

Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Gelişmeler



Editörler

PROF. DR. ATILLA ATIK

DR. ÖĞR. ÜYESİ AHMET HAŞİM KESKİN

DOI:10.5281/zenodo.10025044

Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Gelişmeler

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Atilla Atik

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Haşim Keskin

İmtiyaz Sahibi
Platanus Publishing®

Editör
Prof. Dr. Atilla Atik & Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Haşim Keskin

Kapak & Mizanpaj & Sosyal Medya
Platanus Yayın Grubu

Birinci Basım
Ekim, 2023

Yayımcı Sertifika No
45813

Matbaa Sertifika No
47381

ISBN
978-625-6971-94-3

©copyright

Bu kitabın yayım hakkı Platanus Publishing'e aittir. Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin alınmadan hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Adres: Natoyolu Cad. Fahri Korutürk Mah. 157/B,
06480, Mamak, Ankara, Türkiye.
Telefon: +90 312 390 1 118
web: www.platanuskita.com
e-mail: platanuskita@gmail.com



PLATANUS PUBLISHING®

İçindekiler

BÖLÜM 1.....	9
KENTLERDE EKOSİSTEM DÜZENLEME SERVİSLERİNİN BİTKİ DÜZEYİNDE ELE ALINMASI	
<i>Araş. Gör. Nermin BAŞARAN</i>	
<i>Doç. Dr. Engin EROĞLU</i>	
BÖLÜM 2.....	31
SUSAM TARIMINDA YARI MEKANİZE HASADA UYGUN KARAR VERME AŞAMALARI ve UYGULAMA REHBERİ	
<i>Dr. Yasemin VURARAK</i>	
BÖLÜM 3.....	59
HASSAS TARIM İÇİN İNSANSIZ HAVA ARACI (İHA)-TABANLI UYGULAMALAR	
<i>Dr. Deniz Levent KOÇ</i>	
BÖLÜM 4.....	73
TARIMSAL ÜRETİMDE ÖNEMLİ BİR ZARARLI : KANADI NOKTALI SİRKE SİNEĞİ (<i>DROSOPHILA SUZUKII</i> MATSUMURA 1931) (DIPTERA : DROSOPHİLİDAE)	
<i>Yrd. Doç. Dr. Murat HELVACI</i>	
BÖLÜM 5.....	87
BÜYÜKBAŞ HAYVAN BARINAKLARININ MEVCUT YETİŞTİRİCİLİK DURUMUNUN BELİRLENMESİ-İSPARTA ATABEY ÖRNEĞİ	88
<i>Doç. Dr. Hasan ÖZ.....</i>	<i>88</i>
BÖLÜM 6.....	105
POPÜLASYON GENETİĞİ: EVRİMSEL SÜREÇLER VE POPÜLASYON VERİLERİ İÇİN VERİ ANALİZ METOTLARI	
<i>Dr. Ümit GÜR</i>	
<i>Doç. Dr. Cem Tolga GÜRKANLI</i>	
<i>Prof. Dr. Yılmaz ÇİFTÇİ</i>	
BÖLÜM 7.....	133
BALIKÇILIKTA YAŞANAN TEKNOLOJİK VE İNOVATİF GELİŞMELER	
<i>Prof. Dr. Adnan TOKAÇ</i>	

BÖLÜM 8..... 141

ODUNSU BİTKİLERİN MİKROÇOĞALTIMI

Dr. Öğr. Üyesi Nevzat SEVGİN

BÖLÜM 9..... 155

**ORGANİK TARIM SİSTEMİNDE ORGANİK TOHUMLUK ÜRETİMİ VE
KULLANIMINA YÖNELİK BİR İNCELEME**

Doç. Dr. İlhan SUBAŞI

Doç. Dr. Yusuf ARSLAN

BÖLÜM 10..... 163

**ÜLKEMİZ SÜS BİTKİLERİ SEKTÖRÜ İÇİNDE DOĞAL ÇİÇEK SOĞANLARININ
(GEOFİTLERİN) YERİ, METAMORFOZE OLMUŞ YAPILARI VE SÜS BİTKİSİ
OLARAK KULLANIM OLANAKLARI**

Dr. Öğr. Üyesi Gül YÜCEL

BÖLÜM 11 183

**YAŞAM DÖNGÜSÜ ANALİZİ OLUMLU VE OLUMSUZ YÖNLER: BİR
DEĞERLENDİRME**

Dr. Öğr. Üyesi Göksu ŞİRİN

Prof. Dr. Deniz AYDEMİR

BÖLÜM 12 199

TAVUKLARDA GÜNCEL GENOMİK STRATEJİLERİ

Mervan BAYRAKTAR

Mikail BAYLAN

BÖLÜM 13 213

FASULYEDE ZARARLI BİTKİ PARAZİTİ NEMATODLAR

Zir. Yük. Müh. Özlem ALAGÖZ

Doç. Dr. Emre EVLİCE

BÖLÜM 14..... 239

**TÜRKİYE MISIR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE EKONOMİK KAYIPLARA NEDEN OLAN
ZARARLILAR**

Öğr. Gör. Dr. Eda BUDAK AKBAL 240

BÖLÜM 15.....259

HELICOVERPA ARMIGERA’NIN TAKSONOMİSİ, YAŞAM DÖNGÜSÜ VE MORFOLOJİSİ

Doç. Dr. Metin KONUŞ

Doç. Dr. Can YILMAZ

BÖLÜM 16.....269

SPODOPTERA EXIGUA’NIN ORJİNİ VE YARARLI MİKROORGANİZMA UYGULAMASI YAPILAN BİTKİLERLE İNTERAKSIYONLARI

Doç. Dr. Metin KONUŞ

Nurhan Didem KIZILKAN

BÖLÜM 16.....279

TÜRKİYE’DE BULGUR ÜRETİMİ VE TİCARETİ

Doç. Dr. Asuman KAPLAN EVLİCE

BÖLÜM 17.....295

PAMUK ISLAHINDA YÜKSEK SICAKLIK STRESİ SELEKSİYON KRİTERLERİ

Hatice Kübra GÖREN

Öner CANAVAR

BÖLÜM 18.....315

BAZI ZEYTİN ÇEŞİTLERİNE AİT ÇİÇEK YAPILARININ BELİRLENMESİ VE GELİŞİM EVRELERİ

Cansu DÖLEK

BÖLÜM 19.....327

YABANCI OT MÜCADELESİNDE BİTKİ UÇUCU YAĞLARININ KULLANIMI: TÜRKİYE’DE YAPILAN ÇALIŞMALARLA GEÇMİŞTEN GELECEĞE BAKIŞ 1

Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ

Prof. Dr. Soner SOYLU

Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

Doç. Dr. Hasan ASİL

Dr. Öğr. Üyesi Merve KARA

Prof. Dr. Mehmet ARSLAN

BÖLÜM 20 361

**YABANCIOT MÜCADELESİNDE BİTKİ UÇUCU YAĞLARININ KULLANIMI:
TÜRKİYE’DE YAPILAN ÇALIŞMALARA GEÇMİŞTEN GELECEĞE BAKIŞ 2**

Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ

Prof. Dr. Soner SOYLU

Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

Doç. Dr. Hasan ASİL

Dr. Öğr. Üyesi Merve KARA

Prof. Dr. Mehmet ARSLAN

BÖLÜM 21 399

KONYA İLİ TARIMINDA KİRACILIK VE ORTAKÇILIK UYGULAMALARI

Tülay ÖZDEMİR

Sema GÜN

BÖLÜM 22 419

**ANKARA İLİ BEYPAZARI İLÇESİNDE DSİ TARAFINDAN UYGULANAN TOPRAK
TOPLULAŞTIRMASI PROJESİNİN ÜRETİCİ BAKIŞ AÇISIYLA
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Özlem ALAN

Prof. Dr. Sema GÜN

BÖLÜM 22 451

**ÇİLEK ÜRETİMİNDE ÜRETİCİLERİN FİDE TEMİNİNE KARŞILAŞTIKLARI
GÜÇLÜKLER (AYDIN İLİ ÖRNEĞİ)**

Şebnem Nalan AKAROĞLU

Temur KURTASLAN

BÖLÜM 23 465

**YARI KURAK KOŞULLARDA ISLAH EDİLEN BAZI EKMEKLİK BUĞDAY
GENOTİPLERİNİN DİYARBAKIR İLİ KOŞULLARINDA ADAPTASYON
YETENEKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Doç. Dr. Mehmet KARAMAN

BÖLÜM 24 475

İÇ MEKAN SÜS BİTKİSİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN KAPLAR

Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKAT SARAÇOĞLU

Doç. Dr. Hülya AKAT

BÖLÜM 25.....497

BİTKİ HASTALIKLARININ YABANCI OTLARLA İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

Araş. Gör. Çiğdem ÖZKAN KAHRAMAN

Öğr. Gör. Dr. Ayşe ÇANDAR

Dr. Öğr. Üyesi Hasan DEMİRKAN

BÖLÜM 26.....547

UŞAK İLİ ANIT AĞAÇLARININ EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Mehtap DÖNMEZ ŞAHİN

BÖLÜM 27.....569

**BAĞ VE AYÇİÇEĞİ MİLDİYÖSÜ HASTALIKLARINA KARŞI BİYOLOJİK
MÜCADELE UYGULAMALARI**

Prof. Dr. Nuray ÖZER

BÖLÜM 28.....595

**Kestane Kanserinin Etmeni *Cryphonectria Parasitica*'nın Aydın İli
Popülasyonlarında Vc/Mating Genotiplerinin Multiplex Pcr İle Ayrımı**

Birsen GEÇİOĞLU ERİNCİK

ISBN: 978-625-6971-94-3



BÖLÜM 25

BİTKİ HASTALIKLARININ YABANCI OTLARLA İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

Araş. Gör. Çiğdem ÖZKAN KAHRAMAN¹

Öğr. Gör. Dr. Ayşe ÇANDAR²

Dr. Öğr. Üyesi Hasan DEMİRKAN³

GİRİŞ

Yabancı otlar, buldukları coğrafi koşullara hızla adapte olabilen, olumsuz çevre koşullarında yaşama yeteneğine sahip bitkilerdir (Yıldırım ve Ekim, 2003:2). Yabancı otlar kültür bitkilerinin yetişme alanlarında ortaya çıkmakta, böylece bu bitkilerle rekabete girerek yaşamlarını sürdürmektedirler (Davis ve Webster, 2005:41). Yabancı otların hayatta kalmadaki başarıları, bu bitkilerin bağ, bahçe, tarım alanı, parklar, peyzaj alanları, sulak alanlar, spor alanları, yol kenarları, mera alanları gibi pek çok alanda görülmelerini sağlamaktadır (Uygur ve Uygur, 2010:80).

Yabancı otlar tarımsal üretim alanlarında ışık, su ve besin maddeleri gibi kültür bitkileri için önemli kaynaklarla rekabete girerek verim kaybına ve ürün kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Bu rekabet toprak işleme ve herbisitler gibi yabancı ot mücadele stratejilerinin maliyetinden oluşan kayıplarla birlikte milyarlarca insana ulaşabilen ekonomik kayıpların oluşmasına katkıda bulunmaktadır (Dille vd., 2016:1). Doğrudan rekabete girerek verdikleri zarara ek olarak yabancı otlar, yıkıcı bitki patojenleri ve bu patojenlerin bitkiden bitkiye taşınmasında görev alan böcek vektörler için barınma yeri olarak da kültür bitkilerine zarar verebilmektedir (Byron, 2019:1). Yabancı otların kültür

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, ORCID: 0000-0002-7589-1085

² Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Çiçekdağı Meslek, Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, ORCID:0000-0003-2385-5602

³ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, ORCID:0000-0003-4998-8155

bitkilerine verdikleri zararı doğrudan (direkt) ve dolaylı (indirekt) zararlar olarak ikiye ayırmak mümkündür. Bu zararlar aşağıdaki şekilde özetlenmektedir (Güncan, 2013: s 313);

Doğrudan (direkt) zararlar;

- Bitki gelişim parametreleriyle (ışık, besin, su vb.) rekabete girerek kültür bitkisinin büyümesini engellemesi (direkt),
- Salgıladığı maddeler nedeniyle kültür bitkisinin gelişimini engellemesi (alleopati),
- Toprakta sıcaklığın düşmesine neden olarak hem bitkinin düzenli şekilde gelişmesini engellemesi hem de olgunlaşmayı geciktirmesi,
- Kültür bitkilerinin yetiştirildiği arazinin ve bu araziden elde edilen ürünlerin kalitesini düşürmesi,

Dolaylı (indirekt) zararlar;

- Kültür bitkilerinde zarar meydana getiren hastalık ve zararlılara ara konukçu görevi görerek, onların taşıyıcılığını yaparak onların barınma yerini oluşturması,
- Yabancı otlarla kültürel ve kimyasal mücadele maliyetlerinin de eklendiği üretim alanlarında masrafların yükselmesi (ekonomik kayıplar),
- Göl, gölet, baraj gibi sulama sistemlerinde sorun yaratmaları ve sulama suyunun kalitesini düşürmeleri,
- Üretim alanlarında yangın riski yaratması, hayvan ve insan sağlığına yaptıkları olumsuz etkiler.

Funguslar, bakteriler ve virüsler başta olmak üzere bitki patojenleri, hastalık belirtilerine neden olarak bitkilerin düzenli olarak işleyen metabolizma ve fonksiyonlarına müdahalede bulunmaktadır. Farklı türdeki patojenler, çeşitli koruma, önlem ve teşhis yöntemleriyle kontrol altına alınmaktadır. Hemen hemen tüm durumlarda patojen kaynağının uzaklaştırılması, kültür bitkilerindeki zararı önemli oranda azaltılmaktadır. Üretim alanlarında veya üretim alanlarına yakın yerlerde atıl durumdaki arazilerde patojenlere konukçuluk edebilecek yabancı ot türlerinin bulunması durumunda bunların teşhis edilmesi ve araziden uzaklaştırılması ekonomik kayıp riskini azaltmaktadır (Byron, 2019:1).

Kültür bitkilerinde görülen hastalıklar incelendiğinde yabancı otların ana veya ara konukçu olabildikleri bilinmektedir. Yabancı otlar bitki patojenlerine ana veya ara konukçu olarak besin, yer ve çoğalma imkânı sağlamaktadırlar (Singh vd., 2010:607; Webb vd., 2012:839). Ana veya ara konukçu olmaları sebebiyle bitki patojenlerinin bitkisel üretim alanlarına yayılmasını kolaylaştırarak, üretim ve verimi etkilemektedirler. Özellikle bazı bitki patojenleri için patojenin yaşam

döngüsünü tamamlaması veya hayatını sürdürebilmesini sağlamaktadırlar. Bir patojen yaşam döngüsündeki tüm dönemlerini bir yabancı ot türü üzerinde tamamlıyorsa, o patojen için “ana konukçu yabancı ot” olarak tanımlanırken, yaşam döngüsünün sadece bir kısmını veya tek bir dönemini bir yabancı ot türü üzerinde geçiriyorsa “ara konukçu yabancı ot” olarak adlandırılmaktadır (Torun ve Temel, 2021:135).

Bitki patojenlerine barınak olabilecek yabancı ot türlerinin teşhisi pek çok faktöre bağlı olduğu için zor olabilmektedir. Yabancı ot popülasyonları tipik bir kültür bitkisine kıyasla daha geniş bir genetik çeşitlilik göstermekte ve bu nedenle belirli patojenlere karşı yarı (düzensiz) duyarlılık göstermektedir. Diğer bir zorluk ise yabancı otların genellikle sıralar halinde ekimi yapılan bir kültür bitkisi gibi coğrafi bölgede eşit olarak dağılmasıdır ve bu yüzden gözlemlenmesi, miktarının belirlenmesi güç olmaktadır. Ayrıca, belirli bir alandaki yabancı ot popülasyonları art arda kayma eğilimi göstermekte ve bu da tahmine dayalı bir modelin tasarlanmasını zorlaştırdığından dolayı yabancı otlarla kaplı alanların yıl boyunca sürekli araştırılması gerekmektedir. Patojenlere potansiyel bir barınak görevi gören yabancı otların teşhisi, yetiştirme sezonunda zararlı yönetimi planı oluşturulmasını etkilemekte ve yetiştiricilerin mücadelede önceliklerini belirlemesine, buna göre plan yapmasına olanak tanımaktadır (Byron, 2019:1).

BITKİ PATOJEN TÜRLERİ ve YABANCI OTLAR

Bitki patojenlerinin daha kapsamlı şekilde anlaşılması, kültür bitkisini ve çevresindeki yabancı alanları gözlemlenmek ve keşfetmek için önemli olabilmektedir. Farklı patojen türleri bir bitkiyi enfekte ettiklerinde farklı belirtilere ve fiziksel işaretlere neden olmaktadır. Bu nedenle patojenlerin genel anlamda hangi belirtilere neden olduğunu ve konukçusunda nasıl enfeksiyon yaptığını ayrı ayrı incelemek yerinde olmaktadır (Byron, 2019:1).

Bitki patojenlerinin yaşam döngüsünün tamamlanmasına konukçu göreviyle yardımcı olan yabancı otlar, olumsuz çevre koşullarında bile patojenlerin hayatta kalmasını sağlamaktadırlar. Kültür bitkilerinde hastalıklara neden olan patojenlerden fungus, bakteri ve virüsler hayatlarının bir dönemini farklı konukçular üzerinde geçirebilmektedirler. Konukçu yabancı ot türü veya türleri üzerinde yaşamını sürdüren bitki patojenleri yabancı ot ve kültür bitkileri arasında geçiş sağlayarak var olmaktadır (White, 1970:5). Kültür bitkisi üretim alanlarında yabancı ot popülasyonunun bulunması, hastalık etmenlerinin ve patojen vektörlerinin bulunmasını önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Yabancı otlar, bitki patojenleri ve vektörleri için alternatif konukçu, bazı patojenler için ise zorunlu alternatif konukçu olabilmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde,

bitki patojenlerinin konukçusu olan yabancı otların büyük bir kısmının yaprak veya toprak kökenli patojenler olduğu görülmektedir. Bitki patojenlerinin, konukçusu yabancı otlarda da bazen hastalık belirtileri oluşturarak, zarara neden olduğu bildirilmiştir (Bos, 1981:1; Ellis, 1992:72).

Konukçu olarak bulunan yabancı otlar farklı bitki patojenlerine (fungus, bakteri, virüs) ev sahipliği yapabilmektedirler. Bu durumda yabancı otların tarım alanlarındaki popülasyonlarının artışı ile bitki patojenlerinin başka tarım alanlarına veya başka kültür bitkilerine geçişleri kolaylaşmaktadır. Konukçu yabancı otların bitkisel üretim alanlarından uzaklaştırılmaması durumunda potansiyel inokulum kaynakları olan hastalık etmenlerinin mücadelesi etkisiz olmaktadır (Nutter, 2007:45).

