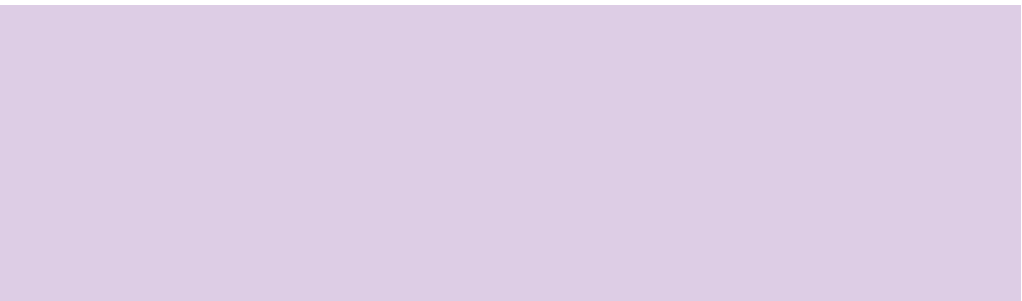
- Anonim, 2008. Tarımsal Yapı ve Üretim T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, DİE Matbaası Ankara, 328 s
- Anonim, 2011. Turunçgil Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü
- Chermiti, B. and Onnilon, J.C., “A. propos de la presence en Tunisie de deux nouvelles especes d’aleurodes nuisibles aux agrumes, *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) et *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Homoptera: Aleyrodidae)”. **Fruits**, 47 (3): 405-411, (1992).
- Hoddle M.S. 2006. Phenology, Life Tables, and Reproductive Biology of *Tetrалеurodes perseae* (Hemiptera: Aleyrodidae) on California Avocados Ann. Entomol. Soc. Am. 99(3):
- Lattin, J.D. 1999. Bionomics of the Anthocoridae. Annu. Rev. Entomol. 44
- Uygun N. (Editör), 2001. Türkiye turunçgil bahçelerinde entegre mücadele (Zararlılar – Nematodlar – Hastalıklar – Yabancı Otlar). Tübitak Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu TARP, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, 158 s.
- Uygun N. 2002 Zararlılara Karşı Biyolojik Mücadelede Gelişmeler Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi. 23-32 Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisleri Erzurum
- Uygun N., Ulusoy M., R., Karaca, İ. ve Satar, S. 2010. Meyve ve Bağ Zararlıları. Çukurova Üniversitesi Yayınları. Özyurt Matbaacılık, Adana, 24-32s
- Yiğit, A., R. Canhilal, K. Zaman and U. Ekmeki. 1996. Relationship between citrus whitefly, *Dialeurodes citri* (Ashm.) (Hom.:Aleyrodidae) and its predator *S. montazerii* F.rsch (Col.:Coccinellidae). Agriculture and Forestry Research Group (Unpublished Report).
<http://www.geog.ubc.ca/biodiversity/efauna/FamiliesofNeuropteraofBritish-Columbia.html> (Erişim 20.10.2010)
<http://www.doacs.state.fl.us/pi/enpp/ento/citri.html> (Erişim 02.11.2010)
<http://www.inra.fr/hyppz/RAVAGEUR/6diacit.htm> (Erişim 02.11.2010)



4

BUĞDAYDA BİYOLOJİK MÜCADELE

*Dr. Mahmut İSLAMOĞLU
Adana Biyolojik Mücadele
Araştırma İstasyonu*



Buğdayda Biyolojik Mücadele

4

Dr. Mahmut İSLAMOĞLU
Adana Biyolojik Mücadele
Araştırma İstasyonu

Giriş

Buğday dünyada en yaygın olarak yetiştirilen kültür bitkisidir. Sahip olduğu adaptasyon yeteneği sayesinde her türlü iklimde ve yörede yetiştirilebilme üstünlüğüne sahiptir. Buğday, insanlığın en önemli gıdası durumundadır. Dünyada besinlerden sağlanan kalorinin % 20'si buğdaya aittir. Gluteninin elastikiyeti nedeniyle ekmek yapımına uygun rakipsiz bir bitkidir. Tarımının kolay ve tamamen makinaya dayalı oluşu, telafi yeteneğinin çok yüksek olması, yetiştirici hatalarını ve olumsuz koşulları belli oranda telafi edebilmesi, pazarlama, taşıma, depolama ve işlenme kolaylıklarına sahip oluşu buğday tarımını teşvik etmektedir. Buğday, sıradan bir bitki olmak yerine, geçmişte ve zamanımızda olduğu gibi, gelecekte de stratejik bir bitki olma özelliğini sürdürecektir (Akkaya 1994). Ülkemiz, tahıl üretiminde buğday ilk sırayı almaktadır. Türkiye'de ekim alanı toplamı yaklaşık 81.034 dektar, üretimi ise 19.674.000 tondur (TUİK 2011).

Ülkemizde Süne (*Eurygaster* spp. Heteroptera: Scutelleridae) buğdayın en önemli zararlısıdır. Süne, erken dönemde buğday sapını emerek kurummasına, çiçeklenme döneminde saplarda beslenerek başakların beyazımsı bir renk almalarına ve kurumalarına, süt olum dönemlerinde ise tanelerde beslenerek ürünün ekmeklik, makarnalık ve tohumluk özelliklerinin kısmen veya tamamen yok olmasına neden olur (Lodos 1961

ve 1986).

Ülkemizde, Süne zararının kabul edilebilir seviyeye indirilebilmesi için 1954 yılından 2004 yılına kadar uçakla kimyasal mücadele yapılmıştır. Uçakla yapılan kimyasal mücadelenin insan sağlığına ve çevreye olumsuz etkileri nedeniyle 2005 yılından itibaren yer aletleri ile mücadeleye geçilmiştir. Ancak yer aletleriyle yapılan mücadelede, çok kısıtlı bir zaman zarfında çok büyük alanların ilaçlanma zorunluluğu ve çiftçilerimizin isteksiz olması nedeniyle başarıyı sınırlandırmaktadır.

Dünyada ve Türkiye’de yapılan araştırmalar sonucunda Süne’yi baskı altına alan faktörler içerisinde doğal düşmanların en büyük etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Lodos 1961 ve 1986, Anonymous 1995). Bu doğal düşmanlardan en önemlisi ise, Hymenoptera takımından Scelionidae familyasına dahil türlerdir. Bu türler Süne’nin ovipozisyon süresince 3 nesil verdiği ve özellikle 3. nesilde Süne yumurtalarını % 100’e ulaşan oranlarda parazitlediği bildirilmektedir (Zwölfer 1942).

Türkiye’de 1990’lı yıllarda başlayan kitle üretim ve salım çalışmaları 1997 yılına kadar devam etmiş ancak geç salımdan dolayı bir başarı elde edilememiştir (Akıncı ve Soysal 1996). Daha sonra 2000’li yıllarında başlayan salım çalışmaları günümüze kadar devam etmektedir. Yapılan salım çalışmalarında parazitoit etkinliği bölge ve yıllara göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Safavi 1968; Tarla ve Kornoşor 2003, İslamoğlu ve ark, 2008).

Biyolojik Mücadele (BM)’nin doğal dengeyi koruması, insan ve çevre sağlığına olumsuz etkisinin olmaması ve sürdürülebilir olası nedeniyle diğer mücadele sistemlerine göre üstünlük sağlamaktadır. Bu nedenle, BM çalışmalarına önem verilmeli ve desteklenmelidir.

4.1. Süne

[*Eurygaster integriceps* Put., *Eurygaster maura* L.,
Eurygaster austriaca Schrank (Heteroptera: Scutelleridae)]

Tanım: Dünyada *Eurygaster* cinsine bağlı 15 tür bulunmasına rağmen yurdumuzda yedi tür tespit edilmiştir. Bunlardan *Eurygaster integriceps* Put., *Eurygaster maura* L. ve *Eurygaster austriaca* Schrank ekonomik olarak zarar yapar (Lodos 1986, Anonim 1995). Ülkemizde bu üç türden başka *Eurygaster dilaticollis* Dohrn, *Eurygaster hottentota* F., *Eurygaster schreiberi* Mont. ve *Eurygaster testudinoria* Geoff. bulunduğu, ancak bunların ekonomik olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Özbek ve Hayat 2003).

***Eurygaster integriceps*:** Vücut genelde toprak rengini andırır, ancak bireyler arasında renk yönünden varyasyonlar mevcuttur. Kahverengi siyah, kahverengimsi siyah kül rengi veya bu renklerin karışımından oluşan desenli bir görünüm arzeder (Özbek ve Hayat 2003). Vücut 10-12 mm boyunda, yassıca, üst tarafı hafif konkav olup üstten bakıldığında genel görünümü ovaldir. Bağlı olduğu familya özelliği nedeniyle pis koku salgılamaktadır. Baş, üçgenimsi şekilde ve prothoraxa gömülmüş durumdadır. Başın kaidesinde bir çift petek göz ve bunlar arasında da bir çift nokta göz bulunmaktadır. Antenler 5 segmentlidir. Clypeus önde açıktır. Scutellum, abdomeni birbirinden kesin olarak ayrılabilen 6 segmentten ibaret olup her segmentte bir çift stigma bulunur (Lodos 1986). Erkeklerde genital segment yamuk şekilde tek plakadan ibarettir. Dişide ise genital segment 3 çift plakadan meydana gelmiş olup orta kısımda ovipozitör bulunmaktadır (Şekil 1) (Lodos 1986).

***Eurygaster maura*:** Genel olarak renk ve şekil bakımından *E. integriceps*'e benzemekle birlikte daha geniş vücut yapısına sahiptir. Vücut uzunluğu 9.0-11.0 mm'dir. Pronotumun arka yan kenarının sivrice olması ile *E. integriceps*'den ayrılır. Ancak kesin ayırım erkek genital organlarının incelenmesiyle belirlenir. *E. maura*'da aedeagustaki kitinsel çıkıntılar kıvrık olduğu halde *E. integriceps*'te hemen hemen düzdür (Şekil 1) (Lodos 1986).

***Eurygaster austriaca*:** Vücut *E. integriceps* ve *E. maura*'dan daha yassı ve büyük olması ile kolaylıkla ayrılır. Vücut uzunluğu 11-14 mm 'dir. Bu türde clypeusun önde kapalı durumda olması teşhiste kolaylık sağlar (Şekil 1) (Lodos 1986).



Eurygaster integriceps

Eurygaster maura

Eurygaster austriaca

Şekil 1. Ülkemizde ekonomik olarak zarar yapan Süne türleri

Süne, Türkiye, Yunanistan, Bulgaristan, Romanya, Güney ve Güneydoğu Rusya, Kafkasya, Kıbrıs, Suriye, Irak, İran ve Afganistan'da bulunur. Ancak ekonomik olarak Türkiye, Yunanistan, Bulgaristan, Romanya, Rusya, Suriye, Irak, İran ve Afganistan'da zarar yapar (Şekil 2). Ülkemizde; Güney Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Marmara, Ege ve Trakya bölgelerimizde ekonomik olarak zarar yapmaktadır (Lodos 1961, Koçak *et al.*, 2007).



Şekil 2. Dünyada Sünenin ekonomik olarak zarar yaptığı alanlar (Parker *et al.* 2003).

Bunlardan *E. integriceps* Güney, Güneydoğu Anadolu, Ege ve Trakya'nın, *E. maura* ise Orta Anadolu Bölgesinin hakim türlerdir (Lodos 1986; 1986)

Biyolojisi

Süne, bir yıllık bir böcektir. Aktif ve pasif olmak üzere iki hayat dönemi bulunur. Pasif dönem ortalama 9 ay olup bu dönemde erginler, yazın bir kısmı ile sonbahar, kış mevsimlerinin tamamını ve ilkbaharın bir kısmını kışlaklarda diyapoz halinde geçirir. Süne'nin yüksek yerlerde kışlaması durumunda pasif dönemi de iki kısma ayırmak mümkündür. Birincisi temmuzdan ekim veya kasım ayına kadar olan döneme "**yazlama**" adı verilir. Yazlama döneminde Süne'ler, kışlakların yüksek yerlerinde bulunma eğiliminde olup yarı uyku halindedirler. Bu dönemde rahatsız edildiklerinde hareket eder ve yer değiştirirler. İkincisi, Ekim-Kasım aylarından mart - nisan aylarına kadar olan dönem olup bu döneme de "**kışlama**" denir. Yüksek dağlarda yazlamayı sürdüren Süne'lerin bir kısmı, ekim - kasım aylarında soğukların başlamasıyla soğuklardan korunmak amacıyla daha aşağılara doğru yer değiştirirler. Süne'ler bu dönemde tam diyapoz halindedir (Şekil 3) (Lodos 1986, Anonim 1995, Özbek ve Hayat 2003).



Şekil 3. Adıyaman Nemrut Dağında kirpi ve geven altında kışlayan Süneler

Süne pasif dönemi deniz düzeyinden 600-7000 m'den başlayarak 2.000-2.300 m. yükseklikte olan dağlarda geçirir. En uygun kışlama yüksekliği 1.200-1.600 m. arası olmakla birlikte 600 m'den daha aşağıda olan yerlerde kışı geçirebilir. Ancak buralarda kışı geçiren Süne'ler geç kalan yada yeterince enerjiye sahip olmayan zayıf bireylerdir (Lodos 1986).

Süne kışlakta florada uygun bitki türlerinin altlarına girerek gizlenirler. Bölgelere göre değişmekle beraber, bitkilerin yere dökülmüş olan yapraklarının altına, geven (*Astragalus diphterites* Fenzl) bitkilerinin kökleri etrafındaki yumuşak toprağın içerisine, kirpiotu (*Acantholimon* spp.) ve zırotu (*Noea spinosissima* Moq.) bitkilerinin genellikle yaprak ve dallarının arası ile yaprak döküntülerinin 1-2 cm altında ve toprak içerisinde, sığırkuyruğu (*Verbascum* spp.) gibi bitkilerin en alt yapraklarının gövde ile birleştiği yerlerde gizlenirler (Şekil 4) (Lodos 1986, Anonim 1995).

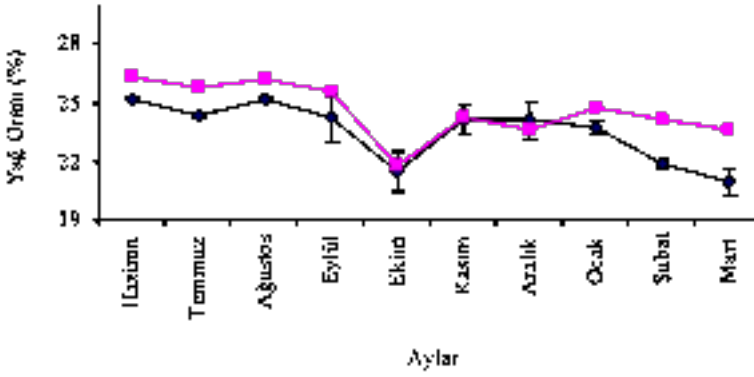


Şekil 4. Adıyaman Nemrut Dağında Zırotu (*Noea spinosissima* Moq.) ve Geven Bitkisi (*Astragalus diphterites* Fenzl)

Adıyaman Nemrut Dağında yapılan bir çalışmada, en yüksek yoğunluk 1900 rakımdaki Kivi mevkiinde olduğu, bunu 1600 yükseltideki Darberi mevkiinin izlediği en düşük Süne yoğunluğu ise 2100 metre yükseltideki Dalo mevkiinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, en yüksek Süne yoğununun zırotunda olduğu bunu kirpi geven bitkisinin izlediği saptanmıştır (İslamoğlu 2010).

Ergin Süne'ler kışlaklarda pasif dönemlerini sürdürdükleri esnada vücutlarında biriktirmiş oldukları besin depolarını ekonomik bir şekilde harcarlar. Ancak bu harcama, özellikle çevre koşullarına bağlı olarak değişir

(Lodos 1986). Adıyaman Nemrut kışlağında toplanan Süne'nin yazlama ve kışlama dönemlerinde yağ oranlarının değişimleri aylık olarak tespit edilmiştir. Buna göre, 2006 yılında yazlama döneminde, ortalama Süne vücut yağ oranı % 24.22 - % 25.17, kışlama döneminde ise % 20.93 - % 24.18 arasında değiştiği saptanmıştır. 2007 yılında ise yazlama döneminde % 25.64 - % 26.29, kışlama döneminde % 23.42 - % 24.79 arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1) (İslamoğlu 2010).



Şekil 1. Kışlayan Sünelerde yağ oranının aylara göre değişimi

İlkbaharda kışlak yerlerinde havaların ısınması ve karların erimeğe başlaması ile birlikte kış uykusunda bulunan Süne'lerin metabolizma faaliyetleri artarak kış uykusundan uyanırlar. Kışı geçirdikleri yerlerde toprak üstü sıcaklığı 15 °C eriştiğinde bunlar yerlerinden çıkarlar ve ekinlerin bulunduğu ovalara doğru göç etmeğe başlarlar (Lodos 1986, Anonim 1995).



Şekil 5. Sünenin buğday yaprağında beslenmesi ve toprak yüzeyinde gizlenen Süneler

Buğday tarlalara gelen Süne'ler havaların uygun olduğu zamanlarda normal beslenmelerini ve hayatsal faaliyetlerini sürdürürler. Kapalı ve yağışlı havalar, soğuk yada şiddetli rüzgarlı zamanlarda bitkilerin diplerine veya toprak sathına inerek gizlenirler ve faaliyetlerini durur (Şekil 5) (Anonim 1995).



Şekil 6. Çiftleşen Süne ve filizi yeşil yumurta paketi

Süne yılda bir döl verir. Dağlardan ovalara göç eden kışlamış ergin Süne'ler çiftleştikten sonra, dişiler yumurtlamaya başlar. Bir dişi hayatı boyunca bir çok defa muhtelif erkeklerle çiftleşmesine karşılık erkekler de, bir kaç defa olmak üzere farklı dişilerle çiftleşir. Bir dişi ortalama 80 kadar yumurtayı 5 - 6 defada 12 - 14 adetlik yumurtaları kümeler halinde bırakır. Ancak uygun koşullarda bir dişi 150 ve daha fazla da yumurta bırakabilir. Yumurtlama süresi 1 - 2 ay devam eder. Fakat bu süre içinde yumurtaların yoğun olarak bırakılma zamanı yalnızca 2 - 3 haftadır (Şekil 6) (Lodos 1986).



Şekil 7. Kararan ve çapa dönemine gelmiş Süne yumurta paketleri

Yumurtalar 1 – 1,2 mm çapında, küre şeklinde olup ilk bırakıldıkları zaman filizi yeşil renktedir. İklim koşullarına bağlı olarak yaklaşık 3 – 4 gün sonra hafif esmerleşir, yaklaşık 5 gün sonra noktaların toplanmasıyla yumurtada siyah dairesi bir leke oluşur. 2 – 3 Gün sonra ise bu lekeler kaybolur ve kırmızı renkli çapa şekli oluşur (Şekil 7) (Lodos 1986, Özbek ve Hayat 2003).

Yumurtadan çıkan nimfler beş gömlek değiştirerek beş dönem geçirirler. Beşinci dönemdeki nimfler gömlek değiştirdikten sonra ergin hale geçer. Yumurtadan erginlerin çıkmasına kadar olan süre çevre ve hava koşullarına göre değişmek üzere takriben 1.5 - 2.5 ay sürer (Lodos 1986, Özbek ve Hayat 2003).

Birinci yaş nimfler: Yumurtalardan çıkan nimfler, önceleri sarımsı yeşil renkte olup baş kısmında kırmızımsı renkli çapa şeklinde leke vardır. Yaklaşık bir saat sonra renk esmerleşir ve baştaki çapa da kaybolur. Bunlar ilk günlerde genellikle çıktıkları yumurta kabuklarının yakınında toplu halde bulunurlar ve beslenmezler (şekil 8) (Lodos 1986, Anonim 1995).



Şekil 8. Yumurtadan yeni çıkmış Süne nimfleri

İkinci yaş nimfler: Bu dönemde başaklara tırmanmakla beraber, daha çok yere yakın bulunurlar. Hortumu, bitkilere sokup emecek şekilde geliştirdiğinden, yeşil yapraklarda ve yaklalık süt olumu başlangıcında bulunan tanelerde beslenmeye başlarlar. Bu dönemde nimfler 2 - 3 mm uzunluğundadır (Lodos 1986, Anonim 1995)

Üçüncü yaş nimfler: Tamamen başaklarda beslenmeye ve zarar vermeğe başladığı dönemdir. Bu devrede nimflerde scutellum belirgin olup takriben 3.5 - 4.5 mm vücut uzunluğuna sahiptir (Şekil 9) (Lodos 1986).



Şekil 9. Birinci yaş Süne nimfleri

Dördüncü yaş nimfler: Bu devreden itibaren nimfler büyük bir oburlukla beslenerek tanelerde zarar yaparlar. Scutellum hemen hemen mesothorax ve hatta metathorax'ı örter. Bu devredeki nimfler, gerek boy, gerekse şekil itibarıyla erginlere oldukça benzerler. Nimflerin boyu 5 - 6 mm civarındadır (Şekil 10) (Lodos 1986, Anonim 1995).



Şekil 10. İkinci, üçüncü ve dördüncü yaş Süne nimfleri

Beşinci yaş nimfler: En uzun süren devre olup ortalama 6 - 10 gün sürer. Bu devredeki nimfler, boy ve şekil bakımından ergine benzerler. Scutellum büyümüş olup abdomenin üçüncü segmentine kadar uzamıştır. Bu yaştaki nimfler, gömlek değiştirerek yeni nesil ergini olurlar. Nimfler, 4. ve 5. yaşta oldukça hareketli olup vücut uzunlukları takriben 7 - 9 mm'yi bulmaktadır. Nimflerin depoladığı besinlerin çoğu gömlek değiştirirken hareketsiz kaldığı dönemde harcadığından her gömlek değiştirmeden sonra oburca beslenirler (Lodos 1986, Anonim 1995).



Şekil 11. Yeni nesil ergin Süne

Yeni nesil erginler: Takriben mayıs ayı sonlarında görülürler. Bu devrede buğdaylar genellikle sarı olun dönemindedirler. Beşinci yaş döneminde depoladığı enerjiyi gömlek değiştirirken harcadığından kışı geçirebilmek için gerekli yağı depolayabilmek bakımından oburca beslenirler ve bu

nedenle de çok zarar verirler. Bu şekilde 15 - 20 gün hububatla beslenirler. Havaların ısınması ve buğdayın sertleşmesine bağlı olarak yeni nesil erginleri ovalardan kışlaklara doğru uçmaya başlarlar. Uçuşlar, konaklamak suretiyle olur. Aynı yönde gidenler, ileride birleşerek büyük yoğunluklar oluşturur. Yüksek yaylalar ve dağ eteklerindeki tarlalarda konaklıyarak 1 - 2 gün içerisinde % 100 'e ulaşan oranlarda zarara neden olurlar (Şekil 11) (Lodos 1986, Özbek ve Hayat 2003).

Zarar Şekli:

Kışlakta ovaya gelen erginler henüz daha küçük boyda olan buğday ve diğer Gramineae bitkilerinin genellikle saplarında beslenir. Saplar sararır ve kurur. Bu dönemdeki zarar şekline "Kurtboğazı" ismini verir (Şekil 12) (Lodos 1986, Anonim 1995).



Şekil 12. Sünenin kurtboğazı zararı ile yaprakdaki zararı

Kışlakta gelen Süne erginleri bazen yapraklarda ve özellikle bunların orta damarlarında da beslenir. Yaprakta beslenen noktadan itibaren uç kısım kurur. Ancak erginlerin yaptığı bu türlü zarar önemli değildir ve doğada da az görülür (Şekil 12) (Lodos 1986).



Şekil 13. Sünenin akbaşak zararı

Ekinler geliştikçe erginler de beslenmelerine devam ederler. Başaklar henüz daha yaprak kılıfı içinde iken, çiçek döneminde ve tane bağlarken yine saplarda beslenen erginler başakların beyazımsı bir renk almalarına, kurumalarına ve dolayısıyla bunların tane bağlamasına engel olurlar. Bu zarar şekline “Akbaşak” adı verilir (Şekil 13). Süne'nin bu şekildeki zararının miktarında populasyon yoğunluğu ile buğday çeşitlerinin etkisi büyüktür. Yoğun populasyonların bulunduğu yerlerde bu türlü zarar % 10 - 30 arasında değişir (Lodos 1986, Anonim 1995).



Şekil 14. Sünenin buğday tanesindeki zararı

Başaklardaki taneler süt olumuna gelmeğe başladığı sırada kışlamış erginlerin populasyonunda gittikçe azalmaya başlar. Ancak bunların bıraktığı yumurtalardan çıkan nimflerin sayıları gittikçe artar. Süne'ler kışlakta geçireceği yaklaşık 9 ay gibi uzun süre için gerekli enerjiyi (yağı), bu dönemde almak zorundadır. Süne tanelerin sertleşmesine karşılık

vücutlarından salgıladığı bazı enzimlerle taneleri yumuşatıp glutenini tahrip ederler. Zarar gören tanelerin sağlam olanlarına oranı % 2 olsa dahi yinede teknolojik özelliklerini büyük ölçüde yitirirler (Şekil 14) (Anonim 1995).

4.2. Mücadele Çalışmaları

1927 – 1960 yılları arası Süne mücadelesi

Geçmişten günümüze kadar Süne ile mücadelede değişik yöntemler kullanılmıştır. Bilgi birikiminin yetersizliği nedeniyle, çiftçiler kendilerine göre Süne mücadele metotları oluşturmuşlardır. Muska yazdırarak ve bu muskaları tarlalara asmak suretiyle Süne zararını önlemeye çalışmışlardır (Şekil 15) (Melan 2008). Diğer bir mücadele metodu ise, ip çekme metodudur. Çiftçilerce iki uçtan tutulan ip sınavari başaklara sürülerek zararlının başaklardan yere düşürmeye çalışılmıştır (Şekil 15) (Örün 1998).



Şekil 15. Süne zararından korunmak için yazılan muska ve Süne toplayan köylüler (Melan 2008).



Şekil 16. Toplanan Süne'lerin satın alım merkezlerine taşınması (Melan 2008).



Şekil 17. Toplanan Süne'lerin satın alım merkezlerinde depolanması ve tartılması (Melan 2008).

Devlet 1928 yılından itibaren Süne mücadelesini ele almış ve bu dönemde ergin Süne'ler elle, kalburla, atrapla toplatılarak fiziksel mücadele yapmaya çalışmıştır (Şekil 15) (Örün 1998). Köylüler tarafından toplanan Süne'ler heybe, teneke ve çuvallara doldurulup bazen eşeklerle bezende deve ile devletin satın alma merkezlerine taşınmıştır (Şekil 16). Satın alım merkezinde terazi ya da kantarlarla tartılan Süne'ler devlet tarafından satın alınmıştır (Şekil 17, 18). Satın alınan Süne'ler, derin çukurlara dökülmüş ve üzerlerine sönmemiş kireç atılarak imha edilmiştir (Şekil 19) (Örün 1998).



Şekil 18. Toplanan Süneler ve tartılması (Melan 2008).



Şekil 19. Süne'lerin tartılarak satın alınması (solda) ve açılan çukurlara gömülmesi (sağda) (Melan 2008).



Şekil 20. Kışlak bitkilerinin alev makineleri ile yakılması (Melan 2008).



Şekil 21. Süne toplama makinesi (solda) ve toplanan Süne'ler (sağda).

Süne erginlerinin toplanması 1928 yılından 1954 yılına kadar devam etmiştir. Süne'nin altında kışladığı, kışlak bitkileri 1939 yılından itibaren alev makinesi ve gazyağı ile yakılmaya başlanmıştır (Şekil 20). Ancak doğanın tahrip edilmesi ve toprak erozyonuna sebep olduğunun anlaşılması üzerine 1954 yılından itibaren bu uygulamadan vazgeçilmiştir. Süne toplama makinesi 1950 – 1954 yılların arasında geliştirilmiş, ancak bu uygulamadan da olumlu sonuçlar alınamamıştır (Şekil 21) (Örün 1998).

