



**FARKLI DOMATES ÇEŞİTLERİNDE DOMATES PAS
AKARI [*Aculops lycopersici* (MASSEE)]'NİN
POPÜLASYON GELİŞİMİ VE ZARARI
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR
Elif AYSAN**



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI DOMATES ÇEŞİTLERİNDE DOMATES PAS AKARI [*Aculops Lycopersici* (MASSEE)]'NİN POPÜLASYON GELİŞİMİ VE ZARARI ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR**

Elif AYSAN

Doç. Dr. Nabi Alper KUMRAL
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

BURSA-2016

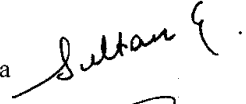
TEZ ONAYI

Elif AYSAN tarafından hazırlanan 'Farklı Domates Çeşitlerinde Domates Pas Akarı [*Aculops lycopersici* (Masse)]'nın Popülasyon Gelişimi ve Zararı Üzerine Araştırmalar' adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Nabi Alper KUMRAL

Başkan: Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU

İmza



Üye: Prof. Dr. İsmail Alper SUSURLUK

İmza

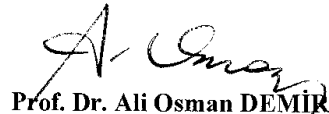


Üye: Doç. Dr. Nabi Alper KUMRAL

İmza



Yukarıdaki sonucu onaylarım


Prof. Dr. Ali Osman DEMİR
Enstitü Müdürü
01.11.2016

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
 - atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
 - kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
 - ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı
- beyan ederim.**



**.././2016
Elif AYSAN**

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI DOMATES ÇEŞİTLERİNDE DOMATES PAS AKARI [*Aculops lycopersici* (MASSEE)]'NİN POPÜLASYON GELİŞİMİ VE ZARARI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Elif AYSAN

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Nabi Alper KUMRAL

Aculops lycopersici (Masse) (Acari: Eriophyidae) Bursa İlinde domates bitkisinin ana zararlılarından birisidir. Zararının yüksek popülasyonları genellikle domatesin meyve olgunlaşma ve hasat döneminde meydana geldiği için bu akar kimyasal mücadeleyle kontrol altına almak oldukça zordur. Bu çalışmada Dora, Etna, Grande, H2274, Jana ve M1103 domates çeşitleri üzerinde kontrollü ve doğal koşullarda *A. lycopersici*'nin popülasyon gelişimine çeşitsel farklılıkların etkisi değerlendirilmiştir. Ayrıca, farklı domates çeşitlerindeki trikome tipleri ve yoğunluklarının akarın popülasyon gelişimi üzerine olan etkileri de incelenmiştir. Buna ek olarak, bu çalışmada akarın farklı domates çeşitleri üzerindeki zarar oranı da belirlenmeye çalışılmıştır. Doğal koşullarda, akar popülasyonunun gelişmesi üzerine bazı biyotik (bitki trikome yoğunluğu ve predatörler) ve abiyotik (klimatik faktörler örneğin; sıcaklık, nem, yağış) etkiler 2014-2015 yıllarında bir organik domates arazisinde tespit edilmiştir. Çalışma, diğer domates çeşitleri ile karşılaştırıldığında sırk domates çeşidi olan Jana'da istatistiki anlamda önemli düzeyde *A. lycopersici* popülasyon düzeyi olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, Grande ve H2274 çeşitlerinde çok düşük akar popülasyonları saptanmıştır. Fakat diğer çeşitler üzerindeki akar zarar oranı ile karşılaştırıldığında Jana çeşidi toleransının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Laboratuvar çalışmalarına benzer şekilde, arazi çalışmalarında Jana çeşidindeki akar popülasyon düzeyi diğer çeşitlerle karşılaştırıldığında en yüksek bulunurken, Grande ve H2274 çeşitlerinde düşük olmuştur. Bununla birlikte, muhtemelen Jana çeşidindeki yüksek keseli trikome yoğunluğu yüzünden predatör akar yoğunlukları özellikle *Tydeus kochi* Oudemans çok düşük seviyede bulunmuştur. Phytoseiidae ve Iolinidae'ye ait bazı predatör akar çeşitleri bulunmasına rağmen, muhtemelen yoğun keseli ve kesesiz trikomlardan dolayı popülasyonlarının bütün domates çeşitlerinde çok düşük olduğu bulunmuştur. Akar popülasyonu domates arazisinde ~25°C ortalama sıcaklık ve % 50-60 ortalama nispi nem gözlemlendiğinde, ağustos ve eylül ayları ortasında en yüksek seviyeye ulaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tolerans, Eriophyidae, domates pas akarı, domates çeşidi, popülasyon düzeyi, zarar oranı