Bitkisel üretim alanlarında, kültür bitkisi ile birlikte yaşayan ve bitki patojenlerine konukçuluk eden yabancı otların popülasyonlarının kontrol altına alınması ve mücadele edilmesi gerekmektedir. Yabancı otlarla mücadele ile birlikte bitkisel üretim alanlarında kültür bitkilerinde patojen olan hastalık gruplarının yoğunluğu, yayılımı ve yaşam döngülerinin bozulması sağlanacaktır. Entegre mücadele uygulamaları ile birlikte, ürün rotasyonu, herbisitlerin bilinçli kullanımı ve bitkisel üretim alanları dışında da yabancı otların yönetimi önemlidir (Capinera, 2005: 892).

Fungal Patojenlerin Yabancı otlarla İlişkisi

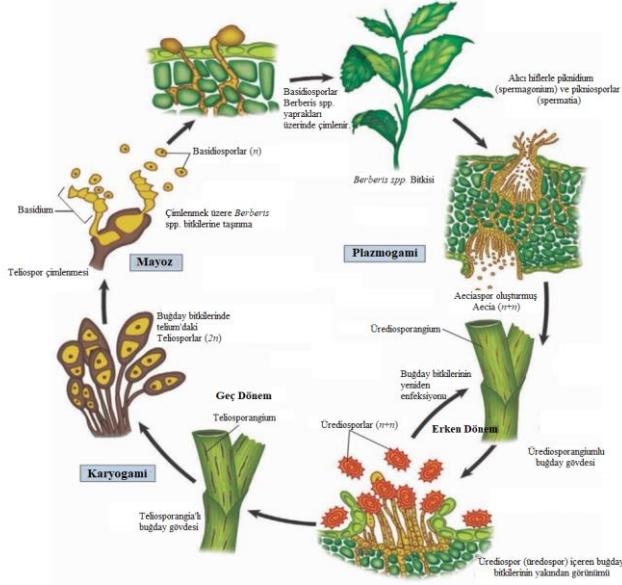
Fungal patojenler, fungusun ana gövdesini oluşturan hif ve iplikçik demetlerinden oluşmaktadır. Funguslar bitkinin kütikulasını delecik şekilde farklılaşan hifler yoluyla konukçu bitkiye penetre olabilmekte veya yapraklardaki yaralar ya da stomalar aracılığıyla giriş yapmaktadır. Fungus konukçu dokularına bir şekilde giriş yaptıktan sonra, besin maddeleri ve karbonhidratların iletimini sağlayan bitkinin vasküler sistemine geçmektedir. Bu durum bitkiyi zayıflatmakta ve yaprak lekeleri veya meyve çürüklüğü gibi çeşitli belirtilere neden olmaktadır. Bitkide meydana gelen hastalığın fungal enfeksiyondan kaynaklandığı, bitki dokularındaki misel (hif demetleri), çeşitli fungal yapılar veya kışlama yapısı olan sporelerden anlaşılmaktadır (Byron, 2019:2).

Fungal patojenler ortamda ana konukçu olmadığında bazen yaşam döngülerini ana konukçu bitkinin familyasına benzer alternatif konukçularda geçirebilmektedirler (McMaugh, 2005:30; Nutter, 2007:45; Sileshi vd., 2008:77). Bu alternatif konukçular hastalık etmenlerinin inokulum kaynaklarının taşınmasında ve inokulum kaynaklarının bir sonraki dönemde yetiştirilecek bitkisel ürünlere geçmesinde görev almaktadırlar (Clementine vd., 2005:9; Nutter, 2007:45). İlk oluşan primer inokulum kaynaklarının (fungal sporeler,

miseller vb.) çoğalarak uygun çevre koşullarında yayılmasıyla birlikte alternatif konukçu olan yabancı ot türlerinden diğer kültür bitkilerine taşınması sağlanmaktadır (Nutter, 2007:45).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde ara konukçu olarak yabancı otların bitki patojeni funguslara ev sahipliği yaptıkları görülmektedir. *Verticillium albo-atrum* konukçusu olan yoncanın, tarım alanlarında ekilmediği zamanlarda alanda bulunan yabancı ot olan *Chenopodium album* (sirken) popülasyonunda yaşamını sürdürmeye devam ettiği bildirilmiştir (Busch ve Smith, 1982: 266).

Yapılan bazı çalışmalarda ise yabancı otların konukçu özelliğinin bazen bitkisel üretim alanlarında bitki patojeni fungusların yayılmasını önlemede avantaj sağladığı bildirilmektedir. 1991 yılında yapılan bir çalışmada *Phytophthora* türlerinde ender olarak konukçu özelliği bulunan yabancı ot popülasyonlarının fazla olması durumunda *Phytophthora* türlerinin neden olduğu zararı önlemede avantaj sağladığı bildirilmiştir. Yapılan çalışmada toprak patojeni olan *Phytophthora drechsleri* f.sp. *cajani* ile infekteli 26 çeşidin bulunduğu bezelye tarlalarında yabancı otların varlığının etmenin şiddetini belirlemedeki rolü anlaşılmasına çalışılmıştır. Yabancı otların bulunduğu, çeşitlerin çoğunun yer aldığı üretim alanlarında yüksek oranda ölüm görülmüş fakat hastalık yoğunluğu yabancı otlu alanlarda ciddi oranda azalmıştır. Yapılan çalışma yabancı ot yoğunluğunun *P. drechsleri*'nin bezelye bitkilerinin yeşil aksamına geçişini engellediğini, böylece hastalığın yayılımını azalttığını ileri sürmektedir (Chauhan ve Singh, 1991:1230).



Şekil 1: Kara pas etmeni *Puccinia graminis*'in buğday (ana konukçu) ve *Berberis* spp. yabancı otundaki (alternatif veya ara konukçu) yaşam döngüsü (Kostas, 2023).

Fungal patojen olan *Puccinia graminis* (kara pas) için üretim alanlarında bulunan *Berberis* spp. yabancı otunun veya *Cronartium ribicola* (çam kabarcığı pası) için *Ribes* spp. otunun bulunması, etmenlerin mücadelesinde büyük önem taşımaktadır. Kara pas etmeni ile ilgili yabancı ot varlığı literatürde önemli bir yer tutmaktadır. Buğday gövdesinde kararmalara ve bozulmalara neden olan kara pas etmeni *Puccinia graminis* f.sp. *tritici*, *Berberis vulgaris* (adi kadın tuzluğu) yabancı otunda yaşamını sürdürmektedir. Bu iki farklı ana (buğday) ve alternatif konukçu veya ara konukçu (*Berberis vulgaris*) sayesinde *P. graminis* f.sp. *tritici* yaşam döngüsünü tamamlayabilmektedir. *P. graminis* f.sp. *tritici*, ana konukçusu olan buğday bitkisinde üredia, ürediaspor, telia ve teliosporlarının üretimini gerçekleştirirken, alternatif konukçusunda ise piknia, pikniospor, aecia ve aeciaspor evresinin oluşumunu gerçekleştirmektedir. Böylece inokulum kaynağının taşınması ve yayılmasında obligat patojenin temel yaşam döngüsünün devamlılığı sağlanmış olmaktadır (Şekil 1) (Schumann ve Leonard, 2000:1). Yabancı ot türlerinin bulunduğu ekosistemlerde fungal patojenlerin üreme yapılarının oluştuğu yaşam döngüsündeki evreler tür bazında farklılaşabilmekte ve yabancı otlar besin, kışlama veya sığınma alanları olarak kullanılabilir. Bitkisel üretimin yapıldığı alanlarda ve bölgelerde yabancı ot florası ve

yoğunluğu dönemden döneme, yıldan yıla ve hatta lokasyondan lokasyona değişebilmektedir. Bu durum ise farklı fungal organizmaların yaşamasına olanak sağlayabilmektedir (Schroeder vd., 2005:921).

İnokulum kaynağı olarak dar yapraklı yabancı ot türlerini tercih edebilen *Sclerospora sacchari*, *S. philippinensis*, *Pyricularia oryzae* ve *Ustilago scitaminea* fungal patojenleri kültür bitkilerinde epidemilere yol açmaktadır. 1971 yılında yapılan bir çalışmada *Verticillium dahliae*'nin yabancı ot tohumlarıyla yayıldığı, geniş yapraklı dikotiledon yabancı ot türlerinde çoğaldığı ve daha sonra pamuk üretim alanlarında hastalığa sebep olduğu bildirilmiştir (Evans, 1971:169). Bir başka örnek ise *Rhynchosporium commune* etmeninin yabancı otlardan arpaya, *Phakopsora pachyrhizi* etmeninin yine yabancı otlardan soyaya bulaşarak hassas çeşitlerde ciddi verim kayıplarına sebep olduğu bildirilmiştir (Chander vd., 2019:348; King vd., 2013:1).

Fungal bir patojen olan ve çeltikte hastalık oluşturan *Magnaporthe grisea* etmeninin ortamda ana konukçu olmaması durumunda dar yapraklı yabancı otlarda kışladığı bilinmektedir. Bu yabancı otlar *Poaceae* familyasına ait *Brachiaria mutica* (para otu), *Digitaria ciliaris* (yengeç otu veya yaz otu), *Dinebra retroflexa* (seyrek fırça otu), *Echinochloa crus-galli* (darıcan), *Panicum repense* (sürünücü darı) ve *Leersia hexandra* (kesme otu) gibi dar yapraklı otlardır. Fungal patojenin bu yabancı otlarda kışlayarak, devam eden çeltik sezonunda hava, rüzgâr ve diğer taşınma yollarıyla birlikte konidilerinin yabancı otlardan çeltik bitkilerine geçtiği bildirilmiştir (Kumar vd., 2021:15).

Yabancı otlarla fungal bitki patojenleri arasındaki ilişki ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, kültür bitkileri için ürün yetiştirilmeyen sezonda dahi yabancı otların fungal patojenlerin yaşamasına ve çoğalmasına olanak sağladığı bilinmektedir. *Alternaria alternata*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp. gibi kültür bitkilerinde ciddi verim kayıplarına ve ölümlere neden olan patojenlerin değişen iklim ve çevre koşullarına uyum sağlayarak adapte olduğu ve alternatif konukçuklarını ana konukçu haline dönüştürebildikleri bilinmektedir.

Avustralya'da yürütülen bir çalışmada Namoi Vadisi'nde *Verticillium dahliae* etmeninin yabancı ot tohumunda ortaya çıktığı ve daha sonra pamuk ekim alanlarına yayıldığı ve etmenin inokulum kaynaklarının çift çenekli yabancı otlarda çoğaldığı bildirilmiştir. Bu çalışmada *V. dahliae* etmeninin mikrosklerotlarının *Xanthium pungens* (pıtrak), *Xanthium spinosuni* (pıtrak) ve *Carthamus lanatus* (sarıdiken) yabancı otlarının meyvelerinde bol miktarda bulunduğu ve buralardan yayılmış olabileceği araştırılmıştır. Yapılan bu çalışmada *V. dahliae* tarafından doğal olarak istila edilmiş topraklarda yetişen 54

yabancı ot türünün 26'sının gövde ve kazık kökünden izole edildiği bildirilmiştir. 15 yerli yabancı ot türü, etmen için yeni kaydedilen konukçular olmuştur. *V. dahliae*'nin yabancı otlar dışında pek çok kültür bitkisinin kök bölgesinden izole edilmiş olduğu fakat bu bitkilerin kök bölgesinde mikrosklerot üretmeden yaşam döngüsünü tamamladığı bildirilmiştir. Etmenin kök bölgesinde mikrosklerot oluşturarak yaşam döngüsüne devam ettiği bitkiler arasında *Chenopodium album* (sirken), *Amaranthus macrocarpus* (horoz ibiği) ve *Erigeron canadensis* (süpürge otu) yabancı otları yer almaktadır (Evans, 1971:169).

Yapılan bir çalışmada *Chenopodium album* (sirken), *Cirsium arvense* (köygöçerten), *Convolvulus arvensis* (tarla sarmaşığı), *Cynodon dactylon* (köpek dişi ayrığı), *Delphinium consolida* (horoz kuyruğu), *Portulaca oleracea* (semizotu), *Rumex crispus* (kıvırcık labada), *Solanum nigrum* (köpek üzümü), *Sorghum halepense* (kanyaş) ve *Xanthium strumarium* (pıtrak) gibi tarım alanlarında yaygın olarak bulunan yabancı ot türleri üzerindeki fungal patojenlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma 2004-2005 yılları Mayıs-Haziran ve Ağustos-Eylül ayları içerisinde yabancı ot yoğunluğunun en fazla olduğu aylarda yürütülmüştür. Sörveyler sırasında belirtilen yabancı ot türlerinin yoğunluğu belirlenmiş ve her bir örnekleme alanındaki enfekteli bitki sayısı sayılmıştır. Her örnekleme noktasından enfekteli yabancı ot örnekleri toplanmış, fungal patojenler cins veya tür düzeyinde tanılanmıştır. İki yıllık surveyler sonucunda, 8 yabancı ot türünde 10 fungal patojen saptanmıştır. Yabancı otlarda saptanan fungal patojenlere bakıldığında en yoğun olarak *Chenopodium album*'da *Peronospora farinosa* ve *Convolvulus arvensis*'te ise *Erysiphe convolvuli*, *Septoria convolvuli* ve *Puccinia punctiformis* tespit edilmiştir. Bu fungal patojenler çoğunlukla tarla kenarlarında bulunan yabancı otlarda saptanmıştır. Bu patojenlerin yabancı otlardaki enfeksiyon oranları bazı sörvey alanlarında %21.2'lere kadar ulaşmıştır (Kadioğlu vd., 2010:97).

Simptomatik ve asimptomatik farklı türdeki yabancı otlarda kolonize olan mikofloralar, simptomatik yabancı otlarla ilişkili olan mikroherbisidal özellikteki adayları karakterize etmek amacıyla karşılaştırılmıştır. Surveyler sonucunda 23 yabancı ot türüne ait 475 adet simptomatik ve asimptomatik bitkiden oluşan bir koleksiyon oluşturulmuştur. Sörveyler sonrasında metabarkodlama yaklaşımıyla ITS bölgesinin amplifikasyonuna dayalı yabancı otlarda var olan fungal hastalıkların çeşitliliği ortaya çıkarılmıştır. ITS bölgesine dayalı moleküler tanılama yöntemi ile 542 adet fungal cins tespit edilmiştir. Fungal toplulukların çeşitliliği ve değişkenliği konukçu bitkilerle spesifik olmayan etkileşimler olduğu fikrini düşündürmüştür. Bu fikrin ötesinde belirli fungal taksonların daha özel olarak simptomatik bitkilerle ilişkili olduğu da belirlenmiştir. Bunlardan

Alternaria, *Blumeria*, *Cercospora*, *Puccinia* gibi bilinen patojenlerin mikroherbisidal etkileri önemli olarak vurgulanırken, *Sphaerellopsis*, *Vishniacozyma* ve *Filobasidium* gibi patojenlerin mikroherbisidal özellikteki adaylıklarının belirlenmesinde yeni araştırmaların yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır (Triolet vd., 2022:1).

Brezilya'da yapılan bir çalışmada başlıca karpuz üretim alanlarında kök çürüklüğü ve asma çürüklüğü yapan ve yabancı otların da köklerinde bulunan fitopatogenik fungusların sıklığı belirlenmiş ve bu fungusların tanılaması yapılmıştır. 16 farklı karpuz üretim alanında en yaygın bulunan 10 farklı yabancı ot türünün köklerinin örneklendiği sörvey çalışması yürütülmüştür. Örneklenen yabancı otlar seçilirken karpuz tarlalarındaki sıklıkları göz önüne alınmıştır. Yabancı ot köklerinde bulunan funguslar izole edilmiş ve karpuzda verim kayıplarına neden olan ana cinsler tespit edilmiştir. Çalışmada 9 familyaya ait 13 yabancı ot türü saptanmıştır. Tarlalarda bulunma sıklığı en yüksek olan yabancı türleri *Amaranthus spinosus* (%25,00), *Trianthema portulacastrum* (%18,80), *Commelina* sp. (%18,80) ve *Boerhavia diffusa* (12.50) olmuştur. Yabancı ot türlerinin köklerinden en sık izole edilen funguslar ise *Macrophomina* spp., *Rhizoctonia* spp. ve *Monosporascus* spp. olmuştur. *Macrophomina* 12 farklı yabancı ot türünden izole edilirken, *Rhizoctonia* 4 ve *Monosporascus* ise 2 farklı yabancı ot türünden izole edilmiştir. Bu bilgiler ışığında fitopatogenik fungusların sadece kültür bitkisini konukçu olarak seçmediği, yabancı otları da potansiyel konukçu olarak seçtikleri ve üretim alanlarında ciddi ekonomik kayıplara neden oldukları ortaya çıkmıştır (Sales Junior vd., 2019:1).

Japonya'da yapılan bir çalışmada çilek tarlalarında ve çevresindeki tarlalarda yetişen çok çeşitli yabancı otların, çileklerde görülen ve major fungal hastalık sorunu olan antraknoz etmeni *Colletotrichum fructicola*'nın yaşam kaynakları olabileceği fikri varsayılarak, yabancı otların *C. fructicola*'nın konukçusu olma potansiyelleri araştırılmıştır. Çalışmada herbisit uygulaması da yapılarak, yabancı otlar üzerindeki *C. fructicola* sporlanma etkisi de incelenmiştir. 2005-2008 yılları arasında yapılan sörveyler sonucunda 13 yabancı ot türünden örneklenen 541 yaprak örneğinin 31'inde (%5,70) fungal patojen tespit edilmiştir. *C. fructicola* %17,90'lık izolasyon sıklığı ile en sık *Amaranthus blitum* yabancı otunun yapraklarında elde edilmiş, yabancı otun etmenle bulaşık olması sonucu kahverengi yaprak leke belirtileri kaydedilmiştir. *Digitaria ciliaris*, *Galinsoga ciliata*, *Solidago altissima*, *Erigeron annuus* ve *Sonchus oleraceus* gibi yabancı otların ise simptom göstermeden daha düşük oranlarda (%4,30-8,10) *C. fructicola* barındırdığı görülmüştür. Glyphosate aktif maddeli herbisit kullanıldıktan sonra fungal patojenin *A. blitum*, *D. ciliaris* ve *S. oleraceus*

yabancı otlarının yapraklarında acervuli oluşturduğu kayıt altına alınmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, çilek yetiştiriciliği yapılan alanlarda bulunan yabancı otların, herbisit uygulaması yapılmadıkça dahi, *C. fructicola* etmeni için potansiyel inokulum kaynakları olduğu bildirilmiştir (Hirayama vd., 2018:12).

Adıyaman ili ve ilçelerinde buğday ekim alanlarında sorun olan yabancı otlar üzerindeki mikrofungusları tespit etmek amacıyla 2009-2010 yıllarında bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü buğday ekim alanlarında 33 farklı yabancı ot türü üzerinde 27 farklı fungal mikroorganizma saptanmıştır. Bu fungal patojenlerden 12'si pas, 5'i mildiyö ve 3'ü yaprak leke etmenlerinden oluşmaktadır. *Galium aparine* üzerinde mildiyö hastalığına sebep olan *Peronospora aparines* Türkiye için yeni kayıttır. Bu çalışmada yeni kayıt mikrofungusun morfolojik özellikleri verilmiştir (Özaslan vd., 2013a:10).