1960 – 2004 yılları arasında Süne mücadelesi

Süne yoğunluğu 1960 yılından 1967 yılına kadar azalma göstermiş, ancak 1968 yılında başlayan büyük bir salgın periyodu 1972 yılına kadar devam etmiştir. Süne mücadelesinde 1967 yılına kadar toz ilaçlar, bu yılından itibaren ise toz ilaçların yanı sıra sıvı formülasyonlu ilaçlar da kullanılmıştır (Koçak 2008). DDT'nin 1983 yılında yasaklanması ve toz ilaçların olumsuz etkileri nedeniyle sıvı formülasyonlu ilaçlarla mücadeleye geçilmiştir. Aynı yıllarda, Süne mücadelesinde kullanılan ilaçlarda doz düşürme çalışmaları yapılmış, uygulamada kullanılan değişik ilaçların dozları yaklaşık % 50 oranında düşürülmesi durumunda bile zararlı üzerinde etkili olabileceği saptanarak uygulamaya verilmiştir (Şimşek et al. 1996).

Sentetik pyretroidlerin kullanılmasına 1985 yılından itibaren başlanılmış olup, 1987 yılından itibaren ise ULV formülasyonlu ilaçlara yer verilmiştir. ULV'li insektisitlerin havada askıda kalmaları, rüzgarla sürüklenerek istenmeyen başka alanlara taşınması, Süne'yi kontrol altında tutan faydalıların ölümüne ve doğal dengenin bozulmasına neden olmasından dolayı kademeli olarak 2000'li yıllarda azaltılması, polikültür alanlarda kesinlikle uygulanmaması, konvansiyonel uygulamalara ağırlık verilmesi hatta bu uygulamalarda uçak yerine yer aletlerinin teşvik edilmesi hususları üzerinde ciddi çalışmalar başlatılarak, zirai mücadelede entegre mücadele çalışmalarına ağırlık verilmeye başlanmıştır (Melan 2008).

Trakya bölgesinde 1987 yılında Süne salgını meydana gelmiş ve ekiliş alanlarının yanı sıra özellikle Tekirdağ'da denize ve şehrin üzerine toplu inişler gözlenmiştir (Melan 2008). Süne mücadelesinde 2001 yılından itibaren özellikle Süne yumurta parazitoitlerinin etkin ve yaygın olduğu

alanlardan başlamak üzere yer aletleriyle kimyasal mücadele yapılmaya başlanmıştır. Bugün tüm alanlarda Süne mücadelesi yer aletleri ile gerçekleştirilmektedir. Ancak bu sürecin başlamasıyla çiftçiler Güneydoğu Anadolu Bölgesinde çok geniş alanlarda kışlamış ergin mücadelesine başlamışlardır (Koçak 2008).

2005 – 2010 yılları arasında Süne mücadelesi

Kimyasal mücadelede 2006 yılına kadar ağırlıklı olarak uçak kullanılmış olup bu yöntemin uygun olmadığı alanlarda yer aletleri ile mücadele yapılmıştır. Uçakla ilaçlamanın yasaklanması sonucu yer aletleri ile mücadeleye başlanıldığı iller 2000 yılında Balıkesir ve Çanakkale olmuştur. Bu uygulama 2002 yılında Trakya, 2003 yılında İç Anadolu Bölgesi'nin bir bölümü, 2004 yılında İç Anadolu Bölgesi'nin tamamı ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 3 ilini de içine alarak devam etmiştir. Daha sonra 2005 yılında Siverek (Şanlıurfa) hariç tüm Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ni de kapsamış ve sonunda 2006 yılında Süne mücadelesinde tamamen yer aletlerine geçilmiştir. Uçakla yapılan mücadelede engebeler ve rüzgâr gibi nedenlerden dolayı ilaçlama etkinliğinin her zaman yüksek olmaması, rüzgâr nedeniyle ilaçlamadaki gecikmeler, ilaçların çevrede hedef dışı alanlara daha fazla sürüklenmesi, ilaçlama maliyetinin yüksek oluşu ve diğer faktörler nedeniyle yer aletleriyle ilaçlama yapılmasına karar verilmiştir. Başlangıcından itibaren devlet mücadelesi şeklinde yürütülmüş olan Süne mücadelesi 2005 yılından itibaren kademeli olarak Devlet Yardım Mücadelesine daha sonraları ise Yönetimli Çiftçi Mücadelesine dönüştürülmüştür (Koçak 2008).

4.3. Süne'nin Türkiye'de Tespit Edilen Önemli Doğal Düşmanları

Süne'nin çok sayıda parazitoit ve predatör olan doğal düşmanları bulunmaktadır (Critchley 1998). Ülkemizde ve dünyada Süne'nin popülasyonunu sınırlayan en önemli biyotik etmen, yumurta parazitoiti olan *Trissolcus* (Hymenoptera: Scelionidae) (Şekil 22) cinsine ait türleridir (Lodos 1961; 1986; Rosca et al. 1996). Kışlamış yumurta parazitoitleri Süne yumurtalarının % 75 - 80'ini parazitlendiği, geriye kalan % 20 - 25'nin yeni nesil erginler tarafından parazitlendiği belirlenmiştir (Rosca et al. 1996).



Şekil 22. *Trissolcus* spp.'nin ergini ve parazitlenmiş Süne yumurta paketleri

Türkiye'de 17 *Trissolcus* türü belirlenmiştir. Bunlardan *Trissolcus semistriatus* Nees 'un dominant tür olduğu ve bu türü sırasıyla *Trissolcus simoni* Mayr, *Trissolcus grandis* Thomson, *Trissolcus vassilievi* Mayr, ve *Trissolcus pseudoturesis* Rjachovsky türlerinin izlediği bildirilmiştir (Koçak 2007).

Bölgelerimize göre, *T. semistriatus* ve *T. grandis* ülkemizin bütün bölgelerinde; *T. simoni* Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri hariç diğer bütün bölgelerde; *T. vassilievi* İç Anadolu, Akdeniz, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde; *T. pseudoturesis* İç Anadolu, Akdeniz, Ege ve Marmara bölgelerinde; *T. rufiventris* İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde; *T. djadetshko* İç Anadolu ve Akdeniz bölgelerinde; *T. manteroi*'nin ise, İç Anadolu Bölgesi'nde bulunduğu belirlenmiştir (Koçak & Kılınçer 2001).

Tachinid bireylerinin böcek popülasyonları üzerindeki parazitoit olarak etkileri dolayısıyla Diptera takımının en önemli familyası olduğu saptanmıştır (Swam 1964). Bu takıma ait Phasiinae alt familyası türleri ise sadece Heteroptera türlerini parazitlediği için daha da önem kazanmıştır (Şekil 23). Bunların erkek ve dişi ergin Süne'leri kısırlaştırdığı ve yumurta verimini azalttığı bildirilmektedir (İslamoğlu & Kornoşor 2004).

Ülkemizde Süne ergin parazitoidleri ile ilgili Zwölfer (1942), Karacadağ kışlağında, Memişoğlu et al. (1994), Orta Anadolu'da, Şimşek et al. (1994), Akdeniz bölgesinde, Kıvan (1996), Tekirdağ ili kışlaklarında, İslamoğlu ve Kornoşor (2003) ise Gaziantep Kilis ve Kahramanmaraş illerinde çalışmalar yürütmüşlerdir. Bu çalışmalar sonucunda Süne ergin parazitoidleri olarak *Heliozeta helluo* (F.), *Phasia subcoleopterata* (L.), *Ectophasia oblonga* (R.D.) *Elomyia lateralis* (Meig) türlerinin bulunduğu ve bu türlerden *H. helluo* en yaygın tür olarak tespit edilmiştir (İslamoğlu & Kornoşor 2003; İslamoğlu & Kornoşor 2007).



Şekil 23. *Phasia subcoleopterata*'nın ergini (solda) ve Süne'den parazitoid çıkışı (sağda).

Melan (2005), bazı örümcek türleri (*Pardosa monticola* (Cl.), *Xysticus* sp.), kuşlar (keklik ve turaç) Süne'nin popülasyonunu önemli ölçüde sınırladığını bildirmiştir (Şekil 24, 25).



Şekil 24. *Xysticus* sp. (solda) ve hastalık etmeni, *Beauveria bassiana* (sağda).



Şekil 25. Keklik ve Turaç



Şekil 26. *Hexameris eurygasteri* ile parazitlenmiş *Eurygaster integriceps*.

Hastalık etmenleri daha çok rutubetli geçen sonbahar ve kış aylarında kışlaklarda kitlesel ölümlere neden olarak etkilidir. Bunlardan en önemlileri, *Aspergillus candidus* Link, *Beauveria bassiana* Bals. *Bacterium eurygasteris* (Bakteri)'dir (Anonymous 1995). Ayrıca nematodlardan *Hexameris eurygasteri* Tarla, Poinar & Tarla (Nematoda: Mermithidae) kışlak alanlarda Süne'de (Şekil 26) oluşturduğu parazitlenme ile önemli bir BM etmeni olduğu bildirilmiştir (Tarla et al. 2011).

4.4. Mücadele Stratejilerindeki Gelişmeler

Muska yazmak ve sıravari ip çekme gibi metotlarla başlayan Süne mücadelesi 1954 yılından sonra kimyasal mücadele ile devam etmiştir. Bu dönemde, çapa ve 1 - 3. dönem nimlere karşı DDT, 4 - 5. dönemlerde ise

Trichlorphon etkili maddeli ilaçlar kullanılmıştır. Ancak bu ilaçların doğal faunaya olan olumsuz etkileri nedeniyle alternatif çalışmalar yapılmıştır. Bu dönemde, Süne mücadelesi, zararlının daha duyarlı, doğal faunanın daha az etkilendiği ikinci dönem nimflerin görüldüğü zamana oturtularak ve zararlının tüm dönemlerini etkileyen sıvı formülasyonlu ilaçların kullanımına ağırlık verilmiştir (Şekil 27) (Şimşek et al. 1996).



Şekil 27. Uçak ve yer aletleri ile Süne mücadelesi

Süne'nin doğal düşmanlarının biyo-ekolojisi üzerindeki çalışmalara 1980'li yıllarda yer verilerek Süne popülasyonu üzerinde etkin olabilmeleri için çalışmalar yapılmıştır (Şimşek & Yaşarakıncı 1986). Ayrıca, parazitoidlerin ilaçların yan etkilerinden en az düzeyde etkilenmeleri için, Süne mücadelesinin ikinci dönem nimflerin popülasyonundaki oranının yaklaşık % 30 – 54 olduğu dönemde mücadelenin yapılması gerektiği bildirilmiştir (Şimşek 1986). Süne mücadelesinde 1990 yılların sonlarında entegre mücadele çalışmalarına ağırlık verilmeye başlanmış bu amaçla Süne yumurta parazitoidlerinin biyo-ekolojilerine yönelik çalışmalar artmıştır. Bununla birlikte, 2000'li yıllarda Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ve sivil toplum örgütleri ile ağaçlandırma çalışmalarına başlanmış bu amaçla yol kenarlarına ağaçlar dikilmiştir.

Ülkemizde Süne mücadelesi 2004 yılında yer aletlerine geçiş süreci başlamış ve 2006 yılında ise tamamen yer aletleri ile yapılarak "Devlet Yardım Mücadelesi" şeklinde olan mücadele şekli "Yönetimli Çiftçi Mücadelesi"ne dönüştürülmüş ve günümüzde de bu şekli ile devam etmektedir (Şekil

27). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü tarafından 2004 yılında uygulamaya konulan “Ülkesel Süne Projesi” kapsamında dokuz alt proje yürütülmüştür. Bu proje kapsamında; Doğada yeşil alanların oluşturulması ve doğanın korunması, Süne yumurta parazitoitlerinin biyo-ekolojik özelliklerinin belirlenmesi, Süne'nin yumurta ve ergin parazitoitlerin üretim ve doğaya salım çalışmaları, Süne türleri ile buğday hat ve çeşitleri arasındaki ilişkilerin araştırılması, buğday yetiştirme tekniği araştırmaları, ürün kayıpları ve ekonomik zarar eşiği belirlenmesi araştırmaları, pestisitlerin yan etkilerinin belirlenmesi, pestisit uygulama teknikleri, gıda teknolojileri araştırmaları ve Süne mücadelesinde sosyo-ekonomik faktör araştırmaları yapılmıştır (Melan 2008).

4.4.1. Süne'nin Doğal Düşmanlarının Etkinliğinin Arttırılması

Süne ile mücadelede en önemli husus Süne'yi baskı altına alan doğal düşmanların doğada çoğalmaları için uygun şartların oluşturulması olduğu bildirilmiştir (Lodos 1986). Süne'nin doğal düşmanlarının etkinliklerinin artırılma çalışmaları 1980'li yıllarda başlamış olup bu çalışmalarda *T. semistriatus* ve *T. vassilievi* (Mayr)'nin Süne popülasyonu üzerinde etkin olabilmeleri için optimum sıcaklık ve nem değerlerinin belirlenmesi çalışmaları yapılmıştır. Ayrıca parazitoitin yazlama ve kışlamalarına imkan sağlamak amacıyla 1500 - 3000 m aralıklarla ağaçlık grup oluşturulmasının etkinliğinin belirlenmesi ile Süne mücadelesine entegre mücadele kapsamında değerlendirilmesinin gerektiği vurgulanmıştır (Şimşek & Yaşarakıncı 1986). Yine aynı araştırmacılar *T. semistriatus* ve *T. vassilievi*'nin ağaç gövdelerinde yerden 75 - 100 cm yükseklikte kuzey batı yönünde ve kabuk altında dişi olarak kışı geçirdiklerini, dut ağaçları başta olmak üzere badem, elma, erik kayısı ve ayva ağaçlarının kışlama yerlerini oluşturduğunu, kışlak alanlarına çekilme ve terk etme zamanları, buğday hasadından sonra parazitoitlere konukçu olabilecek pentatomid ve bunların beslendiği bitkiler belirlenmiştir (Şimşek & Yaşarakıncı 1990). Antakya ve çevresinde Süne'nin yumurta parazitoitlerine konukçu olan türler ve bunların beslendiği bitkiler belirlenmiştir (Tarla & Doğanlar 1999).

4.4.2. Süne Yumurta Parazitleri (*Trissolcus spp.*)'nin Kitle Üretim Ve Salımı

Ülkemizde 1990'lı yıllarda başlayan kitle üretim ve salımlar 1997 yılına kadar devam etmiş bu yıllarda Antalya Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsünde kitle üretimi yapılan *T. grandis*'in salımları yapılmış ancak geç salımdan dolayı bir başarı elde edilememiştir (Akıncı & Soysal 1996). Daha sonra kitle üretim olanakları üzerine çalışmalar Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde devam etmiştir. Çukurova Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü'nde üretilen yumurta parazitoiti *T. semistriatus*'un Gaziantep ili İslahiye ilçesinde doğaya salınmasıyla doğal parazitlenmeye % 0,7 – 28,3 oranında ilave bir parazitlenmenin sağlandığı tespit edilmiştir (Tarla ve Kornoşor 2003). “Ülkesel Süne Projesi” kapsamında *T. semistriatus*'un kitle üretim çalışmaları 2004 yılında Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde başlanmıştır. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Süne Mücadelesi Üst Kurulu'nun almış olduğu kararla 2007 yılında Konya'da, 2009 yılında da Kırklareli il müdürlüğü bünyesinde *T. semistriatus* kitle üretiminin yapılmasına karar verilmiş ve Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsünün teknik sorumluluğunda bu illerde *T. semistriatus*'un kitle üretim ve salım çalışmaları başlamıştır.

4.4.3. Kışlaklardan ve Buğday Tarlasından Süne'lerin Toplanması ve Yumurta Elde Edilmesi

Kışlaklardan buğday ekili alanlara Süne inişlerinin başlaması ile birlikte el ve atrap ile Süne toplanmıştır (Şekil 28).



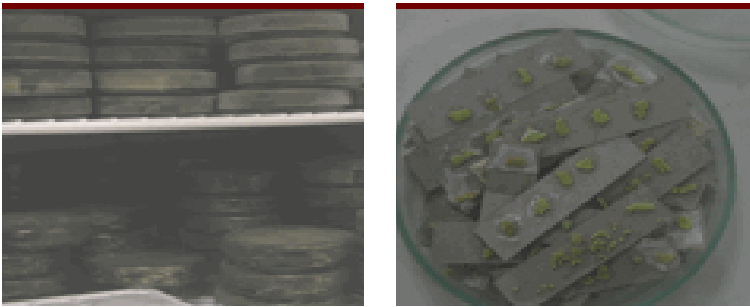
Şekil 28. Kışlaklardan ve buğday tarlasından Süne toplanması

Toplanan Süne'ler buz kutusu içerisinde iklim odasına getirilmiştir. İklim odasında içerisinde buğday bitkisi bulunan kaplara alınmış, sıcaklık 26 ± 2 °C' ye çıkartılarak % 60 – 65 nemde beslenmeleri ve yumurtlamaları sağlanmıştır (Şekil 29).



Şekil 29. Süne'lerin laboratuvar ortamında kültüre alınması ve elde edilen Süne yumurtaları

Yumurtalar iki günde bir toplanarak derin dondurucuda (-21 °C) en az 4 saat bekletilmiş ve embriyoları öldürülmüştür. Embriyoları öldürülen yumurtalar, 1 x 5 – 7 cm uzunlukta kesilmiş mumlu karton kâğıtlar üzerine 5'er paket yapıştırıldıktan sonra plastik kavanozlarda buzdolabında depolanmıştır (Şekil 30).



Şekil 30. Süne yumurtalarının laboratuvar ortamında kültüre alınması ve elde edilen Süne yumurtaları

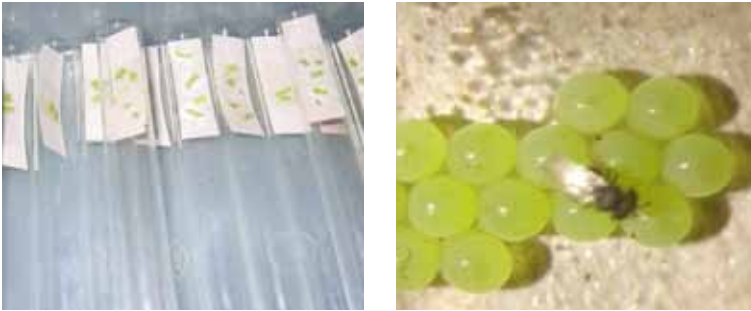
4.4.4. *Trissolcus semistriatus* Kültürünün Oluşturulması ve Kitle Üretimi

Erken ilkbaharda hava sıcaklığının 13 °C ulaştığında buğday ekili alanlarda yâda çevresindeki çiçek açmış yabancı otlarda atrapla parazitoit toplanarak plastik poşetlerde laboratuara getirilmiştir (Şekil 31) .



Şekil 31. Süne yumurta parazitoit kültürünün oluşturulması için buğday ekili alanlardan ve yabancı otlardan parazitoit toplanması

Laboratuara getirilen parazitoitler cam tüplere alınmış ve beslenmeleri için tüplerin iç kısmına iğne ile çizgi halinde % 10 su ile seyreltilmiş bal sürülmüştür (Şekil 32).



Şekil 32. Süne yumurta parazitoitine Süne yumurtalarının verilmesi ve parazitoitin Süne yumurtalarını parazitlemesi

Elde edilen *Trissolcus*'ların tanısı yapılmış ve bunlardan *T. semistriatus*'lara derin dondurucularda depolanan Süne yumurtaları sunularak 26 ± 1 C° sıcaklık, % 60 – 65 nemde ve 14 saat ışıkla içeren inkübatörlere

alınarak parazitoit kültürü oluşturulmuştur. Elde edilen parazitoitlerden 1 erkek 2 dişi parazitoit cam tüplere alınarak Süne yumurtası sunulmuş ve parazitlenmesi sağlanmıştır (Şekil 32).



Şekil 33. Kararmış ve salınmaya hazır Süne yumurta paketleri

Parazitoitlerin beslenmeleri için tüplerin iç kısmına iğne ile çizgi halinde % 10 su ile seyreltilmiş bal sürülmüştür. Parazitlenmiş olan yumurta paketleri 26 °C, % 60 – 65 nem ve 14 saat ışılama içeren inkübatöre alınmıştır. Yumurta içerisinde parazitoit gelişimi sonucu kararmış olup açılmaya yakın dönemde salım çantacıklarına alınarak salıma hazırlanmıştır (Şekil 33).

4.4.5. *Trissolcus semistriatus*'un Doğaya Salınması

Kararmış olup açılmaya 1 – 2 gün kalan yumurta paketleri salım çantacıklarına yerleştirilerek buz kutusunda salım alanına götürülmüş ve salımları yapılmıştır (Şekil 34).



Şekil 34. Süne yumurta parazitoitlerinin salınması ve salım çantacığı

Salımlar yumurta parazit sürveyinin başlangıcında yoğunluğu m²'de yaklaşık 1- 2 kışlamış ergin olan buğday tarlalarına dekara 1.000 adet parazitoit olacak şekilde yapılmıştır.

Doğal koşullarda kışlamış olan *Trissolcus*'ların atrap ile erken ilkbaharda toplanmasıyla, Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarlarında kitle halinde üretilip bunların doğaya destek salımları devam etmektedir. Burada yürütülmüş olan çalışmalar sonucu 2004 yılında yaklaşık 700.000 adet Süne yumurta parazitoiti üretilmiş ve bunlar Gaziantep, Adıyaman, Konya illerindeki buğday ekili alanlara salınmıştır. Bunu takiben 2005 yılında 3.050.000 adet Süne yumurta parazitoiti üretilerek Tarım ve Köyişleri Bakanlığının emirleri doğrultusunda 23 ilde salımı yapılmıştır. 2006'da ise, yaklaşık 6.000.000 adet parazitoit üretimi yapılarak uygun alanlara salımı gerçekleştirilmiştir. Daha sonra 2007 yılında 10.000.000 adet ve 2008 yılında ise, 10.800.000 adet Süne yumurta parazitoiti üretilerek Türkiye genelinde çeşitli illerde salımları yapılmıştır (İslamoğlu et al. 2008). Laboratuvarda kitle üretimi yapılan ve doğaya salınan *T. semistriatus*'un etkinliğinin belirlenmesi için yapılan çalışmalarda; salım etkinliklerinin % 9.09-28.57 arasında değiştiği belirlenmiştir (İslamoğlu et al. 2008).

Kaynaklar

- Akkaya A. 1994. Buğday Yetiştiriciliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Genel Yayın No:1, Ziraat Fakültesi Yayın No:1, Genel Yayın No:1, Ders Kitapları Yayın No:1.
- Anonymous 1995. Ziraî Mücadele Teknik Talimatları, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, Cilt 1, 291 s.
- Akıncı A. R., ve Soysal A. 1996. Süne (*Eurygaster* spp.)'nin Yumurta Parazitoitlerinden *Trissolcus grandis* Thomson. (Hym., Scelionidae)'nin Kitle Üretim İmkanlarının Araştırılması (Proje No: BKA/05-BM-009 1996 Yılı Gelişme Raporu) Narenciye ve Seracılık Araştırma Ens. Antalya, 13 s.
- Critchley B.R. 1998. Literature review of sunn pest *Eurygaster integriceps* Put. (Hem.: Scutelleridae). Crop Protection, 17: 271-287.
- İslamoğlu M. ve Kornoşor S. 2003. Gaziantep - Kilis illerinde kışlak ve buğday tarlalarındaki Süne ergin parazitoitleri (Diptera: Tachinidae) üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 43 (1-4): 99-110.
- İslamoğlu M. ve Kornoşor S. 2004. Gaziantep ve Kilis İllerinde hububat alanlarındaki Süne ergin parazitoitleri (Diptera: Tachinidae)'nin Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) (Hemiptera: Scutelleridae) yumurta verimine etkileri üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 44 (1-4): 1-10.
- İslamoğlu M. ve Kornoşor S. 2007. Kahramanmaraş ili kışlak ve buğday alanlarında Süne ergin parazitoid (Diptera; Tachinidae) türleri ile parazitleme oranlarının belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2): 53-61.
- İslamoğlu M., Kornoşor S. ve Tarla Ş. 2008. Süne yumurta parazitoidi *Trissolcus semistriatus* (Hymenoptera: Scelionidae)'un kitle üretimi ve salım alanlarında etkinliğinin belirlenmesi. Ülkesel Tahıl Semp., 2-5 Haziran 2008, Konya, 921-931.
- İslamoğlu, M. ve Kornoşor S. 2010. Adıyaman Nemrut Kışlağında Farklı Kışlak Bitkilerinde Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) Yoğunluğunun Parker Metoduna Göre Belirlenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. Yıl: 2010 Cilt: 23:1.

- Kıvan M. 1996. Tekirdağ ilinde *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera, Scutelleridae)'in endoparazitleri ve etkinlikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 20 (3): 211–216.
- Koçak E. ve Kılınçer N. 2001. Türkiye Süne (*Eurygaster* spp.) (Het.:Scutelleridae)] yumurta parazitoidi *Trissolcus* (Hym.:Scelionidae) türleri. Bitki Koruma Bülteni, 41 (3–4) : 167-181.
- Koçak E. 2007. Egg parasitoids of Sunn pest in Turkey: A Review. Sunn Pest Management, A Decade of Progress, 1994–2004. Eds.:B. L. Parker, M. Skinner, M. E. Bouhssini and S. G. Kumari, s. 225–235.
- Koçak E., Çetin G. ve Hantaş C. 2007. Güney Marmara illeri hububat alanlarındaki Süne (*Eurygaster* spp., Heteroptera, Scutelleridae) türleri ve mücadele durumu. Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (1): 43–50.
- Koçak E. 2008. Türkiye’de Süne Mücadelesinde 80 Yıl (1928 – 2007). Ülkesel Tahıl Sempozyumu. 2–5 Haziran 2008, Konya. 354–360
- Lodos N. 1961. Türkiye, Irak, İran ve Suriye’de Süne (*Erygaster integriceps* Put.) problemi üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ege Üniversitesi Matbaası, No: 51, 115 s.
- Lodos N. 1986. Türkiye Entomolojisi-II (Genel Uygulamalı ve Faunistik). Ege Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü, Ege Üniv. Matbaası, İzmir, 580 s.
- Melan K. 2005. Süne ve Mücadelesi. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (Tagem), Ankara, 18 s.
- Melan K. 2008. Süne ve ülkesel Süne projesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2–5 Haziran 2008, Konya. 346–353
- Memişoğlu H. ve Özer M. 1994. Ankara ilinde Avrupa Sünesi (*Eurygaster maura* L., Hemiptera: Scutelleridae)'nin doğal düşmanları ve etkinlikleri. Türkiye 3. Biyolojik Müc. Kongresi, 25–28 Ocak 1994, İzmir. 175–186.
- Örün H. 1998. Türkiye’de Süne mücadelesinin genel durumu, dünü ve bugünü. Entegre Süne Mücadelesi I. Workshop raporu. Ziraî Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, 165 s.
- Özbek H. ve Hayat R. 2003. Tahıl, Sebze, Yem ve Endüstri Bitki Zararlıları. Atatürk Üniversitesi Yayın No: 930, Ziraat Fakültesi Yayınları No. 340, Ders Kitapları Serisi No: 87. Erzurum 320 s.
- Parker L.P., Skinner M., Stewart J., Bouhssini M. ve Reid W. 2003. IPM Training Manuel Sunn Pest. Icarda and Vermont University, 69 p.