2016, x + 101 sayfa.

ABSTRACT

Msc Thesis

INVESTIGATIONS ON THE POPULATION DEVELOPMENT AND DAMAGE RATIO OF TOMATO RUSSET MITE [*Aculops lycopersici* (MASSEE)] ON DIFFERENT TOMATO VARIETIES

Elif AYSAN

Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Assoc. Prof. Nabi Alper KUMRAL

Aculops lycopersici (Masse) (Acari: Eriophyidae) is one of the main pests of tomato plant in Bursa. Chemical control of the mite is relatively difficult because of the high population density of the mite at ripening of tomato fruit and harvesting period. In this study, the effects of varietal differences on population development of *A. lycopersici* were evaluated on different tomato varieties, namely Dora, Etna, Grande, H2274, Jana and M1103 at controlled and natural conditions. The effect of plant trichomes types and their densities which are a variety of adaptive processes against to herbivores, on the mite's population development. In addition, the present study was to determine the relationships between the damages of the mites on different tomato variety. In natural conditions, the effects on some biotic (plant trichome density and predators) and abiotic (climatic factors i.e. temperature, humidity, rainfall) on population development of the mite were detected in an organic tomato field during 2014-2015. The study showed that *A. lycopersici* population level on this variety was significantly higher in a stake tomato variety, Jana, compared with that on other tomato varieties. On the other hand, the mite density on Grande and H2274 varieties was less than other varieties. But, the tolerance of Jana was found higher compared the damage level of mites on other variety. Similar to laboratory studies, the mite's population level on Jana variety was found very high compared other varieties, while that on Grande and H2274 varieties was determine very less in the field studies. However, the predator mite densities, especially *Tydeus kochi* Oudemans, was very low in Jana variety probably due to the high glandular trichome of the variety. Although it was found some predator mite species belong to Phytoseiidae and Iolinidae, their population occurred very low in all tomato varieties probably due the intense glandular and non-glandular trichomes. The mite's population reached highest during mid-August and mid-September when the conditions with the high mean temperature (~25°C) and middle mean relative humidity (50-60%) were observed in the tomato field.

Key Words: Tolerance, eriophyidae, tomato rust mite, tomato variety, population level, damage rate

2016, x + 101 pages.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitiminin boyunca bilgisi ve tecrübesiyle bana yol gösteren ve bu tez çalışmasının planlanmasında ve yürütülmesinde danışmanlığını yapan hocam Sayın Doç. Dr. N. Alper KUMRAL'a çok teşekkür ederim. Tez çalışmamda kullanmak üzere domates çeşitlerinin tohumlarını sağlayan May-Tohum ve Agro-Mar firmalarına, iklim verilerini paylaşan Meteoroloji Genel Müdürlüğüne, arazi çalışmalarında toprak hazırlığı ve sulama sisteminin kurulması aşamalarında yardımcı olan U.Ü. Ziraat Fakültesi Çiftlik Müdürü Dr. Fevzi ÇAKMAK ve diğer teknik personele özel teşekkürü bir borç bilirim. Tezime yardım ve katkılarından dolayı Araştırma Görevlileri Zir. Yük. Müh. Bilgi PEHLEVAN, Zir. Yük. Müh. Sercan ŞEHİRLİ, Zir. Yük. Müh. Tufan Can ULU ve Zir. Yük. Müh. Cansu SAYDAM'a minnettarlarımı sunarım. Son olarak her zaman motive olmamı sağlayan adını sayamadığım tüm arkadaşlarıma, manevi ve maddi desteklerini esirgemeyen tüm aileme sonsuz teşekkür ederim.