Diyarbakır Dicle Üniversitesi kampüsünde sorun haline gelen yabancı otlar üzerindeki mikrofungusları tespit etmek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Kampüs alanında toplam 31 farklı mikro fungus türü 28 yabancı ot türü üzerinde tespit edilmiştir. *Centaurea balsamita* yabancı otunda *Puccinia montana*, *Convolvulus arvensis*'te *Cercospora sorokinii* ve *Xanthium strumarium*'da *Puccinia xanthii* etmenleri bildirilmiştir. Yabancı otlar üzerindeki bu 3 fungus türü en sık tanılanan funguslar olmuştur. *X. strumarium* üzerinde bulunan *P. xanthii* etmeninin tarla koşullarında konukçu bitkilerin gelişimini baskılayan en önemli patojenlerden olduğu bilinmektedir. En sık tanılanan bu mikro funguslar dışında *Alternaria alternata*, *Albugo candida*, *Cercospora sorokinii*, *Erysiphe cichoracearum* var. *cichoracearum*, *Leveillula taurica*, *Peronospora cephalariae*, *Uromyces gypsophilae*, *Ustilago cynodontis* gibi kültür bitkilerinde verim kayıplarına neden olan fungal türler de alternatif konukçular olan farklı yabancı ot türleri üzerinde saptanmıştır (Özaslan vd., 2013b:203).

Yine Diyarbakır'da patlıcan üretim alanlarında yapılan bir çalışmada ürün kayıplarının en büyük nedenlerinden birinin yabancı ot popülasyonu olduğu vurgulanmıştır. Bunun nedeninin yabancı otların kültür bitkisiyle bir arada yaşayıp onların besin, su ve yerlerini ele geçirmelerinin yanı sıra, yabancı otların bazı fungal hastalıkların taşınmasında alternatif konukçu olduklarından kaynaklı olduğu da bildirilmiştir. Patlıcan üretim alanlarında bulunan *Malva* sp., *Centaurea balsamita*, *Xanthium strumarium*, *Rumex crispus* ve *Glycyrrhiza glabra* yabancı otlarında farklı fungal hastalıklar tespit edilmiştir. *Malva* sp.'de *Puccinia malvacearum*, *C. balsamita*'da *Puccinia montana*, *X. strumarium*'da *Puccinia xanthii*, *R. crispus*'ta *Uromyces acetosae* ve *G. glabra*'da *Uromyces glycyrrhizae* etmenleri saptanmıştır (Çimen ve Kızmaz, 2017:25).

Türkiye’de yapılan bir çalışmada Yüksekova Havzası’nda yabancı otlar üzerinde gelişen fungus türleri araştırılmıştır. Çalışmadaki amaç ciddi ekolojik ve ekonomik sorunlara neden olan yabancı otların sürdürülebilir yönetimi için biyolojik mücadele çalışmalarının önemini ortaya koymaktır. Hedef yabancı otlar üzerindeki potansiyel biyolojik kontrol ajanlarının tespiti ve sonrasında biyolojik kontrol programının oluşturulması ilk adımdır. Yüksekova Havzası’nın çalışma alanı olarak seçilmesinin nedeni geleneksel tarım uygulamalarının sürdürülmesi, bitki koruma ürünlerinin ve gübrelerin diğer bölgelere göre daha az kullanılması, doğal flora ve faunanın Türkiye’nin diğer bölgelerine göre çok daha iyi korunmasıdır. 2020 ve 2021 yıllarında farklı dönemlerde survey çalışmaları yürütülmüş, havzada 29 familyaya ait 79 yabancı ot türü üzerinde toplam 101 mikrofungus türü kaydedilmiştir. Havzadaki yabancı otlar üzerinde tespit edilen en yaygın fungal türler, *Puccinia* (29 tür), *Alternaria* (18 tür), *Uromyces* (14 tür) ve *Curvularia* (4 tür) olmuştur. Fungal türlerin yabancı ot konukçuları ise çoğunlukla *Asteraceae* (20 tür), *Fabaceae* (7 tür), *Poaceae* (7 tür) ve *Lamiaceae* (6 tür) familyalarına aittir. Tespit edilen mikrofungusların 84 türü tek konukçu üzerinde kaydedilirken, kalan 17 tür birden fazla yabancı ot türü üzerinde tespit edilmiştir. *Puccinia cyani*, *Puccinia chondrillina* ve *Uromyces polygoni-aviculariae*’nin konukçu yabancı ot türlerinin (*Centaurea* spp., *Chondrilla juncea*, *Polygonum aviculare*) büyümesini ve gelişimini önemli ölçüde engellediği ve tarlalardaki diğer yabancı ot popülasyonlarını baskılayabildiği görülmüştür. Bu sonuçlar kaydedilen fungal patojenlerin biyolojik aktiviteleri açısından gözden geçirilmesini ve bölgede daha detaylı sörvey çalışmalarının yapılması gerekliliğini ortaya koymuştur (Sırrı ve Özasan, 2023:31).

Sorghum halepense (kanyaş) dünya çapında kültür bitkisi üretim alanlarında bulunan en zararlı yabancı otlardan biridir. Bitkinin hızlı gelişimi, geniş yayılım alanı, toprakta yıllarca kışlayabilen tohumları ve rizomları ile yayılma kabiliyetinin yüksek olması nedeniyle savaşımı da en zor olan yabancı otlardan biri olmuştur. *S. halepense* fungal patojenler için yaşam alanı kaynağı olmakla birlikte, özellikle mısır (*Zea mays*) ve sorguma (*Sorghum bicolor*) sıçrayabilen hastalıklar açısından potansiyel bir patojen deposudur. En çok sorun oluşturan yabancı otlardan biri olan *S. halepense* ve taşıdığı hastalıkları incelemek, tarımsal açıdan önemli kültür bitkileri ve hastalıkları arasındaki ilişkiler açısından önemli veriler sağlayabilir. Bazı çalışmalar, *S. halepense*’den izole edilen patojenlerin aslında çapraz bulaştırma yoluyla konukçu bitkilerde hastalığa neden olduğunu doğrulamış olsa da çoğu çalışmada hastalık etmeninin kimliği için hastalık belirtilerinin benzerliği ve patojen morfolojisi kullanılmıştır. Patojenlerin, özellikle de fungusların yeniden sınıflandırılması, bir hastalık rezervuarı olarak

S. halepense'nin rolüne ilişkin yeni soruları gündeme getirmektedir. *S. halepense* ile ilgili yapılan bir derlemede, *S. halepense*'in önemli bir patojen rezervuarı görevi gördüğü hastalıkları belirlemek ve daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulan sorunlu alanlara işaret etme hedefi belirlenmiştir. Kanyaş çok sayıda fungal, bakteriyel ve viral hastalık etmenlerine ev sahipliği yapmaktadır. *Bipolaris* spp., *Claviceps africana*, *Colletotrichum sublineola*, *Curvularia* spp., *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solani*, *Sphacelotheca holci*, *Perenoscleospora sorghi* gibi fungal etmenler alternatif konukçu olan kanyaş bitkisinde yaşamaktadır (Ahn vd., 2021:101690).

Bakteriyel Patojenlerin Yabancı otlarla İlişkisi

Bakteriyel patojenler doğal açıklıklar veya yaralar olmadan bitkiye giriş yapamamaktadır. Bitkiler budama, böceklerin beslenmesi veya hava koşulları, kültürel işlemler sırasında meydana gelen hasarlar nedeniyle kolayca mekanik olarak yaralanabilmektedir. Bakteriyel patojenler nemli ortamlarda gelişmekte ve konukçu bitkinin üzerinde veya etrafındaki su sayesinde hareket etmektedir. Bitkileri çevreleyen mikro ortamdaki nemin azaltılması, tarlada bakteriyel patojenlerin görülme sıklığını ve yayılmasını azaltmaya yardımcı olmaktadır. Bakteriyel hastalıkların tipik semptomları solgunluk, çürüme ve genç bitkilerde çökerten şeklindedir. Hastalığın bakteriyel enfeksiyonlardan kaynaklandığı genelde tarlada görülememekle birlikte, bitki kesilip suya bırakıldığında opak bir sızıntı olmasından anlaşılmaktadır (Byron, 2019:2).

Geniş bakteri çeşitliliği, bazı yabancı konukçular ve yabancı otlarla ilişkili olup, bunların varlığı pek çok kültür bitkisinin enfekte olma riskini arttırmaktadır (Kyrkou vd., 2018:2). Muz solgunluğu hastalık etmeninin (*Xanthomonas campestris* pv. *musacearum*), muz (*Musa* spp.) üretimini ciddi şekilde etkilediği bilinmektedir. Araştırmalar muz üretim alanlarında bulunan bazı yabancı ot ve kültür bitkilerinin, patojenin yayılması ve hayatta kalması veya patojenin hayatta kalarak hastalığın devamlılığını sağlaması gibi *Xanthomonas* solgunluğu dinamiklerini önemli ölçüde etkileyebileceğini göstermiştir (Ocimati vd., 2018:2). *Xylella fastidiosa* bağlarda pierce hastalığına (PD) neden olmaktadır. Bermuda çimi/köpek dişi ayrığı (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), ana PD vektörlerinin tercih edilen bir konukçusu olarak rapor edilmiştir (Hopkins ve Purcell, 2002). Geniş bir konukçu dizininde bakteriyel solgunluğa neden olan *Pseudomonas solanacearum*, tropikal kuşaktaki önemli bir vasküler solgunluk patojenidir, görece hassas olan ve sıklıkla gözle görülür semptomlar gösteren *Solanaceae* ve *Asteraceae* familyalarına ait pek çok yabancı ot türünden izole edilmiştir (Kumar vd., 2021:17).

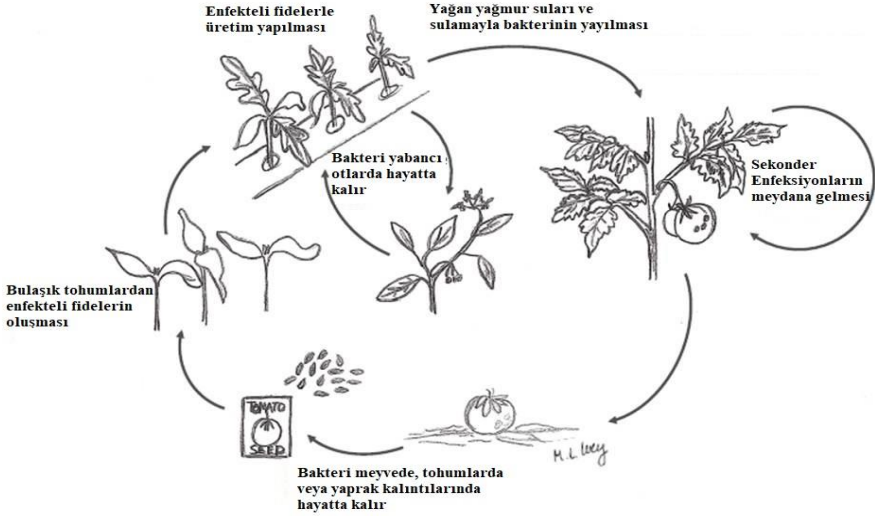
Amerika'nın Georgia eyaletinde yürütülen başka bir çalışmada soğan (*Allium cepa* L.) (*Amaryllidaceae*) tarlalarında önemli zararlara neden olarak ciddi verim kayıplarından sorumlu olan bakteriyel etmen *Pantoea ananatis*'in inokulum kaynağı ve konukçusu olarak 25 farklı yabancı ot tespit edilmiştir (Gitaitis vd., 2002:983). Domates bitkilerinin en önemli bakteriyel patojenleri *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* ve *Xhantomonas campestris* pv. *vesicatoria*'nın yayılmasında yabancı otlar oldukça etkili olmaktadır. Özellikle *Pseudomonadaceae* familyasına ait epifitik bakteriyel patojenlerin taşınmasında *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., *Oenothera* sp., *Gnaphalium* sp., *Lamium amplexicaule* L. (ballıbaba) ve *Stellaria media* L. (serçedili) gibi yabancı ot türlerinin etkili olduğu bulunmuştur (McCarter vd., 1983:1393; Jones vd., 1986:430). Benzer şekilde soya tarlalarında ekonomik olarak önemli bir bakteriyel patojen olan *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn birçok yabancı ot türünde barınarak yaşamına devam etmekte, konukçusu olduğu ürünlerin tarlaya ekilmesini takiben yeniden çoğalarak enfeksiyonlara neden olmaktadır. Mücadelesinde ürün rotasyonu yapılmasına rağmen etkili olmamaktadır (Black vd., 1996:865).

Yapraklı turpgillerde (*Brassicaceae*) Oklahama'da bakteriyel hastalıkların inokulum kaynaklarını belirlemeye yönelik olarak yapılan bir diğer çalışmada 1999 ve 2000 yıllarında turpgillerin yetiştirildiği tarlalarda sürveyler yapılmış, sürveylerden elde edilen örnekler PCR ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda 1999 güz döneminde araştırma yapılan 2 tarladan ve 2000 yılı bahar döneminde ise 4 tarladan toplanan çobançantası (*Capsella bursa-pastoris*) türü yabancı otlarda *X. campestris* pv. *campestris* etmeni saptanmıştır. Çobançantası tarlalarda en sık belirlenen turpgiller familyasından yabancı ot olmuştur. Bu yabancı otta görülen belirtiler arasında yapraklarda marjinal, V-şeklinde, klorotik ve nekrotik lezyonlar yer almıştır. Kotiledon analizi çobançantasından izole edilen bakteriyel etmenin *X. campestris* pv. *campestris* olduğunu doğrulamıştır. *Rumex* sp. ve *Lepidium virginicum* (eltere) de dahil diğer geniş yapraklı yabancı otlarda patojenik olmayan bakteriler saptanmıştır. Florasan pesudomonaslar pek çok yabancı ottan izole edilmiş olmasına rağmen *P. syringae* türlerini tespit etmek için PCR analizi yapıldığında hiç birisi *clf*-pozitif bulunmamıştır (Zhao vd., 2002:883).

Ürdün'de lahanagillerde (Turpgiller) hastalık yapan siyah damar çürüklüğü etmeni *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, *Amaranthus blitoides* yabancı otunun enfeksiyon belirtisi gösteren yapraklarında saptanmıştır (Mahiar ve Khelif, 1999:329). Ayrıca Yunanistan'da yapılan bir çalışmada *Amaranthus blitum*'un kavun, domates, patlıcanda bakteriyel yaprak yanıklığı ve krizantem bitkilerinde

öz nekrozuna neden olan etmen *Pseudomonas viridiflava* (Burkholder) Dowson'ın konukçularından biri olduğu belirlenmiştir (Goumans ve Chatzaki, 1998:181).

Clavibacter michiganensis subsp. *michiganensis* (bakteriyel kanser) (Cmc) etmeninin ekonomik öneme sahip tek ana konucusu domates bitkileridir. Etmen ayrıca *Capsicum annum* ve *Capsicum frutescens* biber türlerinde de belirtilere neden olmaktadır. Ayrıca, *Solanaceae* familyasına ait pek çok yabancı ot türü (*Solanum douglasii*, *Solanum nigrum* ve *Solanum triflorum* gibi) hem doğal hem de deneysel koşullarda Cmc'ye hassasiyet göstermiş ve bu bitkilerin patojenin potansiyel barınağı (rezervuar) olabileceği kaydedilmiştir (Şekil 2) (Latin vd., 1995:860; Lewis Ivey ve Miller, 2000:810; Nandi vd., 2018:2036; Yim vd., 2011:559).



Şekil 2. Bakteriyel kanser etmeni *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*'in (Cmc) domates (ana konukçu) ve yabancı otlardaki (alternatif veya ara konukçu) yaşam döngüsü (Os, 2023).

Cmc'in Pakistan domates üretim alanlarındaki yabancı otlarda varlığını belirlemeye yönelik olarak yapılan çalışmada ise *Solanaceae* familyasına ait 9 yabancı otun patojen için birincil inokulum kaynağı olduğu belirlenmiştir. Bahsedilen yabancı otlar *Solanum americanum* Mill., *Solanum sarrachoides* Sedntner, *Solanum nigrum* L., *Amaranthus albus* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Amaranthus blitoides* S. Wats, *Malva parviflora* L., *Lactuca serriola* L., ve *Sisymbrium irio* L. türleridir (Bibi vd., 2018:123).

Viral Patojenlerin Yabancı otlarla İlişkisi

Viral patojenler ya enfekteli bitki özsuynunun mekanik olarak bulaşması (örneğin enfekteli bitkiyi budadığımız makas ile sağlıklı bitkiyi budadığımızda) ya da vektörlerin enfekteli bitkide beslendikten sonra virüsü sağlıklı bitkiye taşınması yoluyla bitkilere giriş yapmakta ve enfeksiyona neden olmaktadır. Tarlada viral hastalık şiddetini azaltmanın en etkili yollarından bir tanesi enfekteli bitkileri belirlemek ve onları hemen uzaklaştırmaktır. Mekanik olarak taşınan virüslerde çeşitli bitkiler üzerinde kullanılan aletlerin sanitasyonu da önemli olabilmektedir. Viral simptomlar yapraklarda beneklenme veya mozaik gibi normal olmayan renk değişimleri, bitkinin yapısında ve büyümesinde değişiklikler şeklindedir. Bu patojenler elektron mikroskop ile görülebilecek kadar küçük olduğundan dolayı hastalığın virüs enfeksiyonundan kaynaklı olup olmadığını tarlada gözlemlemek imkânsızdır (Byron, 2019:2).

Yabancı otlar gibi tarlada spontane olarak gelişen bitkiler virüsle enfekteli olduklarında böcek vektörler aracılığıyla tarlada taşınarak sağlıklı bitkileri enfekte etmek gibi çok farklı yollardan kültür bitkilerini etkilemektedir. Böcek vektörler enfekteli yabancı otlarda beslenerek virüs partiküllerini almakta ardından sağlıklı kültür bitkilerinde beslenerek onları enfekte etmektedir (Goyal vd., 2012:1). Sebzelelerdeki potyvirus ve begomoviruslerin hayatta kalması ve *Solanum* türlerinin üretimini yapıldığı bölgelerde yayılmasını sağlayan, alternatif konukçu olarak rol oynayan yabancı otların araştırıldığı pek çok çalışma yürütülmüştür (Silva vd., 2010:507).

