



Teoriden Pratiğe

KÜLTÜREL MÜCADELE

Editör:
Dr. Nevzat BİRİŞİK



Yazarlar:

Dr. Nevzat BİRİŞİK
Dr. Yunus BAYRAM
Uzm. Mehmet KILIÇ
Dr. Çetin MUTLU
Uzm. Ayhan ÖGRETEN
Uzm. Sedat EREN
Dr. Mehmet KAPLAN
Uzm. İslam Emrah SÜER
Uzm. Behzat BARAN
Uzm. Kamil DUMAN
Uzm. Vedat KARACA

Dr. Mehmet DUMAN
Uzm. Osman ÇİFTÇİ
Uzm. Şahimerdan TÜRKÖLMEZ
Uzm. Aydın PEÇEN
Uzm. Pınar SAĞIR
Uzm. Gökhan YATKIN
Uzm. Behzat GÜLER
Uzm. Cahit KAYA
Uzm. Yener ÇELİK
Uzm. Aysel BARS ORAK
Uzm. Burcu YAMAN
Müh. Erdal ATEŞ

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü

1. BASKI ANKARA 2015

2. BASKI ANKARA 2018



Teoriden Pratiğe **KÜLTÜREL MÜCADELE**

Editör

Dr. Nevzat BİRİŞİK

Yazarlar:

Dr. Nevzat BİRİŞİK

Dr. Yunus BAYRAM

Uzm. Mehmet KILIÇ

Dr. Çetin MUTLU

Uzm. Ayhan ÖĞRETEN

Uzm. Sedat EREN

Dr. Mehmet KAPLAN

Uzm. İslam Emrah SÜER

Uzm. Behzat BARAN

Uzm. Kamil DUMAN

Uzm. Vedat KARACA

Dr. Mehmet DUMAN

Uzm. Osman ÇİFTÇİ

Uzm. Şahimerdan TÜRKÖLMEZ

Uzm. Aydın PEÇEN

Uzm. Pınar SAĞIR

Uzm. Gökhan YATKIN

Uzm. Behzat GÜLER

Uzm. Cahit KAYA

Uzm. Yener ÇELİK

Uzm. Aysel BARS ORAK

Uzm. Burcu YAMAN

Müh. Erdal ATEŞ

Bu kitap; Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü ile Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından hazırlanarak Entegre ve Kültürel Mücadeleyi desteklemek amacıyla yayınlanmıştır. Kitabın tüm yayın hakları, Fikir ve Sanat Eserleri Yasası gereğince T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına aittir.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının yayım faaliyeti kapsamında sınırlı sayıda basılmış olup, ücretsiz dağıtılmaktadır. Hiçbir surette para ile satılamaz.

ISBN: 978-605-9175-21-0

1. BASKI: 2015 4000 ADET

2. BASKI: 2018 1000 ADET

Tasarım ve Baskı Hazırlık

Atakan İNCEKLİ

atakanincekli@yahoo.com

Telefon : 0532 433 73 54

Baskı

Matsa Basımevi

İvedik O.S.B., Matbaacılar Sitesi 1514. Sokak No: 42

Yenimahalle / ANKARA

Telefon : 0 (312) 395 20 54

Faks : 0 (312) 395 20 54

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	10
1. TEORİDEN PRATİĞE KÜLTÜREL MÜCADELE VE GELECEK STRATEJİSİ	15
a. Giriş	17
b. Kültürel Mücadeleye Genel Bakış	20
c. Kültürel Mücadelede Avantajlar, Sorunlar, Riskler ve Fırsatlar	29
d. Türkiye'nin Kültürel Mücadele Vizyonu ve Stratejisi	33
2. DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE KÜLTÜREL MÜCADELE	39
a. Kültürel Mücadelenin Dünya'daki Tarihçesi	41
b. Kültürel Mücadelenin Türkiye'deki Tarihçesi	54
3. MEYVE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KÜLTÜREL MÜCADELE	69
3.a. Önemli Hastalıklar ve Kültürel Mücadeleleri	71
3.a.1. Fungal Hastalıklar	71
1. Elma karalekesi hastalığı	71
2. Elma küllemesi	73
3. Elmada Alternaria Meyve Çürüklüğü	74
4. Meyve Ağaçlarında Armillaria Kök Çürüklüğü	76
5. Meyve Ağaçlarında Rosellinia Kök Çürüklüğü	77
6. Cytospora Kanseri	78
7. Verticillium Solgunluğu	80
8. Phytophthora Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğü	81
3.a.2. Bakteriyel hastalıklar	83
1. Sert Çekirdekli Meyve Ağaçlarında Bakteriyel Kanseri ve Zamklanma	83

2. Yumuşak Çekirdekli Meyve Ağaçlarında Ateş Yanıklığı Hastalığı	84
3.a.3. Viral hastalıklar	86
1. Elma Mozayik Virüsü	86
2. Elma Klorotik Yaprak Leke Virüsü	87
3. Şarka Virüs Hastalığı	88
3.b. Önemli Zararlılar ve Kültürel Mücadeleleri.....	90
3.b.1. Yaprak ve yeşil aksam zararlıları	90
1. Elma içkurdu	90
3.b.2. Kök ve gövde zararlıları.....	92
1. Meyve ağacı dipkurtları	92
2. Meyve yazıcıböceği	94
3.b.3. Toprakaltı zararlıları	96
4. SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KÜLTÜREL MÜCADELE	101
4. a. Önemli Hastalıklar ve Kültürel Mücadeleleri	103
4.a.1. Fungal Hastalıklar	103
1. Kabakgillerde Solgunluk ve Kök Çürüklüğü	103
2. Biber Kökboğazı Yanıklığı	105
3. Sebzelerde Kurşuni Küf	106
4. Mercimek Fusarium Solgunluğu	108
5. Mercimek Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü	109
6. Nohut Antraknozu	111
4.a.2. Bakteriyel Hastalıklar.....	112
1. Domateste Bakteriyel Kanser ve Solgunluk Hastalığı	112

2. Fasulye Hale Yanıklığı	113
3. Bakteriyel Solgunluk ve Patates Kahverengi Çürüklüğü	115
4.a.3. Viral Hastalıklar.....	116
1. Hıyar Mozaik Virüsü	116
4.b. Önemli Zararlılar ve Kültürel Mücadeleleri.....	118
4.b.1. Emici böcekler	118
1. Yaprakbitleri	118
2. Beyazsinek	120
3. Thripsler	123
4. Kırmızıörümcekler	125
4.b.2. Yaprak, meyve ve yeşil aksam zararlıları.....	128
1. Domates güvesi	128
2. Kavun Sineği	131
3. Yeşilkurt	135
4.b.3. Kök ve gövde zararlıları.....	137
1. Danaburnu	137
5. BAĞ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KÜLTÜREL MÜCADELE	141
5.a. Önemli hastalıklar ve kültürel mücadeleleri.....	143
5.a.1. Fungal Hastalıklar	143
1. Bağ Küllemesi	143
2. Bağ Mildiyüsü	145
3. Bağda Ölükol	146
4. Bağda Kurşuni Küf	148

5. Bağlarda Kav (Esca) Hastalığı	149
5.a.2. Bakteriyel Hastalıklar	151
1. Bağda Kök Ur Hastalığı	151
5.a.3. Viral Hastalıklar	153
1. Asma Yelpaze Yaprak Virüs Hastalığı	153
2. Asma Yaprak Kıvrılma Hastalığı	155
5.b. Önemli zararlılar ve kültürel mücadeleleri.....	156
1. Salkım güvesi	156
2. Asma ağustos böceği	156
3. Filoksera	160
6. TARLA BİTKİLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE	
KÜLTÜREL MÜCADELE	165
6.a. Önemli hastalıklar ve kültürel mücadeleleri.....	167
6.a.1. Fungal hastalıklar	167
1. Pamuk Solgunluk Hastalığı	167
2. Ayçiçeği Mildiyösü	170
3. Sarı Pas	172
4. Buğdayda Septorya Yaprak Leke Hastalığı	173
5. Çeltik Yanıklığı	176
6. Mısır Rastığı	178
6.b. Önemli zararlılar ve kültürel mücadeleleri.....	180
6.b.1. Emici böcekler	180
1. Tütün tripsi	180
2. İkinoktalı kırmızıörümcek	182

3. Tütün beyazsineği	184
4. Piskokulu yeşilböcek	186
5. Bitki tahtakuruları	188
6. Süne	190
7. Kışlık ve Yazlık Tahıllarda Yaprakbitleri	192
6.b.2. Yaprak ve yeşil aksam zararlıları	194
1. Ekin Bambulu	194
2. Ekin güvesi	196
3. Hububat Hortumluböceği	197
4. Ekin saparıları	198
5. Mısır Kurtları	200
6. Yeşilkurt	202
7. Pembekurt	204
8. Dikenlikurt	207
6.b.3. Kök ve gövde zararlıları.....	209
1. Ekin kamburböceği	209
7. DİĞER ZARARLILARLA KÜLTÜREL MÜCADELE	213
7. a. Genel Zararlılara Karşı Kültürel Mücadele.....	215
1. Tarla Fareleri	215
2. Tavşanlar	217
3. Kuşlar	218
4. Gelengi	221
7. b. Ambar Zararlılarına Karşı Kültürel Mücadele	222

1. Ambar Zararlıları.....	223
a. Buğday Biti	224
b. Pirinç Biti	224
c. Ekin Kambur Biti	225
d. Khapra Böceği	225
e. Kırma ve Un Bitleri	226
2. Baklagillerde Zararlı Tohum Böcekleri	227
a. Bezelye Tohum Böceği	227
b. Bakla Tohum Böceği	227
c. Fasulye Tohum Böceği	227
d. Börülce Tohum Böceği	228
3. Ambar zararlılarına Karşı Kültürel Mücadele Yöntemleri:.....	229
8. YABANCI OTLARA KARŞI KÜLTÜREL MÜCADELE.....	237
8.1. Bulaşmayı Önleyici Önlemler:.....	240
8.2. Bulaşmayı Önleyici Diğer Önlemler:	242
8.3. Tam Parazit Yabancı Otlarda Kültürel Mücadele.....	251
1. Küsküt	251
2. Canavar Otu	253
9. BİTKİ PARAZİTİ NEMATODLARA KARŞI KÜLTÜREL MÜCADELE	257
9.a. Nematotlar	259
1. Kök-ur nematodları	259
2. Buğday gal nematodu	260
3. Çeltik beyaz uç nematodu	260

4. Patates çürüklük nematodu	261
5. Patates Kist Nematodları.....	262
6. Soğan-sak nematodu	263
7. Tahıl Kist Nematodu	263
8. Muz Spiral Nematodu	264
9.b. Nematodlara Karşı Kültürel Mücadele Yöntemleri	264
10. KAYNAKLAR.....	271
11. YARARLANILAN BAŞLICA KAYNAK KİTAPLAR.....	286

ÖNSÖZ

Gıda güvenliği ve güvenilirliği günümüzde tüm ülkelerin büyük önem verdiği ve stratejik bir alan olarak kabul ettiği bir konudur. Yeterli ve güvenilir gıda üretiminin en önemli ve ilk halkası yeterli miktarda bitkisel üretimin gerçekleştirilmesidir. Yeterli, sağlıklı ve sürdürülebilir bir bitkisel üretim gerçekleştirmek için hastalık, zararlı ve yabancı otlardan kaynaklanan risklerin başarılı bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir.

İnsanoğlu yeryüzündeki varlığının başından beri bitkileri hastalık ve zararlılardan korumak için bir takım yöntemler geliştirmiştir. Bu yöntemlerden biri olan kimyasal mücadele; kolay uygulanması, hızlı ve etkili sonuç vermesi ve erişim kolaylığından dolayı günümüzde en yaygın olarak kullanılan yöntemdir. Bu avantajlarının yanı sıra insan ve çevre sağlığı üzerine olumsuz etkilerinden dolayı kimyasal mücadele yönteminin kültürel, biyolojik ve biyoteknik yöntemler gibi çevre dostu ve insan sağlığına yan etkisi olmayan diğer yöntemlerle entegre edilerek kullanılması gerekmektedir.

Bu amaçla Bakanlığımız tarafından 2010 yılından beri kimyasal mücadeleye alternatif biyolojik ve biyoteknik mücadele yöntemleri de desteklenmektedir. Bu desteklemenin

temel amacı sürdürülebilir tarım için bitkisel üretimde entegre mücadelenin yaygınlaştırılması ve bu yolla hatalı kimyasal kullanımından kaynaklanan kalıntı sorununun önlenmesidir. Kültürel mücadele ise tüm bitki sağlığı çalışmalarının sürdürülebilir kılınması için gündeme alınması ve köklü bir tarım kültürüne sahip ülkemizde canlı tutulması gereken bir mücadele yöntemidir.

Bu kitabın amacı; bugüne kadar ülkemizde ve dünyada tarım tarihi boyunca insanoğlunun deneyim ve tecrübeleri sonucu elde edilmiş kültürel mücadele yöntemlerinin derlenerek ülkemiz tarımına hizmet eden üretici, teknik eleman, uzman ve danışmanlarımızın hizmetine sunmak ve bu yolla insan ve çevre sağlığına duyarlı Entegre Mücadele'nin yaygınlaşmasına katkıda bulunmaktır.

Bu düşüncelerle “**Teoriden Pratiğe Kültürel Mücadele**” kitabının hazırlanmasında emeği geçen değerli uzmanlarımıza teşekkür eder, kitabın ülkemiz tarımına faydalı ve hayırlı olmasını dilerim.

Prof. Dr. İrfan EROL
Gıda ve Kontrol Genel Müdürü

II. BASKIYA ÖNSÖZ

Dünya nüfusunun artması gıdaya olan ihtiyacı da artırmaktadır. Bitkisel üretimde birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılması ve zararlı organizmalardan kaynaklanan kayıpların önlenmesi bir gerekliliktir. Kayıpların önlenmesinde en doğru mücadele yönteminin uygulanması doğaya, çevreye ve toprağı miras bırakacağımız çocuklarımıza olan vefa borcumuzdur.

İnsanların güvenilir gıda ihtiyacının karşılanmasına yönelik yeterli, güvenli ve sürdürülebilir bitkisel üretimin çevreye duyarlı bir yaklaşımla insan sağlığının ve biyolojik çeşitliliğin korunarak sağlanması hususu, günümüzde ülkelerin en çok üzerinde durdukları konuların başında gelmektedir.

Ülkemiz de bu amaçla bitki sağlığı programının ve karantina tedbirlerinin etkin yürütülmesi bakımından bitkisel ürünlere arız olan zararlı organizmalara karşı tüm dünya ülkelerinde yaygın olarak bilinen mücadele metotlarını uygulamaktadır. Bu metotlar; kültürel mücadele, biyolojik mücadele, biyoteknik mücadele ve kimyasal mücadele metotları olup, önem derecesi bakımından kimyasal mücadele en son çare olarak düşünülmelidir. Ekonomik yönden değerlendirecek olursak bitkisel üretimde tüm mücadele yöntemlerinin birbirini tamamlar şekilde uygulanması en avantajlı uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır.

Türkiye'nin dünyadaki diğer ülkelerle güçlü bir şekilde rekabet edebilmesi ve sürdürülebilir tarımı gerçekleştirebilmesi için bitkisel üretimde entegre mücadele prensipleri doğrultusunda, biyolojik ve biyoteknik mücadeleyi yaygınlaştırması ve hatalı kimyasal kullanımından kaynaklanan kalıntı sorunu önlemesi gerekmektedir. Ülkemizde biyolojik ve biyoteknik mücadele uygulamaları 2010 yılından beri tarımsal desteklemeler kapsamında desteklenmekte, kimyasal mücadele uygulamaları da 2008 yılından beri kayıt ve izlemeye tabi tutularak, birincil üretimde kalıntı izleme ve önleme çalışmaları sürdürülmektedir.

Bu amaçla Ülkemizde tüm paydaşların ihtiyaç ve sorunlarına pratik cevaplar sunarak bitki sağlığı çalışmalarına ışık tutmak, bilimsel uygulamaların kuşaklar arasında bilgi ve tec-

rübe olarak aktarımını sağlamak gibi güzel düşüncelerle hazırlanarak ilk basımı gerçekleştirilen ve önemli bir referans kaynağı olan **“Teoriden Pratiğe Biyolojik Mücadele”, “Teoriden Pratiğe Biyoteknik Mücadele”** ve **“Teoriden Pratiğe Kültürel Mücadele”** kitaplarının ikinci baskılarını tüm paydaşlarımızın istifadesine sunmaktan dolayı mutlu ve sevinçliyim.

Bu düşüncelerle kitapların hazırlanmasında emeği geçenlere teşekkür eder, Ülkemizin tarım camiasına faydalı olmasını dilerim.

Muharrem SELÇUK
Gıda ve Kontrol Genel Müdürü



TEORİDEN PRATİĞE KÜLTÜREL MÜCADELE VE GELECEK STRATEJİSİ

Dr. Nevzat BİRİŞİK

Genel Müdür Yardımcısı

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü

1.

a. Giriş

Genel bir ifadeyle tarım; insanların gıda, giyinme ve barınma ihtiyaçlarına cevap verebilecek şekilde farklı canlıların çoğaltılması, üretilmesi ve bunlardan insanların ihtiyaçlarına ve beklentilerine cevap verecek ürünlerin en uygun koşullarda en yüksek verimle elde edilerek işlenmesi muhafazası ve satışı sürecini de kapsayan ekonomik, sosyal ve kültürel bir faaliyettir. Bu ifadeden de tarımın bir üretme ve yaşama kültürü olduğu anlaşılmaktadır. Tarihsel açıdan bakıldığında tarım; fert hayatından aile ve toplum hayatına, göçebelikten yerleşik hayata, avcılık ve toplayıcılıktan üretime ve istihsal kabiliyetine erişmekle elde edilen kültürel bir kazanımdır. Yani tarım; yerküredeki canlıların gözlemlenmesi, tanınması, insan eliyle çoğaltılması ve bunlardan elde edilen ürünlerinin işlenerek insanların farklı ihtiyaçlarının giderilmesi yoluyla oluşan binlerce yıllık birikimi kapsayan bir kültürdür.

Günümüzde özellikle gelişmiş toplumlarda tarımla ilgilenen nüfus oranı oldukça azalmış olup, gelişmiş ülkelerde % 1 seviyesine inmiş olmasına rağmen, bazı ülkelerde bu oran % 70’ler seviyesindedir. Günümüzde tarımla istihdam edilen nüfusun dünya ortalaması % 35’tir ve tarım halen dünyadaki en büyük istihdam alanıdır. Tarım bireylerin istihdamından ziyade sosyal ve kültürel yönleri daha çok öne çıkan bir alandır. Bu gün için dünyada tarımsal üretimin yaklaşık % 95’i halen aile çiftçiliği şeklinde gerçekleştiriliyor olması ise bunun en büyük göstergesidir. Çünkü “Aile Çiftçiliği” diğer ekonomik faaliyetler gibi yatırım yapmak ve kar amacıyla faaliyette bulunmaktan daha çok bir yaşam tarzı ve yaşam kültürünü ifade etmektedir. Bu sebeple batı dillerinde tarım “cultura, agricultura” şeklinde ifade edilmiş, ülkemizde de çiftçiye “rençber” denmiştir. Bugün “tarım” akademik dünyada “uygulamalı fen bilimleri” olarak kabul edilmekle birlikte bu faaliyeti pratikte yaygın bir şekilde bu bilim dalında eğitim almış ziraat mühendisleri, zooteknistler ve veteriner hekimler değil, bu faaliyet alanını yaşam şekli kabul etmiş köylüler veya çiftçiler gerçekleştirmektedir. Bunun en anlaşılabilir açıklaması ise tarımın sadece canlılık alemine ait sınırlı bilgilerle yapılacak bir üretim faaliyeti olmadığı, üretimden ziyade bir kültür ve yaşam şekli olduğudur.

Bu bağlamda Kültürel Mücadele; tarım yaparken tarımsal pratikler veya diğer adıyla tarımsal faaliyet kültürü yoluyla ortamda bulunan zararlı organizmaların baskı altında tutulması, zarar yapmalarının engellenmesi veya zararlarının azaltılmasıdır. Kültürel Mücadele; tohum ve yer seçimi, ekim ve dikimin zamanı ve şekli, bakım, besleme, hasat ve muhafaza koşullarının en az hastalık ve zararlı baskısı oluşturacak şekilde ayarlanmasıdır. Bu yönüyle Kültürel Mücadele büyük ölçüde tıp literatüründe “koruyucu hekimlik” olarak ifade edilen yaklaşımın bitki sağlığındaki karşılığı gibidir. Kültürel mücadelede amaç zararlı organizmaların ortaya çıkmasını engelleyecek üretim tekniklerinin kullanılmasıdır. İnsanoğlunun son yüzyılda gelişen kimyasal zirai mücadele kültürü hariç tutulursa kadim ve köklü zirai mücadele metodu da zaten kültürel mücadele ve bunu

tamamlayan diğerk bazı yöntemlerdir. Bu mücadelenin esas ise üretilen bitkiyi doğasına uygun en iyi şartlarda yetiştirmek ve doğada herhangi bir canlı türünün lehine ya da aleyhine insan eliyle aşr bir durum oluşturmama ilkesine dayanır ve her zaman belirli oranda ekonomik bir kayba raz olmayı gerektirir. Kültürel mücadele evre ve insan sağlığı üzerine en az risk oluşturan zirai mücadele yöntemlerinden biridir.

Yapılan bilimsel çalışmalar ve nüfus tahminleri 20 yy. yaklaşık 1.5 milyar olan Dünya nüfusunun 21. yy. ortalarında 9-10 milyar olacağını, ülkemiz nüfusunun da aynı tarihlerde 100 milyona yaklaşacağını göstermektedir. (Anonim, 2012). Artan bu nüfusun yeterli ve dengeli beslenmesi ve sanayinin ihtiyaçlarının karşılanması için ise tarımsal üretim % 60-70 oranında artırılması gerektiği tespit edilmiştir. Bu artış ancak mevcut doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımı ile mümkün olabilecektir. Bitkisel retimde zararlı organizmalardan kaynaklanan % 35 oranındaki kaybın % 20 oranına düşürülmesi ve % 33 civarındaki gıda israfının % 15 oranına düşürülmesi, dünyada açlıkla mücadele ve beslenme sorunlarının azaltılması amacıyla atılabilecek en önemli adımlar olarak görülmektedir.

Küresel iklim değişikliği ve kentleşme, mevcut yetiştiricilik sistemlerinin işlevsiz kalması ve tarımsal üretimde kullanılan doğal kaynaklar üzerindeki bas-kının artması sonucunu doğurmuştur. Özellikle bitkisel üretimde bitki sağlığı sorunlarından kaynaklanan kaybın azaltılması için alınacak tedbirlerin doğal kaynaklar ve üretim sistemleri üzerine olumsuz etkilerinin azaltılması, evre ve insan sağlığının korunması çok büyük önem arz etmektedir. Bugün için yerkürede 7 bin civarında gıda olarak kullanılabilen bitki türü mevcut olup bu bitkiler üzerinde yaklaşık 100 bin potansiyel zararlı organizma ve 5 bin civarında hali hazırda ekonomik kayba neden olan canlı türü vardır. Ülkemizde ise 165 civarında bitki türü ekonomik olarak yetiştirilirken bu üretimde 573 civarında zararlı organizmadan dolayı her yıl değişik oranlarda kalite ve miktar kayıpları yaşanmaktadır.

Tüm dünyada olduğu gibi ölkemizde de artan ulaşım ve ticaret nedeniyle her gün yeni zararlı organizmalar ortaya çıkmakta ve iklim şartlarının etkisiyle de epidemiler meydana gelebilmektedir. Bilimsel çalışmalar neticesinde; GDO, dayanıklı çeşit, biyoteknoloji, nanoteknoloji gibi modern birçok mücadele tekniğı geliştirilmekle birlikte aynı anda hem bitki sağlığını hem de çevre ve insan sağlığını etkin şekilde koruyacak tedbirleri almak oldukça zor görünmektedir. Bu nedenle bitkisel üretimi sağlıklı ve sürdürülebilir şekilde devam ettirmek ve geliştirmek için insanlık tarihi boyunca geliştirilen tüm mücadele yöntemlerinin bilimsel yöntemlerle akılcı bir şekilde bir arada kullanılması gerekmektedir. Çünkü hiçbir mücadele yöntemi tek başına tüm bitki sağlığı sorunlarını uzun vadede çözmeye yeterli değildir. Bu nedenle Bakanlığımız tüm dünyada kabul görmüş olan Entegre Zirai Mücadele (IPM) olarak tarif edilen bütün tekniklerin bir arada ve optimum düzeyde sürdürülebilir şekilde kullanıldığı bir yaklaşımla bitki sağlığı sorunlarının çözümünü hedeflemektedir.

Tarımsal üretimin doğal kaynakları olan su, toprak ve iklim üzerindeki artan baskının azaltılması ve gelecek nesiller için tarım yapmaya elverişli doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı için, bilimsel ve entegre bitkisel üretim ile bitki sağlığı sistemlerin geliştirilmesi ve uygulanması acil bir ihtiyaçtır. Bu niyetle hazırlanmış olan “Teoriden Pratiğe Kültürel Mücadele” kitabının amacı Ülkemizde entegre mücadelenin daha etkin yürütülebilmesi için dünyanın en kadim tarım coğrafyası olan ölkemizdeki Kültürel Mücadele konusundaki bilgi birikimi ile dünyadaki bilimsel literatürün derlenmesi ve ilgili taraflarla paylaşılmasıdır. Bu çalışma Entegre Mücadeleye katkı amacıyla 2012 yılında yayınlanmış olan “Teoriden Pratiğe Biyolojik Mücadele” ve 2013 yılında yayınlanmış olan “Teoriden Pratiğe Biyoteknik Mücadele” kitaplarının devamı niteliğindedir.

b. Kültürel Mücadeleye Genel Bakış

Bitki sağlığı sorunları başlıca iki etmen grubundan kaynaklanmaktadır. Bunlar biyotik (canlı) etmenler olarak adlandırılan yaban domuzu, kemirgenler, bö-

cekler, mantarlar, bakteriler, parazit yabancı otlar, virüsler vb. zararlı organizmalar ile abiyotik (cansız) etkenler olarak adlandırılan don, dolu, aşırı sıcaklar, besin elementlerinin fazlalığı veya eksikliği nedeniyle bitkilerde oluşan fizyolojik sorunlardır. Tüm bu sorunların ortaya çıkmasını engellemek veya ortaya çıktığında zararının azaltılmasını sağlamak için insanoğlu tarım tarihi süresince birçok yöntem ve teknik geliştirilmiş ve bunlar zaman içinde bir disiplin haline gelerek metot haline gelmiştir. Örneğin bir bitkinin sökülerek veya kesilerek imhası bir teknik olup, bir hastalığın eradikasyonu amacıyla yapılırsa yasal mücadele, çapalama ile birlikte yapılırsa kültürel mücadele, geniş tarım alanlarında veya tarım dışı alanlarda makine ile yapılırsa mekanik mücadele metodu olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle herhangi bir teknik veya yöntem kullanış amacı ve şekline bağlı olarak farklı mücadele metotların altında değerlendirilebilir. Bu yaklaşımla başlıca zirai mücadele metotları şu şekilde özetlenebilir:

1. Yasal Mücadele (Karantina)
2. Kültürel Mücadele
3. Fiziksel (Mekanik) Mücadele
4. Biyolojik Mücadele
5. Biyoteknik Mücadele
6. Kimyasal Mücadele
7. Entegre Mücadele

Bu çalışmada bazı kaynaklarda fiziksel veya mekanik mücadele metotları altında yer alan bazı yöntem ve teknikler Kültürel Mücadele Metodu başlığı altında verilmektedir. Çünkü bu mücadele yöntem veya tekniklerinin büyük bir kısmı kültürel mücadele başlığı altında toplanabilmekte olup bugüne kadar Bakanlığımız tarafından yayınlanan ‘‘Zirai Mücadele Teknik Talimatları’’ veya ‘‘Entegre Mücadele Teknik Talimatları’’nda çoğunlukla bu şekilde ifade edilmiştir. Özellikle elle toplama, malçlama, solarisasyon vb. çok sayıda fiziksel veya mekanik

mücadele olarak kabul edilen metot yetiştiricilikle entegre edilmiş ve uygulandı-
ğında bitkinin verim ve kalitesini veya yetiştiricilik şeklini etkileyen yöntemler
olduğundan bu uygulamaların bu yönüyle “Kültürel Mücadele” başlığı altında
yer almasının daha uygun olduğı düşünülmektedir. Çok geniş alanlarda yalnızca
hastalık veya zararlılarla mücadele amacıyla gelişmiş teknik, alet ve makinalarla
yapılan fiziksel ve mekanik mücadeleler elbette bu başlık altında değerlendirile-
mez. Örneğın tarım dışı alanlardaki bitkilerin alevle yakılması, bahçelerde elekt-
rikli makinalarla yabancı otların biçilmesi, ambar zararlılarına karşı ısı ve rad-
yasyon uygulamaları gibi uygulamalar kültürel mücadele kapsamında değildir.

Bu anlayışla kültürel mücadelenin başlıca yöntem ve teknikleri kısaca şu ře-
kilde özetlenebilir;

- İklime uygun bitki tür veya çeşidinin seçilmesi

Bu konuda yapılabilecek en iyi tercih kendi bölgenize adapte olmuş bitki tür
ve çeşitlerini seçmektir. Örneğın İç Anadolu için Tarsus beyazı yerine avuş
zmn seçmek, Karadeniz için elma yerine kivi seçmek olası bitki sağlığı
risklerini azaltmak anlamına gelir. Bulunduğunuz bölgeye uygun bitki tür ve
eşitlerini seçmeniz özellikle ilkbahar geç ve sonbahar erken donları ile aşırı
sıcak-soğuk havalardan ve nem eksikliğı veya fazlalığı gibi abiyotik yani canlı
nedenlere bağlı olmayan zararlardan korunmuş olursunuz.

- Toprak yapısına uygun bitki tür veya çeşidinin seçilmesi

Özellikle çok yıllık bitkiler uzun yıllar boyunca aynı toprakta sabit olarak
kalacağından toprak yapısının ve içeriğinin gelişen tüm teknolojik imkanlara
rağmen değiştirilmesinin mümkün veya ekonomik olmamasından dolayı toprak
seçimi son derece önemlidir. Örneğın; killi topraklarda şeftali, zeytin vb.
yetişmezken kireçli ve taçlı topraklarda kayısı, badem ve kestane tercih edilebilir.
Toprak derinliğı az ise özellikle elma, armut ve sert çekirdekli meyveler için
bodur anaçlar tercih edilebilir. Özellikle meyvecilikte hastalıklara ve toprak

şartlarına aynı anda dayanıklı anaç seçmek önemlidir. Örneğın elmalarda ateş yanıklığı ve kök boğazı çürüklüğü ile kötü toprak şartlarına karşı genova anacı seçilebilir.

- Sulama suyu kaynağına uygun bitki seçilmesi

Sağlıklı bitki yetiştirmenin en önemli şartlarından biri de bitkilerin yeterli ve kaliteli su ile sulanmasıdır. Yetiřtirilecek bitkinin tür ve çeşidine karar vermeden ve henüz dikime başlamadan muhakkak surette su kaynağı bulunmalı, suyun miktar ve kalitesine bakılmalıdır. Su ihtiyaçı iyi belirlenmeli ve özellikle meyve ağačları için bitkilerin 10 yaşında yılın en sıcak döneminde haftada tüketecekleri su miktarı üzerinden hesap edilmelidir. Örneğın yarı bodur bir elma yazın haftada en az 75 lt su tüketir. Eğır suyunuz az ise bağ, badem, dut vb. meyveler ile nohut veya gzlk lahana vb. bitkileri, su var ama yeterli değil ise kayısı, vişne vb. su bol ve kaliteli ise armut, elma, domates, patates gibi bitkileri tercih edebilirsiniz. Su kaynağı özellikle toprak kökenli hastalıkların taşınmasında çok büyük rol alır, suyunuzun hastalık görülen bir topraktan geçerek gelmediğine dikkat etmelisiniz. Suyun özellikle pamuk, yerbıştığı, soya, kavun, zeytin bahçesi vb. toprak kökenli *Verticillium*, *Phytophthora* ve *Fusarium* hastalıklarının yoğın görüldüğü bitkilerin yetiştirildiğı alanlardan gelmemesi çok önemlidir.

- Bitkilerin uygun aralıklarla dikilmesi

Genel olarak bitkilerin sık dikilmesi nemi artırdığı ve gneşlenmeyi engellediğı için özellikle mildiyö gibi hastalıklar ile yaprak biti ve beyazsinek gibi zararlıları artırır, üstelik çok sık dikmek daha çok ürün almak anlamına gelmez. Aynı şekilde çok seyrek dikimde verimi azaltmanın yanında güneş yanıklığı etkisini artırmak, rüzgâr etkisini kıramamak ve su kaybının artmasına neden olmak gibi zararları vardır.

- Uygun bitki kompozisyonu ve ekim nöbetinin seçilmesi

Bitkilerin salgıladıkları bazı kimyasallar diğır bazı bitkiler için zararlıdır.

Örneğin ceviz domatesin, limon ise marulun büyümesini engeller. Ayrıca aynı türden bitkiler birbiriyle besin rekabetine girer, örneğin karalahana ile beyaz lahanayı yan yana dikmek veya soğan ile pırasayı yan yana dikmek doğru değildir. Burada iki hususa dikkat etmek gerekir. Birincisi aynı yetiştirme döneminde aynı cins içindeki türleri bir arada dikmemek, mümkünse şerit şeklinde farklı 3-4 tür dikmek, diğeri ise takip eden yıllarda aynı bitki türü veya cinsini aynı yere dikmemektir. Çünkü her yıl aynı tür bitkileri aynı yere dikmek besinleri azalttığı gibi hastalıkları artırır. Bu nedenle özellikle sebzeler için 3-4 yıllık ekim nöbeti uygulamak gerekir. Meyve ağaçları için ise boy ve şekil açısından birbirine rakip olmayacak türleri yakın dikmekte fayda vardır. Örneğin elma ve armut sırası arasına vişne dikmek doğru iken ayvanın yanına ceviz veya dut dikmek yanlıştır. Ekim nöbeti kültürel mücadele yöntemleri içerisinde hem bitki sağlığı hem de sürdürülebilir tarım için yapılabilecek en iyi öneridir. Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de patatest 3 yıl, şeker pancarında 4 yıllık ekim nöbeti yasal bir zorunluluktur.

- Ekim-dikim ve hasat zamanı usullerine riayet edilmesi

Sağlıklı bitki elde etmek ve zararlı böceklerden az etkilenmek için erken dikimlerden kaçınmak son derece önemlidir. Bazı zararlıların etkisini azaltmak için ise geç ekim daha faydalıdır. Örneğin mısırı geç ekmek (haziran ortası gibi) mısır kurdu zararından korunmak için doğru tercihtir. Sebze ve meyvelerde zamanında yapılmayan hasat bitkilerde yaşlanmaya ve zararlı organizmalar için ise uygun ortam oluşmasına neden olur. Örneğin zamanında hasat edilmemiş lahana, şalgam ve havuç artıkları yaprak sinekleri için uygun üreme ortamı oluşturur. Ayrıca patates güvesine karşı yapılacak en uygun işlem patatesleri sökünçe gece güvenin yumurta bırakmasına fırsat vermeden eve taşımak veya açıkta kalacaksa muhakkak üstünü kalınca örtmektir. Bitki sağlığı açısından hasatta yapılan en büyük hata hasadı usulüne uygun yapamayıp bitkide fazla ve büyük yaralar açılmasına neden olmaktır. Meyveleri makasla veya döndürerek koparmak, seb-

zeleri yine makasla biçmek, mümkün olduğunca ağaçlara çıkmadan ve dallara toprak bulaştırmadan hasat yapmak, yağmurdan hemen sonra veya hemen önce hasat yapmamak hastalıkların bulaşmasını önler. Sert ekirdekli meyve ağaçları başta olmak üzere birçok meyve ağacında kök, kök boğazı ve bazen gövde hastalıklarına neden olan *Phytophthora* vb. mantari hastalıklardan korunmak, taban suyu yüksek olan ağır topraklarda daha iyi bitki yetiştirmek için fidanları sırtı dikmek ve aşı noktasını toprak seviyesinin 10-15 cm üstünde bırakmak son derece faydalıdır.

- Sulama miktarı, şekli ve sıklığının bitkiye göre ayarlanması

Vahşi sulama ve bitki gövdesine suyun temas ettiği sistemler bitki sağlığı açısından risklidir. Su özellikle mantari ve bakteriyel hastalıkları taşımada önemli görevler üstlenir ve bitkinin suyla teması bu nedenle arzulanmaz. Yağmurlama sulama bakteriyel ve mantari hastalıkları artırır ve özellikle meyve ağaçları için önerilmez. Bitkiler de diğer canlılar gibi su stresine girmeden sık aralıklarla yeterli miktarda su almayı tercih ederler. Çok fazla su vermek bitkileri boğar ve ölmelerine neden olur. Susuz kalan bitkiler ise savunma güçlerini kaybeder ve örümcekler ile böceklerden daha kolay zarar görürler. Kuraklık bitkilerde gövde çatlaması ve yaprak dökülmesi ile sonuçlanır. Aşırı sulama ise özellikle *Phytophthora* spp. cinsi kök hastalıklarının etkisini artırır.

- Gübreleme miktarı, zamanı ve şeklinin ayarlanması

Bitki sağlığı açısından en önemli konu yanmamış hayvan gübresinin asla kullanılmamasıdır. Hayvan gübreleri içinde çok sayıda yabancı ot tohumu ve hastalık etmeni barındırdığı gibi danaburnu, bozkurt, haziran böceği gibi zararlılara uygun barınma ortamı oluşturarak popülasyonun artmasına neden olur. Fazla azotlu gübre kullanımı başta beyazsinek ve yaprakbiti olmak üzere emici böcek zararını artırır ve bitkileri mantari hastalıklara karşı hassas hale getirir. Fakat doğru yapılmış bir gübreleme bitkilerde hastalık ve zararlara karşı olan direnci

teşvik eder. Örneğin incirde potasyum kullanımı “kanlı balsıra” olarak bilinen zararlının üremesini engeller. Ağustostan daha sonra kullanılan gübreler bitkilerin sonbaharda taze sürgün vermesine ve bu nedenle erken donlardan daha çok etkilenmesine neden olur. Ayrıca iyi ayarlanmamış ve yüksek asitliğe sahip yaprak gübreleri iek dökümüne ve yaprak yanmalarına neden olabilir.

- Budama ve seyreltme yapılması

Budama bitkilerde oluşmuş fazla aksamın atılması, hastalıklı ve kırık dalların alınması, havalanma ve gneşlenmeyi sağlamak açısından son derece önemlidir. Ayrıca seyreltme koltuk alma işlemi özellikle yeşil aksamı fazla olan sera veya örtü altı sebze üretiminde hastalıklarla mücadelede başarılı olmak için çok önemlidir. Fazla yaprak ve yeşil aksam varlığında başta mildiyö, yaprak biti, beyazsinek olmak üzere mantari ve bakteriyel hastalıklar ile emici böceklerde artış olur. Sık meyve tutumunda ise unlu bit, meyve sineği ve meyve gvelerine uygun ortam oluşur. Elma i kurdu, Unlu bit, Harnup güvesi ve Torbalı koşnil gibi bazı zararlılar yumurta bırakmak için bitişik meyveleri veya meyve demetlerini tercih ederler.

- Toprak işleme ve apalama

Toprağın 3-5 yılda bir derin sürülerek veya alt-üst edilecek şekilde derin bir şekilde bellenmesi ve tesviye edilmeden 2-3 gün bu şekilde bekletilmesi toprakta biriken zararlı böceklerin ve tohumların kuşlar tarafından toplanması oldukça faydalı olur. Yabancı otlarla mücadelede kullanılan çapalama veya elle çekme sebzeilikte, baklagil yetiştiriciliğinde ve meyvecilikte özellikle de küçük alanlarda uygulanabilen çok pratik bir yöntemdir.

- Meyvesiz dönemde bitkilerin bakımı

Bazı yıllar meyve ağaçları don veya başka nedenlere bağlı olarak meyve tutmayabilir veya meyve hasat edildikten sonra sanki ağaçların bakıma ihtiyaçı kal-

mamış gibi düşünülebilir. Bu son derece büyük bir hata olup, özellikle hasattan sonra ağağların yaralanmış olması nedeniyle bakıma ihtiyaçı olmaktadır. Meyve bulundurmayan ağağlara fazla azotlu gübre vermeye gerek olmayıp bu ağağların hastalık ve zararlı varlığı aadınsından muhakkak kontrol edilmesi ve ihtiyaçı varsa ilaçlanması gerekir.

- Fiziksel olarak hasar görmüş bitki ve bitki kısımlarının tedavi edilmesi

Eğer bir bitki çatlama, bükülme, kırılma vb. mekanik bir zarar görmüşse, kırılmış ve hasar görmüş kısımlarının sağlam bölgeye kadar kesilerek alınması, yaraya potasyum permanganat veya oksijenli su sürerek yada prmzle 1-2 dakika yakmadan alev tutarak dezenfekte edilip aşı macunu ile kapatılması gerekir. Özellikle bakteriyel hastalıkların yara yerlerinden girmesi, bazı böcek ve mantarların kırılmış ve zedelenmiş bölgelere yerleşmesi önlenmelidir.

- Yetiştiricilikle ilgili hususlara riayet edilmesi

Bazı bitki tür ve çeşitleri alışlagelmiş yetiştiricilik ve bakım şartlarından farklı isteklere sahip olabilirler. Bu nedenle yetiştirilen her bitki tür ve çeşidi ile ilgili muhakkak özel yetiştiricilik şartları öğrenilmeli ve bitkilerin özel isteklerinin ne olduğu bilinerek yetiştirilmelidir. Çünkü bitkileri doğru ve iyi yetiştirmek hastalık ve zararlılardan korunmanın en etkin yoludur.

- Bitkisel retim alanında kanatlı hayvan bulundurulması

Tarımsal retim alanlarında özellikle bahęe tarımı yapılan alanlarda hindi ve tavuk bulundurulması, ağağlarda yuva yapan kırlangıç gibi kuşlara müsaade edilmesi veya bu tür kuşların yerleşmesinin sağlanması tarımsal alanın doğal ortamını zenginleştireceği gibi bitki sağlığı çalışmalarına da katkı sağlar. Hindi, tavuk ve diğer kuşlar başta ekirge, süne, kımıl, danaburnu, bozkurt, telkurtları, kök ve gövde kurtları ile mücadelede çok başarılı olurlar. Bu başlık altında doğa-

da bulunan ve besin zinciri içinde önemli görevler üstlenen yılan, kirpi, baykuş, leylek, keklik vb. hayvanların avlanmaması ve öldürülmemesi de çok önemlidir.

- Karantina, sanitasyon ve hijyen kurallarına dikkat edilmesi

Başka tarımsal alanlarda kullanılmış ve dezenfekte edilmemiş alet ve makine kullanmamaya dikkat edilmeli, kullanmak zorunda kalınırsa bu alet ve makineleri 100 lt suya 10 lt çamaşır suyu ilave edilmiş dezenfektan hazırlayarak yıkanmalı. Dışarıdan işçi alınacaksa gelen işçiye alet-makine, ayakkabı ve kıyafet verilmeli. Sağlık şartlarının bilinmediği yerden tohum, fide, fidan, yumru ve soğan alınmamalı, ticari olarak satılan tohum, fide veya fidan alınıyorsa üzerlerinde bitki pasaportu bulunmasına mutlaka dikkat edilmelidir. Dışarıdan araziye kontrolsüz şekilde insan, hayvan, su ve toprak girişi engellenmelidir. Hiçbir şekilde bilinmeyen yerden gelmiş yanmamış çiftlik gübresi kullanılmamalıdır.

- Malç kullanımı

Özellikle meyve ve sebze yetiştiriciliğinde bitkilerin dikim sırası boyunca, belirli genişlikte toprak üst kısmının kumaş, plastik, kurumuş bitki, sap veya samanla örtülerek malçlama yapılmasının amacı, toprağın su kaybının önlenmesi, toprak ısısının arttırılması ve güneş ışığının toprağa nüfuz etmesinin engellenmesidir. Bu yöntem çoğunlukla dikimle birlikte uygulanır ve % 25-30 su tasarrufu sağlar. Malçlama bitki sağlığı açısından özellikle yabancı ot kontrolü için önerilir. Plastik örtüler yabancı ot kontrolü için daha çok önerilmekle birlikte bağlarda küsküt mücadelesi için 5-10 cm kalınlığında saman dökülmesi, sebzecilikte gri plastik örtü kullanılarak thrips zararının, sarı renkli örtüler ile yaprakbiti ve beyazsinek zararının azaltılabildiği, kuru ottan yapılan malçlamalarda patates “Y» virüsü gibi bazı hastalıkları azalttığı bilinmektedir. Malç kullanımının faydası olmakla birlikte, malç örtüsünün sonbaharda toplanmaması durumunda böcekler yataklık edecek ortam oluşturacağından özellikle kışı ergin olarak geçiren böceklerin zararını arttırabilir.

- Elle toplama ve imha

Özellikle alan itibariyle küçük üretim alanlarında zararlı böceklerin ve otların elle toplanması ve imhası son derece pratik bir uygulamadır. Sebzeçilikte yaprak ve sürgün yiyen böceklerinin erginlerinin toplanması ve ezilerek imhası kolay bir mücadele şeklidir. Bunun için özellikle sabah erken saatlerde henüz güneş doğmadan alanın kontrol edilmesi ve böceklerin toplanarak imha edilmesi gerekir.

- Hastalık, zararlı ve faydalıların aranması ve tanınması

Doğru ve etkin bir bitki sağlığı uygulamasının veya mücadelenin ilk adımı zararlı organizmanın doğru bir şekilde tanınmasıdır. Her böcek zararlı olmadığı gibi, bitkinin her türlü kötü görüntüsünün sebebi bir hastalık veya zararlı böcek de olmayabilir. Bir ortamda aynı anda çok sayıda zararlı veya faydalı organizma bulunabilir ve bunların farklı devrelerindeki davranışları ve görüntüleri de birbirinden farklı olabilir. Genel bir prensip olarak bir gün belirleyerek her hafta aynı gün, mümkünse sabah erken saatlerde yani gündeğümü ile beraber arazide hastalık, zararlı ve faydalı kontrolü yapılarak gerekli kayıtlar tutulmalıdır.

Yukarıda kısaca başlıklar halinde verilen ve kitap içerisinde ürün, zararlı veya coğrafyaya göre detaylandırılan daha birçok sayıda kültürel mücadele olarak kabul edilebilecek yöntemler vardır. Ayrıca bu kitapta yer almayan fakat yerel tarım kültürlerinde kullanılan bazı yöntemler de mevcuttur. Yöntemlerin artırılması ve geliştirilmesi için sahada çalışan meslektaşlarımızın bunları gözlemlemesi ve kayda geçirerek ilgilileriyle paylaşması tarım dünyası için son derece faydalı olacaktır.

c. Kültürel Mücadelede Avantajlar, Sorunlar, Riskler ve Fırsatlar

Kültürel mücadele yöntemlerinin en önemli avantajı tarımsal doğal kaynaklar üzerine olumsuz etkilerinin azlığı, en önemli sorunu ise bilgi eksikliği ve işçilik maliyetleridir. Fakat son yıllarda geniş toplum kesimlerinde artan çevre duyarlılığı ve organik ürünlere olan talebin artması kültürel mücadele yöntemlerinin

uygulanmasında ve yaygınlaştırmasında önemli fırsatlar sunmaktadır. Kültürel mücadelenin başlıca faydaları şu şekilde özetlenebilir:

- Çevre dostu bir uygulama olması,
- Kalıntı sorununa yol açmaması,
- Uygulamanın etkisinin uzun sürmesi,
- Tekrar eden uygulamalar sonucunda etkisizlik veya direnç sorunu oluşmaması,
- Kullanıcı sağlığını tehdit etmediğinden kullanıcı dostu olması,
- Organik ve iyi tarımda kullanılabilmesi,
- Entegre mücadele stratejisine yüksek seviyede uyumlu olması,
- Bazı yöntemlerin basit işletme koşullarında az bilgi ve teknolojiyle uygulanabilmesi,
- Uygulama için kompleks makinalara ihtiyaç duyulmaması.

Kültürel mücadelenin önündeki en büyük engel ise bu mücadele metodunun bilgi ve emek gerektiren yoğun bir metot olması ve buna bağlı olarak üretici alışkanlığıdır. Kimyasal bitki koruma ürünlerinin erişilebilirliği, uygulama kolaylığı ve kısa sürede etkili sonuçlar vermesi üretici alışkanlığını belirleyen önemli unsurlardır. Kültürel mücadelenin çok sayıda faydası ve avantajı sıralanabileceği gibi olası bazı sorunlar ve dezavantajlardan da bahsetmek gereklidir. Bu konudaki bazı sorunlar ve riskler şöyle sıralanabilir:

- Bilgi ve emek gerektiren yoğun bir mücadele metodu olması,
- Yöntemlerin büyük çoğunluğunun üretim sezonu öncesinde uygulanması,

- Üretim sezonu içinde ortaya çıkan akut sorunlara acil çözüm üretememesi,
- İstenen biyolojik etkinin (öldürme etkisi) uzun sürede ortaya çıkması,
- Tek yıllık veya sezonluk üretilen bazı bitkiler için kullanım güçlüğü,
- Akdeniz meyve sineğı gibi epidemik bazı zararlılara çözüm üretilmemesi,
- Bazı verim kayıplarına katlanma mecburiyetinin olması.

Kùltürel mücadele konusundaki en önemli risk ise bu önerilerin teknik detayları ve uygulama zamanı ile ilgili olarak üretici ve teknik personelin eğitimidir. Diğer bir risk ise kùltürel mücadele sonucu meydana gelebilecek kısa süreli gelir kaybına katlanmadaki isteksizliktir. Özellikle ekim nöbeti uygulamasında üreticiler bazı yıllar az gelir getirici ürünler ekmek zorundadır. Bu durumda üretici için gelir-gider hesabının 10-15 yıllık süre dikkate alınarak hesap edilmesi ve uzun yıllar ortalama geliri yüksek veya eşit olan bir ekim nöbeti modelinin önerilmesi gerekir. Özellikle küçük tarım işletmelerinde veya tek tip ürün üreten tarım işletmelerinde kùltürel mücadele metotlarının uygulanmasında zorluklar yaşanmaktadır. Ancak orta ölçekli aile işletmelerinde ve özellikle hem bitkisel üretim hem hayvansal üretim yapan işletmelerde kùltürel mücadele yöntemleri entegre mücadele sistemine çok büyük başarıyla entegre olabilmektedir. Entansif tarım yapılan alanlarda zaman içerisinde doğal kaynaklar üzerinde oluşan kirlilik ve yorgunluk birim alandan elde edilen verimi azalttığı gibi daha çok girdi kullanımını zorunlu kıldığından karşılaştırmalı olarak bazen gelir kaybı sonucunu doğurmaktadır. Bu durumun sahada yapılan bilimsel çalışmalarla ortaya konması ve kùltürel mücadelenin sürdürülebilir tarımsal üretim ve entegre zararlı mücadelenin esası ve vaz geçilmez bir unsuru olduğu üreticilere gösterilmelidir.

Bitki koruma faaliyetlerinde kullanılan dört ana yöntemin on farklı uygulama kriteri kullanılarak oluşturulmuş olan karşılaştırma tablosu Çizelge 1’de verilmiştir. Bu çizelgede yöntemler, üreticiler tarafından tercih edilme nedenlerinin ortalama içerisindeki ağırlığına göre 100 puan üzerinden karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma sonucunda Kültürel Mücadele yöntemi 75 puan alarak ikinci sıraya yerleşmiştir. Çizelge detaylı bir şekilde incelendiğinde Kültürel mücadelenin özellikle biyolojik mücadele ile çok iyi bir uyum sağladığı ve her iki mücadele yönteminin bir birini çok olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı doğal kaynakların korunması, gıda güvenilirliğinin temini ve tarımsal üretim sistemlerinin sürdürülebilir kılınması için bitki sağlığında entegre mücadele çalışmalarını teşvik etmekte ve bu amaçla biyolojik ve biyoteknik mücadele ürünlerinin kullanımına destekleme ödemesi yapmaktadır. Çizelge 2’de son beş yıl içerisinde bu destekleme kalemlerindeki gelişme ve birim alana verilen destekleme bedellerindeki değişiklikler görülmektedir.

Çizelge 1. Bitki sağlığında kullanılan mücadele yöntemlerinin karşılaştırılması.

No	Kriterler (Toplam içindeki ağırlığı*)		Biyoteknik Mücadele		Biyolojik Mücadele		Kimyasal Mücadele		Kültürel Mücadele	
1	Biyolojik Etkinlik	20	İyi	15	İyi	15	Çok iyi	19	İyi	12
2	Maliyet	15	İyi	10	İyi	10	Çok iyi	15	İyi	10
3	Uygulanabilirlik	15	İyi	10	İyi	10	Çok iyi	15	İyi	10
4	Kalıntı	10	Çok iyi	10	İyi	8	Kötü	3	Çok iyi	9
5	Faydalılara yan etki	10	Çok iyi	9	İyi	7	Kötü	3	Çok iyi	9
6	Etki Süresi	10	Çok iyi	10	İyi	9	Orta	5	İyi	8
7	Erişebilirlik	5	Orta	3	Kötü	2	Çok iyi	5	Çok iyi	5
8	Direnç Kazanımı	5	Çok iyi	5	İyi	3	Orta	2	Çok iyi	5
9	Çevreye Duyarlılık	5	Çok iyi	5	İyi	4	Kötü	2	Çok iyi	5
10	Gelişme Potansiyeli	5	İyi	3	İyi	4	İyi	3	Orta	2
	Toplam puan	100		80		72		72		75

*Her kriter metodun uygulaması ve üretici talebi göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir.

Çizelge 2. Son beş yılda Biyolojik ve Biyoteknik Mücadele Desteklerindeki Durum**

ÖRTÜALTI ÜRETİMİ (Domates, biber, patlıcan, hıyar ve kabak)						
Destekleme kalemi	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tül Kullanımı	70	70	80	-	-	-
Faydalı Böcek	100	100	250	330	350	350
Feromon +Tuzak	30	30	100	100	110	110
Paket Örtüaltı	200	200	430	430	460	460
AÇIK ALAN ÜRETİMİ (Turunçgil, zeytin, bağ, elma, kayısı, nar ve domates)						
Destekleme kalemi	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Feromon + Tuzak	-	20	30	30	35	35
Faydalı Böcek	-	20	30	30	35	35
Yalnızca Feromon	-	-	-	20	20	20
Zeytin’de Fromon-Tu- zak	-	-	-	15	20	20
Paket Açık	-	40	60	60	70	70

** Çizelgede verilen rakamlar TL/da olarak verilen destek miktarıdır.

d. Türkiye’nin Kültürel Mücadele Vizyonu ve Stratejisi

Türkiye Cumhuriyeti Devleti 24 milyon hektar tarım alanı, 2.2 milyon kayıtlı tarım işletmesi, 6 milyon civarında tarım çalışanı ile yaklaşık olarak 140 milyon ton tarımsal ürün üretmektedir. Bu üretimin yaklaşık % 70’i bitkisel üretim ve % 30’u hayvansal üretimdir. Bu üretim sonucu Türkiye 127 milyar TL tarımsal gayri safi yurt içi hasıla elde ederek dünyada 7. AB ve Ortadoğu’da ise 1. büyük tarımsal ekonomi olmuştur. Türkiye bu tarımsal ekonomik büyüklükle 16 milyar dolar civarında tarım ürünü ihraç eden ve bu büyümesini sürdürebilen bir ülkedir. Türkiye’nin 2023 ulusal vizyonu kapsamında tarım alanındaki makro hedefleri ise; **150 milyar ABD doları tarımsal üretim, 40 milyar ABD doları ihracat ve bu makro göstergelerle Dünyanın ilk 5 tarım ekonomisinden biri olmaktır.**

Bu hedeflere ulaşmada ülkemizin en önemli kaynağı elbette ki tarımsal üretimde kullanılan toprak ve su gibi doğal kaynaklar ile insan işgücü varlığıdır. Bu yönüyle aşağıda Çizelge 3'te dünyanın en büyük 10 tarımsal ülkesi ile Türkiye karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere Türkiye tarımsal üretim için gerekli doğal kaynaklar bakımından ilk 10 sıradaki ülkeden daha fakir olmasına rağmen başarılı bir tarımsal üretim gerçekleştirmektedir. Fakat 2023 hedeflerine ulaşmak için Türkiye'nin doğal kaynaklarının tek başına yeterli olmayacağı ve bu doğal kaynakların çok iyi korunarak küçük alanlarda bilgi ve teknoloji yoğun üretim yapması zorunluluğu açıkça görülmektedir. Bu nedenle 2023 vizyonu kapsamında en önemli konulardan biri de bitkisel üretim ve hasat sonrası aşamada zararlı organizmalardan kaynaklanan kaybın çevreye duyarlı bitki sağlığı yöntemleriyle önlenmesidir.

Çizelge 3. Dünyanın 10 büyük tarımsal ülkesi ve Türkiye'nin karşılaştırılması

Sıra	Ülke	Arazi (1000 ha)	İnsan (1000 kişi)	Ort. yağış (mm/M ²)	Su (km ³)	Üretim (1000 ton)	İhracat (1000 \$)
1	ABD	179.000	315.791	715	3.069	153.452	78.073
2	Hindistan	169.700	1.258.351	1.083	1.911	21.098	14.726
3	Çin	135.557	1.384.656	645	2.840	16.093	15.382
4	Rusya	126.820	142.703	460	4.508	22.742	6.796
5	Brezilya	65.200	198.361	1.761	8.233	97.234	71.879
6	Avustralya	50.600	22.919	534	492	31.666	22.539
7	Kanada	45.700	34.675	537	2.902	45.283	26.736
8	Endonezya	33.546	244.769	2.072	2.019	28.893	37.366
9	Ukrayna	33.496	44.940	565	139,6	24.317	10.318
10	Nijerya	30.850	166.629	1.050	286,2	766.477	1.510
	Türkiye	23.939	78.785.54	593	211.6	140.000	16.000

Bakanlığımızın yukarıdaki makro tarımsal hedeflere uygun olarak geliştirdiği bitki sağlığı çalışmalarının 2023 temel hedefleri ise; bitki sağlığı çalışmalarının toplam üretim alanının % 50'sinde Entegre Mücadele şeklinde gerçekleştirilmesi, kullanılan toplam bitki koruma ürünü içerisinde biyolojik ve biyoteknik mücadele ürünlerinin oranını en az % 25'e çıkarılması, tahmin ve erken uyarı sistemlerinin (TUS) kullanımının % 500 oranında artırılması ve kalıntıyla etkin mücadele yapılmasıdır. Bu hedeflere ulaşmak için bitki sağlığı çalışmalarında görev alan yaklaşık 4 bin bakanlık çalışanın entegre hizmet içi eğitimden geçirilmesi, tahmin uyarı çalışmalarının 81 ilde en az 20 üründe yürütülmesi, hasat öncesi kalıntı denetimi, reçeteli tarım ilacı satışı, piyasada bulunan bitki koruma ürünlerinin biyolojik etki denetimi, bayi ve kullanıcı denetimi ile ilaç kullanımını ve kalıntı riskinin azaltması çalışmaları yürütülmektedir.

Nitekim bu kapsamda 2010 yılında başlayan biyolojik ve biyoteknik mücadele destekleme faaliyetleri neticesinde salım yöntemiyle biyolojik mücadele yapılan alan 16.000 dekardan 160.000 dekara yükselmiştir. Bitki koruma ürünlerinin doğru ve etkili kullanımının sağlanması için 17 adet sertifikalı eğitim programında 2.092 bakanlık çalışanına eğitim verilmiş, "çiftçi tarla okulları" sistemi dahil yaklaşık 2.5 milyon çiftçiye eğitim verilmiştir. Son 10 yılda çiftçi eğitimlerinde kullanılmak üzere bitki sağlığı konusunda 2.3 milyon kitap, 2.4 milyon broşür, 996.000 afiş hazırlanarak ücretsiz olarak dağıtılmıştır. Bugüne kadar yapılan eğitim ve sınavlar sonucunda 16.000 teknik personele reçete yazma yetkisi ve 364.000 kişiye bitki koruma ürünü uygulama belgesi verilmiştir.

Diğer taraftan etkin karantina tedbirleri, survey ve eradikasyon çalışmalarıyla yeni zararlı girişinin ve yayılmasının engellenmesi ve biyolojik mücadele ajanlarının devlet ve özel sektör tarafından üretilip ruhsatlandırılmasının ve kullanımının teşvik edilmesi hedeflenmektedir. Bakanlığın kültürel mücadele konusundaki hedefleri ise bu makro hedeflere hizmet edecek şekilde planlanmış olup, şöyle özetlenebilir.

- Başta patates, pamuk, mısır ve çeltik olmak üzere bazı ürünlerde ekim nöbeti uygulamasının etkin hale getirilmesi,
- Pamuk, çeltik ve soya gibi bazı hassas ürünlerde destekleme ödemeleri için ekim nöbetinin şart olarak konulması,
- Hastalıktan ari üretim materyali üretimi ve kullanımının teşvik edilmesi,
- Biyolojik ve biyoteknik mücadele desteği ödemelerinde Entegre mücadele uygulamalarının şart olarak konulması,
- Aile çiftçiliğinin teşvik edilmesi,
- Araştırma ve eğitim çalışmalarında kültürel mücadele çalışmalarına ağırlık verilmesi,
- İyi tarım ve organik tarım çalışmalarına destek verilmeye devam edilmesi ve bu üretim sistemlerinde kültürel mücadele uygulamalarının teşvik edilmesi veya zorunlu hale getirilmesi,
- Kültürel mücadelenin yaygınlaştırılmasına yönelik eğitim dokümanı hazırlanması ve yayım çalışmalarında kullanılması hedeflenmektedir.

Bu hedeflere ulaşmada izlenecek en önemli yol ise eğitim, yayım ve destekleme çalışmaları ile kültürel, biyolojik ve biyoteknik mücadele konularında ülkemizdeki tarihi birikimin ve doğal kaynakların en etkili şekilde kullanılmasını sağlayacak kamu ve özel Ar-Ge çalışmalarının teşvik edilmesi ve desteklenmesidir.



DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE KÜLTÜREL MÜCADELE

Dr. Yunus BAYRAM

Daire Başkanı

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü



DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE KÜLTÜREL MÜCADELE

Dr. Yunus BAYRAM

Daire Başkanı

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü

a. Kültürel Mücadelenin Dünya'daki Tarihçesi

Canlılar arasında gelişme, çoğalma ve yayılma durumu doğada bulunan birçok etkene bağlı olup, bu durum mevcut doğal denge içerisinde sürüp gitmektedir. Zararlı organizmalarla mücadelede kullanılan yöntemlerin yanlış uygulanmasına bağlı olarak bu denge zaman zaman bozulabilmektedir. Mevcut yöntemler içinde kültürel uygulamalar öncelikle yapılması gereken işlemler olup, bu uygulamalar hem ucuz hem de uzun vadede doğaya ve çevreye en az zarar veren uygulamalardır. Özellikle günümüzde bilinçsiz ilaç kullanımından kaynaklanan doğal dengenin bozulması riskinin gündeme gelmesi entegre mücadeleyi ve bu anlamda kültürel yöntemlerin uygulama zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır (Yıldırım, 2008).

Hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadelede “**Kültürel Mücadele**” olarak ele alınan işlemlerde genel prensip, zararlı organizmaların içinde bulundukları ortamı zararlı organizma-

ya uygun olmayacak şekilde değiştirmek suretiyle üreme, çoğalma, barınma ve yaşama olanaklarını azaltmaktır (Hill, 1989). Başarılı bir kültürel mücadele için zararlı organizmaların en hassas dönemleri tespit edilmeli, zararlı organizmaların saldırılarını önlemek, yok etmek veya çoğalma hızını azaltmak için konukçu bitki, zararlı organizma ve çevre koşulları interaksyonu hakkında bilgi sahibi olunmalı buna göre kültürel işlemler değiştirilmeli veya geliştirilmelidir. Geçmişten günümüze asırlardır uygulanan kültürel önlemler genellikle bu bilgi birikimi ve daha önce tecrübe edilerek olumlu sonuçları görülüp benimsenen uygulamalar bütünü olduğu için halen önemini ve güncelliğini korumaktadır.

Bu bölümde dünyada ve Türkiye’de kültürel mücadeleye örnek olabilecek veya herkes tarafından bilinen bazı önemli ve örnek uygulamalara yer verilmiştir. Burada yer almayan pek çok kültürel uygulama olabilir. Amacımız tohum ve fide seçiminden hasat sonrası işlemlere kadar devam eden tüm yetiştiricilik işlemlerinin ve alınması gereken önlemlerin zamanında ve yerinde yapılması, kültürel mücadele bilincinin ve farkındalığının oluşmasıdır.