- Rosca I., Popov C., Barbulescu A., Vonica I. and Fabritius K. 1996. The role of natural parasitoids in limiting the level of Sunn pest populations. In Sunn pests and their control in the Near East. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Italy. FAO, PPP Paper, 138: 35-46.
- Safavi M. 1968. Etude biologique et ecologique des Hymenopteres parasites des eufs des punasies des cereals. Entomophaga, 13 (5): 381– 495.
- Şimşek Z. 1986. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) ile yumurta parazitoiti (*Trissolcus semistriatus* Nees) arasındaki bazı ilişkiler üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Adana 342–354.
- Şimşek Z. ve Yaşar Akıncı N. 1986. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Süne yumurta parazitoitlerinin (*Trissolcus* spp.) etkinliği üzerinde rol oynayan faktörler. Türkiye I. Biyolojik Müc. Kongresi Bildirileri, Adana 330–341.
- Şimşek Z. ve Yaşar Akıncı N. 1990. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Süne yumurta parazitoitlerinin (*Trissolcus* spp.)'nin biyo-ekolojisi. Uluslararası Biyolojik Mücadele Sempozyumu, 27–30 Kasım 1989, Antalya, 79–84.
- Şimşek N., Güllü M. ve M. Yaşarbaş 1994. Akdeniz Bölgesinde Süne (*Eurygaster integriceps* Put.)'nin doğal düşmanları ve etkinlikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri. 25- 28 Ocak 1994, İzmir. 155–164
- Şimşek Z., Şimşek N., Özkan M., Derin A. ve M. Güllü 1996. Türkiye'de Süne (*Eurygaster* spp.)'ye karşı uygulanan kimyasal mücadelenin gelişimi ile Süne ve Kıvılcık (*Aelia* spp.) mücadelesinde izlenmesi gereken stratejiler. II. Ulusal Zir. Müc. İlaçları Sempozyumu, 18–20 Kasım, Ankara, 101–113.
- Tarla Ş. ve Kornoşor S. 2003. Süne yumurta parazitoiti *Trissolcus semistriatus* Nees (Hymenoptera: Scelionidae)'un Süne'nin biyolojik mücadelesinde salımı ve etkinliğinin değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (3): 69–78.
- Tarla Ş. ve Doğanlar M. 1999. Hatay ve çevresinde Süne, *Eurygaster integriceps* Put. (Het.: Scutelleridae) yumurta parazitoitleri, bunlara alternatif konukçu olan pentatomid türleri ve bu türlerin konukçu bitkileri. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kong. Bildirileri, 26-29 Ocak 1999, Adana, 97-106.

- Tarla G., Poinar G.J. and Tarla Ş. 2011. *Hexamermis eurygasteri* (Mermithidae: Nematoda) parasitizing the Sunn pest, *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera: Scutelleridae) in Turkey. *Systematic Parasitology* 79:195-200.
- TÜİK., 2011. Türkiye İstatistik Kurumu. (Web sayfası: <http://www.tuik.gov.tr>), (Erişim tarihi: Eylül 2011).
- Zwölfer W. 1942. Süne'nin (*Eurygaster integriceps* Put.) Epidemiyolojisi Bakımından Tetkik ve Kendisinin Muhit Hayatı Faktörlere Karşı Olan Münasebetleri, Ziraat Vekaleti Neşriyatı, Sayı: 543, Nebat Hastalıkları Serisi: 1, Ankara, 66 s.



5

MISIRDA BİYOLOJİK MÜCADELE

*Doç. Dr. Sevcan ÖZTEMİZ
Adana Biyolojik Mücadele
Araştırma İstasyonu*



Mısrda Biyolojik Mücadele

5.

Doç. Dr. Sevcan ÖZTEMİZ
Adana Biyolojik Mücadele
Araştırma İstasyonu

Giriş

Mısır, önemli bir besin kaynağı olması yanında, yem ve bitkisel yağ başta olmak üzere birçok sanayi dalının da önemli hammaddesini oluşturmaktadır. Dünyada ve ülkemizde çok geniş bir yayılma alanına sahip olan mısır birçok bitkinin yetişemediği alanlarda yetişmekte olup, geniş bir adaptasyon kabiliyetine sahiptir. Ülkemiz, tahıl üretiminde buğday ve arpadan sonra üçüncü sırayı mısır almaktadır. Türkiye’de tanelik ve silajlık mısır ekim alanı toplamı yaklaşık 850.000 hektar, tane mısır üretimi ise 4.250.000 tondur (Anonim 2009).

Mısrda zarar yapan pek çok zararlı, hastalık ve yabancı ot türü bulunmaktadır. Bunlardan Mısır Koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera: Noctuidae) ve Mısrkurdu, *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera: Crambidae) ana zararlıdır (Öztemiz ve ark. 2004). Zararlılara karşı mücadelede kolay uygulanabilirliği ve sonucun hemen alınabilmesi gibi nedenlerle üretici tarafından en fazla tercih edilen yöntem kimyasal mücadele olmuştur. Günümüze kadar söz konusu zararlılara karşı uygulanan kimyasal mücadelenin; hedef alınmayan organizmalar üzerinde beklenmeyen etkiler göstermesi ve bu organizmaların zararlı durumuna geçmesi, hedef alınan organizmalarda dayanıklılık problemi ve etki düşüklüğü göstermesi, doğal düşmanları yok etmesi, çevre kirlenmesi ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilerinin yanında ekonomik olmaması ve süreklilik sağlayamaması gibi dezavantajları bulunmaktadır. Nitekim, uzun

yıllar kimyasal mücadele uygulanmasına rağmen zararlı popülasyonunda bir azalma görülmemiş, aksine ilaçlı mücadele ile yukarıda bahsedilen olumsuzluklar meydana gelmiş, doğal denge bozulmuş ve her yıl mücadele yapılması zorunlu hale gelmiştir. Zararlıların bitkideki beslenme davranışı, yani larvaların mısır saplarının içerisinde beslenmeleri ve mısır bitkisinin hızla gelişip büyümesi, uygulanan insektisitlerle kimyasal mücadelenin başarısını daha da azaltmaktadır. Günümüzde insan sağlığının, çevrenin ve biyolojik çeşitliliğin korunması ön plana çıkmıştır. Bu nedenle zararlılarla mücadelenin, agroekosistem ve sürdürülebilir tarımsal üretimin dikkate alınarak yapılması, bir zorunluluk haline gelmiştir. Bunların başında Biyolojik Mücadele (BM) gelmektedir. Mısırdaki BM’de kullanılan faydalı böcek, *Trichogramma* ile yapılan ilk salım çalışmaları dünyada 1910’lu yıllarda başlamıştır. Ülkemizde ise ilk çalışmalar 1980’li yıllarda başlamış ve küçük çapta salım çalışmaları uygulanmıştır. 1990’lı yıllarda kitle üretim ve salım çalışmaları hız kazanmış ve Akdeniz Bölgesinde araştırma sonuçları (Coşkuntuncel ve Kornoşor 1996; Öztemiz ve Kornoşor 1999) uygulamaya aktarılarak 2000’li yıllardan günümüze uygulamada pratik olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda bölgemizde mısırdaki entegre mücadele kapsamında BM uygulamaları ile zararlı popülasyonunda azalmalar görülmüş, parazitlenme oranları artmış, ilaçlama sayılarında azalmalar sağlanmıştır. Entegre mücadelenin temel ögesi olan BM uygulamalarının diğer yöntemlere göre avantajları; doğal dengeyi koruyucu olması, çevre ve insan sağlığına olumsuz etkisinin ve dayanıklılık sorununun olmaması, süreklilik arz etmesi ve daha ekonomik olması şeklinde sıralanabilir. Tarımda sürdürülebilirliği sağlamak için; kimyasal mücadele ağırlıklı konvansiyonel tarıma alternatif olan BM ve organik tarım ile iyi tarım uygulamalarına gereken önem verilmeli ve desteklenmelidir.

Mısır zararlılarına karşı yapılan BM uygulamaları ve mevcut doğal düşmanlar aşağıda özetlenmiştir.

5.1. Mısır Koçankurdu
[*Sesamia nonagrioides* Lef.,
***Sesamia cretica* Led.**
(Lepidoptera: Noctuidae)]

Erginleri 14-17 mm uzunluğunda olup, pembe-sarı tüylerle örtülüdür. *S. nonagrioides* erginlerinin ön kanatları açık sütlü kahverengimsi deve tüyü renginde, *Sesamia cretica*'nın ise soluk sarımsı, bej renktedir. Arka kanatlar gümüşü beyaz veya ipeğimsi beyaz renktedir. Yumurtaları üstten hafif basık, yuvarlak şekilli ve kümeler halindedir. Yumurtalar ilk bırakıldığında açık krem renginde olup, açılmaya yakın renk koyulaşmaktadır. Olgun larvaların üst kısımları sarımsı pembe, alt kısımları donuk sarı-beyaz renkte ve tüsüzdür. Pupaları kızıl kahverengidir (Şekil 1).

Kışı olgun larva döneminde geçirir. İlkbaharda pupa ve erginler görülmeye başlar. Bu dönemde zararlının ana konukçusu olan mısır ve sorgum bulunmadığından, yumurtalarını buğday bitkisine, yabani buğdaygillere ve su kamışına bırakırlar. Yumurtalarını, yaprak kınının gövdeyi saran iç yüzüne, kümeler halinde bırakırlar. Bir dişi kelebek yaşamı boyunca toplam 200-350 adet yumurta bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar, 1-2 gün buldukları yerde beslendikten sonra, gövde ve koçan içerisine açtıkları küçük deliklerden girerek beslenmeye devam eder ve 6-7 gömlek değiştirdikten sonra pupa olurlar. Pupa dönemi, sıcaklığa bağlı olarak 7-10 gün sürer. Akdeniz Bölgesinde



Şekil 1. Mısır Koçankurdu
a) Ergin b) Yumurta
c) Larva
d) Pupa.

4-5 döl verirler. Mısır Koçankurdu'nun larvaları, mısır bitkisinin genç fide döneminden başlayarak, yaprak, gövde ve koçanda beslenerek zarar yapmaktadır (Şekil 2). Larvalar gövde ve koçanda açtıkları deliklerden girerek galeriler meydana getirirler. Ayrıca, çıkardıkları dışkı maddelerinde fungal etmenler gelişerek, koçan içindeki tanelerin tamamının da zarar görmesine sebep olurlar (Öztemiz ve ark. 2004).



Şekil 2. Mısır Koçankurdu'nun zarar şekli.

a) Yaprakta b) Gövdede c) Koçanda

Mısır Koçankurdu ile mücadele yapılmadığı takdirde, önemli oranda ürün kaybı meydana gelebilmektedir.

Biyolojik mücadele

Ülkemizde yapılan çalışmalar sonucunda Mısır Koçankurdu'nun bazı doğal düşmanları tespit edilmiştir (Çizelge 1). Bunlardan Scelionidae familyasına bağlı *Telenomus busseolae* Gahan çok etkin bir yumurta parazitoidi olarak belirlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. *Telenomus busseolae* Gahan (Hymenoptera: Scelionidae)

Scelionidae

Hymenoptera takımına bağlı Scelionidae familyasının tanımlanmış 150 cins ve 3000 türe sahip olduğu bilinmektedir, ancak dünyada 7000'in üzerinde türü olduğu tahmin edilmektedir (Goulet and Huber 1993). Kozmopolit olup, özellikle tropik bölgede yaygın bulunmaktadır. Erginler küçük olup, 0,5-10 mm boyutunda, genellikle siyah renkte, antenleri dirsek şeklinde, ucu kalınlaşmış ve 8-12 segmentlidir. Ergin dişiler 6-7 gün yaşarlar ve yumurtalarını zararlı böceklerin yumurtalarına bırakırlar (75-90 adet), ergin öncesi tüm gelişme dönemlerini (yumurta, larva, pupa) tek bir konukçuda geçirirler (Colazza and Rosi 2001). Scelionidae familyasına bağlı türler konukçu yumurtasını parazitledikten sonra feromonla işaretledikleri için parazitli yumurtalar diğer dişiler tarafından algılanmakta, dolayısıyla süperparazitizm azalmaktadır (Okuda and Yeargan 1988). Konukçu yumurtaları parazitlendikten 5-6 gün sonra gri, grimsi-kahverengi ve siyah renge dönüşür. Erginler konukçu yumurtasında bir delik açarak çıkış yaparlar. Yumurtadan ergin döneme kadar geçen bu süre yaklaşık 8-15 gündür. Bu sürenin 2/3'ü pupa süresidir. Kışı konukçu yumurtası içerisinde ergin öncesi dönemde, uygun koşullarda bazı türleri ergin olarak geçirirler (Boivin 1994). Bu familyaya ait türlerin hemen hepsi Lepidoptera, Heteroptera Orthoptera gibi takımlara ait böcek türlerinin yumurtalarını parazitlerler. Pek az türleri ise örümcek yumurtalarını parazitler. Primer, soliter ve endoparazitoid olan türlere sahip olduğu gibi birçok türün yaşam döngüsü içerisinde phoresy (yumurta parazitoidi, dişi konukçunun bacağına asılarak, onunla birlikte yumurtaların konacağı yere gider ve yumurtaları parazitler) de yer almaktadır. Scelionidae familyasında *Telenomus* ve *Trissolcus* cinsine bağlı türler BM'de kullanılmaktadır.

Telenomus busseolae Gahan soliter bir yumurta parazitoiti olup, 0,5-10 mm boyunda, genellikle siyah renklidir, antenleri 9-10 segmentli ve dirsek şeklindedir (Şekil 3). Ergin ömrü 6-7 gün olup, dişiler 75-90 adet yumurta bırakabilmektedir (Alexandri and Tsitsipis, 1990 ;Colazza and Rosi 2001). *Telenomus busseolae* Akdeniz kıyı şeridinde yaygın bulunmaktadır, Ege Bölgesinde ise popülasyonu ve etkinliği düşüktür. Çukurova'da mevsim başında popülasyonu düşük, yazın özellikle Ağustos ayında yüksek olduğu konukçu popülasyonuna bağlı olarak sonbahara (eylül-ekim aylarına)

kadar devam ettiği belirlenmiştir. Çukurova'da ilaçlama yapılmayan bazı alanlarda Mısır Koçankurdu yumurtalarında %100'e varan oranlarında doğal parazitlenme görülmektedir. Ayrıca *Trichogramma evanescens*'in de Mısır Koçankurdu yumurtalarını parazitlediği belirlenmiştir (Öztemiz and Kornosor 2007). *Telenomus busseolae*'nin üretimi pratik ve ekonomik olmadığı için kitle salımı yapılamamaktadır, bu sebeple mevcut popülasyonun korunması için gerekli önlemler alınmalıdır. Doğal düşmanların yoğun olduğu yerlerde kimyasal mücadeleden mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Mısır tarlalarında zararlılarla mücadele amacı ile bilinçsizce yapılan ilaçlamalar, doğal düşmanları olumsuz yönde etkilemekte ve doğal dengenin bozulmasına yol açmaktadır. Bu da zararlıların zarar oranını artırmaktadır. Artan zararlı sorunlarının çözümü için, aşırı dozda ve sayıda ilaç kullanımı yoluna gidilmekte, bu sebeple gıdalarda kalıntı sorununu ve gıda güvenliğini gündeme taşımaktadır. Yapılan bir araştırmada, ilaçlama yapılan alanlarda tane örneklerinin %80'inde Türk Gıda Kodeksinde belirtilen limit değerin çok üzerinde kalıntı belirlenmiştir (Öztemiz ve ark. 2007).

Mısır Koçankurdu'nun predatörleri arasında örümcekler, karıncalar ve kuşlar da yer almaktadır. Ülkemizde tespit edilen doğal düşmanları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Mısır Koçankurdu'nun doğal düşmanları*

| Yumurta Parazitoitleri | |
|--|--------------------------|
| <i>Telenomus (=Platytenomus) busseolae</i> (Gahan) | (Hym.:Scelionidae) |
| <i>Trichogramma evanescens</i> Westw. | (Hym.:Trichogrammatidae) |
| Larva ve Larva-Pupa Parazitoitleri | |
| <i>Habrobracon (=Bracon) hebetor</i> Say. | (Hym.:Braconidae) |
| <i>Cotesia ruficornis</i> (Haliday) | |
| <i>Apanteles</i> spp. | |

| | |
|--|-------------------------------|
| <i>Ichneumon sarcitorius</i> L. | (Hym.:Ichneumonidae) |
| <i>Pimpla spuria</i> Grav., <i>Coccygomimus</i> (=Pimpla) <i>turionella</i> Bogenschütz | |
| <i>Barichneumon</i> sp. | |
| <i>Syspasis rufinus</i> Grav. | |
| <i>Conomorium patulum</i> (Walk.) | (Hym.:Pteromalidae) |
| <i>Sarcophila latifrons</i> (Fallen) | (Dip.: Sarcophagidae) |
| Predatörleri | |
| <i>Adonia variegata</i> Goeze | (Col.: Coccinellidae) |
| <i>Coccinella septempunctata</i> L. | |
| <i>Nephus nigricans</i> Weise | |
| <i>Scymnus quadriguttatus</i> Fürsch., <i>S. levaillanti</i> Muls., <i>S. pallipediformis</i> Günther, <i>S. rubromaculatus</i> (Goeze), <i>S. subvillosus</i> (Goeze) | |
| <i>Serangium parcesetosum</i> Sicard. | |
| <i>Stethorus gilvifrons</i> (Muls.) | |
| <i>Synharmonia conglobata</i> (L.) | |
| <i>Chrysoperla carnea</i> (Steph.) | (Neu.:Chrysopidae) |
| <i>Orius niger</i> (W.), <i>O. minutus</i> (L.) | (Hem.:Anthocoridae) |
| <i>Deraecoris pallens</i> Reut. | (Hem.:Miridae) |
| <i>Nabis punctatus</i> Costa | (Hem.:Nabidae) |
| <i>Piocoris erythrocephalus</i> (P.S.) | (Hem.:Lygaeidae) |
| Hastalık Etmenleri | |
| <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> | (Bacillaceae) |
| <i>Fusarium</i> sp. | (Moniliales:Tuberculariaceae) |

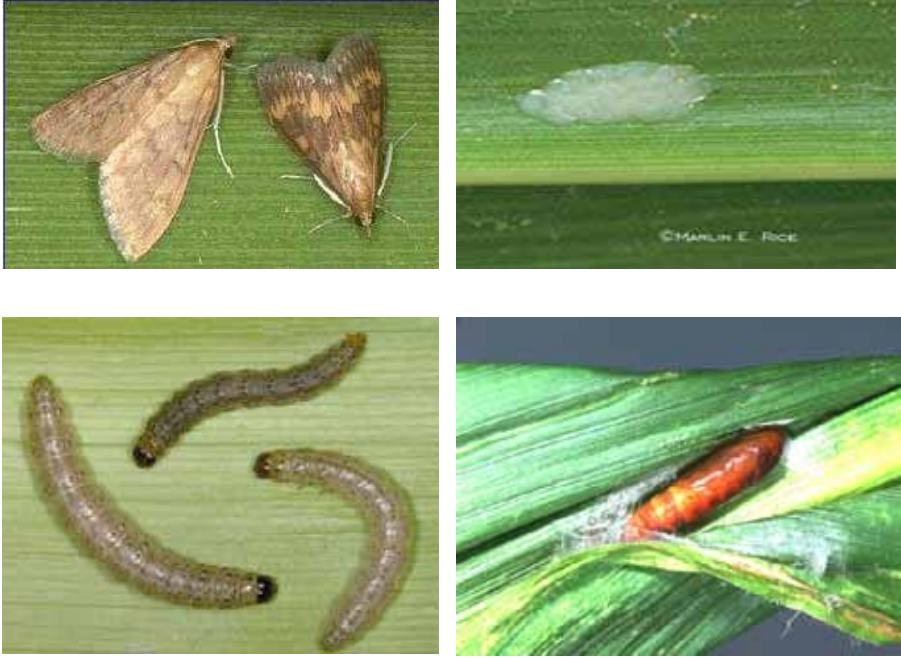
*(Öztemiz ve ark. 2004)

5.2. Mısırkurdu

[*Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera: Crambidae)]

Erginler kahverengimsi veya saman sarısı rengindedir. Dişi ve erkek kelebeklerin kanatları üzerinde bulunan zikzak desenler, erkek bireyde daha koyu ve belirgindir. Yumurtalar, balık pulu görünümünde ve paket halindedir. Bir dişi kelebek yaşamı boyunca toplam 200'ün üzerinde

yumurta bırakmaktadır. Larvaların her vücut segmentinde, önde 4 ve arkada 2'şer adet kahverengi nokta bulunur. Pupalar kırmızı kahverengidir (Şekil 4).



Şekil 4. Mısırkurdu a)Ergin b)Yumurta paketi c) Olgun larva d) Pupa.

Kışı olgun larva halinde, tarladaki artık sap ve koçanlar içerisinde geçirir. İlkbahara doğru pupa olur. Pupadan genel olarak nisan başında çıkan kelebeler, yumurtalarını çoğunlukla mısır bitkisinin yapraklarının alt yüzüne paketler

halinde bırakırlar. Yumurtadan çıkan larvalar buldukları yerde bir iki gün beslendikten sonra helezon yapraklardan veya boğumlardan gövde içine girerler. Bitki içinde beslenmelerini sürdüren larvalar yaklaşık 30-35 gün sonra sap içinde veya üzerinde pupa olurlar. Pupa süresi 8-10 gündür. Mısırkurdu larvaları, bitkinin yaprak, gövde, koçan ve erkek organlarda delik ve galeriler açıp beslenmek suretiyle bitkinin zayıf düşmesine neden olurlar (Şekil 5).

İlk zarar, genç larvaların helezon yapraklarda beslenmesi ile başlar ve sonra gövde, koçan ve erkek organlarda galeriler açarlar. Açılan galeriler ve beslenmeden dolayı bitki zayıf düşer. Gerek boğumlardan ve gerekse koçan sapı kırılmasından dolayı üründe azalma meydana gelir. Mısırkurdu'nun gövdeye girişi boğumlardan olur ve bu Mısırkurdu'na has bir özelliktir (Şekil 5). Ayrıca koçanda açılan deliklerden içeri giren birtakım fungal hastalık etmenleri koçandaki taneleri enfekte ederek, sekonder bir zarar oluşmasına ve kalitenin düşmesine neden olurlar (Öztemiz ve ark. 2004). Mısırkurdu, Karadeniz Bölgesinde 2, Ege ve Marmara Bölgelerinde 3 ve Akdeniz Bölgesinde 4 döl verebilmektedir.

Biyolojik mücadele

Mısırkurdu'na karşı BM'de birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de Trichogrammatidae familyasına bağlı yumurta parazitoidi, *Trichogramma* türlerinin üretim ve salım metotları belirlenmiş ve başarılı bir şekilde uygulamaya verilmiştir (Coşkuntuncel ve Kornoşor 1996; Öztemiz 2006).

Trichogrammatidae

Dünyada Trichogrammatidae familyasına bağlı tanımlanmış yaklaşık 85 cins ve 850 tür bulunmaktadır. *Trichogramma* türlerinin teşhisi küçük boylu olmaları ve belirgin ayırt edici morfolojik karakterlerin yokluğundan dolayı oldukça zordur. Yapılacak kapsamlı



Şekil 5. Mısırkurdu'nun mısır gövdesine giriş yeri, tepe püskülü, koçan ve koçan sapındaki zararı.

taksonomik çalışmalar ile tür sayısının 4000'lere ulaşabileceği tahmin edilmektedir. Küçük arıcık olan erginler 0.2 -1.5 mm. boyutunda ve 3 segmentli tarsiye sahip olmaları ile diğer Chalcidoidea'lerden ayırt edilebilmektedirler. Yumurtalarını zararlı böceklerin yumurtalarına bırakır, yumurtalar 24 saat içerisinde açılır, üç larva dönemi geçirdikten sonra pupa olurlar. Yaklaşık 3-4 gün sonra pupa döneminde iken parazitledikleri konukçu yumurtalar tamamen siyah renge dönüşür ve kararır. Erginler konukçu yumurtasında bir delik açarak çıkış yaparlar. Yumurtadan ergin döneme kadar geçen bu süre yaklaşık 8-10 gündür. Süperparasitizm görülür, yani bir konukçu yumurtasından birden fazla birey çıkış yapabilir. Bıraktığı yumurta sayısı türlere göre değişmektedir. Akdeniz Bölgesinin hakim türü olan *Trichogramma evanescens* Westwood dişileri 50-75 adet yumurta bırakmaktadır. Gelişme süresi kısa, üreme kapasitesi yüksek ve sıcaklığa bağlı olarak çok döl vermektedir. Kışı konukçu yumurtası içerisinde ergin öncesi dönemi geçirirler (Boivin 1994).

Trichogrammatidae familyasına bağlı türler tüm dünyada kullanılan etkili doğal düşman gruplarından. Kitle üretim ve salım çalışmaları 1900'lü yıllardan beri yapılmakta, günümüzde ise ticari olarak üretilmektedir. Başta Lepidoptera takımına ait türlerin yumurtalarını parazitlediği gibi, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera ve Neuroptera takımlarına bağlı türlerin de yumurtalarını parazitlemektedir. Farklı kültür bitkilerinde yaklaşık 400 adet zararlının yumurtalarını en az 100 Trichogrammatid türün parazitlediği bilinmektedir (Knutson 1998).

Ülkemizde Karadeniz ve Akdeniz Bölgelerinde *Trichogramma evanescens*, Ege Bölgesi'nde *T. brassicae* türleri bulunmaktadır (Şekil 6). *Trichogramma* türleri 0.3-1 mm boyunda arıcıklardır. Yüksek sıcaklıklarda erginleri limon sarısı renkte, daha düşük sıcaklıklarda ise kahverengiden siyaha kadar değişen renktedirler. Kanatları zar şeklinde ve iki çifttir. Ön kanatlar iyi gelişmiş ve kenarlarında bir sıra halinde seyrek tüyler vardır. Arka kanatlar daha kısa olup ince ve uzundur.



Şekil 6. Konukçusunun yumurtalarını parazitleyen *Trichogramma* sp. erginleri.

Yumurtaları biraz uzunca, orta kısmı genişçe ve her iki ucu düzgünce yuvarlak şekilli olup yarı saydamdır. Larva ise küresel ve silindriktir. Pupa serbest pupadır. *Trichogramma* türleri ergin öncesi dönemlerini konukçu yumurtası içerisinde geçirdikleri için, bu dönemleri çıplak gözle görmek ve ayırmak mümkün değildir. *Trichogramma* türleri döllemlili ve döllemsiz olan ergin dişinin bıraktığı yumurtalarla çoğalırlar. Konukçu yumurtası içine bırakılan yumurta 24 saat sonra açılır. Konukçu yumurta embriyosunun normal gelişmesi durur, parazitoit larvası gelişir. Yaklaşık 3 larva dönemi geçirdikten sonra pupa olurlar. Toplam larva dönemleri süresi optimum koşullarda 3-5 gün kadardır. Pupa dönemi ise toplam gelişme süresinin yaklaşık yarısı kadardır. Gelişme süresi oldukça kısadır, 10-12 günde bir döl vermektedir. *Trichogramma* türleri ile parazitlenen konukçu yumurtaları, yaklaşık bu süre 3-4 gündür, siyahlaşmaya başlar ve tamamen kararır (Şekil 7). Bu durum familyanın genel bir özelliği olup, *Trichogramma* türlerini ayırt etmede önemli bir karakterdir (Öztemiz ve ark. 2004).

Faydalı böcek, ülkemizin yerli doğal düşmanı olup, Akdeniz Bölgesinde ilaçlama yoğunluğuna bağlı olarak doğal parazitlenme oranı %30-60 arasında değişmektedir. İlaç uygulanmayan bazı tarlalarda ise mevsim sonuna doğru doğal parazitlenme %100'e ulaşabilmektedir. Söz konusu faydalı böcek aynı zamanda mısırdaki zararlı Mısır Koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera: Noctuidae) ve Yeşilkurt, *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) gibi zararlıların yumurtalarını da parazitleyebilmekte ve en önemlisi kışı bölgemiz koşullarında geçirebilmektedir (Öztemiz 2006).