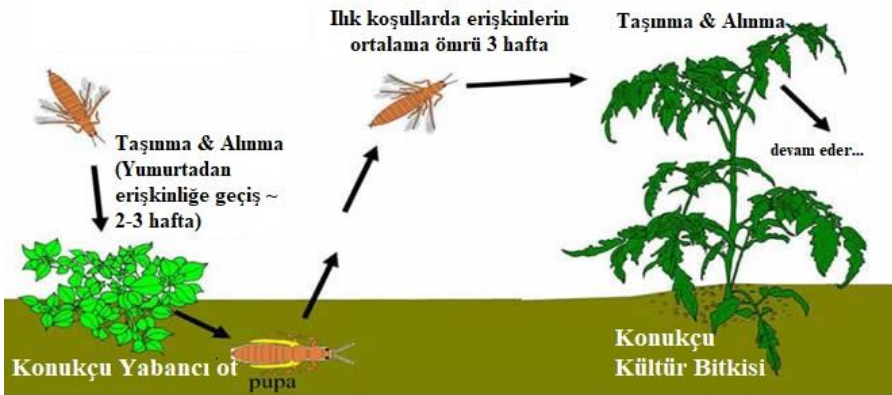
Yabancı otlar virüs, virüs vektörü veya her ikisinin birden barındırıcısı olarak önemli rol oynamaktadır. Apablaza vd. (2003:175)'in viral hastalıkların görüldüğü ekonomik açıdan önemli kültür bitkilerinin çevresindeki yabancı otlar ve bu yabancı otların yoğunluğunun hastalıkların yayılmasında etkileri üzerine yaptıkları çalışmalar sonucunda ilgilenilen kültür bitkileri ve yabancı otların kültür bitkilerinde zarar yapan viral vektörlerin gelişiminde önemli bir rol oynadığını bulunmuştur. Çalışma kapsamında Şili'nin farklı bölgelerinde kavun, kabak, karpuz, biber ve domates yetiştirilen alanların yakınlarında viral simptomlar gösteren 211 yabancı ot örneği alınmış, DAS-ELISA testi ve indikatör bitkilere mekanik inokulasyon yapılarak enfekteli oldukları etmenler ve bu yabancı otların viral etmenleri taşımadaki önem indeksleri belirlenmiştir. Buna göre viral etmenlere konukçuluk yapma konusunda yabancı otlar en önemliden daha az önemliye doğru *Datura stramonium*, *Amaranthus* spp., *Raphanus sativus*, *Chenopodium album*, *Galega officinalis*, *Conium maculatum*, *Sonchus asper*, *Malva* spp., *Urtica urens*, *Bidens* spp., *Brassica campestris*, *Sorghum halepense* ve *Solanum* spp. şeklinde sıralanmıştır. Sözü edilen yabancı

otlarda *Alfalfa mosaic virus* (AMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Tomato spotted wilt virus* (TSWV), *Potato virus Y* (PVY), *Tomato mosaic virus* (ToMV) ve *Watermelon mosaic virus* (WMV-2) etmenlerinden 1 ila 5 tanesinin enfeksiyon yaptığı, ayrıca bu yabancı otlarda CMV, WMV-2, AMV ve PVY'nin vektörü olan *Myzus persicae*; TSWV'nin vektörü *Trips tabaci* türleri belirlenmiştir. Yapılan bu çalışma yabancı otların virüsler ve bu virüsleri taşıyan vektörlerin barındırıcısı olduğunu kanıtlar sonuçlar vermiştir (Aguiar vd., 2018:1).

Karpuz üretim alanlarında virüs barındırıcısı olabilecek yabancı otların değerlendirilmesi üzerine yapılan benzer bir çalışmada 119 yabancı ot örneği serolojik ve moleküler yöntemlerle test edilmiştir. Çalışma sonucunda yabancı otların araştırılan en az bir virüsü barındırdığı saptanmıştır. En yüksek enfeksiyon oranına sahip olan *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV)'ün barındırıcısı yabancı otların *Amaranthus spinosus*, *Nicandra physaloides*, *Physalis angulate*, *Nicandra physaloides*, *Physalis angulate* şeklinde olduğu bulunmuştur. Yine yabancı otlardaki enfeksiyon oranlarına göre sırasıyla *Papaya ringspot virus*-karpuz tipi (PRSV-W) *Nicandra physaloides*, *Physalis angulate*, *Physalis angulate* ve *Nicandra physaloides*'de; CMV *Physalis angulate*'de; WMV *Nicandra physaloides* ve *Physalis angulate*'de; *Zucchini lethal chlorosis virus* (ZLCV) ise *Physalis angulate* ve *Heliotropium indicum* türlerinde tespit edilmiştir (Aguiar vd., 2018:1).

Yabani kabakgil türleri (*Cucumis* spp.) hıyar, bal kabağı, kabak, kavunun yanında dolma biber, ıspanak, domates, kereviz ve su teresi gibi kabakgil olmayan çok geniş bir konukçu dizinini etkileyen CMV'nin barındırıcısı olabilmektedir. Florida'da üretim alanlarında sıklıkla görülen *Melothria pendula* (sürünücü hıyar) kabakgil bitkilerinde ciddi enfeksiyonlara neden olan, afitlerle taşınan *Papaya ringspot virus*-tip W (PRSV) ve ZYMV'yi de içeren bazı virüsler için önemli bir barındırıcıdır (Goyal vd., 2012:7). Yabani kabakgillerden *Momordica charantia* (kudret narı) beyaz sinekle taşınan ve kabak ve karpuzda önemli zararlara neden olan *Squash vein yellowing virus* (SqVYV) için konukçuluk görevi görmektedir (Baker vd., 2008:1, Shrestha vd., 2016:967). Bu virüs enfekteli yabancı otlardan sağlıklı kültür bitkilerine *Bemisia tabaci* ile taşınmaktadır. Kudret narı bitkileri hem virüse hem de virüs taşıyıcısı vektörlere konukçuluk etmekte, bu nedenle de tarla ve tarla kenarındaki yabancı otlar alanlarda vektör böceklerle virüs yayılımının izlenmesi mücadele açısından önem arz etmektedir. Çünkü viral etmenler vektör böceklerle çok kısa sürede çok uzak mesafelere etkili bir şekilde taşınmaktadır (Baker vd., 2008:1).

Yabancı otlar aynı zamanda sebze ve kavun bitkilerini etkileyen tospovirüsler, potyvürüsler ve crinivirüsler gibi 3 önemli virüs grubunun alternatif konukçusu olarak görev almaktadır. Önemli böcekler tarafından taşınan bu virüsler bazı önemli yabancı otlardan konukçu olarak yararlanmaktadır. Örneğin, *Frankliniella occidentalis* Pergande (batı çiçek tripsi) tarafından taşınan tospovirüs TSWV'ye konukçuluk eden *Malva* spp. (ebegümece) ve *Chenopodium album* (sirken) aynı zamanda batı çiçek tripsinin de konukçusudur (Şekil 3). Aynı şekilde bu iki yabancı ot türü bazı afit türleriyle taşınan WMV-2 gibi pek çok potyvürüse konukçu barındırıcı görevi görmektedir (Torun ve Temel, 2021:157) Kore'de TSWV'nin yaşam döngüsünün aydınlatılması için yapılan konukçu dizini araştırmaları kapsamında TSWV enfeksiyonlarının görüldüğü üretim alanlarından toplanan 110 farklı yabancı ot türünden 22 farklı familyaya ait 42 tür virüsle enfekteli bulunmuştur. Virüsle enfekteli en fazla türün yer aldığı familyalar (her birinde 6 tür) *Asteraceae*, *Brassicaceae*, ve *Caryophyllaceae* olmuştur. TSWV'nin yabancı ot konukçularının yaşam döngüsü analizine göre, 18 türün kışlık tek yıllık (%42,9); 13 türün yazlık tek yıllık ve 11 türün (%26,2) ise çok yıllık yabancı otlar olduğu doğrulanmıştır. Analiz edilen çok sayıda yabancı ot (20'den fazla) örneği arasında, yazlık tek yıllık *Eclipta alba* (yalancı papatya)'nın pek çok örneğinde (%95,6); kışlık tek yıllık *Stellaria media* (serçe dili) (%55) ve çok yıllık *Stellaria aquatica* (vergelotu) örneklerinin yarısında (%54,5) TSWV enfeksiyonuna rastlanmıştır. Bu türlerin büyük çoğunluğu TSWV enfeksiyonu görülen alanlardaki ısıtılan seralarda kışı geçirdiği gibi büyük bir çoğunluğunun kışlık tek yıllık yabancı otlar oldukları teyit edilmiştir. Bu sonuçlar kışlık tek yıllık yabancı otların TSWV'nin kışı geçirmesinde önemli rol oynadığını göstermektedir (Kil vd., 2020:71).



Şekil 3. *Tomato spotted wilt virus* (TSWV)'ün domates (ana konukçu) ve yabancı otlardaki (alternatif veya ara konukçu) yaşam döngüsü (UGA, 2023).

Son yıllarda, tatlı patates beyaz sineği tarafından taşınan yeni tanımlanmış bir clostrovirüs olan *Cucurbit yellow stunting disorder virus* (CYSDV)'ün güzlük kavunlarda büyük bir sorun olarak ortaya çıkmıştır. Başlangıçta sadece kabakgillerin virüsün konukçusu olduğu düşünülmüş olsa da *Amaranthus retroflexus* (tilkikuyruğu), *Chenopodium album* (sirken), *Malvella leprosa* (Ortega) Krapov. (alkali ebegümece), *Physalis acutifolia* (fener otu), *Sisymbrium irio* (süpürgelik), *Sonchus oleraceus* (eşek marulu) ve *Solanum elaeagnifolium* Cav. (itüzümü) gibi bazı yaygın yabancı otların da virüse alternatif konukçuluk ettiği ve barındırıcı görevi gördüğü saptanmıştır (Palumbo, 2013:3).

Çim bitkileri (kültür bitkisi olarak yetiştirilmeyenler) doğal floranın bir parçası olabilmekte veya yetiştiricilik yapılan alanlara sonradan bulaşabilmekte, her iki durumda da kültür bitkilerindeki viral hastalık şiddetini etkileyebilmektedir (Parry vd., 2012:371). Birçok yabancı otta virüslerin var olduğu belirlenmiş (Muthukumar vd., 2009:169; Roossinck vd., 2010:81) ancak bu konukçuların inokulum olma potansiyeli çok fazla çalışılmamıştır (Duffus, 1971:319; Roossinck vd., 2010:81). Yetiştiricilik yapılan alanlarda virüs barındırıcılarının (rezervuar) bulunması kültür bitkilerinde viral hastalıkların ortaya çıkma olasılığının yükselmesine neden olmaktadır (Duffus, 1971:319). Tek yıllık ve çok yıllık çim bitkilerinin dünyanın çeşitli bölgelerinde tahılları enfekte eden virüsler için potansiyel barındırıcılar olduğu bulunmuştur (Bisnieks vd., 2006:171; Ramsell vd., 2008:834). Kültür bitkilerindeki semptomlarla karşılaştırıldığında çim bitkilerindeki virüs enfeksiyonlarının genellikle belirtisiz veya sadece hafif belirtiler şeklinde meydana geldiği görülmektedir (Bisnieks vd., 2006:171; Malmstrom vd., 2005:153).

Ramsell vd. (2008:834) tarafından yapılan bir çalışmada İsviçre buğday üretim alanlarındaki yabancı buğdaygil bitkilerinden ve *Wheat dwarf virus* (WDV)'ü taşıyan *Psammotettix alienus* yaprak pirelerinden örnekler alınmış ve moleküler yöntemlerle test edilen virüs izolatlarının sekans analizleri yapılmıştır. Araştırılan çok sayıdaki örnekten *Apera spica-venti* (rüzgâr otu), *Avena fatua* (yabancı yulaf) ve *Poa pratensis* (çayır salkımotu) olmak üzere sadece 3 yabancı ot türünde WDV enfeksiyonlarına rastlanmıştır. Yabancı otlardan, buğdaydan ve yaprak pirelerinden elde edilen WDV izolatlarının filogenetik analizleri sonucunda tüm izolatların WDV-buğday ırkı olduğu, coğrafik alana ve konukçu türüne göre çok keskin bir ayırımın olmadığı görülmüştür. Bu durum WDV enfeksiyonlarının ve epidemilerinin yabancı otlar ve buğday bitkileri arasında virüsü taşıyan yaprak pireleri vasıtasıyla gerçekleştiğini kanıtlar niteliktedir.

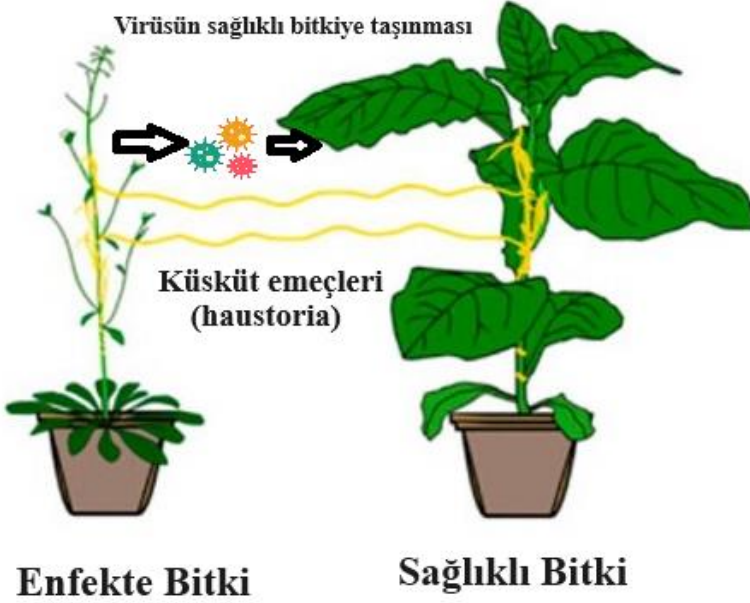
Benzer şekilde Çek ve Slovak Cumhuriyeti'nde yapılan bir çalışmada kolza bitkilerinin yetiştirildiği alanlardan toplanan kolza ve yabancı ot örneklerinde *Turnip yellows virus* (TuYV)'ün varlığı RT-PCR testleriyle belirlenmiştir. Testler sonucunda ana kültür bitkisi kolzanın da dâhil olduğu 26 farklı bitki türünde TuYV saptanmıştır. Virüse rastlanan yabancı ot türleri *Amaranthus retroflexus*, *Atriplex patula* (*Amaranthaceae*), *Arctium lappa*, *Lactuca serriola*, *Taraxacum officinale*, *Tripleurospermum inodorum* (*Asteraceae*), *Phacelia tanacetifolia* (*Boraginaceae*), *Brassica napus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Descurainia sophia*, *Raphanus raphanistrum*, *Sinapis alba*, *Sisymbrium officinale*, *Thlaspi arvense* (*Brassicaceae*), *Silene alba*, *Stellaria media* (*Caryophyllaceae*), *Euphorbia helioscopia* (*Euphorbiaceae*), *Geranium rotundifolium* (*Geraniaceae*), *Lamium purpureum* (*Lamiaceae*), *Fumaria officinalis*, *Papaver rhoeas* (*Papaveraceae*), *Veronica persica* (*Plantaginaceae* syn. *Scrophulariaceae*), *Fallopia convolvulus* (*Polygonaceae*), *Solanum nigrum* (*Solanaceae*), *Urtica dioica* (*Urticaceae*) ve *Viola arvensis* (*Violaceae*) şeklinde olmuştur. Örneklerdeki TuYV'nin varlığı aynı zamanda RT-qPCR'in yanı sıra PCR fragmentlerinin Sanger dizi analiziyle de teyit edilmiştir. Çalışmada ilgili 3 familyayı temsil eden *T. inodorum*, *S. alba*, *G. rotundifolium* ve *E. helioscopia* gibi 4 yeni yabancı ot türünün TuYV konukçusu olduğu bulunmuştur. Kanola ve yabancı ot türlerinden elde edilen Çek ve Slovak izolatlarının okuma geni domaininin (RTD) dizi analizi benzer gruplar içinde yer aldıklarını, bu gruplar içindeki nükleotid farklılıklarının sırasıyla %7,1 ve %5,6 olduğunu, coğrafik veya konukçu bazlı herhangi bir filogenetik kümelenmenin olmadığını göstermiştir. *P. rhoeas* örneğinin yüksek verimli dizi analizi TuYV'nin neredeyse tam genomunun elde edilmesini sağlamış ve TuYV enfekteli bitkinin Turnip mosaic virus (TuMV) ve CMV ile karışık enfeksiyon gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. Çalışma yabancı ot türlerinin önemli bir TuYV barındırıcısı olduğunu ve kanola gibi tarla bitkilerinde hastalık şiddetinin ve yayılımında önemli bir rol oynadığını göstermiştir (Slavíková vd., 2022:1).

Tarlalar ve atıl durumdaki arazilerde yaygın olarak görülen *Raphanus raphanistrum* (yabani turp)'un kanola (kolza olarak bilinen) gibi bazı baklagillerde, bazı turpgillerin tohumlarında ve marulda sararma, cüceleşme ve yaprak deformasyonlarına neden olan *Beet western yellows virus*'ün konukçusu olduğu gösterilmiştir (Aftab ve Freeman, 2013:1; Zitter ve Provvidenti, 1984:1).

Cucumber green mottle mosaic virus (CGMMV) kabakgil bitkilerini etkileyen ekonomik öneme sahip bir tobamovirüstür. *Solanum nigrum* (köpek üzümü), *Physalis minima* (yabani güneyfeneri), *Portulaca oleracea* (semiz otu) ve *Amaranth* türleri dünya genelinde kabakgil ve kavun üretim alanlarında yaygın

şekilde bulunan yabancı otlardır. Yapılan bir çalışmada, bazı yabancı otlar doğrudan CGMMV ile inokule edilmiş ve 8 haftalık süre boyunca rutin bir şekilde test edilmiş, böylece CGMMV enfeksiyonuna yakalanma yetenekleri belirlenmiştir. CGMMV ile %50'den fazlası enfekte olan *Amaranthus viridis* bitkileri virüse hassas bulunmuş, bir sonraki analizlerde 6 Amaranth örneği her biri 4 karpuz fidesine uygulanacak şekilde inokule edilmiş ve 8 hafta sonra testler yapılmıştır. 6 karpuzdan oluşan bulk örneklerin üçünde CGMMV saptanmış, bu da *A. viridis*'in potansiyel bir konukçu/barındırıcı olduğunu göstermiştir. CGMMV ve yabancı ot konukçuları arasındaki ilişkilerin sonraki çalışmalarla daha fazla aydınlatılmasına ihtiyaç bulunmakla birlikte, yapılan bu çalışma CGMMV ile etkili mücadele edebilmek için yabancı ot yönetiminin önemini bir kez daha vurgulamıştır (Lovelock vd., 2023:1). Ayrıca *Palmer amaranth* (*Amaranthus palmeri*) Florida'da oldukça kontrolü zor ve agresif bir yabancı ottur. Kuzu kuyruğu (*Chenopodium album*) ile birlikte *Palmer amaranth* şeker pancarı, tütün ve patates gibi bitkilerde klorotik leke veya sarı çizgilere neden olan *Tobacco rattle virus* (TRV)'ün barındırıcısı görevi gördüğü gösterilmiştir (Dikova, 2006:42, Goyal vd., 2012:9).