Bitki koruma faaliyetleri tarihçesinde en eski metot kültürel mücadeledir (Hill, 1989). İnsanoğlunun yerleşik hayata geçmesi, tarım ve hayvancılığın başlamasıyla birlikte aynı zamanda bitki koruma faaliyetleri ve kültürel işlemler de başlamış olup, tam olarak bilinmemekle beraber en eski kayıtlara göre M.Ö. 8000’li yıllara kadar dayanmaktadır. Tarımsal faaliyetleri yürüten ilk insanlar bitki yetiştirirken ürünlerini hastalık, zararlı ve yabancı otlardan korumak için yıldan yıla kazandıkları deneyimlerini yeni nesillere aktarmış ve bu deneyimler katlanarak yaygın bir tarım kültürüne dönüşmüştür.

Dünyada kültürel mücadele yöntemlerine dair ilk uygulama M.Ö. 1500’lü yıllarda zararlı organizmaların etkilerini azaltmak için dikim tarihlerinin ayarlanması olarak bilinmektedir. Daha sonra M.Ö. 950 yıllarında kültürel mücadele metodu kapsamında değerlendirilen fiziksel mücadele tekniklerinden biri olan “yakma” ilk defa kullanılmıştır (Dent, 2004). M.Ö. 13 yılında sıçanlara dayanıklı ilk tahıl ambarı Romalı mimar Marcus Pollio tarafından inşa edilmiştir.

Zararlı kontrolü ile ilgili uygulamalara antik Çin, Sümer ve Mısır bilgelerinin yazıtlarında da rastlanmaktadır. Homer ve İlliada’nın (M.Ö. 8. yy.) bir pasajında geçtiğine göre eski Mısırlıların ürünlerini çekirge sürüsü istilasından korumak için uzun hendekler kazdıklarından ve ateş kullanarak çekirge sürülerini denize döktüğünden bahsedilmektedir (Anonim 2015 2a).

Yine M.Ö. 6. yy.’ da Yunan fizikçi ve matematikçi Pythagorus’un Sicilya’da bir kasabada sıtma hastalığından korunmak için orada bulunan bataklıkları boşaltmaları ve temizlemeleri talimatını verdiği ve bunun üzerine o bölgenin sıtmadan temizlendiği ve Pythagorus’un bu başarısı ile meşhur olduğu bildirilmiştir. St. Bernhard adında bir papaz M.S. 1121 yılında sinekleri aforoz ettiğini açıklamıştır. Daha sonraki dönemlerde (Rönesans’ tan sonra) insanlar böceklerin zararlı oldukları kadar aynı zamanda doğanın bir parçası olduğunu ve kontrol edilebileceğini kabul etmişlerdir (Anonim 2015 2a).

Yabancı otlarla mücadelenin tarihçesinin ne zaman başladığı tam olarak bilinmemekle beraber tarımın başlamasıyla birlikte mekanik mücadele (elle yolma) yöntemlerinin uygulanmaya başladığını söylemek mümkündür. M.Ö. 8000’li yıllarda yabancı otlar elle yolunmaya başlanmış ve M.Ö. 6000’li yıllarda tarımda çapa benzeri aletler kullanılmıştır. M.Ö. 4000 yılında ilkel metal kesici (çatal) aletler, M.Ö. 1000 yılında hayvan ve insanla çekilen metal toprak işleme aletleri, M.Ö. 500 yılında tırmık benzeri aletler ve M.S. 1000-1300 yılları arasında sıraya ekim ve atla çekilen çapa pulluk kültivatör gibi mekanik mücadele aletleri kullanılmaya başlanmıştır (Anonim 2015 2b).

Tarih boyunca dünyanın farklı bölgelerinde, farklı bitki tür ve çeşitleri üzerinde görülen zararlı organizmalara karşı pek çok kültürel, fiziksel ve mekanik mücadele uygulamaları yapılmıştır. Bu uygulamalardan bazıları örnek olarak aşağıda sıralanmıştır.

Ekim nöbeti orta çağlardan beri uygulanan bir kültürel önlemdir. Ekim nöbetinin ilk başlangıcı ilkel olarak tarlaların boş olarak bekletilmesi ve dinlendiril-

mesi şeklinde yapılan ve nadas olarak adlandırılan uygulama ile başlamıştır. Yaz nadası olarak bilinen ve çoğu sistemlerde yerini alan iki senede bir ürün yetiştirmeye müsaade eden uygulamada, yabancı otlar kontrol altına alınırken, daha çok buğday veya diğer tahılların yarı kurak alanlarda üretimini için yararlanılmaktaydı. Böylece yıl boyu sınırlı olan yağış toprakta biriktirilir ve bir sonraki yılda ürün yetiştirilirken aynı zamanda tarladaki zararlı organizmaların döngüsü de engellenmiş olurdu.

Şarlman (Roma imparatorluğunun kurucusu) döneminde hayati öneme sahip olan ekim nöbeti, bir tarlaya bir yıl tek bir ürün ile ve diğerini nadasa bırakarak, iki tarlada ekim nöbeti şeklinde uygulanmakta ve bir sonraki yılda tarlalar tersi şekilde ekim nöbetine alınmaktaydı (Butt, 2002). Roma imparatorluğunda daha sonra iki tarla yerine üç tarlada (birinde kışlık buğday, birinde yazlık mercimek ve biri de nadasa bırakılarak) ekim nöbeti sistemi uygulanmaya başlandı (Bruns, 2012).

18. yy.’ın ilk yıllarında İngiltere’de Charles Townshend adında bir devlet adamı aynı zamanda Kral George’ın ilk sekreteri ve II. Viscount Townshend, İngiltere kralı ile ters düşünce görevden ayrılarak aktif siyasetten sonra çiftçilik yapmıştır. İngiltere’de yapmış olduğu “Norfolk Adası Ekim Nöbeti Sistemi” (Norfolk Crop Rotation system)’nden ve tarımsal devrimlerden dolayı “Turnip Townshend” olarak adlandırılmıştır. Bu ekim nöbeti sistemine göre Waasland bölgesinde dört tarla ekim nöbeti konseptini başlatmıştır. Bu sistemde yumrulu bitkiler (şalgam), buğday, arpa ve üçgülünden oluşan bitkiler ekim nöbetine alınmış, üçüncü yılda tarlaların güçlenmesi, verimli hale gelmesi ve aynı zamanda yem ihtiyacının karşılanması amacıyla bir yem bitkisi ve son yılda da nadas ile tarlalar dinlendirilmiştir (Ashton, 1948).

Amerika’nın yerlileri mısır, kabak ve fasulye bitkilerini art arda yetiştirerek ekim nöbetini yaygın olarak kullandıklarından ve bu üç bitkiyi ekim nöbetinde alışkanlık haline getirdiklerinden bu bitkiler “The three sisters” “üç kız kardeş-

ler” olarak adlandırılmıştır (Vivian, 2001). Amerika’nın New England bölgesinde daha önce soyanın iyi bir ekim nöbeti bitkisi olduğu bilinmediğinden, özellikle Orta Atlantik ve Kuzey Merkez eyaletlerinde, mısır-kışlık buğday-kırmızı üçgül rotasyonu uygulanmaktaydı. Ancak daha sonra soyanın önemi anlaşıncı ekim nöbetine dahil edilmiştir.

Günden güne artan dünya nüfusu azalan araziler üzerinden daha fazla üretim yapma ihtiyacı doğurmuştur. Çoğu tarım alanında, sürekli tekrarlayan monokültür veya aynı grup üründen meydana gelen münavebeli ekim planları önemini kaybetmiştir. Bunun yerine sürekli mısır ekiminden ziyade ekim nöbetinde soya ve yonca ile nöbete giren mısırdan daha yüksek verim alındığı tespit edilmiştir (Roth, 1996). Böylece ekim nöbeti geliştirmiş ve alternatif bitkiler belirlenerek uygulama zenginleştirilmiştir.

Rotylenchulus reniformis adlı nematodun pamukta önemli bir zararlı olduğu ve yapılan bir araştırmaya göre mısır-pamuk ekim nöbetinin bu nematotla mücadeledeki başarısından dolayı verime olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir (Bruns, et al., 2007). Güney ve doğu Asya’da çeltik-buğday rotasyonu 27 milyon ha alanda gerçekleştirilmiştir (Wassmann, et al., 2004). Üçgül bazlı tek yıllık meralar Avustralya’nın güneydoğu bölgesine ve aynı zamanda çeltik münavebe sistemine iyi adaptasyon sağladığı tespit edilmiştir (Lattimore, 1994).

Buğdayda toprak kökenli patojen olan *Gaeumannomyces graminis* (take-all) ile enfekteli buğday alanlarında ve soya fasulyesi kist nematodu olarak bilinen *Heterodera glycines* ile enfekteli alanlarda bu patojenlere duyarlı bitki türleri ekim nöbetinde kullanılmaması koşuluyla sadece 1-2 yıllık ekim nöbeti uygulaması ile sonuç alınabilmekte ve dünyada uygulanan başarılı kültürel önlemler arasında yer almaktadır (Roth 1996).

Günümüzde özellikle organik tarımda ekim nöbeti benimsenmiş olup, sürdürülebilirlik vurgusu üzerine yoğunlaşmış ve ekim nöbeti tekrar önem kazanmıştır. Ekim nöbeti özellikle gelişmiş ülkelerde önemli bir uygulama olarak devam

etmektedir. 19. yüzyılın ortalarında Almanya’da şeker endüstrisinin yeni gelişmeye başladığı ve fabrikalara yakın mono kültür tarım yapılan şekerpancarı tarlalarında kist nematodu zararının aşırı derecede görülmesinden sonra neredeyse fabrikaların kapanması için baskı oluşmuştur. Daha sonra ekim nöbeti uygulanarak konukçu olmayan bitkiler ekildiğinde kist nematotlarının % 50’sinden fazlasının açılmadığı ve böylece zararının sınırlandırılabilirdiği görülmüş ve ekim nöbeti uygulanarak nematod zararı önlenmiştir (Schacht 1859).

Ekim nöbeti geçmişte olduğu gibi günümüzde ve hatta gelecekte de hiçbir zaman önemini kaybetmeyecek, entegre mücadele, organik tarım, iyi tarım uygulamaları gibi sistemlerde en iyi uyum sağlayabilecek, günümüzün diğer bitki koruma uygulamalarına destek olabilecek tarihi kökleri olan bir uygulamadır.

Dünyada uygulanan en eski kültürel önlemlerden biri de zararlı organizmalarla bulaşık bitkilerin ve yabancı otların imha edilmesi (eradikasyon) işlemidir. Eradikasyon işlemi zaman, süreklilik, emek, iş yükü ve masraf gerektiren, zararlı organizma ile bulaşık alanlardaki toprağın bile bazen uzaklaştırılmasını, çok geniş alanlardaki ürün ve bitkilerin imha edilmesini, hatta bazı bulaşık bölgelerde konukçu bitkinin bir daha yetiştirilmemesini gerektiren zor ve zahmetli bir uygulamadır. Eradikasyon işlemi zaman zaman başarılı bir şekilde uygulandığı ve zararlı organizma yok edildiği halde etmen yeniden kendini gösterebildiğinden eradikasyon işlemi de tekrarlanmak zorunda kalınabilir.

Turuncgillerde görülen bakteriyel kanser hastalığını kontrol altına almak için, Amerika’da 1915 yılında teşhisi yapılmış, aynı yıl içinde hem karantina altına alınması hem de imha edilmesi için karar alınmış ve imha işlemleri Florida ve diğer güney eyaletlerde başlamıştır. Konukçu eradikasyonu işlemleri yıllarca devam etmiş ve en son bulaşık ağaç 1927 yılında imha edilmiştir. Yıllarca devam eden eradikasyon işlemleri süresince bu alanlarda 3 milyondan fazla ağaç yok edilmek zorunda kalınmıştır. Florida ve diğer güney eyaletlerde turuncgil alanlarının hastalıktan tamamen arındırıldığına dair resmi açıklamanın yapıldığı

1934 yılına kadar çalışmalar devam etmiştir. ABD.’nin tamamen hastalıktan arı olduğuna dair resmi deklarasyon ancak 1947 yılında yapılabilmektedir. (Schubert and Sun, 1996).

Buna karşılık bazı Avrupa ülkelerinde bakteriyel etmen *Erwinia amylovora*’nın elma ve armutta yol açtığı ateş yanıklığı, sert çekirdekli meyve ağaçlarında *Plum pox* virüsüne ve *Hemileia vastatrix* fungusunun neden olduğu kahve pası hastalığına karşı eradikasyon çabaları yeterince başarılı sonuç verememiştir (Maloy 2005).

Amerika Birleşik Devletleri’nin Long Island eyaletinde patates alanlarında *Globodera rostochiensis* (patates altın kist nematodu)’e karşı ve Florida’da narenciye alanlarında *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* and pv. *aurantifolii*’ye karşı patojenleri yok etmek için bu alanlarda çok geniş kapsamlı eradikasyon programı başlatılmıştır. Ancak maalesef bu kadar büyük çabaya rağmen bu iki etmen ile ilgili mücadele zor olduğundan süreklilik arz eden bir başarı sağlanamamıştır (Maloy, 2005).

1929 yılında Florida’da Akdeniz Meyve Sineğine karşı ilk geniş çaplı imha gerçekleştirilmiştir. Avustralya’da Papaya meyve sineği (Avustralya’da en kötü zararlı olarak bilinmektedir)’ne karşı ilk eradikasyon girişimi 1995 yılı sonunda başlatılmıştır. Avustralya Bitki Koruma Servisi ile Kuzey Avustralya Karantina Stratejisi (NAQS) geniş çaptaki bu istilayı erken devrede azaltmak için bilimsel katkı sağlayarak eradikasyon programı planlamıştır. İki yıllık karantina ve eradikasyon çalışmaları sonucunda toplam 5 milyon \$ harcanarak 300 km²’lik alanda başarılı bir eradikasyon gerçekleştirilmiştir (Bell, 1996). Eradikasyon programı 4 yıl devam etmiş ve imha süresince toplam 33.5 milyon dolar harcanarak başarılı bir imha işlemi gerçekleştirilmiştir (Cantrell et al. 2002).

1996 yılında Avustralya’nın Weipa bölgesinde muzlarda yaprak lekesi “Şigatoka” hastalığı (*Mycosphaerella fijiensis*) salgın yapmış ve başarılı bir eradikasyon programı uygulanmıştır.

1800 yıllarında ABD’nin pamuk üretiminin % 21’i Georgia eyaletinde üretiliyordu. Pamuk üretimi giderek yaygınlaşmış ve 1914 yılında Georgia eyaletinde tarihin en yüksek pamuk ekim alanı (804.000 ha) ve üretim miktarı (2.8 milyon balya) gerçekleşmiştir. Pamuk zararlısı *Anthonomus grandis* ilk kez 1915 yılında Thomasville’de görüldükten sonra Orta Amerika’dan hızlı bir şekilde pamuk alanlarına geçerek ilerlemiş, pamuk üretiminde de hızla azalma başlamış ve 1923 yılında üretim miktarı 600.000 balyaya kadar düşmüştür. Her ne kadar bazı önlemler alınmış olsa da bu düşüş 1983 yılına kadar devam etmiştir (1983 yılında ekim alanı 47.000 ha üretim miktarı 112.000 balya). 1987 yılında Amerika Ulusal Pamuk Konseyi *Anthonomus grandis* Eradikasyon Programı (National Cotton Council of America, “Boll Weevil” Eradication Program) çok yönlü bir eradikasyon programı başlatmış ve 1990 yılına kadar bu program tamamlanmıştır. Bu program başarılı bir şekilde tamamlandıktan sonra pamuk üretim miktarı, verimi, ekim alanı ve parasal değeri yıldan yıla artarak devam etmiştir. Aynı zamanda insektisit kullanımı program başlamadan önceki duruma göre 2/3 oranında azalmış, doğal düşman, tuzak kullanımı vb. alternatif mücadele olanakları artmıştır.

1995 yılında 2.0 milyon balya üretim miktarı, 606.000 ha ekim alanı (1994 yılına göre % 59 daha fazla ve 1919 yılından bu güne dek en yüksek verim) ve toplam 720 milyon \$ parasal değer ile Georgia tarihinde en yüksek pamuk üretimi elde edilmiştir (Haney ve ark., 2009).

Tarihi kayıtlara göre hastalık ve zararlı ile bulaşık bitkilerin, yabancı otların ve bitki artıklarının yakma tekniği ile imha edilmesi M. Ö. 950 yıllara kadar dayanmaktadır (Dent, 2004). Halen günümüzde de birçok ülkede yararlanılan ve özellikle uygun koşullarda uygulandığında zararlı organizmaların imhası için etkili bir yöntemdir. Örneğin Karaağaç çürüklüğü hastalığı ile enfekte olmuş karaağaçların, turuncgil kanser hastalığı ile bulaşık turuncgil ağaçlarının veya *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* tarafından enfekte olmuş fasulye bitki-

lerinin imha edilmesi bu patojenlerin yayılmasını önleyebilir. Hatta bazı riskli durumlarda hastalıklı bitkilerin yok edilmesi ve temiz alanlara yayılmaması için yasal zorunluluk bile gerekebilir (Hill, 1989). Yakma yöntemi ile nane saplarında etkili olan *Verticillium microsclerotia* hastalığı etkili bir şekilde yok edilebilir veya aynı yöntemle hasat öncesi patates bitkilerinin toprak üstü kısımları yakılarak yumrulara daha sonra geçecek olan patojenlerin geçişi önenebilir.

Yakma yöntemi aynı zamanda insan sağlığına, toprak yapısına, toprakta bulunan mikroorganizmalara ve çevreye olan birtakım olumsuz etkileri nedeniyle önerilmesi kaygı oluşturan tartışmalı bir konudur (Maloy, 2005). Yeniçağda, ABD.’ne Avrupalıların yerleşmesinden önce, şuan Kuzeydoğu Amerika Birleşik Devletleri olarak bilinen bölgede yaşayan yerliler, bir yeri yakarak tarla açıp tarım yapmaktaydılar. Ancak daha sonra bu durumun toprakların aşınmasına ve birçok olumsuzluklara sebep olduğu anlaşılmıştır (Lyng, 2011).

Kültürel mücadele uygulamalarından bir diğeri olan malçlama sistemi ilk kez yaygın olarak Güney Avrupa ve Japonya’da, daha sonraları Amerika, Çin, Güney Kore, Orta Doğu ve Kuzey Afrika’da uygulanmaya başlamış ve yüzyıllardır uygulanmaktadır. Örneğin, Çin’de kavun bitkileri genellikle küçük tahıl bitkilerinin anızlarında yetiştirilmektedir. Böylece saman yatağı kavun bitkilerinin büyümesine ve gelişmesine olanak sağladığı gibi, toprak kökenli mantarlarla ve mantar kaynaklı hastalıklarla karşılaşma riskini de azaltmaktadır. Daha sonraki dönemlerde plastik materyallerin kullanılmaya başlaması ile birlikte Çin’de yer fıstığı üretiminde plastik malçlama yapılmış ve beyaz devrim olarak adlandırılan büyük artışa yol açmıştır. Şu anda Çin’de plastik malçlar pamuk, mısır, pirinç, meyve ağacı, tütün, şeker kamışı, yer fıstığı ve sebzeleri de içeren kırk farklı kültür bitkisinde kullanılmaktadır (Hu ve ark., 1995).

Dünyada kâğıt ile yapılan malçlama 1920’lerin başında büyük ilgi uyandırmıştır. Ancak ticari sebze üretiminde kâğıt ile yapılan malçlamanın kısa ömürlü ve masraflı olması ve yoğun iş gücü gerektirmesinden dolayı yararlanılamamış-

tır (Hopen ve Oebker, 1976). Daha sonra 1960’lı yılların başında kâğıdın gelişmiş formülasyonları sayesinde kâğıt, polietilen, folyo ve balmumu karışımlarının üretimi çalışmaları malç materyallerinin kullanımını teşvik etmiştir. Aynı zamanda kurak iklimler için petrol ve reçine malçları geliştirilmiştir. Plastik malçların havuç, soğan, marul ve turplarda kullanılması ile yüzde 50’ye kadar verimi arttırdığı bildirilmiştir (Milner 1963).

Böylece yaklaşık 50 yıldır kullanılan sentetik materyaller malçlamada kullanılan metotları ve ondan elde edilen faydaları da arttırmıştır. Plastik malçlar, İsrail’de pamuk üretiminde ve Fransa’da mısır üretiminde ayrıca meyve ağaçları ve üzüm bitkisi üretiminde artarak kullanılmaktadır. Plastik malçlar kullanılmaya başlandığında, siyah polietilen film ile malçlanmış topraklar domates ve fasulyede solgunluğa neden olan *Sclerotium rolfsii* (Geraldson ve ark., 1965; Reynolds, 1970), marulda devrilmeye neden olan *Sclerotinia minor* (Hawthorne, 1975), ve marul çürüklüklerine neden olan *Rhizoctonia solani*’yi azalttığı tespit edilmiştir (Hilborn ve ark., 1957). Sıcak bölgelerde kullanılan plastik malç özellikle biber gibi bitkilerde toprağın aşırı derecede ısınmasına neden olduğundan *Pythium* spp., gibi fungal patojenlerin arttığı ve bu nedenle ürünlerde zarar meydana getirdiği, buna karşın siyah üstüne beyaz malçların toprağı daha serin tutması nedeniyle özellikle malçlamanın yapıldığı sıcak yaz aylarında tercih edildiği vurgulanmıştır (Lamont 1991).

Parlak gümüşü malçlar yaprakbiti ve trips gibi hem zararlı hem de birçok virüsün taşıyıcısı olan böceklerin konukçu bitkilere yönelme reflekslerini olumsuz etkilediği için uzaklaştırıcı etki göstermekte ve büyük oranda virüs hastalıklarını düşürmektedir. Greenough ve ark. (1990) tarafından Thripslerin göç etmesi ve TSW virüsünün yoğunluğu arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla domates, biber ve tütünde yapılan bir çalışmada alüminyum yüzeyli plastik malç, siyah plastik malç ve malçsız alan olmak üzere üç farklı deneme kurulmuş ve bunlar arasında karşılaştırma yapılmıştır. Çalışma sonucunda malçsız alana göre, alü-

minyum yüzeyli plastik malçlı alanda, domateste saptanan trips yoğunluğu % 68, TSWV yoğunluğu % 64 oranında biberde ise, trips yoğunluğu % 60, TSWV yoğunluğu % 78 oranında azalmıştır. İkinci bir uygulamada ise, domates, biber ve tütünün karışık yetiştirildiği alanda ise TSWV’nin ortaya çıkma oranında % 60, Thrips yoğunluğunda ise % 33 oranında azalma görülmüştür. Başka bir tarla denemesinde Katan ve ark., (1987) tarafından yapılan bir çalışmada 4 -5 haftalık malçlama ile patlıcanda *Verticillium* solgunluğunun görülme sıklığı ve şiddetinde önemli azalma olduğu tespit edilmiştir.

Malçlamanın giderek yaygınlaşması ile birlikte toprak yüzeyinin örtülerek sıcaktan ve nemden yararlanma tekniği ve bazen örtü tabakasının altına bazı fumigantların da ilaveten kullanılması ile toprakta bulunan ve mücadelesi zor hatta bazen imkânsız olan zararlı organizmaların zarar şiddetinin azalmasını veya tamamen yok olmasını amaçlayan solarizasyon uygulaması başlamıştır. Toprak solarizasyonu ilk önceleri toprağı dikim öncesi patojenlerden ve zararlılardan arındırmak amacıyla yapılmaktaydı (Katan ve ark., 1976). Kaliforniya’da acil bir durumda damlama sulama yapılan fıstık bahçesinde Ashworth ve ark., (1982) *Verticillium* solgunluğunu kontrol etmek için toprak solarizasyonunun kullanılmasına öncülük etmişlerdir. Daha sonra ilk solarizasyon deneyimleri patlıcan, domates ve pamukta *V. dahliae* için yapılmıştır. İlerleyen zamanlarda bu uygulama funguslar, yabancı otlar, nematodlar, bakteriler, zararlılar ve hastalıkların kontrolü içinde kullanılmıştır (Katan ve ark, 1987). Meyve bahçelerinde toprak kaynaklı patojenlerin kontrolü için dikim sonrası toprak solarizasyonunun etkili olduğu Tjamos ve ark. (1986) ve Stapleton, (1988) tarafından tespit edilmiştir. Ancak kısa zaman içinde geniş bir yelpazede 40 diğer fungal bitki patojenini, az sayıda bakteriyel patojeni, 26 nematot türünü ve birçok yabancı otu içeren toprak kökenli zararlıların ve yabancı otların tedavisinde etkili olduğu saptanmıştır (Stapleton, 1997).

Daha sonraki çalışmalarda *Phytophthora capsici* yoğunluğunun 6-8 haftalık solarizasyonla düştüğü (Chellemi 2006), solarizasyon ile toprağın 25 cm derin-

liğine kadar ısısının arttırılması yoluyla *P. nicotianae* ve *Ralstonia solanacearum* yoğunluğunun azaldığı (Chellemi ve ark., 1994) tespit edilmiştir. Ayrıca yabancı ot kontrolü için yapılan bazı çalışmalarda 1-4 haftalık solarizasyon ile *Sida spinosa*, *Amaranthus* spp, *Ipomoea* spp, *Trianthema portulacastrum* ve bazı çim türlerinin çıkışının azaldığı (Egley 1983) ve topalak bitkisinin kontrolünde önemli bir araç olduğu (Johnson ve ark. 2007) saptanmıştır.

Bitki koruma faaliyetlerinin zaman zaman başarılı olamamasının başlıca sebeplerinden biri zararlı organizmaların çok geniş ve açık alanlarda etkili olması ve topyekûn mücadele gerektirmesidir. Bunun yerine kapalı, kontrollü ve dar alanlarda dışarıdan her hangi bir müdahale olmadığı için hastalık, zararlı ve yabancı otları kontrol altına almak daha kolaydır. Aynı zamanda korumalı tarım ile kültür bitkilerini sezonu dışında yetiştirmek ve birim alandan daha yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek te mümkündür.

İlk korumalı tarım (örtüaltı yetiştiricilik), 1. yy.’da Roma İmparatoru Tiberius için salatalığın sezonu dışında üretilmesiyle başlamıştır. Ancak bu yenilik 1500 yıl boyunca yaygınlaşmamış ve nadiren kullanılmıştır. 1600’lü yıllarda tarımsal ürünleri soğuktan korumaya karşı çeşitli teknikler kullanılmıştır. Bunlardan bazıları; cam fanus, camla kaplanmış sıcak yatak gibi teknikler kullanılmıştır. 1700’lerde ilk cam sera kavun, üzüm, şeftali, çilek ve bazı sebzelerin üretimi için kullanılmıştır (Dalrymple 1973). 17. yy.’da bitki ortamını sıcak tutmak amacıyla yağlı yarı şeffaf kâğıt ile kaplanmış alçak taşınabilir tahta çerçeveler kullanılmıştır (Dalrymple 1973).

Seraların kaplanması için kullanılan cam malzemesinin pahalı olması ve polietilen malzemesinin daha ucuz olması nedeniyle ilk kez 1948 yılında Kentucky Üniversitesi’nden Prof. Emery Myers Emmert seraların kaplanması için polietilen örtü kullanmış ve bu yüzden Emmert Amerika’da plastiğin babası olarak anılmıştır (Espí et al. 2006). II. Dünya savaşından sonra polietilenin tanınması ve seracılıkta kullanılması ile birlikte örtüaltı yetiştiricilik yaygınlaşmıştır. Gü-

nümüzde örtü altı yetiştiriciliğin yaygınlaşması ve modern seraların kurulması ile birlikte birçok kültür bitkisini (meyve ve sebze) kendi yetiştirme sezonu dışında yılın dört mevsiminde yetiştirme, bu ürünleri tüketicilere sunma ve bu alanlardaki hastalık, zararlı ve yabancı otları kontrol altına alma olanağı sağlanmıştır.

Çin’de kültür bitkileri içinde üretim miktarı, ekonomik önemi ve tarım tarihi bakımından en önemli bitki pirinç (çeltik) yetiştiriciliğidir. Tarihsel süreç içinde bu ürün ile ilgili pek çok bitki koruma teknikleri geliştirilmiştir. Bunlardan bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz; Çin’li üreticiler erken ekim yaparak pirinçte zararlı *Nymphula depunctalis* ve *Naranga aenescens* erginlerinin aktif pik dönemlerinden ve zararından *ürünlerini koruyabilmişlerdir*. Bitki Koruma Merkezi ve Uluslararası Pirinç Araştırma Enstitüsü (IRRI) çiftçileri çeltik, çiçek, bamya ve fasulye yetiştirmeye teşvik ederek tipik nadas uygulaması ile alanların boş bırakılması yerine farklı bitkiler ekilmiş ve aynı zamanda doğal düşmanları cezbedecek bitkiler yetiştirilmiştir. Böylece küçük arıcıklar ve arılar çekirge yumurtaları ile beslenerek çekirge zararı önlenmiş ve bu bitkiler yetiştirilerek çiftçiye ek gelir sağlanmıştır (Bennett, et al., 2010). Çin’de 1960’larda küçük pirinç tarlalarında gövde kurtlarını kontrol etmek için tuzak bitki tekniği kullanılmıştır. Daha sonra tuzak bitki üzerinden zararlının yumurta kümeleri toplatılıp imha edilmiş veya insektisit yardımıyla kontrol altına almıştır.

Japonya’da uygulanan başarılı bir yöntem ise ilkbaharda toprak hazırlığının geciktirilmesidir. Bazı yaprak zararlılarına karşı ilkbaharda toprak hazırlığının geciktirilmesi için çağrı yapılmış ve bu süreçte yeşil ve kahverengi yaprak zararlılarının erginleri yumurtalarını yabancı otlara bırakmıştır. Daha sonra tarlalar sürülerek zararlıların larva ve pupaları toprağa gömülmüştür.

Dünyada dayanıklı çeşit çalışmalarına örnek teşkil edecek ilk örneklerden biri belki de ilki 1899-1909 yılları arasında *Fusarium* solgunluğuna dayanıklı pamuk, börülce ve karpuz ırklarının geliştirilmesidir.

Yabancı otlara karşı bitki rekabetini arttıran tekniklerden yararlanılmış ve birlikte ekim ile tarladaki ekolojik biyo-çeşitlilik arttırılmıştır. İlave olarak, gölgeleme ile doğal kaynakların kullanılması da artmış ve tek bitkilere göre genellikle birlikte ekilen bitkiler yabancı otlarla ışık, su ve besin alımı için daha iyi rekabet etmiştir (Liebman ve Dyck, 1993). Yapılan bir çalışmada tek ürün yetiştiriciliği ile birlikte ekim karşılaştırılmıştır. Çalışmada pırasa-kereviz ikilisinin aynı alanda bir sıra pırasa bir sıra kereviz şeklinde tarlaya ekilmesiyle tek ürün yetiştiriciliğine göre toprak yüzeyini kaplayan yabancı ot oranında % 41 oranında azalma olduğu saptanmıştır (Baumann et al., 2000).

Yukarıda bazı örnekleri verilen kültürel mücadele uygulamaları gibi dünyanın farklı bölgelerinde farklı coğrafya ve iklim koşullarına göre şekillenen bitki yetiştiriciliği ile birlikte pek çok örnek kültürel uygulamadan bahsetmek mümkündür. Dünyada tarımın ilk çağdan beri tarihsel süreç içinde şekillenmesiyle birlikte kültürel mücadele de şekillenmiş ve halen tarım faaliyetleriyle birlikte şekilleniyor ve gelecekte bu şekillenme adında anlaşılabacağı üzere kültürün doğası gereği devam edecektir.

b. Kültürel Mücadelenin Türkiye’deki Tarihçesi

Türkiye’de kültürel mücadelenin tarihçesi dünyadaki uygulamalarda olduğu gibi çok eski tarihlere dayanmaktadır. Çünkü ülkemiz tarihi ve coğrafi konumu bakımından tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin önemli merkezlerinden biri ve bazı bitkilerin gen kaynağıdır. Ülkemiz etrafı denizlerle çevrili, içinde barındırdığı büyük akarsular ile farklı geçit kuşaklarına sahip olup, tarih boyunca içinde pek çok medeniyet barındıran, bu medeniyetlere ait tarımsal faaliyetlerin izlerini taşıyan, tahıl tarımının gelişimi ve evcilleştirilmiş hayvanların insanlığa kazandırılması gibi tarımın temel başlangıcının merkezlerinden biri olan önemli bir tarım coğrafyasıdır. Anadolu coğrafyası dünyanın en eski uygarlıklarının kurulduğu Dicle ve Fırat ırmaklarının aşağı kıvrımları boyunca Basra Körfezi’ne kadar dayanan alüvyon ovası üzerinde uzanan ve “bereketli hilal” olarak adlandırılan bölgenin bir parçasıdır.

İlkel tarım, Sümerler döneminde gelişmiş ve yerleşik düzende yoğun üretime geçilmiştir. Ayrıca Sümerler döneminde su mühendisleri yetiştirilmiş, bu sayede üretim yaptıkları toprakların sulanarak daha fazla verim alınması sağlanmıştır. Anadolu’da Hititler döneminde hayvancılığa ve çeşitli tarla ürünlerine dayanan yüksek bir tarım kültürü oluşmuştur. Bu kültür Roma uygarlığı, Selçuklular ve Osmanlılar döneminde gelişerek devam etmiştir. Çok eski zamanlardan beri işlenen Anadolu topraklarında, iklim ve toprak koşullarına uygun bitki türleri araştırılmış ve yeni tarım sistemleri geliştirilmiştir.

Ülkemizde tarihi süreç içinde gelişen ve halen uygulanan bazı kültürel, fiziksel ve mekanik mücadele uygulamaları ve pek yaygın olmayan ancak uygulanmasında ve yaygınlaşmasında fayda görülen bazı uygulamalar aşağıda sıralanmıştır.

Kültürel mücadele uygulamalarının tarihçesinde Süne mücadelesi önemli bir yere sahip olup, bu zararlıya karşı mücadelede geçmişten günümüze çok farklı uygulamalar yapılagelmiştir. İlk dönem mücadele biçimlerinden biri ip çekme metodudur (Kıran ve Şimşek 1992). Tarlalarda iki uçtan tutulan ipler başakların hizasından çekilerek, zararlının başaktan indirilmesine çalışılmıştır. Ayrıca, Güneydoğu Anadolu bölgesinde, çiftçi ilk salgın dönemlerinde süne zararından dolayı ekim nöbeti uygulayarak ekmek yapımında kullanmak üzere, buğday ve arpa yerine darı ve nohut bitkilerinin ekimine ağırlık vermiştir.

Devlet 1928 yılından itibaren Süne mücadelesine el atmış ve bu dönemde henüz kimyasal mücadele gelişmediği için, fiziksel yöntemler uygulanmıştır (Örün 1998). Daha sonra Tarım Bakanlığı bölgede Süne satın alım merkezleri kurarak halk tarafından toplanan süneleri satın almıştır (Şekil 3). Halk tarafından kışlak-tan veya ekiliş alanlarından elle, kalbur veya atrap ile toplanan Süneler heybe, teneke ve çuvallara doldurularak bazen eşeklerle bezende deve ile satın alma merkezlerine taşınmıştır (Şekil 3). Satın alınan Süneler, derin çukurlara dökülmüş ve üzerlerine sönmemiş kireç atılarak imha edilmiştir (Şekil 2) (Örün 1998). Bu uygulama 1954 yılına kadar devam etmiştir. Ziraat Müdürlükleri atrap dağıtarak

veya köylüler de ayrıca atrap yapıp toplama işini gönüllü olarak yapmıştır (Şekil 1) (Nizamlıoğlu,1955).



Şekil 1. Elleri atrapla süne toplayan köylüler
Ş. Urfa- Siverek (Melan 2008).



Şekil 2. Süne'lerin açılan çukurlara gömülmesi (Melan 2008).

Ayrıca yine 1950-1954 yıllarında yaşanan salgın döneminde Süne toplama makinası geliştirilmiş (Şekil 5), ancak bu uygulamadan da olumlu sonuç elde edilememiştir (Örün 1998). Tarım Bakanlığı, bunun yanı sıra kışlaklardaki kışlama bitkilerini alev makinesi ile yakmayı denemiştir (Şekil 4). Ancak doğayı tahrip etmesi ve toprak erozyonuna neden olması dolayısı ile 1953 yılında bu uygulamadan da vazgeçilmiştir.



Şekil 3. Süne'lerin taşınması (üstte) ve tartılarak satın alınması (altta.)



Şekil 4. Kışlakların alev makineleri ile yakılması (Elazığ- Mastar dağı, 1952)



Şekil 5. Süne toplama makinesi (solda) ve toplanan Süne'ler (sağda).

Ülkemizde halen mücadelesi devam eden ve önemli bir sorun olan etmenlerden biri de Bağ filokserası (*Viteus vitifolii* Fitch)’dır. Bağ filokserasına ilk defa 1881 yılında Trakya bölgesinde yabancı Amerikan asmalarında (*Vitis riparia* ve *V. rupestris*) rastlanmıştır (Uzun, 2004). İlk önceleri Bağ filokserası ile bulaşık bağların sökülüp atılması, bu alanlara bir daha bağ dikilmemesi gibi bazı tedbirler alınmaktaydı. Ancak bu kültürel önlemler tam olarak yeterli olmadığından ve Bağ filokserasının ilaçlı mücadelesi olmadığından günümüzde uygulanan en pratik yöntem dayanıklı Amerikan asma anaçlarının kullanılmasıdır. Filokseraya karşı asma türlerinin dayanıklılık göstermesinin nedeni böceğin kök üzerinde

soktuğu kısımlarda dayanıklı türlerin bir mantar tabakası oluşturmaması, diğerlerinin oluşturmamasıdır (Uzun, 2003). Aynı şekilde şekerpancarında *Rhizomania* hastalığına karşı kimyasal mücadele yapılamadığı ve bugün dünyada hemen hemen bütün ekim alanlarına yayılmış olduğu için bu hastalığa karşı en etkili yöntem dayanıklı çeşit kullanılmasıdır.

Ülkemizde diğer önemli bir kültürel mücadele örneği ise, özellikle 1950 yılına kadar yurdumuzda çekirgelere karşı bariyer tuzaklar kullanılarak başarılı sonuçlar alınmasıdır. Sürü halinde bulunan çekirge nimflerinin hareketi yönüne dik olarak kilometrelerce uzunlukta 60-70 cm yüksekliğinde çinko levhalar yerleştirilerek ve önüne 1-2 m derinliğinde ve 1 m kadar genişliğinde hendekler kazılarak önlem alınmıştır. Gelen çekirge sürüsü tuzağa çarparak hendeğin içine düşmesi sağlanmış ve daha sonra hendeğin içine yığılmış çekirgelerin üzeri toprakla örtülerek gömülmüştür. Bu yöntemle 1945 yılındaki çöl çekirgesi salgınında 37.000 ton çinko levha kullanılmıştır (Öncür, 1993). Günümüzde bu yöntem geliştirilerek zararlının konukçuya gelmesini engellemek için çit, hendek, yapışkan macun kuşaklar, çinko levhalar kullanmak suretiyle yaygınlaşmıştır. Son zamanlarda geliştirilen değişik çaplarda gözeneklere sahip tüller, özellikle seraların havalandırma ve pencerelerine uygulanarak zararlıların ürünlere ulaşması engellenmekte ve bu uygulama Bakanlığımızca da destekleme kapsamında bulunmaktadır.

Ekim nöbeti dünyada olduğu gibi ülkemizde de uygulanan, halen önemini ve güncelliğini koruyan ve günümüzde en etkin yöntemlerden biridir. Ülkemizde şeker pancarı ve patates yetiştiriciliğindeki ekim nöbeti uygulamalarını örnek olarak gösterebiliriz. Özellikle bu iki bitkide de yetiştiricilik esnasında ciddi bitki koruma sorunları meydana gelmektedir. Sürdürülebilir, köklü ve kesin çözüm olarak en uygulanabilir yöntem ekim nöbetidir. Bu yüzden gerek yasal düzenlemelerle, gerek birlik ve kooperatif gibi örgütlü yapılarla bu bitkilerin ekim nöbeti takip edilmekte ve gerekli tedbirler alınmaktadır.

Şeker pancarı, toprakta yaşayan birçok zararlı mikroorganizmanın konukçusudur. Şeker pancarında zararlı olan bazı etmenler; Rhizomania, Cercospora yaprak lekesi, kök yanıklığı, kök çürüklüğü, kist ve kök ur nematodları olup, bunların çoğu toprakta 2-10 yıl canlılığını sürdürmekte ve bu süre içerisinde konukçularını bulamadıklarında yok olup gitmekte veya önemli ölçüde azalmaktadırlar. Bu nedenle en az 3-4 yıllık münavebe uygulaması ve daha sonra diğer tedbirlerin alınması gerekmektedir. Ekim nöbeti uygulaması, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.’ne bağlı fabrikaların ekim alanlarında uygulanmakta, Muş, Erciş, Kars fabrikaları ile sözleşme yapılan tarım alanlarında üç, diğer fabrikalar ile sözleşme yapılan tarım alanlarında dört yılda bir şeker pancarı yetiştirilmektedir.

Patates yetiştiriciliği ülkemiz ekonomisi açısından önemli olmakla birlikte vejetatif olarak üretildiğinden zararlı organizma taşıma ve bulaştırma riski yüksektir. Toprak üzeri ve altında kalan bitki artıklarının tamamen toplanarak uzaklaştırılması mümkün olmadığından zararlı organizmalara konukçuluk edebilmekte ve tüm patojenler, tarlada bırakılan enfekteli yumrularda kışı geçirmektedirler. Bu durum, patojenin toprak üstüne geçmesini ve bunların rüzgâr, yağmur ve böceklerle yayılmasına yol açmaktadır. Ayrıca patatesten, özellikle toprak kökenli hastalıkların kimyasal mücadelesi de bulunmamaktadır.

Bakanlığımızca tüm bu riskleri bertaraf etmek için bir takım önlemler alınmaktadır. Ülkemizde patatesten karantinaya tabi zararlı organizmalar sınırlı alanlarda tespit edilmiş olup, kontrol altında tutulmaktadır. Üretim alanlarımız büyük oranda karantinaya tabi zararlı organizmalardan aridir. AB ve diğer tüm önemli patates üreticisi ülkelerde münavebe yapılması zorunludur. Ülkemizde de sürdürülebilir bir patates tarımı yapabilmek için Avrupa Birliği ile uyumlu olarak yayınlanan Bitki Pasaportu Yönetmeliği’nde yemeklik patates üretilen alanlara üç yıllık münavebe şartı getirilmiştir. Ayrıca tohumluk üretim alanlarında da sertifikasyon mevzuatı gereğince beş yıllık münavebe sistemine uyulması gerekmektedir.

Tarımın var oluşu ve başlangıcı insanoğlunun toprağı işleyebilmesi ve tohumu toprak ile buluşturabilmesiyle başlamıştır. Ülkemizin önemli bir tarım merkezi olması nedeniyle toprak işleme kültürü de çok eski tarihlere dayanmaktadır. Toprak işleme daha tohum yatağı düşmeden toprakta bulunan hastalık, zararlı ve yabancı otların toprak içindeki varlığının baskı altına alınması veya bertaraf edilmesi için yapılması gereken en önemli uygulamalardan biridir. Toprağın işlenmesinin yöntemi, zamanı ve derinliğı zararlı organizmaların popülasyonunu düşürmede belirleyici bir unsurdur. Toprak işlemeyle; toprakta yaşayan Mısır kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hübner), Ekin güvesi [*Syringopais temperatella* (Led.)] ve Fidan dip kurdu (*Capnodis* spp.) larvaları Danaburnu (*Gryllotalpa gryllotalpa*) ve toprakta bulunan çekirge yumurtaları toprak yüzeyine çıkarılarak ölmeleri sağlanır ve böylece mücadele edilmiş olur. Ülkemizde *Melolontha* spp. (Mayıs böceğı) ve *Polyphylla fullo* L. (Haziran böceğı) mücadelesinde kimyasal yöntemler yeterince başarılı olmadığından halen toprak işleme yöntemiyle mücadele yapılmaktadır. Toprak işleme ile toprak altında yaşayan zararlıların yumurta, larva, pupa veya erginleri toprak yüzeyine çıkarılarak güneş, yağmur veya rüzgâr gibi iklim koşullarına maruz bırakılır veya kümes hayvanları ve kuşlara av olması sağlanmış olur.

İlk önce ilkel yöntemlerle ve sadece yağmur suyu ile tarım yapılırken, tarihi kayıtlara göre daha sonra Sümerler zamanında su mühendisleri yetiştirilmiş ve bu sayede üretim yaptıkları toprakların sulanarak daha fazla verim alınması sağlanmıştır. Genellikle eskiden salma sulama, karık ve tava usulü sulama yapılırken, günümüzde bu yöntemlerin uygulanması giderek azalmış, modern tarım ile birlikte yerini daha çok damla sulama ve yağmurlama sulamaya bırakmıştır. Ayrıca daha önce sulama imkânı olmayan kuru alanlarda kuyular açılarak veya barajlardan kanallar ile su getirilerek bu alanlar sulu tarıma kazandırılmıştır.

Ancak bu gelişmeler aynı zamanda yeni hastalık, zararlı ve yabancı ot sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Farklı sulama sistemleri, kullanılan su miktarı,

sulama sıklığı, süresi ve zamanının zararlı organizmaların biyolojisi, yoğunluğu ve şiddeti üzerinde çok önemli etkileri olmaktadır. Birçok toprak kökenli hastalık sulama suyuyla taşınabilir ve yeni alanlara bulaşabilir. Başarılı bir kültürel mücadele için sulama işlemleri ile hastalık, zararlı ve yabancı otların yaşam döngüleri arasındaki ilişkinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Yağmurlama ve salma sulama sistemlerinde yabancı ot problemi daha fazla olmakta iken damla sulama sistemlerinde bu sorun ile daha az karşılaşılmaktadır. Bununla birlikte yeterince sulanmayan bitkiler ise su stresi nedeniyle zayıflamakta ve sekonder zararlıların saldırılarına maruz kalmaktadır. Güneydoğu Anadolu ve Doğu Akdeniz Bölgelerini zaman zaman etkisi altına alan ve genellikle Suriye üzerinden gelen kum fırtınası, bitkilerin solunum yapmasını engellemekte ve özellikle fide dönemindeki çoğu bitkilerin ölümüne neden olmaktadır. Böyle durumlarda bitkilerin bu geçici probleminden kurtulması için en etkili yol yağmurlama sulama yöntemiyle sulanması veya elle üstten sulanarak solunum yapmalarına olanak verilmesidir.

Van ili yöresinde kavun yetiştiriciliği çok eski tarihlere dayanmaktadır. Örneğin İtalya’nın Roma’ya yakın Cantalupa bölgesinde yetiştirildiği için “Kantalup Kavunu” adını alan kavunun ana vatanı Van ve Diyarbakır bölgesi olup, 16. yüzyılda misyonerler tarafından yurtdışına götürülmüştür. Van yöresindeki kavun üreticileri kavun sineği (*Miyopardalis pardalina* Bigot)’ne karşı kavunlarını korumak için kavun sineği faaliyete geçmeden önce ve kavunlar daha küçük iken üzerini toprak ile örterek gizlemiş ve böylece ürünlerini korumuşlardır. Bu uygulama yüzyıllardır bu bölgeye has yapılmakta olup, Zirai Mücadele Teknik talimatlarında da örnek kültürel mücadele uygulaması olarak yer almaktadır.

Ülkemizde uygulanan kültürel mücadele yöntemlerinden bir diğeri de bulaşık bitkilerin eradikasyonu (yok edilmesi)’dur. Eradikasyon işlemi bitkilerin koparılması, imha edilmesi, yakılması veya budanması gibi birçok diğer kültürel mücadele uygulamalarını da kapsamaktadır. Bitkilerin çeşitli şekillerde imha

edilmesi işlemi tarihsel süreç içinde sıklıkla başvurulmuş bir yöntemdir. Başka mücadele yöntemi olmayan ve önlem alınmadığında büyük alanlara hatta ülkelere bulaşma riski olan etmenlere karşı günümüzde de büyük bütçelerle, planlı ve projeli bir şekilde eradikasyon işlemi yapılmaktadır. Ülkemizde bu konuda örnek olabilecek uygulamalar şarka virüsü ve kırmızı palmiye böceğine karşı yürütülen eradikasyon çalışmalarıdır.

Ülkemizde 2005 yılında Mersin ilinde görülen ve daha sonra Akdeniz kıyısına yakın tüm illerde tespit edilen palmiye kırmızı böceği (*Rhynchophorus ferrugineus* Olivier) (Coleoptera: Curculionidae) ile mücadele etmek için Bakanlığımızca bir eradikasyon projesi yürütülmüştür. Bu proje kapsamında 2008-2010 yılları arasında toplam 1750 ağaç imha edilmiştir (Tablo 1). Aynı projede feromon tuzak ve kimyasal ilaç enjeksiyonu da yapılarak özellikle Adana ilinde eradikasyon işlemi başarıyla tamamlanmıştır (Büyüköztürk 2011).

Çizelge 1. Palmiye Kırmızı Böceği Eradikasyonu Projesi kapsamında 2008, 2009 ve 2010 yıllarında imha edilen ağaç sayıları (Büyüköztürk 2011).

İller/ Yıllar	Adana	Antalya	İzmir	Mersin	Muğla	Hatay	Aydın	İstanbul	Toplam
2008	650	120	100	30	37	1	42	1	981
2009	6	318	75	-	19	-	10	-	428
2010	3	6	0	3	182	0	27	119	340

Ülkemizde hâlihazırda Şarka hastalığı ile mücadele etmek için Bakanlığımız tarafından yürütülmekte olan Ülkesel bir proje bulunmaktadır. Sert çekirdekli meyve ağaçlarında görülen şarka hastalığına (*Plum pox poty virus*) ilk kez 1969 yılında Edirne’de eriklerde rastlanmıştır (Şahtiyancı 1969). Daha sonra Isparta’da (Candresse et al. 2007), Hatay’da (Yurtmen ve ark. 2011), Marmara, Trakya, Ege, Akdeniz ve Orta Anadolu Bölgelerinde tespit edilmiştir (Akbaş ve ark. 2011). Bu kadar geniş bir alana bulaşık üretim materyali ile yayıldığı düşünülmektedir. Bu projenin yürütüldüğü bölgelerde hastalık ile bulaşık olduğu tespit

edilen ağaçlar kesilerek imha edilmekte, bu bölgelerde fidan üretimine izin verilmemekte, temiz alanlara yayılmaması için kapsamlı önlemler alınmakta ve yıldan yıla bulaşık alanlar gittikçe azalmaktadır.

Yabancı otların, bitki artıklarının veya zararlı organizmalara konukçuluk eden bitkilerin yakılarak imha edilmesi en eski uygulamalardan biridir. Ürünlerin depolanması sırasında duvar, raf, çatlak ve yarıklarda saklanma olanağı olan depo zararlılarının yok edilmesi amacı ile bu bölgelerin pürmüz gibi aletlerle alevden geçirilmektedir. Ayrıca demiryolu, karayolu ve havaalanı kenarlarındaki yabancı otlarla mücadelede yakma yönteminden yararlanılmaktadır. Bu işlem yapılırken özellikle ormanlık alanlarda rüzgârlı havalarda telafisi olmayan büyük yangınlara sebebiyet vereceği ve toprağın canlı dokusunu uzun süre yok edeceği göz ardı edilmemelidir. Anız yakma her ne kadar halen bazı yerlerde uygulansa da doğaya, çevreye, toprağın canlı yapısına ve dolaylı olarak insan sağlığına verdiği telafisi olmayan zararlardan dolayı asla uygulanmamalı ve önerilmemelidir.

Kültürel uygulamalardan biri olan toplama ve yok etme metodu zararlıların yumurta, larva, pupa veya ergin bireylerini toplamak suretiyle yapılır ve ülkemizde çok eski tarihten beri uygulanan bir kültürel mücadele yöntemidir. Örneğin sünelerin elle ve atrapla toplanması bunun en tipik örneğidir. Depolanmış tahıllarda bulunan zararlıların eleme yolu ile üründen ayrılarak toplu halde imha edilmeleri halen uygulanan bir yöntemdir. Meyve ağaçlarının gövdelerine oluklu mukavva, çuval gibi materyaller bağlamak suretiyle dip kurtları (*Capnodis* spp.) ve elma iç kurdu gibi zararlıların kışlamak üzere burada toplanmalarının sağlanması ve kış sonuna doğru içinde bulundukları materyalle birlikte yok edilmesi özellikle küçük bahçelerde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir.

Ülkemizde yaygınlaşmamış ancak tecrübe edilerek veya bilimsel çalışmalarla ispatlanarak faydaları görülmüş bazı kültürel mücadele uygulamaları aşağıda sıralanmıştır. Bu uygulamaların yerine getirilmesi durumunda hem bitkiler zararlı organizmalara karşı korunmuş olacak, hem de ürünün verim ve kalitesi artacaktır.

Kültürel yöntemlerden bir diğeri sanitasyon işlemleridir. Sanitasyon, tarla veya serada mevcut bir zararlı organizmayı azaltmayı veya yok etmeyi ve etmenin diğerk sağılıklı bitkilere ve bitkisel ürünlere yayılmasını önlemeyi amaçlayan her türlü aktiviteleri içine alır. Bu işlem ile hasattan sonra enfekteli bitki veya bitki parçalarının toprağına karıştırılarak parçalanmanın hızlanması ve o dokuların içinde veya üzerinde taşınan pek çok etmenin yok olması sağlanabilir. Yine sanitasyon ile üretim için kullanılacak fide, fidan, tohum ve diğerk üretim materyalleri hastalık, zararlı ve yabancı otlardan arındırılabilir. Aksi halde tarımsal üretimde zararlı olan etmenler üretim bölgelerine ve hatta ülkelere taşınmış olur.

Ağaçların budanmasında kullanılan makas, testere vb. aletler % 10’luk Sodyum Hipoklorit ile dezenfekte edilmeli ve bulaşık dallar toplanarak yakılmalıdır. Ayrıca fide ve fidan yetiştiriciliğı yapılan kültür bitkilerinde fide ve fidanlıkların, üretim materyallerinin ve kullanılan alet ve ekipmanların hijyeni çok önemli olduğundan bu alanlarda kullanılan alet ve ekipmanlar belli aralıklarla ve kullanım sıklığına göre dezenfekte edilmelidir. Örneğın, Ülkemizde profesyonel olarak fide üretimi yapan büyük firmalar el, alet, ekipman ve aşk bıçakları temizliğı için hidrojen peroksit, alkol, NaClO -hipo vb. kullanmakta, aşk fide üretim odalarına galoş ile girmek için ayak galoşlama makinası bulundurmakta ve kullanılan strafor vb. diğerk malzemeleri temizlemek için bakırlı solüsyona daldırarak temizlemektedirler. Bitkisel ürünlerin depolandığı yerlerin duvarlarının ve ambalaj kaplarının sık sık klorlu su ile yıkanması, inokulum miktarı ve daha sonraki enfeksiyonları büyük oranda azaltmaktadır.

Son zamanlarda uygulanan yöntemlerden biri de sıcak su uygulamasıdır. Ülkemizde Çeltik beyaz uç nematodu (*Aphelenchoides besseyi*) ile bulaşık çeltik tohumlarına karşı sıcak su uygulaması oldukça başarılı sonuçlar vermektedir. Bu yöntemde tohumlar oda sıcaklığındaki suda (20 °C) 16-20 saat bekletildikten sonra 51 °C’deki suda 7 dakika tutularak nematot popölasyonu düşürülebilir. Bulaşık tohumlar ön bekleme yapılmaksızın 55-60 °C’deki suda 10-15 dakika

tutulabilir. Bu konuda Ege Bölgesi’nde 2000-2001 yıllarında yürütülen bir çalışmada, elektrikli ısıtma düzeneği geliştirilmiş ve bu yöntemle Çeltik beyaz uç nematodu’na karşı % 100 etki elde edilmiştir (Tülek ve Çobanoğlu, 2010).

Önemli kültürel mücadele uygulamalarından biri de ekim veya hasat işlemlerinin doğru zamanda yapılmasıdır. Hastalık, zararlı ve yabancı otlar ile bitkilerin fenolojileri arasında bir ilişki vardır. Örneğin yaprak bitlerinin kanatsız formu bitkilerin genç dönemlerinde koloni oluşturur. Yine erkenci kiraz çeşitleri kiraz sineği erginlerinin çıkmaya başladığı dönemde olgunlaşıp hasat edildiği için Kiraz sineği zararından daha az etkilenir. Böylece zararlının zararı başlamadan erken hasat yapılması durumunda zararın önüne geçilebilir. Pamukta erken ekim ve bunun sonucu erken hasat pembe kurt zararını önleyebilir. Aynı şekilde erken hasat ve hasat sonrası buğday yığınlarının tarlada uzun süre bekletilmemesi ile süne zararı azaltılabilir (Özkan ve Babaroğlu, 2015).

Sağlıklı bitki yetiştiriciliği için alınması gereken önlemler ve yapılması gereken uygulamalar elbette sadece bunlardan ibaret değildir. Ancak burada önem derecelerine göre sadece bazıları üzerinde durulmuştur. Bitkinin tohumdan bitkiye ve tekrar tohuma dönüşmesine kadar bütün evrelerinde alınması gereken tedbirler ve uygulanması elzem olan hususlar vardır. Bu hususlardan biri veya birkaçının ihmal edilmesi durumunda diğer işlemler doğru yapılsa bile başarı elde edilmesi mümkün değildir. Örneğin kırmızı mercimek yetiştiriciliğinde “tebeşirleşme” sorununa neden olan zararlı böcekler bu zararı daha çok mercimek hasat edildikten sonra yığınların tarlalarda bekletilmesi döneminde meydana getirmekte yeni nesil nimf ve erginleri bu yığınlar üzerinde biyolojilerini tamamlamaktadır. Bu durumda yığınların bekletilmemesi gerekmektedir. Aksi takdirde ekimden hasada kadar tüm işlemler doğru yapılsa bile tebeşirleşmeden dolayı ürünün zarar görmesi kaçınılmazdır. Buna benzer birçok örnek vermek mümkündür.

Ekim zamanı, ekim sıklığı, tohum miktarı, sıra arası ve sıra üzeri mesafe, seyreltme zamanı, tekleme, budama ve gençleştirme, sanitasyon, erken ekim, geç ekim, erken hasat, geç hasat, hasat şekli (makineli veya elle hasat) hasat sonrası işlemler, depolama ve muhafaza, sulama zamanı, sulama şekli, sulama aralığı, su miktarı, toprak işleme, toprağın yapısı, eğimi, yönü, iklim koşulları, bitki tür ve çeşidi, gübreleme, malçlama, eradikasyon, yabancı otların imhası, tuzak bitki yetiştirilmesi, ürün izolasyonu ve daha pek çok kültürel önlem saymak mümkündür. Bu yöntemlerin zamanında, yerinde ve doğru bir şekilde uygulanması durumunda başarılı bir mücadele yapılmış ve sağlıklı bir sonuç alınmış olur.

Bu yüzden kültürel önlemler zararlı türe, yere ve zamana bağlı olarak değişmekte ve zararlıyı kontrol etmek için çok çalışılması gerekmektedir. Ayrıca, kültürel mücadele uygulamaları ile çoğu zaman tek başına yeterli sonuç alınmazsa bile, öncelikle bu uygulamalardan yararlanılmalıdır. Kültürel önlemler arazinin tümünde uygulandığında daha fazla etkili olmaktadır. Bu yöntemlerin uygulanması için genellikle özel ekipmanlar ve özel girdiler gerekmez ve normal tarımsal faaliyetler arasında planlanarak yapılabilir. Ancak kültürel önlemler ile hastalık ve zararlı popülasyonunu istendiği zamanda düşürmek ve kısa vadede her zaman kontrol altına almak güç olduğundan, çiftçiler tarafından ilk etapta fazla benimsenmezler. Bu yüzden kültürel mücadele üreticilere iyi anlatılmalı, entegre mücadelenin en iyi bileşenlerinden biri olduğundan uygulanması teşvik edilmeli, yaygınlaştırılmalı ve benimsetilmelidir.





MEYVE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KÜLTÜREL MÜCADELE

Uzm. Şahimerdan TÜRKÖLMEZ
Uzm. Gökhan YATKIN



MEYVE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KÜLTÜREL MÜCADELE

3.

Uzm. Şahimerdan TÜRKÖLMEZ

Uzm. Gökhan YATKIN

3.a. Önemli Hastalıklar ve Kültürel Mücadeleleri

3.a.1. Fungal Hastalıklar

1. Elma karalekesi hastalığı [*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.]

Tanımı ve Yaşayışı

Etmenin saprofit ve parazitik olmak üzere 2 devresi vardır. Saprofit dönem sonbaharda yere dökülen ölü yapraklarda başlar, ilkbaharda peritesyum olgunlaşmasına kadar sürer. Parazitik dönem ise fungusun canlı dokularda sürdürdüğü yaşamını kapsar. Farekulağı döneminden itibaren yapraklara ulaşmaya başlayan askosporlar uygun koşullarda çimlenir ve birincil enfeksiyonu başlatır ve enfeksiyon konidiler vasıtasıyla yayılmaya devam eder.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Hastalık etmeni başata yumuşak çekirdekli meyve ağaçları olmak üzere geniş bir konukçu dizisine sahiptir. Hastalığın be-

lirtileri ağacın yaprak, meyve ve sürgünlerinde görülür. Yaprığın üst ve alt yüzünde oluşan lekeler başlangıçta yağlımsı görünüştedir, giderek zeytin rengini alır ve daha sonra da kahverengileşir (Şekil 1). Lekeler kadifemsi yapıdadır ve bu kısımdaki dokular zamanla ölür. Ağır enfekteli yapraklar erkenden sarararak dökülür.



Şekil 1. Elma karalekesi'nin yapraktaki belirtisi
(Anonim 2015, 3a.1)



Şekil 2. Elma karalekesi'nin meyvedeki belirtisi,
(Anonim 2015, 3a.2)

Meyvedeki lekeler yeşilimtrak olup zamanla kahverengine dönüşür (Şekil 2). Küçük lekeler zamanla birleşirler ve bu kısımlarda meyvenin gelişmesi durduğu için deforme meyveler oluşur. Elmada sürgün enfeksiyonları bazı duyarlı çeşitlerde görülür. Lekeler oval veya yuvarlak kabarcıklar şeklindedir. Püstül olarak tanımlanan bu kabarcıklar ilkbaharda çatlar ve içinde oluşan konidi yatakları açığa çıkar. Püstüller zamanla birleşerek “uyuz” veya “sıraca” denilen yaraları oluşturur. Hastalığın zararı doğrudan veya dolaylı olmaktadır. Yaprak enfeksiyonları nedeniyle fotosentez ve solunum olayları engellendiğinden, ağaç yıldan yıla zayıflamaktadır. Hastalık nedeniyle oluşan ürün kaybı ortalama % 20-45 arasında değişir. Hastalık ülkemizde elma yetiştirilen tüm bölgelerde yaygın olarak görülmektedir.

Kültürel Mücadele

Sonbaharda yere dökülen ve primer enfeksiyon kaynağı olan karalekeli yapraklar toplanıp yakılmalı veya sürüm ile toprağa gömülmelidir. Var ise sıracalı

dallar budanıp yakılmalıdır. Ağaçlar, yaprakların daha hızlı kurumasını sağlayacak hava akımına izin verecek uygun aralıklar ile dikilmelidir. Aynı amaçla ve ilaçla kaplamanın arttırılması için ağaçlar düzenli olarak budanmalıdır.

2. Elma küllemesi [*Podosphaera leucotricha* (Ell. et Ev.) Salm.]

Tanımı ve Yaşayışı

Hastalık etmeninin miselleri bölmelidir. Misellerden konidi taşıyıcıları ve bunlar üzerinde de konidiler oluşur. Konidiler fıçıya benzerler ve zincirler oluştururlar. Miselyum -25°C ‘ ye kadar canlılığını koruyabilmektedir. Konidi oluşumu hava sıcaklığı 20°C’ nin üzerinde yağmurlu olmayan ancak nemin yüksek olduğu havalarda fazla olmaktadır. Konidilerin optimum çimlenme sıcaklığı 24°C’ dir; 32°C ‘ de çimlenme olmaz; 38°C’ den sonra konidiler değişime uğrar, bozulur.

Fungus kışı esas itibariyle odun ve meyve gözlerinin pulcukları arasında canlı olarak misel halinde geçirir. İlkbaharda tomurcuklar uyanırken fungus da gelişmeye başlar; genç sürgünlerin ve körpe yaprakların üzerini beyaz bir keçe gibi kaplar; yaprağın iki yüzünü de enfekte eder.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Konukçuları elma ve armuttur. Yaprak enfeksiyonları daha çok genç yapraklarda görülür; ilk sürgün enfeksiyonlarından sonra oluşan konidilerle yaz enfeksiyonları (sekonder enfeksiyonlar) devam eder; yaprağın genelde alt yüzünde bazı hallerde üst yüzünde de dağınık unlu beyaz lekeler halinde konidiler görülür. Hasta yapraklar gelişemezler. İlk dönemlerde yakalananlar daha dar ve mızrak gibi uzun ve içe doğru kaşık gibi kıvrılmış görünümündedirler. Unlu beyaz renkli tabaka zamanla kirli kahverengini alır; bu yapraklar vaktinden önce dökülür. Çiçekler de enfekte olabilirler; bunların taç yaprakları kalınlaşır; normal gelişme gösteremezler. Hasta dallar üzerindeki enfekteli çiçekler zamanla kururlar.