Şekil 7. Trichogramma Türlerinin Yaşam Döngüsü (Knutson 1998)

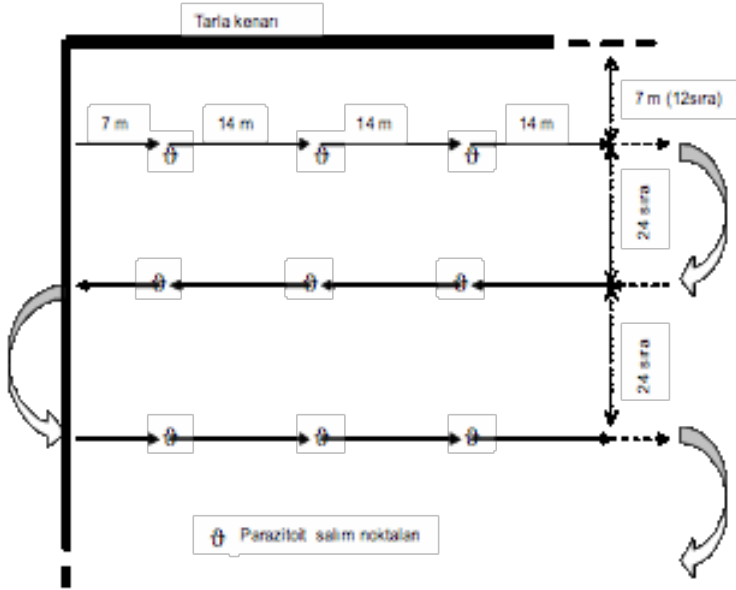
Ülkemizde *Trichogramma* spp.'nin BM'de kullanılması amacı ile kitle üretim ve salım metotları belirlenmiş ve uygulamaya verilmiştir.

Zararlının BM'sinde aşağıdaki yol izlenmelidir:

- Nisan ayının ikinci yarısından itibaren kurulan ışık tuzakları (Robinson ve Pensilvanya tipi) ile kelebek uçuş başlangıcı belirlenmelidir.
- *Ostrinia nubilalis* kelekleri ışık tuzaklarında yakalandıktan ve tarlada zararlının yumurta paketi bulduktan sonra ilk salım ve 7-10 gün sonra ikinci salım yapılmalıdır. Gerekirse 7-10 gün sonra üçüncü salım uygulanmalıdır.
- Salım, salım çantaları kullanılarak yapılmalıdır (Şekil 8). Belirlenen salım planına göre (Şekil 9), her salımda dekara 7 500 parazitoit gelecek şekilde uygulama yapılmalıdır.
- Salımın etkinliğinin belirlenmesi için, son salımdan bir hafta sonra 10 bitkide parazitli ve parazitli olmayan yumurta kontrolü yapılarak parazitlenme oranı belirlenmelidir.
- Hasatta, tarlanın 10 farklı noktasında 10'ar bitki olmak üzere toplam 100 bitki kesilerek, bulaşık bitki ve koçan ile larva sayısı (adet/bitki) belirlenmeli ve verim kaydedilmelidir.



Şekil 8. Parazitoit salgı çantaları ve mısır bitkisine asılış şekli.



Şekil 9. *Trichogramma* spp.'nin tarlaya salgı planı.

Bu amaçla Akdeniz Bölgesinde, Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nde, 2002 yılından günümüze, bu hizmet uygulamada pratiğe aktarılarak üreticiye sunulmuştur. Üretimi yapılan faydalı böcek ile Akdeniz Bölgesi; Adana, Mersin, Osmaniye, Antalya, Antakya ve Kahramanmaraş illerinde toplam 50 000 da mısır üretim alanında BM uygulanmıştır. Faydalı böcek salımı yapılan tarlalarda hiçbir böcek öldürücü ilaç kullanılmamıştır.

Çukurova'da dekara 7 500 parazitoit gelecek şekilde 2 kez (toplam 15 000 parazitoit/dekar) salım yeterli olmaktadır (Coşkuntuncel ve Kornoşor 1996). Uygulama alanında 250 katı oranında artış olmasına rağmen, Çukurova Bölgesi mısır ekim alanları dikkate alındığında, BM uygulanan alan yaklaşık % 5 civarındadır. Mısır ekimi yapılan diğer bölgelerde (Karadeniz, Marmara, Güneydoğu Anadolu Bölgesi) parazitoit salımı yapılarak bu oran arttırılmalıdır. Özellikle doğal dengenin bozulmadığı diğer bölgelerde BM uygulamaları ile doğal denge korunacak ve kimyasal ilaç kullanımı azalarak ülke ekonomisine katkılar sağlanacaktır. Çukurova'da Mısırkurdu'na karşı uygulanan BM'nin maliyeti bir salım için dekara 5 TL (iki salım 10 TL) iken, söz konusu zararlıya karşı en az 3 kez yapılan kimyasal mücadelenin maliyeti yaklaşık 15-18 TL arasında değişkenlik göstermektedir. Kimyasal mücadele ile kıyaslandığında %50 daha ekonomiktir (Öztemiz ve ark. 2007). Ege Bölgesi'nde *Trichogramma brassicae* Bezd. türü hakimdir ve küçük alanlarda üretim ve salım çalışmaları yürütülmüştür (Uzun ve ark. 1996).

Mısırkurdu'nun doğal düşmanları arasında örümcekler ve kuşlar da yer almaktadır. Ülkemizde tespit edilen doğal düşmanları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Mısırkurdu'nun doğal düşmanları

| Yumurta Parazitoitleri | |
|--|--------------------------|
| <i>Trichogramma evanescens</i> Westw., | (Hym.:Trichogrammatidae) |
| <i>Trichogramma brassicae</i> Bezd. | |
| Larva ve Larva-Pupa Parazitoitleri | |
| <i>Habrobracon</i> (=Bracon) <i>hebetor</i> (Say.), <i>H.</i> (=Bracon) <i>brevicornis</i> Wesmael | (Hym.:Braconidae) |
| <i>Iphiaulax importor</i> Scopoli | |
| <i>Cotesia ruficrus</i> Haliday | |
| <i>Schizoprymnus obscurus</i> Nees | |
| <i>Eriborus</i> (=Diadegma) <i>terebrans</i> (Grav.), <i>Diadegma crassicornis</i> (Grav.) | (Hym.: Ichneumonidae) |
| <i>Phaeogenes nigridens</i> Wesm. | |
| <i>Pimpla spuria</i> Grav. | |

| | |
|--|------------------------------------|
| <i>Sympiesis virudula</i> Thomsoni | (Hym.:Eulophidae) |
| <i>Lydella thompsoni</i> Hert., <i>Pseudoperichaeta insidiosa</i> R.D. | (Dip.: Tachinidae) |
| Predatörler | |
| <i>Coccinella septempunctata</i> (L.), <i>C. undecimpunctata</i> (L.) | (Col.:Coccinellidae) |
| <i>Adonia variegata</i> Goeze | |
| <i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (L.) | |
| <i>Orius niger</i> (Wolff.), <i>O.minutus</i> (L.) | (Hem.:Anthocoridae) |
| <i>Nabis punctatus</i> C. | (Hem.:Nabidae) |
| <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens) | (Neu.:Chrysopidae) |
| <i>Camponotus lateralis</i> (Olivier) | (Hym.: Formicidae) |
| <i>Cremogaster scutellaris</i> (Olivier) | |
| <i>Plagiolepis pygmaea</i> (Latreille) | |
| <i>Abrolophus</i> sp. | (Acarina:Erythraeidae) |
| Hastalık Etmenleri | |
| <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> , <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>thuringiensis</i> | (Bacillaceae) |
| <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) | (Deuteromycotina: Hyphomycetes) |

Doğal düşmanların korunması ve etkinliğinin artırılması için gerekli önlemler alınmalıdır. Çukurova'da birkaç yıl üst üste yapılacak salımlar ile doğal denge kurulacağından, ileriki yıllarda söz konusu zararlı ile mücadeleye gerek kalmayacak, ilaçsız mısır üretimi yapılarak ülke ekonomisine katkılar sağlanacak ve kimyasal mücadelede kullanılan ilaçların olumsuz etkilerinden korunulacaktır.

Larva ve Pupa Parazitoidleri

Mısırdaki her iki ana zararlının larva-pupa parazitoidleri arasında Braconidae familyasına ait *Habrobracon hebetor* türü önemlidir. Ülkemizde yaygın olarak bulunmakta, üretim ve salımları yapılmaktadır.

Braconidae

Hymenoptera takımının ikinci büyük familyası olan Braconidae içerisinde yaklaşık 40.000'nin üzerinde tür tanımlanmıştır (Sharkey 1993). Kozmopolit olup, farklı habitatlarda rastlamak mümkündür. Konukçuları Holometabol böceklerin larva ve erginleri ile Hemimetabol böceklerin nimf ve erginleridir. Çoğu türleri endoparazit olmasına rağmen birçoğu da ektoparazit olup, konukçusunu paralyze eder, konukçusunun yanına yumurtasını bırakır ve yumurta açılımından hemen sonra beslenmeye başlar. Erginler küçük yapılı olup, vücut madensel renklidir. Gelişme süresi kısa olup, 10-13 gündür. İnkübasyon süresi 1-2 gün, larva 1,5-7 gün, pupa ise 4-8 gündür. Ergin dişi ömrü yaklaşık 20 gün olup, 100 adet yumurta bırakır. Braconidae familyasındaki türlerin çoğu kışı birinci larva döneminde konukçu içerisinde geçirirler. Bazı türlerinde polyembriyoni üreme vardır. Çok zengin bir familya olan Braconidae BM açısından önemli türleri içermektedir. Mısırdaki tespit edilen türler; *Habrobracon* (=Bracon) *hebetor* Say., *H. brevicornis* Wesm., *Apantheles* (=Cotesia) *ruficrus* Haliday, *A. cupreus* Lyle, *A. glomeratus* (L.), *Cotesia kazak* (Tel.), *C. lineola* Curtis, *C. melanocela* (Rata), *Chelonus oculator* Panzer, *Meteorus ictericus* (Nees), *Microplitis rufiventris* Kok., *Macrocentrus collaris* (Spin.), *Sinophorus xanthostomus* (Grav.), *Iphiaulax importator* Scopoli, *Schizoprymnus obscurus* Nees, *Echinomyia magricornis* Zett., *Hyposoter didymator* (Thnb.), *Glyptapanteles liparidis* (Bouch.), *Psycoletes lancifer* Haliday ve *Microbracon* spp'dir. Mısırdaki kitle üretimi yapılarak salımı yapılan tür ise *H. hebetor*'dur (Şekil 10). Bu bir arıcık olup, larvaları parazitlemektedir. Yumurta bırakmak için konukçularının geç larva dönemlerini tercih ederler. Erginler 3-4 mm boyutundadır. Gelişme süresi kısa olup, sıcaklığa bağlı olarak yaklaşık 12-14 gündür. Özellikle kelebek diye nitelediğimiz birçok zararlının (Mısırkurdu, Mısır Koçankurdu, Çizgili Yaprakkurdu, Pamuk Yaprakkurdu, Yeşilkurt ve Mısır Yaprakkurtları) larvalarını parazitlemektedir (Öztemiz ve ark. 2004). Zararlıların larva döneminde dekara 1000 adet gelecek şekilde salım yapılmaktadır. Üzeri tül ile kaplı ve ergin parazitoidinin beslenmesi için içerisinde bal emdirilmiş özel kağıtlar bulunan salım kutusu ile salım yapılmaktadır.

www.biofa-profi.de



Şekil 10. *Habrobracon hebetor* (Say) (Hymenoptera: Braconidae)

a)Ergin b)Konukçu Larvayı parazitlerken

Mısrda her iki ana zararlının larva-pupa parazitoitleri arasında Ichneumonidae familyası da önemlidir.

Ichneumonidae

Ichneumonidae familyasının Dünyada 60.000'nin üzerinde türü tanımlanmıştır (Townes 1969). Hymenoptera takımının önemli parazitoidlerini içermektedir. Konukçuları Coleoptera, Hymenoptera ve Lepidoptera takımına bağlı böceklerin larva ve pupalarıdır. Tipik olarak Braconidae gibi diğer arıcıklardan farklı, 16 veya daha fazla segmentli antene sahip olup, abdomeninin çok uzun olması karakteristiktir. Ovipozitorleri vücut uzunluğunu geçer, yumurta bırakma görevinin dışında savunma davranışında bir iğne görevi de görür. Erginleri yapı, renk ve büyüklükçe çok farklılıklar gösterirler ve genellikle 5 mm'den küçük veya 20 mm'den biraz büyüktürler. Genellikle siyah renkte olup, bazılarında sarı şeritler bulunur. Beş larva dönemi geçirdikten sonra pupa ve ergin olurlar. Kışı konukçu pupalarında larva döneminde geçirebildiği gibi ergin olarak da geçirebilmektedirler. Üreme kapasiteleri türlere göre değişkenlik göstermektedir (50-1228 adet yumurta) (Muesebeck and Parker 1933). Çok zengin bir familya olan Ichneumonidae BM açısından önemli türleri içermektedir (Şekil 11).



<http://ww.imdap.entomol.ntu.edu.tw>

Şekil 11. Ichneumonidae a) Ergin b) Konukçusunu parazitlerken

Mısırdaki tespit edilen türler; *Ichneumon sarcitorius* L., *Pimpla spuria* Grav., *Coccygomimus*(=*Pimpla*) *turionella* Bogenschütz, *Syspasis rufinus* Grav., *Eriborus* (= *Diadegma*) *terebrans* (Grav.), *Diadegma crassicornis* (Grav.), *Phaeogenes nigridens* Wesm., *Barylypa humeralis* (Brauns), *B. carinata* (Brischte), *B. pallida* (Grav.), *Hyposoter didymator* (Thnb.), *Temelucha decorata* (Grav.), *Barichneumon* sp., *Campoplex* sp'dir. Mısırkurdu, Mısır Koçamkurdu, Çizgili Yaprakkurdu, Yeşilkurt ve Mısır Yaprakkurtları konukçuları arasındadır (Öztemiz ve ark.2004).

5.3. Mısırdaki Görülen Diğer Zararlıların Biyolojik Mücadelesinde Mevcut Doğal Düşmanlar

Mısırdaki iki ana zararlı dışında başta toprakaltı zararlıları olmak üzere diğer zararlılar da bulunmaktadır. Mısırdaki diğer zararlıları baskı altında tutan biyotik ve abiyotik faktörler mevcuttur. Bunlardan doğal düşmanlar önemli bir yer tutmaktadır. Doğada var olan doğal düşmanlar özellikle doğal dengenin bozulmadığı alanlarda bulunmakta ve zararlıları baskı altında tutabilmektedir. Bunlardan önemli bazıları aşağıda familya düzeyinde verilmiştir.

Coccinellidae

Gelinböcekleri ve Uğur böcekleri olarak bilinirler. Dünyada hemen hemen bütün ekosistemlerde yaşamaktadırlar. Yaklaşık 490 cinse bağlı 4200 Coccinellid türünün tanımlandığı bilinmektedir. Coccinellidlerin yaklaşık %90'ı avcı türler olup, diğerleri bitkilerle ya da funguslarla

beslenmektedir (İperti 1999). Değişik renk, desen ve büyüklükte dirler. Epilachninae alt familyası hariç (*Epilachna varivestis*, *Epilachna borealis*- her iki türün larva ve erginleri bitkilerle beslenir), diğerlerinin hepsi yararlı böceklerdir. Coccinellidler tüm dünyada, BM uygulamalarında kullanılan türlerin bulunduğu önemli familyalardan biridir (Uygun 1981). Coccinellidae familyası türlerinde ergin ve larvaların beslenme alışkanlıkları aynı olup, bu türlerin büyük bir çoğunluğu özellikle yaprakbiti gibi önemli bitki zararlısı ile beslenen avcılardır (Hodek 1973). Erginler değişik renk ve büyüklükte olup, küçük (3-10 mm), yuvarlak, yarım küre şeklinde, kubbeli olup, genellikle kırmızı veya portakal renginde siyah benekleri vardır, bazıları ise siyah renkli ve kırmızı beneklidir. Bu renk ve benekler teşhiste önemlidir. Timsah bezeri bir yapıda larvaya sahiptir. Larvaları renkli desenli olup, gri, siyah renkte sarı ve turuncu bant ve lekelere sahiptir, çok hareketlidir. Yumurtaları küçük (yaklaşık 1 mm, 1 / 25 “), krem, sarı veya turuncu ve iğ seklindedir. Pupa sarı-turuncu veya daha koyu olabilir. Kışı ergin olarak geçirirler. Genellikle bitki artıkları, çit, ağaç kabuğu altında, kayalar ve hatta binalar da dahil olmak üzere farklı korunaklı habitatlarda kışı geçirirler. İlkbaharda avını bulmak ve yumurta bırakmak için uygun yerler seçerler. Yumurtalarını yaprakbiti gibi avlarının yakınına, korunaklı yaprakların altına ya da kabukların yarıklarına küçük kümeler halinde bırakırlar. İlkbahar ve erken yaz aylarında, 1-3 aylık dönemde, 20 ile 1000 adetten daha fazla yumurta bırakırlar. Dört larva dönemi geçirirler ve larvaların gelişme süresi yaklaşık 20-30 gündür. Pupa süresi sıcaklık ve türlere bağlı olarak 3-12 gündür. Gelişme süreleri ise 30-60 gündür. Ergin ömrü birkaç aydır. Yaygın türleri yılda bir veya iki döl verirler. Gelinböcekleri etkili bir yaprakbiti avcısıdır (Şekil 12) ve günde 200-300 yaprakbiti tüketebilirler.



Şekil 12. Cocinellidae a) Ergin b) Larva

Türlerin çoğu besin olduğu sürece geç ilkbahardan erken sonbahara kadar aktif olabilir. Yaprakbiti kolonisini tükettikten sonra kırmızı örümcek ve thrips gibi diğer konukçularını aramaya başlarlar. Ayrıca mısırdaki Mısır Koçankurdu, Mısırkurdu, Mısırdaki Pamuk Yaprakkurdu, Çizgili Yaprakkurdu ve Yeşilkurt da konukçuları arasındadır (Öztemiz ve ark. 2004). Polen ve nektar ile de beslenir. Kannibalizme sahiptir. Etkili ve önemli bir doğal düşmandırlar. Bu türlerin korunması BM’de önemlidir.

Chrysopidae

Neuroptera takımının en geniş familyasıdır. Yaklaşık 90 cins ve 4500 türe sahiptir. En yaygın türleri *Chrysopa* ve *Chrysoperla* cinslerine bağlıdır. Chrysopidae familyası türleri genelde yaprakbitlerinin avcıları olarak bilinmekle birlikte akarlar, thripsler, beyazsineklerin ergin öncesi dönemleri ve yaprakpireleri gibi pek çok böcek grubu üzerinde beslenmektedirler (Stark and Whitford 1987). Doğal ekosistemlerde oldukça yaygın olarak görülmesi, kitle üretimlerinin kolaylığı, tüketim güçlerinin ve arama kabiliyetlerinin yüksek olması, kimyasal ilaçların kullanımından sonra bölgede erken görülmeleri BM çalışmalarında bu grup üzerine olan ilgiyi arttırmaktadır (Bozsik 1995). Erginler 12-20 mm uzunluğunda, yeşil, yeşilimsi kahverengi, kanat uzunluğu 15-30 mm saydam olup, damarları karakteristiktir, altın renginde petek göz ve uzun filiform antene sahiptirler (Şekil 13).



Şekil 13. *Chrysoperla carnea* a) Ergin b) Larva c) Yumurta

Tek tek veya küçük gruplar halinde ince bir sap üzerinde yaklaşık 100-200 adet yumurta bırakırlar. Larvalar 3-6 gün içerisinde çıkış yapar. Larvaları çok aktif olup, gri veya kahverengimsi renkte, iyi gelişmiş bacak ve orak şeklinde ağız parçası mandibulaya sahiptirler (Şekil 13). Bu yapı avını yakalayabilmek ve avının vücut sıvısını daha iyi emebilmek için gelişmiştir. Yumurtadan çıkan larva üç larva dönemi geçirdikten sonra yaklaşık 1-3 hafta sonra bir kokon içerisinde pupa olur. Gelişmesini 26 °C sıcaklıkta 20-25 günde tamamlar. Yılda iki veya daha fazla nesil verebilir.

Kışı prepupa olarak geçirirler, ancak *Chrysoperla carnea* ergini kışı yeni çıkış yapmış ergin olarak geçirirler. Türlerine ve çevre koşullarına bağlı olarak hayatı boyunca yaklaşık 100-600 adet yaprakbiti veya av tüketir, erginleri polen, nektar ve yaprakbitlerinin balımsı maddesi ile beslenir. BM’de bu türlerin korunması önemlidir, özellikle erginlerin beslenmesi için çiçekli bitkilerin bulundurulması ve şekerli su pülverize edilmesi yarar sağlar. Ayrıca mısırdaki Mısır Koçankurdu, Mısırkurdu, Mısırdaki Pamuk Yaprakkurdu, Çizgili Yaprakkurdu ve Yeşilkurt da konukçuları arasındadır (Öztemiz ve ark. 2004).

Miridae

Hemiptera takımının en geniş familyasına sahip olan Miridae yaklaşık 1.400 cins ve 10.000 türü içermektedir (Randall and Slater 1995). Bitki Tahtakuruları olarak da isimlendirilirler. Doğada en çok rastlanan böcek gruplarından birisidir. İlkbahardan sonbahara kadar her dönemde rastlamak mümkündür. Çok değişik renk ve büyüklükte olup, 2-15 mm uzunluğundadır. Fitofag yani bitki ile beslenerek zararlı oldukları gibi aynı zamanda avcı böcekler olup, zoofaglardır. Antenleri silindirik şeklinde olup, 4 segmentlidir, gözler iyi gelişmiş olup, ocelli bulunmaz. Dişiler yumurtalarını genellikle bitki sapları veya yaprakları içine gömerler. Pek ender olarak, bazı türleri de bitkilerin üzerine bırakır. Yumurta bırakma periyodu türlere ve sıcaklığa bağlı olarak değişmekte olup, bu süre 1-20 gündür. Diyapozaya girmeyen yumurtalar için inkübasyon süresi 20 °C'de 10-16 gündür. Beş nimf dönemi geçirirler, bu süreç 20-30 °C'de 12-35 gündür. Fitofag türler genellikle yılda bir döl vermesine rağmen predatör türler birden fazla döl vermektedir. Fitofag türler kışı yumurta, nadiren de nimf döneminde geçirirken, çok döl veren türler ergin olarak geçirmektedirler (Wheeler 2001). Predatör olan türler BM'de başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Mısırdaki tespit edilen türler; *Deraeocoris pallens* Reut. (Şekil 14), *Macrolophus caliginosus* (Wgn.) (Şekil 15), *Campylomma diversicornis* Reut., *Plagiognathus bipunctatus* Reuter'dir. Kırmızı örümcek, Yaprakbiti, Thrips, Yaprakpiresi, Yeşilkurt ve Mısır Koçankurdu konukçularıdır (Öztemiz ve ark. 2004).



Şekil 14. Avcı böcek, *Deraeocoris* sp. ergini



Şekil 15. Avcı böcek, *Macrolophus caliginosus* ergini

Nabidae

Nabidae geniş bir coğrafik dağılıma sahip olup, 31 cins ve 380 tür içermektedir (Latin 1989). Türlerin hemen hepsi predatör olup, bitkiler üzerinde bulunurlar ve kendilerinden küçük yumuşak vücutlu olan diğer böcekleri, örneğin Yaprakbiti, Yaprakpireleri, küçük kelebek larvaları, Hemiptera nimflerini avlayarak beslenirler. Yetersiz av durumunda kannibalizm gösterirler, *Orius* sp. ve *Geocoris* sp. gibi diğer avcı böcekler ile de beslenirler, bitki üzerinde beslendikleri görülse de zarar oluşturmazlar. Erginler 10-12 mm olup, vücut genellikle uzun, silindir şeklinde, nadiren uzunca-ovaldır. Ön bacakları avını yakalamak için iyi gelişmiştir. Renkleri çoğunlukla gri esmer, siyah veya kırmızımsıdır. Baş uzun; antenleri uzun, silindir şeklinde ve normal olarak 4 segmentlidir. Gözler iyi gelişmiş olup, ocelli mevcuttur. Bazı türleri akşam karanlığında, bazı türleri de geceleyin faaliyette bulunarak gündüzleri muhtelif yerlerde gizlenirler. Dişiler yumurtalarını yumuşak bitki dokuları içine bırakırlar. Yumurtadan çıkan nimfler ergine benzer, daha küçük ve kanatları yoktur, küçük böcek ve yumurtalar ile beslenirler. Beş nimf dönemi geçirirler ve bu süre yaklaşık 50 gündür. Kışı ergin olarak korunaklı yerlerde, yaprak artıklarında geçirirler, nisan-mayıs aylarında aktif olarak görülürler, çok döl verirler, en bol görüldükleri zaman haziranın ayının ortalarından, ağustos ayının ortalarına kadar geçen süreçtir (Irwin and Shepard 1980; Lodos 1986). Paleartik bölgede bulunan en önemli türler *Nabis* cinsi içinde yer alır. Mısırdaki tespit edilen yaygın türler *Nabis punctatus* C., *N. pseudoferus* Rem. (Şekil 16), *N. rugosus* L. (Şekil 17)'tir.



Şekil 16. Avcı böcek, *Nabis pseudoferus* ergini



Şekil 17. Avcı böcek, *Nabis rugosus* ergini

Mısırdaki Mısır Koçankurdu, Mısırkurdu, Pamuk Yaprakkurdu, Çizgili Yaprakkurdu, Yeşilkurt, Yaprakbiti, Yaprakpireleri, Kırmızı örümcek ve Thrips de konukçuları arasındadır (Öztemiz ve ark. 2004).

Anthocoridae

Anthocoridae familyasının türleri dünyanın her tarafına yayılmış, yaklaşık 80-100 cins ve 500-600 türü bulunmaktadır, Anthocoridae familyasının pek çok türü predatör olup, BM'de oldukça önemlidir. Avları genellikle küçük böcekler (thripsler, aphidler, küçük tırtıllar ve çeşitli böceklerin yumurtaları) ve akarlardır (Latin 1999). Mısırdaki Mısır Koçankurdu, Mısırkurdu, Çizgili Yaprakkurdu, Yeşilkurt, Yaprakbiti, Kırmızı örümcek ve Thrips konukçuları arasındadır (Öztemiz ve ark. 2004).

Anthocoridae familyasının *Anthocoris* ve *Orius* cinsine bağlı bazı üyeleri zaman zaman bitki özsuyla beslenerek (Önder 1982) zoofitofag özellik gösterebilmektedirler. *Orius* türleri polenle, özellikle de mısır poleni ile beslenmektedir. Kannibalizm de görülmektedir. Küçük boylu olup, 1,5-5 mm, vücutları yassı, oval, uzunca ve kahverengimsi renktedir. Baş öne doğru uzamış, gözler iri, anten 4 segmentlidir. Kışı ergin olarak bitkilerin sap ve gövdesindeki oyuklarda, ölü yaprak altları ve ağaçların kabuk altlarında geçirmektedirler. Kışın sıcaklık uygun ise aktiftirler. Nisan-mayıs aylarında besin ve yumurtlama yeri aramak için diğer ağaçların, çalılıkların ve

otsu bitkilerin bulunduğu geniş alanlara yayılırlar. Yumurtalarını avlarının bulunduğu konukçu bitkilerin epidermisine beyaz operkulum dışarıda kalacak biçimde gömerek bırakırlar. Genellikle daha genç bitki dokularını tercih etmektedirler. Yaklaşık olarak 200 yumurta bırakabilmektedir (Hodgson and Aveling 1988). Anthocorid nimfleri 5 dönem geçirmekte, 20 °C'de 16-22 günde ergin hale geçebilmektedir. Bazı türleri tek döl verdiği gibi, çok döl veren türleri de içermektedir. Mısırdaki tespit edilen yaygın türler *Orius niger* (W.) (Şekil 18), *O. minutus* (L.), *O. horvathi* (Reut.) ve *O. insidiosus* (Say.) (Şekil 19)'dir. *O. insidiosus* predatör özelliği yanında mısır poleninde de beslenmektedir, özellikle Mısırkurdu'nun predatörüdür.



Şekil 18. Avcı böcek, *Orius niger* ergini



Şekil 19. Avcı böcek, *Orius insidiosus* ergini

Lygaeidae

Lygaeidae familyasının yaklaşık 3000'e yakın türü bilinmektedir (Lodos 1986). Erginler 4-20 mm uzunluğunda, vücutları oval, yassı ve uzunca olup, kahverengiden kırmızimsı renge kadar değişen parlak renktedirler. Arka kanatları damarlıdır, ocelli mevcut olup, anten 4 segmentlidir. Türlerinin çoğu bitkilerle, özellikle de bitki tohumları ile beslenirler. Genellikle toprak yüzeyinde, taş ve döküntülerin altında ve alçak bitkiler üzerinde bulunurlar (Lodos ve Önder 1986). Bazı türleri predatördür. Geocorinae altfamilyasına bağlı türler çoğunlukla predatördür. Yumuşak vücutlu böcekleri sokup emerek beslenirler. Kışı ergin olarak geçirirler. Yumurtaları ilk bırakıldıklarında açık sarı renkte olup, açılmaya doğru renkleri koyulaşarak turuncu veya kırmızimsı renk almaktadır. Uzunca oval şekilli yumurtalar tek tek ya da küçük gruplar halinde bırakılmaktadır.