Oldukça zararlı parazitik bir yabancı ot olan *Cuscuta* spp. (küsküt)'ün pek çok virüs için vektör görevi gördüğü ve konukçuluk ettiği bilinmektedir. Özellikle yapılan çalışmalarda küskütün CMV gibi konukçu dizini geniş ve tahripkâr olan bir virüsün üretim alanlarında yayılmasını sağladığı görülmüştür (Wisler ve Norris, 2005:914). 170'ten fazla tanımlanmış türü bulunan küskütün bitki virüslerine vektörlük etme özelliği bulunan en yaygın türleri *Cuscuta campestris* ve *C. subinclusa*'dır. Küsküt, emeçleri (haustoria) vasıtasıyla konukçu bitkilerle sıkı bir ilişki kurarak enfekteli konukçu bitkiler ile sağlıklı konukçu bitkiler arasında etkili bir köprü sağlamaktadır. Bu emeçler konukçu bitkiyle hücrel bağlantılar oluşturmaktadır. Küsküt hücrelerinin protoplastları ve konukçu bitkinin floem hücreleri yakın bir ilişki kurmakta, fakat birbirleriyle birleşmemektedir (Şekil 4). Küsküt *Nicotiana glutinosa* ve adi yoncada CMV, tütünde *Tobacco mosaic virus* (TMV), yine tütünde *Tobacco rattle virus* (TRV), şeker pancarında *Beet curly top virus* (BCTV) ve kabakgillerde CMV gibi farklı konukçularda bazı virüsleri taşımaktadır (Adhikary and Patra, 2023:361).



Şekil 4. Bitki virüslerinin küsküt emeçleriyle taşınma diyagramı (Hettnerhausen, 2017: E6704).

Küskütün hangi viral patojenleri taşıdığıının belirlenmesini amaçlayan çalışmalarda, *Cuscuta gronovii*'nin hıyarda *Tomato ringspot virus* (TRSV), *Cuscuta europea*'nın *Nicotiana occidentalis*'te *Little cherry virus* (LChV), farklı küsküt türlerinin elmada *Apple mosaic virus* (ApMV), hibiskus bitkisinde *Mesta leaf curl virus*, domateste TRSV, *Cuscuta subinclusa* ve diğer iki farklı küsküt türünün ise tütünde *Tobacco etch virus* (TEV)'ü taşıdığı rapor edilmiştir (Singh vd., 2020:313).

PATOJENLERE KONUKÇULUK YAPAN YABANCI OTLARIN FAMILİYALARI

Tüm bitki patojenleri konukçuya özelleşmiş olmayıp birçoğu çok farklı familyalardan çok çeşitli bitkileri enfekte edebilmektedir. Bununla birlikte yetiştirilen kültür bitkisiyle aynı familyada bulunan yabancı otlar, onları aynı patojenlere karşı duyarlı kılabacak bazı botanik benzerlikler gösterebilmektedirler. Hemen hemen tüm kültür bitkilerinin çevrede doğal olarak meydana gelen yabancı ataları ve onları etkileyen zararlıları ve çeşitli patojenleri bulunmaktadır. Bu bilgiden hareketle aşağıdaki bölümde genellikle kültür bitkilerinin ve yabancı otların yer aldığı bitki familyaları ve bu familyalarda yer alan yabancı otları

inokulum kaynağı olarak kullanan bitki patojeni örnekleri açıklanmıştır (Byron, 2019:2).

***Amaranthaceae* Familyası**

İspanak, pancar türleri ve kinoa gibi kültür bitkilerinin yer aldığı *Amaranthaceae* familyası, mücadelesi en zor yabancı otlardan birisi olan kazayağı (*Amaranthus* spp.)'nın da ait olduğu familyadır (Byron, 2019:2). Bu familyada yer alan yabancı otların ara konukçuluk ettiği, barındırdığı ya da inokulum kaynağı görevi gördüğü viral, bakteriyel ve fungal patojenler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: *Amaranthaceae* Familyası Yabancı otlar ve Taşıdığı/Konukçuluk Ettiği/İnokulum Kaynağı Görevi Gördüğü Patojenler

Yabancı Ot		Taşıdığı/Konukçusu Olduğu/Barındırdığı Patojen	
Bilimsel İsmi	Yaygın İsmi	Patojen Grubu	Patojen İsmi*
<i>Amaranthus albus</i>	Horoz ibiği	Bakteri	Cmm
		Virüs	BCTV
<i>Amaranthus blitoides</i>	Sürünücü horoz ibiği	Bakteri	Cmm, Xcc
		Virüs	AMV, CMV, PVY, TSWV, TYLCV
<i>Amaranthus blitum</i>	Kurşuni horoz ibiği	Fungus	Collf
		Bakteri	Psv
<i>Amaranthus hybridus</i>	Melez horoz ibiği	Virüs	AMV, PVY, AmLMV
<i>Amaranthus macrocarpus</i>	Cüce horoz ibiği	Fungus	Vd
<i>Amaranthus palmeri</i>	-	Virüs	TRV
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Kırmızı köklü tilki kuyruğu	Fungus	Al, Cy
		Bakteri	Cmm
		Virüs	AMV, CMV, TSWV, TuMV, TYLCV, AmLMV, ApMV, AV-3, BCTV, BtMV, BWYV, EMoV, SpLV, SLRV, TRV, TSV, TBRV, ToRSV, CYSDV, TuYV

<i>Amaranthus spinosus</i>	Dikenli horoz ibiği	Fungus	Ma, Rh,
		Virüs	AMV, CMV, PVY, ZYMV
<i>Amaranthus viridis</i>	Yeşil horoz ibiği	Fungus	Ma, Fo, Ph
		Virüs	TYLCV, CGMMV
<i>Amaranthus</i> spp.	Horoz ibiği türleri	Virüs	TSWV, PVY, CMV, AMV, WMV-2
<i>Atriplex lentiformis</i>	-	Virüs	BCTV
<i>Chenopodium album</i>	Sirken	Fungus	Va, Vd, Pf, Ab
		Bakteri	Xcv
		Virüs	TSWV, PVY, CMV, WMV, WMV-2, TEV, TuMV, BCTV, TYLCV, CYSDV, TRV
<i>Chenopodium murale</i>	Duvar kazayağı	Virüs	BCTV, TYLCV
<i>Kochia scoparia</i>	Süpürge kahiya	Virüs	BCTV

*Bakteriyel patojenlerin kısaltmaları-Cmm: *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*; Xcc: *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*; Psv: *Pseudomonas viridiflava*; Xcv: *Xanthomonas campestris* pv. *vitiens*.

*Viral patojenlerin kısaltmaları- BCTV: *Beet curly top virus*; AMV: *Alfaalfa mosaic virus*; CMV: *Cucumber mosaic virus*; PVY: *Potato virus Y*; TSWV: *Tomato spotted wilt virus*; TYLCV: *Tomato yellow leaf curl virus*; AmLMV: *Amaranthus leaf mottle virus*; TRV: *Tobacco rattle virus*; TuMV: *Turnip mosaic virus*; ApMV: *Apple mosaic virus*; AV-3: *Asparagus potexvirus 3*; BtMV: *Beet mosaic virus*; BWYV: *Beet western yellows virus*; EMoV: *Elm mottle virus*; SpLV: *Spinach latent virus*; SLRV: *Strawberry latent ringspot virus*; TSV: *Tobacco streak virus*; TBRV: *Tomato black ring virus*; ToRSV: *Tomato ringspot nepovirus*; CYSDV: *Cucurbit yellow stunting disorder virus*; TuYV: *Turnip yellows virus*; ZYMV: *Zucchini yellow mosaic virus*; CGMMV: *Cucumber green mottle mosaic virus*; WMV: *Watermelon mosaic virus*; WMV-2: *Watermelon mosaic virus-2 (tip2)*; TEV: *Tobacco etch virus*.

*Fungal patojenlerin kısaltmaları-Collf: *Colletotrichum fructicola*; Vd: *Verticillium dahliae*; Al: *Alternaria* spp.; Cy: *Cystoflobasidium* spp.; Ma: *Macrophomina* spp.; Rh: *Rhizoctonia* spp.; Aa: *Alternaria alternata*; Fo: *Fusarium oxysporum*; Va: *Verticillium albo-atrum*; Pf: *Peronospora farinosa*; Ab: *Alternaria botrytis*.

Kaynaklar: Evans, 1971; Busch ve Smith, 1982; Creamer vd., 1996; Goumans ve Chatzaki, 1998; Mahihiraar ve Khlif 1999; Zitter, 2001; Apablaza vd., 2003; Dikova, 2006; Kadioğlu vd., 2010; Papayiannis vd., 2011; Goyal vd., 2012; Toussaint vd., 2012; Palumbo, 2013; Ray ve Vijayachandran, 2013; PVO, 2014; Bibi vd., 2018; Hirayama vd., 2018; Sales Junior vd., 2019; Triolet vd., 2022; Slavíková vd., 2022; Lovelock vd., 2023; Sırrı ve Özasan, 2023

***Asteraceae* Familyası**

Papatya, ayçiçeği veya devedikeni ailesi olarak da bilinen *Asteraceae* (diğer adıyla *Compositae*), 1.600–1.700 cins ve 24.000–30.000’den fazla tür barındıran çiçekli bitkilerin en geniş familyasıdır. Yetiştiricilik yapılan alanları ve tarımsal üretimi tehdit eden pek çok ekonomik açıdan önemli yabancı ot bu familyada yer almaktadır (Funk vd., 2005:343). *Asteraceae* familyasında yer alan yabancı otların ara konukçu/barındırıcı görevi gördüğü patojenler Tablo 2’de listelenmiştir.

Tablo 2: *Asteraceae* Familyası Yabancı otlar ve Taşıdığı/Konukçuluk Ettiği/İnokulum Kaynağı Görevi Gördüğü Patojenler

Yabancı Ot		Taşıdığı/Konukçusu Olduğu/Barındırdığı Patojen	
Bilimsel İsmi	Yaygın İsmi	Patojen Grubu	Patojen İsmi*
<i>Ambrosia acanthi-carpa</i>	-	Virüs	BCTV
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Arsız zaylan	Bakteri	Xcv
<i>Artemisia absinthium</i>	Acı pelin	Fungus	Ah
<i>Artemisia biennis</i>	Pelin otu	Bakteri	Xcv
<i>Asteriscus aquaticus</i>	-	Virüs	TYLCV
<i>Bidens pilosa</i>	-	Virüs	BiMV, TSWV, BiMoV
<i>Calendula arvensis</i>	Portakal nergisi	Virüs	TYLCV
<i>Chaptalia nutans</i>	-	Bakteri	Rs
<i>Centaurea behen</i>	Kavza kökü	Fungus	Pj
<i>Centaurea cyanus</i>	Gökbaş	Virüs	TuMV
<i>Centaurea gigantea</i>	Büyük gökbaş	Fungus	Pcy
<i>Centaurea iberica</i>	Kısa dikenli gelin düğmesi	Fungus	Pc
<i>Centaurea nemecii</i>	Deli kavgalaz	Fungus	Ur, Pcy
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Taçlı sarı papatya	Virüs	TYLCV

<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	Çayır papatyası	Virüs	CMV, TSWV
<i>Chrysanthemum segetum</i>	Sarı papatya	Virüs	TYLCV
<i>Chrysanthemum sp.</i>	-	Virüs	AMV
<i>Cichorium endivia</i>	Hindiba	Virüs	AMV, CMV, TSWV, TuMV
<i>Cichorium intybus</i>	Yabani hindiba	Fungus	Al, Pcc, Ah
		Virüs	CMV, TSWV, AILV
<i>Cirsium arvense</i>	Köygöçüren	Fungus	Sc, Pt
		Virüs	CMV, BYMV, TuMV, AmLMV
<i>Cirsium haussknechtii</i>	İnce kangal	Fungus	Cl, Pcn, Aherb, Cl
<i>Chondrilla juncea</i>	Ak hindiba	Fungus	Pch
<i>Conyza (Erigeron) canadensis</i>	Pire otu	Virüs	CMV, BiMV
		Bakteri	Xcv
<i>Conyza bonariensis</i>	Tüylü pire otu	Virüs	TYLCV
		Bakteri	Rs
<i>Echinops spinosissimus</i>	Kirpibaşı	Fungus	Sp, Pe
<i>Eclipta alba</i>	Yalancı papatya	Virüs	TSWV
<i>Erigeron annuus</i>	Şifa otu	Virüs	AMV
<i>Erigeron strigosus</i>	-	Bakteri	Xcv
<i>Eupatorium dubium</i>	-	Virüs	CMV
<i>Galinsoga ciliata (quadriradiata)</i>	Tüylü halinsoga	Virüs	AMV, CMV, TuMV, BiMoV
<i>Galinsoga parviflora</i>	Düğme otu	Virüs	CMV, AMV, TuMV
<i>Helianthus tuberosus</i>	Yer elması	Virüs	CMV
<i>Hieracium pilosella</i>	Şahin otu	Virüs	CMV
<i>Hypochoeris radicata</i>	Radika	Virüs	CMV, TuMV
<i>Inula britannica</i>	Çayır andızı	Fungus	Amc, Af, Amf, Sp
<i>Lactuca floridana</i>	-	Virüs	TSWV

<i>Lactuca biennis</i>	-	Bakteri	Xcv
<i>Lactuca serriola (sca-riola)</i>	Dikenli yabani marul	Fungus	Da
		Bakteri	Xcv
		Virüs	CMV, TSWV, BCTV, BWYV
<i>Matricaria chamomilla</i>	Hakiki papatya	Virüs	CMV, TuMV
<i>Matricaria recutita</i>	-	Virüs	TYLCV
<i>Onopordum cyprium</i>	-	Virüs	TYLCV
<i>Picris echinoides</i>	Kıllı sığirdili	Virüs	LMV
<i>Senecio vulgaris</i>	Adi kanarya otu	Virüs	AMV, CMV, BCTV
		Bakteri	Xcv
<i>Senecio doriiformis</i>	Kanarya otu	Fungus	Ab
<i>Silybum marianum</i>	Meryem dikenli	Virüs	TYLCV
<i>Solidago canadensis</i>	Kanada altınbaşığı	Virüs	CMV
<i>Sonchus arvensis</i>	Eşek marulu	Virüs	AMV, CMV, TuMV, BtMV, AILV
<i>Sonchus asper</i>	Dikenli eşek marulu	Virüs	TSWV, AMV, CMV, TYLCV
		Bakteri	Xcv
<i>Sonchus oleraceus</i>	Adi eşek marulu	Virüs	AMV, CMV, TSWV, TYLCV
		Bakteri	Xcv
<i>Sonchus tenerrimus</i>	-	Virüs	TYLCV
<i>Spilanthes ocyimifolia</i>	-	Bakteri	Rs
<i>Taraxacum officinale</i>	Kara hindiba	Virüs	ToRSV, AMV, CMV, PVY, TuMV
		Bakteri	Xcv
<i>Tragopogon dubius</i>	Büyük yemlik/Tere sakalı	Virüs	CMV
<i>Urospermum picroides</i>	Dikenli tere sakalı	Virüs	TYLCV
<i>Xanthium orientale</i>	Dulavrat otu	Virüs	CMV
<i>Xanthium spinosum</i>	Zincir pıtrağı	Virüs	AMV

<i>Xanthium strumarium</i>	Domuz pıtrağı	Fungus	Sc
----------------------------	---------------	--------	----

*Viral patojenlerin kısaltmaları- BCTV: *Beet curly top virus*; TYLCV: *Tomato yellow leaf curl virus*; BiMV: *Bidens mosaic potyvirus*; TSWV: *Tomato spotted wilt virus*; BiMoV: *Bidens mottle virus*; TuMV: *Turnip mosaic virus*; CMV: *Cucumber mosaic virus*; AMV: *Alfaalfa mosaic virus*; AILV: *Artichoke Italian latent virus*; BYMV: *Bean yellow mosaic virus*; AmLMV: *Amaranthus leaf mottle virus*; BWYV: *Beet western yellows virus*; LMV: *Lettuce mosaic virus*; BtMV: *Beet mosaic virus*; ToRSV: *Tomato ringspot nepovirus*; PVY: *Potato virus Y*.

*Bakteriyel patojenlerin kısaltmaları- Xcv: *Xanthomonas campestris pv. vitians*; Rs: *Ralstonia solanacearum*.

*Fungal patojenlerin kısaltmaları- Ah: *Alternaria hispidula*; Pj: *Puccinia jaceae*; Pcy: *Puccinia cyani*; Pc: *Puccinia centaurea*; Ur: *Uromyces* sp.; Al: *Alternaria lanuginosa*; Pcc: *Puccinia cichorii*; Sc: *Sporidesmium cladosporii*; Pt: *Puccinia tflisensis*; Cl: *Curvularia lunata*; Pen: *Puccinia cnici*; Aherb: *Alternaria herbiphorbicula*; Pch: *Puccinia chondrillina*; Sp: *Stemphylium piriforme*; Pe: *Puccinia echinopsis*; Amc: *Alternaria microspora*; Af: *Annelophorella foureae*; Amf: *Alternaria multiformis*; Da: *Dicoccum asperum*; Ab: *Alternaria botrytis*.

Kaynaklar: Bruckart ve Lorbeer, 1976; Powell vd., 1984; Hobbs vd., 1993; Johnson vd., 1995; Creamer vd., 1996; Zitter, 2001; Papayiannis vd., 2011; Toussaint vd., 2012; PVO 2014; Kil vd., 2020; Sırrı, 2022; Sırrı ve Özaslan, 2023.

***Brassicaceae* Familyası**

Brassicaceae (Turpgiller = Lahanagiller) kültür bitkileri toplu olarak turpgiller veya hardallar olarak bilinen, lahana, turp, brokoli ve diğer önemli sebze türlerini barındıran familyadır. Yabani turp *Raphanus raphanistrum* âtil durumdaki tarlalar ve yol kenarlarında oldukça yaygın görülen bir yabancı otur ve bu yabancı otun pek çok patojene ara konukçu ya da barındırıcı görevi gördüğü ve hastalık oranını arttırdığı bilinmektedir. (Byron, 2019:3). *Brassicaceae* familyasında bitki patojenlerine ara konukçuluk eden yabancı otlar ve bu yabancı otların barındırdığı hastalıklar Tablo 3’de özetlenmiştir.