Meyvelerin küllemeye yakalanması çok rastlanan bir durum değildir. Küllemeli meyveler küçük ve şekilsiz olurlar; üzerlerinde pas lekesine benzer lekeler oluşur (Şekil 3-4). Sıcak ve bol güneşli yerlerde hastalık şiddetli olur. Küllemenin birkaç yıl üst üste şiddetli seyrettiği bahçelerde verim %60-70 oranında düşer.



Şekil 3. Elma küllemesi hastalığının yapraktaki belirtisi, (Anonim 2015, 3a.3)



Şekil 4. Elma küllemesi hastalığının meyvedeki belirtisi, (Anonim 2015, 3a.4)

Kültürel Mücadele

Küllemenin zarar yapmış olduğu sürgünler kış budaması esnasında gümüşü beyaz renkleri ile kolaylıkla tanınırlar. Böyle sürgünler, hastalıklı kısmın 15 cm. kadar altından kesilip bahçeden uzaklaştırılmalıdırlar. Kış budamasında gözden kaçan veya tepe tomurcukları küllemeli olarak gelişme gösteren sürgünler, yaprak ve çiçek demetleri mümkün olduğu kadar toplanıp imha edilmelidir. Hastalık etmeni sıcak ve güneşi bol alan bahçelerde şiddetli seyrettiği için bahçe tesis edilirken direkt güneş ışığı alan yerlerde bahçe kurulmamalı ve bahçede gölgeleme yapılmalıdır.

3. Elmada *Alternaria* Meyve Çürüklüğü (*Alternaria mali*)

Tanımı ve Yaşayışı

Alternaria mali fungal hastalık etmeni olup, etmen kış gibi olumsuz koşulları yere dökülen yapraklarda, dormant (uyuyan) gözlerde ve gövde ya da dallardaki yaralarda geçirmektedir. İlk enfeksiyonları geç ilkbahara doğru ortaya çıkar ve sekonder enfeksiyonlar ise sıcak, yağışlı ve nemli geçen havalarda meydana

gelir. Enfeksiyonlar 20-24 °C gibi uygun olan sıcaklıklarda 5-6 saat içerisinde gerçekleşmektedir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Alternaria mali yaprak ve ince dalları etkiler, nadirde olsa meyveler üzerinde zarar oluşturmaktadır. Yapraktaki lekeler geç bahar ile yaz başlarında görülür, başlangıçta lekeler bir kaç mm çapında, yuvarlak, kahverengi ve etrafı genellikle mor bir leke ile kuşatılmıştır. Bazı lekeler ise sonradan genişleme göstererek, biçimsiz ve koyu kahverengi renk almaktadırlar. Ağır enfeksiyonlar sonucunda yapraklarda dökülmeler görülebilir, özellikle kırmızı örümcek zararı olduğunda yaprak dökülmesi daha şiddetli olmaktadır. Gövde lezyonları bir dereceye kadar çökük, yuvarlak ve çatlaklar ile siyahımsı lekeler seklindedir (Şekil 5-6). Etmenin konukçuları elma ve armuttur.



Şekil 5. Hastalık etmeninin yapraktaki belirtisi



Şekil 6. Hastalık etmeninin meyvedeki belirtisi

Kültürel Mücadele

Hastalıkla mücadelede ağaçların yaralanmamasına dikkat edilmelidir. Hastalık etmeni yabancı otları konukçu olarak kullandığı için bahçede yabancı ot kontrolü yapılmalıdır. Meyvelerin elle toplanmasında dikkatli olunmalı, Toplama ve paketleme esnasında ezilmemelidir. Hasattan sonra bekletilmeden bir an önce depoya alınmalıdır. Hasat esnasında gerekli titizliğin gösterilmesi depolama ömrünü etkileyeceği de unutulmamalıdır. Depolama atmosferi ve sıcaklığı

uygun olmalı, meyvenin muhafazası optimum şartlarda olmalıdır. Depoda ortalama sıcaklık Starking ve Golden Delicious için 0°C. Amasya elması için ise +1-1,5 °C uygun depolama sıcaklığıdır. Depo neminin ise %90-95 oranlarında olması gerekmektedir. Toplama yapılacak olan kasa veya sepetin yüzeyi %0.5 klor solusyonu (1 ölçü %5lik KLOR + 9 ölçü SU) ile dezenfekte edilmeli veya meyve kasalara konmadan önce buhardan geçirilmelidir.

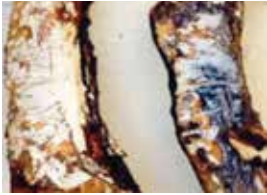
4. Meyve Ağaçlarında Armillaria Kök Çürüklüğü (*Armillaria mellea*)

Tanımı ve Yaşayışı

Hastalık etmeni toprak kökenli patojen olup, Fungusun hasta ağaçların köklerinde veya ölü ağaçların odunları üzerinde salkım şeklinde oluşturduğu sarımsı kahverengi olan ve aşağıya doğru siyahlaşan şapkalar 5-15 cm çapındadır. Fungus hem toprakta, hem de odun dokusunda yaşar, ölü ağaçlarda ve toprakta kalan kök parçalarında uzun süre yaşamını sürdürür. Nemli yerlerde iyi gelişme olanağı bulur.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Orman ve meyve ağaçlarının köklerinde çürüklük yaparak ağaçların ölümüne neden olur. Hastalığa yakalanan ağaçlarda sürgün oluşumu azalır, yapraklar sararır ve dökülür, sürgün ve dallar ölmeye ve kurumaya başlar, nihayet ağaçlar tamamen kururlar. Bu belirtilerin oluşumu ve ağaçların ölümü 4 yıllık süreyi gerektirir, ancak şiddetli enfeksiyon koşullarında bu süre 1-2 yıldır. Hastalığa yakalanmış ağaçların kökleri incelendiğinde ikinci köklerden başlayarak kök boğazına kadar kabuk dokusu ile odun dokusu arasında beyaz fungal tabakanın olduğu görülür (Şekil 7).



Şekil 7. Hastalık etmeninin kök boğazındaki belirtisi

Hastalığın başlangıcında odun dokusu açık kahverengidir, daha sonra sarımsıtrak veya süngerimsi dokuya dönüşür. Ağaçların yaşamlarının kısalmasına, ağacın verim yaşında ölümüne neden olduğu için ekonomik açıdan

önemlidir. Yaygın olarak görüldüğü meyve ağaçları elma, armut, erik, şeftali, kiraz, vişne, kayısı, dut, nar, asma, zeytin, kestane ve ceviz, orman ağaçları ise meşe ve iğne yapraklılardır.

5. Meyve Ağaçlarında Rosellinia Kök Çürüklüğü (*Rosellinia necatrix*)

Tanımı ve Yaşayışı

Fungusun miselleri önemlidir. Etmenin miselleri toprakta, özellikle hasta ağaçların bulunduğu bahçelerde uzun yıllar canlılığını sürdürür ve enfeksiyonlara neden olurlar. Hastalığın yayılmasında önemli olan fungusun miselleridir. Sulama suyu, sel, yağmur suları ve toprak işlemesi hastalığın yayılmasında etkilidir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Kök çürüklüğüne yakalanmış ağaçlardaki ilk belirti yapraklardaki sararmalardır. Yaprak sararmaları ağacın tümünde veya köklerdeki enfeksiyona bağımlı olarak ağacın bir yönünde olabilir. Sararma ve solgunluk yanı sıra yapraklarda küçülme de dikkati çeker. Zamanla yaprakların kuruyup dökülmesiyle ağaçta normalden az yaprak kalır. Hasta ağaçlarda büyümede durgunluk ve geriye doğru ölüm söz konusudur. Meyve verimi ve kalitesi düşer meyveler irileşmeden ve olgunlaşmadan dökülür. Hasta ağaçların ince kökleri esmerleşip çürür. Kalın köklerde ve kök boğazında önceleri beyaz renkli olan miselyum tabakaları giderek koyulaşır gri ve siyaha dönüşür. Kökün kabuk kısmı kaldırılınca kabuk altında ağ şeklinde beyaz misel örtüsü görülür (Şekil 8).

Hastalığa yakalanma açısından fidanlarla ağaçlar arasında farklılık yoktur, ancak fidan ve genç ağaçlarda hastalık daha etkilidir ve böyle fidanlar elle çekildiğinde topraktan kolayca çıkarlar. Rosellinia kök çürüklüğü ağaçların kurumasına neden olduğundan ekonomik kayıp önemlidir. İncir, zeytin, bağ, turunçgiller, sert ve yumuşak çekirdekli meyve ağaçları, hububat, sebze ve süs bitkileri ile orman ağaçları konukçuları arasındadır.



Armillaria ve Rosellinia Kök Çürüklüğü ile Kültürel Mücadele

Hastalığın mücadelesinde kültürel önlemler ağırlık kazanmaktadır. Ağır ve göllenme yapan topraklarda bahçe kurmadan kaçınılmalıdır.

Şekil 8. Hastalık etmeninin belirtisi

Ağaçlar sağlam ve sağlıklı yetiştirilmeli, köklerin yaralanmamasına dikkat edilmelidir. Sulama suyu ve gübre ağaçların kök boğazlarına değil taç iz düşümlerine verilmelidir. Fidanlar derin dikilmemeli ve salma sulamadan kaçınılmalıdır. Sonbaharın ilk yağmurlarından sonra fungusun oluşturduğu mantar şapkaları kök bölgesinden kopararak uzaklaştırılmalıdır.

Hastalık bahçenin belli kesimlerinde yoğunlaşmış ise, rizomorfların sağlam ağaçlara ulaşmaması için hastalığın görüldüğü yerlerde ağaçlar arasına 30 cm genişlik 60 cm derinlikte hendekler kazarak bulaşık ağaçlar izole edilmelidir. Aynı şekilde çevre bahçelerde hastalığın yoğun olması durumunda sel suları ve bitki artıkları ile fungusun bahçeye bulaşmasını engellemek için bahçe etrafına 60 cm derinliğinde hendek açılmalıdır.

Bulaşık bahçelerde ilkbaharda ağaçların kök boğazları ana köklere kadar açılarak yaz aylarında güneş ve hava almaları sağlanmalıdır. Kuruyan ağaçlar bahçeden en ince kökleri de dahil sökülerek imha edilmeli ve açılan çukurlarda kireç söndürülmelidir. Bu şekilde ağaç sökülen alanlara 2-3 yıl herhangi bir meyve fidanı dikilmemelidir.

6. Cytospora Kanseri (*Cytospora leucostoma*)

Tanımı ve Yaşayışı

Fungus ilk enfeksiyondan yaklaşık 4-5 hafta sonra enfeksiyon noktası etrafındaki ölü dokuda piknitlerini oluşturmaya başlar. Hastalığın aktif olduğu dönemler olan ilkbahar ve sonbahar aylarında etmen yara yerlerinden bitkiye giriş yapar.

Bulaşma daha çok budama yaraları, böcek yaraları, kış donları sırasında oluşan kabuk çatlakları ve sonbaharda dökülen yaprak izi ve meyve saplarından olur.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Hastalık belirtileri gövde, ana dal ve yan dallarda kanser, daha ince dallarda ise kuruma ve geriye doğru ölüm şeklinde ortaya çıkar. Kanser ilk önce kabuk dokusunun dairesel ölümü şeklindedir. Bu enfekteli kısım kahverengileşir ve çökük kalır, konukçu bitki yara etrafında kallus oluşturur. Bu arada zamk akıntısı görülür. İlkbahardaki bulaşmalar sonucunda daha kısa fakat daha çökük kanserler oluşurken, sonbahar ve kışın oluşanlar enine ve boyuna daha fazla yayılır ve daha az çökük görünür. Enfeksiyon dalın veya gövdenin çevresini tamamen sararsa enfeksiyon noktasının üstünde kalan kısım aniden solar ve yeşil olarak kurur. Hastalıklı kısım sağlıklı yeşil doku arasında kırmızımsı kahverengi bir hat görülür. Özellikle kuru dallarda etmene ait üretken yapılar bol miktarda oluşmaktadır (Şekil 9 ve 10). Hastalık sert çekirdekli meyvelerin yetiştirildiği bütün bölgelerde yaygın olarak bulunmaktadır.



Şekil 9. Hastalık etmeninin dalda oluşturduğu belirti



Şekil 10. Hastalık etmeninin dalda oluşturduğu belirti

Kültürel Mücadele

Hastalık etmeni bir yara paraziti olduğundan daha çok kültürel önlemlere önem verilmelidir. Başlıcaları; Budama zamanının değiştirilmesi: Budamanın,

ağaçların bu hastalığa karşı en duyarlı olduğu ılık kış ayları ya da erken ilkbahar yerine, geç ilkbahara doğru kaydırılması ve sonbaharda yapılmaması gerekir. Budama aletleri, hasta kısımlar budandıktan sonra %10'luk hipochlorit solusyonuna batırılmalı ve daha sonra sağlıklı ağaçlara geçilmelidir. Budama sonrası ilaçlama yapılmalıdır: İlkbaharda yaprak delen için yapılan ilk ilaçlama (hazır bakırlılar veya bordo bulamacı) budama sonrasına gelecek şekilde düzenlenebilir. Açık budama yaraları da aşı macunu ile kapatılmalıdır. Kanserler yaz aylarında sağlam dokuya kadar temizlenmelidir. Diğer hastalık ve zararlılar ile mücadele edilmelidir. Bahçenin tesis edildiği alan iyi drenajlı olmalı, bahçeye fazla azotlu gübre verilmemeli ve sezon sonu sulamadan kaçınılmalıdır. Toprak işleme ve hasat sırasında ağaçlar yaralanmamalıdır.

7. Verticillium Solgunluğu (*Verticillium dahliae*)

Tanımı ve Yaşayışı

Fungus, toprak kökenlidir. En yoğun olarak toprağın 15-30 cm arası derinliklerinde bulunur. Enfekteli bitki artıklarında bir yıl veya daha uzun süre yaşayabilir. Toprakta da 6-12yıl mikrosklerot halinde süreklilik gösterir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Etmen hasta ağaçların yapraklarında da bulunmakta ve bu yaprakların yere dökülmesi sonucu topraktaki inokulum miktarının artmasına neden olmaktadır. Hastalığın akut ve kronik olmak üzere iki tip belirtisi vardır.

Akut solgunluk: Kış sonundan erken ilkbahara kadar görülür. Sürgün ve dallar aniden kurur. Bu belirtiler ağacın bir yönünde ya da daha çok yönünde görülebilir. Kuruma belirtisi gösteren dalın kabuğunun altından boyuna kesit alındığında ksilemin koyu renge dönüştüğü görülür. Enine kesit alındığında ise iletim demetlerinin halka şeklinde nekroze olduğu görülür. Hastalıklı ağaçların sürgün ve dalları geriye doğru kıvrılarak kurur. Bu belirti çobandeğneği olarak tanımlanır (Şekil 11-12).

Kronik Solgunluk: Solgunluk belirtisi genellikle ilkbaharda görülmeye başlar. Enfeksiyon çiçeklenme döneminin başında gerçekleşirse çiçeklerin bir kısmı dökülebilir.



Şekil 11. Hastalık etmeninin dalda oluşturduğu belirti



Şekil 12. Hastalık etmeninin dalda oluşturduğu belirti

Kültürel Mücadele

Hastalıktan ari meyve fidanları ile bahçe kurulmalıdır. Genç bahçelerde ara ziraatı yapılmamalıdır. Hastalık etmeninin ve bulaşık toprağın taşınmasını önlemek amacıyla teknik olarak önerilmeyen karık ve salma sulama sistemleri uygulanmamalıdır. Uygulanabiliyorsa sulama damla sulama şeklinde yapılmalıdır. Fazla sulamadan kaçınılmalıdır. Toprak organik maddece zenginleştirilmelidir. Yere dökülen hastalıklı yapraklar toprakta enfeksiyon kaynağı oluşturacağından, yapraklar dökülmeden önce budama tamamlanmalıdır. Toprak işlemeyle temiz alanlara bulaşık toprak taşınmasını önlemek için bu tip bahçelerde toprak işleme uygulamaları sınırlandırılmalıdır.

8. *Phytophthora* Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğü

Tanımı ve Yaşayışı

Phytophthora spp., toprak kökenli bir fungal hastalık etmeni olup sert çekirdekli meyve ağaçlarının kök ve kökboğazında zarar oluşturur. Kayısı ve kiraz-

da kök ve kökboğazı çürüklüğüne diğer *Phytophthora* türlerinin sebep olduğu bilinmekle birlikte genellikle *P. palmivora* 'nın neden olduğu belirlenmiştir. En fazla sporangium oluşumu ve zoospor çıkışı, toprağın suyla doygun olduğu durumlarda görülür. Bu yüzden etmen sulama suyu ile uzun mesafelere taşınabilir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Hastalıklı ağaçlarda genel bir gelişme geriliği söz konusudur. Kök ve kökboğazı çürüklüğünün tipik belirtisi ilkbaharda yaprakların açık yeşil-sarımsı renkte açması, normalden küçük ve sayısının azlığıdır (Şekil 13). Yaz mevsimi başlarında hastalıklı ağaçlarda susuzluk belirtisine benzeyen görünüm ortaya çıkar. Diğer belirtiler ise genellikle sürgün ucu gelişiminin, meyve büyüklüğünün ve verimin azalmasıdır. Bu hastalıklı kabuk dokusunun altındaki odun dokusunda da çürümeler görülür. Hastalığın kök bölgesindeki belirtileri ise kabuk kaldırıldığında sağlıklı dokuların yerine turuncudan koyu kahverengiye kadar değişen ve bazen aşı noktasına kadar ilerleyen nekrotik dokuların aldığı görülür (Şekil 14). Hastalıklı ağaçlar yıldan yıla zayıflar ve sonunda ölür. Sert ve yumuşak çekirdekli meyve türleri, zeytin, badem, antepfıstığı, asma, nar, akcağaç, atkestanesi, karaağaç, böğürtlen, karpuz, domates, pamuk, biber, patlıcan olmak üzere geniş bir konukçu dizisine sahiptir.



Şekil 13. Hastalığın yapraktaki en önemli ayırt edici belirtileri



Şekil 14. Hastalığın en önemli ayırt edici özelliği

Kültürel Mücadele

Hastalıktan ari, sağlıklı fidan kullanılmalıdır. Fidanlıklar ve meyve bahçeleri fazla su tutan ağır topraklarda kurulmamalı, kurulmuşsa drenajı sağlanmalıdır. Taban suyunun yüksek olduğu arazilerde sırta dikim yapılmalıdır. Dikim sırasında fidanların aşu noktasının topraktan en az 10-15 cm kadar yukarıda olacak şekilde dikilmesi, toprak işlemesi sırasında aşu yerinin kapatılmamasına dikkat edilmesi, gibi kültürel tedbirler de eklenebilir. Aşırı sulamadan kaçınılmalı ve suyun kökboğazına değmesi engellenecek şekilde çift çanak sulama sistemi veya damla sulama tercih edilmelidir. Toprak işlemesi sırasında kök ve kökboğazının yaralanmamasına dikkat edilmelidir. Hasta bitkiler sökülerek hemen imha edilmeli ve sökülen ağaçların yerine birkaç yıl fidan dikilmemelidir.

3.a.2. Bakteriyel hastalıklar

1. Sert Çekirdekli Meyve Ağaçlarında Bakteriyel Kanser ve Zamklanma (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*)

Tanımı ve Yaşayışı

Hastalık etmeni bakteridir. Enfeksiyonlar sonbaharda meydana gelir. Bu nedenle bakteri kışı hasta ağaçlardaki aktif kanserlerde gözlerde, yaprak ve dallarda bazı yabancı otlar üzerinde ve dayanıklı çeşitler üzerinde geçirir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli



Şekil 15. Hastalık etmeninin daldaki oluşturduğu belirti (Anonim 2015, 3a.15)

Çeşitli konukçular üzerindeki belirtileri oldukça değişiktir. Bu da bitki varyetelerinin çok değişik iklim bölgelerinde bulunmasından ileri gelmektedir. Gövde, genç sürgünler, dallar, meyve, gözler, yapraklar ve meyveler bu patojenden zarar görürler. En çok zarar gövde ve dallar üzerinde olmaktadır. Dış kabuk üze-

rinde dairesel ve uzunlamasına ıslak lekeler görülür (Şekil 15). Lekeler kahverengi ve ekşi kokuludur. Yaprak lekeleri küçük ve morumsudur, lekeler etrafında bir hale oluşur. Bu lekeler daha ziyade erik ve kaysı da görülür. Kayısı ve kiraz meyve enfeksiyonu içeri çökmüş siyah lekeler halinde görülür. Bu hastalığa en hassas erik ve kirazdır. Bakteri, dala gözlerden, çatlaklardan, yaralardan ve budama yerlerinden girer. Ağaçların zayıflamasına, verimin azalmasına ve meyvelerde kalite düşmesine sebep olur.

Kültürel Mücadele

Sağlam fidan ve temiz aşı kalemlerinin kullanılması kültürel önlemlerin başında gelir. Hassas çeşitlerin dayanıklı çeşitler üzerine aşılınması ve aşı yerinin yerden yüksekte olmasına dikkat edilmelidir. Hassas çeşitlerin kullanılmamasına dikkat edilmelidir. Meyve bahçelerinin özellikle meyvelerin hassas olduğu dönemlerde aşırı sulamadan kaçınılmalı. Bahçe tesis edilecek yerler mümkün mertebe dondan etkilenmeyecek alanlardan seçilmelidir. Budamada kullanılan aletler her seferinde % 10'luk çamaşır suyuna daldırılarak dezenfekte edilmelidir.

2. Yumuşak Çekirdekli Meyve Ağaçlarında Ateş Yanıklığı Hastalığı

(*Erwinia amylovora*)

Tanımı ve Yaşayışı

Ateş Yanıklığı Hastalığına neden olan bakteriyel etmen *Erwinia amylovora*'dır. Bakteri Gram-negatif olup, çubuk şeklindedir. Minimum gelişme sıcaklığı 3-8 °C, optimum 27-30 °C ve maximum 37 °C'dir. Ateş yanıklığı bitkilerin çiçek, sürgün, dal ve bazen de tüm gövdeyi etkilemektedir. Hastalık etmeni önceki yıldan kalan kanserli dokuların kabuklarında kışı geçirir. Etmen baharda önceki yıllardan kalan kanserli dokulardan sıvı salgılar ve arı ve diğer polen taşıyan böcekler veya yağmurlar ile aynı ya da farklı bitkinin tüm organlarına taşınır. Infekteli sürgün, meyve ve yağmur suları ile dağılan bakteriyel sıvı bakterinin en önemli inokulum kaynaklarıdır. Bakteriyel etmen aynı zamanda budama diğer çalışma aletleri ile de yayılabilir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Konukçuları elma, armut, ayva, yeni dünya, muşmula gibi yumuşak çekirdekli meyveler ile dağ muşmulası ateş diken, akdiken ve üvez gibi bazı süs ve orman florasıdır. Etmenin en karakteristik işareti nemli havalarda hastalıklı kısımlarda krem rengi sütümsü bir akıntı oluşturmaktır ki bu akıntı kurduğunda kahverengi bir renk alır. İlk belirtiler genellikle çiçek ve çiçek demetlerinde görülür. Başlangıçta enfekteli kısımlar suda haşlanmış gibi bir görünüm alır, daha sonra tüm çiçek demeti kahverengileşir, zamanla siyahlaşarak ateşte yanmış gibi bir görünüm alır. Hastalık ilerledikçe tüm sürgün, ana dallar ve gövdeye kadar yayılabilir. Taze sürgünler enfekte olduğunda siyahlaşır ve uç kısımları geriye doğru 180 derece kıvrılır. Dal ve gövdelerde enfekteli kısımlardaki dokular içeriye doğru çöker ve başlangıçta kırmızimsı – kahverengi bir hal alır. Koşullar uygun olduğunda yine bu kısımlarda bakteriyel akıntılar oluşur. Hastalıklı kısımlarda kabuk bir bıçakla kaldırıldığında kabuk dokusunun kahverengileştiği ve bu kahverengileşmenin sağlam doku içine doğru uzadığı görülür (Şekil 16-17).



Şekil 16. Hastalık etmenin meyvedeki belirtisi, **Şekil 17.** Hastalık etmenin meyvede belirtisi (Anonim 2015, 3a.16)

Kültürel Mücadele

Hastalıkla bulaşık alanlardaki konukçu bitkilerden kesinlikle üretim materyali (fidan, çelik, aşı gözü, aşı kalemi, anaç vs.) alınmamalıdır. Özellikle hastalıkla bulaşık illerde bulunan resmi ve özel fidanlık ve anaçlıklar sürekli denetlenerek hastalık saptandığı takdirde yakılarak imha edilmelidir. Büyük dallar

kesildiğinde budama yerlerine % 10'luk çamaşır suyu sürülmeli ve aşı macunu ile kapatılmalıdır. Budamada kullanılan bıçak, testere, makas vs. veya % 10 luk çamaşırsuyu çözeltisine daldırılarak dezenfekte edilmelidir.

Vegetasyon devresinde ağaçlar devamlı kontrol altında tutulmalı, hastalıklı çiçek demeti, sürgün ve dallar enfeksiyon noktasının en az 30–40cm altından kesilip çıkarılmalıdır. Bu işlemlerde kullanılan aletler her seferinde daha önce belirtilen dezenfektanlardan birine batırılarak budama işlemleri sürdürülmelidir. Bahçede dengeli gübreleme yapılmalı, aşırı vejetatif gelişmeyi sağlayan gübrelemelerden kaçınılmalı, damlama sulama tercih edilmelidir.

Hastalığın yayılmasında önemli olan Ateş Dikeni, Dağ muşmulası, Ak diken, üvez gibi orman ve süs ağaçlarında enfeksiyon varsa, mutlaka sökülerek yakılmalıdır.

Hastalıklı bahçelerde arı kovanları mevcutsa kaldırılmalı ve hastalığın yayılmasında rol oynayan arıcılık faaliyetlerinden kaçınılmalıdır. Birçok böcek türünün etmenin vektörü olması nedeniyle, zararlılarla (özellikle *Psylla pyricola*, *Lygus tineolaris*) mutlaka mücadele edilmelidir.

Hastalığa karşı dayanıklı çeşit ve anaçlar seçilmelidir. Ülkemizde genelde yaygın olan armut çeşitleri hastalığa karşı duyarlıdır. Elmalardan en çok duyarlı olanlar Jonathan, Rhode Mand Greening, Yellovv Transparent, Idared, Rome Beauty, klon anaçlarından ise; M.9, M.26 ve M.27' dir. Dayanıklı elma anaçları ise MM 106, M7 olarak bildirilmektedir.

3.a.3. Viral hastalıklar

1. Elma Mozayik Virüsü (*Apple mosaicvirüs*, ApMV)

Tanımı ve Yaşayışı

Elma mozaik virüsü 19 familyadan yaklaşık 65 tür bitkiyi hastalandıran, aşı ve üretim materyali ile taşınabilen bitki öz suyunda stabil olmayan bir virüstür.

Bu güne kadar yapılan çalışmalarda tohum ve vektörlerle taşınma konusunda bir kayıta rastlanmamıştır.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Hastalık belirtileri, virüsün ırkları ve konukçu bitkinin çeşidine bağlı olarak değişmekte olup en iyi ilkbahar aylarında görülmektedir. Belirtiler yazın sıcaklıkla beraber maskelenebilir. Virüsün en tipik belirtisi elma yapraklarındaki mozaik lekeleridir. Virüsün şiddetli ırkları hassas bitkilerde özellikle elmalarda yapraklarda damar bantlaşması, ya da krem renkli beneklenme, halkalı lekeler oluşur. Sararma yaprak damarları boyunca oluşur ve yaprak kenarları nekrozlaşır. Virüsün zayıf ırkları hassas çeşitlerde yapraklarda klorotik lekeler oluşturur ve bitkiyi virüsün şiddetli ırklarına karşı korur (Şekil 18-19).



Şekil 18. Yaprakta Elma mozaikvirüsü'nün belirtisi, (Anonim 2015, 3a18)



Şekil 19. Yaprakta Elma mozaikvirüsü'nün belirtisi, (Anonim 2015, 3a19)

2. Elma Klorotik Yaprak Leke Virüsü (*Apple Chlorotic Leafspot Trichovirus*, ACLSV)

Tanımı ve Yaşayışı

Virüs hastalık etmeni *Apple Chlorotic Leafspot Trichovirus* (ACLSV)'tür. Partikülleri ipliksi, zarsız ve bükülebilir esnek yapıdadır. Virüs mekanik olarak ve tohum hariç diğer üretim materyalleri ile taşınmaktadır.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli



Şekil 20. Yaprakta Elma klorotik leke virüsü'nün belirtisi, (Anonim 2015, 3a.20)

Virüs birçok ticari elma çeşidinde latent olarak bulunmaktadır. Elma yapraklarında düzensiz dağılmış, halka şeklinde sınırları belli klorotik lekeler şeklindedir. Armut bitkisi yapraklarında halkalı yaprak lekeleri ve meyvesinde soluk yeşil beneklenmeler görülür. Ayva yapraklarında, klorotik leke, çizgi ve bantlara, meyvede şekil bozukluklarına neden olur. Sert çekirdekli meyvelerden kirazda güneş yanıklığına benzer nekrotik yanıklıklar görülür. Erik gövdesinde kabuk soyulmalarına neden olur. Şeftalide nekrotik yaprak lekelerine ve kıvrıcıklığa kayısılarda genel olarak

rozet yaprak oluşumuna ve aşı uyumsuzluğuna neden olur (Şekil 20). Yurt dışında yapılan çalışmalarda bu virüsün kayısılarda % 56 oranında verim kaybına neden olduğu belirtilmiştir. Hastalık etmenin doğal konukçuları, elma, armut, ayva, kiraz, vişne, erik, şeftali, kayısı, leylak ve meşedir.

Elma Mozayik Virüsü ve Elma Klorotik Yaprak Leke Virüsü ile Kültürel Mücadele

Yeni kurulacak bahçeler sağlıklı üretim materyalleri ile kurulmalıdır. Fidanlıklar ve bahçe her yıl kontrol edilmelidir. Hastalıklı ağaçlardan üretim materyali alınmamalıdır. Virüs hastalıkları ile en iyi mücadele hastalıklardan temiz (testlenmiş) sertifikalı fidan kullanmaktır. 36°C'de 3 - 10 hafta ısı uygulaması ile virüsün bertaraf (elimine) edilmesi mümkün olabilir.

3. Şarka Virüs Hastalığı (*Plumboxpotyvirus* (PPV))

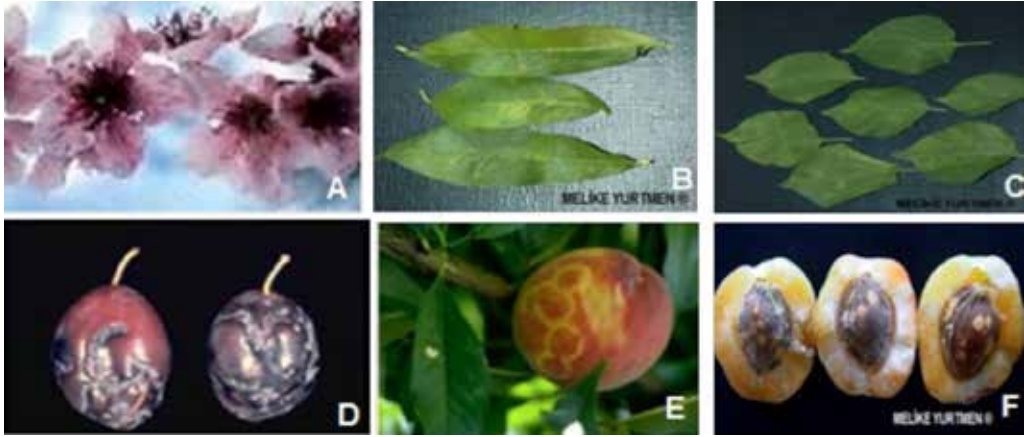
Tanımı ve Yaşayışı

Virüs hastalık etmeni *Plumboxpotyvirus* (PPV)'tür. Sert çekirdekli meyve ağaçları ve badem bitkileri virüsün konukçusu olmakla birlikte virüse karşı hassasiyet çeşitten çeşide farklılık görülebilmektedir. PPV ve vejetatif üretim ma-

teryali ile uzun mesafeler kat etmektedir. Bahçe içerisinde ve bahçeler arsında ise çok sayıda yaprak biti (muhtemelen bütün yaprakbitleri) ile non-persistent yolla yayılmaktadır. Virüsün tohum ile taşındığına dair bir rapor olmasına rağmen kesin kanıtlar mevcut değildir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Hastalık belirtileri, çiçeklerde ki belirtiler çiçek petallerinde koyu pembe çizgiler şeklinde, yapraklarda Yaprak damarları etrafında açık yeşil renk değişikliği (damar sarılığı), damar bantlaşması, sarıdan açık yeşile değişen halka ve lekeler, çizgi ve bantlar tipik belirtileridir. Meyvede ise meyve yüzeyindeki soluk sarı halka ve çizgi şeklindeki belirtiler tipiktir. Özellikle de kayıslarda şiddetli deformasyonlar Erik ve kayısıların meyve etinde kahverengileşme görülür. En tipik belirtilerden birisi de kayıslarda, avrupa kökenli eriklerde ve kirazda erken meyve dökümdür. Japon eriklerinde ve şeftalilerde halkalı lekeler tipiktir. Çekirdeğin üzerinde halkalı leke, açık renkte lekeler ve çizgiler görülür (Şekil 21).



Şekil 21. Şarka virüs hastalığının A çiçek, B C yaprak, D E meyve ve F meyve çekirdeğinde ki belirtileri

Kültürel Mücadele

Şarka virüsü, iç ve dış karantinaya tabi bir hastalık olup, hastalığın bulunmadığı bölgelere hastalığın tespit edildiği alanlarda fidan getirilmemesi büyük

önem arz etmektedir. Karantinada yer alan bu etmen için en önemli mücadele hastalık kaynağının ortadan kaldırılmasıdır. Bunun için öncelikle fidanlıkların bu hastalıklardan ari olması gerekmektedir. Anaç parselleri çevresinde 1 km alan içerisinde bu virüse konukçuluk edecek bitkiler yetiştirilmemeli ve fidanlıklar ticari bahçelerden en az 100 m uzaklıkta olmalıdır. Anaç parselleri vejetasyon boyunca simptomların en iyi ortaya çıktığı dönemlerde gözlenmeli ve 3-4 yılda bir periyodik olarak serolojik, biyolojik ve moleküler metodlarla dönüşümlü olarak testlenmelidir. Çevrede bulunabilecek yabancı *prunus* türleri (çakal eriği gibi) ve virüsün konukçusu olan otsu bitkilerde dikkate alınmalıdır. Hastalık etmeni ile mücadelede önemli kriterlerden biride böcek vektörlerle en uygun mücadele dönemi olan vektörün bitki üzerindeki olduğu ilkbahar ve son bahar dönemleridir. Bu dönemlerde vektörler yumurta veya ergin halinde bulunabilir. Mücadelede vektörün en hareketli formu olan kanatlı formuna dikkat edilmelidir.

3.b. Önemli Zararlılar ve Kültürel Mücadeleleri

3.b.1. Yaprak ve yeşil aksam zararlıları

1. Elma içkurdu [*Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Ergin gri renkli yaklaşık 10 mm uzunluğunda, her iki kanat ucunda üçgen şeklinde çikolata renginde leke bulunur. Yumurta 1-1,2 mm çapında oval şekilde, başlangıçta süt beyazı renginde ve mumumsu görünümündedir. Yumurta geliştikçe orta kısmında kırmızımsı bir halka görülür, açılmadan hemen önce ise gelişmiş larva açıklıkla izlenebilir. Gelişimini tamamlayıp elmayı terk eden olgun larva 15-20 mm uzunluğunda beyazımsı pembe görünümündedir (Şekil 22). Ülkemizde elma içkurdu genellikle yılda 2 döl, bazı yer ve yıllarda kısmi bir 3.'ncü döl de verebilmektedir. Ancak birinci döl larvalarının bir kısmı diyapozda girmekte ve bu diyapoz ertesi ilkbahara kadar devam etmektedir. Birinci döl larva diyapozunun oranı iklim koşullarına bağlı olmak üzere, normal olarak % 25-30 arasında oluşmaktadır. Elma içkurdu kışı daha çok ağaç gövdesinin çatlamış

kabukları arasında, kısmen de yere dökülmüş toprakta bulunan kalıntılar arasında, ambalaj ve depolama yerlerinde ördükleri kokonlar içerisinde olgun larva döneminde geçirmektedir. Kışı geçiren olgun larva mayıs başlarına doğru pupa olur. İlkbaharda ergin çıkışı genellikle mayıs (bazı yıllar nisan ortalarında) ayında başlamakta ve bazen temmuz ortalarına kadar devam etmektedir. Erginin yumurta bırakması için akşam alacakaranlık sıcaklığının üst üste iki gün 15°C'nin üzerinde olması gerekmektedir. Bir dişi 30-70 yumurta bırakır. Yumurta önceleri yapraklara, ince dallara, daha sonra meyvelere teker teker bırakılmaktadır.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Yumurtadan çıkan larvalar genellikle 4-8 saat içerisinde meyveye girer. Larva meyveye çiçek çukurundan veya elmanın yan tarafı ile sapa yakın kısımlarından içeri girdikten sonra meyvenin merkezine doğru tünel açarak ilerler. Doğrudan meyvede zarar yapan larvalar, meyveleri delerek içlerinde galeriler açmakta, etli kısmını ve çekirdek evini yiyerek pislikler bırakmaktadır (Şekil 23). Bu özelliği ile çekirdekler üzerinde beslenmeyen meyve içinde zararlı olan diğer türlerden ayrılabilir. Zararlı olduğu bitkiler; elma, armut, ayva, ceviz, erik, kayısı ve şeftalidir.



Şekil 22. Elma içkurdu larvası, (Anonim 2015, 3b.22)



Şekil 23. Elma içkurdu zararı, (Anonim 2015, 3b.23)

Kültürel Mücadele

Özellikle elma bahçelerinin, elma iç kurdunun diğer konukçusu olan armut, ayva ve ceviz gibi meyve ağaçları ile karışık olarak kurulmamasına özen gösterilmelidir. Elma ağaçlarının altına dökülen meyveler toplanıp uzaklaştırılmalıdır böylece zararlı diğer ağaçlara ulaşamayacaktır. Ambalaj ve depolama yerleri elma bahçelerinin kenarına kurulmamalıdır. Bahçenin sürümüne özen gösterilmeli ve ağaç gövdelerine haziran ayı başlarında oluklu mukavvadan tuzak bantlar sarılarak, bunlara gelen larvaların haftalık kontrollerle imha edilmesi gerekmektedir. Ayrıca larvaların pupa olmasını önlemek için ağaçların gevşek kabukları temizlenmeli ve bitki artıkları bahçeden kaldırılmalıdır. Elma bahçelerinin, elma iç kurdunun diğer konukçusu olan armut, ayva ve ceviz gibi meyve ağaçları ile karışık olarak kurulmamasına özen gösterilmelidir.

3.b.2. Kök ve gövde zararlıları

1. Meyve ağacı dipkurtları [*Capnodis cariosa* Pall. (Coleoptera: Buprestidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Meyve ağacı dipkurtları erginleri siyah veya bronz renkte (Şekil 24), hafif parıltılı ve üzeri beyaz noktalı kabarık desenlidir. Zararlı olan bu böceğin erginlerinin kanatları oldukça sert yapıdadır. Erginlerine çoğunlukla gövde ve kök boğazında rastlanır. Yaklaşıldığında ağacın veya dalın eksenini etrafında dönerek saklanmaya çalışır, yakalanacağı anda bacaklarını vücut altına çekerek kendini toprağa atarak ve ölü taklidi yapar, kuru yapraklar ve otlar arasında hareketsiz olarak gizlenir.



Şekil 24. Meyve ağacı dipkurdu ergini



Şekil 25. Meyve ağacı dipkurdu larvası

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Erginler, konukçusu oldukları bitkilerin yapraklarını çok ender olarak ve az miktarda yer, fakat genç sürgünleri, aşı gözlerini, yaprak saplarını (özellikle özsuyu düzeni bozulmuş ağaçlarda) oburca yiyerek tahrip eder ve büyük zarar verir. Yumurtadan çıkan larvalar köke girerek kök kabuğunun altındaki kam-biyumla beslenir, bitkinin beslenmesine engel olur. Daha sonra kök boğazında pupa olurlar (Şekil 26).

Herhangi bir nedenle susuzluk çeken, bakımsız, strese girmiş meyve ağaçlarında ve kavaklara büyük ölçüde zarar verir. Ağaçlarda önce büyüme durur, sonra larva sayısının çoğalması ile gittikçe artan bir zayıflık ve sonunda ölüm görülür. Fidanlar çok çabuk, diğer ağaçlar ise 2-5 sene içinde kururlar. Kavak, söğüt, çitlenbik, antepfıstığı, şeftali, nektarin, erik, kayısı, kiraz, vişne, badem, incir, idris ve kuzu kulağı konukçuları arasındadır.



Şekil 26. Meyve ağacı dipkurdu'nun gövdedeki zararı



Şekil 27. Meyve ağacı dipkurdu'nun daldaki zararı

Kültürel Mücadele

Ağaç altlarında erginlerin kolayca saklanabileceği yüksek boylu ot, çalı vs. bulundurulmamalıdır. Su ve gübrelemeye dikkat edilerek ağaçlar kuvvetli bu-

lundurulmalıdır. Eğer kabuklu bit problemi yoksa ise ağaçlara kireç uygulaması yapılmalıdır, yumurta konmasını güçleştireceğinden faydalıdır. Kabuklu bit problemi varsa kireç badanası yapılmamalıdır. Hayvan gübresinin özellikle yanmış olması ve bulaşık olmamasına özen gösterilmesi gerekir. Kültürel önlemlerin 2-3 yıl düzenli bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Sabahın erken saatlerinde ve akşamüzeri gövde ve kök boğazında kolayca toplanabilecek erginler yok edilmelidir. Ergin zararı nedeniyle, ağaç dibine dökülmüş olan sap dibi yenik yaprakların bulunduğu fidanlar hızla sarsılır, yere düşürülen erginler öldürülmelidir.

2. Meyve yazıcıböceği [*Scolytus* spp. (Coleoptera: Curculionidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Meyve yazıcıböceği erginleri, koyu esmer veya siyah renklidir. Zararlı, ağaç kabuklarının altında açmış oldukları galerilerde, çoğunlukla son dönem larva olarak kışı geçirir. Badem yazıcı böceği erginleri koyu kırmızımsı kahve renktedir (Şekil 28 ve Şekil 29).



Şekil 28. Yazıcıböcek ergini



Şekil 29. Meyve yazıcı böcek ergini

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Ağaçların odun ve kabuk kısımlarında türlere özgü galeriler açarlar. İlk galeriye bırakılan yumurtadan çıkan larvalar, bu ana galeriye dik açıda ikincil galerileri oluştururlar (Şekil 30). Yazıcı böceklerin son döneme giren larvaları ka-

bukların hemen altında açmış oldukları sayısız galeriler içinde diyapoz halinde kışlarlar. İlkbahardaki larva döneminden sonra erginler nisan ayından itibaren çeşitli ağaçlara uçarak dağılırlar. Dişiler delik açmaya başlar ve bu arada çiftleşirler. Sonra 2-3 cm kadar açtıkları kısa galeriler içerisine yumurtalarını bırakırlar. Bunların açılması ile çıkan 20-80 larvadan her biri kabuk altlarında eğri birer galeri açarlar. Yılda 1-3 döl verirler. Bakımsız ve zayıf ağaçlara saldırdıkları gibi, bunların da yine daima zayıf dallarını tercih ederler (Şekil 31). Beslenme düzeni bozulan dalcıklar kurur. Bazı durumlarda sağlıklı ağaçlara da saldırırlar. Sonraki yıllarda meyve verimi düşer. Saldırdıkları ağaçları 2-3 yıl içinde kuruturlar.

Ayrıca son zamanlarda yazıcı böceklerin kayısı meyvelerinde de zarara neden olduğu belirlenmiştir (Özgen ve ark., 2012). Zararlı olduğu başlıca konukçuları elma, armut, kiraz, erik, şeftali, kayısı, ayva, badem, fındık ve kestanedir.



Şekil 30. Yazıcı böceklerin galerileri, (Anonim 2015, 3b.30)



Şekil 31. Yazıcı böceklerin daldaki zararı, (Anonim 2015, 3b.31)

Kültürel Mücadele

Kültürel mücadele yöntemi bu zararlıya karşı en etkili yöntemdir. Daha çok zayıf ağaçları seçen bir zararlı olduğundan, ağaçların budama, gübreleme, sulama ve toprak işleme ile kuvvetli tutulması gereklidir. Çok yıllık bitkilerde yapılan budamalar bitkilerin kuvvetli gelişmelerini, dolayısıyla zararlılardan daha

az etkilenmelerini sağlar. Budama zararlı ile bulaşık bitki kısımlarının uzaklaştırılmasını sağladığından zararlı popülasyonlarının azaltılmasını da sağlar. İyi sulanmayan bitki gelişemez ve zayıf cılız kalır dolayısıyla zararlılardan fazlaca etkilenir. Seyrek yetiştirme bitkinin birim alandan daha fazla besin alması bakımından kuvvetli ve sağlam yetişmesini sağlar. Gübreleme bitkinin gelişmesini sağlaması açısından önemlidir. Ancak gübrelemenin tek yönlü değil dengeli bir şekilde yapılması önemlidir.

Budama artıkları bahçeden uzaklaştırılmalıdır. Bu artıklar yakacak olarak kullanılacaksa, bir yere yığılmalı, bu yığınlar çoğalmak üzere gelen böceklerin talaş çıkardıkları görüldüğünde dal yığınları ilaçlanmalıdır. Yeni kesilmiş kabuklu odunlar kabuklu böceklerin toplanması için iyi bir tuzaktır. Bahçenin çeşitli bölgelerine yeteri kadar yeni kesilmiş ağaç kazıkları çakarak zararlıların bu kazıklar üzerinde kışlaması sağlanmış olur ve ilkbahar başlangıcında bu kazıklar yerlerinden sökülerek ilaçlanmalı veya bahçeden uzaklaştırılıp imha edilmelidir.

3.b.3. Toprakaltı zararlıları [*Polyphylla* spp., *Melolontha* spp., *Anoxia* spp. (Coleoptera: Scarabaeidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Ülkemizde çeşitli meyve fidanı ve ağaçları ile asmaların köklerinde zarar yapan *Polyphylla* spp., *Melolontha* spp., *Anoxia* spp. cinsine bağlı türler bulunmaktadır. Bunlar içinde en önemlileri *Polyphylla turkmenoglui* Petr., *P. fuilo* L. ve *Melolontha melolontha* L.'dir. Ergin böcekler, 35–40 mm uzunluğunda, kırmızı-kahverengi zemin üzerinde bulunan beyaz tüyler nedeniyle alaca görünümlü böceklerdir. En tipik özellikleri, antenlerinin uç kısımlarının yelpaze şeklinde olmasıdır (Şekil 33).

Larvaları büyük, tombul yapılı ve sarımsı krem rengindedir. Vücudu “C” harfi şeklinde kıvrık olup, üzeri ince, sarı, seyrek tüyler ile örtülüdür. Baş büyük, bal renginde ve öne doğru meyillidir (Şekil 34). Larvaları halk arasında “kadı lokması” veya “manas” olarak isimlendirilir.



Şekil 32. Haziran böceği ergini



Şekil 33. Haziran böceği larvası

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli



Şekil 34. Haziran böceği zararı,
(Anonim 2015, 3b.34)

Bu türün erginleri, bitkilerin toprak üstü kısımlarını, larvaları ise köklerini yiyerek zararlı olmaktadır. Esas zararı, fidanların ve ağaçların köklerini yemek suretiyle, larvalar yapar. Fidanlıklarda bir bitkinin kökünde 1 larvanın bulunması önemli zararlara yol açar. Bu nedenle fidanlıklar için çok önemlidir (Şekil 35).

Kültürel Mücadele

Gerek larvaların vücut yapısı, gerek toprak içindeki davranışlarına bağlı olarak kimyasal savaşım yöntemlerinin etkinliğinin sınırlı olması, bu zararlılar ile savaşmada başarıyı arttırmak için diğer mücadele yöntemlerine çok daha fazla ağırlık verilmesini zorunlu kılmaktadır.

Kireç uygulaması, ağır silindir ile toprak sıkıştırma, üre kullanılması ve toprağın havalandırılması gibi bazı işlemler bu zararlıya karşı başarılı olamamaktadır fakat yumurtlama döneminde sulama işleminin yapılmaması belirli bir alanda zararlının bıraktıkları yumurta miktarı azaltılabilir. Meyve ve bağ alanlarında ağaçların ağ örtü ile örtülmesi sonucu erginlerin yumurta koyması ve beslenmesi engellenebilir. Fidanlıklarda alınması gereken önlemler: zararlının fidanlıklarda

üreyip çoğalmalarını engellemektir. Erginler yumurtlamak için otlu yerleri tercih edeceği için haziran ve temmuz aylarında ot temizliğine özen gösterilmelidir. Fidanların gübre, su vb. bakım işlemleri tam ve zamanında yapılarak güçlü olmaları sağlanmalıdır. Bulaşık fidanlıklarda atılacak çiftlik gübresi önce ilaçlanıp, iyice karıştırıldıktan sonra açıkta bekletilmeden toprağa karıştırılmalıdır. Kışın fidanlar dağıtım için sökülürken ve söküldükten sonra parseller derin sürülüp çıkan larvalar toplanıp öldürülmelidir. Fidanlıkta aşılı köklü fidan veya çöğürlerin şaşırtılacağı tavalarda bir veya iki yıl öncesinden bu zararlılara hassas olmayan mısır, üçgül ekilmesi iyi sonuç vermektedir.

Meyve bahçelerinde alınması gereken önlemler:

Yumurtalarını bırakmak için hububat ve yabancı otlu yerleri tercih ettikleri için ara tarımı olarak ağaçlar arasına hububat ekilmemeli ve bahçelerde yabancı ot bırakılmamalıdır. Sonbaharda yapılacak 20-30 cm'lik derin sürüm ile zararlıların larva ve pupaları tahrip edilmiş olur. Aynı zamanda toprak üstüne çıkan larva ve pupalar kümes hayvanları ve kuşlar tarafından tüketilerek ve güneşin etkisine maruz bırakılarak zararı önellenmiş olur. Uçuş döneminde geceleri ışığa gelen erginleri toplamak da yine zararlının sayıca azalmasında yararlı olmaktadır.



SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KÜLTÜREL MÜCADELE

Dr. Yunus BAYRAM

Uzm. Kamil DUMAN

Uzm. Pınar SAĞIR

Uzm. Burcu YAMAN



4.

SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KÜLTÜREL MÜCADELE

Dr. Yunus BAYRAM

Uzm. Kamil DUMAN

Uzm. Pınar SAĞIR

Uzm. Burcu YAMAN

4. a. Önemli Hastalıklar ve Kültürel Mücadeleleri

4.a.1. Fungal Hastalıklar

1. Kabakgillerde Solgunluk ve Kök Çürüklüğü (*Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Rhizoctonia* spp.)

Tanımı ve Yaşayışı

***Pythium* spp.:** Toprak kaynaklı olan hastalık etmeni, bölmersiz hiflere sahip bir fungustur.

***Rhizoctonia* spp.:** Bölmeli, düzgün ve dik dallanan miselli toprakta yaşayan ve tohumla da taşınabilen bir fungustur.

***Fusarium* spp.:** Bölmeli miselli, tek hücreli mikrokonidilere, çok hücreli (bölmeli) makrokonidilere ve dayanıklı klamidosporelere sahip olan toprak ve tohumla taşınabilen bir fungustur.

Bu hastalık etmenleri yaşamlarını genellikle toprakta sürdürürler. Bu etmenlerin bir yıldan diğer yıla geçişleri, genellikle tarlada kalan hastalıklı bitki artıkları ile bazı türlerde ise tohumla olmaktadır.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Hastalık etmenleri fide devresindeyken kök çürüklüğü (çökerten) hastalığına neden olurlar. Bu devrede hastalığa yakalanan fideler çoğunlukla kurur. Canlı kalanlar ise kök boğazı ve kılcal köklerdeki lokal yaralar ve çürümeler nedeniyle, ileriki devrelerde solgunluk hastalığına daha duyarlı hale gelir. Vejetasyon dönemi ilerledikçe solgunluk hastalığının en belirgin özelliği olan iletim demetleri lekelenmeleri (Şekil 1) ve kol uçlarından başlayan solgunluk sonucu önce yapraklarda daha sonra tüm bitkide çökme oluşur (Şekil 2). Kabakgil ekiliş alanlarında ekonomik ürün kayıplarına neden olabilen bir hastalık olup ülkemizde bütün kabakgil ekiliş alanlarında görülebilmektedir.



Şekil 1. *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*'un karpuz iletim demetlerindeki belirtisi, (Anonim 2015, 4a.1)



Şekil 2. *Fusarium* sp.'nin kavun tarlasında oluşturduğu solgunluk belirtisi, (Anonim 2015, 4a.2)

Kültürel Mücadele

Sık ekim/dikimden kaçınılmalı. Fideler ve bitkilerin hava almasına dikkat edilecek şekilde dikim yönleri ayarlanmalı. Sulama suyunun bitki kök boğazına temas ederek kök boğazında çürüklük meydana getirmesini önlemek amacıyla sırta dikim yapılması en uygun olan yöntemdir. Hastalığın konukçusu olmayan kültür bitkileriyle en az 3-4 yıllık bir ekim nöbeti uygulanmalı, dayanıklı ya da tolerant çeşitler yetiştirilmelidir. Toprağın fiziki yapısını düzeltmek, bitkilerde

iyi gelişmeyi ve patojen etmenlere karşı yararlı mikroorganizma yoğunluğunun artmasını sağlamak için tarlaya yanmış çiftlik gübresi verilmeli ve yeşil gübre uygulaması yapılmalı, özellikle küçük alanlarda toprak solarizasyonuna önem verilmelidir.

2. Biber Kökboğazı Yanıklığı (*Phytophthora capsici* Leon)

Tanımı ve Yaşayışı

Hastalık etmeni toprak kaynaklı bir fungustur. Bu fungusun ilk gelişme döneminde bölmesiz, ince ve dallanmış miselleri vardır. Toprakta yeterince su bulunması durumunda sporangiumların içinden çıkan zoosporlar etrafa yayılır. Bu zoosporlar topraktaki mevcut suda aktif olarak yüzerek bitkilerin kök boğazına kadar ulaşır ve enfeksiyon oluştururlar. Bu yüzden hastalığın genellikle yağışlı mevsimlerde ve sulama suyu veya yağmur sularının biriktiği iyi drene edilmemiş yerlerde daha çok görülmektedir. Etmen kışı hastalıklı bitki artıklarında ve toprakta geçirir. Optimum gelişme sıcaklığı 30° C'dir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Hastalık enfeksiyonun oluşuna ve çevre koşullarına bağlı olarak bitkinin değişik kısımlarında ve değişik dönemlerde görülebilmektedir. Erken dönemde meydana gelen enfeksiyonlarda fidelikte çökerten şeklinde görülmektedir. Asıl zararı bitki tarlaya şaşırtılıp geliştiğinde görülür. Kök boğazında koyu yeşil ileri dönemde kahverengi siyaha dönüşen renk değişimi görülür (Şekil 3). Bu renk değişimi kök boğazının etrafını sarar ve bitki solmaya başlar (Şekil 4). Erken dönemde enfeksiyona uğrayan bu bitkilerde ürün alınamaz. Daha ileri dönemlerde ise bitkinin pazar değeri düşer. Etmenin yaprak ve meyvedeki enfeksiyonu henüz ülkemizde görülmemektedir.

Biber dışında domates, hıyar, kavun, karpuz, kabak, lahana, soya fasulyesi, çeltik, bezelye, marul ve havuç gibi kültür bitkileri ile Horozibiği ve Köpeküzümü gibi yabancı otlar konukçuları arasında yer almaktadır.



Şekil 3. *Phytophthora capsici*'nin biberin kök boğazında oluşturduğu belirtiler



Şekil 4. *Phytophthora capsici* zararının tarladaki genel görünümü

Kültürel Mücadele

Kullanılacak tohumlar hastaliksız olmalı ve sağlıklı bitkilerden alınmalı, fidelikler hastaliksız, temiz yerlere kurulmalı, fideler aşırı sulanmamalı ve havalandırılmalıdır. Sulama suyunun geliş yeri ve güzergahı hastalık etmeninin taşınması yönünden büyük önem taşır. Bulaşık alanlardan sulama suyu geçirilmemeli mümkün ise artezyen suyu kullanılmalıdır. Sulama suyu bitki kök boğazına temas ettiğinde hastalık daha şiddetli bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle özellikle tarla yetiştiriciliğinde sırta dikim yapılmalıdır. Sulamalarda, su karık dibine yetişir yetişmez su kesilmeli ve sulama suyu göllenmemelidir. Ağır bünyeli ve fazla su tutan tarlalar biber tarımı için uygun olmadığından dolayı bu gibi yerlerde biber tarımı yapılmamalıdır. Bitkilerde dengesiz gübreleme yapılmamalı özellikle aşırı azotlu gübre uygulamalarından kaçınılmalı, vejetasyon süresince tarlada görülen hastalıklı bitkiler sökülüp yok edilmeli aynı işlem hasat sonrasında da yapılmalıdır. Hastalığın konukçusu olan kültür bitkilerinin yetiştirildiği tarlalara hemen arkasından biber yetiştirilmemeli ve en az 3-4 yıllık bir münavebe uygulanmalıdır.

3. Sebzelerde Kurşuni Küf (*Botrytis cinerea* Pers.)

Tanımı ve Yaşayışı

Etmenin etkin olduğu koşullar daha çok örtüaltı yetiştiriciliğinde havalandırmanın iyi yapılmadığı yerlerde ve çoğu zaman depolarda bulunmaktadır. Has-

talık 20-25°C sıcaklık ve % 90-95 orantılı nemde gelişmektedir. Kış mevsimini sklerot halinde geçirir ve ilkbahar gelince sklerotlar çimlenerek miselyum ve konidiosporları verir. Bu organlardan doğaya yayılan askosporlar ve konidiosporlar, uygun konukçular üzerinde gelişme ve üremelerine devam ederler. Uygun konukçu bulamayan sporlar kurak şartlarda iki saatten fazla yaşayamazlar.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Tarla devresinde önce çiçek yanıklığı görülür, daha sonra meyve ve sap çürümelerine neden olur (Şekil 5). Etmen çiçek petallerinin yaşlanmaya başladığı devrede görülür ve bol miselyum oluşturur. Soğuk nemli havalarda miselyum çok sayıda konidyum oluşturur ve bu konidyumlar bunlar daha sonraki enfeksiyonlara neden olabilir. Daha sonra fungus çiçek sapına da yayılır, tomurcuk ve çiçekler dökülür. Etmen meyvede geliştiği zaman, petallerden yeşil veya olgun meyveye geçer ve çiçek ucu çürüklüğü oluşur. Enfekteli meyveler yumuşar, sulanır ve daha sonra enfekteli dokular açık kahverengi bir renk alır. Dokular çürüdüğünde epidermis çatlar ve fungus bol miktarda spor oluşturur (Şekil 6 ve 7).



Şekil 5. *Botrytis cinera*'nın Domatesin meyve sapındaki belirtileri, (Anonim 2015, 4a.5)



Şekil 6. *B. cinera*'nın Domates meyvesindeki belirtileri, (Anonim 2015, 4a.6)



Şekil 7. *B. cinera*'nın Fasulye kapsülündeki hastalık belirtileri, (Anonim 2015, 4a.7)

Kültürel Mücadele

Seralarda iyi bir havalandırma yapılarak sıcaklık ve orantılı nemin yükselmesi önlenmeli ve bitkiler arasında hava akımının olabilmesi için sık dikimden kaçınılmalıdır. Yeni bulaşmaların olmasını engellemek amacıyla hastalıktan zarar görmüş olan bitkiler sökülerek tarla dışına çıkarılmalı, hasattan sonra hastalık etmeninin dayanıklı yapılarının toprağa karışmasını önlemek için bütün bitki artıkları toplanarak yakılmalı ve toprak derince sürülmelidir. Bitkilerin sağlıklı gelişmelerini sağlamak için dengeli bir gübreleme yapılmalıdır.

4. Mercimek *Fusarium* Solgunluğu (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lentis* W.L. Gordon)

Tanımı ve Yaşayışı

Mercimekte solgunluk hastalığına neden olan *Fusarium* türleri genellikle 3 tip spor üretir. Bunlar mikrokonidi, makrokonidi ve klamidosporlardır. Etmen toprak patojeni olup, yaşamını hastalıklı bitki artıkları üzerinde sürdürmekte ve tohum ile de taşınabilmektedir. Fungusun gelişebildiği uygun sıcaklıklar 17-31°C arasındadır.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Çevre koşulları mercimek bitkisini zayıf düşürdüğünde solgunluk belirtileri daha fazla görülebilir (Şekil 8). Özellikle kış aylarının ılık ve ilkbahar mevsiminin çok sıcak, kurak geçmesi durumunda, yoğun bulaşık olan tarlalarda ürün tamamen yok olabilmektedir (Şekil 9). Hastalık hem fide hem de yetişkin dönemde görülür. Lokal şekilde başlayan kurumalar, inokulum yoğunluğuna bağlı olarak tüm tarlayı kaplayabilir. Fide döneminde yeşil bitkiler arasında ani bir çökme şeklinde ortaya çıkar. Daha sonra yapraklar ve fidenin tamamı kurur. Yetişkin bitkilerde ise bakla oluşum dönemine kadar devam eder. Yapraklar donuk yeşil renk aldıktan sonra aniden solar, dökülür ve bitki ölür. Bitkinin iletim de-

metlerinde kahverengileşme ve yan kökler ile nodozite sayısında azalma görülür. Tohumlar bitkinin bakla dönemine kadar enfekte olurlar ve büzüşmeler meydana gelebilir. Mercimek solgunluk hastalığından dolayı ortalama ürün kaybının % 10 olduğu ancak % 66'ya kadar ulaşabildiği kaydedilmiştir. Hastalığın konukçusu mercimektir.



Şekil 8. *Fusarium* hastalığı nedeniyle gelişme geriliği gösteren ve sararan bitkiler



Şekil 9. *Fusarium* hastalığı nedeniyle tamamen sararıp kurumuş bitkiler

Kültürel Mücadele

Hastalıkla bulaşık olmayan tohum ve tolerant çeşitler kullanılmalı, en az 4-5 yıllık münavebe uygulanmalı, ön bitkinin buğday veya arpa olması durumunda hasattan hemen sonra sapların pullukla toprağa karışması sağlanmalı, toprak neminin korunabildiği ve organik maddece çok zayıf olmayan topraklarda yetiştiriciliği yapılmalıdır. Hastalığın çıkışının azaltılması veya engellenmesi açısından ekim zamanı çok önemlidir, mevsime ve coğrafyaya göre erken veya geç ekimler hastalık çıkışını büyük ölçüde engellemektedir. Ayrıca yağmurlu bölgelerde çeltik ve sorgum yetiştirilmesi hastalığın çıkışını engellemektedir.

5. Mercimek Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü (*Ascochyta pinodella* Morgan-Jones & K.B.B.)

Tanımı ve Yaşayışı

Hastalık etmeni fungus olup, tohumla taşınabilmekte ve hastalıklı bitki artıkları üzerinde de yıldan-yıla canlılığını sürdürebilmektedir. Bitkinin bütün organ-

larında zarar yapmakla birlikte toprak üstü organlarda oluşan lezyonlar üzerinde piknidyumlar oluşturmaktadır. Etmen olumsuz çevre koşullarına karşı dayanıklı klamidosporeler da oluşturmaktadır.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Hastalık bitkinin her döneminde kök, kök boğazı (Şekil 10), gövde, dal, yaprak ve tohum kapsülü gibi tüm kısımlarda görülebilir. Bununla birlikte Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kırmızı mercimek ekim alanlarında yaprak ve tohum kapsüllerindeki belirtiler nadiren görülebilmektedir. Fide dönemindeki belirtiler, çökerten hastalığı ile benzerlik gösterebilir (Şekil 11). Belirtiler genellikle bitkinin dallanma noktasına yakın, kök boğazını çepeçevre saran koyu kahverengi ya da siyahımsı bir lezyon şeklinde ortaya çıkar. Daha sonra çevre koşulları uygun olduğunda bu lezyonlar aşağı ve yukarıya doğru yayılır. Bazen hastalık bir veya birkaç dalda zarar yapar ve yanıklık şeklinde görünüm oluşturur.



Şekil 10. Kök ve kök boğazı çürümüş bitkiler



Şekil 11. Kök çürüklüğü nedeni ile sararan alanlar

Hastalığın konukçusu mercimek olup, özellikle üst üste mercimek ekimi yapılan alanlarda çok zarar yapmakta ve yaygın olarak görülmektedir. Hastalığa erken dönemde yakalanmış bitkiler ve dallar tamamen erimekte ya da verim çok düşmektedir.