Bir dişinin ortalama 63.1 adet yumurta bıraktığı saptanmıştır (Zobar ve Kıvan 2005). Nimfleri 5 gömlek değiştirdikten sonra ergin olmakta olup, bu süre yaklaşık 25 gündür. Yumurtadan ergine gelişme süresi yaklaşık 30 gündür. Ergin ve nimfleri avcıdırlar, av yokluğunda polen ve nektar ile de beslenirler. Mısırdaki tespit edilen yaygın türler; *Geocoris megacephalus* (R.) (Şekil 20), *G. pallidipennis* (C.), *G. erythrocephalus* (P.S.) (Şekil 21) ve *G. luridus* Fieb.'tur. Mısırdaki Mısır Koçankurdu, Çizgili Yaprakkurdu, Yeşilkurt, Yaprakbiti, Kırmızı örümcek, Thrips ve Yaprak pireleri konukçuları arasındadır (Öztemiz ve ark. 2004).



Şekil 20. Avcı böcek, *Geocoris megacephalus* ergini

Şekil 21. Avcı böcek, *Geocoris erythrocephalus* ergini

Syrphidae

Çiçek sinekleri olarak bilinen Syrphidae familyası arılara benzer ancak bir çift kanada sahip olması ile tanınırlar (arılar ise iki çift kanada sahiptir), kantarındaki damarlanma teşhisi için önemlidir. 4-35 mm boyutunda, koyu kahverengimsi, siyah renkte üzerinde genellikle parlak sarı veya turuncu bantları ile bilinirler. Çiçek sinekleri kozmopolit olup, Eski Dünya'nın kurak alanları, ekstrem güney enlemleri ve Antartika hariç hemen her yerde bulunmaktadır (Metcalf 1913; Thompson 1999). Dünyada yaklaşık 6 000 türü tespit edilmiştir (Sommaggio 1999; Capinera 2004). Yaşayış yönünden çok büyük farklılıklar gösterirler. Erginler nektar ve polen ile, larvalar bitki artıkları, su döküntüsü, odun vb. ile beslenirler, özellikle yaprakbiti avcılarıdır, bazı larvalar karınca ve arı gibi sosyal böceklerin yuvalarında ve suda ölü organik materyallerde yaşarlar, çok azı bitki ile beslenir. Yumurtaları beyaz, uzun ve yapışkan bir madde ile kaplıdır (Milne and Milne 1980). Larva silindir şeklinde, alaca kahverengi

veya kirli yeşildir, vücudun ön tarafı daha dar ve baş ufalmıştır, her vücut segmentinde iki sıra kıl mevcuttur, arka ucunda kuyruk gibi sifon şeklinde bir solunum borusu vardır ve vücut uzunluğunu geçer. Bu sebeple “sıçan kuyruklular” olarak da adlandırılırlar. Pupa larvaya benzer fakat daha kısa ve kalındır (Gilbert 1986). Sifon kaybolmamıştır, geriye doğru kavisli bir pozisyonda kilitler. Yılda genellikle 2-3 döl verirler. Yumurtalarını su veya çürüyen organik madde üzerine yan yana paket halinde (80-200 yumurta/dişi) bırakırlar. Yumurtadan çıkan larva üç dönem geçirir. Pupa genellikle toprak yüzeyinin altında olup, bu süre 8-10 gündür. Çıkan erginler çiçekli bitkileri arar ve polen, nektar ile beslenir. Mart-aralık aylarında görülmesine rağmen en bol ekim ve kasım aylarında bulunurlar. Geç sonbahar aylarında kışı ergin olarak geçirirler. Syrphidae familyasına bağlı türlerin ekonomik önemi fazladır, erginler polinatör böcek olarak görev yaparlar, larvalar ise yaprakbiti, thrips gibi zararlıların avcıları olup, BM’de önemlidir. Yaprakbitleri ile beslenen bir larva gelişmesi süresince yaklaşık 400 adet yaprakbitini tüketirler. Mısırdaki tespit edilen yaygın türler; *Episyrphus balteatus* (De Geer) (Şekil 22), *Metasyrphus* (= *Eupeodes*) *corallae* (Fabr.), *Melanostoma mellinum* L., *Paragus bicolor* (F.), *Scaeva pyrastris* (L.), *Sphaerophoria scripta* (L.), *S. turkmenica* Bankowska, *S. ruppelli* Wiedemann, *Syrphus ribesii* (L.) ve *Ischiodon aegyptius* Wiedemann’dır (Öztemiz ve ark. 2004).



Şekil 22. *Episyrphus balteatus* a) Ergin b) Larva

Tachinidae

Tachinidae Diptera takımının önemli familyalarından biri olup, yaklaşık 10.000 türü bulunmaktadır (Irwin et al. 2003). Yaklaşık 100 türü BM'de kullanılmaktadır (Grenier 1988). Tachinidae, dünyada çöller, ormanlar, meralar, dağlar ve tundra gibi tüm habitatlarda yaygın olarak bulunmaktadır. Farklı büyüklüklere sahip olup, 2-20 mm boyundadır. Soluk sarıdan, siyaha, metalik mavi veya mor, parlak veya çok renklidir, ev sineklerine benzer fakat daha kılıdır. Antenleri 3 segmentlidir. Erginler çiçekler üzerinde polen ve yaprakbiti gibi böceklerin salgıladıkları balımsı madde ile beslenirler. Erginler polinatör böcek olarak görev aldıkları gibi, larvaların çoğunlukla parazitoit olarak BM'de önemli rol oynarlar. Üreme stratejileri değişkendir, dişiler beyaz, oval yumurtalarını konukçu böceğin dokusuna bırakır. Bazı türleri yumurtalarını konukçunun dışına bırakırlar, larva konukçu dokusu ile beslenir. Yumurtadan çıkan larva genellikle silindirik şeklinde, pek azı konik yapıda olup, 3-4 dönem geçirerek ya konukçuda ya da toprakta pupa olurlar. Larva 9-16 mm, kremsi beyaz renktedir. Larva gelişme süresi 8-10 gündür. Pupa önce koyu kahverengi sonra siyah renkte olup, silindirik şeklindedir. Kışı bu dönemde de geçirebilen türlere sahip olmakla birlikte, larva döneminde de kışı geçirirler. Yaklaşık bir hafta sonra pupadan erginler çıkar. Türler göre döl sayıları değişmektedir. Bazı türleri BM'de kitle üretimleri yapılarak kullanılmakta, ancak çoğu türlerin üretimi zor ve ekonomik olmadığı için üretimi yapılmamaktadır. Son zamanlarda in vitroda suni besin üzerinde üretimleri başarılı bir şekilde yapılmaya başlanmıştır (O'Hara 2008). Mısırdaki tespit edilen türler; *Lydella thompsoni* Hert. (Şekil 23), *Tachina magnicornis* Zet., *Ectophasia crassipennis* Fabr., *Pseudoperichaeta insidiosa* R.D., *Exorista xanthaspis* Wiedemann, *Gonia bimaculata* Wied., *G. ciliheda* Rond., *Wagnedria nigrans* Meigen, *Linnaemyia compta* Fallen, *L. neavei* Curan, *Exorista larvarum* (L.), *Drino imberbis* L. ve *Pseudogonia rufifrons* Wied.'tur (Öztemiz ve ark. 2004).



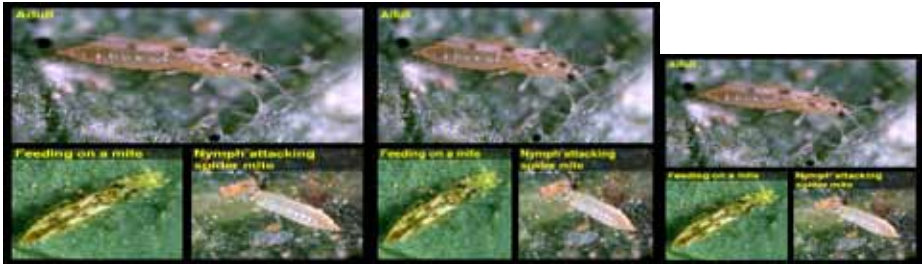
Şekil 23. *Lydella thompsoni* a) Ergin b)Pupa

Mısırdaki Mısırkurdu, Bozkurt, Çizgili Yaprakkurdu, Mısır Yaprakkurtları, Yeşilkurt ve Piskokulu Yeşilböcek konukçuları arasındadır (Öztemiz ve ark. 2004).

Thripidae

Thripidae türleri genellikle dünyada bitki örtüsünün olduğu hemen her yerde bulunur, türlerin çoğu tropik, sıcak ve ılıman iklimlerde, ancak birkaç türe Grönland ve Antartika gibi soğuk yerlerde rastlamak mümkündür. Thripidae familyasına ait 2000'nin üzerinde tür tanımlanmıştır (Lewis 1973). Thripidae familyasına ait türler iki larva, pupa ve ergin dönemine sahiptir. Türlerle ilgili olarak erginlerin bazıları tamamen kanatlı, kısa kanatlı veya kanatsızdır. Thripidae familyasının antenleri ve silindir şeklindeki ön kanatları karakteristiktir (Heming 1991; Tyagi et al. 2008). Erginler, yassı ve ince, 1-2 mm boyunda veya daha kısa, sarımsı veya kırmızımsı kahverengi, siyah renkte, beyaz renkte bacak ile ince, soluk ve silindir kanada sahiptir. Antenleri 6-9 segmentlidir. Nimfler sarımsı beyaz renkte ve başlangıçta kanatsızdır. Yumurta bırakma borusu iyi gelişmiş olup, aşağıya doğru kıvrılmış olarak bulunur. Yumurtalarını bitki dokusuna bırakırlar. Konukçu bitki, sıcaklık ve besine göre hayat döngüleri değişmektedir, genellikle 10-100 adet yumurta bırakırlar, yumurtalar genellikle 3-5 günde açılır, soğuk koşullarda 10-12 günü bulur. İki larva dönemi yaklaşık 3-12 gün, prepupa ve pupa dönemi 2,5-12 gündür. Yumurtadan ergin döneme gelişmesini uygun hava koşullarında 2-3 haftada tamamlar. Erginler yaklaşık bir ay kadar yaşayabilirler. Yıl boyunca genellikle aktiftir, kışı ergin olarak geçirirler. Popülasyonun yaklaşık %30'unu erkek bireyler oluşturur, bazı

türlerde ise erkek birey yoktur. Thripidae türleri çok değişik biyolojilere sahiptir (Reitz 2008). Çoğu Thripidae türleri bitki zararlısı olup, çiçek ve yapraklarla beslenirler, ayrıca virüs vektörüdürler. Bazı türleri ise polinatör böcek kadar etkili olmakla birlikte (Mound 2004) bazı türleri faydalıdır. Kırmızı örümcekler ve thripslerle beslenirler, *Scolothrips* (Şekil 24) obligat predatördürler, BM'de önemli rol oynamaktadırlar. Bu sebeple doğada korunması ve etkinliklerinin artırılması, bulunmayan yerlere kitle üretim ve salımı yapılarak bulaştırılması BM'de önemlidir. Mısırdaki yaygın olarak tespit edilen tür *Scolothrips longicornis* Pries.'tir.



Şekil 24. *Scolothrips* sp. a) Ergin b) Nimf c) Kırmızı örümcek ile beslenirken

Phytoseiidae

Birçok kültür bitkisinde zararlı akarların genel predatörü olan Phytoseiidae familyasına bağlı avcı akarlar BM'de yaygın olarak kullanılmaktadır (Gerson et al. 2003). Moraes ve ark. (1986)'ya göre 1.500 olan tanımlanmış tür sayısı 2.250'lere ulaşmıştır (Moraes et al. 2004). Phytoseiid akarlar 0,5-0,8 mm boyutunda olup toprak ve çürümüş bitki artıklarında yaşarlar. Avcı türler diğer akarlar ve böcekler üzerinde beslenirler, av yokluğunda balımsı madde veya polen ile de beslenirler. Çoğu genel avcı olmakla birlikte spesifik olanları da mevcuttur [(*Phytoseiulus persimilis* (Şekil 25)].



Şekil 25. *Phytoseiulus persimilis* a)Ergin b)Avı ile beslenirken.

Phytoseiid akarlar yumurta, larva, protonimf, deutonimf ve ergin olmak üzere beş gelişme dönemine sahiptir. Larva döneminde üç çift bacağına sahip iken diğer dönemlerde dört çifttir. Erkek bireyler dişilere göre daha küçüktür. Gelişme süresi oldukça kısa (bir hafta), üreme gücü yüksektir (40-60 birey/dişi). Larva, nimf ve ergin dönemleri boyunca aktif olarak oburca beslenir (20 birey/gün) ve çok geniş yaşama alanlarında bulunurlar (Chant 1985). Kışı ergin dişi olarak geçirir ve çok döl verirler, döl süreleri 12-14 gündür. Bu faydalı böcek günümüzde ticari firmalar tarafından üretilmekte ve özellikle kırmızı örümceklerin BM'sinde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır.

Son yıllardaki BM anlayışı, sadece faydalıların üretilip salınması değil, doğada mevcut olan faydalı organizmaların korunması ve bunların etkinliklerinin artırılması yönündedir. Yukarıda da bahsedildiği gibi mısır tarlalarında çok sayıda doğal düşman mevcuttur. Doğal düşmanların korunması ve etkinliklerinin artırılması için mümkün olduğu kadar kimyasal mücadeleden kaçınarak entegre mücadele anlayışı çerçevesinde doğal dengenin korunması ve tarımda sürdürülebilirliğin sağlanması kaçınılmaz bir zorunluluktur.

Kaynaklar

- Alexandri M.P. and J.A. Tsitsipis. 1990. Influence of the egg parasitoid *Platytenomus busseolae* (Hym.: Scelionidae) on the population of *Sesamia nonagrioides* (Lep.: Noctuidae) in Central Greece. *Entomophaga*, 35: 61-70.
- Anonim 2009. Toprak Mahsulleri Ofisi 2009 Yılı Hububat Sektör Raporu, Ankara, 175s.
- Boivin G. 1994. Overwintering strategies of egg parasitoids. In: Wajnberg E. Hassan S.A. (eds.). *Biological control with egg parasitoids*. Oxon: CAB International, p.219-244.
- Bozsik A. 1995. Effect of some zoocides on *Chrysoperla carnea* adults (Planipennia, Chrysopidae) in the laboratory. *Anz. Schadlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 68: 58-59.
- Capinera J.L. 2004. Flies. In *Encyclopedia of Entomology*, Vol. 2. Capinera JL [ed.]. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 875-883.
- Chant D. A. 1985. Systematics and Taxonomy. In "World crop pests: Spider mites: their biology, natural enemies and control." (Sabelis M.W. Ed.), Vol. 1B, pp. 3-32. Elsevier Science Publishers.
- Colazza S. and Rosi M.R. 2001. Differences in the searching behaviour of two strains of the egg parasitoid *Telenomus busseolae* (Hymenoptera: Scelionidae). *Eur. J. Entomol.*, 98: 47-52.
- Coşkuntuncel S. ve Kornoşor S. 1996. Çukurova'da Mısırkurdu (*Ostrinia nubilalis* Hübner Lepidoptera, Pyralidae)'nun Biyolojik Mücadelesinde Yumurta Parazitoidi (*Trichogramma evanescens* Westwood, Hymenoptera, Trichogrammatidae)'nin Kitle Salım Etkinliği ile Doğal Parazitlenme Oranının Saptanması. *Türkiye III. Ent. Kong. Bildirileri*, 24-28 Eylül 1996, Ankara, 294-304.
- Gilbert F.S. 1986. *Hoverflies*. Cambridge University Press, Cambridge, England.
- Gerson U., Smiley R. and Ochoa R. 2003. *Mites (Acari) for pest control*. Blackwell Science, Oxford, 539p.
- Goulet H. and Huber J. 1993. *Research Branch. Agriculture Canada Publication*, pp. 558 – 565.
- Grenier S. 1988. Applied biological control with tachinid flies (Diptera, Tachinidae): a review. *Anzeiger für Schädlingkunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 61: 49-56.
- Heming B.S. 1991. *Thysanoptera*. Chapter 28. Pp 1-21 in Stehr FW [ed.] *Immature Insects*, Vol. 2. Kendall/Hunt Publishing Co., Dubuque, Iowa..
- Hodek I. 1973. *Biology of Coccinellidae*. Acedemy of Science Prague. 260 p.
- Hodgson C. and Aveling C. 1988. *Anthocoridae*. Aphids their biology, natural enemies and control.(ed) Minks A.K. ve Harrewijn P. Research Institute for Plant Protection, Netherlands, pp. 279-292.
- Iperti G. 1999. Biodiversity of predaceous in relation to bioindication and economic importance. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 74: 323-342.
- Irwin M. E. and Shepard M. 1980. Sampling predacious Hemiptera on soybean. Pages 505-531 in M. Kogan and D. C. Herzog, eds., *Sampling Methods in Soybean*

- Entomology. Springer-Verlag, New York. 587 pp.
- Irwin M.E., Schlinger, E.I. and Thompson F.C. 2003. Diptera, trueflies. In The Natural History of Madagascar, ed. SM Goodman, JP Benstead, pp.692–702. Chicago/London: Univ. Chicago Press, 1728 pp.
- Knutson A. 1998. The Trichogramma manual. B-6071. Texas Agriculture Extension Service, Texas A&M University System, College Station, TX..
- Lattin J.D. 1989. Bionomics of the Nabidae. Annual Review of Entomology, Vol: 34, 383-400.
- Lattin J.D. 1999. Bionomics of the Anthocoridae. Annu. Rev. Entomol. 44: 207-231.
- Lewis T. 1973. Thrips, Their Biology, Ecology and Economic Importance. Academic Press, New York..
- Lodos N. 1986. Türkiye Entomolojisi II, Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, İzmir, No: 429, 580 s.
- Lodos N. ve Önder F. 1986. Heteroptera Türkiye ve Paleartik Bölge Familyaları hakkında genel bilgi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No. 359, Bornova, İzmir, 111 s.
- Metcalf C.L. 1913. The Syrphidae of Ohio. Ohio State University Bulletin 17: 1-123.
- Milne L. and Milne M. 1980. The Audubon Society field guide to North American insects and spiders. Alfred A. Knopf, Inc., New York, NY.
- Moraes G J, J.A. Mc Murtry, H.A. Denmark, C.B. Campos, 2004. A revised catalog of the mite family Phytoseiidae. Zootaxa, 434:1-494.
- Mound L.A. 2004. Australian Thysanoptera: biological diversity and a diversity of studies. Australian Journal of Entomology, 43: 248-257.
- Muesebeck C.F.W. and Parker D.L. 1933. *Hyposoter disparis* Viereck, an introduced ichneumonid parasite of the gypsy moth. J. Agric. Res., 46: 335–347.
- O'Hara J.E. 2008. Tachinid flies (Diptera: Tachinidae). Pp. 3675–3686. In: Capinera J.L. (ed.), Encyclopedia of Entomology. 2nd Edition. Springer Netherlands, Dordrecht, 4346 pp.
- Okuda M.S. and Yeargan K.V. 1988. Intra and interspecific host discrimination in *Telenomus podisi* and *Trissolcus euschisti* (Hymenoptera: Scelionidae). Annal. Ent. Soc. Am., 81 (6), 1017-1020.
- Önder F. 1982. Türkiye Anthocoridae (Heteroptera) faunası üzerinde taksonomik ve faunistik araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No 459, İzmir, 159 s.
- Öztemiz S. and Kornoşor S. 1999. Biological Control of *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lepidoptera, Crambidae) by *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera, Trichogrammatidae) and Its Natural Parasitization Rate on Maize in Çukurova Region of Turkey. Proceedings of the XX. Conference of the International Working Group on *Ostrinia* and Other Maize Pests. 4-10 September, 1999, Adana-Turkey, 122-130.
- Öztemiz S., Göven M.A., Güllü M., Tatlı F., Üremiş İ., Çetin V., Aksoy E. ve Bülbül Z.F. 2004. Mısır Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ankara. 101 s.
- Öztemiz S. 2006. Mısırkurdu ve Biyolojik Mücadelesi. Konya Ticaret Borsası Dergisi, 23: 52-57.

- Oztemiz S. and Kornosor S. 2007. The Effects of Different Irrigation Systems on the Inundative Release of *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Against *Ostrinia nubilalis* Hubner (Lepidoptera: Pyralidae) in the Second Crop Maize. Turk. J. Agric. For., 31: 23-30.
- Öztemiz S., Kalkan M., Kılınç Ö.O., Soylu S. ve Sade B. 2007. Akdeniz Bölgesinde Mısırkurdu'na Karşı Kimyasal ve Biyolojik Mücadele Uygulamalarının Aflatoksin ve İlaç Kalıntı Miktarına Etkileri. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1: 18-23.
- Randall T.S. and Slater J.A. 1995. True bugs of the World (Hemiptera:Heteroptera) Classification and Natural History. Cornell Univ. Pres., 337p.
- Reitz S.R. 2008. Comparative bionomics of *Frankliniella occidentalis* and *Frankliniella tritici*. Florida Entomologist, 91: 474-476.
- Sharkey M. J. 1993. Family Braconidae. Pp. 362-395 in: Goulet H. and Huber J. T. (eds.), Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families. Agriculture Canada.
- Sommaggio D. 1999. Syrphidae: Can they be used as environmental bioindicator Agriculture, Ecosystem and Environment, 74: 343-356.
- Stark S. B. and Whitford F. 1987. Functional response of *Chrysopa carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) larvae feeding on *Heliothis virescens* (Lep.: Noctuidae) eggs on cotton in field cages. Entomophaga, 12 (5), 521-527.
- Thompson C.E. 1999. Flower Flies. United States Department of Agriculture, The Diptera Site. <http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/syrphid/syrphid.htm> (Erişim tarihi: 5 February 2009).
- Townes H. 1969. The genera of Ichneumonidae, part 1. Memoirs of the American Entomological Institute, 11: 1-300.
- Tyagi K., Kumar V. and Mound L.A. 2008. Sexual dimorphism among Thysanoptera Terebrantia, with a new species from Malaysia and remarkable species from India in Aeolothripidae and Thripidae. Insect Systematics and Evolution, 39: 155-170.
- Uygun N. 1981. Türkiye Coccinellidae Faunası Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:157, Bilimsel Araştırma ve İnceleme Tezleri: 48, Adana, 110s.
- Uzun S., Kavut H., Göven M.A. ve Kartal S.1996. Aydın'da mısır alanlarında zararlı *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.; Pyralidae)'in biyolojik mücadelesinde *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym.; Trichogrammatidae)'nin salım denemeleri. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 24-28 Eylül 1996, Ankara, 320-327.
- Wheeler Jr. A.G. 2001. Biology of the Plant Bug. Cornell Univ. Pres. 528 p.
- Zobar H. ve Kıvan M. 2005. *Lygaeus equestris* (L.) (Heteroptera: Lygaeidae)'in Bazı Biyolojik Özellikleri. Trakya Univ. J. Sci., 6 (1), 59-62.



6

BİYOLOJİK MÜCADELE İÇİN FAYDALI BİLGİLER



6

Biyolojik Mücadele İçin Faydalı Bilgiler

1.1. Türkiye’de Ruhsatlı Biyolojik Mücadele Etmenleri

| NO | BKÜ ADI | BİY. MÜCADELE ETMENİ | UYGULANACAK ZARARLI ADI | FİRMA ADI ve ADRESİ |
|----|--------------------|-------------------------------|---|---|
| 1 | AMBLyseus-SYSTEM | <i>Amblyseius cucumeris</i> | Sebze ve meyvede (sera), Çiçek tripsi | ANTİLSAN A.Ş. Konuksever Mh. Karacaoğlan Cd. Gülel Apt. K:1 No:51/3 ANTALYA Tel:0 242 3258884 |
| 2 | APHIDIUS-SYSTEM | <i>Aphidius colemani</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı)Pamuk yaprak biti, Yeşil şeftali yaprak biti, Sera patates yaprak biti, | ANTİLSAN A.Ş. Konuksever Mh. Karacaoğlan Cd. Gülel Apt. K:1 No:51/3 ANTALYA Tel:0 242 3258884 |
| 3 | APHIDOLETES-SYSTEM | <i>Aphidoletes aphidimyza</i> | Bezelye Yaprakbiti,Börülce Yaprakbiti,Bakla Yaprakbiti,Pamuk Yaprakbiti,Elma Yeşil Yaprakbiti | ANTİLSAN A.Ş. Etiler Mah. Çelebi Cad.Mirador İş Merkezi K.7 No:43 -44 Muratpaşa-ANTALYA Tel:0 242 3228900 |
| 4 | APHIPAR | <i>Aphidius colemani</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı)Pamuk yaprak biti, Sera patates yaprak biti, Yeşil şeftali yaprak biti | KOPPERT Biy. Müc. ve Pol. Sis. ve Tic. Ltd.Şti. Org.San.Böl. 2.Kısım 24. Cad. ANTALYA Tel: 02422581970 |
| 5 | BİYOARI | <i>Leptomastix dactylopii</i> | Turunçgilde Turunçgil unlubiti | BİYOLOJİK Tar. Dan. ve Müh. Hiz.Ltd.Şti. Hürriyet Mah.Kısık Mevkii Erzin/HATAY 0 326 6910217 |

| | | | | |
|----|--------------------|---------------------------------|--|---|
| 6 | BİYOAVCI | <i>Cryptolaemus montrozieri</i> | Turunçgilde Turunçgil unlubiti | BİYOLOJİK Tar. Dan. ve Müh. Hiz.Ltd.Şti. Hürriyet Mah.Kısık Mevkii Erzin/HATAY 0 326 6910217 |
| 7 | DIGLYPHUS-SYSTEM | <i>Diglyphus isae</i> | Sebzede (örtü altı), Yaprak galeri sinekleri | ANTİLSAN A.Ş. Konuksever Mh. Karacaoğlan Cd. Gülel Apt. K:1 No:51/3 ANTALYA Tel:0 242 3258884 |
| 8 | ENCARSIA-SYSTEM | <i>Encarsia formosa</i> | Sebzede (örtü altı) sera beyaz sineği | ANTİLSAN A.Ş. Konuksever Mh. Karacaoğlan Cd. Gülel Apt. K:1 No:51/3 ANTALYA Tel:0 242 3258884 |
| 9 | EN-STRIP | <i>Encarsia formosa</i> | Sebzede (örtü altı) sera beyaz sineği | KOPPERT Biy. Müc. ve Pol. Sis. ve Tic. Ltd.Şti. Org.San.Böl. 2.Kısım 24. Cad. ANTALYA Tel: 02422581970 |
| 10 | ERCAL | <i>Eretmocerus ecremicus</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Tütün beyaz sineği, Sera beyaz sineği | KOPPERT Biy. Müc. ve Pol. Sis. ve Tic. Ltd.Şti. Org.San.Böl. 2.Kısım 24. Cad. ANTALYA Tel: 02422581970 |
| 11 | ERETMOCERUS-SYSTEM | <i>Eretmocerus ecremicus</i> | Sebze (örtü altı), Tütün beyaz sineği, Sera beyaz sineği Turunçgillerde Turunçgil Beyaz Sineği | ANTİLSAN A.Ş. Etiler Mah. Çelebi Cad.Mirador İş Merkezi K.7 No:43 -44 Muratpaşa-ANTALYA Tel:0 242 3228900 |
| 12 | ERVI-M-SYSTEM | <i>Aphidius ervi</i> | Sebze ve meyvede aphid türlerinin larvalarını parazitler. | ANTİLSAN A.Ş. Konuksever Mh. Karacaoğlan Cd. Gülel Apt. K:1 No:51/3 ANTALYA Tel:0 242 3258884 |
| 13 | ERVIPAR | <i>Aphidius ervi</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı)Patates yaprak biti, Sera patates yaprak biti, Yeşil şeftali yaprak biti | KOPPERT Biy. Müc. ve Pol. Sis. ve Tic. Ltd.Şti. Org.San.Böl. 2.Kısım 24. Cad. ANTALYA Tel: 02422581970 |
| 14 | MACROLOPHUS-SYSTEM | <i>Macrolophus caliginosus</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Sera beyaz sineği, kırmızı örümcek | ANTİLSAN A.Ş. Konuksever Mh. Karacaoğlan Cd. Gülel Apt. K:1 No:51/3 ANTALYA Tel:0 242 3258884 |