Elif AYSAN

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	35
3.1. Materyal	35
3.1.1. Araştırma Alanı	35
3.1.2. Denemelerde Kullanılan Domates Çeşitlerinin Bitkisel Özellikleri	35
3.1.3. <i>Aculops lycopersici</i> 'nin Popülasyonunun Orijini.....	36
3.1.4. Araştırmada Kullanılan Kimyasallar.....	38
3.1.5. Araştırmada Kullanılan Diğer Sarf Malzemeler	39
3.1.6. Araştırmada Kullanılan Elektronik Cihazlar.....	39
3.2. Yöntem.....	39
3.2.1. Laboratuvar ve Arazi Denemelerinde Kullanılan Domates Fidelerinin Denemeye Hazırlanması ve Deneme Deseni	39
3.2.2. <i>Aculops lycopersici</i> Popülasyonlarının Üretimi.....	40
3.2.3. Laboratuvar Koşullarında Domates Çeşitleri Üzerinde <i>Aculops lycopersici</i> 'nin Popülasyon Değişiminin Belirlenmesi	41
3.2.4. Domates Yaprak Yüzeylerinde Trikom Tipi ve Sayılarının Belirlenmesi.....	42
3.2.5. Domates Yapraklarındaki Zarar Oranının Belirlenmesi	43
3.2.6. Domates Bitkilerinde Vejetatif Büyüme Oranının Belirlenmesi	44
3.2.8. Arazi Koşullarında <i>Aculops lycopersici</i> Popülasyonlarının Bulaştırılması	47
3.2.9. Arazi Koşullarında <i>Aculops lycopersici</i> Popülasyonlarının Belirlenmesi	48
3.2.10. Arazi Koşullarında Doğal Düşman ve Diğer Akar Türlerinin Popülasyonlarının Belirlenmesi	48
3.2.11. Arazi Koşullarında <i>Aculops lycopersici</i> 'nin Domates Verimine Etkisinin Belirlenmesi	49
3.2.12. Arazi Koşullarında İklim Verilerinin Toplanması	49
3.2.13. İstatistiki Değerlendirme.....	50
4. BULGULAR.....	51
4.1. Laboratuvar Koşullarında Farklı Domates Çeşitlerinde <i>Aculops lycopersici</i> 'nin Popülasyon Gelişimi	51
4.2. Laboratuvar Koşullarında Farklı Domates Çeşitlerinde <i>Aculops lycopersici</i> 'nin Zararı	52

4.3. Laboratuvar Koşullarında Farklı Domates Çeşitlerinde <i>Aculops lycopersici</i> 'nin Domates Vejetatif Gelişimine Etkisi.....	53
4.4. Farklı Domates Çeşidi Yaprak Yüzeylerinde Trikom Tipi ve Sayıları.....	54
4.5. Arazi Koşullarında Farklı Domates Çeşitlerinde <i>Aculops lycopersici</i> 'nin Popülasyon Gelişimi	56
4.6. Arazi Koşullarında Farklı Domates Çeşitlerinde Doğal Düşman ve Diğer Akar Türlerinin Popülasyon Gelişimi	62
4.7. Arazi Koşullarında <i>Aculops lycopersici</i> 'nin Domates Verimine Etkisi.....	78
4.8. Arazi Koşullarında Farklı Domates Çeşidi Yaprak Yüzeylerinde Trikom Tipi ve Sayıları	79
4.9. Arazi Koşullarında <i>Aculops lycopersici</i> 'nin Popülasyon Gelişimi ile İklim Etmenlerinin İlişkileri	81
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	84
KAYNAKLAR	91
ÖZGEÇMİŞ	101