Kültürel Mücadele

Tohumluk, hastalık görülmeyen temiz tarlalardan alınmalı, sık ekimden kaçınılmalı, ekim nöbeti uygulanmalı ve mümkün olduğu kadar geç ekim yapılmalı

(Sonbaharın ilk yağışlarından sonra tercihen Kasım ayının ikinci haftasında). Aynı tarlaya üst üste mercimek ya da diğer baklagiller ekilmemeli, özellikle hububat ile en az 2 yıl ekim nöbeti uygulanmalıdır. Hasattan sonra derin sürüm yapılarak bitki artıkları toprağa gömülmeli. Mercimek hasadı dane dökülmeyecek şekilde yapılmalı, münavebe bitkileri arasında kendiliğinden yetişen mercimekler yok edilmelidir

6. Nohut Antraknozu (*Ascochyta rabiei* Kovatsch. Arx.)

Tanımı ve Yaşayışı

Etmen, konukçu bitkinin gövde, dal ve tohum kapsülleri üzerinde eşeysiz üreme ile piknidyumlar oluşturur. Böylece vejetasyon süresince çevreye yayılmakta ve sekonder enfeksiyonlar pikniosporlarla olmaktadır. Hastalıklı bitki artıklarında eşeyli üreme ile perites içerisinde askus ve askosporlar oluşmakta olup, bunlar fungusun tarla koşullarında kışlama organları işlevini yerine getirmektedir. Etmenin yıldan-yıla geçişi, bulaşık daneler ve bitki kalıntıları ile olmaktadır. İlkbahar ayları ile yaz başlangıcında bol yağış alan yıllarda veya sulama yapılan alanlar ile nispi nemi yüksek olan kapalı vadilerde, yüksek oranda verim kayıplarına neden olabilmektedir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Etmen bitkilerin yaprak (Şekil 12), sap (Şekil 13) ve tohum kapsüllerinde (Şekil 14) belirtiler oluşturarak kurumalara neden olur. Sap ve dalları çepeçevre saran, düzensiz irilikte açık kahverengiden siyaha kadar değişen renkte lekeler meydana getirir. Bu şekildeki sap ve dallar lekeli yerlerden kırılarak kururlar. Fungus tohum kapsülleri üzerinde iç içe geçmiş dairesel lekeler ve bu lekelerin üzerinde toplu iğne başı iriliğinde piknitler meydana getirir. Bunun yanı sıra enfekteli kapsüllerin içindeki danelerde de renk değişiklikleri meydana gelebilir. Yapraklarda ise dairesel olan lekelerin çevresi sarı renk almaktadır. Enfeksiyon, tarlada ocaklar halinde başlar ve tarlada bölgesel kurumalar nedeni ile boşluklar meydana gelebilir. Hastalığın konukçusu nohuttur.



Şekil 12. Nohut Antraknozu'nun yapraktaki belirtileri



Şekil 13. Nohut Antraknozu'nun sürgündeki belirtileri



Şekil 14. Nohut Antraknozu'nun kapsüldeki belirtileri

Kültürel Mücadele

Nohut Antraknozu'na karşı hastalıktan arı ve sertifikalı tohum kullanılmalıdır. Sertifikalı tohum bulunmaması durumunda veya kendi tarlalarından tohum elde eden üreticiler hastalıktan arı temiz tarlalardan tohumluk almalı ve tohumlar hasat sonrası yayılıp 7-8 gün süre ile güneş altında kurutulduktan sonra depolanmalıdır. En az 2-3 yıllık ekim nöbeti yapılmalı, ekim esnasında tohumların uygun derinliğe düşmesi sağlanmalı ve enfeksiyonun ocaklar halinde başladığı tarlalardaki bitkiler sökölüp imha edilmelidir.

4.a.2. Bakteriyel Hastalıklar

1. Domateste Bakteriyel Kanser ve Solgunluk Hastalığı (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)

Tanımı ve Yaşayışı

Etmen toprak kökenli ve bitki artıkları ile toprağa geçen kışı toprakta geçirebildiği gibi enfekteli tohumlar içinde veya dış kabuğunda da geçirebilen bir yara parazitidir. Ancak bitkide hızla ilerler, tohumda bulunan bakteri doğrudan iletim demetlerine geçerek bitkinin her tarafına yayılır ve sonuçta yine tohuma yerleşir. Domates, biber, köpek üzümü başlıca konukçuları arasında yer alır.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Domates bitkisi çiçek devresine yaklaştığı zaman solgunluk şeklinde ilk belirtisini gösterir. Solma alt yapraklardan başlar, yukarıya doğru ilerler (Şekil 15).

Sistemik bir hastalık olup, bakteriler iletim demetlerinde iki farklı yönde yayılırlar. Solgunluk kısa bir süre sonra kuruluğa dönüşür. Etmen ileri devrelerde gövde ve sürgünlerde yara ve çatlaklara neden olur (Şekil 16).



Şekil 15. *Clavibacter michiganensis*'in *Domates* bitkisinde solgunluk ve kanser belirtisi, (Anonim 2015, 4a15)



Şekil 16. *C. michiganensis*'in *Domates* meyvelerinde kuşgözü şeklindeki belirtileri, (Anonim 2015, 4a.16)

Kültürel Mücadele

Sertifikalı tohumluk kullanılmalıdır. Hastalıklı bitkiler sökülerek imha edilmelidir. Seralar sık sık havalandırılmalı ve aşırı nem birikimi önlenmelidir, seralarda domateste koltuk alma işlemi yapılırken bitkilere zarar vermeden ve hastalık görülen bitkiler en sona bırakılacak şekilde yapılmalıdır. Budama ve benzeri işlemler sabah erken saatleri ve gece geç saatleri gibi nem oranının yüksek olduğu, bitkilerin yüzeylerinin ıslak olduğu zamanlarda yapılmamalıdır. Hastalığın görüldüğü seralarda 2 yıl süreyle ekim nöbeti uygulanmalı, domates ve biber dışındaki bitkiler yetiştirilmelidir. Mümkün mertebe sulama sistemi olarak damla sulama sistemi kullanılarak hastalığın yayılması önlenmelidir. Yoğun bulaşıklık görülen üretim alanlarında en az 2 yıl süre ile Solanaceae familyasına ait bitkilerin üretilmesi durdurulmalıdır.

2. Fasulye Hale Yanıklığı (*Pseudomonas syringae* pv. *Phaseolicola*)

Tanımı ve Yaşayışı

Fasulye Hale Yanıklığı (*P. syringae* pv. *Phaseolicola*) kışı tohumda ya da hastalıklı bitki artıkları üzerinde toprakta geçiren, nem ve fasulye çeşidine göre

zarar seviyesi değişebilen, tohumlarla yayılan ve başlıca konukçusu fasulye olan bir bakteridir. Serin ve yağışlı iklim koşulları, hastalığın yayılması ve enfeksiyon şiddetinin artması için çok uygundur. Hastalığın yayılması bulaşık tohumlarla ya da toprakta kalan hastalıklı bitki artıklarıyla olur.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

İlk belirtiler kotiledon yapraklarda küçük, köşeli, yeşilimsi-gri yağ lekeleri olarak görülür (Şekil 17). Gerçek yapraklarda ise kahve renkli merkezli, çevresi klorotik haleyle çevrili lekeler, bu hastalık için oldukça tipik bir belirtidir. Gövde ve kapsüller üzerindeki lekelerde ise bazen krem renkli sızıntılar görülebilir (Şekil 18).



Şekil 17. Fasulye Hale Yanıklığı hastalığının meyve- de meydana getirdiği lekeler



Şekil 18. Fasulye Hale Yanıklığı hastalığının yapraktaki belirtisi

Kültürel Mücadele

Hastalığın temel potansiyel yayılma kaynaklarından olan tohumun temiz mümkün olduğunca sertifikalı olmasına dikkat edilmeli. Aynı tarlada üst üste fasulte ekimi yapılmamalı ve münavebe bitkisi olarak hastalığın konukçusu olmayan mısır, buğday, arpa, çavdar gibi bitkiler seçilmeli. Bitkilere su damla sulama ile verilmeli, yağmurlama sulama gibi bitkiler arasında hastalığın yayılmasına neden olacak sulama metotları kullanılmamalı. Hastalıkla bulaşık alanlardan ve bitkilerden elde edilen tohumlar tohumluk olarak kullanılmamalı, tohumluk üretimi hastalık için uygun olmayan sıcak ve kurak bölgelerde yapılmalı, hastalıklı bitki artıkları üretim alanlarından uzaklaştırılmalı ve imha edilmelidir. Tarlada

hastalığın yayılmasına neden olabilecek konukçu yabancı otlar (özellikle kusküt benzeri parazit otlar) tarladan uzaklaştırılmalıdır. Hava­ların yağışlı gittiği ve serin geçen dönemlerde ekimi geciktirmek hastalığın çıkışını ve şiddetini azaltacaktır. Hastalığa karşı dayanıklılığı ispatlanmış (Roma-IE, Efequen ve Cilen) çeşitler kullanılarak verim kayıplarının önüne geçilmelidir. Tohum ekim sıklığına dikkat edilerek bitkilerin hava almasını sağlayacak şekilde ekim yapılmalıdır.

3. Bakteriyel Solgunluk ve Patates Kahverengi Çürüklüğü (*Ralstonia solanacearum* Smith)

Tanımı ve Yaşayışı

Ralstonia solanacearum patatesin yanı sıra domates gibi diğer *Solanaceae* familyasına ait bitkilerde de zarar oluşturabilen, patates yumrularıyla taşınabilme özelliğine sahip bir bakteridir. Hastalık etmeni genellikle toprak kaynaklı olup, kökler yoluyla enfeksiyonu gerçekleştirir. Sistemik olarak iletim demetleri içinde ilerler ve solgunluğa neden olur. Hastalığın yayılmasında latent enfeksiyonlar çok önemlidir ve yayılma genellikle latent olarak enfekteli tohumluklarla gerçekleşmektedir. Ayrıca yüzey suları, köpek üzümü ve yaban yasemini gibi yabancı otlar da hastalığın yayılmasında önemli rol oynamaktadır.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Hastalık etmeni yeşil aksamda bitkinin uçlarındaki yapraklarda meydana gelen solgunlukla başlar, kök boğazının hemen üzerindeki bölgede çizgi şeklinde kahverengileşme ve yapraklarda bronzlaşma ile devam eder ve bitkilerin gövdeleri kesildiğinde veya kırıldığında beyaz, sümüksü bir bakteriyel akıntının çıktığı görülür. Yumrulara ise gövdeye bağlanan kısımlardan bakteriyel sı­zıntıların olması ve yumrular kesildiğinde iletim demetlerinde nekroz ve kahverengileşme görülür. Kahverengileşen iletim demetlerinden krem renginde bir bakteriyel akıntı çıkar. Hastalık kahverengi çürüklük adını bu belirti tipinden dolayı almıştır.



Şekil 19. Hastalığın bitkide meydana getirdiği solgunluk belirtileri



Şekil 20. Hastalığın yumruda meydana getirdiği belirtiler ve bakteriyel sızıntı

Kültürel Mücadele

Patates üretimi için sertifikalı tohumluk kullanılmalıdır. Hastalığın görüldüğü tarlalarda 5 yıl süreli nadas veya 3 yıl nadas daha sonra 2 yıl süreyle hububat ekimi yapılmalıdır. Yetistircilik için hafif topraklar tercih edilmeli, aşırı nemden ve su birikimlerinden kaçınılmalıdır, toprak drenajına önem verilmelidir. Kullanılan tüm makine, alet ve depolama alanları temizlenmeli ve uygun bir dezenfektan ile temizlenmelidir. Hasat sırasında yumruların ezilmemesi ve yaralanmamasına dikkat edilmeli. Tarlada hastalık etmenine konukçuluk yababiliceği düşünülen ve sulama kanalları kenarlarındaki semizotu, *Datura sp.*, köpek üzümü gibi yabancıotların temizlenmesi ve yok edilmesi. Önceki yıldan kalan ve kendinden üreyen patates yumruları tarladan uzaklaştırılarak imha edilmelidir. Ürün rotasyonuna gidilebilir, böylece bakterinin popülasyonu biraz düşürülebilir, özellikle çim türü veya mısır, buğday, arpa, yulaf, çavdar veya fasulye gibi bitkiler tercih edilebilir. Ürün yetistirciliğini daha serin zamanlara kaydırılarak, hastalık etmeninden kaçınılabilir.

4.a.3. Viral Hastalıklar

1. Hıyar Mozaik Virüsü (*Cucumber Mosaic Virus*)

Tanımı ve Yaşayışı

Hastalık etmeni Hıyar mozaik virüsü veya bu virüsün ırklarıdır. Konukçularının kök, gövde ve yapraklarında bulunur. Hastalıklı bitki artıklarında ve yaban-

cı otlarda yaşayışını devam ettirebilir. Mekanik olarak kolaylıkla taşınan virüs yaprak bitleri ile de yayılır. Hıyar, kavun, karpuz, kabak, muz, domates, biber, börülce ve mısır etmenin konukçuları arasındadır.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Hastalığın ilk belirtileri genç yapraklar üzerinde, damarlar arasında görülen küçük yeşilimsi sarı lekelerdir. Daha sonra bitkinin tümünde şiddetli bir mozaik, yaprak deformasyonu ve bodurluk görülür (Şekil 21). Meyve şekli bozulup kıvrılır (Şekil 22). Enfeksiyonun zamanına ve şiddetine bağlı olarak üründe kalite ve verim kaybına yol açtığından ekonomik önem taşır.



Şekil 21.Hıyar Mozaik virüsünün yaprak üzerindeki belirtisi, (Anonim 2015, 4a.21)



Şekil 22.Hıyar Mozaik virüsünün meyve üzerindeki belirtisi, (Anonim 2015, 4a.22)

Kültürel Mücadele

Hastalıklı bitkiler imha edilerek bunlardan tohum alınmamalı, tarla yabancı otlardan temizlenmeli, genel alet ekipman temizlik kurallarına uyulmalı ve sertifikalı tohum kullanılmalıdır. Yerel çeşitlerden tohum alınacaksa tohumlar sıcak su ile muamele edilmelidir. Yaprakbiti, Beyazsinek ve Thrips gibi zararlılar virüs vektörü olduğundan bu zararlıların varlığına müsaade edilmemelidir. Tütün bitkisi bu hastalığa hassas olduğu ve yayılmasını hızlandırdığı için çalışma esnasında sık sık sigara içilmemeli, mümkünse eldiven kullanılmalı ve sigara izmaritleri hastalık riski olan tarla veya seralarda yerlere atılmamalıdır. Ekim nöbetine riayet edilmelidir.

4.b. Önemli Zararlılar ve Kültürel Mücadeleleri

4.b.1. Emici böcekler

1. Yaprakbitleri [*Myzus persicae* Sulz., *Aphis gossypii* Glover, *A. fabae* Scop., *Macrosiphum euphorbiae* Thomas (Hem.: Aphididae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Yaprakbitlerinin vücutları oval biçimde ve yumuşak olup 1,5-3 mm boyutundadırlar (Şekil 23). Erginler çevre koşullarına göre kanatlı veya kanatsız olabilirler (Şekil 23 ve 24). Dişiler çiftleşmeden canlı birey meydana getirirler. Yumurta dişinin yumurtalığında gelişir ve nimf olarak doğar. Yaprakbiti gelişme süresi, konukçu türü, kalitesi ve iklim koşullarına göre değişir. Popülasyonu hava şartları ile çok ilgilidir. Kuraklık ve sıcaklık arttığında, popülasyon birden düşer. Yaprakbitlerinin vivipar olmaları, eşeysiz üremeleri, erkek bireyin çok az meydana gelmesi nedeniyle çok kısa sürede üreyerek yoğunlukları artar (Şekil 23).



Şekil 23. Yaprakbiti ergin ve nimfleri



Şekil 24. Yaprakbiti kanatlı ergin

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Yaprakbitleri bitki özsuyunu emerek zarar yaparlar. Emgi nedeniyle yapraklar büzüşmüş, kıvrılmış bir görünüm alır. Bu emgi sonucu bitki zayıflar, gelişme durur, ürünün verim ve kalitesi bozulur. Ayrıca virüs hastalıklarını taşımak ve

sağlam bitkilere bulaştırmak suretiyle büyük zararlara neden olurlar. Örneğin Şeftali yaprakbiti 50 civarında Pamuk yaprakbiti 70'in üzerinde değişik virüslerin vektörüdür. Salgıladıkları tatlımsı maddelerle fumajin oluşmasına neden olarak bitki yüzeyi fumajin ile kaplanır ve bitkilerin solunum yapmalarına engel olarak yapraklarda zarar oluştururlar. Yaprakbitleri polifag zararlıdır. Özellikle, domates, patlıcan ve kabakgillerdeki (hıyar, kabak kavun, karpuz,) zararı önemlidir (Şekil 25 ve 26).



Şekil 25. Yaprakbitinin yaprak altında kolonize olmuş hali



Şekil 26. Yaprakbitinin karpuzdaki zararı

Kültürel Mücadele

Sera içerisine dışarıdan zararlıların bulaşmasını önlemek amacıyla havalandırma açıklıkları mutlaka tül ile kapatılmalıdır. Seralarda iyi havalandırma yapılmalı ve sağlıklı fideler şaşırtılmalıdır. Yaprakbitlerinin yaşayış özellikleri ve çoğalma koşulları göz önüne alınarak, çoğalmalarını engelleyici tedbirler alınmalıdır. Bu amaçla bahçe ve tarla içerisindeki yabancı otlar imha edilmeli, toprak sürümüne özen gösterilmeli, bulaşık bitkiler yok edilmeli, konukçusu olmayan bitkilerle münavebe yapılmalı, sık dikimden ve gereksiz sulamadan kaçınılmalı ve fazla azotlu gübre kullanılmamalıdır. Özellikle fide döneminde tarla kenarlarında ve içinde yaprakbiti ile bulaşık olduğu görülen zarar görmüş fideler sökülerek yok edilirse yaprakbitinin diğer sağlıklı fidelere bulaşması engellenmiş olur.

Ayrıca küçük alanlar ve seralarda Alüminyum Folyo ile malçlama, yapıldığında yaprakbitinin kanatlı formunun yönelme refleksini şaşırtarak bitkiye ulaşmasını engelleyeceğinden popülasyonunu azaltmak için etkili bir yöntem olarak kullanılabilir. Yaprakbitinin kanatsız formunun hızla kolonileşmesi genellikle gevrek, su stresine girmiş, aşırı sulama yapılmış, nemli ve düşük sıcaklık gibi koşullarda hızla artabilir. Bu yüzden aşırı azot kullanımından, sık ve aşırı sulamadan, bitkileri uzun süre su stresine maruz bırakmaktan kaçınılmalıdır.

Yaprakbiti genellikle tüylü yapraklı çeşitlerde daha iyi kolonileştiği için tüylülük oranı az olan çeşitler tercih edilmelidir. Örneğin yapılan bir çalışmada yaprak biti yoğunluğu, karpuzda tüylülük oranı yüksek olan *Galactica Crimson Sweet* gibi çeşitlerde daha fazla iken, tüylülük oranı düşük olan *Sürme* ve *Crimson Tide F₁* hibrit çeşidinde ise zararlı yoğunluğu daha az görülmüştür (Bayram ve Bayhan 2012; Bayram ve Bayhan 2015). Yaprakbiti koşullara göre yılda birçok döl vermesi, hem kanatlı ve hem de kanatsız formlarının olması, ayrıca birçok virüs hastalığını da bitkiden bitkiye geçerken beraberinde taşıması nedeniyle, yukarıda sıralanan kültürel önlemler alındığında sadece mevcut ürünün zarar görmesi engellenmeyecek, aynı zamanda daha sonraki ürünlerdeki zararı ve etkinliği de engellenmiş olacaktır.

2. Beyazsinek [Tütün beyazsineği (*Bemisia tabaci* Genn.), **Sera beyazsineği** (*Trialeurodes vaporariorum*) (Hemiptera: Aleyrodidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Erginleri yaklaşık 1 mm boyunda beyaz renktedir (Şekil 27). Yumurta oval şekildedir. Yumurtadan yeni çıkan larva 6 bacaklı olup, hareketlidir. Beslenme için uygun bir yer bulduğunda kendini sabitler, bir süre sonra bacak ve antenleri kaybolarak beslenmesine devam eder. Pupanın üzerinde iplik şeklinde uzantılar görülmeye başlar. Seralardaki kültür bitkilerinde ise mevsim boyunca yaşamalarını sürdürürler. Erginler bitkinin üst kısmında veya taze yaprakların alt yüzeylerinde beslenir ve barınırlar (Şekil 27 ve 28). Larvalar daha çok yaprakların alt

yüzünde beslenir (Şekil 28). Larvaların yaşaması için fazla miktarda aminoaside ihtiyacı vardır. Bitki özsuğunda aminoaside göre şekerli madde oranı daha fazla olduğundan, larva fazla gelen şekerli maddeyi dışarı atar.



Şekil 27. Beyazsinek ergini (Anonim 2015, 4b.27).



Şekil 28. Beyazsinek ergin ve larvaları (Anonim 2015, 4b. 28).

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Polifag bir zararlı olup, özellikle domates, hıyar, biber, fasulye ve patlıcandaki zararı önemlidir. Ergin ve larvaların bitki özsuğunu emerek beslenmesi sonucu yapraklarda sarımsı lekeler meydana gelir. Larvaların dışarıya attığı şekerli madde, yaprak ve meyve yüzeyinde yapışkan bir tabaka meydana gelmesine neden olur. Böylece yaprak yüzeyi kirlenir ve bu madde üzerinde fungus diğer bir adıyla fumajin gelişmesi başlar. Bunun sonucunda, yaprakta özümleme ve solunum azalması sonucu bitki büyümesi durur. Meyvelerde meydana gelen kararmalar, meyvelerin pazar değerini düşürür. Meyve üzerindeki fumajin yoğun olduğunda çürüme meydana gelir. Beyazsinekler virüs hastalıklarının taşınmasında önemli rol oynar. Özellikle Tütün beyazsineği birçok virüsün yanında, Domates sarı yaprak kıvrıcık virüsünün vektörüdür.

Kültürel Mücadele

Beyazsinekler genelde kışa yabancı otlar üzerinde geçirmektedirler. Bu nedenle hasattan sonra tarlanın çevresindeki yabancı otlar sökülmesi ve uzaklaştırılması

rılmalıdır. Sebze, bostan ve pamuk tarlalarının iç içe olmamasına özen gösterilmeli, bu şekildeki alanlarda hasadı takiben bitki artıkları toplanıp yok edilmelidir. Zararlıının kışlamasına imkân veren narenciye bahçeleri gibi yerlerdeki yabancı otlar toprak işlemeyle yok edilmelidir

Gelişigüzel ve aşırı sulamalar tarlada nemi artırarak, beyazsinek gelişimini doğrudan etkilediği gibi, bitkinin vejetasyon süresini uzatmakta ve oluşturduğu genç yapraklar böcek için daha cazip olmaktadır. Benzer etki fazla azotlu gübre verilmesi durumunda da olmakta ve fazla azot verilmiş bitkiler daha gevrek bir yapıya sahip olduklarından beyazsinek için uygun bir besin ortamı oluşturmakta ve beyazsinek bu alanlarda daha hızlı üreyebilmektedir. Bu nedenle, azotlu gübrelerin gerektiği zaman ve uygun ölçülerle verilmesi (azotlu gübreler 2 veya en fazla 3 defada verilmelidir) ve aşırı sulamadan kaçınılması gerekmektedir.

Sağlıklı fide elde edebilmek için bitkiyi fide döneminde de zararlıya karşı korumalı, seralarda, havalandırma açıklıkları 462 µm'lik tül ile kaplanmalı, sera içinde nem ve sıcaklık artışını önlemek için tepe havalandırması yapılmalı ve sera içerisine arka arkaya çift kapı yapılmalıdır.

Hasattan sonra, beyazsinek bitkiler üzerinde yaşamını sürdürebilmektedir. Zararlıının yaşam döngüsünü bozmak için hasat bittikten hemen sonra tarla sürülerek, bitki artıkları toprak altına gömülmelidir.

Sık ekim ve dikimden kaçınılmalıdır. Sık ekilen bitkiler kendi içinde nemli bir ortam oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda % 60 ve üstü nem koşullarında zararlıının daha hızlı üreyebildiği belirlenmiştir (Anonim, 2011h).

Beyazsinek ile mücadelede tuzak bitkilerin kullanımından da yararlanılabilir. Beyazsinekler, çiçek açan bir tütün varyetesi olan *Nicotiana glauca* bitkilerine yönelim göstermektedir (Anonim, 2005). *N. glauca* bitkisi veya soya fasulyesi Beyazsinek ile mücadelede tuzak bitki olarak kullanılabilir.

3. Thripsler [(Tütün Thrips *Thrips tabaci* Lindeman) Çiçek Thrips *(Frankliniella occidentalis)*. (Thysanoptera: Thripidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Ergin, 1 mm kadar uzunlukta; dar ve yassı vücutludur (Şekil 30). Renkleri açık sarı veya sarımsı esmerdir ve çok hareketli böceklerdir. Yumurtaları çok küçük olup, yaprak dokusuna bırakılır. Larva ergine benzer, ancak kanatları gelişmemiştir (Şekil 29). Dişilerin, bitki dokusu içine bıraktıkları yumurtalar, genellikle bir hafta içinde açılır. Seralarda uygun koşullarda yılda 10 döl verirler.



Şekil 29. *Thrips* nimfi (Anonim 2015, 4b.29).



Şekil 30. *Thrips* ergini (Anonim 2015, 4b.30).

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Çok sayıda bitkide zarar yapabilir. Özellikle hıyar, biber ve fasulyede zararı önemlidir. Ergin ve larvaları bitkilerin yaprak, sap ve meyvelerin epidermis tabakasını ağız parçaları ile yırtıp veya zedeleyerek çıkan öz suyu emerler. Thripsin beslendiği bölgedeki hücreler ölür ve yaprakta boşalmış hücre boşluklarının hava ile dolmasıyla beyaz gümüşü renkte lekeler oluşur (Şekil 32). Yapraklar gevrekleşir, kenarı kıvrılır, kırmızımsı yeşil bir renk alır. Meyve veya kapsüllerde beslenme sonucu gümüşü lekeler görülür ve meyve bozukluklarına neden olabilir (Şekil 31). Ayrıca dışkılarıyla yaprak altında siyah lekeler meydana getirir. Thripsler virüs taşıyıcısı olmaları nedeniyle dolaylı olarak önemli ürün kayıpları meydana getirmektedirler. Bunlardan en önemlisi Domates lekeli

solgunluk virüsü TSWV (*Tomato spotted wilt virus*)'dür. Bu virüs sıcak bölgelerde yaygındır. Ülkemizde her iki tür de yaygın olarak bulunmaktadır.



Şekil 31. Patlıcanda Thrips zararı (Anonim 2015, 4b.31). **Şekil 32.** Domateste Thrips zararı (Anonim 2015, 4b.32).

Kültürel Mücadele

Kültürel tedbir olarak zararlı ile bulaşık bitki artıkları imha edilmelidir. Toprak işlenmesi ve yabancı ot mücadelesi yapılmalıdır. Thrips ile mücadeleyi fideliklerde ve tarlada olmak üzere iki alanda yapmak gerekmektedir. Fidelikler birçok durumda bulaşma kaynağını oluşturmaktadır. Bu nedenle, burada fidelelerin temiz olması gerekmektedir. Fidelikler mümkün oldukça tütün tarlalarından uzak olmalıdır. Fidelikler yeterince sulanmadığında, Tütün tripsinin gelişmesi için ortam daha elverişli olmaktadır. Bu nedenle, fidelikler kuru bırakılmamalıdır. Fidler dikildikten sonra, fidelikte kalan fiderler imha edilmelidir. Hasattan sonra toprak üstünde kalan bitki sapları ve yabancı otlar imha edilmelidir. Küçük delikli tül ile seraların havalandırma açıklıkları kapatılmalıdır. Alüminyum folyo ile malçlama yapılarak thrips, yaprakbitleri ve diğer zararlıların bulaşması önenebilir. Bu uygulama küçük alanlarda uygulanmakla birlikte, maliyeti yüksek ancak pratik bir yöntemdir.

Zararının yoğun olarak sorun olduğu yerlerde erken ekimden kaçınılmalı, yaprakları tüysüz, erkenci çeşitler tercih edilmelidir. Su stresi bitkileri zararlıya karşı daha duyarlı hale getirmektedir. Bitkilerin yeteri kadar su aldığından emin olunmalıdır (Dimitrov, 1975).

Tütün tripsinin her yıl zarar oluşturacak yoğunluğa ulaştığı yerlerde, tuzak bitki yetiştirmek suretiyle, zararlıların ürüne ulaşması engellenebilir veya tarlanın belli bölümlerinde toplanarak, sadece bu kısımlarda ilaçlı mücadele yapılır. Böylece pestisitlerin uygulanması için yapılacak masrafları azaltacağından, maliyet önemli miktarda düşmektedir (Swezey ve Daxl, 1988). Trips ile mücadelede tuzak bitki olarak soya fasulyesinin kullanılması durumunda etkili sonuç alınabilir.

4. Kırmızıörümcekler

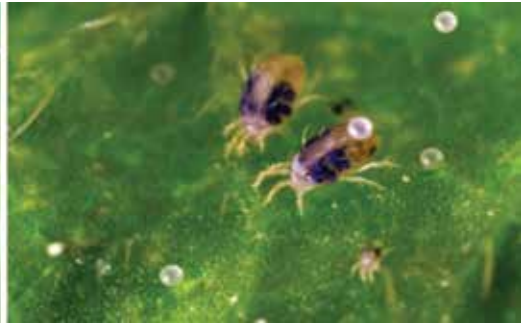
Pamuk kırmızıörümceği [(*Tetranychus cinnabarinus* (Boisd) İki noktalı kırmızıörümcek (*T. urticae* Koch.) (Acarina: Tetranychidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Kırmızıörümcekler, yaprağın alt yüzeyine ördükleri ipeğimsi ağlar arasında, ergin, larva, nimf ve yumurta bir arada bulunurlar (Şekil 34). Erginler 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 (Şekil 33), başlangıçta cam gibi şeffaftır, açılmaya yakın koyulaşır. Dişiler, yumurtalarını yaprak alt yüzeyine, yaprak damarları boyunca yaptıkları ağlar arasına bırakır (Şekil 33). Bir dişi 100-200 yumurta bırakabilir. Döl sayısı seranın koşullarına ve konukçusuna bağlı olarak değişmekte ve yılda 10-12 döl verebilmektedir.



Şekil 33. Kırmızıörümcek yumurtaları (Anonim 2015, 4b.33).



Şekil 34. Kırmızıörümcek ergin, nimf ve yumurtaları (Anonim 2015, 4b.34).

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Çok sayıda bitkide zarar yapabilir. Kültür bitkilerden domates, kavun, karpuz, hıyar, kabak, patlıcan, fasulye, bezelye, börülce, pamuk, çilek, yer fıstığı, ayçiçeği, süs bitkileri ve meyve ağaçlarında zararlıdır. Birçok yabancı ot türü de konukçuları arasındadır. Üzerinde yaşadığı bitkinin yaprak özsuyunu emerek beslenirler. Emgili yapraklar sararır, bitkinin klorofil miktarı azalarak özümleme geriler ve yapraklar kıvrılarak dökülür. Zarar görmüş bitkilerden alınan ürünün kalite ve kantitesi düşer. Yoğun olduğu bitkilerin üzeri ağ tabakası ile kaplanmış gibi görülür ve bitkiyi kurutur (Şekil 35, 36, 37 ve 38).



Şekil 35. Patlıcanda kırmızıörümcek zararı



Şekil 36. Domateste kırmızıörümcek zararı



Şekil 37. Domateste kırmızıörümcek zararı



Şekil 38. Kırmızıörümcek zararı görmüş domates tarlası

Kültürel Mücadele

Kırmızıörümceklerle mücadelede başarılı olmak için ilkbahardan itibaren düzenli olarak tarlalarda kontroller yapılmalıdır. Bitkilerde çok sık dikim yapılmamalı, gereğinden fazla azotlu gübre kullanılmamalı ve temiz fide dikilmelidir.

Kırmızıörümceklere karşı iyi bir mücadele için alınacak en önemli tedbirlerden biri sulama şekli ve zamanının uygun şekilde ayarlanmasıdır. Sulama zamanı tercihen sabah ve akşam saatlerinde olmalıdır. Bitki su stresine girmemelidir. Su stresi bitkileri Kırmızıörümceklere karşı duyarlı hale getirmektedir. Bitki yapraklarının yağmurlama sulama sistemi benzeri bir sulama sistemi ile ıslatılması, zararlıların popülasyonunun azaltılması bakımından önemlidir. Düzenli olarak yağmurlama sulama sisteminin kullanıldığı alanlarda çok düşük oranda Kırmızıörümcek zararı görülmektedir. Kırmızıörümceklerin hemen hemen her zaman sorun olduğu bölgelerde veya patika yollara yakın sürekli toza maruz kalan tarlalarda yağmurlama sulama şeklinde sulama yapılmalıdır. Çünkü Kırmızıörümcekler genellikle tozlu ve kuru ortamları tercih ettiğinden tozlu bitkilerde çok kolay ağ oluşturmakta ve böylece kısa sürede çoğalarak etkisini tüm tarlada göstermektedir. Her ne kadar salma sulama veya damlama sulama yapılsa da üzeri toz ile kaplanmış fideler gelişemez, gelişme döneminde olan bitkiler çiçeklenme ve meyve verimi düşer. Özellikle kum fırtınalarının zaman zaman yaşandığı ve bazen günlerce toz bulutlarının olduğu Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde en azından bu durumlarda 1-2 kez fideler ve bitkiler yağmurlama sulama ile sulanarak korunmalıdır.

Kırmızıörümceklere karşı alınması gereken önlemlerden bir diğeri de yabancı ot ve bitki artıklarının uzaklaştırılması ve imha edilmesidir. Kışın veya erken ilkbaharda tarla kenarlarında bulunan ağaçların kök boğazı ve gövdelerindeki kavlamış olan kabuklar kaldırılarak, kabuk altında kışlayan kırmızı örümceklerin ölmesi sağlanmalıdır. Zararlı kışı yabancı otlarda geçirdiği ve buradan sebze alanlarına geçtiği için tarlaların çevresindeki yabancı otların temizlenmesi, ilk bulaşmaların önlenmesi veya geciktirilmesi açısından etkili olmaktadır. Tarla içinde, çevresinde ve sulama kanallarında bulunan yabancı otlar temizlenmelidir. Sera içerisinde zararlı ile bulaşık bitki artıkları toplanarak uzaklaştırılmalı ve imha edilmelidir. Toprak işleme yapılarak kırmızıörümceklerin kışladıkları bitki artıkları toprağa gömülmelidir.

Seralarda, havalandırma açıklıkları tül ile kaplanmalı, sera içinde nem ve sıcaklık artışını önlemek için tepe havalandırması yapılmalıdır. Yapılan çalışmalara göre Hıyar seralarında havalandırma açıklıklarının 144 mesh'lik polyester örtülmesiyle hem İkinkotalı kırmızıörümcek hem de Pamuk kırmızıörümceği popülasyonu önemli ölçüde düşmektedir. Sera içerisine arka arkaya çift kapı yapılmalıdır.

4.b.2. Yaprak, meyve ve yeşil aksam zararlıları

1. Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Ergin ince uzun, boyu 6 mm'dir (Şekil 42). Yumurta ortalama 0.4 mm uzunluğunda ve 0.2 mm genişliğinde silindirik, krem, açık sarı renklidir (Şekil 39). Dört larva dönemi geçirir. Olgunlaşan larvanın başı kahverengi, vücut rengi yeşil olup, prothoraksta bulunan koyu renkli ince bant ayırt edici önemli bir özelliğidir (Şekil 40). Dördüncü dönemde larvanın vücudunun üstü pembesidir. Pupa 6 mm boyunda, açık kahverengidir (Şekil 41). Akdeniz iklimine sahip yerlerde hızla çoğalan zararlı seralarda yılda 10-12 nesil verebilmektedir.



Şekil 39. Domates güvesi yumurtası



Şekil 40. Domates güvesi larvası

Zararlının aktivitesi 7 °C'nin altında durmaktadır. Ergin kelebekler geceleri aktiftirler ve gündüzleri yaprakların arasında saklanırlar. Yumurtalarını, genellikle yaprak altına, tomurcuk ve olgunlaşmamış yeşil domates meyvelerinin taç yapraklarına bırakırlar. Yumurtalar 4-5 gün içinde açılır. Larva çevre koşullarına

bağlı olarak toprakta ya da bitkide açtığı galerilerde bir kokon içinde pupa olur. Pupa dönemi 9-11 gün sürer. Kışı yumurta, pupa veya ergin olarak geçirir.



Şekil 41. Domates güvesi pupası



Şekil 42. Domates güvesi ergini

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Yumurtadan çıkan larva; bitkinin büyüme uçlarında, yaprak, meyve, sap ve gövdede delikler açarak beslenir. Yaprakta açtığı tüneller, geniş şeffaf boşluklar şeklindedir (Şekil 43). Bu tüneller daha sonra kahverengiye dönüşerek kurur. Ayrıca bu tünellerde zararlının siyah renkteki pislikleri dikkat çeker (Şekil 43). Larvanın meyvede açtığı tünellerin görüntüsü düzensiz olup, meyvenin, sapı etrafında daha çok görülür (Şekil 44). Meyvelerde açılan delikler daha sonra çürümeye neden olur. Domates güvesinin zararı; bazen Yeşilkurt bazen de Patates güvesi zararı ile karıştırılabilmektedir. Domates güvesi, meyve üzerinde kabuk altına yakın etli kısımda beslenir ve açtığı delikler daha küçük çaplıdır. Domates güvesi daha çok olgunlaşmamış domates meyvelerini tercih etmektedir.



Şekil 43. Domates güvesinin yapraktaki zararı



Şekil 44. Domates güvesinin domates meyvesindeki zararı

Ana konukçusu domatestir. Solanaceae familyası bitkilerinden patates, patlıcan, biber ve tütünün (Vargas, 1970; Campos, 1976, Pereyra ve Sanchez, 2006) konukçusu olduğu bildirilmiştir. Ayrıca yabancı Solanaceae türlerinden Köpek üzümü (*Solanum nigrum*), Şeytan elması (*Datura stramonium* ve *Datura ferox*), *Nicotiana glauca*'da bulunduğu kayıtlıdır. Ülkemizde de sirken (Portakaldalı ve ark. 2013), tarla sarmaşığı (Karabüyük ve ark., 2011), Domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium*), Fenerotu (*Physalis angulata*), Horoz ibiği (*Amaranthus viridis*) ve Kanyaş (*Sorgum halapense*) (Bayram ve ark., 2015) gibi yabancı otlar *Domates* güvesi konukçuları olarak tespit edilmiştir.

Kültürel Mücadele

Tuta zararlısı patlıcangiller familyasından patlıcan ve biberde zararlı olduğu gibi aynı familyadan yabancı otlardan farklı köpeküzümü türlerinde ve diğer familyalardan pek çok yabancı ot türünde de zararı görülmekte ve yapılan araştırmalarla günden güne yeni konukçular tespit edilmektedir (Bayram ve ark., 2015). Her ne kadar *Domates* güvesi olarak adlandırılmış olsa da aslında konukçu dizisi çok geniş bir zararlıdır. Bu yüzden Ekim nöbeti yapılmalı, konukçusu olan bitkiler (özellikle patlıcangiller) art arda yetiştirilmemelidir. Ekim nöbeti ile zararlının konukçusu olmayan bitkileri yetiştirerek zararı kısmen önlenabilir.

Fide şaşırtma döneminden hasat sonuna kadar zarar görmüş bitki organları toplatılıp imha edilmelidir. Hasat sonunda *Domates* güvesi ile bulaşık bitki artıklarında zararlının pupa, larva ve yumurta gibi farklı biyolojik dönemleri ve yukarıda da belirtildiği gibi domates dışında patlıcan, biber ve pek çok yabancı ot türünün de konukçusu bulunabilmektedir. Bu yüzden hasat sonrası tarlada kalan zararlı ile bulaşık tüm bitki artıkları toplatılıp derin çukurlar açılarak gömülmeli, üzeri toprakla kapatılarak imha edilmeli ve üretim alanı ve çevresinde zararlıya konukçuluk edebilecek yabancı otlarla mücadele edilmelidir. Ayrıca bulaşık bitki artıkları ve yabancı otlar toplatılıp kompost yapılabilir. Bu yöntem ile zararlının değişik dönemlerini barındıran bulaşık bitki artıkları imha edilebilir ve ayrıca toprağa organik madde kazandırılabilir.

Örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde seralar çift kapı ve havalandırma açıklıklarından erginin giremeyeceği şekilde tül ile kaplanarak dışarıdan bulaşması önlenmelidir. Hasattan sonra pupaları yok etmek amacıyla derin sürüm yapılmalıdır. Pupaları yok etmek için seralarda solarizasyon uygulaması yapılabilir. Fideler, zararlı ile bulaşıklık riski olmayan sertifikalı fide üretim tesislerinden temin edilmelidir.

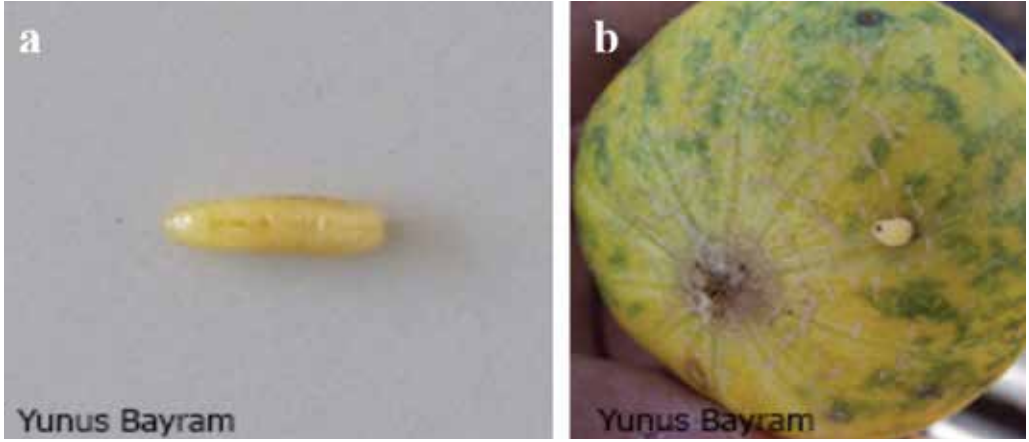
2. Kavun Sineği [(*Myiopardalis pardalina* Bigot (= *Carpomya pardalina*) (Diptera: Tephritidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Ergin sinekler 7–8 mm uzunluğunda olup, dişiler erkeklerden biraz daha büyüktür. Kanatları saydam görünümlü olup üzerinde kenarları kahverengi olan sarı renkli üç adet bant vardır (Şekil 45a ve b). Yumurta 1.5–1.6 mm uzunluğunda ve şeffaf beyaz renkte olup bir tarafı küt, diğer tarafı ise sivridir. Küt tarafının rengi diğer kısma oranla daha açıktır. Larva 3 dönem geçirir. Larvanın baş tarafı sivri, arkası ise küt bir yapıda ve bacaksızdır (Şekil 46a ve b). Pupa 5.5–6.5 mm boyunda olup, rengi açık ile koyu kahverengi arasında değişir. Şekli fiçıya benzer. Ön kısmı dar ve yassı, arka kısmı biraz daha geniş ve yuvarlaktır (Şekil 47a). Kışı toprak içinde pupa halinde geçirir. Kavun ve karpuzlarda çiçek dökümünden sonra meyveler fındık iriliğini aldığı dönemde erginler çıkmaya başlar. Güneş ve rüzgârdan korunmak için bitki diplerine, yaprak altlarına, gölge yerlere saklanırlar.



Şekil 45. Kavun sineği ergini (a ve b)



Şekil 46. Kavun sineği larvası (a ve b).



Şekil 47. Kavun sineği pupası (a ve b).

İlk çiftleşmeden 3–5 gün sonra yumurtalarını meyve kabuklarının altına tek tek bırakmaya başlar, aynı meyveye birden fazla yumurta bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar kavunun etli kısmı içinde çekirdek evine doğru bir galeri oluşturarak ilerler. Bu dönemde larvalar çok obur ve hareketlidir. Larvalar, pupa olmadan önce galeriler açarak ve meyve kabuğunu delerek dışarı çıkar. Toprak yüzeyine düşen olgun larvalar toprağın yapısına göre değişik derinliklere (1–14 cm) inerek pupa olurlar. Bazı larvaların da kavunun içinde pupa oldukları da görülebilir (Şekil 47b). Pupanın gelişme süresi 10–20 gündür. Yılda 2–3 döl verir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

En önemli zarar şekli larvaların neden olduğu zarardır. Larvalar çekirdek evini delik deşik ederler. Bunun sonucunda zarar gören kısım, larva pislikleri ile dolarak koyu kahverengi bir görünüm oluşturur. Kokuşma neticesi ortaya çıkan koku kavun içerisine yayılarak tat ve aromanın bozulmasına neden olur. İlave olarak kabuk üzerindeki çıkış deliklerinden bulaşan saprofit mantarlar da kavuna yerleşerek çürümelere neden olur (Şekil 48 a, b ve c).

Karpuzlardaki zarar kavunlardakinden daha farklıdır. Yumurtadan çıkan larvaların beslendikleri kabuk kısmındaki dokular gelişemediği için meyvenin dış görünüşü eğri büğrü şekilsiz bir hal alır. Etli kısımda zarar gören dokular ise düğüm halinde ve çok serttir (Şekil 49 a, b ve c). Kavun sineği, ülkemizde kavun yetiştirilen bölgelerde yayılış göstermektedir. Zararlıının özellikle acur ve kavunlarda yol açtığı verim kayıpları, ekonomik açıdan önemlidir.



Şekil 48. Kavun sineği larvalarının kavun meyvesindeki çıkış delikleri (a) ve meyve içindeki zararı (b ve c).



Şekil 49 a. Kavun sineğinin karpuzda meydana getirdiği çöküntü

Şekil 49 b ve c. Kavun sineğinin karpuzda meydana getirdiği zarar

Kültürel Mücadele

Kavun sineği erginleri günün sıcak saatlerinde gölge yerlere saklandıklarından, gölge oluşturacak şekilde sık dikimden kaçınılmalı, tarlada yabancı ot temizliğine özen gösterilmeli, gölge ve çukur yerlerde kalan meyveler güneşe ve hava akımına maruz kalacak şekilde yerleştirilmeli, gölge yapan fazla yapraklar koparılmalıdır. Tarla kontrolleri yapılarak kurtlanmış meyveler toplanmalı, derin çukurlara gömülmeli ve mümkünse üzerine kireç atıldıktan sonra toprakla kapatılmalıdır.

Van ili yöresinde çok eski tarihten beri alışkanlık haline gelen farklı bir kültürel uygulama ile kavun yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu yörede kavunlar portakal iriliğini aldığı anda meyvelerin üzeri toprakla örtülmekte ve zararlının yumurta bırakma şansı ortadan kalktığı için sadece bir ilaçlama ile sonuç alınabilmekte ve 2. ve 3. ilaçlamalara gerek kalmamaktadır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken husus çok fazla toprak ile örtmemek ve uzun süre toprak altında meyveleri bekletmemek gerekmektedir. Aksi takdirde hem meyve gelişimi zayıf olur, hem de toprak kokusu meyveye sineceği için meyvenin tadı ve dolayısıyla kalitesi bozulmuş olur. Diyarbakır ilinde yapılan bazı uygulamalarda toprak örterek hiç ilaçlama yapılmadan kavun sineğine karşı mücadele edilmiş ancak bazı uygulayıcılar yukarıda bahsedildiği gibi uzun süre toprak altında meyveyi beklettikleri için toprak koktuğuna dair bazı olumsuzluklar bildirilmiştir.

Kavun sineği zararı daha çok ince ve yumuşak kabuklu çeşitlerde görülmekte ve genellikle sert kabuklu kavunlarda zarar oranı düşmektedir. Kavun sineği zararının sık görüldüğü bölgelerde sert ve kalın kabuklu çeşitler tercih edilmelidir. Örneğin yapılan bir çalışmada çok sert ve kalın meyve kabuğuna sahip olan Ananas, Hasanbey ve Sarıkışlık çeşitlerinde larva çıkış deliği ve zarar oranı az iken, daha ince kabuklu olan İrikırkağaç ve Kırkağaç 589 kavun çeşitlerinde ise en yüksek zarar oranı tespit edilmiştir (Mete, 2006).

3. Yeşilkurt [*Helicoverpa armigera* Hübn. (Lepidoptera: Noctuidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Erginleri 35-40 mm kanat açıklığına sahip kelebekler olup, genel görünüşü bejimsi-kahverengidir (Şekil 53). Yumurta kubbe biçiminde, ilk bırakıldığında şeffaf, beyaz renkli ve meridyen şeklinde çıkıntılara sahiptir (Şekil 50). Yumurtadan yeni çıkan larvalar 1.5-2 mm uzunlukta, kirli beyaz renkte ve üzeri kıllıdır (Şekil 51). Olgun larva 40-45 mm boya ulaşır, yanlarda ve sırtta sarı, yeşil ve kahverengi renkte birer bant bulunur.



Şekil 50. Yeşilkurt yumurtaları



Şekil 51. Yeşilkurt larvası

Pupalar 20-23 mm boyda, önce yeşil, sonra kızıl-kahverengine, sarımsı kahverengi, pembemsi veya mor renge dönüşür (Şekil 52). Yeşilkurt dişisi yumurtalarını yaprak, meyve ve taze sürgünlere tek tek bırakır. Larva gelişmesini tamamladıktan sonra toprakta hazırladığı odacık içinde pupa olur (Şekil 52). Yılda 3-5 döl verebilir.



Şekil 52. Yeşilkurt pupası



Şekil 53. Yeşilkurt ergini (Anonim 2015, 4b.53)

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Yeşilkurtun larvaları zarar yaparlar. 1. ve 2. dönemde yapraklarla beslenen larvalar daha sonra domates, biber, patlıcan, bamya, nohut ve mercimek gibi sebzelerin meyvelerini delerek içine girer ve orada beslenir. Bir meyveden diğere geçmek suretiyle de birçok meyvenin zarar görüp çürümmesine neden olurlar (Şekil 54 ve 55). Nohut yeşilkurdu ise nohut ve mercimeklerin yaprakçık, çiçek, filiz, kapsül ve tohumlarında beslenerek zarara neden olur.



Şekil 54. Domateste Yeşilkurt zararı



Şekil 55. Domateste Yeşilkurt zararı

Yeşilkurt polifag bir zararlıdır. *H. armigera*'nın konukçularını domates, biber, patlıcan, bamya, baklagiller, süs bitkileri, pamuk, mısır ve tütün oluştururken, *H. viriplaca* konukçularını ise başta nohut mercimek olmak üzere yonca, keten, meyan kökü gibi birçok kültür bitkisi ve yabancı otlar oluşturmaktadır.

Kültürel Mücadele

Ekim alanı ve çevresinde yabancı ot temizliği yapılmalıdır. Domateste ilk yeşil meyveler oluştuğunda larva giriş deliği ve çürümüş olan meyveler toplatılıp imha edilerek bulaşmaların önüne geçilebilir. Sonbaharda sebze artıklarının ve çürük meyvelerin tarla ve bahçelerden uzaklaştırılıp imha edilmesi ve yazın yabancı ot çapasının yapılması ile zararlının çoğalıp yayılması engellenebilir. Serada havalandırma açıklıkları erginin giremeyeceği şekilde tül ile kapatılma-

lıdır. Sera çift kapılı olmalıdır. Hasat döneminin sonunda derin sürüm yapılarak pupaların güneşe maruz kalarak ölmesi veya kuş ve kümes hayvanları tarafından tüketilmeleri sağlanmalıdır. Örneğin bir yıl önce mercimek ekilen tarlalarda yaz aylarında derin sürüm yapılması suretiyle topraktaki pupaların ölmesi sağlanır ve gelecek yıl aynı yere sebze yetiştirmek gerektiğinde Yeşilyurt zararı önlenmiş olur. Ayrıca pupaların imha edilmesi ile pestisitlere karşı direnç oluşturmuş zararlıların yıldan yıla geçişleri ve artmaları da önlenmiş olur.

Yeşilkurt'un konukçusu olan bitkilerin (mısır, pamuk, sorgum, tütün, soya ve domates gibi) art arda ekiminden kaçınılmalıdır. Taze çiftlik gübresi yerine yanmış çiftlik gübresi kullanılmalıdır. Yeşilkurt'a karşı mücadelede bazı bitkiler için ekim zamanı önemlidir. Örneğin yeni nesil erginlerin üreyip çoğalmaları için nohut bitkisi çok elverişli bir konukçu bitkidir. Bu yüzden nohut ekiminin geç yapılması ile bitkinin gelişimi de gecikeceğinden Yeşilkurt zararı önlenir. Yeşilkurt zararı görülen yerlerde tuzak bitki ekimi yapılarak mücadele edilebilir ancak çok geniş alanlarda uygulanmadıkça popülasyonu büyük ölçüde düşüremeyeceğinden pratik bir yöntem değildir.

4.b.3. Kök ve gövde zararlıları

1. Danaburnu [*Gryllotalpa gryllotalpa* (L.) (Orthoptera: Gryllotalpidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Ergin kızılımtırak kahverengi veya kirli koyu esmerdir. Baş ileri uzanmıştır. Ön bacak toprağı kazmak için özel bir şekil almış olup, kanatları kısadır. Ergin vücut uzunluğu 40-60 mm boyundadır (Şekil 57). Gündüzleri ön bacakları ile açtıkları galerilerde yaşarlar. Bu nedenle galeri açmaya uygun olan kültüre alınmış, nemli ve bol humuslu toprakları seçerler. Dişi yumurtasını toprakta hazırladığı yuva içine bırakır. Bir dişi 200-300 yumurta bırakabilir. Yumurtadan çıkan nimfler birkaç hafta gruplar halinde bu yuvalar içinde kalırlar (Şekil 56).



Şekil 56. Danaburnu zararlı (Anonim 2015, 4b.56)



Şekil 57. Danaburnu ergini (Anonim 2015, 4b.57)

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Polifag bir zararlıdır. Domates, biber, patlıcan, pancar, patates, havuç, karnabahar, marul, soğan, lahana, kavun, çeltik, buğday, mısır, ayçiçeği, tütün, pamuk, süs bitkileri, çilek, ıspanak, tatlı patates, şalgam meyve ve orman fidanlarında zarar yapar. Ergin ve nimfleri toprak içinde galeri açarak ilerlerken rastladıkları tohum, kök, yumru gibi her tür bitkisel materyali kemirerek zarar verirler (Şekil 56). Özellikle yeni dikilmiş veya yeni çimlenmiş sebze fidelerinin köklerini keserek kurumalarına neden olur ve yumrulu sebzelerin yumrularını kemirirler. Danaburnu yüksek yoğunluklarda oldukça büyük ölçüde zarara neden olmaktadır.

Kültürel Mücadele

Her yıl zarar verdiği yerlerde tarla derin sürülerek zararlının toprak içindeki nimf ve erginlerinin toprak yüzeyine çıkarılıp kümes hayvanları ve kuşlar tarafından yenilmesi sağlanmalı ve böylece toprak işleme ile zararlının yumurta ve nimflerinin gelişmeleri engellenmelidir. Danaburnu gübreli ve sıcak toprakları sevdiği için, yaz sonuna doğru kümeler halinde bahçelerin uygun yerlerine yanmamış çiftlik gübre bırakılması, ilkbaharda burada toplanan nimf ve erginlerin toplatılarak öldürülmesi popülasyonu azaltma bakımından oldukça yararlıdır. Ayrıca küçük bahçelerde mümkün olduğunca göllenecek şekilde su altında bı-

rakılarak danaburnu nimf ve erginleri öldürülebilir. Yine küçük bahçelerde arap sabunu ya da bulaşık deterjanı karıştırılmış su danaburnu deliklerine dökülerek bir kaç dakika içinde hızla toprak üstüne çıkmaları sağlanır ve henüz kendine gelmeden hemen toplatılıp imha edilebilirler. Aslında mücadelesi zor gibi görünen bu zararlının beslenme ve barınma davranışına göre yukarıda sıralanan yöntemlerden yararlanılarak mücadele edilebilir ve yıldan yıla popùlasyonu ve zarar oranı kolaylıkla azaltılabilir.





***BAĞ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE
KÜLTÜREL MÜCADELE***

Dr. Mehmet KAPLAN

Uzm. Behzat GÜLER

Uzm. Osman ÇİFTÇİ



BAG YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KÜLTÜREL MÜCADELE

Dr. Mehmet KAPLAN

Uzm. Behzat GÜLER

Uzm. Osman ÇİFTÇİ

5.a. Önemli hastalıklar ve kültürel mücadeleleri

5.a.1. Fungal Hastalıklar

1. Bağ Küllemesi [*Erysiphe*(=*Uncinula*) *necator* Schwwein.]

Tanımı ve Yaşayışı

Bağda küllemeye sebep olan etmen obligat-parazit bir fungus olup, sadece Vitaceae familyası üyelerinde görülür. Tomurcuklar (gözler) vejetasyon döneminde oluşmaları sırasında enfekte olurlar. Hastalık gelişimi üzerinde en önemli etki yapan çevre faktörü sıcaklıktır. Genellikle gündüzleri sıcak ve akşamları serin geçen havalarda hastalık artışı görülür. Çimlenmede rol oynayan diğer bir faktör nemdir. Akşam saatlerinde nispeten nemli ve güneş ışığından korunmuş salkımların üzerinde sporlanan fungus gündüz saatlerinde bu sporlarını (konidiumlarını) doğaya salarak akşam saatlerinde çimlenme fırsatı bulurlar. Güneş ışığının az olduğu bulutlu günler hastalık gelişimini teşvik edicidir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Belirtiler asmanın tüm yeşil organlarında görülebilir. Konukçu dokusu üzerinde grimsi beyaz tozlu veya pudramsı bir görünüm oluşur (Şekil 1, Şekil 2). İlk gelişme döneminde genç yapraklarda hastalık güç fark edilir. Bazen enfekteli yaprakların üst yüzeyinde yağ lekesine benzeyen klorotik veya parlak lekeler görülür. Yaprak yaşlandıkça parlaklığını kaybeder, kalınlaşır, gevrekleşir ve kenardan içe doğru kıvrılır. Sürgünler üzerinde siyaha yakın koyu kahverengi lekeler oluşur. Kışın bu lekeler kırmızımsı kahverengine dönüşür (Şekil 3). Salkımda, hastalığa erken yakalanan taneler küçük kalır. İrileşebilmiş veya olgunlaşmadan önce enfekte olmuş tanelerin sap doğrultusunda çatladığı görülür (Şekil 4). Hastalık sadece *Vitaceae* familyası üyelerinde sebep olur.



Şekil 1. Yaprakta külleme



Şekil 2. Salkımda külleme



Şekil 3. Sürgünlerde külleme



Şekil 4. Salkımda külleme

2. Bağ Mildiyözü [*Plasmopara viticola* (Berk. et. M. A. Curtis) Beri, et De Toni]

Tanımı ve Yaşayışı

Hastalık etmeni obligat-parazit olup kışı yere dökülen yapraklarda oospor formunda geçirir. Enfekteli yapraklar, salkım enfeksiyonları açısından inokulum kaynağı olup fungusun kışı geçirmesi nedeniyle önemlidir. Yağmur epidemiler için önemli bir faktördür. Ilık ve yağışlı geçen mevsim koşullarında şiddetli epidemiler meydana gelebilmektedir

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Hastalık ilk olarak yaprakların üzerinde sarımsı, yuvarlak, şeffaf yağ lekeleri şeklinde belirti gösterir. Sarımtırak renkli olan bu yağ lekelerinin altında beyaz renkli bir fungal örtü oluşur, lekeler büyüdükçe ortaları kızarır ve dökülür (Şekil 5). Enfekteli yapraklar tane enfeksiyonları açısından da önemli inokulum kaynağıdır. Çiçek salkımlarında da görülebilen hastalık sonucunda çiçekler adeta fungusla örtülerek kısa zamanda kahverengiye dönüşür ve kuruyup dökülür. Hastalıklı taneler, olgunluk dönemine doğru su kaybederek buruşur ve meşinleşmiş bir hal alırlar. Enfekteli taneler beyaz çeşitlerde mat grimsi yeşil, siyah çeşitlerde pembemsi kırmızıya döner (Şekil 6). Mildiyö asmanın tüm yeşil kısımları yanında doğrudan ürünü etkilediği için ekonomik önemi büyük bir hastalıktır. Etmenin tek konukçusu asmadır.



Şekil 5. Bağ mildiyözü'nün yapraklardaki belirtisi, (Anonim 2015, 5a.5)



Şekil 6. Bağ mildiyözü ile bulaşık salkım, (Anonim 2015, 5a.6)

3. Bağda Ölükol [*Phomopsis viticola* (Sacc.) Sacc.]

Tanımı ve Yaşayışı

Fungus kışı beyazlaşan çubuklar üzerinde siyah renkli piknitler halinde ve sürgünün enfekte olmuş dip gözleri içinde miselyum halinde geçirir (Şekil 7). Sporlar yağmurla yeni oluşan taze dokulara taşınır ve bu organların yüzeyinde yeterli su varsa çimlenirler. Enfeksiyondan 21-23 gün sonra hastalık belirtileri görülür. Sürgünlerin enfeksiyona en duyarlı oldukları dönem 3-10 cm uzunluk-taki devredir. Genellikle kurak ve sıcak yaz aylarında inaktif halde olan fungus, sonbaharda havalar serinleyince yeniden aktif hale geçebilir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Başta sürgünler olmak üzere tüm yeşil aksam hastalığa yakalanabilir. Sürgünün dipten itibaren üçüncü veya beşinci gözüne kadar olan kısımda, önce ortaları koyu siyah lekeler ve ardından çatlamalar şeklinde görülür. Bu lekelerin birleşmesiyle sürgünlerde siyah çatlak ve yaralar oluşur (Şekil 8, Şekil 9). Sürgünler, sonbaharda beyazlaşarak hastalığın tipik şeklini alırlar.

Yapraklarda toplu iğne ucu büyüklüğünde, etrafı sarı haleli küçük siyah lekeler meydana gelir (Şekil 10). Daha sonra yapraklar sarararak buruşur, yer yer yırtılmış-delinmiş bir görünüm alırlar. Hastalık sonucunda omca tamamen kuruyabilir.



Şekil 7. Bağda ölükol'un kışlık çubuklar üzerindeki belirtileri, (Anonim 2015, 5a.7)



Şekil 8. Bağda ölükol edeniyle sürgünlerdeki nekrotik leke ve çatlamalar, (Anonim 2015, 5a.8)



Şekil 9. Bağda ölükol nedeniyle sürgün boğum aralarındaki çatlamlar, (Anonim 2015, 5a.9)



Şekil 10. Bağda ölükol'un yapraktaki belirtileri, (Anonim 2015, 5a.10)

Külleleme, Mildiyö ve Ölükol Hastalıkları ile Kültürel Mücadele

Bağda iyi bir havalanma sağlayacak ve nem düzeyini azaltacak uygulamaların yapılması mücadelede önemlidir. Yaprakların direk güneş ışığı görmesi, hastalık gelişimini önleyeceğinden yaprak ve filiz alma gibi yaz budamalarının önemi büyüktür. Asmanın iyi güneşlenip havalanmasını sağlayacak telli terbiye sistemleri kullanılmalı, sıralar hakim rüzgarın estiği yöne paralel inşa edilerek bağ içinde iyi bir hava sirkülasyonu sağlanmalı, havalanmayan, kuytu ve çukur yerlerde bağ tesisinden kaçınılmalıdır.

Sert bir budama ile hastalığa yakalanmış sürgünlerin dipten kesilip uzaklaştırılması çubuk ve tomurcuklarda kışlayan etmenin yoğunluğu azaltıldığı ve bağdan uzaklaştırıldığı gibi, asmanın iç kısımlarına doğru daha iyi bir havalanma ve güneşlenme de sağlanmış olur. Primer enfeksiyonları önlemek amacıyla yere dökülen yapraklar ve hastalıklı bitki artıklarını yok etmek ve yabancıotlarla mücadele için toprak işleme yapmak uygulanabilecek fayda sağlayacak diğer bir önlemdir. Hastalıklı asmalardan aşı kalemi alınmamalıdır. Budama sırasında aletler % 10'luk sodyum hipoklorit ile dezenfekte edilmelidir. Aşırı sulamadan kaçınılması da önemli kültürel önlemler arasındadır.

4. Bağda Kurşuni Küf (*Botrytis cinerea* Pers.)

Tanımı ve Yaşayışı

Hastalık etmeni *Botrytis cinerea* Pers. adlı fungustur. Fungus kışı bağ kenarlarında yere dökülen hastalıklı taneler üzerinde miselyum ve sklerot şeklinde; hastalıklı tane sapları ve salkım sapları üzerinde ise miselyum şeklinde geçirir.