| | | | | |
|----|---------------------|--|--|---|
| 15 | MACROLOPHUS-SYSTEM | <i>Phytoselius persimilis</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), İki noktalı kırmızı örümcek | ANTİLSAN A.Ş. Konuksever Mh. Karacaoğlan Cd. Gülel Apt. K:1 No:51/3 ANTALYA Tel:0 242 3258884 |
| 16 | MIGLYPHUS | <i>Diglyphus isae</i> | Sebzedede (örtü altı), Yaprak galeri sinekleri | KOPPERT Biy. Müc. ve Pol. Sis. ve Tic. Ltd.Şti. Org.San.Böl. 2.Kısım 24. Cad. ANTALYA Tel: 02422581970 |
| 17 | MIRICAL | <i>Macrolophus caliginosus</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Tütün beyaz sineği, Sera beyaz sineği | KOPPERT Biy. Müc. ve Pol. Sis. ve Tic. Ltd.Şti. Org.San.Böl. 2.Kısım 24. Cad. ANTALYA Tel: 02422581970 |
| 18 | MUNDUS-SYSTEM | <i>Eretmocerus mundus</i> | Sebze (örtü altı), Beyaz sinek | ANTİLSAN A.Ş. Etiler Mah. Çelebi Cad.Mirador İş Merkezi K.7 No:43 -44 Muratpaşa-ANTALYA Tel:0 242 3228900 |
| 19 | NESIBUG | <i>Nesidiocoris tenuis</i> | Domateste(sera) domates güvesi, Tütün beyaz sineği | KOPPERT Biy. Müc. ve Pol. Sis. ve Tic. Ltd.Şti. Org.San.Böl. 2.Kısım 24. Cad. ANTALYA Tel: 02422581970 |
| 20 | NESIDIOCORIS-SYSTEM | <i>Nesidiocoris tenuis</i> | Domateste(sera) domates güvesi, Sera beyaz sineği, Tütün beyaz sineği | ANTİLSAN A.Ş. Konuksever Mh. Karacaoğlan Cd. Gülel Apt. K:1 No:51/3 ANTALYA Tel:0 242 3258884 |
| 21 | ORIOUS-SYSTEM | <i>Orius laevigatus</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Çiçek tripsi, tütün tripsi | ANTİLSAN A.Ş. Konuksever Mh. Karacaoğlan Cd. Gülel Apt. K:1 No:51/3 ANTALYA Tel:0 242 3258884 |
| 22 | SPICAL | <i>Amblyseius (Neosaikilus) californicus</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), İki noktalı kırmızı örümcek, Avrupa kırmızı örümceği | KOPPERT Biy. Müc. ve Pol. Sis. ve Tic. Ltd.Şti. Org.San.Böl. 2.Kısım 24. Cad. ANTALYA Tel: 02422581970 |
| 23 | SPIDEX | <i>Phytoselius persimilis</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), İki noktalı kırmızı örümcek | KOPPERT Biy. Müc. ve Pol. Sis. ve Tic. Ltd.Şti. Org.San.Böl. 2.Kısım 24. Cad. ANTALYA Tel: 02422581970 |

| | | | | |
|----|--------------------------|-----------------------------|---|---|
| 24 | SWIRSKII-BREEDING SYSTEM | <i>Amblyseius swirskii</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı) Çiçek tripsi, Sera beyaz sineği, Tütün beyaz sineği | ANTİLSAN A.Ş. Etiler Mah. Çelebi Cad.Mirador İş Merkezi K.7 No:43 -44 Muratpaşa-ANTALYA Tel:0 242 3228900 |
| 25 | SWIRSKII-SYSTEM | <i>Amblyseius swirskii</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Çiçek tripsi, Sera beyaz sineği, Tütün beyaz sineği | ANTİLSAN A.Ş. Konuksever Mh. Karacaoğlan Cd. Gülel Apt. K:1 No:51/3 ANTALYA Tel:0 242 3258884 |
| 26 | SWIRSKI-MITE | <i>Amblyseius swirskii</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Çiçek tripsi, Sera beyaz sineği, Tütün beyaz sineği | KOPPERT Biy. Müc. ve Pol. Sis. ve Tic. Ltd.Şti. Org.San.Böl. 2.Kısım 24. Cad. ANTALYA Tel: 02422581970 |
| 27 | THRIPEX | <i>Amblyseius cucumeris</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Çiçek tripsi, Tütün tripsi | KOPPERT Biy. Müc. ve Pol. Sis. ve Tic. Ltd.Şti. Org.San.Böl. 2.Kısım 24. Cad. ANTALYA Tel: 02422581970 |
| 28 | THRIPOR | <i>Orius laevigatus</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Çiçek tripsi, tütün tripsi | KOPPERT Biy. Müc. ve Pol. Sis. ve Tic. Ltd.Şti. Org.San.Böl. 2.Kısım 24. Cad. ANTALYA Tel: 02422581970 |

6.2. Turunçgil Yetiştiriciliğinde Kullanılan Biyolojik Mücadele Etmenleri

| BKÜ ADI | BİY. MÜC. ETMENİ | ZARARLI ADI | ZARARLININ HEDEF ALINAN DÖNEMİ | SALIM YOĞUNLUĞU |
|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--|
| BİYOARI | <i>Leptomastix dactylopii</i> | Turunçgilde Turunçgil unlubiti | 3. ve 4. Dönem larva | Zararlı yoğunluğu az olduğunda 10 adet böcek/ağaç Zararlı yoğunluğu çok olduğunda 20 adet böcek/ağaç |
| BİYOAVCI | <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> | Turunçgilde Turunçgil unlubiti | Yumurta ve larva | Zararlı yoğunluğu az olduğunda 10 adet böcek/ağaç Zararlı yoğunluğu çok olduğunda 20 adet böcek/ağaç |
| ERETMO CERUS-SYSTEM | <i>Eretmocerus eremicus</i> | Turunçgilde Turunçgil Beyaz Sineği | Larva | Zararlı yoğunluğu az olduğunda 2/m2/hafta 6 hafta boyunca toplam doz: 12/m2 Zararlı yoğunluğu çok olduğunda 6/m2/hafta 4 hafta boyunca toplam doz: 24/ m2 |

6.3. Örtüaltı Yetiştiricilikte Kullanılan Biyolojik Mücadele Etmenleri

| BİY. MÜCADELE ETMENİ | UYGULANACAK ZARARLI ADI | ZARARLININ HEDEF ALINAN DÖNEMİ | SALIM YOĞUNLUĞU |
|----------------------------|---|--|--|
| <i>Amblyseius swirskii</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Çiçek tripsi, Sera beyaz sineği, Tütün beyaz sineği | Beyazsinek yumurta ve larvaları Trips larvası | Zararlı yoğunluğu az olunca -20 adet/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca -100 adet/m2 |
| <i>Amblyseius swirskii</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Çiçek tripsi, Sera beyaz sineği, Tütün beyaz sineği | Trips larvası, Beyaz sinek yumurta ve larvası | Zararlı yoğunluğu az olunca-20 adet böcek/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca-100 adet böcek/m2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| <i>Aphidoletes aphidimyza</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Bezelye Yaprakbiti, Börülce Yaprakbiti, Bakla Yaprakbiti, Pamuk Yaprakbiti, Elma Yeşil Yaprakbiti | Ergin ve nimf | Zararlı yoğunluğu az olunca-0,2/m2/hafta 4 hafta boyunca toplam doz:0,8/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca-0,5/m2/hafta 4 hafta boyunca toplam doz:2/m2 |
| <i>Aphidius colemani</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı)Pamuk yaprak biti, Sera patates yaprak biti, Yeşil şeftali yaprak biti | Ergin | Zararlı yoğunluğu az olunca -0,33 adet/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca -1 adet/m2 |
| <i>Aphidius colemani</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı)Pamuk yaprak biti, Yeşil şeftali yaprak biti, Sera patates yaprak biti, | Larva ve ergin | Zararlı yoğunluğu az olunca-1 adet böcek/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca-3 adet böcek/m2 |
| <i>Aphidius ervi</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı)Patates yaprak biti, Sera patates yaprak biti, Yeşil şeftali yaprak biti | Ergin | Zararlı yoğunluğu az olunca -0,16 adet/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca -0,5 adet/m2 |
| <i>Aphidius ervi</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı) Bezelye aphidi, Patates yaprak biti, Sera patates yaprak biti | Larva | Zararlı yoğunluğu az olunca-0,05-0,1 adet böcek/m2 Zararlı yoğunluğu artışına bağlı olarak haftalık-0,1-1 adet böcek/m2 |
| <i>Amblyseius swirskii</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Çiçek tripsi, Sera beyaz sineği, Tütün beyaz sineği | Trips larvası, Beyaz sinek yumurta ve larvası | Zararlı yoğunluğu az olunca-1 kese/2m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca-1,5 kese/2m2 |
| <i>Amblyseius (Neoseiulus) californicus</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), İki noktalı kırmızı örümcek, Avrupa kırmızı örümceği | Yumurta, nimf ve ergin | Zararlı yoğunluğu az olunca -2 adet/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca -6,66 adet/m2 |
| <i>Amblyseius cucumeris</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Çiçek tripsi, Tütün tripsi | Ergin | Zararlı yoğunluğu az olunca -50 adet/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca -100 adet/m2 |
| <i>Amblyseius cucumeris</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Çiçek tripsi | Larva | Zararlı yoğunluğu az olunca-20 adet böcek/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca-150 adet böcek/m2 |

| | | | |
|------------------------------------|--|----------------------|---|
| <i>Diglyphus isaea</i> | Sebzede (örtü altı), Yaprak galeri sinekleri | Larva | Zararlı yoğunluğu az olunca -0,1adet/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca -0,25 adet/m2 |
| <i>Diglyphus isaea</i> | Sebzede (örtü altı), Yaprak galeri sinekleri | Larva | Zararlı yoğunluğu çok olunca-0,5-1 adet böcek/m2 |
| <i>Eretmocerus eremicus</i> | Sebzelerde (örtü altı), Tütün beyaz sineği, Sera beyaz sineği | 2 ve 3. dönem larva | Zararlı yoğunluğu az olunca -1,5 adet/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca -100 adet/m2 |
| <i>Eretmocerus eremicus</i> | Sebze (örtü altı), Tü- tün beyaz sineği, Sera beyaz sineği | Larva | Zararlı yoğunluğu az olunca-2/m2/hafta 6 hafta boyunca toplam doz:12/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca-6/m2/hafta 4 hafta boyunca toplam doz:24/m2 |
| <i>Eretmocerus mundus</i> | Sebze (örtü altı), Beyaz sinek | Larva | Zararlı yoğunluğu az olunca-2/m2/hafta 6 hafta boyunca toplam doz:12/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca-6/m2/hafta 4 hafta boyunca toplam doz:24/m2 |
| <i>Encarsia formosa</i> | Sebzede (örtü altı) sera beyaz sineği | 3. ve 4. dönem larva | Zararlı yoğunluğu az olunca-1,5 adet böcek/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca-9 adet böcek/m2 |
| <i>Encarsia formosa</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı) sera beyaz sineği | Larva | Zararlı yoğunluğu az olunca-1-5 adet böcek/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca-20 adet böcek/m2 |
| <i>Macrolophus caliginosus</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Tütün beyaz sineği, Sera beyaz sineği | Yumurta ve larvalar | Zararlı yoğunluğu az olunca -0,5 adet/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca -5 adet/m2 |

| | | | |
|--------------------------------|--|---|--|
| <i>Macrolophus caliginosus</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Sera beyaz sineği, kırmızı örümcek | Beyaz sinek yumurta, larva ve pupaları, Kırmızı örümcek erginleri | Zararlı yoğunluğu az olunca-0,5-2 adet böcek/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca-5-10 adet böcek/m2 |
| <i>Nesidiocoris tenuis</i> | Domateste(sera) domates yaprak güvesi, Tütün beyaz sineği | Yumurta ve larvalar | Zararlı yoğunluğu az olunca-1 adet böcek/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca-5 adet böcek/m2 |
| <i>Nesidiocoris tenuis</i> | Domateste(sera) domates yaprak güvesi, Sera beyaz sineği, Tütün beyaz sineği | Yumurta, larva ve pupa | Zararlı yoğunluğu az olunca-1 adet böcek/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca-1-2 adet böcek/m2 |
| <i>Orius laevigatus</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Çiçek tripsi, tütün tripsi | Trips larva, pupa, ergini | Zararlı yoğunluğu az olunca -0,5 adet/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca -10 adet/m2 |
| <i>Orius laevigatus</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), Çiçek tripsi, tütün tripsi | Trips larva, pupa, ergini | Zararlı yoğunluğu az olunca-1-2 adet böcek/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca-5-10 adet böcek/m2 |
| <i>Phytoseilius persimilis</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), İki noktalı kırmızı örümcek | Yumurta, nimf ve ergin | Zararlı yoğunluğu az olunca -2 adet/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca -20 adet/m2 |
| <i>Phytoseiulus persimilis</i> | Sebze ve meyvede (örtü altı), İki noktalı kırmızı örümcek | Yumurta, nimf ve ergin | Zararlı yoğunluğu az olunca-3 adet böcek/m2 Zararlı yoğunluğu çok olunca-20 adet böcek/m2 |

6.4. Türkiye’de Ruhsatlı Biyoteknik Mücadele Ürünleri (Feromon ve Tuzaklar)

| NO | TİCARİ ADI | KULLAN. BİTKİ | ZARARLI | FİRMA ADI ve ADRESİ |
|----|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---|
| 1 | ECO TRAP | Zeytin | Zeytin sineği | VIORYL KİM. VE TAR. SAN.BİL. ARŞ. A.Ş. Rıhtım Cad. Veli Alem- dar Han 719/B Karaköy/ İSTANBUL Tel: 2515808-2514877 |
| 2 | CM-PHEROCON KIT | Elma, Armut, Ayva, Ceviz | Elma İç Kurdu | UPL AGROMED TA- RİM İLAÇLARI VE TOHUMCULUK SA- NAYI VE TİCARET A.Ş. Yeni Mahalle İncirlik Bulvarı No: 20/ A Sarıçam/ ADANA Tel: 3464676-3464741 |
| 3 | IMM+ 4- STOR- GARD | Hububat, Tütün | Kuru Meyve Güvesi Tütün Güvesi | |
| 4 | PBW- PHEROCON KIT | Pamuk | Pembe Kurt | |
| 5 | ABW- PHEROCON KIT | Pamuk | Yeşil Kurt | |
| 6 | SPOD- I PHERO- CON KIT | Pamuk | Yaprak Kurdu | |
| 7 | BAW- PHERO- CON KIT | Pamuk | Çizgili Yaprak Kurdu | KİMAGRO KİM. MAD. TAR. İLÇ. LTD. ŞTİ. Yemiş Çarşısı 855. Sokak No: 37/A Keme- raltı/ İZMİR Tel: 4894768 |
| 8 | FUJİ TRAP GAC- HON | Depolanmış Tütün | Tütün Güvesi | SUMİTOMO CORP. DIŞ TİC. A.Ş. Meydan Sokak Beybi Giz Plaza No: 28 cKat 15 Maslak/ İSTANBUL Tel: 2475051 |
| 9 | NEW SERRİCO | Depolanmış Tütün | Tatlı Kurt | |
| 10 | ISONET L | Bağ | Salkım Güvesi | |

| | | | | |
|----|--------------------|------------------------------|---|--|
| 11 | CRS- PHERECON KİT | Turunçgiller | Kabuklu Bit | UPL AGROMED TARIM İLAÇLARI VE TOHUMCULUK SANAYİ VE TİCARET A.Ş. Ceyhan Yolu 7. Km. ADANA Tel: 3464676-3464741 |
| 12 | CFM- PHERECON KİT | Turunçgiller | Limon Çiçek Güvesi | |
| 13 | OM- PHERECON KİT | Zeytin | Zeytin Güvesi | |
| 14 | EGVM- PHERECON KİT | Bağ | Salkım Güvesi | |
| 15 | PTB PHERECON KİT | Meyve Ağaçları | Şeftali Güvesi | |
| 16 | OFM- PHERECON KİT | Meyve Ağaçları | Doğu Meyve Güvesi | |
| 17 | MFF- PHERECON KİT | Meyve Ağaçları- Turunçgiller | Akdeniz Meyve Sineği | |
| 18 | PB ROPEL | Pamuk | Pembe Kurt | SUMİTOMO CORP. DIŞ TİC. A.Ş. Meydan Sokak Beybi Giz Plaza No:1 kat: 18 34398 Maslak- Şişli / İSTANBUL Tel: 2475051 |
| 19 | REBELL ROSSO | Fındık | Dalkıran | Katip Mustafa Çelebi Mahallesi Abdullah Sokak No: 3/3 34433 Beyoğlu/ İSTANBUL 251 70 45 - 46 |
| 20 | REBELL AMARİLLO | Kiraz | Kiraz Sineği | |
| 21 | REBELL BIANCO | Meyve Ağaçları | Meyve Testereli Arısı | |
| 22 | REBELL GIALLO | Sebzeler(Sera) | Sera Beyaz Sineği, Sera Yaprak galeri Sineği | |
| 23 | TMD SÜSBİN | Turunçgil- Nar | Akdeniz Meyve Sineği | |
| 24 | RHYFER | Palmiye,Hurma,Skas | Palmiye Kırmızı Böceği | |

| | | | | |
|----|--------------------|---|---|--|
| 25 | KAPAR KS | Kiraz | Kiraz Sineği | KAPAR ORGANİK TAR. SAN. TİC. LTD. ŞTİ. |
| 26 | KAPAR Eİ | Elma, Armut, Ceviz, Ayva | Elma İç Kurdu | |
| 27 | KAPAR BZ | Elma | Bakla Zınnı, Çiçek Zınnı | İvedik Organize San. Bölgesi 22. Cad.674. Sokak No:16 Ostim/ ANKARA |
| 28 | PHEROBANK E/P LURE | Depolarda | Kuru Meyve Güvesi, Tütün Güvesi, Değirmen Güvesi | ECOSYSTEM LEVENT DEMİRBAŞ Müminlere Cad.EkoteK Apt.NO: 10 Zemin kat 2Sahrayıcedit Kadıköy/ İSTANBUL Tel: 4112341-4112551 |
| 29 | SMC LOBO | Bağ | Salkım Güvesi | SMC İLÇ. KİM. YAP. SAN. TİC. A.Ş. Aydınlı Yolu Cad. Pendik Köşkleri D Blok No:104 Pendik/ İSTANBUL Tel: 4919790-4836940 |
| 30 | IMM+ 4 STORGARD | Hububat- Tütün | Kuru Meyve Güvesi Tütün Güvesi | AGROMED TARIM ÜRN. LTD. ŞTİ. Ceyhan Yolu 7. Km. ADANA Tel: 3464676-3464741 |
| 31 | ECO-TRAP | Zeytin | Zeytin Sineği | VIORYL |
| 32 | PLODES TRAP | Depolanmış hububat Kuru Meyve, Değirmen- Un Fab. | Değirmen Güvesi, Kuru Meyve Güvesi | GÜRAGRO TARKİM SAN. LTD,ŞTİ |
| 33 | LASIODEL TRAP | Depolanmış Tütün ve Mamülleri | Tütün Güvesi, Tatlı Kurt | Manolya Sk. No: 43 Levent/ İSTANBUL 2705619 |
| 34 | KAPAR YB | Fındık | Dalkıran, Daldelen | KAPAR ORGANİK TAR. SAN. TİC. LTD. ŞTİ. İvedik Organize San. Bölgesi 1122. Cad.1463. Sokak No:16 Ostim/ ANKARA |
| 35 | ISOMATE C PLUS | Elma | Elma İç Kurdu | SUMİTOMO |

| | | | | |
|----|-------------------------------|---|---|--|
| 36 | ECONEX SANI-DAD AGRICOLA | Turuçgiller | Akdeniz Meyve Sineği | MÜHÜRBERADERLER ZİR.TİC.SAN.LTD.ŞTİ. Reşatbey Mh.23.Sk.Gani Sepici Apt.No:11 ADANA 32245816 |
| 37 | HOCKWIN TRAP | Depolanmış Un,Hububat, Kuru Meyve ,un değirmeni.Un Fab. | Un Biti, Kırma Biti | GÜRAGRO |
| 38 | SMC EPKU | Un, Hububat,Tütün Kuru Meyve | Akdeniz Un Güvesi, Tütün Güvesi, Kuru Meyve Güvesi, Kuru İncir Kurdu | SMC |
| 39 | SMC PROL | Zeytin | Zeytin Güvesi | SMC |
| 40 | SMC LASIDO | Depolanmış Tütün | Tatlı Kurt | SMC |
| 41 | SMC SITOKO | Un, Hububat Depolarında | Buğday Biti, Testerele Böcek, Kırma Biti, Un Biti, Un Kurdu | SMC |
| 42 | LASIOTRAP | Depolanmış Tütün | Tütün Güvesi, Tatlı Kurt | NARDEL ZİR.FUM. TEKS.KONF.SAN.TİC. LTD.ŞTİ. Mithatpaşa Cd.No:310/13 Aral Apt. Karataş/İZMİR Tel:8540015 |
| 43 | Hyperlife Sarı Yapışkan Tuzak | Domates(Sera) | Beyaz Sinek | AKDENİZ FLORA ZİR. İLAÇ İML.TAR. |
| 44 | Hyperlife Mavi Yapışkan Tuzak | Biber(Sera) | Thrips | ÜR.TUR. İNŞ. İTH. İHR. SAN.Tİ. LTD. ŞTİ. Etiler Mahallesi Adnan Menderes Bulvarı Sarıgöller İş Merkezi No: 55/18 ANTALYA 3122694 |
| 45 | MYTRAP BLUE | Biber(Sera) | Thrips | MAYA TAR. TİC.LTD. ŞTİ. |
| 46 | MYTRAP SYT | Domates(Sera) | Beyaz Sinek | Yeni Toptancı Sebze HaliZirai İlaç Bayileri SitesiNo:448-498 ANTALYA 3370587 |
| 47 | QLURE TUA | Domates(Sera) | Domates Güvesi | VERİM İNŞAAT TURİZM TİC. LTD. ŞTİ. |

| | | | | |
|----|----------------------------|-----------------|----------------------|--|
| 48 | K-TRAP Mavi Yapışkan Tuzak | Domates(Sera) | Thrips | KARE TARIM |
| 49 | K-TRAP Sarı Yapışkan Tuzak | Domates(Sera) | Beyaz Sinek | Etiler Mahallesi Adnan Menderes Bulvarı Sargınlar İş Merkezi No: 55 Kat: 6 Daire: 28 07100 ANTALYA 3110123 |
| 50 | Biocill | Domates(Sera) | Domates Güvesi | KOPPERT BİY.MÜC. SİS. SAN.TİC. Org. San.Böl.2 Kis. 24. Cd./ ANTALYA Tel: 02422581970 |
| 51 | Match Madfly | Turunçgiller | Akdeniz Meyve Sineği | SYNGENTA TARIM TİC.LTD.ŞTİ. Kazım Dirik Mah.364. Sk.No:11 Bornova/ İZMİR Tel:02324358054 |
| 52 | Lastfly Ceratitis | Turunçgiller | Akdeniz Meyve Sineği | NEKTAR TARIM LTD. Kızıltoprak Mh.Ali Çetinkaya Cd.Sargınlar Apt. No:143/3 / AN-TALYA Tel: 02423216862 |
| 53 | KAPAR ZG | Zeytin | Zeytin Güvesi | KAPAR ORGANİK TAR. |
| 54 | KAPAR DG | Domates (Tarla) | Domates Güvesi | SAN. TİC. LTD. ŞTİ. İvedik Organize San. Bölgesi 22. Cad.674. Sokak No:16 Ostim/ ANKARA |
| 55 | SMC EBUO | Domates(Sera) | Domates Güvesi | SMC |
| 56 | RAK- PRO 2 | Bağ | Salkım Güvesi | BASF TÜRK KİMYA SAN. TİC. LTD. ŞTİ. Değirmenyolu cad.Hu-zurhoca Sk.No:84 Mete Plaza Kat:9-17 34752 İçerenköy Ataşehir İSTANBUL Tel:5703400 |
| 57 | TUTABS | Domates(Sera) | Domates Güvesi | AKDENİZ FLORA |

| | | | | |
|----|------------------|---------------|---|---|
| 58 | PARAMOUNT | Domates(Sera) | Domates Güvesi | CANSA KİMYA SAN. TİC.LTD.ŞTİ. Tuzla Kimya Sanayicileri Organize Sanayi Bölgesi Melek Aras Bulvarı No: 39 Tepeören 34956 Tuzla/ İSTANBUL Tel: 593 2050 |
| 59 | SMC BLAPİ | Domates(Sera) | Sera beyaz sineği Tütün beyaz sineği | SMC |
| 60 | SMC | Domates(Sera) | Sera beyaz sineği Tütün beyaz sineği | SMC BLAPİ |
| 61 | VİTPHEROLURE KP | Antepfıstığı | Antepfıstığı Dal Güvesi | VERİM İNŞAAT TURİZM TİC. LTD. ŞTİ. . |
| 62 | NEMATEC | Bağ | Bağ- alkım Güvesi | EXO |
| 63 | BUG- SCAN YELLOW | Domates(Sera) | Beyaz Sinek(Monitor) | ANTİLSAN |
| 64 | BUG- SCAN BLUE | Biber(Sera) | Thripsler(Monitor) | ANTİLSAN |