Tablo 3: *Brassicaceae* Familyası Yabancı otlar ve Taşıdığı/Konukçuluk Etiği/İnokulum Kaynağı Görevi Gördüğü Patojenler

Yabancı Ot		Taşıdığı/Konukçusu Olduğu/Barındırdığı Patojen	
Bilimsel İsmi	Yaygın İsmi	Patojen Grubu	Patojen İsmi*
<i>Brassica nigra</i>	Siyah hardal	Virüs	CMV, TuMV, BCTV
<i>Brassica oleracea</i> var <i>gongylodes</i>	Alabaş	Virüs	TuMV
<i>Cardamine hirsuta</i>	Tüylü köpük otu	Virüs	CMV
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Çoban çantası	Fungus	Fg, Fa, Pb
		Bakteri	Xcc
		Virüs	CMV, AMV, TuMV, TSWV, WMV, ArMV, BCTV, BtMV, BBWV, LIYV, LMV, PSbMV, PPV, PLRV, SLRV, TRV, TBRV, TuMV
<i>Lepidium</i> sp.	-	Fungus	Pb
		Virüs	BCTV
<i>Lepidium draba</i>	Yabani Tere	Fungus	Sb
<i>Lepidium virginicum</i>	Virjinya tere	Virüs	BiMV
<i>Sinapis alba</i>	Ak hardal	Fungus	Pb
		Virüs	TYLCV, BWYV, RaMV, BMYV
<i>Sinapis arvensis</i>	Yabani hardal	Fungus	Cy
		Bakteri	Xcc
		Virüs	TYLCV, BWYV
<i>Sisymbrium altissimum</i>	Uzun meyveli bülbül otu	Virüs	CMV, TuMV
<i>Sisymbrium irio</i>	Süpürgelik	Virüs	BCTV
		Bakteri	Cmc
<i>Sisymbrium officinale</i>	Bülbül otu	Virüs	CMV, TuMV
<i>Thlaspi arvense</i>	Tarla akçağacı	Bakteri	Xcc
		Virüs	CMV, TuMV

*Viral patojenlerin kısaltmaları- CMV: *Cucumber mosaic virus*, TuMV: *Turnip mosaic virus*; BCTV: *Beet curly top virus*; AMV: *Alfalfa mosaic virus*; TSWV: *Tomato spotted wilt virus*; WMV: *Watermelon mosaic virus*; ArMV: *Arabis mosaic virus*; BtMV: *Beet mosaic virus*; BBWV: *Broad bean wilt virus*; LIYV: *Lettuce infectious virus*; LMV: *Lettuce mosaic virus*; PSbMV: *Pea seed-borne mosaic virus*; PPV: *Plum pox virus*; PLRV: *Potato leafroll virus*; SLRV: *Strawberry latent ringspot virus*; TRV: *Tobacco rattle virus*; TBRV: *Tomato black ring virus*; BiMV: *Bidens mosaic virus*; TYLCV: *Tomato yellow leaf curl virus*; BWYV: *Beet western yellows virus*; RaMV: *Radish mosaic virus*; BMYV: *Beet mild yellowing virus*.

*Fungal patojenlerin kısaltmaları- Fg: *Fusarium graminearum*; Fa: *Fusarium avenaceum*; Pb: *Plasmodiophora brassicae*; Sb: *Scolicotrichum bonordenii*; Cy: *Cystofilobasidium spp.*

*Bakteriyel patojenlerin kısaltmaları-Xcc: *Xanthomonas campestris pv. campestris*; Cmc: *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*.

Kaynaklar: Bruckart ve Lorbeer, 1976; Creamer vd., 1996; Zitter, 2001; Zhao vd., 2002; Papayiannis vd., 2011; PVO, 2014; Ren vd., 2016; Bibi vd., 2018; Lange vd., 2022; Triolet vd., 2022; Matelioniene vd., 2022; Sırrı ve Özasan, 2023.

***Cucurbitaceae* Familyası**

Hıyar, kabak ve kavun türleri gibi *Cucurbitaceae* familyasında yer alan kültür bitkileri kabakgiller olarak adlandırılmaktadır. Bu familyadaki yabancı otlar yiyecek olarak kültüre alınan familya üyelerinin yabancı atalarıdır ve aynı bazı zararlı/patojenlere karşı hassastır (Byron, 2019:3). *Cucurbitaceae* familyasında yer alan yabancı otların ara konukçu/barındırıcı görevi gördüğü patojenler Tablo 4'te listelenmiştir.

Tablo 4: *Cucurbitaceae* Familyası Yabancı otlar ve Taşıdığı/Konukçuluk Ettiği/İnokulum Kaynağı Görevi Gördüğü Patojenler

Yabancı Ot		Taşıdığı/Konukçusu Olduğu/Barındırdığı Patojen	
Bilimsel İsmi	Yaygın İsmi	Patojen Grubu	Patojen İsmi*
		Fungus	Vd
<i>Echinocystis lobata</i>	Yabancı hıyar	Bakteri	Et
		Virüs	CMV, WMV
<i>Melothria pendula</i>	Sürtüncü hıyar	Virüs	PRSV, WMV, ZYMV
<i>Momordica charantia</i>	Kudret narı	Virüs	PRSV, WMV1, SqVYV
		Bakteri	Et
<i>Sicyos angulatus</i>	-	Virüs	CMV, PRSV, WMV

*Fungal patojenlerin kısaltmaları- Vd: *Verticillium dahliae*.

*Bakteriyel patojenlerin kısaltmaları- Et: *Erwinia tracheiphila*.

*Viral patojenlerin kısaltmaları- CMV: *Cucumber mosaic virus*; WMV: *Watermelon mosaic virus*; PRSV: *Papaya ringspot virus*; ZYMV: *Zucchini yellow mosaic potyvirus*; SqYV: *Squash vein yellowing virus*.

Kaynaklar: Bruckart ve Lorbeer, 1976; Fernando vd., 1999; Zitter, 2001; Baker vd., 2008; Goyal vd., 2012; PVO, 2014; Gauthier ve Bessin, 2021.

***Fabaceae* Familyası**

Fabaceae familyasının üyeleri olan baklagiller hem kültür bitkileri hem de yabancı otlar için önemli bir grubu oluşturmaktadır. Tüm fasulyeler, bezelyeler ve bazı yabancı otlar bu familyada yer almaktadır. Baklagiller familyası üyesi *Pueraria montana* var. *lobata* (kudzu = japon sarmaşığı) hızlı büyüme yeteneği ve üretilen kültür bitkisini baskılaması nedeniyle oldukça kötü şöhrete sahip bir yabancı ot türüdür. Kültür bitkileriyle rekabete girerek baskılamasının yanında kudzu başta soya fasulyesinde görülen pas hastalık etmenine olmak üzere daha pek çok patojene konukçuluk etmektedir. Pek çok patojene konukçuluk ettiği ya da barındırıcı görevi gördüğü bilinen bu familyadaki diğer önemli bir yabancı ot da *Trifolium* spp. (üçgül)'dür (Rupe ve Sconyers, 2008:1). *Fabaceae* familyasında yer alan ve patojenlere konukçuluk ettiği veya barındırıcı olduğu bilinen yabancı otlar Tablo 5'te listelenmiştir.

Tablo 5: *Fabaceae* Familyası Yabancı otlar ve Taşıdığı/Konukçuluk Ettiği/İnokulum Kaynağı Görevi Gördüğü Patojenler

Yabancı Ot		Taşıdığı/Konukçusu Olduğu/Barındırdığı Patojen	
Bilimsel İsmi	Yaygın İsmi	Patojen Grubu	Patojen İsmi*
<i>Coronilla varia</i>	Renkli burçak	Virüs	CMV
<i>Lotus corniculatus</i>	Adi gazelboy-nuzu	Virüs	AMV, CMV
<i>Lotus</i> spp. (<i>Lotus edulis</i> , <i>Lotus halophilus</i> , <i>Lotus purshianus</i>)	Lotus türleri	Fungus	Pp
		Virüs	TYLCV, BCTV
<i>Lupinus alba</i>	Acı bakla	Fungus	Pp
		Virüs	AMV, BCMV, BYMV, CMV, SoyMV, TSWV, TuMV, WMV, PPV, TuMV
<i>Medicago lupulina</i>	Kara yonca	Fungus	Pp
		Virüs	AMV, BYMV, CIYVV

<i>Medicago poly-mopha</i>	Kırk yonca	Fungus	Aa, Fo, Pp
		Fungus	Ab, Ah, Pp
<i>Medicago sativa</i>	Yonca	Virüs	AMV, CMV, BCMV, BYMV, CIYVV, WMV, BBWV, PSbMV, TSV
<i>Mimosa modesta</i> var. <i>ursinoides</i>	-	Fungus	Ma
<i>Senna obtusifolia</i>	Sinameki	Fungus	Ma
<i>Scorpiurus muricatus</i>	Dikenli akrep kuyruğu	Virüs	TYLCV
<i>Trifolium arvense</i>	Tarla üçgülü	Virüs	BYMV
<i>Trifolium fragiferum</i>	Çiçek üçgülü	Virüs	AMV
<i>Trifolium hybridum</i>	Melez üçgül	Virüs	AMV, BYMV, BCMV, CIYVV, CMV, TuMV
<i>Trifolium pratense</i>	Kırmızı üçgül	Virüs	AMV, BYMV, CIYVV, CMV, WMV
		Fungus	Pp
<i>Trifolium repens</i>	Ak üçgül	Virüs	AMV, CMV, BYMV, CIYVV
<i>Vicia sativa</i>	Adi fiğ	Virüs	AMV, CMV, WMV
<i>Vicia sativa</i> ssp. <i>nigra</i>	Kara fiğ	Virüs	AMV, CMV
		Fungus	Pp
<i>Vicia villosa</i>	Tüylü kış fiği	Virüs	AMV
		Fungus	Fo, Pp
<i>Vigna radiata</i>	Mung fasülyesi	Virüs	AMV, CMV, BCMV, TSWV

*Fungal patojenlerin kısaltmaları- Pp: *Phakopsora pachyrhizi*; Aa: *Alternaria alternata*; Fo: *Fusarium oxysporum*; Ab: *Alternaria botrytis*; Ah: *Alternaria hispidula*; Ma: *Macrophomina* spp.

*Viral patojenlerin kısaltmaları- CMV: *Cucumber mosaic virus*; AMV: *Alfalfa mosaic virus*; TYLCV: *Tomato yellow leaf curl virus*; BCTV: *Beet curly top virus*; BCMV: *Bean common mosaic virus*; BYMV: *Bean yellow mosaic virus*; SoyMV: *Soybean mosaic virus*; TSWV: *Tomato spotted wilt virus*; TuMV: *Turnip mosaic virus*; WMV: *Watermelon mosaic virus*; PPV: *Plum pox virus*; CIYVV: *Clover yellow vein virus*; BBWV: *Broad bean wilt virus*; PSbMV: *Pea seed-borne mosaic virus*; TSV: *Tobacco streak virus*.

Kaynaklar: Creamer vd., 1996; Zitter, 2001; Rupe ve Sconyers, 2008; Papayiannis vd., 2011; Ray ve Vijayachandran, 2013; PVO, 2014; Sales Junior vd., 2019; Sırrı ve Özaslan, 2023.

***Poaceae* Familyası**

Buğdaygiller veya çim bitkileri ailesi olarak bilinen *Poaceae* familyasında çok yaygın görülen ve mücadelesi oldukça zor olan yabancı ot türleri bulunmaktadır. Aynı zamanda bu familya içinde mısır, şeker kamışı, sorgum ve buğday gibi kültür bitkileri de yer almaktadır. Bu familyaya ait *Sorghum halapense* (kanyaş) gibi mücadelesi zor yabancı otlar başta viral patojenler olmak üzere pek çok hastalık etmeni için rezervuar görevi görmekte, aynı zamanda ara konukçuluk yapmaktadır (Gatton, 2015:1). *Poaceae* üyesi yabancı otların ara konukçu ya da barındırıcı görevi gördüğü patojenler Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6: *Poaceae* Familyası Yabancı otlar ve Taşıdığı/Konukçuluk Ettiği/İnokulum Kaynağı Görevi Gördüğü Patojenler

Yabancı Ot		Taşıdığı/Konukçusu Olduğu/Barındırdığı Patojen	
Bilimsel İsmi	Yaygın İsmi	Patojen Grubu	Patojen İsmi*
<i>Aegilops triuncialis</i>	Sakal otu	Virüs	BYDV-PAV
<i>Agropyron repens</i>	Tarla ayrığı	Fungus	Fg
<i>Apera spica-venti</i>	Rüzgâr otu	Virüs	WDV
<i>Avena fatua</i>	Yabani yulaf	Virüs	WDV, BYDV-PAV, BYDV-MAV, CYDV-RPV
<i>Brachiaria mutica</i>	Para otu	Fungus	Mg
<i>Bromus inermis</i>	Kılçıksız brom	Fungus	Fg
<i>Calamagrostis epigeios</i>	Bekar otu	Fungus	Ach
<i>Cynodon dactylon</i>	Köpek dişi ayrığı	Fungus	Bc, Bs, Er
		Bakteri	Xf
		Virüs	BgSMV, BYDV-RMV, BYDV-SGV
<i>Dactylis glomerata</i>	Domuz ayrığı	Fungus	Ac
		Virüs	BYDV-RMV, BYDV-SGV
<i>Digitaria ciliaris</i>	Yengeç otu, yaz otu	Fungus	Mg, Cf

<i>Dinebra retroflexa</i>	Seyrek firça otu	Fungus	Mg
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Darıcan	Fungus	Mg, Fg
		Virüs	BYDV-PAV, CYDV-RPV, BYDV-RMV, BYDV-SGV
<i>Panicum repense</i>	Sürünücü darı	Fungus	Mg
<i>Poa annua</i>	Salkım otu	Fungus	Fg, Fa
<i>Poa pratensis</i>	Çayır salkım otu	Virüs	WDV, TSWV
<i>Leersia hexandra</i>	Kesme otu	Fungus	Mg
		Fungus	B, Ca, Cs, C, Mp, Rs, Sh, Ps, Cus, Bh, Cl
<i>Sorghum halepense</i>	Kanyaş	Bakteri	Cm, Ps, Xv, Xf
		Virüs	MCDV, MDMV, SCMV, BYDV-PAV, CYDV-RPV, BYDV-RMV, BYDV-SGV

*Viral patojenlerin kısaltmaları- BYDV: *Barley yellow dwarf virus* (PAV, MAV, RMV ve SGV ırkları); WDV: *Wheat dwarf virus*; CYDV: *Cereal yellow dwarf virus-RPV* ırkı; BgSMV: *Bermudagrass southern mosaic virus*; TSWV: *Tomato spotted wilt virus*; MCDV: *Maize chlorotic dwarf virus*; MDMV: *Maize dwarf mosaic virus*; SCMV: *Sugarcane mosaic virus*.

* Fungal patojenlerin kısaltmaları- Fg: *Fusarium graminearum*; Mg: *Magnaporthe grisea*; Ach: *Alternaria chartarum*; Bc: *Bipolaris cynodontis*; Bs: *Bipolaris spicifera*; Er: *Exserohilum rostratum*; Ac: *Alternaria consorsialis*; Cf: *Colletotrichum fructicola*; Fa: *Fusarium avenaceum*; B: *Bipolaris* spp., Ca: *Claviceps africana*, Cs: *Colletotrichum sublineola*, C: *Curvularia* spp., Mp: *Macrophomina phaseolina*, Rs: *Rhizoctonia solani*, Sh: *Sphacelotheca holci*, Ps: *Perenoscleospora sorghi*; Cus: *Curvularia sorghina*; Bh: *Bipolaris halepense*; Cl: *Curvularia lunata*.

*Bakteriyel patojenlerin kısaltmaları- Xf: *Xylella fastidiosa*; Cm: *Clavibacter michiganensis*; Ps: *Pseudomonas syringae*; Xv: *Xanthomonas vasicola*.

Kaynaklar: Hopkins ve Purcell 2002; Ramsell vd., 2008; Inch ve Gilbert, 2013; Hirayama vd., 2018; İlbağı vd., 2018; Kil vd., 2020; Ahn vd., 2021; Kumar vd., 2021; Matelioniene vd., 2022; Sırrı ve Özaslan, 2023.

***Solanaceae* Familyası**

Bu familya Köpek üzümü familyası olarak da adlandırılmakta ve domates, biber, tütün, patates gibi yaygın sebze ve tarla bitkileri bu familyada yer almaktadır. Ayrıca, şeytan elması (*Datura stramonium*) ve yabani altın çilek (*Physalis* sp.) gibi patojenleri barındıran ve onlara konukçuluk eden önemli bazı yabancı otlar da bu familyanın üyeleridir (Byron, 2019:4) Solanaceae

familyasında yer alan yabancı otlar ve bu yabancı otların konukçuluk yaptığı patojenler Tablo 7’de görülmektedir.

Tablo 7: *Solanaceae* Familyası Yabancı otlar ve Taşıdığı/Konukçuluk Etiği/İnokulum Kaynağı Görevi Gördüğü Patojenler

Yabancı Ot		Taşıdığı/Konukçusu Olduğu/Barındırdığı Patojen	
Bilimsel İsmi	Yaygın İsmi	Patojen Grubu	Patojen İsmi*
<i>Datura innoxia</i>	Kırsal hint elması	Virüs	TYLCV
<i>Datura stramonium</i>	Şeytan elması	Virüs	AMV, CMV, PVX, TEV, TMV, TSWV, TuMV, WMV, TYLCV CaMV, PepMV, PLRV, RaMV, RpRSV, TSV, TBRV, TRV
<i>Physalis heterophylla</i>	-	Virüs	CMV, PVY, TEV
<i>Physalis subglabrata</i>	-	Virüs	AMV, PVY, TEV
<i>Physalis acutifolia</i>	-	Virüs	BCTV
<i>Solanum americanum</i>	Amerikan köpek üzümü	Virüs	BCTV, PVY
<i>Solanum carolinense</i>	At otu	Virüs	CMV, TEV
<i>Solanum dulcamara</i>	Odunsu köpek üzümü	Virüs	CMV, AMV, CMV, PVY, TSWV
<i>Solanum nigrum</i>	Köpek üzümü	Virüs	AMV, CMV, PVY, TEV, TuMV, TSVW, WMV, TYLCV
		Bakteri	Cmc
<i>Solanum ptycanthum</i> (Syn. <i>S. nigrum</i>)	Doğu köpek üzümü	Virüs	AMV, CMV, TuMV, PVY, WMV, TEV, TSWV
<i>Solanum sarrachoides</i>	Tüylü köpek üzümü	Virüs	PVY
		Bakteri	Cmc
<i>Solanum villosum</i>	Sarı köpek üzümü	Virüs	TYLCV

*Viral patojenlerin kısaltmaları- TSWV: *Tomato spotted wilt virus*; AMV: *Alfalfa mosaic virus*; CMV: *Cucumber mosaic virus*; PVX: *Potato virus X*; TEV: *Tobacco etch virus*; TMV: *Tobacco mosaic virus*; TSWV: *Tomato spotted wilt virus*; TuMV: *Turnip mosaic virus*; WMV: *Watermelon mosaic virus*; CaMV: *Cauliflower mosaic virus*; PepMV: *Pepino mosaic virus*; PLRV: *Potato leafroll virus*; RaMV: *Radish mosaic virus*; RpRSV: *Raspberry ringspot virus*; TSV: *Tobacco streak virus*; TBRV: *Tomato black ring virus*; TRV: *Tobacco rattle virus*; PVY: *Potato virus Y*; BCTV: *Beet curly top virus*.