Gelişmesi ilkbaharda mart ayı sonlarında olmaktadır. Enfeksiyon için mutlak su damlasına veya % 90 orantılı neme ihtiyaç duyulmakta, bu nedenle olgunlaşma dönemi kurak geçen yerlerde bu hastalığa pek rastlanmamaktadır.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Elverişli koşullarda bitkinin tüm yeşil kısımlarında görülebilen hastalık, daha çok salkım ve tanelerde zarar yapmakta, özellikle de geç hasat edilen üzüm çeşitlerinde yaygınlık göstermektedir. Taneler üzerinde önce 3- 5 mm çapında, yuvarlak, pembemsi, kıızıla yakın lekeler görülür. Hastalık ilerledikçe salkım ve taneler gri renkte bir küf tabakasıyla kaplanır (Şekil 11). Sık taneli salkımlarda, çürüklük etmeni tüm salkımdaki taneler çürüyene kadar, taneden taneye çok hızlı bir şekilde yayılır. Taneler çatlar, çok ileri devrede buruşur ve meşinleşmiş gibi bir hal alırlar. Beyaz çeşitlerde taneler kahverengi, koyu renkli çeşitlerde ise kırmızımsı renkte olurlar (Şekil 12). Olgunlaşmış salkımlarda doğrudan ürün kaybına neden olmakta, hava şartlarının fungus için uygun gittiği yıllarda bu kayıp çok daha fazla olmaktadır. Şiddetli salkım çürümeleri çoğu kez hasat öncesi meydana gelen yağmurlardan kaynaklanmaktadır. Söz konusu yağmurlar hem hava neminin yükselmesine, hem de sıcaklığın, etmenin gelişmesi için uygun değerlere inmesine sebep olur. Kurşuni küf uygun kontrol önlemleri alınmadığı durumlarda, üzümle rin taşınma ve depolanması sırasında çok önemli kayıplara yol açar.

Konukçuları arasında asma, çilek, ahududu, böğürtlen, incir, turunçgil meyveleri, soğan, biber, domates, marul, enginar, erik, fasulye ve başta sardunya, begonya, kaktüs ve yıldız çiçeği olmak üzere pekçok süs bitkisi bulunmaktadır.



Şekil 11. Bağda kurşuni küf'in salkımdaki zararı.



Şekil 12. Bağda kurşuni küf'in tanedeki zararı.

Kültürel Mücadele

Kurşuni küfle mücadelede öncelikle kültürel uygulamalarla hastalık etmeninin yayılması önlenmelidir. Bu amaçla budama sırasında asma üzerinde kalmış hastalıklı, kurumuş ve mumyalaşmış salkımlar ile hastalıklı ve kuru dallar bağdan uzaklaştırılarak yakılmalıdır. Asmalarda güneşlenme ve havalanmayı temin etmek için yeşil budama yapılmalıdır. Hasadın geciktirilmemesine, yağışlı dönem öncesi tamamlanmasına çalışılmalıdır. Bu amaçla erkenci çeşitler yetiştirilmesi faydalı olabilir. Bağlarda hasada yakın dönemde fazla sulama yapılmamalı ve aşırı vejetatif gelişmeyi teşvik eden gübrelemelerden kaçınılmalıdır. Salkımlarda yaralanmaya yol açan hastalık ve zararlılara karşı önlem alınmalıdır. Kültürel işlemler sırasında salkımların yaralanmamasına dikkat edilmelidir.

5. Bağlarda Kav (Esca) Hastalığı [*Stereum hirsutum* (Willd.) Pers., *Phellinus igniarius* (L.) Quel., *Phaeomoniella chlamydospora* (W. Gams et al.) Crous and W. Gams (syn. *Phaeoacremonium chlamydosporum* W.Gams et al.)].

Tanımı ve Yaşayışı

Her üçüde yara paraziti olan patojenlerin asmalarda meydana getirdiği hastalığa kav, esca, apopleksi, inme, sekte gibi isimler verilmektedir. Asmaları yara yerlerinden enfekte ederek, bitki dokusunda enine ve boyuna yayılırlar. Miselyum gelişmesi yavaş olduğundan enfeksiyon sonrası belirtilerin ortaya çıkması uzun yıllar alabilmektedir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Hastalık asmanın odun kısmını tahrip ederek, bunun sonucunda yeşil akşamda solgunluğa, gelişme geriliğine hatta bitkinin ölümüne yol açar. *S. hirsutum* ve *P. igniarius* etmenlerinde yaşlı yapraklarda damar aralarında önce klorotik alanlar oluşur, daha sonra bu alanlar genişleyerek kurur ve beyaz çeşitlerde sarımsı, renkli çeşitlerde kırmızı kahverengiye dönüşür (Şekil 13). Daha genç yapraklar şeffaflaşır, salkım silker, yapraklarla birlikte kuruyarak dalında asılı kalır.

Hastalıklı asmaların gövde ve kalın dalları enine kesildiğinde, açık renkli yumuşak dokulu hastalıklı kısmın koyu renkli sert dokulu bir kuşakla çevrilmiş olduğu görülür (Şekil 14). Asmanın içi yıldan yıla içten dışa doğru kavlaşır. *P. chlamydospora* ksilem dokusunda siyah-kahverengi renklenme meydana getirir. Hastalıklı doku enine kesildiğinde boncuk şeklinde koyu amber-siyah renkli öz su görülür. Kav hastalığı asmanın tamamen kurumasına sebep olur. Hastalık daha çok yaşlı asmalarda görülür. Konukçuları arasında asma, kayısı, meşe, zeytin, akasya ve orman ağaçları yer almaktadır.



Şekil 13. Kav hastalığı'nın yapraktaki belirtisi.



Şekil 14. Kav hastalığı'nın odun dokusundaki belirtisi.

Kültürel Mücadele

Hastalık daha çok yaşlı omcalarda görüldüğünden, çok yaşlı, verimden düşmüş hastalıklı omcalar sökülerek geri kalan artıkları yakılmalı, söküm yerlerine sönmemiş kireç dökülerek kapatılmalıdır. Ancak toprağı birkaç yıl dinlendir-

dikten sonra yeniden dikim yapılabilir. Kav hastalığının bulunduğu bağlarda, hastalığın sağlıklı asmalara bulaşmasını önlenmek için hastalıkla bulaşık olduğu şüphesi bulunan asmalar işaretlenerek en son budanmalı ve budama aletleri % 10'luk sodyum hipoklorit ile dezenfekte edilmelidir. Hastalıklı omcalar için mümkünse ayrı budama aletleri kullanılmalıdır. Kav hastalığına yakalanmış asmalardan üretim amaçlı çubuk alınmamalıdır. Budama vb. nedenlerle patojenin omcaya giriş kapısını oluşturacak geniş yaraların oluşmasına meydan verilmemeli, oluşmuşsa aşı macunu ile bu yaralar hemen kapatılmalıdır.

5.a.2. Bakteriyel Hastalıklar

1. Bağda Kök Ur Hastalığı [*Agrobacterium vitis* (Ophel and Kerr)]

Tanımı ve Yaşayışı

Bağda kök uru hastalığına sebep olan bakteriyel etmenin, alkali topraklarda, hafif asit karakterde topraklara oranla daha çok yayıldığı saptanmıştır. Hastalık etmeni sistemik olarak asma bitkisinde, toprağa karışmış urlarda ve kök parçalarında uzun yıllar canlılığını sürdürebilmektedir. Bulaşık topraklara konukçu bitki dikildiğinde bakteri asmalara don, hastalık ve zararlı, kültürel işlemler gibi herhangi bir nedenle açılmış yara yerlerinden giriş yaparak hastalık oluşumuna sebep olur.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Hastalık, omcanın toprağa yakın kısımlarında ve kollarda görülür (Şekil 15). Yaz başlangıcında beyaz-krem renkli ve yumuşak görünümlü olan urlar, yaz sonunda kahverengine, sonbaharda ise kuru ve odunsu bir yapıya dönüşürler (Şekil 16). Özellikle don olaylarının görüldüğü yerlerde asma üzerindeki don çatlakları boyunca urlanma olabilmektedir (Şekil 17). Fidanlıklarda ise, fidanların köklenme noktalarında, köreltilmiş gözlerde ve aşı noktalarında urlar görülür (Şekil 18). Urlu bitkilerde besin elementleri ve su iletimi sekteye uğrar, gelişme geriler

ve sürgünün ur üstünde kalan kısımları kuruyabilir. Hasta bitkiler olumsuz çevre koşullarına ve özellikle soğuk zararına daha duyarlı hale gelirler. Hastalık etmeninin konukçusu asmadır.



Şekil 15. Toprağa yakın kısımlarda görülen urlar, (Anonim 2015, 5a.15)



Şekil 16. Bağ kök uru, (Anonim 2015, 5a.16)



Şekil 15. Toprağa yakın kısımlarda görülen urlar, (Anonim 2015, 5a.15)



Şekil 16. Bağ kök uru, (Anonim 2015, 5a.16)

Kültürel Mücadele

Agrobacterium vitis'le mücadelede en etkili önlem, yeni bağların bu etmeden ari sertifikalı üretim materyalleri (fıdan, çelik, kalem) kullanılarak üretilmiş fidanlarla kurulmasıdır. Bulaşık omcaların bu etmenden arındırılmasında meristem kültürü etkili bir yöntemdir. Yine fidan üretiminde kullanılacak olan dor-

mant dönemdeki anaç ve kalem çeliklerinin 50 °C sıcaklığa ayarlı su banyosunda 30 dakika süreyle sıcak su uygulamasına tabi tutulması bulaşık materyallerde *A.vitis* 'in etkinliğini önemli ölçüde azaltmaktadır. Ağır ve su tutma kapasitesi yüksek olan topraklarda ve kış-ilkbahar donlarının yoğun görüldüğü yerlerde fidanlık ve bağ tesisinden kaçınılmalıdır. Aşılama sırasında anaç kalem uyumuna dikkat edilerek, yara yerlerinden bakteri girişini engellemek için aşı yerleri steril parafin ile kapatılmalıdır. Bakım işlemleri sırasında asmanın gövde ve dallarının yaralanmamasına dikkat edilmelidir. Bakterinin budama, aşılama gibi yetiştirme tekniklerinin uygulanması sırasında yayılmasını önlemek amacıyla, kullanılan aletler her seferinde % 10'luk sodyum hipoklorite (çamaşır suyu) batırılarak dezenfekte edilmelidir.

Bağdaki ağır bulaşık asmalar sökülüp imha edilmeli, söküm yerinde 40 cm derinlik ve 20 cm genişliğinde tecrit çukuru açılarak içerisi sönmemiş kireçle doldurulmalıdır. Hastalığın görüldüğü bağlar söküldükten sonra en az 5 yıl süreyle yeni bağ tesis edilmemeli, mısır, buğdaygiller, soğanlı bitkiler, yonca ve kuşkonmaz gibi bitkilerle 5 yıllık ekim nöbeti uygulanmalıdır. Hastalığa nispeten daha az duyarlı çeşitlerin üretimine yönelinmelidir. Köklerin yaralanmasına sebep olan toprak altı zararlıları ile mücadele edilmelidir.

5.a.3. Viral Hastalıklar

1. Asma Yelpaze Yaprak Virüs Hastalığı (*Grapvein fanleaf virus*, GFLV)

Tanımı ve Yaşayışı

Virüsün yol açmış olduğu hastalık “kısa boğum” ve “bulaşık soysuzlaşma” olarak da bilinmektedir. Virüs; bulaşık kalem, anaç ve mekanik olarak taşınır. Ayrıca vektörü olan Kamalı nematodlardan *Xiphinema index* ve *X. italiae* (Longidoridae) ile de taşınmaktadır. Nematodun kökte birkaç dakikalık beslenmesi virüsün bitkiye nakledilmesi için yeterlidir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Bu virüs *Xiphinema spp.* Ve *Longidorus* türleri ile taşınmaktadır. Yaprak damarları anormal şekilde dağılarak yaprağa yelpaze şekli verir. Yeni hastalıklarda halka ve çizgi şeklinde lekeler görülmektedir. Yapraklarda yeşil ve sarı mozaikler görülür. Yaprak saplarında yassılaşma görülür. Sürgünlerin boğum aralarında düzensizlik ve kısalma olur. Asmada çalılışma görülür. Sürgünlerde yassılaşma, zigzag oluşumu ve çatallaşma görülür. Aşı noktasında kalem-anaç uyuşmazlığına benzer belirtiler oluşur. Bazı ırkları ise yaprak sararmaları (panaşür) ve sarı mozaik, şekil bozulmaları yapar (Şekil 19 ve 20).



Şekil 19. Yapraktaki fanleaf virüsü belirtisi



Şekil 20. Sürgünde fanleaf virüsü belirtisi

Ekonomik önem yönünden özellikle kumsal topraklarda, sıcak ve güneşli iklimlerde kısa boğum virüsü asmaları öldürebilmektedir. Buna rağmen hastalıklı asmalar uzun zaman yaşayabilmektedir. Ancak çok az ürün verirler. Özellikle sofralık çeşitlerde tane silkmesi ve irili ufaklı tane oluşması yaptığından ticari değerlerini düşürür ve % 80'e kadar ürün azalmasına neden olabilir. GFLV'nin konukçusu bütün *V.vinifera* ve Amerikan asma türleri ile bunların melezleridir.

Kültürel Mücadele

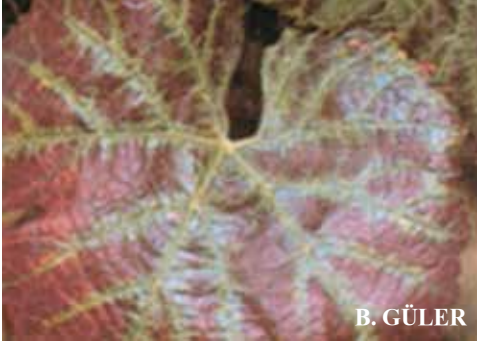
Kısa boğum virüsü kamalı nematodlarla taşındığı için, yeni bağlar nematodsuz topraklarda kurulmalıdır. Hastalıkla çok bulaşık eski bağ topraklarına yeni tesis yapmaktan kaçınılmalı, en az 5 yıl bağ dışında bitkiler ekim nöbetine alın-

malı, daha sonra numune alınarak analiz sonucuna göre eğer nematod yoksa bağ dikimi yapılmalıdır. Üretim materyali olarak kullanılacak anaç ve aşı kalemleri virüssüz asmalardan alınmalıdır. Yeni bağ tesisleri virüssüz çubuklarla kurulmalı ve dışarıdan alınan asma fidanlarında sertifika aranmalıdır.

2. Asma Yaprak Kıvrılma Hastalığı (*Grapevine leafroll virus*, GLRaVs)

Tanımı ve Yaşayışı

Bağlarda görülen en tehlikeli virüs hastalıklarından biridir. Bu hastalığa yol açan virüsün farklı ırkları bulunmaktadır. Floemde bulunan bu tiplerin ayrı ayrı ya da çeşitli kombinasyonlarda bitkiyi enfekte etmesi, yaprak kıvrılma hastalığı belirtilerinin ortaya çıkmasına neden olur. Ülkemizde bağ üretimi yapılan hemen her bölgede saptanmıştır. Hastalığın yayılışı, bulaşık aşı kalemi ve virüsü latent olarak taşıyan Amerikan asma anaçlarının kullanımı ile olmaktadır. Bütün asma çeşitleri ve Amerikan asma anaçları hastalığın konukçusudur (Şekil 21, Şekil 22).



Şekil 21. Yaprakta leafroll virüsü'nün sonbahar belirtisi.



Şekil 22. Salkımda leafroll belirtisi

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Hastalığın etmeni asma A virüs'dür. Unlu bitler ile taşınır. Aşı kalemi ve bulaşık anaçlarla yayılır. Hastalıklı asmalarda gelişme geriliği ve bodurluk görülür. Yapraklarda içe doğru kıvrılır, yaprak ayası kırmızımsı ve sarımsı renk alır. Yaz başında alt yaprakların damar aralarında kırmızımsı renk görülmeye başlar. Ya-

zın sonuna doğru bu kızarma yaprak ayasını kaplar sadece damarlar yeşil kalır. Meyve salkımları çok kısa kalır ve olgunlaşma gecikir. Meyve rengi yeşil ve soluk olur. Bitkinin iletim demetleri ve yaprak dokularında kahverengileşme olur. Meyvede şeker oranı düşer ve % 70'lere varan ürün kaybı olur.

Kültürel Mücadele

Sağlıklı asma üretimi için, virüssüz ve sağlıklı asmalardan aşı kalemi ve üretim materyali temin edilmelidir. Ayrıca kullanılacak Amerikan asma anacı ile üzüm çeşidi asmalarının virüs yönünden test edilmiş ve hastalıktan arı olan sertifikasyon şartlarına uygun şekilde yetiştirilmiş temiz çubuklardan üretilmesi gerekmektedir. Hastalıklı anaç ve asmalar derhal sökülmalıdır.

5.b. Önemli zararlılar ve kültürel mücadeleleri

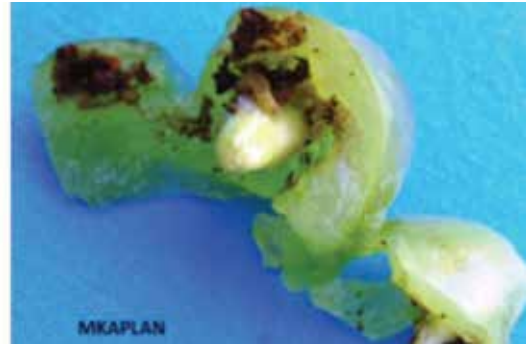
1. Salkım güvesi [*Lobesia botrana* Den.-Schiff (Lepidoptera: Tortricidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Erginlerin boyu 6 mm, olgun larva ise 9-10 mm boyundadır (Şekil 23 ve Şekil 24). Larvanın vücut rengi genellikle sarımsı yeşildir. İlkbaharda uygun orantılı nem ve sıcaklıkta kelekler görülür. Dişiler yumurtalarını çiçek tomurcuklarına, çiçeklere ve çiçek saplarına, koruk ve meyvelere bırakır. İklim koşullarına bağlı olarak yılda 2-4 döl verirler. Diğer kelekler gibi alacakaranlıkta aktiftirler. Zararlıının bulunduğu yerlerde sezonun ilk nesilleri çiçeklere saldırırlar. 2. döl larvaları korukta, 3. döl larvaları da bağın olgun üzüm döneminde zararlı olurlar.



Şekil 23: Salkım güvesi'nin ergini



Şekil 24: Salkım güvesi'nin larvası

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Tomurcuk ve çiçek devresinde; larva, tomurcuk ve çiçek içinde beslenir ve bu anda salgıladığı ipliklerle tomurcuk ve çiçekleri birbirine bağlayarak çilkimleri küme haline getirir. Zarara uğrayan tomurcuk ve çiçekler dökülür. Seyrek taneli salkımlar oluşur (Şekil 25). Koruk ve olgunlaşma döneminde larva tanenin içinde beslenir. Bu beslenme bir tane içinde olmayıp, birden fazla tanede larvanın yer değiştirmesiyle olur (Şekil 26). Zararlı sofralık üzümelerde kalite kaybına neden olur. Şaraplık üzümde kötü kokuya ve kötü tatlara neden olarak şarabın kalitesini düşürürler. Esas konukçusu asmadır. Defne, orman asması, hünnap, böğürtlen konukçuları arasındadır.



Şekil 25: Bağ salkım güvesi'nin salkımdaki zararı



Şekil 26: Bağ salkım güvesi'nin tanedeki zararı

Kültürel Mücadele

Salkım güvesi'nin dünyadaki coğrafi dağılımı nedeniyle enfekteli üzüm ya da bitki parçalarıyla taşınma riski bulunmaktadır. Bitki sağlığı önlemleri özellikle zararlı gelişimi için uygun iklim koşullarına sahip ithalatçı ülkelerde daha fazla zararlı yayılmasını sınırlamak için zorunlu olmalıdır. Çeşitli kültürel önlemlerin alınması haşerenin etkisini azaltmada etkilidir. Bazı doğrudan (zararlıyı öldürme) ve dolaylı (mikroklima koşulları) uygulamalar Salkım güvesi'nin zararını azaltmada etkilidir. Bu nedenle asmayı askıya almak, budama yapmak, yap-

rak sıyırmak, sulama, toprak işleme, yabancıotların temizlenmesi, kış temizliğine önem vermek ve özellikle hasat tarihinin ayarlanması zararlının faaliyetini azaltma açısından yararlıdır. Örneğin, 3. nesil larva zararını azaltmak için hasat tarihinin ayarlanması genellikle yüksek kaliteli şarap üretimi yapılan yerler için uygun değildir. Bazı çeşitler larva zararına karşı dayanıklı olabilirler bu nedenle çeşit seçimi önemlidir. Örneğin, genellikle sert taneli üzümler gevşek taneli üzümlere göre daha çok zarar görmektedirler. Bu nedenle yumuşak taneli tür çeşitleri seçilebilir.

2. Asma ağustos böceği [*Klapperichicen (Chloropsalta) viridissima* (Homoptera: Cicadidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

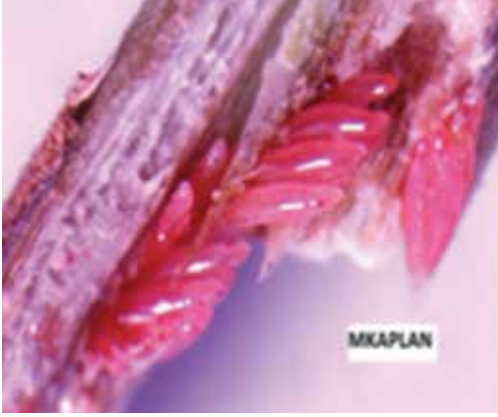
Erginleri açık yeşil renkli olup, boyları ortalama 34-35 mm'dir (Şekil 28). Yaz ayları boyunca bağlarda erkeklerin sürekli ses çıkarmaları ve yanlarına yaklaşıldığında hemen uçmalarıyla kolayca tanınırlar. Ergin çıkışları haziran sonlarında başlar, temmuz ortalarında en fazlaya ulaşır, ağustos başlarında sona erer. Zararlıının nimfleri, asma kökleriyle beslenir. Nimfler gelişmesini 5 yılda tamamlar ve bu süre içinde toprak altında kalırlar (Şekil 27). Beş yılda 1 döl verir. Dişiler yumurtalarını bir yıllık sürgünlere açmış olduğu deliklere bırakırlar (Şekil 29). Bu delikler sürgünlerin büyümesiyle genişler ve 5-6 cm uzunluğunda çatlaklar oluşur (Şekil 30). Fakat bu çatlaklar sürgünlerin kurummasına neden olmaz.



Şekil 27: Asma ağustos böceği nimfi



Şekil 28: Asma ağustos böceği ergini



Şekil 29: Sürgünlere bırakılan yumurtalar



Şekil 30: Sürgünlerde oluşan çatlaklar

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Asma ağustos böceğinin esas zararını nimfler yapar. Bunlar asma köklerinin öz suyunu emmek suretiyle sürgünlerin zayıflayıp bodur kalmasına, boğum aralarının kısılmasına, yaprakların küçülmesine ve sararıp dökülmesine neden olur. Asmanın kökleri emgi nedeniyle siyahlaşıp çürür. Sonuç olarak asma çalılışır ve zamanla ölür. Tek konukçusu asmadır.

Kültürel Mücadele

Erginleri toplamak ve imha etmek suretiyle zararlı popülasyonunu düşürmek mümkündür. Bunun için bağ alanlarında sabah erken saatlerde böcekler henüz daha uyuşuk olduğu bir zamanda, asmalar altına bez yayarak veya Japon şemsiyesi tutarak dallar silkilir ve içine düşen erginler toplanarak imha edilir. Aynı şekilde topraktan çıkan ve ergin hale geçmek üzere kendilerini dallar veya bitki gövdelerine sabitleyen nimfler elle toplanarak imha edilir.

Dişilerin yumurta bıraktıkları dallar, daha bunlar açılmadan önce budanarak belirli bir yere yığılır ve bu dallar kurumaya terkedilir. Bu dalları yakarak imha etmeye gerek yoktur. Çünkü kesilen dallar rutubetlerini kaybedeceklerinden içlerinde bulunan yumurtalar da kururlar ve kendiliğinden telef olurlar. Bunun için

bağda tesadüfen seçilen asmalardan alınan 100 adet yumurta bırakılmış dalda, yumurta rengi incelenir. Eğer % 50'den fazla dalda yumurtalar pembe renk almışsa dal kesme işlemine geçilir.

Genç bağlarda alüminyum folyo veya başka bir maddeyle asmanın gövdesi kaplanarak nimflerin yukarı tırmanması önlenir. Ayrıca ince örtü (1/4 inç örgü ağ) ile asma tamamen örtülerek dişi bireylerin sürgünlere yumurta bırakması önlenir, bitkinin korunması için en etkili yoldur. Çünkü asma ağustos böcekleri iri böceklerdir ve örtüden bitkiye ulaşamazlar. Zararlıının bağ alanına zarar vermemesi için ilk ağustos böceği sesleri duyulur duyulmaz bu işlem yapılmalıdır. Ergin aktivitesi sona erdikten sonra örtü kaldırılabilir. Ege Bölgesi'nde bağ yetiştiriciliği yapan üreticiler bağları zararlılara karşı korumak ve hasadı geciktirmek için bitkileri üstten aşağıya doğru tamamen örtmektedirler.

Asma ağustos böceği asma köklerinin özsuğunu emmek suretiyle asmayı zayıflatıp verimi düşürdüğü için, öncelikle bağların bakımını (budama, gübreleme, toprak işleme vb.) iyi yaparak, kuvvetli bulundurmak gerekir. Bunun için bağlar bilinçli olarak gübrenmeli ve toprak işlemesi zamanında yapılmalıdır. Yumurta bırakılan yabancı otların ergin çıkışlarının başladığı dönem olan Haziran sonu Temmuz-Ağustos aylarında temizliğinin yapılması gerekir. Asma ağustosböceği nimflerinin gelişmelerini 5 yılda tamamladıkları göz önünde bulundurularak, bu zararlı ile bulaşık bir bölgede yapılacak mücadelenin üst üste en az 5 yıl devam etmesi gerekir.

3. Filoksera [(*Viteus vitifoliae*) (Fitch) (Homoptera: Phylloxeridae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Filoksera'nın köklerde yaşayan formuna kök filokserası, yapraklarında yaşayan formuna yaprak filokserası denir. Kök formu oval veya armut şeklinde, sarımsı yeşil, esmer, kırmızı ve kahverengine kadar değişen renklere sahiptir (Şekil 31), yaprak filokserası ise 1,5-1,7 mm sarı renkli sırt kısmı lekesizdir (Şekil 32).

Kök filokserası kışı nimf halinde asma köklerinde geçirir. İlkbaharda beslenip yeni dölleri vermeye başlar. Beslenen ve gelişen larvalar ergin olarak yaz süresince bir kökten diğerine veya toprağın yarık ve çatlaklarından çıkarak diğer asmalara geçerler.



Şekil 31: Köklerde beslenen nimfler, (Anonim 2015, 5b.31)



Şekil 32: Bağ filoksera'sının yetişkin ve yumurtaları (Anonim 2015, 5b.32)

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Filoksera'yla bulaşık olan bağlarda zamanla sürgünlerde genel bir durgunluk, asmada zayıflık, yapraklarda küçülme ve sararmalar görülür. Boğum araları daralır, çubuklar odunlaşamadıklarından kışın soğuktan etkilenirler. Ayrıca salkımlarda tanelerin seyrekleştiği, normal tatlanma ve renklenmenin olmadığı görülür. Asmalar bir kaç yıl içinde ağır bir durgunluk göstererek kururlar. Bu tip asmalar bağın içinde kümeler halindedir. Kök filokserasının köklerde beslendiği yerlerde emgi sonucu meydana gelen şişkinlikler görülür. Bu şişkinliklerin çürüyüp dağılmaları ve bu durumun devamlı tekrarı, asmanın toprak altı organlarının kaybolmasına dolayısıyla asmanın kurummasına neden olur (Şekil 33). Yaprak formları yeni açılan tomurcuklara girerek taze tomurcuk ve yaprakları sokup emerler. Yaprak altındaki emgi noktalarında, bitin çevresinde yaprak dokusu yükselerek galleri oluşturur (Şekil 34). Konukçu bitki olarak sadece asma ile beslenirler.



Şekil 33: Bağ filokserası nedeniyle bir kolu uyanmamış asma, (Anonim 2015, 5b.33)



Şekil 34: Bağ filoksera'sının yapraktaki zararı, (Anonim 2015, 5b.34)

Kültürel Mücadele

Filoksera'nın asma kökünü emdiği kısımda, asmanın gösterdiği reaksiyon ile bir mantar tabakası meydana gelir ve bu tabaka kökün iç kısımlarını çürümekten korur. Yerli asmalarda bu reaksiyon yavaş olduğundan, mantar tabakası ya çok ince olur veya hiç oluşmaz. Amerikan asmalarında bu tabaka çok kalın olmaktadır. Bu bakımdan % 60'dan az kum içeren topraklarda bağ tesisinde, toprağın tipine göre filokseraya dayanıklı anaçlar yanında; toprağın kireç oranına, üzerine aşılanacak asma çeşidine ve bölge koşullarına uyabilen anaçlar kullanılmalıdır. Bağ filokserası'na karşı yapılacak mücadele, bulaşmayı önlemeye yönelik olmalıdır. Filoksera'nın bulunduğu bölgelerden temiz bölgelere topraklı veya topraksız asma fidan ve çubukları taşınmamalıdır. Kumlu topraklarda filoksera hareketsizleştiğinden yeni kurulacak bağların bu tip topraklarda kurulmasına özen gösterilmelidir. Bağ filokserası ile bulaşık bağları kışın 50-60 gün su altında bırakmak suretiyle zararlıyı büyük ölçüde öldürmek mümkündür. Ancak bu durum kök hastalıklarının görülmesine neden olabilir.



***TARLA BİTKİLERİ
YETİŞTİRİCİLİĞİNDE
KÜLTÜREL MÜCADELE***

Dr. Çetin MUTLU

Uzm. Sedat EREN

Uzm. Behzat BARAN

Uzm Vedat KARACA

Uzm. Aysel BARS ORAK

Uzm. Cahit KAYA

Dr. Mehmet DUMAN

Uzm. Yener ÇELİK



TARLA BİTKİLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KÜLTÜREL MÜCADELE

Dr. Çetin MUTLU

Uzm. Sedat EREN

Uzm. Behzat BARAN

Uzm Vedat KARACA

Uzm. Aysel BARS ORAK

Uzm. Cahit KAYA

Dr. Mehmet DUMAN

Uzm. Yener ÇELİK

6.

6.a. Önemli hastalıklar ve kültürel mücadeleleri

6.a.1. Fungal hastalıklar

1. Pamuk Solgunluk Hastalığı (*Verticillium dahliae* Kleb.)

Tanımı ve Yaşayışı

Verticillium dahliae konidioforları dik, bölmeli ve dallanmıştır. Konidiler bu yan dalların ucunda oluşur. Konidiler renksiz, ya da hafif renklidir. *V.dahliae* pamuk dışında birçok bitkide hastalığa neden olmaktadır. Enfekteli bitki organları ölmeye başladıklarında, bu organlarda dinlenme miselleri

oluşmaya başlar. Fungus kışı, toprakta ya da bitki kalıntıları üzerinde dinlenme miseli ya da mikrosklerot şeklinde geçirir. Fungus toprakta konukçu olmadan uzun yıllar canlı kalabilir. *Verticillium dahliae*; 21-27 dereceler arasında iyi gelişir. *Verticillium* solgunluğu geniş konukçu dizinini dünyanın birçok yerinde etkilemektedir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Verticillium solgunluğu, çiçeklenme başlangıcında veya ilk koza oluşum döneminde ortaya çıkar. Solma belirtileri önce alt yapraklardan başlar ve yer yer kurumalar, pörsümeler görülür. Sararan ve kuruyan yapraklar daha sonra dökülür (Şekil 1). Gövde enine kesilirse iletim demetleri kahverengi noktalar halinde görülür (Şekil 2). Bitkideki *Verticillium* solgunluğu belirtilerinin nedeni; ksilem dokusunda patojenin yoğun olarak kolonize olması ve bitkinin, patojenin ilerlemesini engellemek için tylose oluşturması nedeniyle ksilemin tıkanmasıdır. Yaprak dokusunda meydana gelen kurumalar, daha çok patojenin salgıladığı toksik maddelerden ileri gelmektedir. Ekim geç yapılmışsa veya hastalık erken başlamışsa bitki boyu kısa, koza sayısı az, oluşan kozalar ise küçük kalmaktadır. Hastalık, enfeksiyonun son aşamalarında ise bitki ölümüne sebep olmaktadır. Solgunluk sebebiyle olgun olmayan liflerin yüzdesi artmakta, lif uzunluğu, lif mukavemeti ve kalitesi düşmektedir. Ayrıca hastalık nedeniyle tohum ağırlığı ve canlılığı da azalmaktadır.



Şekil 1. *Verticillium* solgunluğuna yakalanmış bitkinin genel görünümü



Şekil 2. *Verticillium* solgunluğunun gövde kesitindeki görünümü

Kültürel Mücadele

Verticillium dahliae tek döngülü bir fungustur. Yani yeni oluşacak olan inokulum aynı gelişme mevsiminde değil, bunu izleyen mevsim ya da mevsimlerde de etkilidir. Bu nedenle başlangıçtaki inokulum miktarını baskı altında tutan herhangi bir önlem hastalığı geriletir.

Hastalıktan korunmada önerilen yollardan başta geleni dayanıklı çeşit yetiştirmektir. Ancak günümüzde bu hastalığa dayanıklı çeşit mevcut olmadığından alınabilecek en önemli önlemlerin başında münavebe gelmektedir.

Uygun bir münavebe (konukçusu olmayan bitkilerle) etmenin mikrosklerotlerinin yoğunluğunun düşmesine neden olur. Örneğin; pamuk- çayırbitkisi- baklagil- arpa- buğday- sorgum- pamuk münavebe sisteminde topraktaki inokulum potansiyeli % 50- 75 oranında azalmaktadır. Sulanabilen alanlarda 2-3 yıl çeltik ekimini takiben pamuk ekimi ve yeşil gübre maksadıyla hardal ve kolzanın sonbahar ekimi inokulum potansiyelini % 80-95 oranında azaltır. Hardalın sonbahar ekimine müteakip mısır ve çavdarın yazlık ekimi *Verticillium* solgunluğu ile en etkili rotasyon uygulamasıdır. Buğday-bezelye ve fiğ ile 6 yıllık bir rotasyon inokulum potansiyelini büyük oranda düşürür. Bu etmene hassas olan zeytin, antepfıstığı, yem bezelyesi, kereviz, domates, patates, bamya, şekerpancarı, nane rotasyonda yer almamalıdır.

Solma noktasının üzerindeki tüm nem düzeyleri hastalık için uygun koşul yaratır. Sulama, toprak sıcaklığını düşürür. Bu da köklerden enfeksiyonu artırır. Bu nedenle, fazla sulama hastalığı arttırıcı yönde etkili olur. Mevsimin önemli bir bölümünde su stresi çeken bitkilerin vasküler dokularında fungusun ilerlemesi zorlaşır. Bu tür bitkiler enfeksiyona daha fazla dayanır. Bu nedenle pamuklar çiçek açınca sulanmaya başlamalıdır. Sulama sırasında bitkilere ihtiyacından fazla su verilmemesi uygun olur.

Verticillium solgunluğu killi topraklarda daha şiddetli görülür. Ağır topraklar, hafif kumlu topraklardan daha soğuktur ve enfeksiyon için daha uygundur.

Kumlu topraklarda sık sulama yapılması durumunda hastalık için killi topraklar kadar uygun hale gelmektedir. Hastalık alkali topraklarda daha şiddetli görülür.

Ekim sıklığının artırılması ve tohum yatağının yüksek olması hastalığı azaltır. Derin toprak işleme hastalığın şiddetini artıracığından bu işlemler yüzeysel yapılmalıdır.

Yabancı otlar alternatif konukçu olmaları nedeniyle hastalığın yayılmasını artırabilirler. Tarlaların içinde ve kenarındaki yabancı otlar yok edilmelidir.

Hastalıktan korunmada diğer bir yol hasat artıklarının temizlenmesidir. Hastalığın ileriki yıllara taşınmasında enfekteli bitki artıklarının önemli bir yeri vardır. Hastalıklı bitki artıklarının uygun bir metod ile yok edilmesi gerekir.

2. Ayçiçeği Mildiyösü (*Plasmopara halstedii* Farlow)

Tanımı ve Yaşayışı

Ayçiçeği tarımı yapılan hemen her yerde rastlanır. Etmen bulaşık bitki dokusunda, enfeksiyondan birkaç gün sonra kışlık spor formu olan oosporları oluşturur. Dokudaki bu oospor oluşumu ile fungus yaşamını garantilemiş olur. Fungusun sporangioforları yaprakta ve kökte bulunma durumlarına göre farklı morfolojik özellikler göstermektedir. Sporangioforların uç kısımlarında sporangiumlar bulunur. Etmen bulaşık bitki dokusunda, enfeksiyondan birkaç gün sonra kışlık spor formu olan oosporları oluşturur. Oosporlar bitki artıklarında çok uzun süre (7 yıl) kalabilirler. Dokudaki bu oospor oluşumu ile fungus yaşamını garantilemiş olur. Hastalığın bir sonraki yıla geçişinde en önemli faktör, kışlık sporlarla bulaşmış olan tohum ve topraklardır. Etmen tohumda misel ve oospor formunda, tarlada ise bitki artıklarında oluşturduğu oosporlarla kışlar. Oosporlar ilkbaharda uygun koşullarda zoosporangium vererek çimlenirler.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Etmenin yayılması iklim koşullarına doğrudan bağlı olduğundan, koşulların uygun olmadığı yıllarda hastalık bazen hiç görülmeyebilir. Etmen tohumla ta-

şındığından, ayrıca bitki artıkları üzerinde kışlayabildiğinden henüz toprak yüzüne çıkmış fiderlerde çökerten belirtileri görülür. Bitkiler toprak yüzeyine devrilirler. Bu dönemi atlatan bitkilerde kök ve kök boğazı enfeksiyonları, sistemik enfeksiyonlar ve lokal yaprak lezyonları görülür. Bunlardan en yaygın görülen belirti tipi sistemik enfeksiyonlardır. Bitkinin 2-6 yapraklı dönemi sistemik enfeksiyonlara duyarlıdır. Sağlamlara göre hastalıklı bitkiler daha az gelişmiş ve bodurlaşmıştır. Yaprakların alt yüzünde kirli beyaz renkli fungusun üreme ve bulaşma organları görülebilir (Şekil 3). Bazen bu küf tabakası hiç görülmeyebilir. Bu durumda en bariz ayırıcı tanı ise bitkinin bodur kalması, yapraklarda renk değişmesi ve bitkinin erken tabla oluşturmasıdır. Bu tip enfeksiyonlarda zarar % 100' e yakındır.

Bu dönemi atlatan bitkilerde daha çok lokal yaprak lezyonları görülür. Fide döneminde enfekte olan bitki büyürken patojen de dokular içinde gelişir. Yaprakların damarları boyunca açık sarı bir renk değişimi (kloroz) dikkati çeker (Şekil 4). Bu tip bitkiler bodur kalırlar, yaprakların birbirine yaklaşması sonucu rozetleşirler.



Şekil 3. Lokal yaprak lezyonları belirtileri



Şekil 4. Enfekte olmuş ayçiçeği bitkisi (Anonim, 2015 6a.4)

Kültürel Mücadele

Sertifikalı tohumluk kullanılmalıdır. Böylece, bir yandan sağlıklı bitkiler elde edilmiş, öte yandan da toprak bulaştırılmamış olur. Sık ekimden hastalık gelişi-

mi için uygun ortam yarattığından kaçınılmalıdır. Ekim nöbeti uygulanmalıdır. Düzenli bir yabancı ot mücadelesi yapılmalıdır. Böylece kendiliğinden yetişen ayçiçekleri yok edilmiş ve dolayısıyla fungusun canlılığını sürdürecektir olan bitkisel ortam ortadan kaldırılmış olur. Dayanıklı çeşit ekilmelidir. Yeni geliştirilen ayçiçeği hibritlerine dominant dayanıklılık geni aktarılabilmektedir. İki yapraklı devrede, tarlada hastalık oranı % 50'nin üzerine çıktığı saptandığında, böyle tarlaların sahipleri uyarılarak tarlalar sürdürülmelidir. Tarlada görülecek hastalıklı bitkiler sökülüp yok edilmelidir. Bu işlem, bitkiler henüz küçükken yapılırsa, bu bitkilerden sağlam bitkilere olacak bulaşmalar önlenmiş olur, ayrıca bitki artıkları hasattan sonra sökülüp yakılmalıdır.

3. Sarı Pas (*Puccinia striiformis* West)

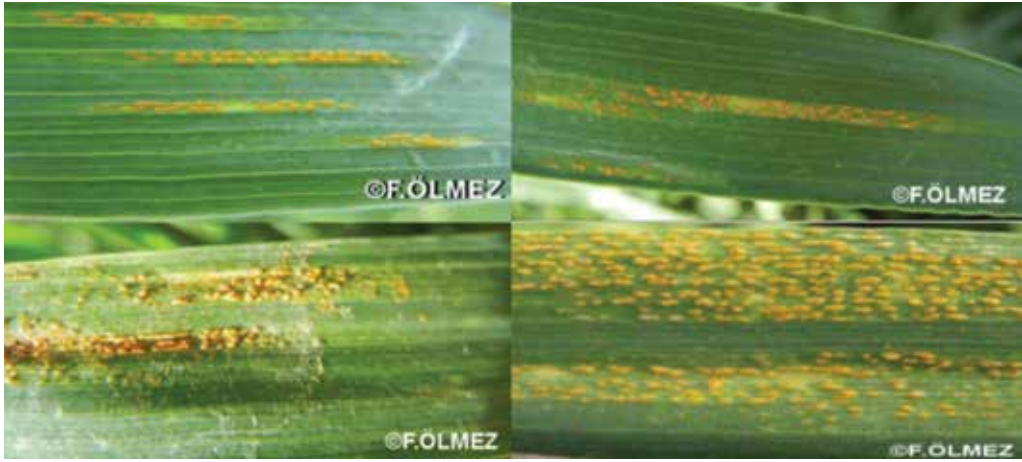
Tanımı ve Yaşayışı

Etmenin üredosporları (yazlık sporlar) yuvarlak veya oval, çeperleri dikenlidir. Teliosporlar (kışlık spor) ise uzunca, hücre çeperi kalın ve düz, iki hücreli, bu hücreler arası hafif boğumludur. Buğday tarlalarında ilkbaharda 10-15°C sıcaklık ve yüksek nem hastalığın gelişimi için en uygun ortamdır. Yaprakların üst yüzeylerinde makine dikişine benzer şekilde püstüller oluşur. Sıra veya sıralar üzerine dizilmiş noktacıklar biçiminde olan bu püstüllerin içinde etmenlerin yazlık sporları meydana gelir. Bu püstüller limon veya portakal rengindedir. İlk baharda bu püstüllerden oluşan milyonlarca yazlık spor rüzgârlar çevreye dağılır. Uygun koşullarda, taşındığı buğday bitkilerini enfekte ederek yeni püstülleri oluştururlar (Şekil 5).

Üredosporların çimlenip konukçuya giriş yapabilmesi için yağış veya yüksek neme gereksinimleri vardır. Mevsim sonunda üredosporların yataklarından, aynı püstüllerde teliosporlar oluşur. Etmey yazı canlı kalan yabancı buğdaygillerde, kış ise güzlük ekilen buğdaylar üzerinde üredospor halinde geçirir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

En erken görülen pas türüdür. Genellikle yapraklarda görülse de, sap ve başaklarda da zaman zaman görülebilir. Yaprakların üst düzeyinde makine dikişi şeklinde ve sarı renkte püstüller oluşur. Bu püstüllerin dizilişi bir çizgiyi andırıldığı için bu pasa “Çizgi pası” da denilir (Şekil 5). Mevsim sonuna doğru yazlık sporların yerini siyah renkli kışkık sporları alır. Ayrıca buğday dışında arpa ve çavdar gibi kültür bitkilerine de zarar verir.



Şekil 5. Sarı pas'ın buğday yapraklarındaki belirtileri

4. Buğdayda Septorya Yaprak Leke Hastalığı (*Septoria tritici* Rob. in Desm.)

Tanımı ve Yaşayışı

Daha çok buğdayı hastalandıran *S. tritici*'nin sebep olduğu bu hastalık, uygun şartlarda triticales ve çavdarı da enfekte edebilir. Bazen arpa ve bazı yulaf türleri üzerinde de görülür. *S. tritici*, enfekteli ürün artıklarında ve kendi gelen buğday üzerinde yaşamını sürdürür. Hastalığın yaprakta gelişmesi sonucunda piknitler oluşur. Piknitler gri-kahverengi ve küremsi olup, yaprak dokusu içinde gömülü olarak bulunurlar. Hastalık etmeninin 5 °C' den 35 °C' ye kadar geniş

bir sıcaklık isteği vardır. Havanın sıcak ve kurak dönemleri veya kış soğukları hastalık gelişmesini durdurur. Hastalığın ilk belirtileri yapraklarda bulaşmadan 14-21 gün sonra görülmekle birlikte, orantılı nemin yüksek olduğu durumlarda 5-6 gün sonra da görülebilir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Hastalığın ilk belirtileri, yaprak üzerinde damarlar ile sınırlandırılmış, küçük, düzensiz, kırmızımsı-kahverengi lekeler şeklindedir. Hastalık, kül rengi lekelerin merkezinden gelişir. (Şekil 6, Şekil 7). Bu lekelerin genişlemesi ve birleşmesi sonucunda yaprağın tümü lekelerle kaplanır. Lekeler üzerinde daha sonra küçük siyah noktalar şeklinde piknitler görülür (Şekil 8, Şekil 9).



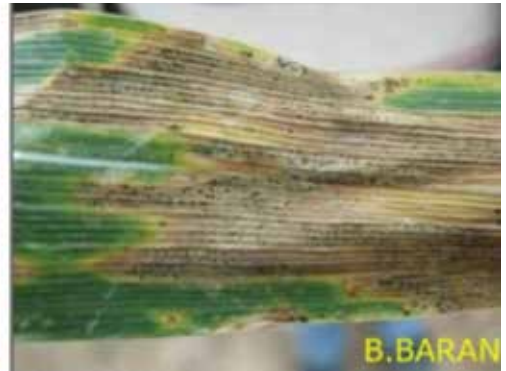
Şekil 6. Hastalığın yapraktaki ilk belirtisi



Şekil 7. Hastalığın yapraktaki belirtisi



Şekil 8. Septorya yaprak lekesi hastalığının piknitleri



Şekil 9. Septorya piknitleri ileri dönemde



Şekil 10. Hastalığın başaktaki belirtisi

Hastalık, ilk olarak alt yapraklarda görülür. Daha üst yapraklara yayılma hızı, çevre koşullarına ve çeşidin duyarlılığına bağlı olarak değişir. (Şekil 10). Hastalığın şiddeti, bitki olgunluğa yaklaştıkça azalmaktadır. Septorya yaprak lekesinin, buğdaydan başka diğer konukçular üzerinde hastalandırma gücü zayıftır. Arpa, çavdar ve diğer buğdaygiller, özellikle de *Poa* spp. ve *Agrostis* spp., konukçularıdır.

Sarı Pas ve Septorya'nın Kültürel Mücadelesi

Ekim nöbeti uygulanmalıdır. Derin sürüm yapılarak, bitki artıklarının toprağa gömülmesi sağlanmalıdır. Analiz sonuçlarına göre dengeli gübreleme yapılmalı, gereğinden fazla azotlu gübre kullanmaktan ve sık ekimden kaçınılmalıdır. Özellikle Sarı pas hastalığı hayat çemberinde buğday dışında, başka bir ara konukçuya da (*Berberis* spp. gibi) gereksinim duyduğu için çevredeki ara konukçular da imha edilmelidir (Yue ve ark., 2010). Yabancı ot mücadelesi tekniğine uygun ve zamanında yapılmalıdır. Havalanmayı engellediği ve nem artışına neden olduğu için sık ekim yapılmamalıdır. Aşırı sulamadan kaçınılmalı, hastalığın kışlaması ve yazlaması için aynı alanda yazlık ve kışlık ekim yapılmamalıdır.

Aynı alanda farklı genetik tabana sahip çeşitlerin ekimlerinin sağlanması alınabilecek kültürel tedbirlerdendir (Roelfs ve ark., 1992). Sarı pas hastalığına

karşı hassas çeşit ekiminden kaçınılmalı, bunun yerine dayanıklı çeşitler ekilmelidir. Düşünceli ve ark., (2006) tarafından Ankara koşullarında çok sayıda çeşit ve hat kullanılarak sarı pasa karşı reaksiyonunları belirlenmiştir. Çalışma sonucuna göre İzgi 2001, Altay 2000, Soyer 02, Yakar 99, Demir 2000 ve Seval çeşitleri dayanıklı veya orta dayanıklı çeşitler olarak belirlenmiştir.

Sakarya ve Pamukova’da yapılan bir çalışmada ekmeklik ve yazlık çeşit olan Kaşifbey-95 ve Cumhuriyet-75 çeşitleri sarı pasa çok hassas bulunurken Bandırma-97 çeşidi orta derecede hassas bulunmuştur (Bayram ve Demir, 2009). Yine başka bir çalışmada Ercan ve ark., (2013) tarafından 2008-2009 üretim sezonunda 25 adet genotipten (6 standart çeşit ve 19 adet hat) oluşan makarnalık buğday çeşidi Konya ekolojik şartlarında suni inokulasyonla denenmiş ve çalışma sonucunda Yelken çeşidinin en hassas çeşit olduğu belirlenmiştir.

Adana’da yapılan bir çalışmada Ege 88 ve Seri 82 çeşitlerinin Septorya’ya karşı hassas, Orso ve Diyarbakır 81 çeşitlerinin ise dayanıklı olduğu belirlenmiştir (Kurt 1998). Ölmez ve ark., (2011) tarafından Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 180 farklı buğday tarlasında yapılan sürvey çalışmasında, buğday çeşitlerinin septorya yaprak lekesine karşı duyarlılıklarının farklı olduğu gözlenmiş ve en hassas çeşitlerin Cumhuriyet, Nurkent ve Pehlivan olduğu tespit edilmiştir.

5. Çeltik Yanıklığı (*Pyricularia oryzae* Cav.)

Tanımı ve Yaşayışı

Pyricularia oryzae Cav.’in neden olduğu yanıklık hastalığına (yaprak, boğum, salkım, salkım sapı yanıklığı) kurt boğazı, sam vurması, pas, bruson gibi isimler de verilmektedir. Yanıklık hastalığının gelişmesinde uygun olan çevre koşulları, yüksek sıcaklık ve orantılı nem ile yağış miktarı ve yağışlı gün sayısıdır. Hastalık oluşumu için optimum sıcaklık 25-28°C’dir. Yüksek dozda kullanılan azot miktarı, fosfor eksikliğine sebep olan dengesiz gübreleme, azotun zamansız uygulanması, sık veya geç ekim yapılması, su seviyesinin derin tutulması, serin sulama suyu ve mahsulün susuz bırakılması gibi kültürel koşullar, hastalık gelişmesini teşvik eder.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Bitkide belirtiler yaprak, yakacık, kın, boğum, salkım, salkım boğumu ve tane kavuzlarında görülür. Genellikle yaprak lekeleri temmuz ayından itibaren görülmeye başlar. Bu lekeler iç veya baklava dilimi şeklinde, iki ucu sivri, ortası gri-bej veya saman sarısı renkte olup etrafı kahverengi bir hale ile çevrilidir (Şekil 11, Şekil 12, Şekil 13).



Şekil-11 Çeltik Yanıklığı'nın belirtisi



Şekil-12 Çeltik yanıklığının belirtisi



Şekil-13 Çeltik yanıklığı



Şekil-14 Tarlada çeltik yanıklığı

Başlangıçta ayrı ayrı ve küçük olan lekeler daha sonra büyüyüp birleşerek yaprağın tamamen kurumasına neden olabilirler. Sap üzerinde ise yağ lekesini andıran belirtiler oluşur ve bu lekelerin üzerlerinde petrol yeşili renkte küf gelişir. Salkım oluşumundan sonra, salkımın hemen altındaki boğumda da yanıklık

enfeksiyonu görülebilir. Buna “salkım boğum yanıklığı” ismi verilir. Bu durumda salkım normal yeşil renk yerine, mavi-yeşil renk alır. Yanıklık, çeltiğin en çok zarara neden olan hastalığıdır. Epidemiy yıllarında zarar oram, bazı tarlalarda % 100’e ulaşabilir. (Şekil 14) Hastalık, çeltik üretimi yapılan bütün ülke ve bölgelere yayılmış durumdadır.

Hastalık etmeninin esas konukçusu çeltiktir. Bunun dışında Ülkemizde; Darıcan (*Echinochloa crus-galli* Roem et Schult), Adi kamış (*Phragmites communis* Trin.), Topalak (*Cyperus fuscus*) ve Sivri dikenli saz (*Scirpus mucronatus* L.) üzerinde hastalık saptanmıştır.

Kültürel Mücadele

Hastalıktan ari sertifikalı tohumluk kullanılmalıdır. Sık ekim yapılmamalı ve ekim zamanında yapılmalıdır. Hastalığa toleranslı veya dayanıklı çeşitler ekilmelidir. Hasat sonrası tarladaki hastalıklı bitki artıkları yok edilmelidir. Azotlu gübre zamanında uygulanmalıdır. Analiz sonuçlarına göre dengeli gübreleme yapılmalı, özellikle aşırı azotlu gübre kullanımından kaçınılmalıdır. Hastalık görülen tarlaya bir yıl sonra çeltik ekilmemesi, ancak ekme zorunluluğu olan tarlalarda bitki artıklarının temizlenmeli ve münavebe yapılması koşuluyla ekim yapılmalıdır. Gereksiz yere su kesimi yapılarak, mahsul susuzluk stresine sokulmamalıdır. Sulama suyunun soğuk olmamasına özen gösterilmelidir. Tarlada su seviyesi derin tutulmamalıdır.

6. Mısır Rastığı (*Ustilago maydis* (DC) Corda)

Tanımı ve Yaşayışı

Hastalık etmeninin klamidosporları kahve renkli, elipsoit-yuvarlak şekilli ve üzerleri diken şeklinde çıkıntılarla kaplıdır. Hastalık ertesi yıla bulaşık toprak ve hastalıklı bitki artıkları ile geçer. Klamidosporların kış şartlarına çok dayanıklı olduğu ve toprakta 8 yıla kadar canlı kalabildiği saptanmıştır. Bu sporlar, hastalıklı bitki artıklarını yiyen hayvanların sindirim organlarından canlılıklarını yitirmeden geçerek gübre ile tekrar tarlaya taşınıp enfeksiyon kaynağı olabilir-

ler. Enfeksiyon; rüzgar, yağmur gibi mekanik yollarla bitki üzerine taşınan sporların doğrudan hücrelere penetrasyonu, ayrıca stomalar veya böcek, insan ve hayvanların açtığı yaralar yoluyla olur. Hastalığın gelişmesi, çevre koşulları ve bitkinin büyüme durumu ile ilgili olup, enfeksiyon ve gal gelişmesi için en uygun sıcaklıklar 18-21°C' dir. Yağış hastalığın gelişmesinde önemli bir etkidir. Sulama, kurak bölgelerde hastalığın artmasına yol açar. Sekonder enfeksiyonlar hem önceki yıllardan toprakta kalan hem de olgunlaşarak dağılmış gallerdeki sporlarla olmaktadır.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Mısır rastığı, bitkinin yaprak, sap, koçan, püskül ve erkek çiçekleri gibi tüm toprak üstü aksamında gal adı verilen şişkinlikler oluşturur (Şekil 15, Şekil 16). Özellikle genç, aktif gelişme dönemindeki bitkilerde belirtiler çok şiddetlidir. Galler önceleri sert olup parlak, gri beyaz renkli bir zarla kaplıdır. Olgunlaştıkça zar sararır. Üzerinde çatlaklar meydana gelir, süngerimsi bir hal alır ve içinde bulunan siyah toz şeklindeki kladosporeler etrafa dağılır. İklim koşullarına, mısır çeşidine ve bitkide olduğu yere bağlı olarak galler çeşitli büyüklükte (0.5-20 cm çapta) olurlar. Koçan, erkek çiçekler ve boğumlarda çok zararlıdır. Hastalıklı bitkilerden alınan koçanlardaki daneler çürüklük etmenlerine karşı hassastır. Erken dönemdeki şiddetli enfeksiyonlar bitkinin ölümüne ve koçan çıkmamasına neden olur. Ülkemizde mısır ekilişi yapılan her yerde görülebilmektedir. Hastalık etmeninin tek konukçusu mısır bitkisidir.



Şekil 15. Mısır rastığı'nın belirtisi, (Anonim 2015, 6a.15)



Şekil 16. Mısır rastığı'nın belirtisi (Anonim 2015, 6a.16)

Kültürel Mücadele

Hastalıkla mücadele de kullanılan tek yöntem kültürel önlemlerdir. Zararın önlenmesi veya en az düzeye indirilmesi için: Sertifikalı tohumluk kullanılmalı veya hastalığın bulunmadığı alanlardan tohumluk alınmasına dikkat edilmelidir. Mısır rastığının zararlı olduğu yerlerde en az 3-4 yıllık bir ekim nöbeti uygulanmalıdır. Rastık galleri olgunlaşmadan kesilip yok edilmelidir. Rastıklı bitki artıkları ve galler ya çok derine gömülmeli veya yakılmalı, hayvanlara yedirilmemelidir. Böceklerle mücadele edilmeli, bitkinin yaralanması önlenmelidir. Analiz sonuçlarına göre dengeli gübreleme yapılmalı, özellikle gereğinden fazla azotlu gübre vermekten kaçınılmalıdır.

6.b. Önemli zararlılar ve kültürel mücadeleleri

6.b.1. Emici böcekler

1. Tütün tripsi [*Thrips tabaci* L. (Thysanoptera: Thripidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Vücutları ince, uzun ve silindirik şeklindedir. Renkleri yazlık formlarda açık sarı, kışlık formlarda ise biraz daha koyudur. Kanat kenarları kirpik şeklinde ve saçaklıdır. Yumurtalar yaprakların alt yüzeyine teker teker veya gruplar halinde ve doku içerisine bırakılır. Yumurtaların açılma süresi sıcaklığa bağlı olarak ortalama olarak 4-5 gündür. Yılda 4-6 döl verir.



Şekil 17. Tütün tripsi ergini, (Anonim 2015, 6b.17)



Şekil 18. Tütün tripsi larvası, (Anonim 2015, 6b.18)

Tripsler kışı ergin halde çeşitli bitkiler üzerinde geçirirler. Sıcaklıkların artmasıyla birlikte şubat ve mart ayında yabancı otlarda görülmeye başlarlar. Daha sonra bu bitkilerin kuruması ile birlikte kültür bitkilerine ve pamuğa geçerler. Zararlı, kuru ortamları sever ve ilkbaharın kurak geçtiği yıllarda yoğunlukları oldukça yüksek olmaktadır. Sıcaklık arttıkça zararlının yaşam döngüsü süresi azalır ve daha fazla sayıda döl verir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Tütün tripsi polifag bir zararlı olup pek çok kültür bitkisi ve yabancı ot türünde beslenebilmektedir. Önemli kültür bitkisi konukçularının başında; soğan, sarımsak, tütün, pamuk, soya fasulyesi, yonca, kabak ve hıyar gelmektedir.

Erken dönemdeki zararı önemlidir. Bitkide yaprakların alt yüzünde beslenir. Ergin ve larvaları bitkilerin öz suyunu emerler. Bitkide zararlının beslendiği yerler bir süre sonra gümüşü bir renk alır (Şekil 19). Yoğun bulaşmalarda pamuk fidelerinin yaprakları kıvrılır, esmerleşir ve dökülür (Şekil 20). Bitkinin büyüme noktasının zarar görmesi halinde çatal bitki meydana gelir. Zarar gören bitkinin alt kısımlarındaki meyve dallarında azalmalar meydana gelerek verimde kayıplara neden olur. Ayrıca yoğun zararda hasatta gecikmeler meydana gelir.



Şekil 19. Tütün tripsinin yapraklarda oluşturduğu gümüşü lekeler



Şekil 20. Tütün tripsinin yapraklardaki zararı

Kültürel Mücadele

Tütün tripsi, pamuğun dışında özellikle de buğday ve arpa başta olmak üzere tütün, soğan, sarımsak, çeşitli sebze, yerfıstığı ve pancar gibi birçok bitkilerde de bulunmaktadır. Bu nedenle bu bitkilerin pamuk parsellerinin arasına ekim ve dikimlerinin yapılmaması veya pamuk parsellerinin konukçu bitki parsellerinden uzak olması gerekmektedir. Ön bitkinin soğan olduğu alanlarda veya soğan tarlalarının yakınında pamuk ekiminden kaçınılmalıdır. Tarlada içinde veya kenarında bulunan konukçu yabancı otlar, pamuk çıkışından en az iki hafta önce sökülüp imha edilmelidir. Böylece bu bitkilerin ara konukçu olmasının önüne geçilmiş olur. Tripsin sorun olduğu bölgelerde zararlının genç bitkileri kurutabileceği göz önünde bulundurarak erken seyreltme yapılmamalıdır (Anonim, 2005).

Zararlının yoğun olarak sorun olduğu yerlerde erken ekimden kaçınılmalı, yaprakları tüysüz, erkenci çeşitler tercih edilmelidir. Su stresi bitkileri zararlıya karşı daha duyarlı hale getirmektedir. Bitkilerin yeteri kadar su aldığından emin olunmalıdır (Dimitrov, 1975). Tütün tripsinin her yıl zarar oluşturacak yoğunluğa ulaştığı yerlerde, tuzak bitki olarak soya fasulyesinin kullanılması zararlı ile mücadelede etkili sonuçlar alınmasını sağlamaktadır.

2. İkinoktalı kırmızıörümcek [*Tetranychus urticae* Koch. (Acarina: Tetranychidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Rengi yeşilimsi olan zararlı, sarımtırak koyu yeşilden koyu kırmızı renge kadar farklı varyasyonlar gösterebilmektedir. Vücut ortasına yakın kısımda her iki tarafta birer çift siyah leke veya thorax üzerinde iki kırmızı benek bulunur (Şekil 21, Şekil 22). Kışı yabancıotlar üzerinde geçirir. Yumurtalarını yaprağın alt yüzüne tek tek bırakır. Zararlı sıcak ve kuru havayı sever. Kırmızıörümceğin gelişmesi sıcaklık ve nem ile çok yakından ilgilidir. Zararlının popülasyonu % 70'in altındaki nispi nemde artar. Sıcaklık ve neme bağlı olarak bir neslini 10- 20 günde tamamlar ve yılda 10-20 döl verebilir.



Şekil 21. İkinoktalı kırmızıörümcek ergin ve yumurtaları, (Anonim 2015, 6b.21)



Şekil 22. İkinoktalı kırmızıörümcek ergin ve yumurtaları, (Anonim 2015, 6b.22)

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Pamuk, kavun, karpuz, hıyar, kabak, banya, biber, patlıcan, fasulye, börülce, yerbıstığı, menekşe, çilek, lif kabağı, böğürtlen, yerbıstığı, dönbaba, tarla sarmaşığı, ısırgan otu, ebeğümeci, köpek üzümü ve mine çiçeği zararlıının konukçularıdır.

Kırmızıörümcekler bitkilerin özsuyunu emerek beslenirler. Bitki özsuyu emilen yaprak sararır, kıvrılır ve dökülür. Verimde % 40-60 oranında azalmalara neden olabilir. Kırmızıörümcekler özellikle taze ve kuvvetli yaprakları tercih eder ve bu yaprakların altında yaşar. Zararlıının beslenmesi sonucunda yaprakların üst yüzünde serpiştirilmiş sarı noktalar karakteristiktir. Bu noktalar klorofilin zarar görmesiyle kırmızı renge dönüşerek yaprakların zamanından önce kuruyarak dökülmesine neden olur. Kırmızıörümcekler taraklanma öncesi ve sonrası bitkide zarar oluşturabilirler. Yoğun bulaşmalarda tarak, çiçek ve kozaların dökülmesine neden olurlar.

Kültürel Mücadele

Bitki su stresine girmemelidir. Su stresini bitkileri akarlar karşı duyarlı hale getirmektedir. Zararlı kışı yabancı otlarda geçirdiği ve buradan pamuğa geçtiği için pamuk tarlaları çevresindeki yabancı otların temizlenmesi, ilk bulaşmaların

önlenmesi veya geciktirilmesi açısından etkili olmaktadır. Tarlanın kenarlarındaki sulama kanallarında bulunan yabancı otlar temizlenmelidir. Kimyasal mücadelede geniş spektrumlu pestisitler yerine spesifik akarisitlerin seçilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde akarların doğal düşmanları zarar göreceğinden zararlıların popülasyonunda artışlar söz konusu olabilir. Bitki yapraklarının yağmurlama sulama sistemi benzeri bir sulama sistemi ile ıslatılması, zararlıların popülasyonunun azaltılması bakımından önemlidir. Düzenli olarak yağmurlama sulama sisteminin kullanıldığı alanlarda akar zararının çok düşük olduğu belirlenmiştir. Tozlu alanların ve muhtemel bulaşma alanlarının ilaçlanması gereklidir. Çünkü toz zerrecikleri akarlar tarafından örülen ağlar üzerine yapışmakta ve zararlı için korunaklı bir ortam oluşturmaktadır (Anonim 2005).