1.5. Türkiye’de Ruhsatlı Mikrobiyal Preparatlar

| NO | BKÜ ADI | MİKROBİYAL ETMENİ | UYGULANACAK ZARARLI ADI | FİRMA ADI |
|----|-----------------|--|---|-----------|
| 1 | AGREE 50 WG | <i>Bacillus thuringiensis</i> spp. | Bağ salkım güvesi, Domateste Yeşil kurt, Domates güvesi | Gennova |
| 2 | AQ10 | <i>Ampelomyces quisqualis</i> | Bağda Külleme, Domates de Külleme | Boyut |
| 3 | Bio Act | <i>Paecilomyces lilacinus</i> WDG | Domates Kök Ur Nematodu | Boyut |
| 4 | Bio Nematon | <i>Paecilomyces lilacinus</i> 1 | Domates Kök Ur Nematodu | Agrobest |
| 5 | Biobac-WP | <i>Bacillus subtilis</i> | Domates de Kurşuni Küf, Bağda Kurşuni Küf, Kiraz Çiçek Monilyası | Atlantik |
| 6 | Bio-T Plus | <i>Bacillus thuringiensis</i> spp. | Çam kese tırtılı, Sedir yaprak keleşbeğı | Bio-Tek |
| 7 | Blossom Protect | <i>Aureobasidium pullulans</i> WDG | Armut Ateş Yanıklığı | Astranova |
| 8 | Companion | <i>Bacillus subtilis</i> | Domates fide kök çürüklüğü | H.Sözmen |
| 9 | Dacron WP | <i>Bacillus thuringiensis</i> spp. | Domatesde Yeşilkurt | Safa |
| 10 | Delfin WG | <i>Bacillus thuringiensis</i> spp. | Domatesde Yeşilkurt, Domates Güvesi, Elma İçkurdu, Turunçgiller ve Nar da Harnup Güvesi | Agrikem |
| 11 | Dipel DF | <i>Bacillus thuringiensis</i> spp. | Domatesde Yeşilkurt, Domates Güvesi , Hıyar biber Pamuk Yaprak Kurdu, Bağ Salkım Güvesi , Nar Harnup Güvesi | Basf |
| 12 | Dopteril | <i>Beauveria bassiana</i> atcc. | Biber Çiçek Tripsi, Domates Beyaz Sinek, Kiraz Sineğı, Bağda iki noktalı örümcek | Boyut |
| 13 | Florbac WG | <i>Bacillus thuringiensis</i> spp. | Bağ Salkım Güvesi | AMC-TR |
| 14 | Foray 76 B | <i>Bacillus thuringiensis</i> spp. | Çam Kese Tırtılı | Envirotek |
| 15 | IAB-BT | <i>Bacillus thuringiensis</i> spp. | Domatesde Yeşilkurt | Nektar |
| 16 | İnferno | <i>Myrothecium verrucaria</i> strain | Domates Kök Ur Nematodu | AMC-TR |
| 17 | Madex | <i>Cydia Pomonella granül virüsü</i> | Elma İçkurdu | Verim |
| 18 | Nibortem | <i>Verticillium lecani strain V1-1</i> | Hıyar Beyaz sinek, Çiçek Tripsi | Agrobest |
| 19 | Nogall | <i>Agrobacterium radiobacter</i> | Kiraz – Şeftali Kök Kanseri | Bioglobal |
| 20 | Nostalgist BL | <i>Beauveria bassiana</i> strain Bb | Pamuk Yeşil Kurdu | Agrobest |

| | | | | |
|----|---------------------------------|---|---|-----------|
| 21 | Priority | <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> sl | Hıyar ve Domates de iki noktalı kırmızı örümcek, çilekte iki noktalı kırmızı örümcek. | Agrobest |
| 22 | Rapax | <i>Bacillus thuringiensis</i> spp. | Domates Güvesi, Domates Yeşilkurt, Bağ Salkım Güvesi | Boyut |
| 23 | REBOUND Bioinsecticide WG | <i>Bacillus thuringiensis</i> spp. | Bağ salkım güvesi | Hektaş |
| 24 | Remedier | <i>Trichoderma aspellerum</i> cc-012 <i>Trichoderma gamsii</i> | Domates ve Biberde Kök Çürüklüğü, Toprak Kökenli Hastalıklar. | Tancan |
| 25 | Ruotshield | <i>Trichoderma harzianum</i> Rıfai | Hıyarda Toprak Kökenli Hastalıklar | Bioglobal |
| 26 | Serenade SC | <i>Bacillus subtilis</i> gst | Domates erken yanıklığı, Kurşuni Küf, Külleme, Kayısı-Kiraz Monilya, Elma Karaleke, Bağ Kurşuni Küf, Hıyar Külleme, Biber küf, Patates Kök Boğazı nekrozu | Basf |
| 27 | Subtilex Foliar | %0,17 <i>Bacillus subtilis</i> MBI | Domates Kurşuni Küf, Bağ Kurşuni Küf | Bioglobal |
| 28 | T-22 Planter Box | <i>Trichoderma harzianum</i> Rıfai | Domates Kök Çürüklüğü, Domates Kurşuni Küf, Pamuk Fide Çürüklüğü | Bioglobal |
| 29 | Trichoflow | <i>Trichoderma harzianum</i> WP | Domates Kök Çürüklüğü | Enerji |
| 30 | Vertisol | <i>Reynoutria</i> spp | Domates de Kurşuni Küf | Boyut |

1.6. Eppo Bölgesinde Ticari Olarak Kullanılan Biyolojik Mücadele

Ajanları

Coleoptera

Adalia bipunctata

Aleochara bilineata

Chilocorus baileyii

Chilocorus bipustulatus

Chilocorus circumdatus

Chilocorus nigrita

Coccinella septempunctata

Cryptolaemus montrouzieri

Delphastus catalinae

Rhizophagus lophanthae

Rodolia cardinalis

Scymnus rubromaculatus

Stethorus punctillum

Diptera

Aphidoletes aphidimyza

Episyrphus balteatus

Feltiella acarisuga

Hemiptera/Heteroptera

Anthocoris nemoralis

Anthocoris nemorum

Macrolophus pygmeus

Orius albidipennis

Orius laevigatus

Orius majusculus

Picromerus bidens

Podisus maculiventris

Hymenoptera

Anagrus atomus

Anagrus fusciventris

Anagrus pseudococci

Aphelinus abdominalis

Aphidius colemani

Aphidius ervi
Aphidius matricariae
Aphytis diaspidis
Aphytis holoxanthus
Aphytis lingnanensis
Aphytis melinus
Aprostocetus hagenowii
Bracon hebetor
Coccophagus lycimnia
Coccophagus rusti
Coccophagus scutellaris
Compariella bifasciata
Cotesia marginiventris
Dacnusa sibirica
Diglyphus isaea
Encarsia citrina
Encarsia formosa
Encyrtus aurantii
Encyrtus infelix
Eretmocerus eremicus
Eretmocerus mundus
Gyranusoidea litura
Leptomastidea abnormis
Leptomastix dactylopii
Leptomastix epona
Metaphycus flavus
Metaphycus helvolus
Metaphycus lounsburyi
Metaphycus swirskii
Microterys nietneri
Nasonia vitripennis
Opius pallipes
Praon volucre
Pseudaphycus maculipennis
Scutellista caerulea

Tetracnemoidea peregrina

Tetracnemoidea pretiosa

Thripobius javae

Trichogramma brassicae

Trichogramma cacoeciae

Trichogramma dendrolimi

Trichogramma evanescens

Neuroptera

Chrysoperla carnea

Thysanoptera

Franklinothrips megalops

Franklinothrips vespiformis

Karnyothrips melaleucus

Acarina

Amblyseius barkeri

Amblyseius degenerans

Amblyseius swirskii

Cheyletus eruditus

Hypoaspis aculeifer

Metaseiulus occidentalis

Neoseiulus californicus

Neoseiulus cucumeris

Phytoseiulus persimilis

Stratiolaelaps miles

Typhlodromus pyri

NEMATODA

Heterorhabditis bacteriophora

Heterorhabditis megidis

Phasmarhabditis hermaphrodita

Steinernema carpocapsae

Steinernema feltiae

Steinernema kraussei

6.5. BİYOLOJİK MÜCADELE ETMENLERİNİN RUHSATLANDIRILMASI, İTHALİ, ÜRETİMİ VE KULLANIMI HAKKINDA TEBLİĞ

(TEBLİĞ NO: 2008/28) 11 Ekim 2008 RG: 27021

(Biyolojik Mücadele Ürünlerinin Ruhsatlandırılması, İthalı, Üretimi ve Kullanımı ile ilgili hükümler 25/3/2011 tarih ve 27885 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan “Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlanması Hakkında Yönetmelik”de yer almaktadır.)

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

Amaç

MADDE 1 – (1) Bu Tebliğ, bitki ve bitkisel ürünlerin yetiştirildikleri veya muhafaza edildikleri ortamlarda bulunan böcek, nematod, akar, fungus, bakteri, virus ve yabancı ot gibi zararlı etmenlere karşı kullanılacak, mikrobiyal preparat olanlar haricindeki Biyolojik Mücadele etmenlerinin ruhsatlandırılması, ithali, üretimi ve kullanımı ile ilgili usul ve esasların belirlenmesini amaçlamaktadır.

Kapsam

MADDE 2 – (1) Bu Tebliğ, 17/2/1999 tarihli ve 23614 sayılı Resmî Gazete’ de yayımlanan Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması Hakkında Yönetmeliğin genel esaslarına bağlı kalmak kaydıyla, Biyolojik Mücadele etmenlerinin ruhsatlandırılması, ithali, üretimi ve ülkede kullanılabilmesi için gereken izinleri ve bu izinlere esas olmak üzere denemeleri yapacak gerçek, tüzel kişi ve kuruluşların niteliklerini, görev ve sorumluluklarını, deneme yetki belgesi verilmesini, biyolojik etkinlik belirleme, denemelerin denetlenmesi, ruhsatlandırılması, ülkeye girecek etmenin her türlü değerlendirilmesinin yapılacağı ve ruhsatının verileceği komisyonun teşekkülünü ve görevlerini kapsar.

Hukuki dayanak

MADDE 3 – (1) Bu Tebliğ, 15/5/1957 tarihli ve 6968 sayılı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Kanununun 38, 40 ve 41 inci maddeleri ile Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması Hakkında Yönetmelik hükümlerine dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar

MADDE 4 – (1) Bu Tebliğde geçen;

- a) Adaptasyon: Bir biyolojik mücadele etmeninin girişinden veya salımından sonra ekosistemdeki devamlılığını,
- b) Antagonist: Konukçu üzerinde kolonize olduğunda, konukçuda zararlı olan etmenlerin gelişmesini ve zararını engelleyen veya azaltan organizmaları,
- c) Araştırma Enstitüsü: Zirai Mücadele Araştırma Enstitüleri ve yasal olarak bunlara benzer görevleri yapan diğer Araştırma Enstitülerini,
- ç) Bakanlık: Tarım ve Köyişleri Bakanlığını,
- d) Bitki: Her türlü bitkilerle bunların ürünleri, tohum, fide, fidan, çelik, aşı kalemi, aşı gözü, yumru, kök, soğan, meyve, çiçek, yaprak, doku ve diğer parçalarını,
- e) Bitkisel ürün: İşlenmemiş veya bitki özelliğini kaybetmeyecek kadar basit bir işlem geçirmiş, bitkisel orijinli ürünleri,
- f) Biyolojik Mücadele: Zararlı, hastalıklı ve yabancı ot popülasyonlarının ekonomik zarar seviyesinin altında tutulabilmesi için biyolojik mücadele etmenlerinin kullanılmasıyla yapılan mücadeleyi,
- g) Biyolojik Mücadele Etmeni: Bitkilerde zararlı türlerin mücadelesi için kullanılan doğal düşman, antagonist ve rekabetçi türler ile döllemsiz çoğalabilen diğer biyolojik varlıkları,
- ğ) Biyolojik Mücadele etmeninin biyolojik dönemi: Yumurta, larva, nimf, pupa, ergin, spor miselyum vb. dönemleri,
- h) Egzotik: Bir ülkeden diğerine doğrudan getirilen ve o ülkede bulunmayan biyolojik mücadele etmenlerini,
- ı) Genel Müdürlük: Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğünü,
- i) Gerçek, tüzel kişi ve kuruluş: Bakanlıktan biyolojik mücadele etmenlerini denemek ve ruhsat almak üzere yetki almış kişi ve kuruluşları,
- j) Hiperparazitoit: Primer parazitoit üstünde gelişen parazitoitleri,
- k) İthalat: Serbest dolaşıma giriş rejimi, dahilde işleme rejimi, gümrük kontrolü

altında işleme rejimi, geçici ithalat rejimi ve antrepo rejimini,

l) Kapalı kullanım: Canlı organizmaların çevre ile temaslarının ve bu çevre üzerindeki etkilerinin sınırlandırılması amacıyla; kontrol altında tutulduğu bir tesis, tesisat ya da diğer fiziksel yapılar içerisinde gerçekleştirilen herhangi bir işlemi,

m) Komisyon: Bakanlık bünyesinde Genel Müdürlükçe oluşturulan; Genel Müdürlük temsilcileri, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü temsilcisi ve Araştırma Enstitülerinde görevli konu uzmanlarından oluşan Bitki Koruma Ürünleri Değerlendirme ve Ruhsat Komisyonunu,

n) Mikroorganizma: Protozoa, fungus, bakteri, virus, viroid, fitoplazma, ve diğer mikroskopik canlıları,

o) Müdürlük: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Zırai Karantina Müdürlüğü veya İl Tarım Müdürlüğünü,

ö) Özelleşme: Biyolojik mücadele etmeninin tek tür veya ırklarından başlayarak çok değişik organizma gruplarına kadar değişen konukçu tercih etme ölçüsünü,

p) Parazit: Kendinden büyük bir organizmanın içinde veya üzerinde yaşamının tüm dönemlerini geçiren ve konukçusunu öldürmeden ondan beslenen organizmayı,

r) Parazitoit: Ergin öncesi gelişme dönemlerini bir konukçunun içinde veya üzerinde tamamlayan ve sonuçta konukçularını öldüren, erginleri serbest yaşayan organizmayı,

s) Patojen: Konukçusunda hastalığa sebep olan mikroorganizmaları ve nematodları,

ş) Primerparazitoit: Zararlı konukçu üzerinde gelişen parazitoitleri,

t) Predatör: Zararlı organizmalar üzerinde avlanan ve yaşam süreleri boyunca gelişmelerini tamamlayabilmek için birden fazla birey üzerinde beslenen ve serbest yaşayan organizmayı,

u) Rekabetçi türler: Zararlıların temel gereksinimleri (gıda, barınak vb.) için doğada onlarla rekabet eden ve popülasyonu ortamdaki diğer türlerin aleyhine hızla çoğalabilen organizmaları,

ü) Taşıma malzemesi: Biyolojik mücadele etmenlerinin taşınması sırasında canlılıklarını korumak için kullanılan malzemeleri,

v) Zararlı: Bitkiler veya bitkisel ürünler üzerinde zararlı olan; bitki, hayvan, böcek, akar, nematod ve patojenlerden herhangi bir tür, strain veya biyotipi, ifade eder.

İKİNCİ BÖLÜM Genel Hükümler

Ruhsatlandırmada genel esaslar

MADDE 5 – (1) Biyolojik mücadele etmenlerinin üretimi, ithali ve piyasaya arzı ruhsata tabidir. Biyolojik mücadele etmenlerinin ruhsatlandırılmasında aşağıdaki esaslar uygulanır.

a) İthal edilen veya ülkemizde üretimi yapılan ve herhangi bir olumsuzluk içermeyen, Bakanlığın ilgili Araştırma Enstitülerince olumlu görüş verilerek kullanımda bulunan ürünler, diğer istenilen bilgi ve belgelerle birlikte komisyonda incelenerek uygun bulunması halinde ruhsatlandırılır.

b) İthalattan önce ülkemizde varlığı bilinmeyen biyolojik mücadele etmenlerinin zarar risk analizinde kullanılacak bilgi ve belgeler ithalatın yapılacağı ülkeden istenir.

c) Ruhsatlı biyolojik mücadele etmeninde modifikasyon, mutasyon vb. herhangi bir değişiklik olursa değişime uğrayan etmen için yeniden ruhsat almak gerekir.

ç) Ruhsatlı biyolojik mücadele etmeni ithal ise, aynı etmenin üretimi için ayrı bir ruhsat alınır.

d) Gerçek, tüzel kişi ve kuruluşlar aynı etmenin, hem üretim hem de ithal ruhsatına aynı zamanda aynı ticari isimle sahip olabilirler.

e) Bakanlıkça ruhsatlandırılan aynı etmen için, aynı gerçek ve tüzel kişilere farklı bir ticari isimle ikinci bir üretim ve ithal ruhsatı verilmez.

f) Bu Tebliğ yürürlüğe girmeden önce ithali yapılan ve kullanılan biyolojik mücadele etmenleri ile ilgili olarak, 6 ncı maddedeki bilgi ve belgelerle etmen komisyonda incelenerek uygun bulunduğu ruhsatlandırılır.

g) Biyolojik mücadele etmenlerine emsale göre ruhsat verilmez.

Biyolojik mücadele etmenlerinin ruhsatlandırılmasında istenilen belgeler

MADDE 6 – (1) Bünyelerinde biyolojik mücadeleden sorumlu bitki koruma bölümü mezunu veya bitki koruma alanında yüksek lisans veya doktora yapmış bir ziraat

mühendisi istihdam eden gerçek veya tüzel kişiler, ruhsat işlemi için gereken diğer hususları da yerine getirmek kaydıyla Ek-2'de yer alan Biyolojik Mücadele Etmeni Üretim/İthal Ruhsatı'na sahip olabilirler. Bunun için bir dilekçe ekinde aşağıdaki belgelerle Genel Müdürlüğe müracaat edilir.

- (2) Firmaya ait belgeler;
 - a) Başvuru sahibinin adı, soyadı ve ünvanı,
 - b) Başvuru sahibinin açık adresi,
 - c) Biyolojik mücadele ile ilgili faaliyeti olduğuna dair Ticaret Sicil Gazetesi örneği,
 - ç) Faydalıların üretimini yapanlar için, Bakanlıktan alınmış biyolojik mücadele etmenleri üretim izin belgesi (Ek-1),
 - d) İthal ruhsatı almak için orijin firmanın yetki mektubu ve ithal edilecek ülkece verilen üretim izninin resmi makamlarca onaylanmış sureti.
- (3) Biyolojik mücadele etmenine ait belgeler;
 - a) Biyolojik mücadele etmeninin ve konukçusunun yurtiçi veya yurtdışında bilgi ve tecrübesi kabul edilen bir kurum veya kuruluş tarafından türlerin teşhisi ve metodunu doğrulayan belge,
 - b) Diğer ülkelerdeki sorumlu kuruluşlarca yapılan kullanıma yönelik bilgiler ile Biyolojik mücadele etmeninin kullanıldığı ülkeler ve etiket örnekleri,
 - c) Biyolojik mücadele etmeninin konukçuya özelleşme durumunu içeren bilgiler ile hedef alınmayan konukçulara karşı potansiyel zarar durumunu içeren araştırmalara ait belgeler,
 - ç) Biyolojik mücadele etmeninin laboratuvarında üretiminde ve tarla koşullarında insan hayvan ve çevre sağlığı açısından uygunluğunun belgelenmesinde, yurt dışında resmi kuruluşlarca yapılan veya onaylanan çalışmalara ait belgeler,
 - d) Ülkemize varlığı bilinmeyen biyolojik mücadele etmeninin laboratuvarında üretiminde ve tarla koşullarında kullanımında risk durumunu belirleyen yurt dışında resmi kuruluşlarca yapılan çalışmalara ait belgeler,
 - e) Başvuru sırasında biyolojik mücadele etmeninin biyolojik özelliklerini gösteren bilginin orijinali ve yeminli tercüme bürolarınca yapılmış Türkçe tercümesi,
 - f) Üretim izin belgesinin orijinali ve yeminli tercüme bürolarınca yapılmış Türkçe tercümesi.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Ruhsata Esas Denemeler, Etiketleme, Üretim İzni

Biyolojik etkinlik denemeleri

MADDE 7 – (1) Ek-3'de yer almayan ve ülkemizde bulunmayan türlerin biyolojik etkinlik denemeleri için Bakanlığa bildirimde bulunulur. Yapılacak biyolojik etkinlik denemeleri ile ilgili olarak ruhsata esas denemelerde aşağıdaki esaslar uygulanır.

a) İthal edilen faydalı organizmanın biyolojik mücadele amaçlı olarak tarlada veya serada kullanılabilmesi için organizmaların ruhsata esas etkinlik denemelerinin yapılması ve bu deneme sonuçlarının komisyon tarafından yeterli bulunması gerekir. Ek-3'de yer alan veya ülkemiz faunasında bulunan biyolojik mücadele etmenlerinin biyolojik etkinlik denemeleri aranmaz. Ancak ırk oluşturan türlerde etkinlik denemesi yapılır.

b) Biyolojik mücadele etmenlerinin biyolojik etkinlik denemeleri Bakanlık tarafından belirlenen usul ve esaslara göre yapılır.

c) Doğa koşullarında en az iki biyolojik etkinlik denemesi yapılır. Birden fazla coğrafi bölgede yetiştirilen ürünlerde sorun olan etmenlere karşı yapılacak denemelerden birisi, etmenin veya ürünün en yoğun bulunduğu coğrafi bölgede; diğeri ise ekolojik şartları farklı olan başka bir coğrafi bölgede yapılır.

ç) Sadece bir coğrafi bölgede yetiştirilen ürünlerde veya sadece bir coğrafi bölgede sorun olan etmenlere karşı yapılacak biyolojik etkinlik denemeleri ise en az iki farklı yılda yürütülür.

d) Sadece sera şartlarında uygulamaya verilecek biyolojik mücadele etmenleri için seracılık yapılan iki ayrı üretim bölgesindeki seralarda birer biyolojik etkinlik denemesi yapılır.

e) Biyolojik etkinlik denemelerinde Araştırma Enstitüleri referans kuruluş olarak kabul edilir.

(2) Biyolojik mücadele etmeninin bulunduğu ambalaj üzerindeki etikette/prospektüste aşağıdaki bilgiler yer almalıdır;

- a) Biyolojik mücadele etmeninin ticari adı, latince adı, takım, familya ve strain adı,
- b) Biyolojik mücadele etmeninin ambalaj içindeki miktarı,
- c) Hedef zararlı organizmalarla ile biyolojik dönemi ve bulunduğu kültür bitkisi,
- ç) Biyolojik mücadele etmeninin biyolojik dönemi,
- d) Biyolojik mücadele etmeninin kullanım dozları,
- e) Depolama ve taşıma şekli,
- f) Etmenin tanımı,
- g) Etmenin etki şekli,
- ğ) Kullanımda dikkat edilecek hususlar,
- h) Azami perakende satış fiyatı,
- ı) Üretim ve son kullanma tarihi,
- i) Üretici ve/veya ruhsat sahibi firma adı ve adresi,
- j) Ruhsat tarihi ve no'su.

Biyolojik mücadele etmenlerinin ithalatı, üretimi, satışı ve kullanımı ile ilgili esaslar

MADDE 8 – (1) Biyolojik mücadele etmenlerinin ithalatı, üretimi ve kullanım esasları dört ana bölümde sınıflandırılmıştır.

- a) İthalatta uyulması gereken esaslar
 - 1) İthalatta istenen bilgi ve belgeler;
 - 1.1. Dilekçe,
 - 1.2. Kontrol belgesi (1 takım),
 - 1.3. Proforma fatura ve Türkçe tercümesi,
 - 1.4. İthal edilecek Biyolojik mücadele etmeninin ve taşıma malzemesini ruhsata esas bilgileri taşıdığına dair firmasının vereceği garanti mektubu,
 - 1.5. Ruhsat belgesi (Ek- 2).

2) İthalat sırasında ve sonrasında uyulması gereken usul ve esaslar;
 2.1. Gerektiğinde ithal edilen materyalden usulüne uygun gerektiği gibi örnek alınabilmesi için örnek alma ve depolama işlemlerinde gerekli düzenlemeler Bakanlıkça bir talimatla belirlenir.

2.2. Biyolojik mücadele etmeninin ithali ve kullanan kişi/kuruma ait kullanıcı adı ve adresi, kullanım miktarı, tarihi, kullanılan kültür bitkisi ile ilgili bilgi ve belgeler firma tarafından kayıt altına alınarak muhafaza edilir. Söz konusu bilgi ve belgeler istenildiğinde Bakanlığa arz edilir.

2.3. Doğadan toplanan biyolojik mücadele etmenlerinin yanı sıra Bakanlık tarafından kültüre alınması gerekli görülen biyolojik mücadele etmenleri de zirai karantina laboratuvarlarında ya da Bakanlıkça yetkilendirilen laboratuvarlarda kültüre alınır. Kültürde etmenin bir dölünün tamamlanması, kültürün saflığının kesinleşmesi, konuyla ilgili otorite tarafından yapılan teşhisin kesinleşmesi, hiperparazitoidlerden, patojenlerden veya ilgili zararlıdan arı olduğunun kesinleşmesi için gereklidir.

2.4. Biyolojik mücadele etmeninin sürekli ithal edilmesi halinde ruhsata esas spesifikasyonundaki özelliklere göre giriş izni verilen etmenin dokümanlarının ve kullanımının aynı özellikleri taşıdığına dair garanti mektubu üretici firma (orijin firma) tarafından verilir.

2.5. Paket, Türkçe ve İngilizce olarak hem transit geçişler, hem de doğrudan giriş için düzgün bir şekilde etiketlenmelidir. Paketin zarar görmemesi ile ilgili ve/veya parçalanması halinde taşıyıcılar ve giriş noktasındaki görevlilerin yapacağı işlemler etiket üzerinde belirtilmelidir.

2.6. Ambalaj yeterince sağlam olmalı ve içindekilerin yayılma tehlikesi olmadan gerekli incelemelerin yapılabilmesi için mümkünse içini gösterecek bir materyalden yapılmalıdır. Karantina açısından riski en aza indirmek için, biyolojik mücadele etmenleri mümkün olduğunca konukçusu olmadan veya paketten kaçma ihtimalinin en az olduğu inaktif dönem veya dormant olduğu dönemlerde taşınmalıdır.

2.7. Alıcıya gideceği yolla ilgili bütün detaylar açık bir not şeklinde hazırlanmalı ve resmi görevliler giriş noktasıyla ilgili bilgilendirilmelidir.

2.8. Bakanlıkça gerektiğinde araştırma amacıyla ya da biyolojik mücadele için ithal edilen biyolojik mücadele etmenleri giriş noktasında istenilen ithalat işlemleri tamamlandıktan sonra doğrudan incelenmek üzere belirlenen zirai karantina birimine götürülür. Bütün ölü, hastalıklı veya bulaşık örnekler ile paketleme malzemeleri karantinada sterilize veya imha edilir.

2.9. Biyolojik mücadele etmenlerinin ithalinde insan sağlığına ve çevreye zararsız, bulaşıcı organizmalardan arı olduğuna dair firmasının üretici firmadan alınan garanti

belgesi Bakanlığa verilir.

2.10. Biyolojik mücadele etmenlerinin ithalatı İstanbul, İzmir, Mersin ve Antalya illerinde bulunan bitkisel ürün kapılarından gerçekleştirilir. İhtiyaç duyulduğunda yeni kapılar Bakanlıkça belirlenir.

b) Özel kuruluşlarda üretim ve deneme esasları

1) Üretim koşulları ile ilgili kriterler;

1.1. Üretim yerlerinin sıcaklık, ışık, nem ve havalandırma koşulları kontrol edilebilir olmalı,

1.2. Üretim yerlerinin etmenin bulaşmasını engelleyecek şekilde izolasyonu sağlanmalı,

1.3. Üretim için gerekli malzemeler tamamlanmış olmalı,

1.4. Üretimde kullanılacak konukçular belirtilmeli,

1.5. Üretim aşamaları ticari sırlar gözetilerek kısaca belirtilmeli,

1.6. Üretimi yapılan her bir etmen için Bakanlıkça ayrı üretim izni düzenlenmelidir.

2) Denemeler ile ilgili kriterler;

2.1. Biyolojik etkinliği bilinmeyen türler için denemeler Bakanlıkça hazırlanacak olan deneme metotlarına göre yapılır.

c) Satış sırasında uyulması gereken esaslar

1) Biyolojik mücadele etmenlerinin satışı ruhsat sahibi firma/kuruluş ve bitki koruma ürünlerini toptan ve perakende satan bayiler tarafından yapılır.

d) Uygulama sırasında uyulması gereken esaslar

1) Gerekliğinde biyolojik mücadele etmenlerinin uygulamada hedef alınan ve hedef dışı organizmalar üzerindeki etkilerinin yanı sıra çevreye olabilecek etkileri de Bakanlıkça uygun görülen kurum veya kuruluşlar tarafından takip edilir.

2) Biyolojik mücadele etmenlerinin uygulanmasında beklenmeyen olumsuz etkilerin ortaya çıkması halinde sorumlu firma alınacak acil önlemlerle ilgili olarak Bakanlık ve ilgili kişi ve kuruluşları bilgilendirir.

3) İthal edilen biyolojik mücadele etmenlerinden bu konuda gerekli bilgi ve tecrübeye sahip olan kişiler tarafından onaylanmış teşhisli örnekleri firmasında ve Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsünün Bitki Koruma Müzesi koleksiyonunda uygun bir şekilde en az 10 yıl süreyle saklanır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Transit Geçiş ve Araştırma Amaçlı İthalat

Transit olarak geçecek biyolojik mücadele etmenleri

MADDE 9 – (1) Yurt dışından gelerek Türkiye toprakları üzerinden yurt dışına gidecek her türlü biyolojik mücadele etmenlerinin gümrük kapılarında aktarılması, karaya çıkarılması, bir süre kalması ve serbest bölgelere geçirilmesi ile bu bölgelerden çıkarılması transit işlemine tabidir.