*Bakteriyel patojenlerin kısaltmaları- Cmc: *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*.

Kaynaklar: Bruckart ve Lorbeer, 1976; Creamer vd., 1996; Zitter, 2001; Papayiannis vd., 2011; Yim vd., 2012; Chen vd., 2013; PVO, 2014; Bibi vd., 2018; Nandi vd., 2018.

Diğer Familyalardan Yabancı Otlar

Yukarıda verilen ana familyalar dışında patojenleri barındıran ya da onlara konukçuluk eden yabancı otlar çok çeşitli familyalar içinde yer alabilmektedir. Sözü edilen familyalara ait yabancı otların konukçuluk ettiği patojenler ise Tablo 8’de özet halinde sunulmuştur.

Tablo 8: Diğer Familyalardan Yabancı otlar ve Taşıdığı/Konukçuluk Ettiği/İnokulum Kaynağı Görevi Gördüğü Patojenler

Yabancı Ot		Taşıdığı/Konukçusu Olduğu/Barındırdığı Patojen	
Bilimsel İsmi	Yaygın İsmi	Patojen Grubu	Patojen İsmi*
FAMİLYA: BERBERIDACEAE			
<i>Berberis spp. (Berberis vulgaris)</i>	Adi kadın tuzluğu	Fungus	Pg
FAMİLYA: GROSSULARIACEAE			
<i>Ribes spp.</i>	-	Fungus	Cr
FAMİLYA: MALVACEAE			
<i>Abutilon theophrasti</i>	İmam pamuğu	Virüs	TuMV, MVCV
<i>Herissantia crispa</i>	-	Fungus	Rh
<i>Lavatera cretica (şimdiki bilinen ismi Malva multiflora)</i>	Ağacimsı ebegümece	Virüs	TYLCV
<i>Malva cretica</i>	-	Virüs	TYLCV
<i>Malva neglecta</i>	Ebegümece	Virüs	WMV, TYLCV
		Bakteri	Xcv

<i>Malva nicaeensis</i>	Dağ ebeğü-meci	Virüs	TYLCV
<i>Malva parviflora</i>	Küçük çiçekli ebeğümeci	Virüs	TYLCV, BCTV
		Bakteri	Cmc
<i>Malva sylvestris</i>	Yabani ebe-gümeci	Virüs	TYLCV
FAMİLYA: EUHORBIACEAE			
<i>Acalypha australis</i>	-	Virüs	CMV
<i>Chamaesyce maculata</i>	-	Virüs	BCTV
<i>Chrozophora tinctoria</i>	Bambul otu	Virüs	TYLCV
<i>Euphorbia cheiradenia</i>	-	Fungus	Ah
<i>Euphorbia helioscopia</i>	Güneş sütle-ğeni	Virüs	TYLCV
<i>Mercurialis annua</i>	Yer fesleğeni	Virüs	TYLCV
FAMİLYA: CARYOPHYLLACEAE			
<i>Agrostemma githago</i>	Karamuk	Virüs	CMV, TuMV
<i>Cerastium arvense</i>	Boynuz otu	Virüs	CMV
<i>Silene alba (Lychnis alba)</i>	Ak sinekka-pan	Virüs	CMV, TMV, TuMV
<i>Silene coleirosa</i>	-	Virüs	AMV
<i>Silene vulgaris</i>	Ecibücü	Fungus	Ad
<i>Stellaria media</i>	Kuş otu	Virüs	CMV, BYMV, PVY, TSWV, TuMV, AMV, ArMV, AYRSV, BCTV, BMV, BtMV, CLRV, LMV, PPV, SLRV, TRV, TSV, TBRV
		Bakteri	<i>Pseudomonas</i> spp.
<i>Stellaria spp.</i>	-	Virüs	CMV, ToRSV
FAMİLYA: PRIMULACEAE			
<i>Anagallis arvensis</i>	Fare kulağı	Virüs	AMV, CMV, TuMV, TYLCV

<i>Lysimachia vulgaris</i>	Adi altın ka- mışı	Virüs	CMV
----------------------------	-----------------------	-------	-----

FAMİLYA: PAPAVERACEAE

<i>Argemone mexicana</i>	Meksika ge- linciği	Virüs	BiMV
--------------------------	------------------------	-------	------

FAMİLYA: CONVULVULACEAE

<i>Convolvulus arven- sis</i>	Tarla sarma- şığı	Virüs	AMV, CMV, PVY, TSWV, BCTV, TYLCV, CVMV
		Fungus	Ec, Sc, Pp, Cs, Aat

<i>Convolvulus humilis</i>	-	Virüs	TYLCV
----------------------------	---	-------	-------

<i>Cuscuta</i> spp.	Küsküt, Ve- rem otu	Virüs	AMV, BYDV, CeV, CGMMV, CMV, PLRV, TEV, TMV, TRV, TSV, ToMV, TuMV
		Fungus	Ma

<i>Ipomoea</i> spp.	Gündüz sefası	Fungus	Ma
		Virüs	AMV, CMV, SPFMV

FAMİLYA: APIACEAE

<i>Eryngium campestre</i>	Boğa dikenli	Fungus	Ah
---------------------------	--------------	--------	----

<i>Daucus carota</i>	Yabani Havuç	Virüs	TuMV, CMV, TBRV, SLRV, ArMV
----------------------	--------------	-------	--------------------------------

<i>Heracleum mante- gazzianum</i>	Dev tavşan- cilotu	Virüs	CeMV
---------------------------------------	-----------------------	-------	------

<i>Scandix pecten-ve- neris</i>	Zühre tarağı	Virüs	TYLCV
-------------------------------------	--------------	-------	-------

FAMİLYA: CAPRIFOLIACEAE

<i>Dipsacus fullonum</i> (syn. <i>Dipsacus syl- vestris</i>)	Yabani fırça otu	Virüs	CMV
--	---------------------	-------	-----

FAMİLYA: GERANIACEAE

<i>Erodium cicutarium</i>	Dönbaba	Virüs	CMV, TuMV, TYLCV, BCTV
---------------------------	---------	-------	------------------------

<i>Geranium carolinia- num</i>	Jeranyum	Virüs	CMV
------------------------------------	----------	-------	-----

FAMİLYA: LAMIACEAE

<i>Lamium amplexicaule</i>	Ballıbaba	Virüs	AMV, CMV, TuMV, WMV, AILV, SLRV, ArMV
		Bakteri	<i>Pseudomonas</i> spp.
<i>Lamium purpureum</i>	Kırmızı çiçekli ballıbaba	Virüs	CMV, MVCV
<i>Prunella vulgaris</i>	Yara otu	Virüs	AMV, CMV
<i>Salvia verticillata</i>	Dadırak	Fungus	Aat
FAMİLYA: OROBANCHACEAE			
<i>Phelipanche (Orobanche) ramosa</i>	Canavar otu	Virüs	TYLCV
FAMİLYA: PLANTAGINACEAE			
<i>Plantago lagopus</i>	Tarla sinir otu	Virüs	TYLCV
<i>Plantago lanceolata</i>	Dar yapraklı sinir otu	Virüs	PVY, ArMV, BBWV
		Fungus	Aas
<i>Plantago major</i>	İri sinir otu	Fungus	Ad
		Virüs	TSWV, TYLCV, CVMV
<i>Veronica agrestis</i>	Tarla yavşan otu	Virüs	CMV
<i>Veronica arvensis</i>	Yavşan otu	Virüs	CMV
<i>Veronica hederifolia</i>	Adi yavşan otu	Virüs	CMV
<i>Veronica longifolia</i>	Uzun yapraklı yavşan otu	Virüs	AMV
FAMİLYA: POLYGONACEAE			
<i>Polygonum convolvulus</i>	Sarmaşık çoban değneği	Fungus	Fg, Fa
		Bakteri	Xcv
		Virüs	TSWV
<i>Polygonum persicaria</i>	Söğüt otu	Bakteri	Xcv
<i>Polygonum amphibium</i>	Su çoban değneği	Fungus	Aa

<i>Rumex acetosella</i>	Küçük kuzukulağı	Virüs	ToRSV
<i>Rumex crispus</i>	Kıvrık lada	Fungus	Aae, Ah
FAMİLYA: PORTULACACEAE			
		Fungus	Ma
<i>Portulaca oleracea</i>	Semizotu	Bakteri	Xcv
		Virüs	AMV, CMV, PVY, TuMV, TSWV
FAMİLYA: URTICACEAE			
<i>Urtica urens</i>	Isırgan otu	Virüs	CMV, TYLCV

*Fungal patojen kısaltmaları- Pg: *Puccinia graminis*; Cr: *Cronartium ribicola*; Rh: *Rhizoctonia* spp.; Ah: *Alternaria hispidula*; Ad: *Alternaria dianthicola*; Ec: *Erysiphe convolvuli*, Sc: *Septoria convolvuli*; Pp: *Puccinia punctiformis*; Cs: *Cercospora sorokinii*; Aat: *Alternaria atra*; Ma: *Macrophomina* spp.; Aas: *Alternaria aspera*; Fg: *Fusarium graminearum*; Fa: *Fusarium avenaceum*; Aa: *Alternaria alternata*; Aae: *Alternaria alternariae*.

*Bakteriyel patojenlerin kısaltmaları- Xcv: *Xanthomonas campestris* pv. *vitians*; Cmc: *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*.

*Viral patojenlerin kısaltmaları- TuMV: *Turnip mosaic virus*; MVCV: *Malva vein clearing virus*; TYLCV: *Tomato yellow leaf curl virus*; WMV: *Watermelon mosaic virus*; BCTV: *Beet curly top virus*; CMV: *Cucumber mosaic virus*; TMV: *Tobacco mosaic virus*; AMV: *Alfalfa mosaic virus*; BYMV: *Bean yellow mosaic virus*; PVY: *Potato virus Y*; TSWV: *Tomato spotted wilt virus*; ArMV: *Arabidopsis mosaic virus*; AYRSV: *Artichoke yellow ringspot virus*; BMYV: *Beet mild yellowing virus*; BtMV: *Beet mosaic virus*; CLRV: *Cherry leaf roll virus*; LMV: *Lettuce mosaic virus*; PPV: *Plum pox virus*; SLRV: *Strawberry latent ringspot virus*; TRV: *Tobacco rattle virus*; TSV: *Tobacco streak virus*; TBRV: *Tomato black ring virus*; ToRSV: *Tomato ringspot virus*; BiMV: *Bidens mosaic virus*; CVMV: *Carnation vein mottle virus*; BYDV: *Barley yellow dwarf virus*; CeV: *California encephalitis virus*; CGMMV: *Cucumber green mottle mosaic virus*; PLRV: *Potato leafroll virus*; TEV: *Tobacco etch virus*; ToMV: *Tomato mosaic virus*; SPFMV: *Sweet potato feathery mottle virus*; CeMV: *Celery mosaic virus*; AILV: *Artichoke Italian latent virus*; BBWV: *Broad bean wilt virus*; CVMV: *Carnation vein mottle virus*.

Kaynaklar: Bruckart ve Lorbeer, 1976; McCarter vd., 1983; Powell vd., 1984; Jones vd., 1986; Creamer vd., 1996; Zitter, 2001; Schroeder vd., 2005; Kadioğlu vd., 2010; Papayiannis vd., 2011; Öztaş vd., 2013a; PVO, 2014; Sales Junior vd., 2019; Toussaint vd., 2012; Bibi vd., 2018; Matelioniene vd., 2022; DPV, 2023; Sırrı ve Öztaş, 2023.

SONUÇ

Yabancı otlar, hastalık etmenleri ve bu patojenlerin böcek vektörleri gibi farklı zararlı organizmaların gelişmesi, çoğalması, devamlılığı, yeniden üremesi ve/veya hayatta kalması için oldukça önemlidir. Yabancı otlar başlı başına kültür bitkilerine zarar veren önemli bir sorun olmakla birlikte, mücadele edilmediği takdirde patojenler ve patojenlerin böcek vektörleri üretim alanlarını istila edebilmektedir.

Bitki hastalıklarıyla etkili şekilde mücadele edilebilmesi için çeşitli patojenler için alternatif konukçu görevi gören yabancı otların anlaşılması, üretim alanlarına bulaşmasının önlenmesi ve yönetimi oldukça önem arz etmektedir. Yabancı otların üretim alanlarından düzenli aralıklarla uzaklaştırılması besin rekabetini minimize eden, hastalık etmenlerinin kışlamasını önleyen, ayrıca pestisit uygulamaları için gerekli alanı açan ve bazı patojenlerin gelişmesini engelleyecek havalandırmayı sağlayan koruyucu kontrol önlemidir. Hastalıklar ve bu hastalıklara vektörlük edebilecek böceklerle başarılı bir şekilde mücadele edebilmek için üretim alanlarında yabancı ot yönetimi yapmak önemlidir. Bu nedenle bu problemlerin her biri için spesifik koruma ve önleme uygulamaları yapılmalıdır. Etkili ve spesifik bir kontrol yönteminin geliştirilebilmesi için yabancı otlar ve patojenler arasındaki ilişkinin daha ayrıntılı şekilde araştırılması gerekmektedir. Bazı hastalık etmenleri konukçusu olmadığı yabancı otlarda da bulunduğu ve kültür bitkileri için inokulum kaynağı olabileceği için konukçu dizini veya konukçu özellikleri hakkındaki bilgiler yapılacak yeni çalışmalarla güncellenmelidir. Entegre zararlı yönetimi uygulamaları yabancı otlar veya yabancı bitkilerin hastalık etmenlerini kültür bitkilerine taşımalarını en aza indirmek için daha etkili sonuçlar ortaya koymaktadır.

REFERANSLAR

- Adhikary, N. K., ve Patra, B. (2023). Virus-vector interaction with special reference to RNA virus of important crop plants: An appraisal. In *Plant RNA Viruses* (pp. 361–369). Elsevier.
- Aftab, M., ve Freeman, A. (2013). *Temperate pulse viruses: Beet western yellows virus (BWYV)*. Agriculture Victoria, Note AG1419. https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2010-07/apo-nid56577_0.htm adresinden 29 Eylül 2023 tarihinde alınmıştır.
- Aguiar, R. W. S., Alves, G. B., Queiroz, A. P., Nascimento, I. R., ve Lima, M. F. (2018). Evaluation of weeds as virus reservoirs in watermelon crops. *Planta Daninha*, 36, e018171593, 1-10.
- Ahn, E., Fan, F., Prom, L. K., Odvody, G., ve Magill, C. (2021). The response of sorghum cultivars to mixtures of compatible and incompatible isolates and different conidia concentrations of *Colletotrichum sublineola*. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 116, 101690.
- Apablaza, G., Apablaza, J., Reyes, P., ve Moya, E. (2003). Determinacion de virosis insectos vectores en Malezas Aledanas acultivos horticolas. *Cien. Inv. Agr.* 30(3), 175-186.
- Baker, C., Webb, S., ve Adkins. S. (2008). *Squash vein yellowing virus, causal agent of watermelon vine decline in Florida. Plant Pathology Circular No. 407*. Florida

Department of Agriculture and Consumer Services Division of Plant Industry.
<https://www.fdacs.gov/content/download/11413/file/pp407.pdf> adresinden 3 Ekim 2023 tarihinde alınmıştır.

- Bibi, A., Ahmad, M., ve Hussain, S. (2018). Prevalence of (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) causal organism of bacterial canker in weed species in tomato fields of North West Pakistan. *Sarhad Journal of Agriculture*, 34(1), 123-129.
- Bisnieks, M., Kvarnheden, A., Turka, I., ve Sigvald, R. (2006). Occurrence of barley yellow dwarf virus and cereal yellow dwarf virus in pasture grasses and spring cereals in Latvia. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B -Soil and Plant Science*, 56, 171–178.
- Black, B. D., Griffin, J. L., Russin, J. S., ve Snow, J. P. (1996). Weed hosts for *Rhizoctonia solani*, causal agent for *Rhizoctonia foliar* blight of soybean (*Glycine max*). *Weed Technology*, 10(4), 865–869.
- Bos, L. (1981). Wild plants in the ecology of virus diseases. *Plant Diseases and Vectors: Ecology and Epidemiology* (Maramorosch, K., Harris, K.F., eds.), p.1-33, Academic Press, New York.
- Bruckart, W.L., ve Lorbeer, J.W., (1976). Cucumber mosaic virüs in weed hosts near commercial fields of lettuce and celery. *Phytopathology*, 66, 253-259.
- Busch, L.V., ve Smith. E.A. (1982). Reaction of a number of cultivated plants and weed species to an alfalfa isolate of *Verticillium albo-atrum* in Ontario, Canada. *Canadian Journal of Plant Pathology* 4, 266-268.
- Byron, M., Treadwell, D. D., ve Dittmar, P. J. (2019). Weeds as reservoirs of plant pathogens affecting economically important crops. *EDIS*, 2019(5), 7, 1-7.
- Capinera, J.L. (2005). Relationships between insect pests and weeds: an evolutionary perspective. *Weed Science* 53(6), 892-901.
- Chander, S., Ortega–Beltran, A., Bandyopadhyay, R., Sheoran, P., Oluwayemisi, I.G., Vasconcelos, M.W., ve Garcia-Oliveira, A.L. (2019). Prospects for durable resistance against an old soybean enemy: A four-decade journey from Rpp1 (Resistance to *Phakopsora pachyrhizi*) to Rpp7. *Agronomy* 9(7), 348-371.
- Chauhan, V. B., ve Singh, U. P. (1991). Effect of weed infestation on the severity of *Phytophthora* blight of pigeon pea. *Plant disease*, 75(12), 1230-1232.
- Chen G., Pan, H., Xie, W., Wang, S., Wu, Q., Fang, Y., Shi, X., ve Zhang, Y. (2013). Virus infection of a weed increases vector attraction to and vector fitness on the weed. *Scientific Reports* 3, Article number: 2253.
- Clementine, D., Antoine, S., Herve, B., ve Kouahou, F.B. (2005). Alternative host plants of *Clavigralla tomentosicollis* Stal (Hemiptera: Coreidae), the pod sucking

- bug of cowpea in the Sahelian Zone of Burkina Faso. *Journal of Entomology* 2(1), 9-16.
- Creamer, R., Luque-Williams, M., ve Howo, M. (1996). Epidemiology and incidence of beet curly top geminivirus in naturally infected weed hosts. *Plant Disease*, 80, 533-535.
- Çimen, İ., ve Kızmaz, M. Z. (2017). Rust fungi species on weeds of eggplant fields in Diyarbakır, Turkey. *International Journal Of Latest Research In Science And Technology* Issn (Online):2278-5299, 6(2), 25-26.
- Davis, R.F., ve Webster, T.M. (2005). Relative host status of selected weeds and crops for *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis*. *The Journal of Cotton Science*, 9, 41-46.
- Dikova, B. (2006). Establishment of *Tobacco rattle virus* (TRV) in weeds and *Cuscuta*. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 20, 42-48.
- Dille, J. A., Sikkema, P. H., Everman, W. J., Davis, V. M., ve Burke, I. C. (2016). *Perspectives on corn yield losses due to weeds in North America*. Weed Science Society of America. <https://wssa.net/wp-content/uploads/WSSA-2015-Corn-Yield-Loss-poster-updated-calc.pdf> adresinden 10 Ekim 2023 tarihinde alınmıştır.
- DPV, (2013). Description of Plant Viruses. <http://www.dpvweb.net/dpv/dpvnameidx.php> adresinden 9 Ekim 2023 tarihinde alınmıştır.
- Duffus, J.E. (1971). Role of weeds in incidence of virus diseases. *Annual Review of Phytopathology*, 9, 319-340.
- Ellis, P.R. (1992). The influence of weed vegetation on populations of aphids and their natural enemies. *Phytoparasitica* 20, 71-75.
- Evans, G. (1971). Influence of weed hosts on the ecology of *Verticillium dahliae* in newly cultivated areas of the Namoi Valley, New South Wales. *Annals of Applied Biology*, 67(2), 169-175.
- Fernando, A., Ring, F., Lowe, D., ve Callan, B. (1999). *Index of plant pathogens, plant-associated microorganisms, and forest fungi of British Columbia*. British Columbia: Canadian Forest Service.
- Funk, V.A., Bayer, R.J., Keeley, S., Chan, R., Watson, L., Gemeinholzer, B., Schilling, E., Panero, J.L., Baldwin, B.G., Garcia-Jacas, N., Susanna, A., ve Jansen, R.K. (2005). Everywhere but Antarctica: using a supertree to understand the diversity and distribution of the Compositae. *Biologische Skrifter*, 55, 343-374.
- Gatton, H. A. (2015). *Crop profile for sweet corn in Virginia*. IPM Crop Profiles, Virginia Polytechnic Institute & State University.

https://ipmdata.ipmcenters.org/documents/cropprofiles/VA_CP_SweetCorn_2015.pdf adresinden 25 Eylül 2023 tarihinde alınmıştır.