3. Tütün beyazsineği [*Bemisia tabaci* Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Enginlerin kanat ve vücut üzeri beyaz tozlu görünüşte bir mum tabakası ile kaplıdır (Şekil 23). Gözler kırmızı renklidir. Bir dişi 300 kadar yumurta bırakır. Yumurtadan yeni çıkan birinci dönem larvalar soluk sarı renkli olup, yaprak üzerinde uygun bir yer bularak kendini yaprağa sabitler. Larva 4 dönem geçirir (Şekil 24). Larva üçüncü dönemde pupa dönemine girer. Yaz aylarında 2 haftada bir olmak üzere yılda 9-10 döl verir.



Şekil 23. Beyazsinek ergini, (Anonim 2015, 6b.23) Şekil 24. Beyazsinek larvası

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Pamuk, patates, kabak, hıyar, kavun, karpuz, biber, domates, patlıcan, fasulye, bamya, tütün, soya, yerfıstığı, yonca, maydanoz, süs bitkileri ve bazı yabancı otlar zararlıının konukçularıdır.

Beyazsinek yumurta ve pupa dönemi dışında bütün hayat dönemlerinde bitki özsuğu ile beslenir. Zarar gören bitkiler zayıflar ve gelişme geriler. Bu şekilde gelişmesi zayıflayan bitkilerin verimi azalır.

Beyazsineğin diğeri bir zararı da fumajin oluşumuna neden olarak, bitkinin fotosentez kabiliyetini azaltıp, verim ve kalite kaybına neden olmasıdır. Fumajin kütlüye de bulaşarak lif kalitesini etkilemektedir. Beyazsinek, aynı zamanda bazı virüsleri bitkiden bitkiye taşıyarak dolaylı olarak da zarara neden olabilmektedir.

Kültürel Mücadele

Beyazsinekler ile bulaşık bitkilerin bulunduğu alanlara yakın bölgelerde pamuk ekiminden kaçınılmalıdır. Ürün hasadından sonra, beyazsinek bitkiler üzerinde yaşamını sürdürebilmektedir. Zararlıının yaşam döngüsünü bozmak için hasat bittikten hemen sonra tarla sürülerek, bitki artıkları toprak altına gömülmelidir.

Dayanıklı ve erkenci pamuk çeşitleri tercih edilmelidir. Bazı pamuk varyeteleri salgıladıkları kimyasallar nedeniyle zararlı tarafından tercih edilmemektedir. Hızlı ve erken gelişen pamuk çeşitleri zararlıının popülasyon gelişimi üzerine olumsuz etkiye sahiptirler (Habibullah ve ark. 2007, İşler ve Özgür 1992).

Aşırı sulama ve aşırı azotlu gübrelemeden kaçınılmalıdır. Özellikle aşırı azotlu gübre kullanımı ve suyun aşırı kullanımı vejetatif gelişmeyi teşvik etmektedir. Zararlı böyle bitkileri tercih etmekte ve bu alanlarda daha hızlı üreyebilmektedir (Otieno ve ark. 2007; Otieno ve ark. 2009).

Ekilen çeşide göre tavsiye edilen bitki sıklığına uyulmalıdır. Sık ekilen bitkiler kendi içinde nemli bir mikro-klima oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda % 60 ve üstü nem koşullarında zararlının daha hızlı üreyebildiği belirlenmiştir (Anonim, 2011h). Sebze, bostan ve pamuk tarlalarının iç içe olmamasına özen gösterilmeli, bu şekildeki alanlarda hasadı takiben bitki artıkları toplanıp yok edilmelidir. Zararlının kışlamasına imkân veren narenciye bahçeleri gibi yerlerdeki yabancı otlar toprak işlemeyle yok edilmelidir. Beyazsinekler, çiçek açan bir tütün varyetesi olan *Nicotiana* bitkilerine yönelim göstermektedir. *Nicotiana* bitkisi tuzak bitki olarak kullanılabilir (Anonim, 2005). Beyazsinek ile mücadelede tuzak bitki olarak soya fasulyesi kullanılabilir.

4. Piskokulu yeşilböcek [*Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Ergin vücudunun genel rengi yeşildir. Kışlayan erginlerde renk yeşilden kahverengiye dönüşür. Yumurta ilk bırakıldıklarında açık sarı krem renginde ve parlak görünümlüdür (Şekil 25). Yumurtalar düzenli sıralardan oluşan kümeler halinde bırakılır (Şekil 26). Nimflerinin genel görünüşleri erginlere benzer. Zararlının beş nimf dönemi vardır.



Şekil 25. Piskokulu yeşilböcek ergini, (Anonim 2015, 6b.25)



Şekil 26. Piskokulu yeşilböcek yumurta paketi, (Anonim 2015, 6b26)

Kışı ergin dönemde bitki kabukları altında, yarık ve çatlaklarda, gübre ve saman yığınları gibi yerlerde diyapozda geçirir. Mart ayından itibaren yaban-

cı otlarda beslenmeye başlarlar. Yumurtalarını yaprakların alt yüzüne düzenli kümeler halinde bırakır. Bir dişi yaklaşık olarak 500 adet yumurta bırakabilir. Yumurtalar 5-6 günde açılır.

Piskokulu yeşilböcek 3. nimf döneminin sonuna kadar bitki üzerinde toplu olarak, bu dönemden sonra dağılarak beslenirler. Erginler ekim ayının sonlarına doğru kışlaklara göç etmeye başlar. Zararlı yılda 3 döl vermektedir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Soya, pamuk, domates, biber, fasulye, börülce, susam yonca, tütün, turuncgiller, diğer meyve ağaçları ile birçok yabani ve kültür bitkisinde beslendiği bilinmektedir. Bitki öz suyunu emerek beslenir. Bitkilerin yaprak ve sürgünlerinde beslenmekle birlikte en çok generatif organları tercih eder. Generatif organlar yeni oluştuğunda döküme yol açarlar. Olgunlaşmış generatif organlarda şekil bozuklukları ve gelişme gerilemesi görülür. Zarar sonucu hem ürün kaybına neden olur, hem de ürünün kalitesi düşer. Kapsüllerdeki zararlanmalarda, kapsüllerin olgunlaşmasından sonra, bitki sapları uzun süre yeşil ve yapraklı kalır, hasat güçleşir.

Kültürel Mücadele

Zararlı kışlaklardan çıkıştan sonra yabancı otlar üzerinde yaşadığından soya yetiştirilecek alanlarda ve etrafında yabancı ot kontrolü önemlidir. Tarla içinde, kenarında ve yan tarlalardaki yabancı otlar zararlıya alternatif konukçu olmaları sebebiyle sökülmesi ve imha edilmelidir. Tarla içinde mümkün olduğunca zararlıının konukçusu olmayan çiçekli bitkiler bulunmalıdır. Çünkü çiçekli bitkiler zararlıının parazit ve predatörlerini doğal olarak çekmektedir (Anonim, 2005).

Ayçiçeği zararlı için kısmen etkili bir tuzak bitkidir. Zararlı tuzak bitki kullanımı ile kısmen kontrol altına alınabilmektedir. Hasattan sonra zararlıının beslenebileceği bitki artıkları ve yabancı otlar kısa sürede toprak altına gömülmeli veya imha edilmedir (Neeson 2002).

Erkenci çeşitlerin seçimi zarar oranının azaltılmasında önemlidir. Çünkü erkenci çeşitler kısa sürede hasat olgunluğuna ulaşmaktadır. Bu durum zararlının biyolojisini tamamlaması açısından sorun oluşturmaktadır. Zararlıya tolerant veya dirençli çeşitlerin seçimi mücadele açısından önemlidir (McPherson et al., 2006).

5. Bitki tahtakuruları [*Creontiades pallidus* (Rumb.), *Exolygus gemellatus* (H-S.), *E. Pratensis* (L.), *E. rugulipennis* Pop. (Hemiptera:Miridae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Erginlerin boyu 4-7 mm'dir. Vucutları genel olarak yeşil ve yeşilin farklı tonlarındadır. Anten uzunluğu zararlının boyu kadardır. Yumurtadan yeni çıkan nimfler genellikle açık yeşil renklidir. Bu dönemde nimflerin bacak ve antenleri vücuda oranla daha uzundur.

Kışı genellikle ergin olarak geçirirler. Pamuğun çıkışından itibaren görülmekle birlikte koza oluşturma döneminde artış gösterebilirler. Türleri göre değişmekle birlikte yumurtalar yazın 8-14 günde açılır. Nimf dönemi 15-20 gün sürer. Erginler 5 hafta yaşar ve 70-150 kadar yumurta bırakır. Zararlı yumurtalarını genellikle bitkinin sürgün uçlarına ve yaprak saplarına tek tek veya gruplar halinde doku içerisine bırakır. Nimf ve erginleri çok hareketlidir. Bitkinin generatif organlarında daha çok bulunurlar. Dokunulduğunda kendilerini yere atar veya uçarlar. Yılda 3-4 döl verebilirler. Hem nimfleri hem de erginleri zararlıdır.



Şekil 27. *Creontiades pallidus* ergini, (Anonim 2015, 6b27)



Şekil 28. *Exolygus* spp. ergini, (Anonim 2015, 6b28)

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Zararlıının konukçuları olarak, pamuk, yonca, fasulye, patates, ayçiçeği, yer-fıstığı, mısır, darı, havuç, pancar ve diğer sebzeler gibi kültür bitkileri ile ak kazayağı, köpek üzümü, horozibiği, semizotu ve diğer bazı yabancı ot ve ağaç-çıklar olduğu belirlenmiştir.

Zarar şekilleri birbirine benzer. Pamuk bitkisinin tüm organlarını sokup emerek beslenir ve özellikle generatif organları tercih ederler. Emilen yer, salgılanan toksik madde nedeniyle tahrip olarak ölür ve daha sonra siyahlaşır. Zarar yapraklarda olursa, emilen yerde zamanla yaprak dokusu öler ve dökülür. Emgi zararına uğrayan tarak, çiçek ve küçük kozaların çoğu dökülür. Emgi zararı sonucunda çigit ağırlığı düşer. Bu ise kütlü verimini düşürür. Generatif organ dökümü yanında bitki de anormal tarak oluşumu, bitki boyunun uzaması ve dallarda boğum sayısının artması gibi şekil bozukluklarına da neden olurlar.



Şekil 29. Bitki tahtakurusunun kozadaki zararı



Şekil 30. Bitki tahtakurusunun kozadaki zararı

Kültürel Mücadele

Pamuğu hasat ettikten sonra geriye kalan bütün artıklar tarladan uzaklaştırılmalı veya imha edilmelidir. Özellikle zararlıya ara konukçuluk yapan bitkilerin yok edilmesi gerekmektedir. Çünkü emici böceklerin konukçu spektrumu geniş olmasına rağmen yaşamlarını sürdürmeleri sadece birkaç ara konukçu bitkiye bağlıdır (Anonim, 2005). Aşırı azotlu gübreleme ve aşırı sulama gibi bitki ve-

jetatif aksamının gelişmesini teşvik eden uygulamalar bitki dokusunu özellikle sokucu-emici ağız yapısına sahip zararlılar için daha uygun hale getirmektedir. Bu nedenle bu uygulamalardan kaçınılmalıdır (Stam 1987; Efil ve Bayram 2009). Erken ekim yapılmalıdır. Sık ekimden kaçınmak gerekir. Sık ekim, hem bitkinin vejetatif gelişimini teşvik eder hem de kendi içinde zararlıların istediği çevre koşullarını sağlayan bir mikro-klima alanı oluşmasını sağlar (Anonim, 2005; Anonim 2011h). Nektarsız, tüysüz ve gossypol oranı yüksek çeşitler zararlı tarafından tercih edilmemektedir. Bitki Tahtakurularının yer aldığı Miridae familyasındaki zararlıların, nektarsız pamuk çeşitlerinde, nektarlılara göre % 60 oranında daha az popülasyon oluşturduğu saptanmıştır (Schuster, 1979). Bu nedenle çeşit seçimi yapılırken özellikle zararının yoğun olduğu bölgelerde bu durum göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca bitki tahtakurularında yonca bitkisinin şeritler halinde pamuk arasına tuzak bitki olarak ekilmesi mücadelede başarıyı arttırmaktadır.

6. Süne [*Eurygaster integriceps* Put., *E. maura* (L.) ve *E. austriaca* (Schr.) (Hemiptera: Scutelleridae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Süne türleri; genel olarak toprak renginde, bazen siyah, kırmızımsı, kirli beyaz, bazen de bu renklerin birkaçının karışımı olan alacalı desenli renklere sahiptir (Şekil 31).



Şekil 31. Kışlamış Süne ergini



Şekil 32. Süne nimfi

Kışı dağlarda Meşe, Geven, Kirpi Otu gibi bitkilerin altında toprak içinde geçirir. İlkbaharda havalar ısınıp sıcaklık 15 °C' ye ulaştınca buğday ve arpa tarlalarına göç eder ve burada beslenir, çiftleşir ve yumurta bırakır. Yumurtadan çıkan yavru, yeni nesil ergin böcek oluncaya kadar tarlada beslenmeye devam eder ve hasattan sonra tekrar dağlara çekilir. Süne yılda bir nesil verir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Buğday, arpa, yulaf ile bunların yabani formları ve diğer bazı buğdaygil türleri konukçularıdır. İlkbaharda hububat tarlalarına göç eden kışlamış Süne erginleri, hububat saplarını emerek sararmalarına ve kurumalarına neden olur. Bu zarar şekline “Kurtboğazı” denilmektedir. Bitkiler geliştikçe başaklar henüz yaprak kılıfı içindeyken beslenerek başakların dane bağlamasına engel olurlar. Süne'nin bu şekildeki zararına “Akbaşak” adı verilmektedir (Şekil 33). Süne yavruları danenin süt ve sarı olum dönemindeki buğdayla beslenir. Bu beslenme sonucunda danenin özü bozulur. Bu buğdaydan ekmek ve makarna yapılmadığı gibi tohum olarakta kullanılamaz.



Şekil 33. Kışlamış Süne ergininin yaptığı Akbaşak zararı



Şekil 34. Süne'nin tanelerdeki emgi zararı

Kültürel Mücadele

Kültürel önlemlerin içerisinde erken yetişen hububat çeşitleri ile bunların erken ekimleri sayesinde hububat erken zamanda olgunlaşmakta dolayısıyla ha-

sadı da erken yapılacağından Süne beslenemeyecek dolayısıyla zararın önüne geçilmiş olacaktır. Tarla kenarında bulunan yabancı buğdaygillerle mücadele yapılması kışlaktan ovaya iniş döneminde gelecek olan kışlamış Süne erginlerinin beslenmesi engellenmiş olacak, bu sayede zararlının yoğunluğunun düşmesi sağlanacaktır. Polikültür tarıma önem verilmesi sayesinde Süne'nin besleneceği hububat alanları daralacağından besin kaynağı bulamayan Süne'lerin yoğunluğu düşecektir. Tarlaların içinde ve kenarlarında bulunan yabancı ağaçların veya akasyaların korunması ve polikültür tarım ile aynı zamanda Süne'nin doğal düşmanları olan parazitoitlerin yaşamına elverişli bir ortam sağlanmış olur. Bu olumlu durumun yanı sıra polikültür tarım sayesinde doğal düşmanlar kışı geçirebilecek ve bir sonraki yıla ulaşır çoğalacak, zararlıyı kontrol altına alabilecektir. Arpa ve mercimek hasadı ve mera alanlarının kuruması ile birlikte bu alanlardan buğday ekili alanlara Süne'lerin geçişini önlemek amacıyla mercimek ve meraya 50 m arpaya ise 100 m mesafede ekilmesi gereklidir (Duman ve Doğanlar, 2008). Bu sayede buğdaydan önce sararıp erken hasada gelen arpa ve mercimek alanları ile kuruyan mera alanlarından Süne geçişlerinin önüne geçilmiş olacaktır. Diğer kültürel önlemler arasında tarlaların iyi hazırlanması, nadasın iyi yapılması sayılabilir.

7. Kışlık ve Yazlık Tahıllarda Yaprakbitleri [*Diuraphis noxius* (Kurdjumov), *Rhopalosiphum maidis* (Fitch), *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus), *Schizaphis graminum* (Rondani), *Metopolophium dirhodum* (Valk.), *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae)]

Tanımı ve Yaşayışı:

Türlere göre renkleri farklılık göstermekle birlikte, erginlerin renkleri genel olarak sarı ve yeşilin tonlarındadır. Boyları 1.5-3.0 mm arasındadır. Kışı soğuk geçen yerlerde yumurta halinde kışı geçirirler. Kışı ılıman olan yerlerde bütün yıl boyunca döllemsiz olarak doğurarak çoğalırlar. Hem kanatlı hem de kanatsız formları vardır.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Buğday, arpa, çeltik, çavdar, yulaf ve mısır başlıca konukçularıdır. Yaprak bitlerinin ergin ve nimfleri hububatın yaprak, başak, koçan ve erkek organlarında bitki öz suyunu emmek suretiyle zarar yaparlar. Emgi sonucunda bitki zayıflar, gelişme durur, tanenin olgunlaşması engellenir. Tane buruşur ve kurur. Beslenmeleri esnasında salgıladıkları zehirli maddeler yüzünden bitkilerde anormal büyümeler ve şekil bozukluklarına neden olarak normal gelişmeyi engellerler. Genel olarak şekil bozukluğu, yaprakların kıvrılması ile kendini gösterir. Virüs taşımak ve bulaştırmak suretiyle birçok bitki virüs hastalıklarının bulaşmasına neden olurlar. Salgıladıkları tatlımsı maddeler, üzerinde fumajine sebep olan mantarlar gelişerek bitkide özümleme ve solunuma engel olurlar ve böylece zararının doğrudan yaptığı zarar artar.



Şekil 35. Buğday yaprakları üzerinde yaprakbitleri, (Anonim 2015, 6b.35)



Şekil 36. Hububat yaprakbitleri, (Anonim 2015, 6b.36)

Kültürel Mücadele

Hasattan sonra tarla sürülmeli ve tarla içindeki yabancı otlarla mücadele yapılmalıdır. Yaprakbitlerinin yaşayış özellikleri ve çoğalma koşulları göz önüne alınarak, çoğalmalarını engelleyici tedbirler alınmalıdır. Bu amaçla tarla içerisindeki yabancı otlar imha edilmeli, tarla içi drenajı iyi yapılmalı, toprak sürümüne özen gösterilmeli, bulaşık bitkiler yok edilmeli, sık ekimden ve gereksiz sulamadan kaçınılmalı, ekimden önce tarla tesviyesi iyi yapılmalıdır. Yaprakbiti-

nin kanatsız formunun hızla kolonileşmesi genellikle gevrek, su stresine girmiş, aşırı sulama yapılmış, nemli ve düşük sıcaklık gibi koşullarda hızla artabilir. Bu yüzden aşırı azot kullanımından, sık ve aşırı sulamadan kaçınılmalıdır.

Buğday, arpa ve mercimek alanlarında yaprakbiti için zaman zaman yoğunluk fazla olsa da nadiren ilaçlama gerekebilir. Yaprakbitinin kanatsız formu ilkbahar başlangıcında tarla kenarlarındaki kültür bitkilerinde ve yabancı otlarda hızla koloni oluştururlar. Bu yoğunluk üreticilerin gözünü zaman zaman korkutmakta ve sanki tüm tarla bulaşmış gibi bazen hiç gerek olmadığı halde ilaçlama yapılmaktadır. Bu gibi durumlarda tarla içi kontrol edilerek yoğunluğun iç taraftaki durumuna bakılınca genellikle ilaçlamaya gerek olmadığı ve sadece bulaşık bitkilerin sökülüp imha edilmesinin yetreli olduğu görülecektir.

Yaprakbiti kolonileşmesinin ardından yaklaşık 10-15 gün sonra Coccinellidae, Chrysopidae ve Syrphidae familyalarına ait doğal düşmanların nimfleri yoğun bir şekilde aktif hale gelir ve bu koloniler üzerinden beslenerek kendiliğinden doğal denge sağlanmış olur.

6.b.2. Yaprak ve yeşil aksam zararlıları

1. Ekin Bambulu [*Anisoplia* spp. (Col.: Rutelidae)]

Tanımı ve Yaşayışı:

Ekin bambul böceği, 10-15 mm boyunda, genellikle baş siyah, vücudu metalik kahverengi renktedir (Şekil 37). Erginler tahılın süt olum döneminde başaklar üzerinde görülürler. Erginler bir süre beslendikten sonra çiftleşip yumurta bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar erken dönemdeki tahılların kök sistemini kemirip zarar yapar. Zararlı iki yılda bir döl verir.



Şekil 37. Ekin bambulu ergini



Şekil 38. Ekin bambulu larvası

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Larvalar toprak altında genç tahılın kökünü kemirerek zararlı olmakla beraber, en büyük zararı erginler yapar. Süt olum döneminden itibaren sarı olum ve sert olum dönemlerinde başaklardaki taneleri kemirerek zarara neden olurlar. Bambul erginleri tarafından kemirilmiş taneler, tohumluk olarak kullanılamayacağı gibi tanenin özü yenildiğinden ekmek yapımında da iyi sonuç vermez. Zararlı, tarlalarda eşit dağılım gösterdiği koşullarda m²'de 3-4 adet ergin olduğunda ekonomik zarara neden olabilir. Ülkemizin tüm tahıl ekiliş alanlarında yaygındır.

Kültürel Mücadele

Kültürel önlemlerin uygulanmasına önem vermek, zararlı popülasyonunu büyük oranda azaltır. Münavebe iyi uygulandığında çok iyi sonuç alınır. Münavebede bilhassa Şemsiyegiller (Umbelliferae) ile Baklagiller (Leguminaceae)'e ait bitki türlerine yer verilmeli, çünkü larvaların bu kültür bitkilerinde hiç beslenmedikleri bilinmektedir. Erken ekim, erkenci çeşitlerin ekilmesi ve hasadın geciktirilmemesi iyi sonuç vermektedir. Larvaları yok etmek için sonbahar ya da ilkbaharda, anızın erken ve derin şekilde sürülmesi, tarla kenarlarında işlenmemiş toprak bırakılmamalıdır. Ekim öncesi tarla hazırlığı iyi yapılmalıdır. Sulama yumurta ve larva gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir.

2. Ekin güvesi *Syringopais temperatella* Led. (Lepidoptera: Scythridae)]

Tanımı ve Yaşayışı:

Ekin güvesi erkek kelebeğinin ön kanatları altın sarısı renkte pullarla kaplanmış, arka kanatları kirli gri, kenarları boz renkte ve bol tüylüdür. Dinlenme halinde üstten bakıldığında arka kanatların uçları kırlangıçkuyruğu gibi ters (V) şeklindedir (Şekil 39). Dişi kelebeğin üst kanatlarının son kısmında kahve-ren-gimsi siyah bant bulunmaktadır. Ekin güvesi kelebekleri iklim şartlarına bağlı olarak hububat tarlalarında genellikle mayıs ayı içerisinde görülür. Dişiler yumurtalarını topraktaki çatlaklara kümeler halinde bırakır. İki hafta içinde yumurtalardan çıkan larvalar 15-20 cm toprak derinliğinde diyapoza girerler. Sonbaharda ilk yağmurlardan sonra larvalar aktif hale geçerek yaklaşık 2 ay süresince beslenirler. Zararlı yılda bir döl verir.



Şekil 39. Ekin güvesi ergini



Şekil 40. Ekin güvesi larvasının buğday yaprağında meydana getirdiği zarar

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Ekin güvesinin esas konukçusu buğday, arpa ve yulaftır. Ayrıca yabani Buğdaygiller, tarla sarmaşığı, ayrık otu, hardal, çayır, tekesakalı gibi otlar konukçuları arasındadır. Zararı larvalar yapar. Larvalar, hububat yapraklarının iki epidermisi arasındaki yeşil dokuyu yiyerek yaprağın uç kısımlarından itibaren kurumasına sebep olurlar (Şekil 40). Geniş çapta zarara uğramış bir tarlada genel bir renk açılması olur ve uzaktan samyeli vurmuş hissini uyandırır. Sonbahar aylarının yağışlı, ilkbahar aylarının kurak geçtiği yıllarda hububat tarlalarında önemli derecede verim kaybına neden oldukları saptanmıştır.

Kültürel Mücadele

Hasattan hemen sonra yapılacak derin sürme (1-2 kez 15-20 cm derinliğinde), diyapoza girmiş yeni larvaların büyük bir kısmının ölmesine ve popülasyonun azalmasına yardımcı olur. Ekin güvesi ile bulaşık sahalara en az iki yıl hububat ekilmemeli, hububatın yerine susam, Baklagil, pamuk, darı ve karpuz gibi çapa bitkileri münavebeye girmelidir. Sulanan tarlalarda zarar azalmaktadır. Bu nedenle kurak geçen yıllarda hububatın sulanması ile Ekin güvesinin zararı önenebilir.

3. Hububat Hortumluböceği [*Pachytychius hordei* (Brulle) (Coleoptera: Curculionidae)]

Tanımı ve Yaşayışı:

Hububat hortumluböceği ergini 3-4 mm boyda ve kahverenginde olup, sırtın ön kısmı koyu kahverengidir. Baş, petek gözlerden sonra uzamış ve hortum biçimini almıştır. Zararlı kışı ergin olarak toprakta geçirir. Mart ayının ikinci yarısından sonra toplam yağışın 10 mm'nin üzerine çıktığı ve bu dönem (8-10 gün) içerisinde ortalama sıcaklığın 10°C'nin üzerinde bulunduğu günlerden sonra, erginler topraktan çıkmaya başlar. Erginler çiftleştikten sonra yumurta bırakır, yumurtalar iklim koşullarına bağlı olarak 11-15 günde açılır. Larvalar, süt ve sarı olum dönemleri boyunca tane içinde beslenirler.



Şekil 41. Hububat hortumluböceği ergini



Şekil 42. Hububat hortumluböceği'nin buğday yaprağında meydana getirdiği zarar

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Buğday, arpa, çavdar ve yulaf ile yabani Buğdaygillerde beslenmektedir. Zararını ergin ve larva döneminde yapmaktadır. Hububatın kardeşlenme döneminde topraktan çıkan erginler; yaprak, sap ve başaklarda beslenmektedir. Yaprak ayasının kendi eksenini etrafında kıvrık olduğu sırada, beslenme sonucu delikler meydana gelir. Bu delikler yaprağın gelişerek açılması ve yüzeyin gelişmesi ile yaprak ayasında paralelimsi sıralar ve her sırada karakteristik beslenme delikleri şeklinde ortaya çıkar (Şekil 42). Erginin başaklarda beslenmesi sonucunda, tane sayısı ve ağırlığında azalma meydana gelir. Asıl zararı larvalar meydana getirmekte olup, süt ve sarı olum dönemindeki tanelerin içini boşaltarak kavuz haline getirmesi sonucu, önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır.

Kültürel Mücadele

Sulanan yerlerde çapa bitkileri ekim nöbetine alınmalıdır. Sulanamayan yerlerde konukçusu olmayan kültür bitkileri münavebeye alınmalıdır. Buğday ve arpa hasadı gecikmeden yapılmalı ve hasat sırasında tarlaya düşen tane kaybı asgari seviyede tutulmalıdır. Nadas uygulanması ve derin sürüm yapılaması yararlıdır.

4. Ekin saparıları [*Cephus pygmeus*, *Trachelus tabidus*, *T. libanensis* (Hym: Cephidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Kışı olgun larva halinde ekin saplarının toprağa yakın kısımlarında kokon içerisinde geçirir. Erginler doğaya genellikle hububatın sapa kalkma ve başaklanma dönemlerinde (Nisan ve Mayıs ayları) çıkarlar. Çıkıştan bir süre sonra yabancıotların nektar ve polenleri ile beslenen erginler çiftleşir ve dişiler yumurtalarını başağın alt kısmındaki internodlara genellikle bir adet yumurta bırakırlar. Zararlı yılda bir döl verir.



Şekil 43. Ekin saparısı ergini



Şekil 44. Buğday sapı içinde zarar yapan ekin saparısı larvası

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Başlıca konukçuları buğday, çavdar ve arpadır. Zararı sap içinde beslenen larvalar yapar ve iletim dokularını tahrip ederek, bitkideki karbonhidrat ve su iletimi sistemini bozar. Bunun sonucunda taneler az gelişir, sağlamlara oranla hafif kalır ve tane kaybı meydana gelir. Ayrıca larvalar tarafından kesilen saplar, hasattan önce hafif bir rüzgârda bile kırılarak düşmekte ve ürün kayıpları ortaya çıkmaktadır.

Kültürel Mücadele

Bir sonraki yıl ergin çıkışlarının olumsuz etkilenmesi amacıyla anızdan kalan buğday sapları toğrağa karıştırılmak için toprak derin sürülmelidir. Ürün münavebesi ve tarla kenarındaki yabancı otların yok edilmesi yoğunluğu azaltıcı diğer önlemlerdir. Zararlıının sapın özü dolgun ve kalın olan çeşitlerde zararın daha az zararlı olduğu belirlendiğinden (Morrill and Kushnak, 1999; Özberk ve ark., 2005), Triticum durum gibi belirli ölçüde dayanıklı buğday çeşitlerinin seçilmesi gerekir. Tarlaların sulanması ekin sap arısı popülasyonunu artırdığından zararlı popülasyonunun potansiyel tehlike olarak bulunduğu tarlalar sulanmamalıdır. Ekin sap arısı popülasyonunu düşürmek amacıyla anızların sonbahar veya ilkbaharda otlatılması yararlı olmaktadır (Beres ve ark., 2011). Ekim tarihinde gecikmenin, Ekin sap arısı zararını arttırdığı, buna karşılık erken ekimin ve erken hasadın zararı azaltmaktadır (Altınayar, 1975).

5. Mısır Kurtları

Mısır koçan kurdu [*Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera: Noctuidae)]

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

Tanımı ve Yaşayışı

Mısır koçan kurdu ön kanatları genel olarak açık sütlü, kahverengimsi devetüyü renginde, mısırkurdu kelebekleri ise krem-sarı renktedir. Her iki türe ait kelebekler ilkbaharda, mart sonundan itibaren görülmeye başlarlar. Mısır Koçankurdu kelebekleri yumurtalarını kümeler halinde yaparak kınının gövdeye bakan iç kısmı ile koçan yapraklarının iç yüzüne bırakır ve yaprak kınının iç yüzüne bırakılan yumurta kümesi dışarıdan sarımtırak olarak gözükmemektedir. Mısırkurdu ise yumurtalarını çoğunlukla yaprakların alt yüzüne koymaktadır. Yumurtalar, üstten bakıldığında balık pulu ya da kiremit dizilişine benzer. Her iki zararlı kışı genellikle olgun larva durumunda tarlada kalan veya hasat edilen saplar, koçan içinde diyapoz halinde geçirmektedirler.



Şekil 45. Mısır koçankurdu ergini, (Anonim 2015, 6b.45)



Şekil 46. Mısır koçankurdu larvasının zararı



Şekil 47. Mısır kurdu ergini, (Anonim 2015, 6b.47)



Şekil 48. Mısır kurdu larvasının gövde içinde meydana getirdiği zarar

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Her iki zararlının konukçuları arasında başta yabancotlar olmak üzere bazı kültür bitkileri bulunsada en önemli zararı mısır bitkisinde yapmaktadırlar. Larvalar mısır bitkisinin kök bölümü hariç, fide döneminden başlayarak yaprak, gövde, koçan ve tepe püsküllerinde beslenerek zarar yaparlar. Mısırlarda ilk zarar, ilk dönem larvaların birbiri üzerine sarmal yaprakları (helezon yaprak) delip içeri girmesiyle başlar. Sonra gövde, koçan ve erkek organda delik ve galeriler açarlar Mısırkurdunun gövdeye girişi genelde koçanın üstündeki boğumlardan olur, Açılan galeriler ve beslenme nedeniyle bitkinin zayıflamasına, gövde ve koçanın kırılmasına ve bunun sonucu olarak da ürün azalmasına neden olurlar. Çıkarmış oldukları dışkı maddelerini (hızar talaşı gibi) de giriş deliklerinden dışarı atarlar. Çıkardıkları dışkı maddeleri ile de bakteri faaliyetini artırarak koçan içindeki tanelerin tümünün zarar görmesine sebep olurlar. Ayrıca koçandaki deliklerden koçan içine giren funguslar, ürettikleri mikotoksinler nedeniyle insan ve hayvan sağlığı için tehlike oluşturmaktadırlar. Mısır kurtları ile mücadele yapılmadığı takdirde % 80'lere varan oranlarda ürün kaybı meydana gelebilir.

Kültürel Mücadele

Mısır kurtları bitkilerin içinde yaşadığından genellikle ilaçlı mücadele yapılsa bile çok etkili olmamaktadır. Bu yüzden mekanik mücadele daha ucuz, kolay ve etkilidir. Aynı zamanda doğal dengeyi bozmaması bakımından her zaman kimyasal mücadele yerine mekanik mücadele tercih edilmelidir. Öncelikle bir sonraki yıl ergin kelebek yoğunluğunu azaltmak amacıyla mısır hasadından sonra tarlada arta kalan mısır sapsarı ve kökleri uygun tarım ekipmanları ile parçalanıp imha edilmeli veya yakılmalı, tarla derin sürülerek bitki artıklarındaki kışlayan larvalar derine gömülmek suretiyle ergin çıkışları önlenmelidir. Ayrıca tarlada kalan sapsar kış aylarında hayvanlara yedirilmelidir. Özellikle at ve eşek gibi hayvanlar mısırın sapsarını kemirdikleri için, larvaların önemli bir kısmı zarar görmektedir.

Kurutmak amacıyla ikinci ürün mısırın ertesi yılın ilkbaharına kadar tarlada bekletilmemesi gerekir. Zararlının ilk dölünü bıraktığı konukçu bitkilerin (yabancıotlar, kamış vb.) tespit edilmesi ve bunların yok edilmesi popülasyonu azaltıcı etkili bir önlemdir. Ayrıca ikinci ürün mısırın buğday hasadından sonra mümkün olduğunca erken (temmuz ayından önce) ekilmesi zararlı yoğunluğunu azaltıcı bir diğer faktördür. Yapılan çalışmalarda en uygun ikinci ürün ekim zamanının Mayıs başı, Mayıs ortası veya Haziran başı olduğu, ikinci ürün ekimleri geciktikçe Mısırkurdu zararının arttığı bildirilmiştir (Özdemir, 1981).

6. Yeşilkurt [*Helicoverpa armigera* (Hbn.) (Lepidoptera: Noctuidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Erginlerin ön kanatları üzerinde biri böbrek, diğeri daire şeklinde iki leke bulunur (Şekil 49). Yumurta kubbe biçiminde, ilk bırakıldığında şeffaf, beyaz renkli ve meridyen şeklinde çıkıntılara sahiptir (Şekil 50). Bir dişi kelebek 400-2200 adet yumurta bırakabilmektedir. Zararlı yumurtalarını genç bitki aksamalarına tek tek bırakmaktadır. Bırakılan yumurtalar yaz aylarında sıcaklığa bağlı olarak ortalama 3 günde açılır. Yumurtadan yeni çıkmış larva şeffaf, soluk grimsi-yeşil renktedir. Dönemler ilerledikçe larva yeşil, kahverengi veya turuncu rengin değişik tonlarında olur. Larva süresi 10-12 gündür. Yeşilkurtun biyolojisi ve davranışı ayın fazları ile ilişkilidir. Ergin uçuşları ayın dolunay safhasında en düşük seviyede seyrederken ayın karanlık döneminde tepe noktasına ulaşmaktadır.



Şekil 49. Yeşilkurt ergini, (Anonim 2015, 6b.49)



Şekil 50. Yeşilkurt yumurtası

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Pamuk, domates, biber patlıcan, bamy, ayçiçeği, soya, yerfıstığı, baklagiller, süs bitkileri, mısır, ve tütün önemli konukçuları arasındadır. Yeşilkurt larvaları pamukta genellikle taraklar başta olmak üzere çiçek ve koza gibi generatif organlarda beslenerek zararlı olur. Taraklanma döneminde verdiği zarar, verim kaybı açısından çok önemlidir. Zarar gören taraklar zamanla sararır ve dökülür. Larva dönemleri ilerledikçe zararlı bitkinin üst kısmından aşağıya doğru hareket ederek tarak, çiçek ve kozalarda beslenir. Zarar gören kozalar açılmaz ve bir süre sonra kurur.



Şekil 51. Yeşilkurt'un taraktaki zararı



Şekil 52. Yeşilkurt'un çiçekteki zararı

Kültürel Mücadele

Münavebe uygulanmalıdır. Pamuk, mısır, sorgum, tütün, soya ve domates gibi Yeşilkurt'un konukçusu olan bitkilerin ard arda ekiminden kaçınılmalıdır.

Sınır bitkisi olarak bir sıra hint yağı otu ekilmesi faydalı olur. Hint yağı otu bitkisi zararlıyı kendine çekmektedir. Her beş sırada bir sıra olmak üzere ayçiçeği veya börölce bitkileri tuzak bitki olarak ekilebilir. Bu bitkiler yeşilkurdu üzerlerine çekmenin yanı sıra yeşilkurt üzerinde beslenen predatör ve parazitoitler için bir yaşam alanının oluşmasını sağlamaktadır. Pamuk ekiminden 2

hafta önce pamuk tarlaları yabancı otlardan temizlenmelidir. Bunun sonucunda yabancı otların üzerindeki yeşilkurt yumurta ve larvaları yok edilmiş olur (Anonim, 2005).

Yeşilkurt ile ağır bulaşık bitki parçaları toplanıp yakılarak imha edilmelidir. Zararlı yoğunluğunu düşürmek amacıyla hasattan sonra tarlalar geciktirilmeden sürülmelidir. Böylece hem bir sonraki yılın popülasyonunu oluşturacak yumurta, larva ve pupalar yok edilmiş olur hem de zararlının besin kaynağı olan pamuk bitkileri ortadan kaldırılmış olur (Anonim, 2005).

Yeşilkurt'un her yıl yoğun olarak bulunduğu alanlarda nektarsız ve tüysüz pamuk çeşitlerinin tercih edilmesi gerekir. Çünkü nektarsız pamuk çeşitlerinde Yeşilkurt kelebeklerinin nektarlılara göre % 39-64 oranında daha az sayıda yumurta bıraktığı, tüysüz pamuk hatlarının tüylü hatlara göre yeşilkurt'tan % 40-60 oranında daha az zarar gördüğü belirlenmiştir (Lukefahr and Rhyne, 1960; Lukefahr, 1977). Gossypol oranı yüksek çeşitlerin tercih edilmesi zararın azaltılmasını sağlamaktadır (Anonim 2011h).

Kuş Tünekleri: Kuş tünekleri avcı kuşlar için dinlenme ve av gözleme alanlarıdır. Avcı kuşlar dinlendikleri alanda avlarını gözlemlemeyi tercih ederler. Kuş tüneği hazırlarken ahşap ve doğal malzemeler kullanılmasına dikkat edilmeli ve arazide düzgün bir yayılım olması sağlanmalıdır. Ayrıca arazide *Setoria* türlerinin bulunması faydalıdır. Çünkü kuşlar bu bitkilerin tohumları ile beslenirler. Pamuk tarlalarında 9-10 sırada bir sıra *Setoria* cinsine ait bitki bulunması kuşların tarlada toplanmasını sağlar ve arazide bulunan yeşil kurt ile diğer böceklerin kısmen de olsa kontrol altına alınmasına yardımcı olur (Anonim, 2005).

7. Pembekurt [*Pectinophora gossypiella* Saund. (Lepidoptera: Gelechiidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Vücut ve kanatlar gri-kahverengidir (Şekil 53). Ön kanatlar üzerinde enine koyu çizgiler ve lekeler vardır. Yılda 4-5 döl verebilir. Bir dişi, 800 kadar yu-

murtayı pamuk bitkilerinin tarak, çiçek ve kozalarına tek tek ya da küçük gruplar halinde bırakır. Yumurtadan yeni çıkan larvalar, parlak beyaz renkli ve oldukça şeffaftır. Her segmentte pembe lekeler ve kısa kıllar vardır. Daha sonra hemen tarak, çiçek ve kozanın içine girer ve kendisini gizler. Zararlının rengi üçüncü larva döneminde pembeye dönüşür ve ismini de bu renkten dolayı alır (Şekil 54). Son dönem olan beşinci dönemde ise renk daha da koyulaşarak kırmızimsı pembeye dönüşür. Larva dönemi yaz aylarında yaklaşık olarak 15 gündür.

Olgunlaşan larva koza kabuğunda bir delik açarak dışarı çıkar ve toprağa iner. Diyapoza giren larvalar ise kışı kör kozalar veya çiğit içerisinde genellikle 4. ve 5. dönem larva olarak geçirir. İlk erginler mart sonu veya nisan ayı başından itibaren çıkmaya başlarlar.



Şekil 53. Pembekurt ergini, (Anonim 2015, 6b.53) Şekil 54. Pembekurt larvası, (Anonim 2015, 6b.54)

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Pamuk, yonca, hibiscus çeşitleri, bamy, sarıhatmi, gülhatmi gibi Ebegümecigiller familyasına bağlı bazı bitkiler konukçuları olarak bilinmektedir. Pembekurtun larvaları zararlıdır. Yumurtadan çıkan larvalar tarak, çiçek ve kozanın içine girerek beslenir. Çiçekte beslenen larva döllemeyi engeller ve bu çiçeklerden koza meydana gelmez. Ayrıca çiçekte beslenmeleri sırasında “rozet çiçek” denilen kapalı çiçek oluşumuna neden olur (Şekil 55). Zararlı, kozada çiğitler ile beslenir. Yoğun bulaşmalarda kör koza denilen durum ortaya çıkar ve zarar % 80’e kadar ulaşabilir.



Şekil 55. Rozet çiçek oluşumu



Şekil 56. Kör koza

Kültürel Mücadele

Pembekurt mücadelesi kültürel yöntemler ve yasal mevzuat çerçevesinde yürütülmektedir. Yasal mevzuat gereği, çiftçilerimizin dikkat edecekleri hususların başında Pembekurttan ari sertifikalı tohumluk kullanmaları, tarla temizliğini yapmaları ve yakmak için toplanan kör kozalı sapları mart ayı sonuna kadar tüketmeleri gerekmektedir. Ayrıca çırçır fabrikalarının faaliyetleri 31 Mart'a kadar sona erdirilmelidir.

Tarla temizliği gelecek yılın zararlı popülasyonunu azaltmada çok önemlidir. Bu nedenle pamuk hasadından sonra tarlada kalan saplar, sap keserle kesilerek derin sürülmeli veya toplanarak yakılmalıdır. Hasattan sonra hayvan sürülerini tarlalarda otlatmak, tarlada kalan yeşil ve kör kozaların yenilmesine neden olacağından pembekurt'un kışlayan popülasyonunun azaltılması açısından önemlidir.

Tohum temizliği için tohumların delinte edilmiş olması gereklidir. Çırçırılama işleminde Sawgine ve Linter makinelerinden geçmiş tohumluk çigitler Pembekurt'tan temizlenmektedir. Rollerjin'den geçmiş bulaşık tohumluk çigit ise sterilizasyon veya fümigasyona tabi tutulmalıdır. Ekim nöbeti ve erken hasat yapılması zararlı ile mücadelede yarar sağlamaktadır.

Mevsim içinde tarlada görülen rozet çiçeklerin toplanıp yok edilmesi popülasyonun azaltılması açısından yararlıdır (Anonim 2011h).

Pembekurt'un zarara neden olduğu pamuk ekim alanlarında nektarsız ve tüysüz çeşitlerin ekimi tercih edilmelidir. Çünkü Pembekurt'un nektarsız pamuk çeşitlerinde, nektarlılara göre % 40 oranında daha az popülasyon oluşturduğu (Schuster, 1979), tüysüz pamuk hatlarında ise tüylü hatlara göre % 40-60 oranında daha az zarara neden olduğu belirlenmiştir (Lukefahr, 1977).

8. Dikenlikurt [*Earias insulana* Boisd. (Lepidoptera: Noctuidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Erginde ön kanatlar ve baş ilkbaharda parlak yeşil, yaz sonu ve sonbaharda ise sarıdır. Dinlenme halinde kelebeğin kanatları vücuda doğru çekilmiş ve çatı şeklindedir (Şekil 57). Yumurta nar meyvesi şeklinde mavimtrak renkte olup üzerinde boyuna dilimler vardır (Şekil 58). Bir dişi ömrü boyunca 80-200 adet yumurta bırakabilmektedir. Larvanın vücudu gri olup, olgunlaştıkça gri-maviden kavrengine kadar renk tonlarında görülür Üzeri sarı noktalı, sırtta kısa diken şeklinde kıllar vardır (Şekil 59).

Yumurtalarını genellikle tek tek tepe sürgünlerine, genç yapraklara ve bitkinin diğer aksamalarına bırakır. Ancak bamya ve yabani bamya çiçeklerinde gruplar halinde yumurtalar görülebilir. Yumurtalardan 3-5 gün içinde genç larvalar çıkar. Zararlı popülasyonu sezonun son yarısında artış gösterir. Koşullara bağlı olarak pupa, larva veya her iki dönemde kışı geçirebilir. Bitkilerin büyümeye başladığı mayıs ayından itibaren kelebek uçuşları başlar. Ülkemizde yılda 4-5 döl verir.



Şekil 57. Dikenlikurt ergini, (Anonim 2015, 6b.57)



Şekil 58. Dikenlikurt yumurtası

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Pamuk, *Hibiscus* sp., bamyası, ebegümeci önemli konukçuları olarak bildirilmektedir. Dikenlikurt larvaları, sürgün, tarak, çiçek ve kozada zarara neden olmaktadır. Larvalar genel olarak tırağı tepe kısmından delerek içeri girer ve zarar yapar. Zarar gören taraklar dökülür. Dikenlikurt asıl zararını kozada yapar. Yumurtadan yeni çıkan larvalar genellikle kozanın alt yarısından içeri girerek pislikleri dışarı atar. Zarara uğrayan kozalar genellikle hiç açılmaz. Dikenlikurt, epidemi yıllarında mücadele yapılmadığı takdirde % 90'a kadar zarar yapabilir. Son yıllarda Güneydoğu Anadolu Bölgesi pamuk alanlarında zararının popülasyonunda artış gözlenmektedir.



Şekil 59. Dikenlikurt larvası



Şekil 60. Dikenlikurt'un kozadaki zararı

Kültürel Mücadele

Tarla temizliği gelecek yılın zararlı popülasyonunu düşürmede çok önemlidir. Bu nedenle pamuk hasadından sonra tarlada kalan kör kozalı saplar kesilerek derin sürülmeli veya toplanarak yakılmalıdır. Pamuk tarlasının içindeki veya kenarındaki ebegümeci, yabani bamyası gibi konukçu olabilecek yabancı otlar yok edilmelidir. Ekim, erken yapılmalıdır. Çünkü zararının popülasyonu özellikle yaz sonundan itibaren artmaktadır. Erken ekilen bitkiler doğal olarak erken hasada geleceğinden zarar oranı azaltılabilecektir. Geç sulamalardan kaçınılmalıdır.

Pamuk ekiminin yapıldığı tarlalar ile iç içe veya yakın alanlarda bamya yetiştiriciliği yapılmamalıdır.

Hasattan sonra hayvan sürülerini tarlalarda otlatmak, tarlada kalan yeşil ve kör kozaların yenilmesine neden olacağından Dikenlikurt'un kışlayan popülasyonunun azaltılması açısından önemlidir. Ayrıca çiftçiler tarafından yakacak amaçlı toplanan kör kozalı sapların mart ayı sonuna kadar bitirilmesi gerekmektedir (Anonim, 2011h).

Dikenlikurt'un ekonomik anlamda zarar oluşturduğu pamuk ekim alanlarında nektarsız ve tüysüz çeşitlerin ekilmesi gerekir. Çünkü pamuk çeşitlerindeki nektarsızlık ve tüysüzlük özelliği bu zararlıya karşı dayanıklılık oluşturabilmektedir. Zararlı nektarsız ve tüysüz özellikteki bitkileri tercih etmemektedir (Khalifa, 1979; Burrows ve ark., 1982; Johnie, 1986; Johnie ve ark., 1991; Efil ve ark., 2011).

6.b.3. Kök ve gövde zararlıları

1. Ekin kamburböceği [*Zabrus* spp. (Coleoptera: Carabidae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Erginlerin sırt kısımları dış bükey ve parlak siyah renklidir. Sırtlarında uzunlamasına nokta ve çizgiler vardır (Şekil 61). Mayıs ayından itibaren erginler çıkar. Erginler yazın sıcak günlerinde toprak içinde yazlamaya girer. Sonbahar yağışlarının başlaması ile topraktan çıkan erginler yumurtalarını toprağa bırakırlar. Yumurtadan çıkan larvalar zarar yapmaya başlar. Yılda bir döl verir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Ekin kamburböceğinin zararı, yaşam dönemine göre üç şekilde görülür. Genç larvalar, sonbahar aylarında uygun koşulları bulduklarında ekin yapraklarını toprak içine çekerek yerler (Şekil 63). Olgunlarvalar, ilkbaharda yaprak ve sürgünleri yiyerek zararlı olurlar. Yoğun zararda tarla içinde yer yer boşluklar görülür (Şekil 64).



Şekil 61. Ekin kambur böceği genç larvası



Şekil 62. Ekin kambur böceği'nin yaptığı yenik zararı



Şekil 63. Ekin kambur böceği ergini



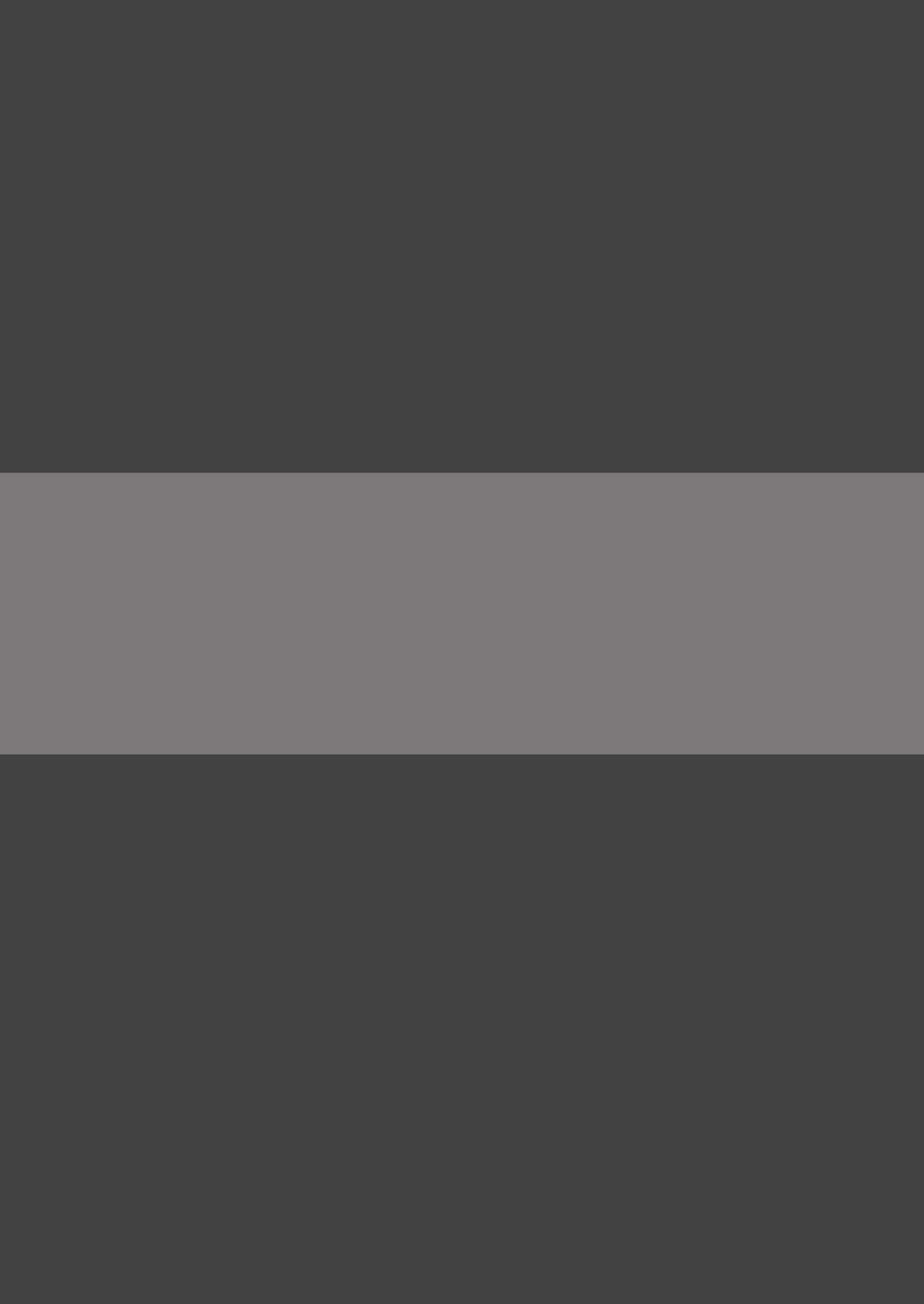
Şekil 64. Ekin kambur böceği ergini zararı görmüş tarla

Erginler ise hasada yakın günlerde başak tanelerini, hububat ekiminden sonra ise toprak altındaki taneleri kemirerek zararlı olurlar.

Kültürel Mücadele

Aynı tarlaya üst üste bir kaç yıl buğday veya bu zararlının tercih edeceği buğdaygilden başka bir tür ekildiğinde, yoğunlukla beraber zarar da artmaktadır. Bu nedenle ekim nöbetine gerekli önem verilmelidir. Nadasa bırakılan tarlalar uygun bir zamanda derince sürülmek suretiyle yabancı otlar yok edilirse zararı daha da azalır. Böylece tarladaki besin kaynakları ortadan kalkacağı gibi birçok larva ve pupa da toprağı sürme esnasında yok edilmiş olur. Tahıllar olgunlaş-

tıktan sonra tarlada ne kadar fazla kalırsa hasat esnasında tohumların toprağa dökülme oranı da o kadar artar. Bu da erginlere ve ileride de larvalara bol besin kaynağı oluşturacağı için çoğalması teşvik edilmiş olur. Bu nedenle hasat geciktirilmeden yapılmalıdır.



***DİĞER ZARARLILARLA
KÜLTÜREL MÜCADELE***

***a. GENEL ZARARLILARA KARŞI
KÜLTÜREL MÜCADELE***

***a. AMBAR ZARARLILARINA KARŞI
KÜLTÜREL MÜCADELE***

Uzm. Ayhan ÖĞRETEN

7.

DİĞER ZARARLILARLA KÜLTÜREL MÜCADELE

a. GENEL ZARARLILARA KARŞI KÜLTÜREL MÜCADELE

b. AMBAR ZARARLILARINA KARŞI KÜLTÜREL MÜCADELE

Uzm. Ayhan ÖĞRETEN

a. GENEL ZARARLILARA KARŞI KÜLTÜREL MÜCADELE

1. Tarla Fareleri [*Microtus* spp. (Rodentia: Muridae)]

Tanımı ve Yaşayışı

Genellikle vücut tıknaz, baş büyükçe, burun basık, kulaklar kısadır (Şekil 1). Kuyruk vücuda oranla kısadır. Sırt tüyleri dip tarafta esmer gri, üste kahverengi kıızıdır, karın kısmı beyazdır. Tarla farelerinin yaşadıkları toprak altı galerilerde 4-12 giriş deliği bulunur. Geceleri faaldirler. Dişileri yılda 4-6 defa doğum yapar ve her doğumda ortalama 5-6 yavru verirler. Yavrulardan ortalama % 40'ı farklı nedenlerle ölür. Doğumdan 15-20 gün sonra sütten kesilen yavrular zararlı olmaya başlarlar. 2-3 ay içinde ergin olurlar ve ortalama ömürleri 3-4

yıldır. Tarla fareleri toprakta 3 tür delik açarlar (Beslenme, toprak çıkarma ve dışkılama delikleri) (Şekil 2).



Şekil 1: Tarla faresi ergin ve yavruları, (Anonim 2015, 7a.1)



Şekil 2: Tarla faresinin toprakta açtığı delikler, (Anonim 2015, 7a.2)

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Tüm tarla, bahçe, çayır-mera bitkileri ve genç orman ağaçları başlıca konukçularıdır. Bu bitkilerinin yeşil aksam, tohum ve meyvelerini, ayrıca yiyecek bulamadığı durumlarda, meyvelik ve ormanlarda fidanların gövdelerini yemek, kemirmek, kesmek ve kirletmek suretiyle zarar yaparlar. Ergin bir tarla faresi günde ortalama 15-17 gr yeşil, 10-13 gr kuru yem tüketir. Zarar düzeyleri %100'e kadar ulaşabilir.

Kültürel Mücadele

Tarım alanlarında takip edilen popülasyonların yoğunluğu zarar yapabilecek boyutta olduğu takdirde tarla kenarlarının sürülmesi gerekir. Bunun yanı sıra hendek kenarlarında ve yol kenarlarına bitişik alanlardaki yabancı otların kontrolünün sağlanması (Clark, 1984), derin toprak işlemesi, münavebe yapılması ve tarla temizliğinin yapılması şeklinde mücadele edilir. Tarım alanlarına komşu step alanlarından geçen popülasyonların kontrolünün sağlanması açısından bu alanlar ile ekiliş alanları arasında toprağın derin şeritler halinde sürülmesi ile

tarla fareleri besin ve barınak yeri bulamayacakları için (Şekil 4). Bu alanlarda zarar yapmaları önlenir (Hines 1993).



Şekil 3: İşlek deliklerin kapatılması amacıyla tarlaya silindir çekilmesi



Şekil 4: Tarım alanlarına komşu step alanlarının derin şeritler halinde sürümü

2. Tavşanlar

Tarla Tavşanı (*Lepus europaeus* Pallas), Ada Tavşanı (*Oryctolagus cuniculus* L.) (Lagomorpha: Leporidae)

Tanım ve Yaşayışı

Vücutları gergin, boyun kısa, baş yuvarlak, arka bacakları ön bacaklara göre daha uzun, kuyruk kısa ve yukarı doğru kıvrılmış, üst dudak bir yarı ile ikiye bölünmekte ve bu iki bölüm oynak durumdadır (Şekil 5). Tarla tavşanının kulakları dar, uzun, ucu yuvarlak ve başından daha uzun olup öne bükülünce burnu geçmektedir. Sırtı kızılımsı sarı kahverenginde, karnı beyazdır. Ada tavşanının kulakları başından daha kısadır. Sırtın dip kısmı koyu gri, üstü kızılımsı gri ve çevresinde ise çok açık gri veya beyazdır. Ada tavşanları toprak altındaki galerilerde, tarla tavşanları ise çalılık ve otluklar arasında barınırlar. Arka ayaklarının ön ayaklarından uzun olması sayesinde bayır yukarı hızla çıkabilirler. Akşamları daha faal olup güneş doğana kadar beslenmeye devam ederler. İlkbahardan sonbahara kadar çiftleşirler. Gebelik süresi 30 gündür. Her defasında 2-10 yavru yaparlar. Yılda 2-4 defa doğum yaparlar. Ömürleri 5-8 yıldır.



Şekil 5: Tarla tavşanı erginleri (Anonim 2015, 7a.5)



Şekil 6: Tarla tavşanının pancardaki zararı, (Anonim 2015, 7a.6)

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Tarla tavşanı kış aylarında, meyve, kavak ve söğüt fidanlarının gövdelerini kemirerek, çam ve diğer ibre yapraklı fidanların tepe sürgünlerini yer. Dağlık ve ormanlık alanlarda yetiştirilen kavun ve karpuzlarda, bazen lahana, marul ve havuç gibi sebzelerde, ayrıca yonca, çayır ve mera bitkilerinden beslenebilir. Tarla tavşanının karnı yerde olduğu seneler zararı ekonomik anlamda önemlidir. Ada tavşanı genellikle yabancı otlarla bazen kültür bitkilerinden beslenirler. Bazı yıllar omcaların kök boğazlarını ve yeni aşı sürgünlerini yiyerek ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Kültürel Mücadele

Bağ ve bahçelerin çevresinde hayvanın barınabilmesine yarayacak sık sınır çitleri bırakılmamalı, çevrede görülebilen tavşan yuva ve galerileri sık sık bozulmalıdır. Fidanların etrafı çeşitli engellerle korunmalıdır. Tavşan zararı yoğun olan yerlerde avcılık da önerilebilir.

3. Kuşlar

Tanım ve Yaşayışları

3.a. Kargalar: Kargalar yuvalarını kayalık yerlere ve yüksek ağaçlar üstüne yapar ve çamurla çok iyi sıvarlar. Ortalama 30-100 yıl yaşarlar. Gri Karga (*Cor-*

vus cornix L.): Gaga, başın enseye kadar olan kısmı, gaga altı, kanat, kuyruk ve bacak tüyleri donuk siyah renkli olup vücudun geri kalanı açık gri renktedir. Erkekleri dişilerden daha büyüktür. **Taçlı Karga** (*Corvus corona* Vicil.): Vücut tamamıyla parlak siyah ve gagaları çok kuvvetlidir. **Ekin Kargası** (*Corvus frugilegus* L.): Vücut tüyleri siyah, bacak tüyleri kaba ve uzundur. Gaga silindirik olup yanları ve altı peçelidir. Gaga gri-siyah noktalıdır. **Şehir Kargası** (*Corvus monedula* L.): Genel olarak siyah renkli olup, ensesi gri ve gaga kısadır. Gözlerin çevresi solgun gridir. **Kuzgun** (*Corvus corax* L.): Vücut tamamıyla siyah olup sert bir gagası vardır. Gaga ve gırtlak tüyleri saçaklıdır. Diğer kargalara oranla çok iri yapılıdır.

3.b. Serçeler: Ortalama ömürleri 15-40 yıldır. **Ev Serçesi** (*Passer domesticus* L.): Erkekler koyu gri ve kahverenginde olup ense kahverengi, başın tepesi gri, göğüs siyahtır (Şekil 8). Ev serçeleri yuvalarını yerleşme alanları yakınında, küçük ağaçlara ve çatı aralarına yaparlar. **Bataklık Serçesi** (*Passer hispaniolensis* Temm.): Ergin erkekte başın üst kısmı kakao rengine, yanları beyazdır. Gerdan siyah olup kursak üzerinde beyaz çizgiler vardır. Ergin dişi, erkekten daha soluk renklidir. Başın üst kısmı düz bej-kahve, sırtı açık kahverengi-gri lekeli. Gaga erkekte siyah, dişide açık renklidir. Bataklık serçeleri yuvalarını köyler civarında ve su kaynaklarına yakın, 10-35 m yükseklikteki kavak, çam, melengiç, söğüt ağaçları ve sık meşeleri üzerine yaparlar. Bir defada ortalama 4 yumurta bırakır, kuluçka süresi 15-16 gündür. Yavrular 15 günde uçkun hale gelirler. Yılda 2 defa kuluçkaya yatarlar. **Dağ Serçesi** (*Passer montanus* L.): Erkeklerde başın üstü ve ense kahverengi, yanları beyaz karın grimsi beyazdır. Vücudun üst kısmı gri, kanatlar ve kuyruk gri-açık kahverengidir. Dağ serçesinin bıraktığı yumurta sayısı ortalama 5, kuluçka süresi 15 gündür. Yavrular 15 günde uçkun hale gelir.

3.c. Sığırcık (*Sturnus vulgaris* L.): Vücut siyahımsı yeşil ve çillidir (Şekil 7). Gaga uzun, kışın koyu renkli, yazın limon sarısı renktedir. Kuşlar genellikle şubat ayının sonlarında çiftleşir. Mart ve Nisan aylarında birkaç kez yumurtlarlar.

Sığırcık yuvaları evlerin saçak altlarında, harabelerde, ormanlardaki ağaçlarda bulunur. Sığırcıklar Nisan ayında 4-7 yumurta yaparlar. Çoğunlukla Temmuz ayında ikinci defa yumurtlarlar. Üreme dönemlerinde dağınık halde bulunan sığırcıklar daha sonra büyük sürüler oluştururlar. Sığırcıklar 15-20 yıl yaşarlar.



Şekil 7: Sığırcık, (Anonim 2015, 7a.7)



Şekil 8: Ev serçesi, (Anonim 2015, 7a.8)

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekilleri

Hububatta süt olum ve sarı olum dönemlerinde ve ekimde atılan tohumlarda zararlıdırlar. Sığırcıklar Ege Bölgesinde zeytinlerde büyük zarar yaparlar. Meyve gözlerini ve meyveleri yemek dalından düşürmek, tahrip etmek gibi zararları da vardır. Başaklarda ve ayçiçeği tarlalarında daneleri yere dökerek oluşturdukları zararlar, yediklerinden çok fazladır.