(2) Biyolojik mücadele Etmenleri; gerekli tedbirler alınması ve nakil vasıtalarının kapısı mühürlenmiş olması kaydıyla, Müdürlüğün izni ile transit geçer.

Araştırma amaçlı ithal edilecek olan biyolojik mücadele etmenleri

MADDE 10 – (1) Üniversiteler, Araştırma Enstitüleri ve biyolojik mücadele alanında çalışan özel kuruluşlarca araştırma amacıyla getirilecek biyolojik mücadele etmenleri, kapalı alanlarda denenmesi şartı ve ilgili Müdürlüğün gerekçeli yazısı ile Genel Müdürlükten alınacak izne tabidir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Son Hükümler

Ek bilgi ve yaptırım

MADDE 11 – (1) Bakanlık, biyolojik mücadele etmenlerinin ruhsatlandırılması, ithali, üretimi, satış ve kullanımı ile ilgili olarak ilave bilgi, belge ve tedbirleri almaya ve yaptırımlar uygulamaya yetkilidir.

Yürürlük

MADDE 12 – (1) Bu Tebliğ yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

Yürütme

MADDE 13 – (1) Bu Tebliğ hükümlerini Tarım ve Köyişleri Bakanı yürütür.

EK -1
BİYOLOJİK MÜCADELE ETMENİ ÜRETİM İZİN BELGESİ

| | |
|---|----------------|
| İzin Tarihi: | .../.../ 200.. |
| İzin Numarası: | |
| İzin verilen Gerçek ve/veya Tüzel Kişi: | |
| İşyeri Adresi: | |
| Üretim kapasitesi | |
| Üretimi yapılacak Biyolojik Mücadele Etmeni (Latince ismi ile Takım ve Familyası): | |
| Biyolojik Mücadele Uygulanacak zararlının Türkçe, Latince ismi ile Takım ve Familyası: | |
| Üretimi yapılacak Biyolojik Mücadele Etmeninin ana vatanı (Orijini) | |
| <p>Zirai Mücadelede kullanılmak üzere yukarıda özellikleriyle ilgili gerekli açıklamaları verilmiş olan Biyolojik Mücadele Etmenine Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması Hakkındaki Yönetmeliğin 6 inci maddesine göre üretim izni verilmesi uygun görülmüştür.</p> <p>Genel Müdür</p> | |

EK - 2
BİYOLOJİK MÜCADELE ETMENİ ÜRETİM /İTHAL RUHSATLANDIRMA BELGESİ

| | |
|---|-----------------|
| Ruhsat Tarihi: | .../.../ 200... |
| Ruhsat Numarası: | |
| Ticari adı | |
| Ruhsat sahibi Gerçek ve/veya Tüzel Kişi | |
| İşyeri Adresi | |
| Üretici firma adı ve adresi | |
| Üretim İzin Tarihi ve No'su * | |
| Ruhsatın geçerli olduğu süre | |
| Veriliş Tarihi ve Nedeni | |
| Biyolojik Mücadele Uygulanacak zararlının Türkçe ve Latince ismi ile Takım ve Familyası | |
| Ruhsatlandırılacak Biyolojik Mücadele Etmeninin (Latince ismi ile Takım ve Familyası) | |
| Biyolojik Mücadele Etmeninin ana vatanı(Orijini) | |
| Biyolojik Mücadele Etmeninin biyolojik dönemi | |
| Biyolojik Mücadele Etmeninin taşıyıcı materyal (vermiculit, talaş, zararlı yumurtası vb.) NOT: Bitki materyali, yaprak, dal ve benzeri bitki parçası taşıyıcı olarak kabul edilmemelidir | |
| Biyolojik Mücadele Etmeninin canlılığını sürdürebileceği koşullar Sıcaklık ve nem istekleri ve süresi (gün) | |
| <p>6968 sayılı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Kanunu, Zirai Mücadele İlaç ve Aletleri Nizamname ile Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması Hakkındaki Yönetmelik hükümleri gereğince Zirai Mücadelede kullanılmak üzere yukarıda özellikleriyle ilgili gerekli açıklamaları verilmiş olan Biyolojik Mücadele Etmenine yukarıda adı ve adresi bulunan gerçek kişi/tüzel kişiye ruhsat verilmesi uygun görülmüştür.</p> <p>Genel Müdür</p> | |

* Yerli Ruhsatlarda gereklidir.

EK -3
BIYOLOJİK MÜCADELE ETMENLERİ

| Tür Adı | Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonları (GTİP) | | |
|--|--|--------------------------------|---------|
| | Üretici kullanımı (Salm) | Damızlık (Araştırma ve üretim) | Yumurta |
| <i>Adalia bipunctata</i> L. (Col.:Coccinellidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Amblyseius californicus</i> (McGregor) (Acarina:Phytoseiidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Amblyseius cucumeris</i> (Oudemans) (Acarina:Phytoseiidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Amblyseius degenerans</i> Berlese (Acarina:Phytoseiidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Amblyseius swirskii</i> Athias- Henriot (Acarina:Phytoseiidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Anagyrus pseudococci</i> Gir. (Hym.: Encyrtidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Anisopteromalus calandrae</i> (Howard) (Hym.:Pteromalidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Anthocoris nemoralis</i> (F.) (Hem.:Anthocoridae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Aphelinus abdominalis</i> (Dalman) (Hym.: Aphelinidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Aphelinus mali</i> (Hym.:Aphelinidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Aphidius colemani</i> Viereck (Hym.:Braconidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Aphidius ervi</i> Haliday (Hym.:Braconidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Aphidoletes aphidimyza</i> (Rondani) (Dip.: Cecidomyiidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Aphytis melinus</i> DeBach (Hym.:Aphelinidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Aphytis lingnanensis</i> Compere (Hym.:Aphelinidae)- | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Cales noacki</i> Howard. (Hym.:Aphelinidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Chilocoris bipustulatus</i> (L.) (Col.:Coccinellidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens) (Neu.:Chrysopidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> Muls (Col.:Coccinellidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Comperiella bifasciata</i> Hov. (Hym.:Encyrtidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Diglyphus isaea</i> (Walker) (Hym.:Eulophidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Encarsia formosa</i> (Gahan) (Hym.:Aphelinidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Episyrphus balteatus</i> DeGeer (Dip.: Syrphidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Eretmocerus californicus</i> Howard (Hym.:Aphelinidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Eretmocerus eremicus</i> Rose & Zolnerowich (Hym.:Aphelinidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |

| | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|
| <i>Eretmocerus mundus</i> Mercet. (Hym.:Aphelinidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Feltiella acarisuga</i> (Vallot) (Dip.:Cecidomyidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Habrobracon hebetor</i> (Say.) (Hym.:Braconidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> Pionar (Nematoda: Heterorhabditidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Heterorhabditis megidis</i> (Nematoda: Heterorhabditidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Hypoaspis aculifer</i> (Canestrini) (Acarina:Hypoaspidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Hypoaspis miles</i> (Berlese) (Acarina: Hypoaspidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Leptomastix dactylopii</i> Howard. (Hym.: Encyrtidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Lindorus lophanthae</i> (Blaisdell) (Col.:Coccinellidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Macrolophus caliginosus</i> (Wagner) (Het.:Miridae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Metaphycus helvolus</i> (Compere) (Hym.: Encyrtidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Orius laevigatus</i> (Fieber) (Hem.:Anthocoridae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Orius majusculus</i> (Reuter) (Hem.:Anthocoridae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Phytoseiulus persimilis</i> Athias- Henriot (Acarina:Pytoseiidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Rodolia cardinalis</i> Mulsant (Col.:Coccinellidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Serangium parcesetosum</i> Sicard (Col.:Coccinellidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Steinernema carpocapsae</i> (Weiser) (Nematoda: Steinernematidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Steinernema feltiae</i> (Filipjev) (Nematoda: Steinernematidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Stethorus punctillum</i> Weise (Col.:Coccinellidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |
| <i>Telenomus busseolae</i> (Gahan) (Hym.: Scelionidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | 0511.99.85.90.18 |
| <i>Trichogramma brassicae</i> (Bezdenko) (Hym.:Trichogrammatidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | 0511.99.85.90.18 |
| <i>Trichogramma evanescens</i> Westwood (Hym.:Trichogrammatidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | 0511.99.85.90.18 |
| <i>Trissolcus semistriatus</i> Nees (Hym.: Scelionidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | 0511.99.85.90.18 |
| <i>Trissolcus grandis</i> (Thomson) (Hym.: Scelionidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | 0511.99.85.90.18 |
| <i>Typhlodromus pyri</i> Scheuten (Acarina:Pytoseiidae) | 0106.90.00.90.14 | 0106.90.00.10.18 | - |

6.6. BİTKİSEL ÜRETİMDE BİYOLOJİK VE/VEYA BİYOTEKNİK MÜCADELE DESTEKLEME ÖDEMESİ UYGULAMA TEBLİĞİ

(TEBLİĞ NO: 2012/63) 10 Ağustos 2012. RG: 28380

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

Amaç

MADDE 1 – (1) Bu Tebliğ, bitkisel üretimde kimyasal mücadele yerine alternatif mücadele tekniklerinin kullanılmasıyla kimyasal ilaç kullanımının azaltılması, insan sağlığının ve doğal dengenin korunması amacıyla açık alanda domates, turuncgil, elma, bağ ve örtüaltı bitkisel üretimde biyolojik ve/veya biyoteknik mücadele yapan üreticilere destekleme ödemesi yapılması amacıyla hazırlanmıştır.

Kapsam

MADDE 2 – (1) Bu Tebliğ, 2012 yılında açık alanda domates, turuncgil, elma, bağ ve örtüaltı bitkisel üretimde biyolojik ve/veya biyoteknik mücadele yapan üreticilere destekleme ödemesi yapılmasına ilişkin usul ve esasları kapsar.

Dayanak

MADDE 3 – (1) Bu Tebliğ, 16/4/2012 tarihli ve 2012/3106 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla yürürlüğe konulan 2012 Yılında Yapılacak Tarımsal Desteklemelere İlişkin Karara dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar ve kısaltmalar

MADDE 4 – (1) Bu Tebliğde geçen;

a) Bakanlık: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığını,

b) Banka: T.C. Ziraat Bankası A.Ş.'yi,

c) BBMD: Biyolojik ve biyoteknik mücadele desteğini,

ç) BKÜ (Bitki koruma ürünü): Bitkileri veya bitkisel ürünleri tüm zararlı organizmalara karşı korumak veya bu tür organizmaların etkilerini engellemek, büyüme düzenleyicileri gibi maddelerin besin ögesi olarak fonksiyonu hariç, bitkilerin yaşam fonksiyonlarını etkilemek, kendisine ait özel düzenlemesi bulunmayan ancak, bitkisel ürünleri koruyucu olarak kullanılan, istenmeyen bitki veya bitki kısımlarını yok etmek, istenmeyen bitki gelişimini kontrol etmek veya önlemek amacıyla kullanıcıya bir veya daha fazla aktif madde içeren bir formülasyon halinde sunulan aktif madde ve preparatları,

d) BBMD İcmal-1: ÇKS veya ÖKS kayıtlarına göre her köy/mahalle için üretici detayında üretici ve BBMD'ye ilişkin bilgileri içeren bir örneği Ek-3'te yer alan belgeyi,

e) BBMD İcmal-2: Müdürlük tarafından oluşturulan İcmal-1'deki bilgilere göre her ilçe için köy/mahalle detayında BBMD'ye ilişkin bilgileri içeren ve bir örneği Ek-4'te yer alan belgeyi,

f) BBMD İcmal-3: Müdürlük tarafından oluşturulan İcmal-2'deki bilgilere göre her il için ilçe detayında BBMD'ye ilişkin bilgileri içeren ve bir örneği Ek-5 (a ve b)'te yer alan belgeyi,

g) Biyolojik ve biyoteknik mücadele tespit tutanağı: Üreticinin destekleme başvurusunda yer alan (Ek-1) bilgilerinin müdürlükçe yerinde kontrol edilmesiyel düzenlenen ve bir örneği Ek-2'de yer alan belgeyi,

ğ) ÇKS: 16/4/2005 tarihli ve 25788 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanan Çiftçi Kayıt Sistemi Yönetmeliği çerçevesinde oluşturulan Çiftçi Kayıt Sistemini,

h) Faydalı böcek: Biyolojik evresinin herhangi bir dönemini zararlı organizma üzerinde geçiren parazit-parazitoitleri ve bu zararlı organizma'nın popülasyonunu sınırlayabilen predatörleri,

ı) Feromon: Feromon adı altında ruhsatlandırılmış BKÜ'lerini,

i) Müdürlük: İl/ilçe gıda, tarım ve hayvancılık müdürlüğünü,

j) GKGM: Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğünü,

k) ÖKS: 25/8/2010 tarihli ve 27683 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Örtüaltı Üretiminin Kayıt Altına Alınması Hakkında Yönetmelik hükümleri çerçevesinde oluşturulan Örtüaltı Kayıt Sistemini,

l) Tül: Örtüaltı üretiminde zararlı organizma girişini önlemek amacı ile kullanılan 40-70 mesh ölçüsünde pamuk, iplik veya sentetik tül dokumayı,

m) Feromon + Tuzak: Feromon + Tuzak olarak ruhsatlandırılmış BKÜ'lerini,

n) Üretici: Bitkisel üretim faaliyetinde bulunan gerçek ve tüzel kişileri, (kamu kurum ve kuruluşları hariç)

o) ÜKD: 25/11/2011 tarihli ve 28123 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanan Bitkisel Üretimde Kullanılan Bitki Koruma Ürünlerinin Kayıtlarının Tutulması ve İzlenmesi Hakkında Yönetmelik hükümleri gereği üretici tarafından tutulan üretici kayıt defterini,
ö) Açık alan: Örtüaltı dışında, tarla şartlarındaki bitkisel üretim yerlerini, ifade eder.

İKİNCİ BÖLÜM

Destekleme Ödemesi; Şartları, Miktarı, Başvuru, Değerlendirme ve Ödemesi

Destekleme ödemesi için aranacak şartlar

MADDE 5 – (1) Destekleme ödemesi için;

a) Örtüaltı üretim yerinin ÖKS, açıkta domates, turunçgil, elma ve bağ üretim yerinin ÇKS de kayıtlı olması,

b) Açık alanda domates, turunçgil, elma, bağda ve örtüaltı bitkisel üretimde 2012/3106 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ekinde yer alan 2012 Yılında Yapılacak Tarımsal Desteklemelere İlişkin Karar kapsamında biyolojik ve/veya biyoteknik mücadele uygulanmış olması ve bu uygulamada kullandığı tül ve BKÜ'ne ait faturaya sahip olması,

c) Bitkisel Üretimde Kullanılan Bitki Koruma Ürünlerinin Kayıtlarının Tutulması ve İzlenmesi Hakkında Yönetmelik gereği ÜKD kayıtlarını tutması,

ç) Dilekçe (Ek-1) ekinde, (a), (b) ve (c) bentlerinde belirtilen hususları belgeleyen eklerle birlikte müdürlüğe başvurması,

d) Örtüaltı bitkisel üretimde domates güvesine karşı mücadele amaçlı kullanılacak feromon sayısı dekara 2-4 adet olup aynı amaçla açıkta domates yetiştiriciliğinde ise dekara 4-6 adet kullanılmış olması,

şartları aranır.

(2) BBMD kapsamında verilen “Örtüaltında Tül Kullanım” desteğinden, üreticiler tül kullanım ömrünün 4-5 yıl olmasından dolayı ancak 4 yılda bir defa yararlanabilir.

Destekleme miktarı

MADDE 6 – (1) Ülkemizde bitkisel üretime arız olan zararlı organizmalara karşı biyolojik ve/veya biyoteknik mücadelenin yaygınlaştırılması ile kimyasal ilaç kullanımının azaltılması amacıyla örtüaltı bitkisel üretimde, paket toplamı 430 TL/dekar olacak şekilde;

a) Feromon + tuzak kullanan üreticilere 100 TL/dekar,

b) Tül kullanan üreticilere 80 TL/dekar,

c) Tekniğine uygun olarak faydalı böcek salımı yapan üreticilere 250 TL/dekar, destekleme ödemesi yapılır.

(2) Açık alanda bitkisel üretime arız olan zararlı organizmalarla mücadelede kimyasal ilaç kullanımının azaltılması ile biyolojik ve biyoteknik mücadelenin yaygınlaştırılması amacıyla, paket toplamı 60 TL/dekar olacak şekilde;

a) Açık alanda domates, turunçgil, elma ve bağda feromon + tuzak kullanan üreticilere 30 TL/dekar,

b) Açık alanda domates, turunçgil, elma ve bağda faydalı böcek kullanan üreticilere 30 TL/dekar,

destekleme ödemesi yapılır.

(3) Üreticiye yapılacak olan destekleme ödemesi miktarı, üreticinin biyolojik ve/veya biyoteknik mücadele amacıyla yaptığı harcamaları gösteren fatura bedelinin, mücadele yaptığı toplam alanına bölünmesiyle elde edilecek olan dekara maliyetini geçemez.

Destekleme ödemesi başvurusu ve değerlendirilmesi

MADDE 7 –(1) Bitkisel üretimde biyolojik ve/veya biyoteknik mücadele yapan üreticilerin bu Tebliğin yayımlandığı tarihten itibaren en geç; örtüaltı üretimi için 31 Aralık 2012, açık alanda domates için 28 Eylül 2012, turunçgil için 31 Ekim 2012, elma ve bağ için ise 31 Ağustos 2012 tarihi mesai bitimine kadar başvuru dilekçesi (Ek-1) ve gerekli belgeler ile birlikte ÇKS ve/veya ÖKS kayıtlarının bulunduğu müdürlüğe başvurur.

(2) Destekleme ödemesinden faydalanmak amacıyla üretici tarafından beyan edilen belgelerin ve uygulama bilgilerinin bu Tebliğin 5 inci ve 6 ncı maddelerinde yer alan hususlara uygunluğu müdürlükçe kontrol edilir ve tespit tutanağı (Ek-2) hazırlanır.

İcmallerin hazırlanması ve askı işlemleri

MADDE 8 – (1) Destekleme ödemesinden faydalanacak üreticilerin, 7 nci maddeye göre belirlenmesi ile üretici bilgileri ve destekleme ödemesi bilgileri, başvuru tarihinden itibaren onbeş gün içerisinde incelendikten sonra İcmal-1 (Ek-3)'e işlenerek

on gün süre ile askıya çıkartılır. Askıya çıkma tarihi ve saati ile askıdan indirme tarihi ve saati tutanağa bağlanır. Tutanak muhtar ve/veya aza tarafından güncel tarihle imzalanır. Askı süresince herhangi bir itiraz olmaz ise icmallerdeki bilgiler doğru kabul edilir. Daha sonra yapılacak itirazlar değerlendirmeye alınmaz ve herhangi bir hak doğurmaz.

(2) Askı süresi sonunda itirazlar, ilde; il müdürü başkanlığında, bitkisel üretim ve bitki sağlığı şube müdürü ve en az iki teknik eleman, ilçede; ilçe müdürü başkanlığında en az iki teknik elemandan oluşan komisyon marifetiyle askıdan indirildikten sonra beş gün içerisinde sonuçlandırılarak İcmal-1 (Ek-3) kesinleştirilir.

(3) İlçe müdürlükleri tarafından oluşturulan;

İcmal-1 ve İcmal-2'ler en geç, örtüaltı üretimi için 8 Şubat 2013, açıkta domates için 2 Kasım 2012, turunçgil için 7 Aralık 2012, elma ve bağ için ise 12 Ekim 2012 tarihine kadar il müdürlüğüne bildirilir.

(4) İl müdürlüğü, ödemeye esas İcmal-3'leri; sistem çıktısı olarak en geç, açıkta domates için 16 Kasım 2012, turunçgil için 21 Aralık 2012, örtüaltı üretimi için ise 22 Şubat 2013, elma ve bağ için ise 26 Ekim 2012 tarihine kadar Bakanlığa bildirilir, ayrıca bitkisagligi@tarim.gov.tr adresine gönderilir.

Ödemeler için gerekli finansman ve ödeme

MADDE 9 – (1) BBMD ödemeleri için gerekli finansman bütçenin ilgili harcama kaleminden tahsis edilerek karşılanır. Bakanlık tarafından gerekli paranın aktarılmasını müteakip Banka aracılığıyla ödenir.

(2) Aynı Bakanlar Kurulu Kararı ekindeki 2012 Yılında Yapılacak Tarımsal Desteklemelere İlişkin Kararın 11 inci maddesinin 4 üncü fıkrası hükmü ile üreticilere yapılan toplam nakdi ödeme tutarının % 0,2'si bütçenin ilgili kaleminden, Bankaya hizmet komisyonu olarak ödenir.

Desteklemelerden yararlanamayacak olanlar

MADDE 10 – (1) Desteklemelerden kamu kurum ve kuruluşları yararlanamaz.

(2) Bakanlığımızın desteklemelerinden faydalanması yasaklanmış olan üreticiler biyolojik ve biyoteknik mücadele desteklemelerinden de faydalandırılmaz.

(3) Biyolojik ve biyoteknik mücadele desteklemelerinden yararlanmak için başvuran üreticilerin ürünlerinde kalıntı çıktığı durumlarda bu üreticiler desteklemelerden men edilir.

Denetim, haksız ödemelerin geri alınması ve hak mahrumiyeti

MADDE 11 – (1) Destekleme ödemelerinin denetimini sağlayacak tedbirleri almaya Bakanlık yetkilidir. Bu amaçla yapılacak çalışmalarda gerektiğinde diğer kamu kurum ve kuruluşları ile kooperatifler, ziraat odaları ve birliklerin hizmetlerinden yararlanır.

(2) Bu Tebliğde belirlenen ilgili merciler kendilerine ibraz edilen belgelerin kontrolünden ve kendi hazırladıkları belgelerden sorumlu olacaktır. Bu yükümlülüğü yerine getirmeyerek haksız yere ödemeye neden olanlar ile haksız yere ödemelerden yararlanmak üzere sahte veya içeriği itibarıyla gerçek dışı belge düzenleyen ve kullananlar hakkında gerekli cezai, hukuki ve idari işlemler yapılır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM Çeşitli ve Son Hükümler

Cezai sorumluluklar

MADDE 12 – (1) Üreticilerin, beyan ve belgelerinde gerçeğe aykırılık tespit edilmesi halinde, sorumlular hakkında ilgili Cumhuriyet Başsavcılığına suç duyurusunda bulunulur.

(2) Haksız yere yapılan destekleme ödemeleri, 21/7/1953 tarihli ve 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanununun 51 inci maddesinde belirtilen gecikme zammı oranları dikkate alınarak ödeme tarihinden itibaren hesaplanan kanuni faizi ile birlikte geri alınır. Haksız ödemenin yapılmasında gerçek dışı beyan ve belge düzenleyen gerçek ve tüzel kişiler, geri alınacak tutarların tahsilinde müştereken sorumlu tutulurlar.

(3) Bu destekleme ödemelerinden, idari hata sonucu düzenlenen belgelerle yapılan ödemeler hariç, haksız yere yararlandığı tespit edilen üreticiler beş yıl süreyle hiçbir destekleme programından yararlandırılmazlar.

Yürürlük

MADDE 13 – (1) Bu Tebliğ yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

Yürütme

MADDE 14 – (1) Bu Tebliğ hükümlerini Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanı yürütür.

6.9 Bazı Yararlı İnternet Linkler

Uluslararası kurumlar

<http://www.iobc-global.org/index1.html> International Organisation for Biological Control of Naxious Aniaml and Plants. (Uluslararası hayvan ve bitki zararlıları ile Biyolojik Mücadele organizasyonu)

<http://www.iobc-wprs.org/index.html> International Organisation for Biological Control (Uluslararası Biyolojik Mücadele organizasyonu)

<http://www.ibma.ch> The International Biocontrol Manufacturers' Association (IBMA) (Uluslararası biyoajan üreticileri derneği)

<http://www.biopesticideindustryalliance.org> Biopesticide Industry Alliance (Biyopestisit endüstri ittifakı)

<http://cfs.nrcan.gc.ca/pages/320#accordion-cbm> Natural resources Canada. Insect production service (Kanada Doğal Kaynaklar bakanlığı, Faydalı böcek üretim birimi)

<http://www.eppo.int> European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) Avrupa ve Akdeniz Bitki Koruma Örgütü

Ulusal kurumlar

<http://www.tarim.gov.tr/> T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

<http://www.gkgm.gov.tr/> Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü

<http://www.biyolojikmucadele.org.tr> Türkiye Biyolojik Mücadele Derneği

<http://www.fitopatoloji.org.tr/> Türkiye Fitopatoloji Derneği

<http://www.entomoloji.org.tr/> Türkiye Entomoloji Derneği

<http://ziraat.cu.edu.tr/turkiyeherboloji> Türkiye Herboloji Derneği

Bazı Yabancı Üretici firmalar

| | |
|----------------------------------|---|
| amwnuetzlinge.de | Germany |
| anbp.org | USA (Association of Natural Biocontrol Producers) |
| appliedbionomics.com | UK |
| arbico.com | USA |
| avancebiotechnologies.com | Chile |
| biobest.be | Belgium |
| biocont.cz | Czech Republic (Biocont Laboratory) |
| biocontrol.ch | Switzerland (Andermatt Biocontrol) |
| biocontrole.com.br | Brazil |
| biological-crop-protection.co.uk | UK |
| bionativa.cl | Chile |
| bioplanet.it | Italy |
| bioplant.dk | Denmark (Borregaard Bioplant) |
| biorend bioagro | Chile |
| biotop.fr | France |
| certiseurope.co.uk UK (| Biological Crop Protection / Certis) |
| bugsforbugs.com.au | Australia |
| bug@islandnet.com | Canada (Applied Bionomics) |
| controlbiologico.cl | Chile |
| degroenevlieg.nl/home.html | The Netherlands |
| e-nema.de | Germany |
| entocare.nl | The Netherlands |
| insectary.com | Canada (Beneficial Insectary) |
| intrachem.com | Italy |
| koppert.com | The Netherlands |
| kunafin.com USA | (Trichogramma insectories) |
| landireba.ch | Switzerland |
| syngenta-bioline.co.uk | UK |



T.C.

GIDA TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI
Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü



Biyolojik Mücadele Uygula Kalıntıyı Kontrol Et!

**BİYOLOJİK MÜCADELEDE
DÖNÜM NOKTASI**

**DEVLET MÜCADELE MALİYETİNİN
%50'SİNİ DESTEKLİYOR**

NEDEN BİYOLOJİK MÜCADELE ?

- İnsan sağlığına zararlı değildir
- Çevreye zararı yoktur
- Bitkiye zararı yoktur
- Hastalık ve zararlıların dayanıklılık geliştirmesi mümkün değildir
- Uzun vadede mücadele maliyetleri %50 oranında azalır

BAŞARILI BİR BİYOLOJİK MÜCADELE İÇİN UNUTMA!!!

Geniş etkili kimyasal ilaç kullanma,

Seçici ilaçlar tercih et,

İlaçlı mücadele zorunlu ise uygun dozda, uygun zamanda ve az sayıda uygulama yap,

Doğal düşmanların çoğalmasına yardım et, yapay besin ortamları bulundur,

Doğal düşmanların yerleşmesini sağlayacak yapay barınaklar oluştur,

Doğal düşmanların korunması için geniş etki spektrumlu pestisitleri kullanmaktan kaçın,

Faydalıların etkisini azaltacak toz oluşumu engelle,

Karıncaları ortamdandan uzaklaştır.



Leptomastix
dactylopii



Cryptolaemus montrouzieri
Larvası



**FAYDALI BÖCEKLER GÖNÜLLÜ
ASKERDİR ONLARA YARDIM EDELİM**

Üretime başlamadan önce Biyolojik
Mücadele uygulamalarının planını yap!

Entegre Mücadele uygulamadan
Biyolojik Mücadele yapılamaz!

Daha az ilaç kullan paran cebinde kalsın
Bahçenizdeki Tüm Böcekler Zararlı Değildir



Bu kitap Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının yayım faaliyeti kapsamında sınırlı sayıda basılmıştır. Ücretsiz dağıtılmaktadır hiçbir surette para ile satılmaz.