- Gauthier, N., ve Bessin, R. (2021). Bacterial wilt of cucurbits. Plant Pathology Fact Sheet PPFS-VG-11.
- Gitaitis, R., Walcott, R., Culpepper, S., Sanders, H., Zolobowska, L., ve Langston, D. (2002). Recovery of *Pantoea ananatis*, causal agent of center rot of onion, from weeds and crops in Georgia, USA. *Crop Protection*, 21(10), 983-989.
- Goumans, D. E., ve Chatzaki, A. K. (1998). Characterization and host range evaluation of *Pseudomonas viridiflava* from melon, blite, tomato, chrysanthemum and egg plant. *Eur. J. Plant Pathol.*, 104, 181-188.
- Goyal, G., Gill, H. K., ve McSorley, R. (2012). Common weed hosts of insect-transmitted viruses of Florida vegetable crops. *EDIS*, 2012(6), 1-11.
- Güncan, A. (2016). *Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri*. Konya: S. Ü. Basımevi. ISBN: 978-975-448-157-0.
- Hettenhausen, C., Li, J., Zhuang, H., Sun, H., Xu, Y., Qi, J., Zhang, J., Lei, Y., Qin, Y., Sun, G., Wang, L., Baldwin, I. T., ve Wu, J. (2017). Stem parasitic plant *Cuscuta australis* (dodder) transfers herbivory-induced signals among plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(32), E6703-E6709.
- Hirayama, Y., Asano, S., Okayama, K. O., Ohki, S. T., ve Tojo, M. (2018). Weeds as the potential inoculum source of *Colletotrichum fructicola* responsible for strawberry anthracnose in Nara, Japan. *Journal of general plant pathology*, 84, 12-19.
- Hobbs, H.A., Black, L.L., Story, R.N., Valverde, R.A., Bond, W.P., Gatti, J.M., Schaeffer, D.O., ve Johnson, R.R. (1993). Transmission of tomato spotted wilt virus from pepper and three weed hosts by *Frankliniella fusca*. *Plant Disease*, 77, 797-799.
- Hopkins, D. L., ve Purcell, A. H. (2002). *Xylella fastidiosa*: cause of pierce's disease of grapevine and other emergent diseases. *Plant Disease*, 86(10), 1056–1066.
- Inch, S., ve Gilbert, J. (2013). The incidence of *Fusarium* species recovered from inflorescences of wild grasses in southern Manitoba. *Plant Pathol.*, 25, 379–383.
- İlbağlı, H., Çıtır, A., Kara, A., ve Uysal, M. (2018). Poaceae weed hosts of Yellow dwarf viruses (YDVs) in the Trakya Region of Turkey. *Journal of Crop Breeding and Genetics*, 4(2), 8-19.
- Johnson, R.R., Black, L.L., Hobbs, H.A., Valverde, R.A., Story, R.N., ve Bond, W.P. (1995). Association of *Frankliniella fusca* and three winter weeds with tomato spotted wilt virüs in Louisiana. *Plant Disease*, 79, 572-576.

- Jones, J. B., Pohronezny, K., Stall, R. E., ve Jones, J. P. (1986). Survival of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* in Florida on tomato crop residue, weeds, seeds, and volunteer tomato plants. *Phytopathology*, 76(4), 430-434.
- Kadioğlu, I., Karamanli, N., ve Yanar, Y. (2010). Determination of fungal pathogens of common weed species in the vicinity of Tokat, Turkey. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences*, 75(2), 97-105.
- Kil, E-J., Chung, Y-J., Choi, H-S., Lee, S., ve Kim, C-S. (2020). Life cycle-based host range analysis for Tomato spotted wilt virus in Korea. *Plant Pathol. J.*, 36(1), 67-75.
- King, K.M., West, J.S., Brunner, P.C., Dyer, P.S., ve Fitt, B.D.L. (2013). Evolutionary relationships between *Rhynchosporium lolii* sp. nov. and other *Rhynchosporium* species on grasses. *PLoS ONE* 8(10)-e72536, 1-16.
- Kostas, K. (2023). *The life cycle of wheat rust Puccinia graminis*. <https://in.pinterest.com/pin/774759942115720618/> adresinden 9 Ekim 2023 tarihinde alınmıştır.
- Kumar, S., Bhowmick, M.K., ve Ray, P. (2021). Weeds as alternate and alternative hosts of crop pests. *Indian Journal of Weed Science* 53(1), 14-29.
- Kyrkou, I., Pusa, T., Ellegaard-Jensen, L., Sagot, M.-F., ve Hansen, L. H. (2018). Pierce's disease of grapevines: a review of control strategies and an outline of an epidemiological model. *Frontiers in Microbiology*, 9, Article 2141, 1-23.
- Lange, H.W., Tancos, M. A., ve Smart, C. D. (2022). Cruciferous weeds do not act as major reservoirs of inoculum for black rot outbreaks in New York State. *Plant Disease*, 106, 174-181.
- Latin, R. (1995). First report of bacterial canker of pepper in Indiana. *Plant Disease*, 79(8), p860.
- Lewis Ivey, M. L., ve Miller, S. A. (2000). First report of bacterial canker of pepper in Ohio. *Plant Disease*, 84(7), 810.
- Lovelock, D. A., Mintoff, S. J. L., Kurz, N., Neilsen, M., Patel, S., Constable, F. E., ve Tran-Nguyen, L. T. T. (2023). Ability of non-hosts and cucurbitaceous weeds to transmit Cucumber green mottle mosaic virus. *Viruses*, 15, 683, 1-10.
- Mahiar, M. ve Khelif, H. (1999). Black rot of crucifers in Jordan: sources of inoculum. *Disarat Agric. Sci.*, 26; 329-337.
- Malmstrom, C.M., McCullough, A.J., Johnson, H.A., Newton, L.A., ve Borer, E.T. (2005). Invasive annual grasses indirectly increase virus incidence in California native perennial bunchgrasses. *Oecologia*, 145, 153-164.
- Matelioniene, N., Suproniene, S., Shamshitov, A., Zavtrikoviene, E., Janavic̃iene, S., ve Kadziene, G. (2022). Weeds in cereal crop rotations may host *Fusarium* species

that cause Fusarium head blight and grain weight losses in wheat. *Agronomy*, 12, 2741, 1-15.

McCarter, S. M. (1983). Survival of *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* in association with tomato seed, soil, host tissue, and epiphytic weed hosts in Georgia. *Phytopathology*, 73(10), 1393-98.

McMaugh, T. (2005). Guidelines for surveillance for plant pests in Asia and the Pacific. ACIAR Monograph No. 119, Australian Centre for International Agricultural Research.

Muthukumar, V., Melcher, U., Pierce, M., Wiley, G.B., Roe, B.A., Palmer, M.W., vd. (2009). Non-cultivated plants of the Tallgrass Prairie preserve of northeastern Oklahoma frequently contain virus-like sequences in particulate fractions. *Virus Research*, 141, 169–173.

Nandi, M., Macdonald, J., Liu, P., Weselowski, B., ve Yuan, Z.-C. (2018). *Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis*: bacterial canker of tomato, molecular interactions and disease management. *Molecular Plant Pathology*, 19(8), 2036-2050.

Nutter, F.W. (2007). The role of plant disease epidemiology in developing successful integrated disease management programs. *General Concepts in Integrated Pest and Disease Management* (Ciancio, A., Mukerji K.G., eds.), p.45-79, Springer, The Netherlands.

Ocimati, W., Were, E., Groot, J. C. J., Tittonell, P., Nakato, G. V., ve Blomme, G. (2018). Risks posed by intercrops and weeds as alternative hosts to *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum* in banana fields. *Frontiers in Plant Science*, 9, Article 1471, 1-15.

OSU, (2023). *Facts in depth: Bacterial cancer*. Vegetable Diseases Facts, The Ohio State University. <https://u.osu.edu/vegetablediseasefacts/tomato-diseases/bacterial-canker/advanced/> adresinden 5 Ekim 2023 tarihinde alınmıştır.

Özaslan, C., Boyraz, N., Hüseyin, E., ve Günce, A. (2013a). Determination of micro fungi species on weeds in Dicle University Campus, 16th Symposium Samsun, ISBN: 978-90-809789-12.

Özaslan, C., Hüseyin, E., ve Erdoğan, M. (2013b). Microfungi species on the weeds of agro-ecosystem (wheat ecosystem) in Adıyaman city. *Mantar Dergisi*, 4(2), 10-18.

Palumbo, J.C. (2013). Insect*Weed Interactions in Vegetable Crops. *VegIPM Update*, 10 July, 4(13), 1-3.

Papayiannis, L. C., Katis, N. I., Idris, A. M., ve Brown, J. K. (2011). Identification of weed hosts of *Tomato yellow leaf curl virus* in Cyprus. *Plant Disease*, 95, 120-125.

- Parry, H.R., Macfadyen, S., ve Kriticos, D.J. (2012). The geographical distribution of Yellow dwarf viruses and their aphid vectors in Australian grasslands and wheat. *Australasian Plant Pathology*, 41, 375–387.
- Powell, C.A., Forer, L.B., Stouffer, R.F., Cummins, J.N., Gonsalves, D., Rosenberger, D.A., Hoffman, J., ve Lister, R.M. (1984). Orchard weeds as hosts of tomato ringspot and tobacco ringspot viruses. *Plant Disease*, 68, 242-244.
- PVO, (2014). *Plant Viruses Online. Descriptions and lists from the VIDE database, Index to Host Families*. <http://pvo.bio-mirror.cn/famindex.htm> adresinden 17 Mayıs 2014 tarihinde alınmıştır.
- Ramsell, J.N.E., Lemmetty, A., Jonasson, J., Andersson, A., Sigvald, R., ve Kvarnheden, A. (2008). Sequence analyses of wheat dwarf virus isolates from different hosts reveal low genetic diversity within the wheat strain. *Plant Pathology*, 57, 834–841.
- Ray, P., ve Vijayachandran, L. S. (2013). Evaluation of indigenous fungal pathogens from horse purslane (*Trianthema portulacastrum*) for their relative virulence and host range assessments to select a potential mycoherbicidal agent. *Weed Science*, 61(4), 580-585.
- Ren, L., Xu, L., Liu, F., Chen, K., Sun, C., Li, J., ve Fang, X. (2016). Host range of *Plasmiodiophora brassicae* on cruciferous crops and weeds in China. *Plant Disease*, 100, 933-939.
- Roossinck, M.J., Saha, P., Wiley, G.B., Quan, J., White, J.D., Lai, H., vd. (2010). Ecogenomics: using massively parallel pyrosequencing to understand virus ecology. *Molecular Ecology*, 19, 81–88.
- Rupe, J., ve Sconyers, L. (2008). *Soybean rust*. The Plant Health Instructor. DOI: 10.1094/PHI-I-2008-0401-01. <https://www.apsnet.org/edcenter/disandpath/fungalbasidio/pdlessons/Pages/SoybeanRust.aspx> adresinden 26 Eylül 2023 tarihinde alınmıştır.
- Sales Júnior, R., Rodrigues, A. P. M. D. S., Negreiros, A. M. P., Ambrósio, M. M. D. Q., Barboza, H. D. S., ve Beltrán, R. (2019). Weeds as potential hosts for fungal root pathogens of watermelon. *Revista Caatinga*, 32, 001-006.
- Schroeder, J., Thomas, S.H., ve Murray, L.W. (2005). Impacts of crop pests on weeds and weed-crop interactions. *Weed Science* 53(6), 918-922.
- Schumann, G.L., ve Leonard, K.J. (2000). *Stem rust of wheat (black rust)*. The Plant Health Instructor. <https://www.apsnet.org/edcenter/disandpath/fungalbasidio/pdlessons/Pages/StemRust.aspx> adresinden 4 Ekim 2023 tarihinde alınmıştır.
- Shrestha, D., McAuslane, H. J., Adkins, S. T., Smith, H. A., Dufault, N., ve Webb, S. E. (2016). Transmission of *Squash vein yellowing virus* to and from cucurbit

- weeds and effects on sweetpotato whitefly (Hemiptera: Aleyrodidae) behavior. *Environmental Entomology*, 45, 967-973.
- Sırrı, M. (2022). Yüksekova havzasında arazi kullanımı ve ekolojik parametrelere bağlı olarak yabancı ot popülasyonlarının değişimi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Diyarbakır, 297s.
- Sırrı, M., ve Özaslan, C., (2023). Microfungi species observed on various weed species in the Yüksekova Basin, Türkiye. *Plant Protection Bulletin*, 63(2), 31-40.
- Sileshi, G., Schroth, G., Rao, M.R., ve Girma, H. (2008). Weeds, diseases, insect pests, and tri-trophic interactions in tropical agroforestry. *Ecological Basis of Agroforestry* (Batish, D.R., Kohli, R.K., Jose, S. Singh, J.P., eds.), p.73-94, CRC Press.
- Silva, A. K. F., Santos, C. D. G., ve Nascimento, A. K. Q. (2010). Transmissão de begomovirus de plantas daninhas para tomateiros pela mosca-branca. *Planta Daninha*, 28(3), 507-514.
- Singh, S.K., Khurma, U.R., ve Lockhart, P.J. (2010). Weed hosts of root-knot nematodes and their distribution in Fiji. *Weed Technology* 24(4), 607-612.
- Singh, S., Awasthi, L. P., ve Jangre, A. (2020). Transmission of plant viruses in fields through various vectors. In *Applied Plant Virology* (pp. 313–334). Elsevier.
- Slavíková, L., Ibrahim, E., Alquicer, G., Tomašechová, J., Šoltys, K., Glasa, M., ve Kundu, J. K. (2022). Weed hosts represent an important reservoir of Turnip yellows virus and a possible source of virus introduction into oilseed rape crop. *Viruses*, 14, 2511, 1-14.
- Torun, H., ve Temel, N. (2021). Konukçu yabancı otların önemi, farklı türlerle olan ilişkisi ve agroekolojideki yeri. Editörler H. Mennan, F. Pala, *Yabancı ot biliminde güncel konular* (pp. 133-177). Ankara: İksad Yayınevi.
- Toussaint, V., Benoit, D. L., ve Carisse, O. (2012). Potential of weed species to serve as an reservoir for *Xanthomonas campestris* pv. vitians, the causal agent of bacterial leaf spot of lettuce. *Crop Protection*, 41, 64-70.
- Triolet, M., Edel-Hermann, V., Gautheron, N., Mondy, S., Reibel, C., André, O., ... ve Steinberg, C. (2022). Weeds harbor an impressive diversity of fungi, which offers possibilities for biocontrol. *Applied and Environmental Microbiology*, 88(6), e02177-21, 1-20.
- UGA., (2023). *Tomato spotted wilt virus, USDA RAMP Project*. College of Agricultural & Environmental Sciences, University of Georgia. <https://tswv.caes.uga.edu/usda-ramp-project/thrips-vectors.html> adresinden 26 Eylül 2023 tarihinde alınmıştır.

- Uygun, S., ve Uygun, F.N. (2010). Yabancı otların biyolojik mücadelesi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1(1), 79-95.
- Webb, S.E., Adkins, S., ve Reitz, S.R. (2012). Semi-persistent whitefly transmission of squash vein yellowing virus, causal agent of viral watermelon vine decline. *Plant Disease* 96(6), 839-844.
- White, N.H. (1970). Weeds as reservoirs of plant diseases. *University of Sydney, New South Wales* 4(a), 5-6.
- Wisler, G. C., ve Norris, R. F. (2005). Interactions between weeds and cultivated plants as related to management of plant pathogens. *Weed Science*, 53, 914-917.
- Yıldırım, A., ve Ekim, T. (2003). Orta Anadolu bölgesi yabancı ot florası. *Bitki Koruma Bülteni* 43(1-4), 1-98.
- Yim, K. O., Lee, H. I., Kim, J.H., Lee, S.D., Cho, J.H., ve Cha, J.S. (2012). Characterization of phenotypic variants of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* isolated from *Capsicum annuum*. *Euro. J. Plant. Pathol.* 133; 559-575.
- Yim, K.-O., Lee, H.-I., Kim, J.-H., Lee, S.-D., Cho, J.-H., ve Cha, J.-S. (2011). Characterization of phenotypic variants of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* isolated from *Capsicum annuum*. *European Journal of Plant Pathology*, 133(3), 559-575.
- Zhao, Y., Damicone, J. P., ve Bender, C. L. (2002). Detection, survival, and sources of inoculum for bacterial diseases of leafy crucifers in Oklahoma. *Plant Disease*, 86(8), 883-888.
- Zitter, T. A. (2001). A Checklist of Major Weeds and Crops as Natural Hosts for Plant Viruses in the Northeast. Department of Plant Pathology, Cornell University, Ithaca, New York 14853 (607), 755-785.
- Zitter, T. A., ve Murphy, J. F. (2009). *Cucumber mosaic virus*. The Plant Health Instructor. <https://www.apsnet.org/edcenter/disandpath/viral/pdlessons/Pages/Cucumbermosaic.aspx> adresinden 1 Ekim 2023 tarihinde alınmıştır.