Kültürel Mücadele

Yumurtalarını bireylerin çıkış yapmasına elverişsiz hale getirmek, rüzgâr nedeniyle ses yapan ve güneşte parlayan levhalar asmak, kendi ölüsünü asmak, münavebe ve hasadı erken yapmak, tüfekle vurmak önerilebilir. Tüm yuvalar bilhassa gruplar halinde yaşayan kuşlar için, birinci kuluçka devresinde, yumurta açılımı % 50' nin üzerinde olduğunda bozulmalıdır. Ayrıca kiraz üretim alanlarında kuş zararının azaltılması amacıyla örtüleme sisteminin kullanılmasının da zararı azaltılabileceği düşünülmektedir (Önen ve Küden, 2010).

4. Gelengi [*Citellus citellus* L. (Rodentia: Sciuridae)]

Tanım ve Yaşayışı



Şekil 9: Gelengi, (Anonim 2015, 7a.9)

Vücudun üst tarafı sarımtırak kahverengimsi, alt tarafı sarımsı kirli beyaz renkte, yan taraflar ise daha açık renktedir. Baş uzunca, alın geniş ve burna doğru daralmaktadır. Kulakları küçüktür. Gözler iri parlak ve siyah renktedir. Bıyıkları siyah, uzun ve serttir. Ön ayaklar, arka ayaklardan kısa olup tırnakları keskindir. Islık gibi ses çıkarırlar. Gelengilerin arka ayaklarının üzerinde durup beslenmeleri ve etrafi dinleyip gözetlemeleri tipik davranışlarındandır. Şubat sonu-Mart ayının

başı kış uykusundan uyanır, bir süre sonra çiftleşirler. Gelengiler 25-30 günlük gebelikten sonra 2-9 yavru doğururlar. Yılda bir döl verirler ve ömürleri 5-10 senedir. Step ve kısa otlu veya dağlık arazilerde yaşarlar. Çok yağışlı yerlerde yaşayamaz, ancak serinliği tercih ederler. Senenin yarısını kış uykusunda geçirirler. Koloniler halinde yaşarlar. Yuvaları iki tiptir. Birincisi kış uykusu süresince, gebelik ve yavrulama sırasında kullandıkları, içinde yedek besin depo ettikleri daimi yuvalardır. Bu yuvalar ekseri işlenmemiş meyilli arazilerde bulunur. İkincisi yaz mevsiminde kullanılan beslenme alanlarına yakın olan kumsal, gevşek ve işlenmemiş arazide yaptıkları geçici yuvalardır. Gelengi yuvaları tek çıkışlı ve toprak altında bağlanmazlar. İşlek olan gelengi yuvalarının ağzında genellikle zararlıların taze pislikleri bulunur. Gelengiler su gereksinimlerini genellikle yedikleri bitkilerden sağlarlar. Ağustos sonu ve Eylül ayında kış uykusuna yatmaya başlarlar.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

İlkbaharda kış uykusundan uyanıp bulunduğu yerdeki merva bitkilerini yerler, sonra çimlenmiş hububatı kökü ile sökerek veya kök boğazından keserek yeşil kısımlarını yerler. Ayçiçeklerinde daha yeni çıkış yaparken, uç kısımları yer. Hububatta süt olumundan hasada kadar olan devrede, başakların dip kısımlarından keserek yemek ve yuvalarına taşıyıp depo etmek suretiyle önemli derecede zarar verirler. Gelengiler genel olarak bitkileri kesmek, kemirmek, yemek ve yuvalarına taşıyıp depo etmek suretiyle zararlı olurlar. Gelengi zararı, populasyon yoğunluğuna göre değişmekte olup çoğunlukla ekonomik önemde zararlı olmaktadır.

Kültürel Mücadele

Populasyondaki bireylerin barınmalarını engellemek amacıyla yuvaların bulunduğu yerlerdeki ufak ot kümelerinin biçilmesi önerilmektedir. Bunun yanı sıra yuvaları suyla doldurulduğunda dışarı çıkan bireyler yakalanabilir (Tunçdemir, 1987).

7. b. AMBAR ZARARLILARINA KARŞI KÜLTÜREL MÜCADELE

Ülkemiz tarımı açısından tahıllar, baklagiller, kurutulmuş meyve ve baharatlar hem iç tüketim hem de ihracat yönünden büyük önem arz etmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu 2013 yılı verilerine göre ülkemizde buğday, arpa ve mısır üretimi toplam 36 milyon ton dur. Bununla beraber yemeklik tane baklagil üretimi ise nohut, fasulye ve mercimek yönünden hesaplandığında 7.7 milyon ton olmaktadır. Halkımızın gıda ihtiyacını karşılamakta ve ihracatta büyük öneme sahip olan bu ürünler tüketime kadar belirli sürelerde depolanmaktadır. Diğer hububat ürünleri ve önemli ihracat ürünlerimiz olan fındık, kuru incir ve kuru üzüm ile birlikte düşünüldüğünde depolanmış ürünlerimizin ekonomik değerinin muazzam büyüklüğü ortaya çıkmaktadır. Genellikle depolanmış ürünlerde hayvansal kökenli organizmaların neden olduğu kayıplar yıllık ortalama % 10

olarak kabul edilmektedir (Donahaye ve Messer, 1992). Depolanmış ürün zararlıları ile mücadelede halen fumigasyon yöntemi ile pestisit kullanımı önemli bir yere sahiptir. Fumigasyonda yaygın olarak fosfin ve metil bromit kullanılmış, Montreal Protokolü uyarınca 2004 yılında ülkemizde depolarda metil bromit kullanımı yasaklanmıştır (UNEP, 1998). Organik ürün pazarının sürekli gelişmesi ve bu ürünlere olan talebin artması kimyasal mücadelenin önünde engeldir. Bununla beraber pestisitlerin çevre ve insan sağlığına zararlı etkileri ile kalıntı problemleri her geçen gün kullanımlarını kısıtlamaktadır. Gıda ürünlerinde böcek ya da bunların artıklarının bulunması veya pestisit kalıntıları ihracatta önemli sorunlara neden olarak ülke ekonomisine zarar verir. Günümüzde tüm dünyada ve ülkemizde tercih edilen entegre mücadele ilkelerinin depolanmış ürün zararlılarına karşı yapılacak savaşım faaliyetlerinde uygulanması kaçınılmaz olmaktadır. Entegre mücadele kapsamında kültürel mücadele ilk sırada yer almakta, bunu sırasıyla biyolojik, biyoteknik mücadele izlemektedir. Kimyasal mücadele ise gerekli önlemler alınarak kontrollü şartlar altında olmak kaydıyla en son başvurulacak yöntemdir.

1. Ambar Zararlıları

Hasat sonrası, depolama sürecinde problem olan zararlıları böcekler ve akarlar ile kemirgenler olmak üzere iki guruba ayırmak mümkündür. Özellikle böceklerin ürünlerde oluşturdukları kayıplar, oldukça büyük boyutlardadır. Üretimde verimi artırma çalışmaları ile beraber bunun nekadarının tüketiciye ulaştırabildiği önemlidir. Böceklerin, ürünleri yemek suretiyle meydana getirdiği ekonomik zararların dışında oluşturdukları zarar şekilleri şöyle sıralanabilir.

Depolanmış ürünün nemini artırırılar. Zarar gören ürünün su absorpsiyonu arttığı için kızılaşma, küflenme zararları oluşabilir. Depolanmış ürününde embiryoya zarar vererek çimlenme kapasitesini düşürürler.

Böcek artık ve kalıntıları insan sağlığı açısından risk taşır. Örneğin Kırma bitinin içerdiği 2benzen quinon ve Buğday bitinin içerdiği etil, metil quinon ile

metoksi quinon kanserojen maddelerdir ve bunlar sıcaklık uygulamasına dayanıklı, pişirme veya kaynatma ile yok edilemeyen özelliktedir (Zehrer, 1980).

Akarlarla bulaşık hububatla çalışanların derilerinde kaşıntı, kızarıklık ve lekeler gibi önemli reaksiyonlar oluşabilir. Akarlar ölmüş olsalar bile bulaşık hububatla çalışanları kolayca enfekte ederek, çeşitli allerjilere sebep olabilir, sindirim bozukluklarına yol açabilirler. Ölmüş olan akarlar ve bunlara ait vucut parçaları çok hafif olduklarından, hububatin hareket ettirilmesi, aktarılması ve yükleme boşaltma sırasında kolayca toz haline geçerek, hassas kimselerde astım rahatsızlıklarına neden olabilmektedir (Zehrer, 1980).

a. Buğday Biti (*Sitophilus granarius* L.)

Erginleri koyu kahve ve siyahımsı esmer renkli 3-5 mm boyundadır (Şekil 11). Toraksın üst kısmı oval çukurlarla çevrilidir. Alt kanatlar körelmiş olduğundan uçamazlar. Bu yüzden gelen ürünlere ve taşıma sırasında kullanılan aletlerin temizliğine dikkat edilirse bulaşmaları önlenabilir. Ergin buğday bitleri soğuğa dayanıklıdır ve kışı hibernasyon devresinde geçirebilirler. Yumurtalar beyaz renkli, larvalar krem renkli ve bacaksızdır. Pupa sarımsı beyaz renklidir. Ergin dişi hortumu ile tahıl tanesini delerek içine yumurtasını koyar ve deliği çıkarttığı bir madde ile kapatır. Yumurta sayısı 150-300 arasında değişir. Yumurta larva ve pupa dönemi dane içinde geçer. Elverişli şartlarda gelişme süresi 30-45 gündür, 8-12 günde yumurtadan çıkan kurtçuk tanenin iç kısmını yiyerek beslenir. İklim koşullarına bağlı olarak yılda 3- 4döl verir.

b. Pirinç Biti (*Sitophilus oryzae* L.)

Ergin, yumurta, larva ve pupa morfolojik olarak buğday bitine benzer (Şekil 10). Üzerinde bulunan dört adet turuncu leke ve gelişmiş alt kanatları ile buğday bitinden ayırt edilir. Ayrıca uçabilmektedirler. Yaşayışı buğday bitine benzer. Elverişli şartlarda gelişme süresi 26 gündür. Ortalama yılda 4-5 döl verir.



Şekil 10. Pirinç biti, (Anonim 2015, 7b10)



Şekil 11. Buğday biti, (Anonim 2015, 7b11)

c. Ekin Kambur Biti (*Rhizopertha dominica* (Fabricius).)

Erginleri küçük silindirik vücutlu koyu kahve renkli 2,5-3 mm boyundadır. Başı göğüs altında eğik kamburumsu bir görünüme sahiptir (Şekil 12). Toraksı oldukça pürüzlüdür. Erginleri uçuş yeteneğine sahiptir ve ışığa yönelirler. Yumurta pembe renkli ve armut biçimindedir. Larva beyaz renkli ve 5 mm boydadır. Pupa önceleri beyaz sonra kahverenkli. Ergin dişi tek ya da kümeler halinde 300-500 yumurta bırakır. Larvaların bir kısmı hububat tanelerini delerek tane içinde beslenirken, bir kısmı da erginlerin oluşturdukları un ve kırıntılarla geliştikten sonra tane içine girerler. Ergin olduktan sonra taneyi delerek dışarı çıkar. Elverişli şartlarda gelişme süresi bir aydır. Yılda 3-4 döl verir.

d. Khapra Böceği (*Trogoderma granarium* Everts)

Erginler oval şekillidir, siyahımsı kahve renkli zemin üzerine açık renkli enine bantlar şeklinde kıllar bulunur. Ergin dişi 2.5, erkek 1.8 mm boydadır (Şekil 13). Yumurta saydam, beyaz renklidir. Larva yaşına göre 0.5-5.5 mm boyda halkalı bir görünüştedir. Üzerinde pek çok sert ve uzun kıllar vardır. Bu kıllar vücudunun sonunda kuyruk gibi bir görünüm kazanır. Pupa soluk esmer renkli, sırtı hariç hertarafı tüylerle kaplıdır. Erginleri beslenmeden 14-22 gün yaşar. Ergin dişi 30-126 adet yumurta bırakır. Yumurtadan çıkan larva bulunduğu yerdeki gıdaları yiyerek gelişir. Hareketsiz dönemi besin maddesinin üzerinde geçirir.

Gelişmiş larvalar ambarın çatlak ve oyuklarına yerleşir. Yılda ortalama 4-5 döl verir. Elverişli koşullarda döl sayısı 12 ye kadar çıkabilir. Larvalar 4-5 yıl beslenmeden yaşayabilirler.



Şekil 12. Ekin kambur biti



Şekil 13. Kapra böceği

e. Kıрма ve Un Bitleri (*Tribolium confusum* Du Val. –*Tribolium castaneum* (Herbst).)

Erginleri parlak koyu kırmızı renkli ve yassı şekildedir, baş ve göğüs sık noktalıdır. Kıрма bitinde gözün ön kısmındaki şakak çıkıntısı göz hizasını geçer (Şekil 14). Un bitinde ise geçmez (Şekil 15). Ayrıca bu iki türü birbirinden ayıran özellik antenlerin kıрма bitinde uca doğru düzeli biçimde genişlerken son dört halkanın sopa biçimi oluşturması iken un bitinde son üç halkanın birden geniş olmasıdır. Kıрма bitleri uçamazlar un bitleri ise kısa mesafeli uçabilirler. Her iki türün yumurtası beyaz renklidir. Larvalar sarımsı kahve renklidir. Pupa önce beyaz sonra sarı renklidir. Besin ortamına bırakılan yumurtalar, kabuklarında yapışkan bir madde olması nedeniyle besinle örtülüdür. Her iki türde iklim koşullarına bağlı olarak yılda 3-4 döl verirler.



Şekil 14. Kıрма biti



Şekil 15. Un biti

2. Baklagillerde Zararlı Tohum Böcekleri

Ülkemizde üretimi fazla olan mercimek, fasulye, nohut, bezelye gibi yemeklik, fiğ, burçak gibi yemlik baklagillere tohum böcekleri fazla zarar vermektedir. Bu böcekler baklagil tanelerinin içini yiyerek önemli maddi zararlara neden olurlar.

a. Bezelye Tohum Böceği (*Bruchus pisorum* L.)

Ergin oval veya uzamış oval şeklinde, biraz yassı, siyah renkli olup üzeri gri, beyazdan açık kahveye kadar değişen renkleri vardır. Üzeri sık kıllarla kaplıdır. Kanatların ortaya yakın kısmında beyaz lekelerden oluşmuş bant vardır. Antenler 11 halkalıdır. Yumurta, portakal sarısı renğinde, oval bir ucu daha geniştir. Larva krem renkte baş koyu kahvedir. Birinci dönemde bacaklı, taneye girdikten sonra bacakları kaybolur. Pupa açık kahverengindedir.

b. Bakla Tohum Böceği (*Bruchus rufimanus* Boh.)

Ergininin vücudu oval veya yassılaştırmış olup siyah renkli ve üzeri kıllarla kaplıdır (Şekil 16). Kanatlarda beyaz lekelerin dizilişleri iki ince bant görünümündedir. Yumurta oval şekilde önceleri şeffaf krem renğinde iken bulanık beyaz ve donuk krem renge dönüşür. Olgun larva beyaz krem renğinde ve bacaklıdır. Pupa ovalimsi şekilde, krem renğinde, gözler koyu ağız ve bacaklar belirgindir. Benzer türler olarak; Mercimek Tohum Böceği (*Bruchus lentis* Fröhl.), Ortadoğu Mercimek Tohum Böceği (*Bruchus ervi* Fröhl.), Akdeniz Mercimek Tohum Böceği (*Bruchus signaticornis* Gyll.) sayılabilir.

c. Fasulye Tohum Böceği (*Acanthoscelides obtectus* Say)

Ergininin vücudu uzunca oval, yassı, açık ve koyu kahverenkli (Şekil 17). Vücudunun üzeri arkaya yatık sarı yeşil çok kısa kıllarla örtülü olup aralarında açık gri tüylerle kaplı uzunca lekeler bulunur. Vücudun alt kısmı kırmızımsı sarı renktedir. Antenleri 11 halkalıdır. Bacakları kırmızımsı kahverengindedir. Fasul-

ye tohum böceğinin yumurtası uzun, ovaldır. Bir ucu sivrice diğer yuvarlaktır. Önceleri parlak beyaz renkte iken giderek renk donuklaşır süt beyaz olur. Yumurtadan çıkan larva bir süre tanenin üzerinde dolaştıktan sonra tane kabuğunu delerek bir galeri açar ve orada beslenir. Fasulye tohum böceğinin pupası tane kabuğunun hemen altındaki bir odacıkta oluşur. Bu durum tane kabuğu üzerinde yuvarlak yağ lekesine benzer renk değişimi ile kendini belli eder. Zamanla renk esmerleşir. İlk zamanlarda parlak beyaz olan pupanın rengi giderek matlaşır.



Şekil 16. Bakla tohumböceği



Şekil 17. Fasulye tohumböceği

d. Börülce Tohum Böceği (*Callosobruchus maculatus* F.)



Şekil 18. Börülce tohum böceği

Uçan ve uçmayan olmak üzere iki formu vardır (Şekil 18). Uçucu formunun ergininin üzeri kıızıl kahve, parlak sarı ve beyaz kılıdır. Kanat dikdörtgen şeklindedir. Her iki kanadın üst kısmında küçük fazla belirgin olmayan 3 siyah leke mevcuttur. Bacaklar kıızıl kahvedir. Uçucu olmayan formun dışısında zemin rengi siyahtır. Uç kısmında beyaz enine bir bant bulunur. Erkeklerde bu fark az belirgindir. Yumurta yuvarlağimsi, bir ucu daha sivridir. Yumurtanın rengi

ise kreme dönük beyazdır. Zamanla sedef görünüşü alır ve daha sonra donuklaşır. Yeni çıkan larvanın bacakları uzundur. Yumurtadan çıkar çıkmaz taneye girer. Giderek bacaklardaki tüyler kaybolur.

3. Ambar Zararlılarına Karşı Kültürel Mücadele Yöntemleri:

a. Uygun depo tesisi ve depolama yönteminin kullanılması: Kültürel önlemlerin ilk adımı uygun depo tesisidir. Ambarlar mümkün olduğunca serin ve nemden uzak kalacak şekilde kurulmalıdır. Ayrıca ambarın yapıldığı malzeme ve yapım kaliteside önemlidir. Örneğin ahşap depolar birçok zararlıyı kolaylıkla barındırabilir. Betonarme depolarda ise duvarların yarık-çatlak içermeyecek şekilde sıvanmış olması ve açık renk boyanması zararlıların buralara sığınmasını engellediği gibi erken fark edilmelerini sağlayarak mücadelede başarıyı artıran önlemlerdendir.

b. Havalandırma: Ambarın yapısı ve ürünün depolanma şekli havalandırmaya müsait olmalı, ambardaki, ürün kolayca havalandırılabilmelidir. Soğuk kış günlerinde yapılacak havalandırma çalışmaları aynı zamanda ürünün ısınısını düşürerek zararlı gelişimini kısıtlayan etkili bir önlemdir. Çelik siloların maliyeti yüksek olsada bu yönlerden oldukça verimli yapılardır.

c. Temizlik: Gıda maddelerinin depolanması işlemlerinin her aşamasında temizlik son derece önemli bir konudur. Deponun eski ürün artıklarından ve zararlılardan iyice temizlenmesi yeni ürünlere bulaşmayı engelleme bakımından çok etkili bir yöntemdir. Yapılan çalışmalar birçok zararlının artık ve döküntülerden beslenerek depolarda varlıklarını sürdürdüklerini göstermiştir. Depo temizliği kadar yeni gelen ürünün temizliğide önemlidir. Ürün kırık zedelenmiş taneler ve yabancı maddeler içeriyorsa zararlılar için daha uygun bir ortam sağlanmış olur. Birçok zararlının özellikle kırık ve zarar görmüş tanelerde beslendiği unutulmamalıdır. Ayrıca yeni gelen ürünün zararlılarla bulaşık olup olmadığı çok iyi kontrol edilmelidir. Yeni ürün ile eski ürünün bir arada depolanması bulaşmaları artıracığından ayrı depolara konulmalıdır. Mümkün olduğunca büyük tek yığın yerine parçalı yığınlar oluşturmak tercih edilmelidir. Yığın ile duvar arasında mesafe bırakmaya özen gösterilmelidir. Bu şekilde kontrol çalışmaları daha verimli olacağı gibi duvardan bulaşmalarda engellenmiş olur. İlk gelen ilk çıkar

kuralına uyulmalıdır, depolama süresi uzadıkça risk ve zararlanma artar (Dörtbudak ve Aydın, 1984).

ç. Nem Kontrolü: Yüksek nem zararlı yoğunluğunu artırdığı gibi aynı zamanda üründe kızışma ve çürümeye neden olarak kayıplara yol açar. Depoya gelen ürünün nemi % 12-13 civarında olmalı, ayrıca depolama süresince kontrol edilerek gerektiğinde havalandırma işlemi yapılmalıdır. Ürün neminin belirli bir düzeyin altına düşürülmesi zararlıların gelişimini önemli ölçüde sınırlamaktadır. Depolanmış ürün zararlısı böcekler su ihtiyaçlarını besinlerinden karşılarlar. Ürün nemi düşük olduğunda böcekler su stresine girmekte ve üremeleri kısıtlanmaktadır. Örneğin *S. orzae* bireyleri için ürün neminin % 14 olduğu durumda dişiler ortalama 344 yumurta bırakmakta ve larvaların sadece % 10'u ölmektedir. Buna karşın ürün neminin % 10.5'a düşmesi halinde dişiler sadece 10 yumurta bırakabilmekte ve larvaların ölüm oranı % 75'e çıkmaktadır (Fields, 2006).

d. İzleme ve Erken Tespit: Zararlıların erken tespiti ürün kaybını azaltacağı gibi aynı zamanda mücadele başarısını artırır. Bu amaçla depo sık kontrol edilmeli rutin örneklemeler yapılarak ürün takip edilmelidir. Günümüzde çeşitli zararlılara yönelik izleme amaçlı ışık, feromon ve yapışkan tuzaklar başarıyla kullanılmaktadır. Ayrıca deponun zemini ve duvarlarının açık renk boyanması zararlıların kolayca görülmesini sağlar.

e. Dayanıklı Çeşit Kullanımı ve Ürün Rotasyonu: Yetiştiricikte olduğu gibi dayanıklı çeşitlerin tercih edilmesi mücadele başarımızı artıran bir yöntemdir. Bazı çeşitler ambar zararlıları tarafından tercih edilirken bazı çeşitler bu zararlılara karşı daha dayanıklıdır. Pakistan'da yapılan bir çalışmada oniki farklı buğday çeşidinin depolama sürecinde Arpa güvesi zararlısına dayanıklılığı incelenmiş bazı çeşitlerde ürün kaybı % 5 civarında bulunurken bazı çeşitlerde zarar % 13'e kadar çıkmıştır (Shafique ve ark., 2006). Münavebe yöntemi burada da uygulanabilir. Aynı depoya sürekli aynı tür ürün koymak yerine imkan dahilinde farklı ürünler konulması zararlı yoğunluğunu baskı altına alacaktır.

f. Zararlıların Ürünlere Ulaşmalarını Engelleme: Zararlıların ürüne ulaşmalarını engellemek kullanabileceğimiz diğer bir önlemdir. Tüm pencere ve havalandırma açıklıkları zararlı girişini engelleyecek şekilde ince gözenekli tel eleklerle kapatılmalıdır. Bu önlem aynı zamanda kemirgenlerin girişini de engelleyecektir. Ürünleri zararlıların giremeyeceği şekilde ambalajlamak özellikle baharat, baklagiller ve nispeten küçük miktarlarda depolanan ürünler için uygun bir yöntemdir. Ayrıca ürünleri (örneğin tütün balyalarını) veya bunların konulduğu çuvalları ince gözenekli plastik tüllerle kaplamak son zamanlarda kullanımı yaygınlaşan yöntemlerden bir tanesidir.

g. Sıcaktan ve Soğuktan Yararlanma: Ambar zararlısı böcekler üreme, gelişme, hareket etme ve hayat döngülerini tamamlamak için çoğu zaman 25-35 °C arasında sıcaklığa ihtiyaç duyarlar (Howe, 1965). Birçok zararlı 15-25 °C arası sıcaklıklarda daha az hareket eder, daha az yumurta bırakır ve bir dölün tamamlanması çok uzun süreler alır. Buğday biti diğerlerinden farklı olarak 15 °C de gelişimini tamamlayabilir. Ancak Pirinç biti bireylerinin 18.2 °C gelişimlerini tamamlaması on hafta sürer ve dişileri ortalama haftada 4 yumurta bırakırlar. Buna karşın aynı bireyler 29 °C de dört hafta gibi kısa bir sürede yumurtadan ergine ulaşırlarken dişileri 344 yumurta bırakır (Fields, 2006). Zararlıların bu özellikleri dikkate alınarak ürünlerin ısıtılması veya soğutulması yöntemiyle hiçbir pestisit kullanmadan mücadele edilebilir. Isıtma ve soğutma uygulamaları enerji maliyeti yüksek olan işlemlerdir. Ancak kışın soğuk dönemlerde yapılacak havalandırma faaliyetleri aynı zamanda ürünü soğutarak zararlı gelişimini önlemede katkı sağlayabilir.

ğ. Radyo Dalgaları ve Işınlardan Yararlanma: Radyoaktif dalgalardan yararlanma özellikle radyoaktif Cobalt-60 ve Cesium-137 kullanılarak elde edilen gamma ışınları kullanılabilir. Bu yöntem etkili olmakla birlikte yüksek enerji kullanımı ve radyoaktif atıkların sorunları nedeniyle tercih edilmemektedir. Radyo dalgaları ve mikrodalgalardan faydalanmak ise daha güncel teknolojiler

olup bugün halen çeşitli ülkelerde kullanılan yöntemlerdendir. Bu yöntemlerde radyo frekansı olarak 13, 27, 40 MHZ kullanılmakta iken mikrodalga frekansı olarak 915 veya 2450 MHZ kullanılmaktadır. Radyo frekans dalgaları mikro dalgalardan 22 ila 360 kat daha uzundur bu nedenle üründe çok daha derinlere penetre olabilmektedirler. Son zamanlarda birçok araştırmacı tarafından bu ışın-lardan faydalanılarak hasat sonrası ürünlerde kalite kaybı olmaksızın zararlılar-la mücadele edilebileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur (Halverson ve ark., 1999; Wang ve ark., 2003).

h. Sesten Yararlanma: Çeşitli zararlılara karşı ultrasonik ses dalgaları yayan cihazlarla mücadele yöntemi uzun zamandır üzerinde durulan konulardan birta-nesidir. Burada mantık ses dalgaları ile zararlının çevre koşullarını olumsuz hale getirmek onu rahatsız ederek uzaklaştırmaktır. Halen piyasada sinek, sivrisinek, hamamböceği, fare ve akrepleri uzaklaştırdığı iddia edilen birçok ürün satılmak-tadır. Bu konuda yapılan çalışmalarda çoğu cihazın etkili olmadığı, etki gösteren cihazlara zamanla zararlıların alıştığı ayrıca çalışmaların laboratuvar koşullarında olduğu, gerçek koşullarda etkinliğin dahada düşebileceği belirtilmiştir (Subra-manyam, 2001).

ı. Entoleter: Böceklerle bulaşık ürünün, üzerinde ince pimler bulunan ve hız-la dönen bir disk yüzeyine çarptırılarak zararlıların öldürülmesi mantığına daya-nan, 1940'lı yıllardan günümüze kadar kullanılagelmiş bir mücadele yöntemidir (Şekil 19). Bu yöntem özellikle değirmenlerde öğütme öncesi ürüne veya daha sonra un, kepek gibi ürünlere uygulanır. Sistem yapısı gereği sağlam taneye de nispeten zarar verebildiğinden tohumluk ve sağlam tane olarak depolanan ürün-lere uygun değildir.

i. Pinömatik Konveyörler: Ürünün hareket ettirilmesi içinde bulunan za-rarlıların gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Çok eski zamanlardan beri kullanılan bu yöntem önceleri yatay bir eksen üzerine oturtulan silonun zaman zaman çevrilerek zararlıların üreme ve beslenme faaliyetlerini kısıtlama şek-

linde uygulanmıştır. Yöntem küçük çaplı depolama koşullarında uygulanabilir. Ancak günümüzde kullanılan büyük siloların bu şekilde hareket ettirilmesi mümkün değildir. Yaygın olarak kullanılan spiral, kova ve bant tipi taşıyıcılarda ürüne uygulanan basınç düşük olduğundan ürün içinde bulunan böcekler daha az etkilenmektedir (Fields and Muir, 1995). Günümüzde gittikçe yaygınlaşan pnömomatik konveyörler ise ürün üzerine yüksek basınç uyguladıklarından zararlı yoğunluğunu büyük ölçüde düşürmektedirler (Şekil 20) (White et al., 1997)



Şekil 19. Entoleter



Şekil 20. Pnömomatik konveyör

j. Değiştirilmiş Atmosfer ve Hermetik Depolama: Ürün içinde bulunan organizmaların ortamda bulunan oksijeni tüketerek karbondioksit miktarını artırdıkları bilinmektedir. Gaz geçirmez bir örtüyle ürünün kapatılması sonucunda ortamda azalan oksijen ve yükselen karbondioksit sonucunda zararlıların ölümü kaçınılmazdır. Bu yöntem aynı zamanda zararlı girişinide engellediğinden ürünü bulaşmalardan koruyacaktır.



Şekil 21. Modern taşınabilir lamine pvc depolar

Sıklıkla başvurulan bir depolama biçimi olan hermetik depolamada, sorun kullanılan örtü materyalinin gaz geçirgenliğidir. Bu anlamda özellikle gelişmiş ülkelerde lamine edilmiş PVC'den üretilen UV koruyucu katkılı örtü materyali ya da taşınabilir depolar kullanılmaktadır (Şekil 21). Ülkemizde ise klasik olarak

polietilen bir örtü materyali kullanılmakta olup yığın üzeri toprakla örtülmektedir. Sıklıkla basvurulan bu depolama seklinin iyileştirilmesi açısından gaz geçirgenliği düşük olan örtü materyalinin kullanılması gerekmektedir (Ferizli ve Emekçi,1999).

Değiştirilmiş atmosfer uygulamasının bir diğer şekli ise ortama CO_2 ve N_2 gazı verilmesidir. Zararlılarla mücadelede ortamda bulunan O_2 miktarının % 1 den az, CO_2 miktarının ise % 20 den fazla olması gerekmektedir (Zhou et al., 2000) . Bu yöntem halen ülkemizde kuru incir, kuru üzüm gibi ürünlerde ve organik üretim yapan işletmelerde kullanılan yöntemlerdendir.

k. Basınçtan Yararlanma: Depolanan ürünlerin vakum yoluyla negatif basınç şartlarında saklanması günümüzde kullanılan yöntemlerdendir. Düşük basınç şartlarında zararlıların ölmesinin nedeni ortamda yeterli miktarda oksijenin kalmamasıdır. Bu yöntem özellikle ambalajlı depolanan ürünlerde kullanışlıdır. Halen ambalajlı ürün satan birçok üretici ve dağıtıcı firmalar ürünlerini vakumlu ambalajlarda tüketiciye sunmaktadırlar.

Bir diğer yöntem ise yüksek basınç kullanımıdır. Yüksek basınç tek başına çok işlevsel olmamakla beraber değiştirilmiş atmosfer uygulamaları ile birlikte kullanıldığında yüksek başarı sağlamaktadır. Normal basınç şartlarında % 50 CO_2 , % 3 O_2 ve % 47 N_2 içeren değiştirilmiş atmosfer koşullarında 12 farklı ambar zararlısına karşı % 80-99 oranında ölüm sağlamak için 4 günlük uygulama gerekmiştir. Aynı atmosfer şartlarında 20 atm basınç uygulandığında ise süre 15 dakikaya kadar düşmüştür (Riudavets ve ark, 2006).

l. İnert Tozlardan Yararlanma: İnert tozlar olarak adlandırdığımız grup, kimyasal reaksiyona girmeyen doğal ya da sentetik tozları kapsamaktadır. İnert tozlar tarım alanlarında, ev haşerelerinde, hayvanlar üzerinde bulunan parazitlerde ve depolanmış ürünlerde kullanılmaktadır. Bu amaçla doğal maddeler olarak killer (Kaolin), kum, volkanik küller, odun kömürü tozu, pirinç kavuzu külü,

dolomit, magnezit, kireç, zeolit ve diatom toprağı sayılabilir. Sentetik olanlar ise silikon dioksit, sodyum silikat gibi maddelerdir. Bu maddelerin insektisit özellikleri üzerine yapılan çalışmalar 1930 lu yıllara kadar uzanmaktadır. Örneğin attapulgit kilogram başına 10-50 gr dozunda kullanıldığında birçok ambar zararlısı böceğı kontrol altına almaktadır.

Pandey ve Varma (1977) attapulgit ile yaptıkları çalışmada Börölce tohum böceğıne karşı 50 gr/kg dozunda börölce üzerinde 27 °C’de % 75 nem koşullarında tüm bireylerin 48 saatte öldüğünü, daha sonra ürünün etkisinin 135 gün sürdüğünü ve katılan tozun tohum çimlenme kabiliyetine olumsuz bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Kaolin ile yapılan başka bir çalışmada Bezelye tohum böceğıne karşı 10 gr/kg dozunda etkili olduğu ve kontrol ile kıyaslandığında kaolin uygulanan örneğın ağırlık kaybının % 99,9 daha az olduğu tespit edilmiştir (Swamiappan ve ark., 1976).

Doğal inert tozlar içersinde diatomit hem yüksek etkinliğı hemde insan ve çevre sağılığına hiçbir olumsuz etkisi olmaması nedeniyle öne çıkmaktadır. Ülkemizde pek bilinmeyen bu madde aslında topraklarımızda kaliteli ve bol miktarda bulunmaktadır. Maden Tetkik Arama Kurumu (MTA) verilerine göre 200 milyon ton kaliteli diatomit rezervimiz olduğu tahmin edilmektedir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı bünyesinde Yerli Diatom Topraklarının Ambar Zararlılarına Karşı Etkinliğı üzerine yürütölen bir proje mevcuttur. Proje sonunda yerli diatom topraklarımızın etkinlikleri belirlenecek ve böylece kullanıma sunulmalarına katkı sağılanacaktır.



YABANCI OTLARA KARŞI KÜLTÜREL MÜCADELE

Uzm. İslam Emrah SÜER
Erdal ATEŞ

8.

YABANCI OTLARA KARŞI KÜLTÜREL MÜCADELE

Uzm. İslam Emrah SÜER
Erdal ATEŞ

Yabancı otlar, insanların istemediği yerde kendiliğinden yetişen ve kültür bitkilerinin suyu zararı olan bitkilerdir. Yabancı otlar, büyüme faktörleri olan su, besin ve ışık için kültür bitkileriyle rekabet etmekte ve bu rekabet sonucu kültür bitkilerinin verim, kalite ve kantitesinde azalmalara neden olmaktadır. Aynı zamanda yabancı otlar kültür bitkilerinde zarar yapan bazı hastalık ve zararlılara da konukçuluk etmektedir.

Ülkemizde ekonomik öneme sahip 60'ın üzerinde farklı kültür bitkisi yetiştirilmektedir. Bu kültür bitkilerinde 70'i aşkın yabancı ot türü ekonomik düzeyde zarar yapmaktadır. Bu yabancı otların değişik kültür bitkilerinde oluşturduğu zarar oranı birbirinden farklıdır. Söz konusu yabancı otlardan bazıları sadece bir kültür bitkisi çeşidi içerisinde sorun oluştururken, diğer bazı türler birden fazla kültür bitkisinde ürün azalmasına neden olmaktadır. Bu durum mücadele yöntemlerinin seçiminde belirleyici olmaktadır (Güncan, 2014).

Yabancı otların kültür bitkilerinde meydana getirdiği bu zararları ortadan kaldırmak için mutlaka mücadele etmek gerekir. Burada mücadeleden amaç yabancı ot yoğunluğunu ekonomik zarar eşiğinin altında tutmaktır. Yabancı otlarda kültürel mücadele yöntemleri uygulanarak yabancı otların faydalarının artırılması, zararlarının ise azaltılması amacıyla yapılmaktadır. Tarımın ortaya çıkışından günümüzde gelinen süreçte kültürel mücadele yöntemleri kullanılmaya devam edilmektedir. Yabancı otlarla kültürel mücadele yöntemlerini şöyle sıralayabiliriz:

8.1. Bulaşmayı Önleyici Önlemler:

1. Temiz Tohum Kullanılması: Ekim için kullanılacak tohumluğun yabancı otlardan arı olması gerekir. Aksi halde, tohumlukla birlikte yabancı ot tohumlarını da ekmiş oluruz. Kültür bitkisi tohumları içerisine özellikle yaşam şekilleri birbirine benzeyen, tohum hacmi ve ağırlığı kültür bitkisine yakın olan yabancı ot tohumları karışmakta dolayısıyla tohum ekiminde kültür bitkisi tohumuyla birlikte yabancı ot tohumları da ekilmektedir. Kültür bitkisi tohumlarına karışan yabancı ot tohumları bölgelere göre değişmekle birlikte başlıca: Pelemir (*Cephalaria syriaca*), Yabani hardal (*Sinapis arvensis*) (Şekil 1 ve 2), Yapışkan ot (*Galium tricornis*), Delice (*Lolium temulentum*), Çobandeğneği (*Polygonum aviculare*) ve Sarmaşık çobandeğneği (*Polygonum convolvulus*) tohumları hububat ürünü içerisine karışmaktadır. Yapılan bir çalışmaya göre Anadolu'nun doğusunda buğday ürününün temizlenmeden ekilmesi halinde dekara ortalama 14.000, Anadolu'nun Batısında ise 2.700 adet; Türkiye genelinde ise 5.600 adet yabancı ot tohumunun taşındığı tespit edilmiştir (Günçan ve Boyraz, 2001; Günçan ve Boyraz, 2002).

Yabancı ot tohumlarının kültür bitkileriyle birlikte ekilmelerini ve tarlaya yerleşmelerini önlemek için kültür bitkisi tohumları selektörden geçirilerek temizlendikten sonra ekimi yapılmalıdır.



Şekil 1. Yabani hardal



Şekil 2. Buğday ürününe karışan Yabani hardal

2. Biçerdöver Artıklarının Tarlada Bırakılmaması: Biçerdöverle yapılan hasat işleminde yüksek boylu ve tohumlarını dökmeyen yabancı otlar genellikle kültür bitkisiyle birlikte hasat edilir. Hasat esnasında yabancı ot tohumları biçerdöver artıklarıyla birlikte tarlaya saçılır. Bazı yabancı otlar hasattan önce tohumlarının büyük bir kısmını dökerler. Hasat zamanının geciktirilmesi halinde tohum dökme çok daha fazla olmaktadır. Örneğin hububatta hasat zamanına kadar Yabani yulaf (*Avena spp.*), Salkım otu (*Apera spica-venti*) ve Çayır tilkikuyruğu (*Alopecurus myosuroides*) tohumlarının % 60'dan fazlasının toprağa döküldüğü tespit edilmiştir (Koch ve Hürle, 1978). Bu nedenle yabancı ot mücadelesi yönünden biçerdöver artıklarının tarlada bırakılmaması gerekmektedir.

3. Yabancı Otlarla Bulaşık Hayvan Yemlerinin Kullanılmaması: Yabancı ot tohumlarıyla bulaşık yemlerle beslenen hayvanların, sindirim sistemindeki yabancı ot tohumlarının çoğu canlılıklarını yitirmeden hayvan dışkıları ile dışarı atılmaktadır. Bu nedenle yabancı otların bu yolla yayılmalarını önlemek için bir dizi tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bu tedbirleri şöyle sıralayabiliriz;

Hayvan yemi olarak kullanılan dane, kuruot ve yemler yabancı ot tohumu içermemeli veya hayvanlara yedirilmeden önce çeşitli işlemlerle bu tohumların canlılıkları ortadan kaldırılmalıdır. Bu işlemler yabancı ot tohumlarının kesif

yeme karışması halinde yemler ya pişirildikten veya öğütüldükten sonra yedirilmelidir.

Yem bitkileri içerisinde bulunan yabancı otların tohum bağlamış olmaları halinde silaj yapılarak yedirilmeleri, hem besin değerlerindeki kaybı önlemekte hem de içerisine karışan yabancı ot tohumlarının canlılıklarını kaybetmelerini sağlar.

4. Çiftlik Gübrelerinin Yeterli Derecede Fermente Edilmesi: Çimlenme özelliğini kaybetmemiş yabancı ot tohumu içeren hayvan gübrelerinin bir yerde depolanarak fermentasyona tabi tutulması halinde tohumların büyük bir kısmı canlılığını kaybetmektedir. Yabancı ot tohumlarının gübre içerisinde canlılığını yitirmesi, gübrenin bekletilme süresine bağlıdır. Bu süre yabancı ot tohumlarının canlılığını yitirmesi için çiftlik gübrelerinin asgari 6 ay bekletilmesi gerekir.

5. Çiftlik Ekipmanlarının Temizliğine Dikkat Edilmesi: Yabancı otların yayılmasında önemli bir etken de çiftlik ekipmanlarına tutunan tohumların veya vejetatif organların bir yerden diğer yere taşınmasıdır. Yabancı ot tohumlarının yayılmasını önlemek için;

Bulaşık tarlalarda çalışan hasat ve harman makineleri, çeşitli toprak işleme aletleri temiz alanlara sokulmadan önce çok iyi temizlenerek yabancı ot tohumlarından arındırılmalı, Hasat ve toprak işleme yapılırken önce temiz bölgelerden başlanmalı, takiben bulaşık yerlere girilmelidir.

8.2. Bulaşmayı Önleyici Diğer Önlemler:

Yabancı otlarla bulaşık tarlalardan geçen su ile sulama yapılmamalıdır. Örneğin çeltik tarlalarında yabancı ot tohumlarının sulama suyu ile tarlaya bulaşmasını önlemek için, suyun çıkış kaynağına elekler konularak yabancı ot tohumlarının tutulması sağlanır, belli aralıklarla elekler çıkarılarak tohumlar imha edilir. Özellikle küsküt mücadelesinde bu yolla bulaşmanın önlenmesine özen gösterilmelidir. Yabancı otlarla bulaşık meralarda otlatılan hayvanlar, temiz meralara sokulmamalıdır.

Yabancı ot tohumları, bulaşık fidanlıkların toprağı ile birlikte dağıtılan fidanlarla da taşınmaktadır. Böyle fidanlıklardan fidan dağıtımının kontrollü yapılması gerekmektedir.

1. Sağlıklı Bitki Yetiştirilmesi: Ekilecek kültür bitkisi, tür ve çeşidinin o yöreye adapte olmuş, üniform çimlenebilen, çimlenme gücü yüksek çeşitlerin seçimi; kültür bitkisinin yabancı otlara karşı rekabet gücünü artırmaktadır.

2. Toprak Özelliklerinin Düzeltilmesi ve Uygun Gübreleme: Sağlıklı kültür bitkisi yetiştirmek için gerekli besin maddelerinin verilmesi yanında, toprak özelliklerinin kültür bitkisinin isteğı doğrultusunda değıştirilmesi gerekir. Örneğın kültür bitkisinin isteğı doğrultusunda, toprağı asidik veya bazik gübreler verilerek yabancı otlarla mücadele yapılabilir. Tuzlu topraklarda yetişen bazı yabancı otlar (örneğin *Rhizophom* spp.) ise toprağın tuzu yıkanarak ortadan kaldırılabilir. Ağır toprakların fiziksel özellikleri çiftlik gübresi verilerek kültür bitkisinin isteğı doğrultusunda düzeltilmekte ve yabancı otlara karşı üstün rekabet sağlanmaktadır.

Toprağı üniform olarak verilen gübrelerden kültür bitkisi ve yabancı otlar genelde aynı derecede yararlanmaktadır. Sıraya ekilen kültür bitkilerinde gübreler sıra üzerine band (şerit) şeklinde verilerek yabancı otların uygulanan gübreden faydalanması azaltılmaktadır. Nitekim gübreleme bandından 20 cm veya daha uzak mesafede bulunan yabancı otlar bu gübreden aynı oranda faydalanamazlar. Mısır, şeker pancarı, pamuk gibi bitkilerde gübreler yapraktan verilebilmekte ve böylece gübrelerin yabancı otlar tarafından alınması önlenmektedir.

3. Tohum Yatağının İyi Hazırlanması: Kültür bitkilerinin sağlıklı olarak yetiştirilmesi için tohum yatağının iyi hazırlanması gerekir. Tohum yatağı hazırlığının geciktirilmesi halinde bazı yabancı ot türleri, kültür bitkisinin ekiminden önce gelişerek tarlayı kaplamaktadır.

Yabancı ot tohumlarının çoğu toprak yüzeyinden itibaren 4-5 cm derinlikte çimlenir. Bu nedenle ekimden bir kaç hafta önce yapılan yüzlek toprak işleme, yabancı ot tohumlarının çimlenmesini teşvik etmekte ve oluşan yabancı ot fide-leri ekim sırasında tahrip olmaktadır.

4. Uygun Ekim Yöntemi Seçimi: İklim-toprak-kültür bitkisi üçlüsü dikkate alınarak kültür bitkisinin gelişmesini teşvik eden, ancak yabancı otlar için uygun olmayan ekim yöntemlerinin uygulanması gerekir. Örneğin kışlık hububatta ekim, 5-7 cm'lik nemli toprak tabakasına yapılmaktadır. Burada çimlenme için yeterli nem ve sıcaklığı bulan hububat tohumları derhal çimlenerek bir kaç gün içerisinde toprak yüzeyine çıkmaktadır. Yabancı ot tohumlarının yoğun olarak bulunduğu 3-5 cm'lik toprak derinliğinde ise nem oranı düşük olduğu için çimlenme olmamaktadır. Ayrıca kurak mevsimlerde hububatın çizi tabanına ekilmesi yabancı otlara karşı üstün rekabet ortamı sağlamaktadır. Buna Van yöresinde uygulanan tir-ekim yöntemini örnek olarak verebiliriz. Bu yöntemde çizi tabanına ekilen hububat tohumları, yabancı otlara oranla daha çabuk çimlenip üstün rekabet gücü elde etmektedir.

5. Ekim Zamanının Ayarlanması: Yabancı otların çoğu mevsimlere bağlı olarak çimlenirler. Örneğin kışlık tek yıllık yabancı otların çimlenmesi sonbaharda, yazlık tek yıllıkların ise ilkbaharda olmaktadır. Kültür bitkisi ekimini yabancı otların çimlendiği periyotdan öne veya sonraya almak suretiyle yabancı ot zararını azaltmak mümkün olabilmektedir. Öne alınması halinde kültür bitkisi rekabet üstünlüğünü ele geçirmekte, sona alınmasında ise oluşan yabancı ot fide-leri ekim işlemi sırasında tahrip edilmektedir.

6. Münavebe (Ekim Nöbeti) Uygulaması: Herhangi bir kültür bitkisinde sorun oluşturan bir yabancı ot türü, diğer kültür bitkisinde sorun oluşturmaz. Örneğin: Yabani yulaf (*Avena fatua*) hububatta yoğun olarak bulunduğu halde, yoncada daha az bulunmaktadır. Burada yonca münavebeye alınarak Yabani yulafla mücadele yapmak mümkündür. Konukçusu yonca olan küskütle mücadelede, hububatın münavebeye alınmasıyla etkili mücadele sağlamaktadır.

Canavar otuyla bulaşık tarlalarda konukçusu olmayan kültür bitkileriyle uzun süreli münavebesi yapılmalıdır. Örneğin; yazlık kültür bitkilerinden mısır, pamuk; kışlık kültür bitkilerinde buğday, arpa gibi kültür bitkileri canavar otu konukçusu olmadığından ekim nöbetine alınarak canavar otu sorunu aşılmış olur.

7. Yabancı Otların Elle Yolunması: Elle yolma işlemi yabancı otlar tohum bağlamadan önce yapılmalıdır. Örneğin tarla veya seralar da görülen canavar otları tohum bağlamadan önce elle çekilerek tarla dışında yakılmalı ya da derin çukurlara gömülmelidir. Örtü altı sebze yetiştiriciliğinde görülen küsküt yabancı otunun kültür bitkisi üzerinde hiçbir parçası kalmayacak şekilde toplanmalı gerekirse kültür bitkisiyle birlikte yok edilmelidir.

Elle yolma işleminden takriben 2-3 gün önce tarım arazisi sulanmalıdır, böylece yolunan çok yıllık yabancı otların toprak altı organlarıyla birlikte kısmen çıkarılması sağlanmış olur. Elle yolma işlemi daha çok tek yıllık ve iki yıllık yabancı otlarda etkili olmaktadır. Çok yıllık yabancı otlarda elle çekme işlemi tekrarlandığı ve toprak altı organları çıkarılabildiği ölçüde etkili olmaktadır.

8. Çapalama: Çapalama, bazı kültür bitkilerinin arasında bulunan yabancı otlara karşı uygulanan ekonomik ve etkili mücadele yöntemidir. Bu işlem sadece yabancı ot mücadelesi için değil, yağmur suyunun toprakta tutulması, toprağın üst tabakalarının gevşetilmesi amacıyla da yapılmaktadır.

Çapalama, genelde yabancı otların kök boğazının hemen altından kesildiği için daha çok tek yıllık ve iki yıllık yabancı otların mücadelesinde etkilidir. Çok yıllık yabancı ot mücadelesinde kesilen bitkiler genellikle tekrar sürdüğü için etkisi nispeten daha az olmaktadır. Bu çok yıllık bitkiler arasında yer alan Kanyaş ve Tarla sarmaşığı'nın gibi yabancı otlar çapalamanın toprakaltı organlarda depo maddelerinin birikmesine fırsat verilmeyecek şekilde tekrarlanarak uygulanması gerekir (Şekil 3 ve 4). Çapalama, yabancı otlar tohum bağlamadan önce ve tercihen kurak periyotlarda yapılması gerekmektedir. Çapalama, çoğu kez dar

alanlarda yapılan sebze, çiçek ve endüstri bitkileri yetiştiriciliğinde herbisitlerin yerini almaktadır (Şekil 5 ve 6).



Şekil 3. Kanyaş



Şekil 4. Tarla sarmaşığı



Şekil 5. Karpuz üretim alanında çapalama işlemi



Şekil 6. Domates üretim alanında çapalama işlemi

9. Tırmık Çekme: Toprak tipine ve kültür bitkisinin çeşidine bağlı olarak çok çeşitli tipte tırmıklar kullanılmaktadır. Tırmık işlemi daha çok sıraya ekilen kültür bitkilerinde uygulanmaktadır. Tırmıklama ile kesilen yabancı otların dişlere takılması arzu edilmektedir. Böylece kesilen yabancı otlar, kolayca toplanarak uzaklaştırılmakta ve çoğalmaları önlenmektedir. Tırmıklama mutlaka yabancı otların gelişmesinin başlangıç döneminde uygulanmalıdır. Daha sonraki dönemlerde yabancı otlar tırmıklamaya karşı dayanıklı hale dönüşmekte ve ayrıca kültür bitkisine zarar vermektedir.

Tırmıklamanın yabancı otların mücadelesinde etkili olabilmesi için bir kaç kez tekrarlanması gerekir. Böylece Kanyaş ve Tarla sarmaşığı'nın gibi çok yıllık yabancı otların toprakaltı depo maddelerinin boşaltılması sağlanmış olur.

10. Sürme: Toprağın sürülmesi her grup yabancı otlarla mücadelede pratik ve ekonomik bir yöntemdir. Özellikle tek yıllık ve iki yıllık yabancı otlar bu yöntemle kolayca ortadan kalkmaktadır. Toprağın yüzlek sürülmesi ile toprakta depo edilmiş yabancı ot tohumları çimlenmeye zorlanmakta ve sonuçta toprakta depo edilmiş canlı yabancı ot tohumu azalmaktadır. Yüzlek toprak işleme, genellikle hasadı takiben hemen yapılmalıdır. O yıl veya daha önce toprağa dökülen tohumlar çimlenmeye zorlanmalıdır. Oluşan fideler, kışı soğuk geçen bölgelerde donların etkisiyle ortadan kalkmaktadır.

Toprağa dökülmüş tohumlar yüzeye yakın olduğundan toprak derin sürülmemelidir. Derin sürüm halinde yüzeydeki tohumlar toprak derinliğine iner ve yıllarca toprağın bulaşık kalmasına neden olur. Çok yıllık yabancı otların mücadelesinde ise ilk sürüm derin, bunu takip eden sürümler yüzlek yapılmalıdır.

Sürme işlemi mutlaka yabancı otlar tohum bağlamadan önce yapılmalıdır. Toprağın sürülmesi imkânlar ölçüsünde kurak ve serin periyodlarda yapılmalıdır. Böylece yabancı ot parçaları sürgün veremediği ölmektedir. Yabancı otun vejetatif çoğalmasına elverişli atmosfer ve toprak koşullarında yapılan toprak işlemesi, tekrarlanmaması halinde yabancı otun mücadelesine değil çoğalmasına neden olmaktadır.

Toprağın sürülmesiyle parçalanan toprakaltı organların tırmıkla toplanarak yakılmalı veya toprak derinliğine gömülmelidir. Kamış (*Phragmites communis*) ve Ayrık (*Elymus repens*) gibi rizomla çoğalan yabancı otların mücadelesinde bu yöntem çok etkili olmaktadır.

11. Biçme: Biçme işlemi genellikle, yabancı otların tohum vermelerini önlemek, kültür bitkisi ile rekabetini azaltmak ve çok yıllık yabancı otların toprakaltı organları depo maddelerini boşaltmak amacıyla yapılır. Daha çok fidanlıklarda,

meyve bahçelerinde, yem bitkilerinde, çayır-mera alanlarında, boş arazilerde ve sıra ekimi yapılan yerlerde uygulanan bir yöntemdir. Biçme, uzun boylu ve dik büyüyen yabancı otlara karşı kolayca uygulanabildiği halde, biçim aletlerinin bıçaklarına gelemeyecek kadar küçük, sürünen ve kısa boylu bitkilere karşı uygulanamamaktadır. Biçim işlemi yabancı otlar tohum vermeden önce yapılmalıdır. Böylece yabancı otların kültür bitkileri ile rekabeti azaltılmış veya ortadan kaldırılmış olmaktadır. Bazı yabancı otlarda biçimi takiben dormant gözler sürer ve yeni sürgünler oluşur. Bunların ikinci ve üçüncü biçimden soma tamamen ortadan kaldırılmaları gerekir.

Biçmeye başlamak için en uygun zaman, toprak işlemede olduğu gibi toprakaltı organlarındaki depo maddelerinin en düşük olduğu devredir. Çok yıllık yabancı otların çoğunda bu dönem, vejetatif gelişme başlangıcı ile çiçeklenme devresi arasında bulunmaktadır. Söz konusu gelişme devresi ülkemizde genellikle ilkbahara rastlamaktadır. Tarla kenarı ve civarındaki yabancı otların tarlaya bulaşmasını önlemek amacıyla tohum bağlamadan önce biçilmesi gerekir.

12. Solarizasyon: Nemli toprağın şeffaf polietilen örtülerle kapatılarak ısıtılması işlemine solarizasyon adı verilmektedir. Bu amaçla 4-6 hafta süreyle toprak yüzeyi şeffaf polietilenle örtülür. Solarizasyonda yüksek sıcaklığın etkisiyle toprak yüzeyindeki yabancı otların bir kısmı ölürken toprak yüzeyindeki yabancı ot tohumların bir kısmı da çimlenme gücünü kaybeder ve kalan tohumlar zayıfladığı için mikrobiyal hücumu uğrar.

Toprakta dormansiye sahip olan yabancı ot tohumlarının bazılarında yüksek sıcaklık etkisiyle dormansi kalkabilir ve oluşan fideler yüksek sıcaklık etkisiyle ölür. Özellikle örtü altı sebze üretiminde solarizasyonla yüksek sıcaklıkta toprak içerisindeki canavar otu tohumları ölmektedir. Solarizasyondan sonra derin toprak işlemesi yapılmamalıdır, aksi takdirde solarizasyonun etki etmediği toprak derinliğinde bulunan canlı tohumlar toprağın üst kısmına çıkacağı için yabancı ot yoğunluğunda herhangi bir azalma olmayacaktır.

13. Su Altında Bırakma: Bitkileri su altında bırakma işlemi taban suyu kireçli ve tuzlu olmayan topraklarda iyi sonuç vermektedir. Yanlış uygulama toprakların çoraklaşmasına neden olmaktadır. Bu yöntem, yabancı otların gelişimlerinin başlangıcında su altında bırakarak atmosferle ilgilerini kesme esasına dayanır. Çeltik tarlalarında zorunlu olarak bu işlemin uygulanmasıyla birçok yabancı ot türleri sorun olmaktan çıkmıştır. Bu yöntem Deve dikenini (*Alhagi camelorum*) ve Yabani tere (*Cardaria draba*) mücadelesinde başarıyla kullanılmıştır.

14. Yakma: Bazı yabancı otların türüne, içerisinde bulunduğu kültür bitkisine ve bulunduğu yere bağlı olarak yakma ile mücadele edilebilmektedir. Yakma işlemi, sıcak buhar saçan veya bütan gazıyla çalışan alev makineleriyle yapılmaktadır.

Yakma, daha çok sıraya ekilen kültür bitkilerinde sıra aralarında, demir ve kara yollarının kenarlarında, boş arazilerde, sulama kanal ve banketlerde bulunan yabancı otlara karşı uygulanır. Yakma işlemi diğer mekanik mücadele yöntemlerinde olduğu gibi yabancı otlar tohum bağlamadan yapılmalıdır. Yakma işlemi, çok yıllık yabancı otların toprakaltı depo maddelerinin en az olduğu dönemde yapılması ve tekrarlanması gerekir. Böylece bitki yeniden sürmeye zorlanıp depo maddelerinin boşaltılması ve ölmesi temin edilir.

Tam parazit yabancı otların mücadelesinde de yakma işlemi uygulanmaktadır. Örneğin, küskütle bulaşık yonca üretim alanlarında ilk biçme işleminden sonra yonca üzerinde kalan küsküt parçaları ve toprakta çimlenmek üzere olan tohumlar alev makinesiyle yakılarak yok edilmelidir. Küskütler ocak halindeyse sadece bu ocaklar alev makinesiyle yakılmalıdır. Yakma işlemi amaca ve uygulama yerine bağlı olarak değişik şekillerde yapılmaktadır. Bunlar;

14a. Band Şeklinde veya Sıra Arası Yakma: Bu tip uygulama şeker pancarı, mısır, pamuk gibi sıraya ekilen kültür bitkilerinde uygulanır. Kültür bitkilerinin zarar görmemesi için sıra kenarlarına engeller konulabilmektedir.

14b. Toprak Yüzeyindeki Bitkilerin Seçici Olarak Yakılması: Seçici olarak yakma, kültür bitkisi ile yabancı otların yanmaya karşı gösterdikleri tolerans farklılığından ileri gelmektedir. Bu yöntem özellikle fidanlıklarda, meyve bahçelerinde, pamuk ve mısır gibi kuvvetli odunlaşmış gövdeye sahip kültür bitkilerinin içerisinde sorun oluşturan yabancı otlara karşı uygulanmaktadır. Yakma işlemi genelde sıra aralarında yapılmaktadır.

15. Malçlama ve Örtücü Bitki: Malç olarak ifade ettiğimiz saman, kuru ot, çiftlik gübresi, odun talaşı, pirinç kabukları, kâğıt, çeşitli plastikler gibi örtü materyalleri yabancı ot mücadelesinde kullanılmaktadır (Şekil 7). Yabancı otların malçla örtülüp ışıkla temasını keserek öldürülmeleri amaçlanmaktadır (Şekil 8). Bu yöntem ananas ve çilekte olduğu gibi genellikle sıraya ekilmiş, pazar değeri yüksek kültür bitkilerinde başarıyla uygulanmaktadır. Sıra üzeri ve arası malçla örtüldükten sonra kültür bitkilerinin bulunduğu yer delinir, yapraklar dışarı çıkarılır ve bitkinin ışık alması sağlanır. Yabancı otlar ışık alamadığı için ölür. Burada örtü materyalinin içeriye ışık sızdırmayacak cinsten ve koyu renkli olması gerekir. Malçla daha çok siyah renkli plastikler kullanılmaktadır (Anonim, 2011 b).

Meyve üretim alanlarında meyve ağaçlarının sıra aralarına ekilen örtücü bitkiler toprak yüzeyini kapatarak o alanda yabancı otların çıkışını engellemektedir. Örtücü bitki olarak genellikle fabacia (baklagil) familyasından bitkiler tercih edilmektedir.



Şekil 7. Malçlama materyali olarak kullanılan odun talaşı



Şekil 8. Malçlama yöntemiyle yabancı ot kontrolü

8.3. Tam Parazit Yabancı Otlarda Kültürel Mücadele

1. Küsküt

Tanımı ve Yaşayışı

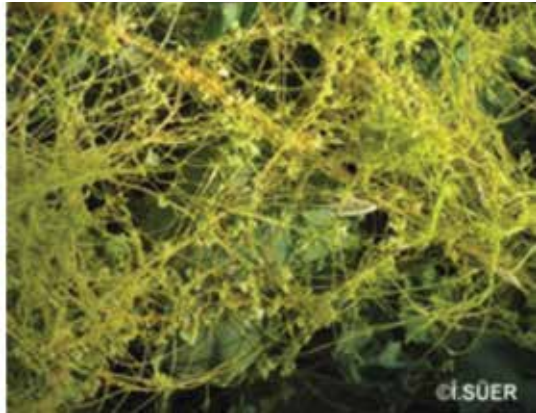
Verem otu, şeytansaçı, cinsaçı, kızıl ot gibi bazı yöresel adlarıyla isimlendirilen küsküt; köksüz, çiçekli ancak yapraksız ve klorofilsiz tam parazit bir yabancı ottur. İnce iplik şeklindeki gövdeleriyle tutunduğu bitkinin gövdesine sarılır ve emeçlerini bitkinin içine sokarak su, besin maddesi ve fotosentez maddelerini buradan alır. (Şekil 9 ve 10).

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Küsküt tam parazit bir yabancı ot olduğu için tutunduğu konukçu bitkinin su ve besinine ortak olarak verimi düşürür. Tohumla çoğaldığı gibi saç ve sarı-lıcı dallarının parçaları ile de çoğalır. Toprağa düşen tohumları ilkbahar da hava koşullarına göre çimlenir, konukçu bitkiyi yakalayıp ona tutunur topraktan ilişkisini kestikten sonra konukçu bitki üzerinde yaşar, daldan dala uzanır. Küsküt bulaştığı bitkiden diğer komşu bitkilere kolayca geçerek onları enfekte eder. Bulaştığı bitkilerin zayıf kalmasına, bodurlaşmasına meyve tutumunun engellenmesine veya tamamen ölümüne neden olabilir (Anonim, 2008 f).



Şekil 9. Küsküt



Şekil 10. Küsküt ile bulaşık akasya fidanı

Kültürel Mücadele

Bağda küsküt: Bağ küskütü ile mücadelede özellikle yayılmayı önleyici önlemlere ve kültürel mücadele yöntemlerine ağırlık vermek gerekir. Küskütle bulaşık bağlar sık sık gezilerek bulaşık omcalarda, küskütlü dallar geride kalıntı bırakmayacak şekilde kesilmeli ve derhal imha edilmelidir.

İlkbaharda mayıs başlarında omcalar yapraklanmadan önce toprağa düşmüş tohumların çimlenmesine veya omca dallarına tutunmasına engel olmak için daha önce küskütlü olduğu saptanan omcaların altına taç genişliğinden daha geniş olmak üzere 5-10 cm kalınlıkta saman dökülmeli, Küsküt'ün çimlenerek samana sarılmasından sonra samanlar toplanarak yakılmalıdır.

Bağ küskütü ile mücadelede yüksek budama ile omcaları tele veya çardağa almanın da iyi bir önlem olduğu saptanmıştır. Yüksek budama ile birlikte saman yaymanın daha iyi sonuç vereceği, ancak geride kalan ve kültür bitkisine tutunan birkaç Küsküt'ün bile çabucak gelişerek omcaları tamamen saracağı ve onlara zararlı olacağı unutulmamalıdır.

Küskütle bulaşık bağlardan ve omcalardan üretim gayesiyle çubuk alınmalı ve bulaşık olmayan sahaların bulaşması engellenmelidir. Bağ Küsküt'ünün yoğun olduğu bağlar yukarıdaki önlemlerle kurtarılamayacak durumda ise tamamen yok edilmeli ve parazitin arız olmayacağı bitkiler yetiştirilmelidir (Anonim, 2011 a).

Yoncada küsküt: Temiz ve sertifika tohumluk kullanılmalıdır. Küskütle bulaşık tohumu ekimi zorunluluğu varsa, mutlaka küskütörden geçirildikten sonra kullanılmalıdır. Bulaşık yoncalıklardan geçen su beraberinde taşıdığı küsküt tohum ve bitki parçalarını temiz yoncalıklara taşıyarak yeni bulaşmalara neden olacağı için, salma sulama yapılan yoncalıklarda, bir yoncalıktan diğerine su geçişlerine engel olunmalıdır. Kullanılacak çiftlik gübresinin iyi yanmış olmasına dikkat edilmelidir.

Küsküt tohumları hayvanların sindirim sisteminden çimlenme yeteneklerini kaybetmeden geçebildikleri için küskütle bulaşık yoncalıklarda hayvan otlatılmamalı, küskütlü yonca yiyen hayvanların gübreleri yoncalıkta kullanılmamalıdır. Yoncalık civarında Küsküt'ün görüldüğü yabancı otlar sökülüp yakılmalıdır. Küskütün yoğunluk gösterdiği yoncalıklardan tohumluk alınmamalıdır. Yoğun olarak bulaşık yoncalıkların sökülüp küskütün konukçusu olmayan kültür bitkilerinden biri yetiştirilmelidir.

Yeni kurulan yoncalıklarda küsküt görüldüğünde üzerinde bulunduğu yonca ile birlikte el ile sökülüp veya dipten kesilerek kenarda toplayıp yakılmalıdır. Küçük veya büyük ocaklar halinde görülen küskütler çapa ile yoncalarla birlikte sökülüp yerinde yakılmalı ve boşalan yere yeniden temiz yonca tohumu ekilmelidir. Küskütle tamamen bulaşık yoncalıklar küskütler çiçek açmadan önce 3-4 kez derinden biçilmeli, böyle yoncalıklar tohuma bırakılmamalıdır.

Yoncanın ilk biçimini takiben yonca üzerinde kalan küsküt parçaları ve toprakta çimlenmek üzere olan tohumlar alev makinesi ile yakılarak yok edilmelidir. Küskütler ocak halinde ise sadece bu ocaklar alev makinesi ile lokal olarak yakılmalıdır. Yonca harmanı yapılan yerde, yonca tohumları temizlendikten sonra, küsküt tohumu ile bulaşık harman artıkları yerinde yakılarak yok edilmeli, hayvan yemi olarak kullanılmamalıdır.

2. Canavar Otu

Tanımı ve Yaşayışı

Tam parazit bir yabancı ot olan canavar otlarının yeşil yaprakları yoktur, dolayısıyla klorofil içermezler ve de fotosentez yapamazlar. Bu nedenle yaşamı konukçudan alacağı besin ve suya bağlıdır. Çiçekli bitkiler içerisinde dünyadaki en küçük tohumlu bitkilerden olan canavar otu, bir bitkide 5.000-100.000 arasında tohum üretebilir ve bu tohumlar canlılığını yitirmeden 10 yıldan daha fazla bir süre toprakta kalabilirler. Canavar otlarının boyları 10-70 cm civarında,

çiçeklerinin renkleri türden türe göre değişmekle beraber eflatun, mavi, beyaz veya sarı renktedir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Canavar otları klorofilleri olmadığından fotosentez yapamamakta ve kendilerine gerekli besinleri tamamen konukçu bitkisinden karşılamakta bu ise kültür bitkisinde % 100'lere varan verim kayıplarına yol açmaktadır. Canavar otu türlerinin oluşturdukları verim kaybı değişmekle beraber tüm türlerin verim kayıplarının ortalaması % 34 civarındadır. Canavar otlarını geniş yapraklı birçok kültür bitkisinde görmek mümkündür, ülkemizde ayçiçeği, tütün, domates, patates, mercimek ve baklada önemli derecede zararlara neden olmaktadır. *Orobancha ramosa* (Mavi çiçekli canavar otu) ve *O. aegyptiaca* (Mısırlı canavar otu) (Şekil 11) başta tütün ve domateste olmak üzere bazı sebzelerde ve mercimekte; *O. crenata* (Beyaz çiçekli canavar otu) (Şekil 12) başta bakla olmak üzere diğer baklagillerde ve *O. cernua* ise ayçiçeğinde önemli zararlara neden olmaktadır.



Şekil 11. Mısırlı Canavar otu



Şekil 12. Beyaz çiçekli canavar otu

Kültürel Mücadele

Canavar otu tohumlarından arı temiz tohumluk kullanmalıdır. Canavar otuyla bulaşık tarlada kullanılan tarım alet ve makineleri, temiz tarlada kullanmadan

önce çok iyi bir şekilde temizlemelidir. Canavar otlarıyla bulaşık tarlalarda konukçusu olmayan kültür bitkileriyle uzun süreli münavebe yapılmalıdır. Özellikle ayçiçeği yetiştiriciliğinde dayanıklı çeşitlerin kullanımına özen gösterilmelidir.

Tarla veya seralarda görülen canavar otları çiçeklenmeden önce elle çekilerek ayrı bir yerde yakılmalıdır. Solarizasyon, canavar otuyla mücadelede oldukça etkili bir yöntem olduğu için, özellikle seralarda uygulanmalıdır (Aksoy, 2010).



BİTKİ PARAZİTİ
NEMATODLARA KARŞI
KÜLTÜREL MÜCADELE

Uzm. Mehmet KILIÇ
Uzm. Aydın PEÇEN



BİTKİ PARAZİTİ

NEMATODLARA KARŞI

KÜLTÜREL MÜCADELE

9.

Uzm. Mehmet KILIÇ

Uzm. Aydın PEÇEN

9.a. Nematotlar

1. Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.)

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Konukçu bitkinin kökünde irili ufaklı urlar meydana getirirler. Domates ve hıyar bitkisi köklerinde büyük urlar oluşurken, biber bitkisinde oluşan urlar nispeten küçüktür (Şekil 1). Patates yumrularında siğil şeklinde belirgin urlar oluşturmaktadır (Şekil 2). Kök-ur nematodlarının ikincil zararı ise, kılcal köklerde açmış olduğu yaralardan giren toprak kökenli patojenlerin bitkide oluşturduğu hastalıklardır.



Şekil 1. Kök-ur nematodlarının kökte neden olduğu urlar.



Şekil 2. Kök-ur nematodlarının patates yumrularında neden olduğu urlar.

2. Buğday gal nematodu (*Anguina tritici*)

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Çimlenen buğday bitkisine geçen buğday gal nematodu larvaları, bitkiyi cüceleştirir, saplar kalınlaşır ve gevrekleşir, sak boğumlarından yeni çıkmakta olan yapraklara zarar vermek suretiyle yaprakları kıvrırır ve testere dişi bir şekil vererek yaprağı deforme eder. Kıvrılan yaprağın yeni gelişen yaprağı sarması nedeniyle, gövdede bükülmeler olur (Şekil 3). Nematodla bulaşık tanelere “galli tane” denir. Bunlar normal tanelere nazaran küçük, yuvarlak, deforme olmuş ve koyu kahverengindedir (Şekil 4).



Şekil 3. Buğday gal nematodunun yaprak ve başak-taki zararı



Şekil 4. Buğday gal nematodunun tanelerdeki zararı (sol), sağlam taneler (sağ).

3. Çeltik beyaz uç nematodu (*Aphelenchoides besseyi*)

Tanımı ve Yaşayışı

Nematod başlangıçta çeltik bitkilerinin yaprak kınlarının iç kısmına yerleşir. Nematodların sayılan sapa kalkma döneminde genç salkımlarda hızla artar. Tohumları enfekte eden nematod sayısı 1-64 arasında değişmektedir. Nematodların % 90' ı kavuzun iç yüzeyinde, geri kalanı ise tane üzerinde bulunur.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Çeltikte, “beyaz uç” olarak bilinen hastalığa neden olur (Şekil 5 ve 6). Nematodun çeltik bitkisine verdiği zararın belirtileri, genç bitkilerde çok net ol-

mamakla birlikte, literatüre göre kardeşlenme döneminde ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde yapılan çalışmalarda ise, ilk belirtilere sapa kalkma döneminde rastlanmıştır.

Çeltik beyaz uç nematodunun en önemli konukçuları çeltik ve çilektir. Diğer konukçuları ise, Çin ramisi, çok sayıda süs bitkisi (Krizantem, Orkide, Kauçuk, Tutya çiçeği, Hatmi, Afrika menekşesi) ve Darı, Zenci darısı, İnce çim gibi yabancı otlardır.



Şekil 5. Çeltik beyaz uç nematodunun çeltik bayrak yapraklarındaki zararı.



Şekil 6. Çeltik beyaz uç nematodunun çeltik yaprak uçlarındaki zararı.

4. Patates çürüklük nematodu (*Ditylenchus destructor*)

Tanımı ve Yaşayışı

Patates çürüklük nematodunun dişi 0,7 mm erkeği 1 mm boyunda ve ipliksi formdadır. Nematodun bütün dönemle genellikle konukçusu içinde bazen de etrafındaki toprakta bulunabilir.

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Patates çürüklük nematodunun başta patates olmak üzere nohut, havuç, hayvan bezelyesi, yer fıstığı, domates, hıyar ve sarımsak konukçularıdır. Kabuk altında kuru, granüler dokudan oluşan bal peteği görünüşünde, çok sayıda nematodun bulunduğu açık kahverengi lezyonlar ve bütün yumruyu saran koyu kahverengi nekrotik lekeler meydana gelir. Dokular kurur, büzülür ve çatlar, kabuk, kâğıt veya deri gibi bir hal alır (Şekil 7 ve 8).



Şekil 7. Patates çürüklük nematodunun yumrudaki zararı (sağ), sağlam yumru (sol).



Şekil 8. Patates çürüklük nematodunun yumrudaki belirtisi.

5. Patates Kist Nematodları (*Globodera rostochiensis*, *Globodera pallida*)

Tanımı ve Yaşayışı

Patates kist nematodları bitki kökleri üzerinde dikkatli bakıldığında görülebilen, türe göre değişen sarı veya krem renginde yuvarlak kistlerle tanınırlar. Kistlerin ortalama boyu 0.7 mm eni ise 0.6 mm'dir (Şekil 18).

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

En önemli konukçusu patatestir. Ayrıca domates, patlıcan gibi diğer patlıcangiller familyasındaki bitkilerde de beslendiği saptanmıştır. Konukçu bitkilerin kökünde nematodların beslenmesi sonucu, kökün iletim demetlerinde oluşan dev hücreler, bitkinin su ve besin alım düzenini bozar. Köklerde çatallanma, şişkinlik, kütleleşme olur.



Şekil 9. Patates kist nematodunun tarladaki zarar şekli.



Şekil 10. Patates kist nematodu dişilerinin köklerdeki görünümü (Anonim 2015, 7d.10)

6. Soğan-sak nematodu (*Ditylenchus dipsaci*)

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Bulaşık saklar, ekseri şişkin, bodur ve kıvrılmıştır. Yapraklarda merdivenvari şekil bozukluğu görülür (Şekil 10). Soğan yaprakları şişmiş, eğrilmiş, bükülmüş bir görünüm arz eder. Birçok bitki ölür ve bulaşık soğanlar (yumrular) hasattan sonra çürürler.



Şekil 11. Soğan-sak nematodu ile bulaşık soğanların enine kesitinde görülen kahverengi halkalar.



Şekil 12. Soğan-sak nematodunun soğandaki zarar şekli.

7. Tahıl Kist Nematodu (*Heterodera avenae*)

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli

Tahıl kist nematodu bitkinin köklerinde oluşturduğu beyaz kistlerle tanınabilmektedir. Buğday, yulaf ve arpa, çavdara nazaran daha hassas konukçulardır. Dişilerin beslenmesi sonucu kök dokusunda oluşan dev hücreler, bitkinin kökleriyle su ve besin alımını kısıtlar. Bulaşık köklerde çatallanma, şişkinlik, kütleşme ve genellikle mayıs ayından itibaren de kökler üzerinde beyaz kistler görülür (Şekil 14).



Şekil 13. Tahıl kist nematodunun tarladaki zarar şekli.



Şekil 14. Tahıl kist nematodunun bitkideki zarar şekli.

8. Muz Spiral Nematodu (*Helicotylenchus multicinctus*)

Zararlı Olduğu Bitkiler ve Zarar Şekli



Şekil 15. Muz spiral nematodunun köklerde meydana getirdiği kahverengi lekeler

Nematodun zarar vermiş olduğu bitki kökünün korteks tabakasında gözle görülebilen kahverengi lekeler oluşur (Şekil 15). Köklerde meydana gelen zarar muzlarda gelişmeyi önlemekte, boyları küçültmekte, gövdede yumuşama ve yapraklarda sararmalara neden olmaktadır. Bu zarar sonucunda muz salkımlarındaki parmaklar yeterince gelişemediğinden, beklenen ürün elde edilememektedir.

9.b. Nematodlara Karşı Kültürel Mücadele Yöntemleri

a. Bulaşık bitki artıklarının tarlada bırakılmaması: Hasat zamanı domates, patlıcan ve hıyar gibi nematoda duyarlı bitki köklerinin toprakta bırakılmayıp sökülerek bir yerde toplanıp yakılması veya güneşin ve rüzgarın etkisinde kurumalarının sağlanması nematod sayısının azalmasına yardımcı olan önlemlerdir.

b. Bitkisel üretimde nematodla bulaşık olmayan fide ve fidanların kullanılması gerekir. Bulaşmayı önlemek için üretim yapılacak alandan yöntemine uygun olarak alınacak toprak örneği ile bu alanda kullanılacak üretim materyallerinin ekim veya dikimden önce mutlaka nematolojik yönden analiz ettirilmesi gerekir.

c. Temiz tohum kullanılması: Özellikle tohumla taşınan nematodlar için, gerekli kültürel önlemlerin alındığı nematodla bulaşık olmayan tarlalarda sertifikalı tohumun kullanılması gerekmektedir. Temiz tohum ya nematodla bulaşık olmayan yerlerden getirilmeli veya bulaşık tohumlar nematoddan temizlenmelidir. Nematodlu tohumun temizlenmesi için birçok yöntem bulunmaktadır.

Buğday gal nematoduna karşı yetiştirici kendi imkanları ile tohumluğu kalburlama sistemiyle kısmen temizleyebilir. Bu kalburlama sistemi ile tohumluk

ancak % 75'e kadar galli danelerden temizlenebilir. Delik açıklıkları 3.3 mm olan kalburlarda yalnız çift daneli galler kalmaktadır. Triyör ve selektörlerin sağlam ve galli daneleri ayırabilecek sıklıktaki eleklerinden (3 ve 4 no'lu eleklerde olduğu gibi) geçirilen tohumluk buğdayların içerisindeki galli daneler % 100'e yakın bir oranda temizlenmektedir.

Buğday gal nematoduna karşı tohumluğu temizlemede en uygun metot tuzlu su eriyiği kullanılarak nematodlu danelerin ayrılmasıdır. Bunun için geniş bir kap veya kazanda % 20'lik tuzlu su eriyiği hazırlanır, içerisine tohumluk buğdaylar atılır. Elle veya bir başka karıştırıcı kullanılarak karıştırılan tohumlardan nematodlu olanlar daha hafif olduklarından su yüzüne çıkarlar. Üste çıkan galli taneler ile çöp ve samanlar alınır ve imha edilir. Bu muamele azar azar ve fazla karıştırılmadan yapılırsa sonuç daha iyi olmaktadır. Dikkat edilecek husus, galli danelerin fazla su alıp dibe çökmemesi için zaman kaybetmemektir. Geniş kap veya kazanın dibinden alınan tohum, bir süzgülü üzerinde temiz suyla iyice yıkanıldıktan sonra kurutulur ve tohumluk olarak kullanılır.

Buğday gal nematoduna karşı tohumluğu temizlemede sıcak su uygulaması, bulaşık daneler 4-6 saat suda bekletilerek larvaların aktif hale geçmesi sağlanır. Daha sonra 50 °C'de 30 dakika 52 °C'de 20 dakika 54 °C'de 10 dakika veya 56 °C'de 5 dakika suda bekletilerek nematodların ölmesi sağlanır.

ç. Nadas sisteminin uygulanması: Buğday gal nematodu yılda bir nesil vermektedir Bir yıllık yapılacak tam nadasta bir yıl önceki ürünle galli danelerden toprağa geçen nematod larvaları tamamen ölmektedir. Yalnız nadas uygulamasında yine bir yıl önceden toprağa dökülen normal danelerin çimlenerek gelişmesini önlemek ve tarlada Graminae familyasından yabancıotların büyüyerek, nematoda tekrar konukçuluk etmemeleri için, ot mücadelesinin de yapılması gereklidir. Fakat bazı nematodların dayanıklı formları (Patates kist nematodları) boş tarlada 8 yıla kadar canlılıklarını muhafaza etmektedirler.

d. Ekim nöbetinin uygulanması: Kök-ur nematodlarına karşı 3-4 yıllık bir ekim nöbeti uygulanmalı ve ekim nöbetinde domates, patlıcan ve hıyar gibi nematoda duyarlı bitkiler yerine dayanıklı ve nematod zararından en az düzeyde etkilenen bitkiler tercih edilmelidir. Ancak kök-ur nematodlarının konukçusunun çok olması ve aynı alanda bir yıl içinde birden fazla ürün yetiştirilmesi ekim nöbetinin uygulanabilirliğini kısıtlamaktadır. Mümkünse tarla nadasa bırakılmalı ve nadasa bırakılan yıllarda nematodların konukçusu olan yabancı otlarla mücadele edilmelidir. Özellikle kök-ur nematodlarına konukçuluk yapan Köpek üzümü bulaşık sahalarda enfeksiyon kaynağı oluşturmaktadır ve bu yabancı otlarla mücadele edilmelidir.

Aynı kültür bitkisinin her yıl ekilmesi yerine nematodun konukçusu olmayan veya nematodun zararını tolere edebilen bitkilerin yetiştirilmesi ertesi yıl toprakta nematod zararının azaltılmasına katkıda bulunur. Kuşkonmaz, mısır, soğan, sarımsak, küçük taneli tahıllar, fiğ kök-ur nematodunun engellenmesinde iyi bir münavebe bitkisidirler.

Buğday gal nematoduna karşı nadas uygulanmayan tarlalarda ise, nematoda dayanıklı bitkiler nöbete sokulmalıdır, örneğin baklagillerden yonca, tırfıl, korunga nohut, fasulye, mercimek, şeker pancarı, patates, ayçiçeği, soğan. sarımsak, bostan çeşitleri, mısır ve yağlı bitkiler ile bir yıllık bitki nöbeti uygulanarak toprak temizlenebilir.

Patates kist nematodları için bulaşık alanlarda patates, domates ve patlıcan üretimi en az 8 yıl süre ile yapılmamalıdır. Münavebe suresince yabancı otlarla mücadele yapılmalıdır.

Hububat kist nematodlarına karşı ise konukçu bitkilerin mevcut olmaması durumunda. Hububat Kist nematodlarının tarladaki yoğunluğu azaldığından, ekim nöbeti uygulanabilir bir mücadele yöntemidir. Graminae dışındaki bitkilerle, örneğin yemlik ve yemeklik baklagillerle 2-3 yıllık bir ekim nöbeti popülasyon yoğunluğunu düşürebilmektedir.

e. Geç ekim erken hasat nematod sayısını kısmen düşürmektedir.

f. Nematodlara dayanıklı çeşit veya tolerant aşılı fide/fidanların kullanılması: Domates üretiminde kullanılan ve Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklı olan domates çeşitleri, yabani domates olan *Solanum peruvianum* L'dan kültür domatesine aktarılmış dayanıklılık geni (Mi-geni)'ni taşımaktadır. Sera koşullarında yapılmış pek çok çalışmada, nematodlara karşı dayanıklılık geni olarak bilinen Mi-geni taşıyan aşılı Beaufort çeşidinin nematodlara karşı dayanıklı olmayan domates çeşitlerine göre yüksek oranda domates verimini arttırdığı ve düşük seviyede ırlanmaya neden olduğu saptanmıştır. Mi-geni taşıyan domates çeşitlerinin Kök-ur nematodlarının mücadelesinde kullanılmasının, nematodların beslenmesini ve üremesini belirli oranlarda baskı altına alması, diğer mücadele yöntemlerine göre maliyetin nispeten düşük olması ve çevre dostu olmasından dolayı daha fazla tercih edildiği değişik araştırmacılar tarafından bildirilmektedir. Ülkemizde serada yapılan çalışmalarda, Beaufort anacı üzerine aşılı Gökçe çeşidine ait domates bitkisinin solarizasyon ve brokoli uygulanmış parsellerde yetiştirilmesinin kök-ur nematodlarını baskıladığı ve verimi arttırdığı görülmüştür.

g. Sulama suyunun nematodla bulaşık olmamasına dikkat edilmelidir. Nematodla bulaşık nehir ve kanal suları yerine mümkünse artezyen kuyu suları tercih edilmelidir.

ğ. Ekim veya dikime hazırlık amacıyla yapılan toprak işlemlerinin sıcak ve kurak mevsimde toprağın birkaç defa alt üst edilecek şekilde işlenmesi. Seralarda ise sıcak aylarda ve seranın boş olduğu zamanlarda 15 gün ara ile 30-40 cm derinlikte toprağın en az 2 kere alt üst edilerek işlenmesi nematod sayısını azaltmaktadır.

h. Bulaşık alanlarda kullanılan toprak işleme alet ve makineleri temizlenmeden kullanılmamalıdır. Sera girişlerinde sönmemiş kireç kullanılarak hijyene dikkat edilmelidir.

1. Yumrular uygun depolanmalıdır. Özellikle yumrulara zarar oluşturan nematodlar için, yumruların serin ve kuru şartlarda depolanması ile yumru içinde nematodun üremesi ve diğer yumrulara yayılarak bulaşması önlenir.

i. Kök-ur nematodlarının mücadelesinde yapılan kültürel önlemlerin yanı sıra bazı organik materyallerin toprağa karıştırılarak uygulanması son yıllarda yaygınlaşan bir alternatif mücadele yöntemidir. Nematod zararını önlemekte bazı toprak katkıları oldukça faydalı olmaktadır ve bunların belirgin bir nematod baskılayıcı özellikleri bulunmaktadır. Her türlü yağlı tohum küspesi, talaş, şeker kamışı küspesi, melas, kemik ve boynuz unu, kompost ve yeşil gübreleme nematod kontrolünde öne çıkan organik maddelerdir. Kompost katılmasıyla topraktaki organik madde miktarı artacak ve toprak yapısı iyileşecektir. Böylelikle toprakta nematisit içeren enzimler salgılayan bakteri ve fungusların topraktaki popülasyonu artacak ve nematodların verdiği zararlar elimine edilecektir.

Turpgiller familyasındaki bazı bitkilerin toprağa karıştırılması sonucu ortaya çıkan sülfür bileşikler (allelokimyasal bileşikler)'nin nematodları etkilediği bildirilmektedir. Ülkemizde serada yapılan çalışmalarda, Brokoli gibi *Brassica* spp. bitkilerine ait kök, yaprak ve gövde kısımlarının parçalanarak toprağa karıştırılmasının, bitkilerin dikileceği parsellerde nematod popülasyonunu baskı altına aldığı belirlenmiştir. Bu etkinin, toprağa karıştırılan brokolinin toprakta bir dizi kimyasal reaksiyon sonucu ayrışmasıyla oluşan nematisidal etkili gazların (Methylisothiocyanate) biyofumigant özelliği ile meydana geldiği görülmüştür.

Kadife çiçeğinin salgıladığı nematisit etkili sıvılar nematodları öldürerek domatesi nematodlardan korumaktadır. Ancak tam bir nematod kontrolü için kadife çiçeği ve domates dönüşümlü olarak ekilmelidir. Bir yıl önce domates ekilen toprağa kadife çiçeği ekilerek ve bunların sadece 3 ay büyümesine izin verilerek (bu süre nematodların ölmesi için gerekli) daha sonra disk ile parçalanarak toprağa karıştırılması ile nematodlara karşı ciddi bir önlem alınmış olmaktadır. Ekim sebze adaları şeklinde yapılıyorsa geçen yıl domates, patates, biber ve patlıcan ekili adalara tekrar domates ekmek daha başarılı sonuçlar verecektir.



- Akbaş B., Değirmenci K., Çiftçi O., Kaya A., Yurtmen M., Uzunoğulları N., Çelik N., and Türkölmez Ş. 2011. Update on Plum pox virus distribution in Turkey, *Phytopathol. Mediterr.* 50, 75–83.
- Aksoy E. 2010. Türkiye’deki Canavar Otları ve Mücadelesi. Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Kitapçık 26 s. Adana.
- Altınayar G. 1975. Ekin Sap Arıları (*Cephus pygmeus* (L.) ve *Trachelus tabidus* (F.) (Hymenoptera: Cephidae)’nin Konya İlinde Biyo-ekolojileri, Sebep Oldukları Ürün Kayıpları ve Savaş Yolları Üzerine Araştırmalar. Ankara Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayınları, Araştırma Eserleri Serisi No: 36. Ankara, 135 s.
- Anonim 2005. Field Guide to Non-chemical Pest Management in Cotton Production. Pesticide Action Network Publications.
- Anonim 2012. World population to 2300: <http://www.un.org/esa/population/publications/long-range2/WorldPop2300final.pdf>.
- Anonim 2015 2a. <http://www.cals.ncsu.edu/course/ent425/text19/tactics1.html> (Erişim Tarihi: 10.02.2015).
- Anonim 2015 2b. <http://www.ziraattube.com/konu/266/yabanci-otlarla-mucadele.html>. (Erişim Tarihi: 10.02.2015).
- Anonim 2015, 3a1. Elma karalekesi’nin yapraktaki belirtisi. <http://wiki.bugwood.org>. (Erişim Tarihi: 05.01.2015).
- Anonim 2015, 3a2. Elma karalekesi’nin meyvedeki belirtisi. <http://afyonkarahisar.tarim.gov.tr> (Erişim Tarihi: 05.01.2015).
- Anonim 2015, 3a3. Elma küllemesi hastalığının yapraktaki belirtisi. www.agf.gov.bc.ca (Erişim Tarihi: 05.01.2015).
- Anonim 2015, 3a4. Elma küllemesi hastalığının meyvedeki belirtisi. www.bitkikorumarehberi.wordpress.com (Erişim Tarihi: 05.01.2015).
- Anonim 2015, 3a15. Hastalık etmeninin dalda oluşturduğu belirti http://www.caf.wvu.edu/kearneysville/disease_descriptions/disease_images/fig130.jpg (Erişim Tarihi: 05.01.2015).
- Anonim 2015, 3a16. Hastalık etmeninin meyvedeki belirtisi. www.apsnet.org (Erişim Tarihi: 05.01.2015).
- Anonim 2015, 3a18. Yaprakta Elma Mozayik Virüsü’nün belirtisi. <http://utahpests.usu.edu/IPM/images/uploads/factsheet/Apple/apple%20mosaic%20virus.jpeg> (Erişim Tarihi: 06.01.2015).
- Anonim 2015, 3a19. Yaprakta Elma Mozayik Virüsü’nün belirtisi. https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTbnmt5uxnpxxi-pGUjnyUO_D22AfeRtdsv_VEtJEMxSY-HcNmGC (Erişim Tarihi: 06.01.2015).

- Anonim 2015, 3a20. Yaprakta Elma mozayikvirüsü'nün belirtisi. [http://www.ipm.msu.edu/uploads/diseases/_full/ACLSV_\(chlorotic_mosaic_on_Russian_Seedling\)-A.jpg](http://www.ipm.msu.edu/uploads/diseases/_full/ACLSV_(chlorotic_mosaic_on_Russian_Seedling)-A.jpg) (Erişim Tarihi: 06.01.2015).
- Anonim 2015, 3b22. Elma içkurdu larvası. <http://wiki.bugwood.org> (Erişim Tarihi: 07.03.2015).
- Anonim 2015, 3b23. Elma içkurdu larvası. <http://wiki.bugwood.org> (Erişim Tarihi: 07.03.2015).
- Anonim 2015, 3b30. Yazıcı böceklerin galerileri. <http://www.agf.gov.bc.ca> (Erişim Tarihi: 07.03.2015).
- Anonim 2015, 3b31. Yazıcı böceklerin daldaki zararı. <http://www.agf.gov.bc.ca> (Erişim Tarihi: 07.03.2015).
- Anonim 2015, 3b34. Haziran böceği zararı. <http://www.tarim.gov.tr> (Erişim Tarihi: 07.03.2015).
- Anonim 2015, 4a1. *Fusarium oxysporum* F. sp. *niveum*'un karpuz iletim demetlerindeki belirtisi. <http://www.forestryimages.org> (Erişim Tarihi: 27.01.2015).
- Anonim 2015, 4a2. *Fusarium* sp.'nin kavun tarlasında oluşturduğu solgunluk belirtisi. <http://phamnhathlinh.wordpress.com> (Erişim Tarihi: 27.01.2015).
- Anonim 2015, 4a5. *Botrytis cinera*'nın Domates meyve sapındaki belirtileri. <http://gardenofy-vonne.wordpress.com> (Erişim Tarihi: 27.01.2015).
- Anonim 2015, 4a6. *Botrytis cinera*'nın Domates meyvesindeki belirtileri. <http://msue.anr.msu.edu> (Erişim Tarihi: 27.01.2015).
- Anonim 2015, 4a7. *Botrytis cinera*'nın Fasulye kapsülündeki hastalık belirtileri. <http://mtvernon.wsu.edu> (Erişim Tarihi: 27.01.2015).
- Anonim 2015, 4a15. *Clavibacter michiganensis*'in Domates bitkisinde solgunluk ve kanser belirtisi. <http://1.agrifish.dk/files/billeder/SkadegorerLex> (Erişim Tarihi: 27.01.2015).
- Anonim 2015, 4a16. *C. michiganensis*'in Domates meyvelerinde kuşgözü şeklindeki belirtileri. <http://1.agrifish.dk/files/billeder/SkadegorerLex> (Erişim Tarihi: 27.01.2015).
- Anonim 2015, 4a21. Hıyar Mozaik virüsünün meyvedeki belirtisi. <http://www.apsnet.org> (Erişim Tarihi: 27.01.2015).
- Anonim, 2015, 4a22. Hıyar Mozaik virüsünün yapraktaki belirtisi. <http://ediblesanmarcos.files.wordpress.com> (Erişim Tarihi: 24.01.2015).
- Anonim 2015, 4b27. Beyazsinek ergini. www.agrobtestgrup.com (Erişim Tarihi: 29.02.2015).
- Anonim 2015, 4b28. Beyazsinek ergin ve larvaları. www.agrobtestgrup.com (Erişim Tarihi: 29.02.2015).
- Anonim 2015, 4b29. Thrips nimfi. www.agf.gov.bc.ca (Erişim Tarihi: 29.02.2015).
- Anonim 2015, 4b30. Thrips ergini. www.agf.gov.bc.ca (Erişim Tarihi: 29.02.2015).
- Anonim 2015, 4b31. Patlıcanda thrips zararı. www.msxlab.org (Erişim Tarihi: 29.02.2015).

- Anonim 2015, 4b32. Domateste thrips zararı. www.tarimkutuphanesi.com (Erişim Tarihi: 29.02.2015).
- Anonim 2015, 4b33. Kırmızıörümcek yumurtaları. www.ziraatciler.com (Erişim Tarihi: 29.02.2015).
- Anonim 2015, 4b34. Kırmızıörümcek ergin, nimf ve yumurtaları. www.agroziraat.com (Erişim Tarihi: 29.02.2015).
- Anonim 2015, 4b53. Yeşilkurt ergini. www.lepidoptera.butterflyhouse.com (Erişim Tarihi: 19.01.2015).
- Anonim 2015, 4b56. Danaburnu zararı. www.tutuneksper.org.tr (Erişim Tarihi: 29.02.2015).
- Anonim 2015, 4b57. Danaburnu ergini. www.bocekilaclamasi.gen.tr (Erişim Tarihi: 29.02.2015).
- Anonim 2015, 5a5. Bağ mildiyösü'nün yapraklardaki belirtisi. <https://agric.wa.gov.au> (Erişim Tarihi: 16.01.2015).
- Anonim 2015, 5a6. Bağ mildiyösü ile bulaşık salkım. <http://djsgrowers.blogspot.com.tr> (Erişim Tarihi: 16.01.2015).
- Anonim 2015, 5a7. Bağda ölükol'un kışlık çubuklar üzerindeki belirtileri. <http://www.omafra.gov.on.ca> (Erişim Tarihi: 16.01.2015).
- Anonim 2015, 5a8. Bağda ölükol nedeniyle sürgünlerdeki nekrotik leke ve çatlamalar. <http://www.omafra.gov.on.ca> (Erişim Tarihi: 16.01.2015).
- Anonim 2015, 5a9. Bağda ölükol nedeniyle sürgün boğum aralarındaki çatlamalar. <http://ucanr.org> (Erişim Tarihi: 16.01.2015).
- Anonim 2015, 5a10. Bağda ölükol'un yapraktaki belirtileri. <http://ucanr.org> (Erişim Tarihi: 16.01.2015).
- Anonim 2015, 5a15. Toprağa yakın kısımlarda görülen urlar. <http://www.agf.gov.bc.ca> (Erişim Tarihi: 17.01.2015).
- Anonim 2015, 5a16. Bağ kök uru. <http://wineindustrynetwork.com> (Erişim Tarihi: 17.01.2015).
- Anonim 2015, 5b31. Köklerde beslenen nimfler. <http://en.wikipedia.org/wiki/Phylloxera> (Erişim Tarihi: 12.02.2015).
- Anonim 2015, 5b32. Bağ filoksera'sının ergin ve yumurtaları. <http://www.depi.vic.gov.au> (Erişim Tarihi: 12.02.2015).
- Anonim 2015, 5b33. Bağ filoksera nedeni ile bir kolu uyanmamış asma. <http://en.wikipedia.org/wiki/Phylloxera> (Erişim Tarihi: 12.02.2015).
- Anonim 2015, 5b34. Bağ filoksera'sının yapraktaki zararı. <http://en.wikipedia.org/wiki/Phylloxera> (Erişim Tarihi: 12.02.2015).
- Anonim 2015, 6a14. Enfekte olmuş ayçiçeği bitkisi. <http://www.may.com.tr/tr/img/image/ayci-cegi-hast> (Erişim Tarihi: 06.02.2015).

- Anonim 2015, 6a15. Mısır rastığı'nın belirtisi. <http://www.allposters.pt> (Erişim Tarihi: 06.02.2015).
- Anonim 2015, 6a16. Mısır rastığı'nın belirtisi. <http://de.wikipedia.org> (Erişim Tarihi: 06.02.2015).
- Anonim 2015, 6b17. Tütün tripsi ergini. www.protectedherbs.org.uk/pages/thrips.htm#ot (Erişim Tarihi: 25.02.2015).
- Anonim 2015, 6b18. Tütün tripsi larvası. www.utahpests.usu.edu/IPM/htm/ve (Erişim Tarihi: 25.02.2015).
- Anonim 2015, 6b21. İkinoktalı kırmızıörümcek ergin ve yumurtaları. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r114400111.html> (Erişim Tarihi: 29.02.2015).
- Anonim 2015, 6b22. İkinoktalı kırmızıörümcek ergin ve yumurtaları. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r114400111.html> (Erişim Tarihi: 29.02.2015).
- Anonim 2015, 6b23. Beyazsinek ergini, <http://www.altinco.com/>
- Anonim 2015, 6b25. Piskokulu yeşilböcek ergini. www.it.wikipedia.org/wiki/Nezara_viridula (Erişim Tarihi: 22.01.2015).
- Anonim 2015, 6b26. Piskokulu yeşilböcek yumurta paketi. www.commons.wikimedia.org/wiki/File:Nezara_viridula13.jpg (Erişim Tarihi: 22.01.2015).
- Anonim 2015, 6b27. *Creontiades pallidus* ergini. <http://www.biodiversidadvirtual.org/> (Erişim Tarihi: 22.01.2015).
- Anonim 2015, 6b28. *Exolygus* spp. Ergini. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/L/I-HM-LHES-AD.019.html> (Erişim Tarihi: 23.01.2015).
- Anonim 2015, 6b35. Buğday yaprakları üzerinde yaprakbitleri. <http://entomology.k-state.edu/extension/insect-information/crop-pests/wheat/russian.html> (Erişim Tarihi: 23.01.2015).
- Anonim 2015, 6b36. Hububat yaprakbitleri. <https://www.flickr.com/photos/koppert/2400138995> (Erişim Tarihi: 23.01.2015).
- Anonim 2015, 6b45. Mısır koçankurdu ergini. http://www.lepiforum.de/lepiwiki.pl?Sesamia_Nonagrioides (Erişim Tarihi: 23.01.2015).
- Anonim 2015, 6b47. Mısır kurdu ergini. <http://www7.inra.fr/hyppz/RAVAGEUR/6ostnub.htm> (Erişim Tarihi: 23.01.2015).
- Anonim 2015, 6b49. Yeşilkurt ergini. www.lepidoptera.butterflyhouse.com (Erişim Tarihi: 19.01.2015).
- Anonim 2015, 6b53. Pembekurt ergini. <http://www.uky.edu/Classes/ENT/574/insect> (Erişim Tarihi: 19.01.2015).
- Anonim 2015, 6b54. Pembekurt larvası. <http://www.pests.agridata.cn/showimgmore3.asp> (Erişim Tarihi: 19.01.2015).

- Anonim 2015, 6b57. Dikenlikurt ergini. http://www.tarimmarketi.com/Zar_PamukDikenliKurt.aspx (Erişim Tarihi: 19.01.2015).
- Anonim 2015, 7a1. Tarla faresi ergin ve yavruları. <http://www.eziraatci.com/> (Erişim Tarihi: 25.02.2015).
- Anonim 2015, 7a2. Tarla faresinin toprakta açtığı delikler. <http://www.yozgattarim.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 25.02.2015).
- Anonim 2015, 7a5. Tarla tavşanı erginleri. <http://www.mikerae.com/> (Erişim Tarihi: 25.02.2015).
- Anonim 2015, 7a6. Tarla tavşanının pancardaki zararı. <http://www7.inra.fr/> (Erişim Tarihi: 25.02.2015).
- Anonim 2015, 7a7. Sığırcık ergini. <http://1.bp.blogspot.com/> (Erişim Tarihi: 25.02.2015).
- Anonim 2015, 7a8. Ev serçesi ergini. <http://1.bp.blogspot.com/> (Erişim Tarihi: 25.02.2015).
- Anonim 2015, 7a9. Gelengi (*Citellus citellus*) ergini. <http://www.sbs.utexas.edu/levin/bio213/biomes/grasslands/steppelife.html> (Erişim Tarihi: 01.02.2015).
- Anonim 2015, 7b10. Pirinç biti. http://2.bp.blogspot.com/-saxXMUjf42k/VI2E0WV7SeI/AAAAAYJI/JSx8OI_SYIk/s1600/pirinc-biti.jpg (Erişim Tarihi: 24.01.2015).
- Anonim 2015, 7b11. Buğday biti. http://www.photomazza.com/IMG/650x536xjpg_I_guai_per_l_uomo_cominciano_quando_attacano_le_derrate_alimentari_come_il_Sitophilus_granarius_di_casa_nei_granai_c_Giuseppe_Mazza.jpg.pagespeed.ic.V9R-IrF5Cs.jpg (Erişim Tarihi: 24.01.2015).
- Ashton T. S. 1948. The Industrial Revolution. (3rd printing 1965 ed.) Oxford University Press, New York, NY. p 21.
- Ashworth L. J. and Gaona S. A. 1982. Evaluation of clear polyethylene mulch for controlling Verticillium wilt in established pistachio nut groves. *Phytopathol.* 72:243-246.
- Baumann D. T., Kropff M. J. and Bastiaans L. 2000. Intercropping leeks to suppress weeds. *Weed Res.* 40: 359-374.
- Bayram M. E. ve Demir L. 2009. Yazlık Dilimde Tarımı Yapılan Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Marmara Ekolojisindeki Verim Stabilitesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.* Cilt 23, Sayı 1, 1-12.
- Bayram Y. and Bayhan E. 2012. The Effect of Certain Watermelon Varieties on the Biology of *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). XXIV. International Congress of Entomology Daegu, Korea (Oral Presentation). 1-25 August 2012.
- Bayram Y. Büyük M., Özaslan C., Bektaş Ö., Bayram N., Mutlu Ç., Ateş E. ve Büküm B. 2015. Additions New Host Plants for *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Turkey. *Journal of Tekirdağ University.* Volume II. 2015. P.

- Bayram Y. ve Bayhan E. 2015. Pamuk Yaprakbiti, *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae)'nin farklı karpuz çeşitlerindeki popülasyon gelişimi. Bitki Koruma Bülteni 2015, 55(2): 143-155. ISSN 0406-3597.
- Bellas T. 1996. The Papaya Fruit Fly - A Failure of Quarantine. Parliamentary Research Service. Consultant to Science, Technology, Environment and Resources Group. Research Paper No. 29.
- Bennett G. W., Owens J. M. and Corrigan R. M. 2010. Truman's Scientific Guide to Pest Management Operations. Purdue University. ISBN 978-0-9793986-1-2. http://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_pest_management. (Erişim Tarihi: 09.02.2015).
- Beres B. L., Dosdall L. M., Weaver D. K., Cárcamo H. A. and Spaner D. M. 2011. Canadian Entomologist 143: 105-125 doi: 10.4039/n10-056.
- Bruns H. A. 2012. Concepts in Crop Rotations. USDA-Agricultural Research Service, Crop Production Systems Research Unit, Stoneville, MS, USA.
- Bruns H. A., Pettigrew W. T., Meredith W. R. and Stetina S. R. 2007. Corn yields benefit in rotation with cotton. Crop Management. URL: doi:10.1094/CM-2007-0424-01-RS.
- Burrows T. M., Sevacherian V., Browning H. and Baritelle J. 1982. History and cost of the pink bollworm (Lepidoptera: Gelechiidae) in the Imperial Valley. Bulletin of the Entomological Society of America, 28 (3): 286-290.
- Butt J. J. 2002. Daily life in the age of Charlemagne p. 82-83. Greenwood Publishing Group, Westport, CT., USA.
- Büyüköztürk 2011. Palmiye Kırmızı Böceği [(*Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier))] (Coleoptera:Curculionidae)'nin Mücadelesine Yönelik Çalışmalar. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Proje sonuç raporu.
- Campos R.G. 1976. Controlqui"mico del "minador de hojas y tallos de la papa" (*Scrobipalpula absoluta* Meyrick) En El Valle Del Canete. Revista Peruana De Entomología, 19: 102-106.
- Candresse T., Svanella-Dumas L., Gentit P., Caglayan K., and Çevik B. 2007. First report of the presence of Plum pox virus Rec strain in Turkey Plant Disease 91 (3), p.331.
- Cantrell B., Chadwick B. and Cahill A. 2002. Fruit fly fighters. Eradication of the papaya fruit fly. SCARM Report No. 81. 200p.
- Chellemi D. O. 2006. Effect of urban plant debris and soil management practices on plant parasitic nematodes, *Phytophthora* blight and *Pythium* root rot of bell pepper. Crop Protection 25:1109-1116.
- Chellemi D. O., Olson S. M. and Mitchell D. J. 1994. Effects of soil solarization and fumigation on survival of soilborne pathogens of tomato in northern Florida. Plant Disease 78:1167-1172.

- Clark J. P. 1984. Vole Control In Field Crops. Proceedings of the Eleventh Vertebrate Pest Conference. Paper 9. Cotton in western Kenya (Unpublished Project Report).
- Dalrymple D. G. 1973. A global review of greenhouse food production. USDA Rpt. 89.
- Dent D. 2004. History of pest management. 12 Mar. 2004. <<http://www.ipmrc.com/lib/history.shtml>>. (Erişim Tarihi: 14.06.2015).
- Dimitrov A. 1975. Forecasting of *Thrips tabaci*. Rastitelna Zashchita, 23 (10): 19-22.
- Donahaye E. J. and Messer Ellen. 1992. Reduction in grain storage losses of small-scale farmers in tropical countries. Research Report RR-91-7, The Allan Shawn Feinstein World hunger Program, Brown University, USA, 19s.
- Dörtbudak N. ve Aydın M. 1984. Orta Anadolu Bölgesinde Ambarlarda Saklanan Buğdayda Zararlı Olan Ambar Böceklerinin Değişik Ambarlama Süreleri İçinde Neden Olduğu Ürün Kayıplarının Araştırılması. Bitki Koruma Bülteni Cilt 24, No. 2.
- Duman M. ve Doğanlar O. 2008. Diyarbakır İlinde Süne (*Eurygaster integriceps* Put.)'nin Arpa, Mercimek ve Mera Alanlarına Komşu Buğday Tarlalarında Zarar Düzeylerinin Karşılaştırılması ve Parazitlenme Oranlarının Belirlenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya s.131.
- Düşünceli F., Çetin L., Albustan S., Mert Z., Akan K., Bolat N., Yıldırım A. F., Ünsal R., Bayram M. E., Özseven İ., Dinçer N., Kılıç H., Bayramoğlu H. O., Öztürk İ. ve Küçüközdemir Ü. 2006. Ülkesel Serin İklim Tahılları Projesi. Hububat Yıllık Raporu, Yayınlanmamış.
- Efil L. and Bayram A. 2009. Factors affecting the distribution of two mirid bugs, *Creontiades pallidus* (Rambur) and *Campylomma diversicornis* (Reuter) (Hemiptera: Miridae) and notes on the parasitoid *Leiophron decifians* Ruthe (Hymenoptera: Braconidae). Entomologica fennica 20 (1), 9-17.
- Efil L., Karahan H. ve Güvercin Ş. 2011. Şanlıurfa ve Mardin illerinde İkinci Ürün Farklı Pamuk Çeşitlerinde Dikenlikurt (*Earias insulana* Boisd) (Lep.; Noctuidae) ve Pembekurt (*Pectinophora gossypiella* Saund.) (Lep.; Gelechiidae)'un Bulaşıklık Oranlarının Belirlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 42 (2): 111-115.
- Egley G. H. 1983. Weed seed and seedling reductions by soil solarization with transparent polyethylene sheets. Weed Science 31:404-409.
- Ercan B., Topal İ., Özdemir F., Taş M. N., 2013. Sulu Koşullara Uygun Makarnalık Buğday Islah Materyallerinin Konya Şartlarında Sarı Pas (*Puccinia striiformis* f. sp. tritici) ve Kara Pas (*Puccinia graminis* f. sp. tritici) Hastalıklarına Karşı Tepkilerinin Belirlenmesi. I. KOP Bölgesel Kalkınma Sempozyumu 238-241
- Espí E., Salmerón A., Fontecha A., García Y. and Real A. I. 2006. Plastic Films for Agricultural Applications Journal of Plastic Filming and Sheeting, 22(85):e85-102.

- Ferizli A. G. and Emekçi M. 1999. An alternative and environmentally safe storage method: hermetic storage (in Turkish). Orta Anadolu' da Hububat Tarımının Problemleri ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999.
- Fields P. G. and Muir W. E. 1995. Physical Control. In: Subramanyam, Bh., Hagstrum, D. (Eds), Management of Insects in Stored Products. Marcel-Dekker Inc., New York, pp 195-222.
- Fields P. G. 2006. Alternatives to chemical control of stored-product insects in temperature regions Page 653-662 in: Proceedings of 9th International Working Conference on Stored Product Protection (IWCSP), Campinas, Sao Paulo, Brazil.
- Geraldson C. M., Overman A. J. and Jones J. P. 1965. Combination of high analysis fertilizers, plastic mulch and fumigation for tomato production on old agricultural land. Proc. Soil and Crop Sci. Soc. of Florida 25:18-24.
- Greenough D. R., Black L. L. and Bond W. P. 1990. Aluminum-Surfaced Mulch: An Approach to the Control of Tomato spotted wilt virus in Solanaceous Crops. Journal Plant Disease. Vol. 74 No. 10 pp. 805-808.
- Günçan A. ve Boyraz N. 2001. Anadolu'nun Batısında Buğday Ürününe Karışan Yabancı Ot Tohumları ve Yoğunlukları. S. Ü. Ziraat Fak. Dergisi 15(26): 161-172.
- Günçan A. ve Boyraz N. 2002. Anadolu'nun Doğusunda Buğday Ürününe Karışan Yabancı Ot Tohumları ve Bunların Yoğunlukları. Konya Ticaret Borsası. Konya 5(11):36-41.
- Günçan A. 2014. Yabancı Ot Mücadelesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları Üçüncü Baskı 309 s.
- Habibullah A. S., Sabir S. and Ali M. C. 2007. Effect of Different Doses of Nitrogen Fertilizers on Sucking Pests of Cotton, *Gossypium hirsutum*. J. Agric. Res. 45 (1).
- Halverson S. L., Phillips T. W., Bigelow T. S., Mbata G. N. and Payton M. E. 1999. "The control of various species of stored-product insects with EHF energy," in Proceeding of the Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reductions, pp. 54-1-54-4.
- Haney P. B., Lewis W. J. and Lambert W. R. 2009. "Cotton Production and the Boll Weevil in Georgia: History, Cost of Control, and Benefits of Eradication" (University of Georgia).
- Hawthorne B. T. 1975. Effect of mulching on the incidence of Sclerotinia minor on lettuce. New-Zealand J. of Exp. Agric. 3:273-274.
- Hilborn M. T., Hepler P. R. and Cooper G. R. 1957. Plastic film aids control of lettuce diseases. Maine Farm Res. V:11-17.
- Hill S. B. 1989. Cultural Methods of Pest, Primarily Cultural Control of Insects. Ecological Agriculture Projects, AP Publication-58. Macdonald College of McGill University, Ste-Anne-de-Bellevue, QC, H9X 3V9 Canada. <http://eap.mcgill.ca/publications/eap58.htm> (Erişim Tarihi: 12.03.2015).

- Hines R. A. 1993. Prairie Vole Damage Control in No-Till Corn and Soybeans. Pages 134147 in R. A. Pierce and F. R. Henderson, editors. Eleventh Great Plains Wildlife Damage Control Workshop Proceedings. Kansas State University, Manhattan, Kansas. <http://www.forestryimages.org>.
- Hopen J. H. and Oebker N. F. 1976. Vegetable Crop Responses to Synthetic Mulches. Univ. of Illinois, Spec. Publ. 42.
- Hu W., Shufen D., Qingwei S. 1995. High yield technology for groundnut. International Arachis Newsletter 15:20.
- İşler N., Özgür A. F., 1992. Farklı Ekim Zamanı ve Ekim Şeklinin Pamukta Beyaz Sinek (*Bemisia tabaci* Gen.) Popülasyonuna, Bitki Gelişmesine ve Pamuk Verimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Türk. Entomol. Derg., 1992, 16(2): 87-98.
- Johnie N. J. 1986. Host plant resistance: Advances in cotton. Proc of the Beltwide Cotton Conf. Memphis, TN. p: 34-40.
- Johnie N. J., Parrott W. L., McCarty J. C. 1991. State of the art of host plant resistance to insects in cotton. Proc of the Beltwide Cotton Conf. Memphis, TN., p: 627-633.
- Johnson III. W. C., Davis R. F. and Mullinix Jr., B. J. 2007. An integrated system of summer solarization and fallow tillage for *Cyperus esculentus* and nematode management in the southeastern coastal plain. Crop Protection 26:1660–1666.
- Karabüyük F., Portakaldalı M. ve Ulusoy M. R. 2011. Doğu Akdeniz Bölgesi Sebze Alanlarında Domates Yaprak Galeri Güvesi (*Tuta absoluta* (Meyrick))’nin Yayılışı ve Konukçuları. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş, s 225.
- Katan J., Greenberger A., Alon H. and Grinstein A. 1976. Solar heating by polyethylene mulching for the control of diseases caused by soilborne pathogens.
- Katan J., Grinstein A., Greenberger A., Yarden O. and DeVay J. E. 1987. The first decade (1976-1986) of soil solarization (solar heating): a chronological bibliography . Phytoparasitica 15: 229 – 255.
- Khalifa H. 1979. Breeding for bollworm resistance in cotton *Gossypium hirsutum* L. Coton et fibres Tropicales, 34 (3): 309-314.
- Kıran E. ve Şimşek Z. 1992. Türkiye’de Süne (*Eurygaster* spp.) Mücadelesinde Bugüne Kadar Yapılan Çalışmalar ve Uygulamalar. Symposium of *Eurygaster* 1-3 June 1992, İstanbul, Turkey. s. 24–30.
- Koch W. and Hurlé K. 1978. Grundlagen der Unkrautbekämpfung, Ulmer, Stuttgart.
- Kurt Ş. 1998. Çukurova Koşullarında Bazı Buğday Çeşitlerinin Sarı Pas ve Septoria Yaprak Lekesi Hastalıklarına Tepkisi ile Hastalıkların Günlük Artış Oranı (R). Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2): 85-100.

- Lamont W. J. 1991. The use of plastic mulches for vegetable production. Dept. of Hort., Kansas St. Univ. P. 13.
- Lattimore M.E. 1994. Pastures in temperate rice rotations of south-eastern Australia. Australian J. Exp. Agric. Vo. 34:959-965.
- Liebman M. and Dyck E. 1993. Crop rotation and intercropping strategies for weed management. Ecological Applications 3: 92-122.
- Lukefahr M. J. and Rhyne C. L. 1960. Effects of nectariless cottons on populations of three lepidopterous insects. Ibid. 53: 242-244.
- Lukefahr M. J. 1977. Varietal resistance to cotton insects, pp. 236-237. In Proc. Beltwide Cotton Production Research Conference 1977. Memphis, Tennessee.
- Lyng R. E. 2011. Transformation of the land in colonial America. Health Guidance. URL: <http://www.healthguidance.org/entry/6937/1/Transformation-of-the-Land-in-Colonial-America.html>. (Erişim Tarihi: 15.06.2015).
- Maloy O. C. 2005. Plant Disease Management. The Plant Health Instructor. DOI: 10.1094/PHI-I-2005-0202-01. Department of Plant Pathology, Washington State University, Pullman, WA.
- McPherson R. M., Roberts P., and Buss G. 2006. Advances Screening of Soybean Breeding Lines and Varieties for Stink Bug Resistance. 70th. Annual Meeting of Georgia Entomological Society, March 29th – 31st, 2006, Jekyll Island, Georgia, Pg.:14.
- Melan K. 2008. Sne ve lkesel Sne Projesi. lkesel Tahıl Sempozyumu. 2-5 Haziran 2008, Konya. 346-353.
- Mete D. 2006. Farklı kavun çeşit ve ekim zamanlarının kavun sineği (*Myiopardalis pardalina* Bigot.) (Diptera: Trypetidae)'nin zarar oranı üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi, Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Konya.
- Milner H. G. 1963. Petroleum Mulch. Nature. 197(4864): 241-242.
- Morrill W. L. and Kushnak G. D. 1999. Planting date influence on the wheat stem sawfly (Hymenoptera: Cephidae) in spring wheat. Journal of Agricultural and Urban Entomology iS(2): 123-8.
- Neeson R. 2002. Going Organic. A Conversion Package for Organic Soybean and Rice Production. NSW Agriculture and RIRDC, 2002.
- Nizamlioğlu K. 1955. Sne'nin Salgın Yapma Sebepleri zerine Yeni Aıklamalar Ve Diyarbakır-Urfa Bölgesi'nde Sne (*Eurygaster integriceps* Put.)'nin Okoloji, Epidemiyoloji ve Mücadelesi. Koruma Tarım İlaları A. ř. Neşriyatı No: 4. Cituri Biraderler Basımevi, S. 1-26.
- Otieno K., Okech J. N. O., Ngesa H. O. and Andetto B. O. 2007. Cotton farming in parts of Nyanza Province. A baseline survey of farmer practices (Unpublished).

- Otieno K., Akello S. O., Odongo D. and Lumumba A. 2009. The effect of fertilizer and pest control regimes on the Incidence of pests, seed cotton yield and profitability of Cotton In Western Kenya, Abstract 1 (212).
- Ölmez F., Tantekin S. Ö., Kansu B. ve Tunalı B. 2011. Septoria Diseases on Wheat at Southeast Anatolia, Turkey. 8th International Symposium on Mycosphaerella and Stagonospora Diseases of Cereals. September 11-14, 2011, Mexico City, Mexico.
- Öncüer C. 1993. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları. Ege Üniv. Zir. Fak. Bitki Koruma Böl. Bornova, İzmir, 326s.
- Önen M. ve Küden A. 2010. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde GA3, Budama ve Gölgeleme Uygulamalarının Derim Zamanı ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 22-3.
- Örün H. 1998. Türkiye’de Süne mücadelesinin dünü ve bugünü Süne Mücadelesi I. Workshop Raporu. 63-68. 6-9 Ocak 1998, ZMMAE, Ankara.
- Özberk İ., Atlı A., Yücel A., Özberk F. ve Çoşkun Y. 2005. Wheat stem sawfly (*Cephus pygmaeus* L.) damage; impacts on grain yield, quality and marketing prices in Anatolia. Crop Protection, 24: 1054–1060.
- Özdemir N. 1981. Karadeniz Bölgesi mısırlarında zarar yapan Mısır kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lepidoptera: Pyralidae)’nın biyookolojisi üzerinde araştırmalar. Tarım ve Orman Bakanlığı Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gn. Md. 26, Ankara, 86s.
- Özgen İ., Sarıkaya O. ve Çiçek H. 2012. Damage of *Scolytus rugulosus* (Müller, 1818) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in the apricot fruits. Munis Entomology & Zoology, 7 (2): 1185-1187.
- Özkan M. ve Babaroğlu N. E. 2015. Süne Kitabı. Gıda tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü yayınları. S. 49.
- Pandey G. P. and Varma B. K. 1977. Attapulgit dust for the control of pulse beetle, *Callosobruchus maculatus* Fabricius on black gram (*Phaseolus mungo*). Bull. Grain Technol., 15: 188-193.
- Pereyra P. C. And Sanchez N. E. 2006. Effect Of Twoc Solanaceous Plants On Developmental and Population Parameters of the Tomato Leaf Miner (*Tuta absoluta* Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Neotropical Entomology, 35, 671–676.
- Portakaldalı M., Öztemiz S. ve Kütük H. 2013. A New Host Plant for *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Turkey. J. Entomol. Res. Soc., 15(3): 21-24, 2013. ISSN:1302-0250.
- Reynolds S. G. 1970. The effect of mulches on southern blight (*Sclerotium rolfsii*) in dwarf bean (*Phaseolus vulgaris*). Trop. Agric. 47: 137-144.

- Riudavets J., Castañé C., Alomar O., Pons M. J. and Gabarra R. 2006. Response of eleven stored product pest species to modified atmospheres with high carbon dioxide concentrations 9th International Working Conference on Stored Product Protection 578 PS6-10 – 6229.
- Roelfs A. P., Singh R. P. and Sari E. E. 1992. Rust Diseases of Wheat: Concepts and methods of disease management. Mexico. D.F. CIMMYT. 81 pages.
- Roth G. W. 1996. Crop rotations and conservation tillage. Conservation tillage series No.15M-696ps7071. College of Agriculture, Coop. Ext. University Park, PA. <http://cropsoil.psu.edu/extension/facts/agronomy-facts-57>.
- Schacht H. 1859. Über einige Feinde der Rubenfelder. Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie 9, 175–179.
- Schubert T. S. and Sun X. 1996. Bacterial Citrus Canker. Plant Pathology Circular No. 377 Fl. Dept. of Agriculture & Cons. Svcs. May/June 1996 (fifth revision January 2003) Division of Plant Industry.
- Schuster M. F. 1979. Insect resistance in cotton. Biology and breeding for resistance to arthropods and pathogens in agricultural plants. Texas and M. University. College Station. Texas.
- Shafique M., Maqbool A. and Ashraf C. M. 2006. Evaluation of Wheat Varieties for Resistance to Angoumois Grain Moth, *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae) Pakistan J. Zool., vol. 38(1), pp. 7-10, 2006.
- Stam P. A. 1987. *Creontiades pallidus* (Rambur) (Miridae, Hemiptera), a pest on cotton along the Euphrates river and its effect on yield and control action threshold in the Syrian Arab Republic. Tropical Pest Management, Volume 33, Issue 4.
- Stapleton J. J. 1997. Solarization: An implementable alternative for soil disinfestation. In: Canada, C. (Ed.), Biological and Cultural Tests for Control of Plant Diseases, Vol. 12. APS Press, St. Paul, pp. 1-6.
- Stapleton J. J. and Garza-Lopez J. G. 1988. Mulching of soils with transparent (solarization) and black polyethylene films to increase growth of annual and perennial crops in southwestern Mexico. Trop. Agric. (Trinidad) 65:29-33.
- Subramanyam B. 2001. "Ultrasound and Arthropod Pest Control: Hearing is believing!"(Pdf). Kansas State University.
- Swamiappan M., Jayaraj S., Chandy K. C. and Sundaramurthy V. T. 1976. Effect of activated kaolinitic clay on some storage insects. Z. Angew. Entomol. 80: 385-389.
- Swezey S. L. and Daxl R. G. 1988. Arcav/ide suppression of boll weevil (Coleoptera: Curculionidae) populations in Nicaragua. Crop. Prot., 7: 168-176.
- Şahtiyancı Ş. 1969. Virus de la Sharka Ches la Prunier. Bulletin Phytosanitary FAO, 17: 69.
- Tjamos E. C., Paplomatas E. J. and Biris D. A. 1986. Recovery of *Verticillium* wilted olive trees after individual application of soil solarization. 4th Inter. Verticillium Symp., Univ. of Guelph, Guelph, Canada.

- Tulek A. ve Cobanoglu S. 2010. Distribution of the Rice White Tip Nematode, *Aphelenchoides besseyi*, in Rice Growing Areas in Thrace Region of Turkey, *Nematologica Mediterranea*.
- Tunçdemir Ü. 1987. Karadeniz Bölgesinde Zararlı Kemirici Türleri, Yayılış Alanları, Zarar Yaptığı Bitkilerin Tespiti Üzerinde Araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni* 27:1-2.
- UNEP 1998. United Nations Environment Programme, Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer, 1998: Assessment of Alternatives to Methyl Bromide. Methyl Bromide Alternatives Committee. Nairobi, Kenya.
- Uzun İ. 2003. Bağcılık Kitabı. Antalya. s.14.
- Uzun H. İ. 2004. Bağcılık El Kitabı. Hasad yayıncılık. 156 s.
- Vargas H.C. 1970. Observaciones Sobre La Biología Enemigos Naturales de la Polilla del Tomate, *Gnorimoschema absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Idesia* 1:75–110.
- Vivian J. 2001. The three sisters, the nutritional balancing act of the Americas. Mother Earth News URL: <http://www.motherearthnews.com/Nature-Community/2001-02-01/The-Three-Sisters.aspx>. (Erişim Tarihi: 15.06.2015).
- Wang S., Tang J., Cavalieri R. P. and Davis D. C. 2003. “Differential heating of insects in dried nuts and fruits associated with radio frequency and microwave treatments,” *Transactions of the American Society of Agricultural Engineers*, vol. 46, no. 4, pp. 1175–1182.
- Wassmann R., Neue H. U., Ladha J. K. and Aulakh M. S. 2004. Mitigating greenhouse gas emissions from rice-wheat cropping systems in Asia. *Environ. Devel. Sust.* Vol. 6:65-90.
- White N. D. G., Jayas D. S. and Demianyk C. J. 1997. Movement of grain to control stored product insect and mites. *Phytoprotection* 78, 75-83.
- Yıldırım E. 2008. Tarımsal Zararlılarla Mücadele Yöntemleri ve İlaçlar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi Erzurum, 7-16.
- Yue J., Les Szabo J. and Carson M. 2010. Century-Old Mystery of *Puccinia striiformis* Life History Solved with the Identification of *Berberis* as an Alternate Host. *Phytopathology* Vol. 100, No. 5.
- Yurtmen M., Hazır A. ve Fidan H. 2011. Doğu Akdeniz bölgesinde şarka virüs hastalığı sürveyi ve kontrolü. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Türkiye XIII. Fitopatoloji Kongresi, 28-30 Haziran, Kahramanmaraş, 420.
- Zehrer W. 1980. Preventive and hygienic measures in crop storage. “Post Harvest problems” Documentation of a GAU/GTZ Seminar, March 1980. 31-70. Typo-druck.-rossdorf GmbH, Bruchwiesenweg 19. 6101 Rossdorf BRD.
- Zhou S., R.S. Criddle and E.J. Mitcham, 2000. Metabolic response of *Platynota stultana* pupae to controlled atmospheres and its relation to insect mortality response. *Journal of Insect Physiology*, 46(10): 1375-1385.

YARARLANILAN BAŞLICA KAYNAK KİTAPLAR

- Anonim 2008a. Zirai Mücadele Teknik Talimatı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Cilt 1.
- Anonim 2008b. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Cilt 2.
- Anonim 2008c. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Cilt 3.
- Anonim 2008d. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Cilt 4.
- Anonim 2008e. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Cilt 5.
- Anonim 2008f. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Cilt 6.
- Anonim 2011a. Bağ Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ankara.
- Anonim 2011b. Elma Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim 2011c. Kiraz Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ankara.
- Anonim 2011d. Turunçgil Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim 2011e. Zeytin Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim 2011f. Şeftali Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ankara.
- Anonim 2011g. Örtüaltı Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim 2011h. Pamuk Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, Ankara.

- Anonim 2011 i. Mısır Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim 2011i. Buğday Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim 2011j. Nohut Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ankara.
- Anonim 2011k. Mercimek Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ankara.
- Anonim 2011 l. Fındık Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ankara.
- Anonim 2011m. Patates Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ankara.
- Anonim 2011n. Kayısı Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ankara.
- Anonim 2012. Teoriden Pratiğe Biyolojik Mücadele kitabı. 223s. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü.
- Anonim 2013. Teoriden Pratiğe Biyoteknik Mücadele kitabı 185s. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü.

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