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

°C

cm

cm²

gr

mm²

mm

m³

L

ml

µm

Açıklamalar

Santigrat derece

Santimetre

Santimetre kare

Gram

Milimetre kare

Milimetre

Metreküp

Litre

Mililitre

Mikrometre

KISALTMALAR

FAO

Ro

rm

To

GRR

2-TD

TÜİK

N

K

Açıklamalar

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü

Net üreme gücü

Kalıtsal üreme yeteneği

Ortalama döl süresi

Toplam üreme oranı

2- Tridecanone

Türkiye İstatistik Kurumu

Azot

Potasyum

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. <i>Aculops lycopersici</i> 'nin morfolojik karakterleri (Fotoğraf Louwrens TIEDT tarafından çekilmiş olup, Kumral ve ark. (2014)'de yayınlanmıştır).....	37
Şekil 3.2. Laboratuvar koşullarındaki denemede kullanılan domates bitkileri.....	40
Şekil 3.3. <i>Aculops lycopersici</i> popülasyonlarının yetiştirildiği bitkiler.....	41
Şekil 3.4. Popülasyon gelişimi çalışmalarında iklim odasından bir görüntü.....	42
Şekil 3.5. Domates yapraklarında belirlenen keseli (Tip VI) ve kesesiz tirikom tipleri (tip II ve V) (Fotoğraflar McDowell ve ark. (2011) kaynağından alınmıştır).....	43
Şekil 3.6. <i>Aculops lycopersici</i> 'den zarar görmüş yapraklarda faz analizi ile zarar oranı belirleme yöntemi.....	44
Şekil 3.7. <i>Aculops lycopersici</i> 'nin domates bitkilerinin yaprak, sürgün ve meyvelerinde meydana getirdiği zarar belirtileri.....	45
3.2.7. Arazi koşullarında Domates Bitkilerinin Yetiştirilmesi ve Deneme Deseni.....	46
Şekil 3.8. Latin karesi deneme desenine göre her parselde bulunan domates çeşidinin ekiliş planı D: Dora, E: Etna, G: Grande, H: H2274, J: Jana, M: M1103 (her parselde en az 10 bitki bulunmaktadır).....	47
Şekil 3.9. Arazi çalışmalarında Latin Karesi deneme desenine göre yetiştirilmiş domates parsellerinden bir görüntü.....	47
Şekil 3.10. Arazi çalışmalarında iklim verilerinin elde edildiği iklim istasyonu.....	50
Şekil 4.1. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile yapay olarak bulaştırılan (a) ve doğal bulaşan (b) farklı domates çeşitlerinde zararlının hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi.....	58
Şekil 4.2. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde zararlının hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi.....	61
Şekil 4.3.....	64
Şekil 4.4. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde <i>T. kochi</i> 'nin hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi.....	66
Şekil 4.5. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile yapay olarak bulaştırılan (a) ve doğal bulaşan (b) farklı domates çeşitlerinde <i>Pronematus ubiquitus</i> 'un hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi.....	69
Şekil 4.6. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde <i>Pronematus ubiquitus</i> 'un hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi.....	70
Şekil 4.7. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile yapay olarak bulaştırılan (a) ve doğal bulaşan (b) farklı domates çeşitlerinde phytoseiid türlerinin hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi.....	72

Şekil 4.8. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde phytoseiid türlerinin hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi	73
Şekil 4.9. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile yapay olarak bulaştırılan (a) ve doğal bulaşan (b) farklı domates çeşitlerinde <i>Macrolophus</i> sp.'in hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi. 75	75
Şekil 4.10. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde <i>Macrolophus</i> sp.'in hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi	77
Şekil 4.11. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında deneme süresince günlük iklim etmenleri (ortalama sıcaklık, oransal rutubet ve toplam yağış) değerleri.....	81
Şekil 4.12. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında deneme süresince günlük iklim etmenleri (ortalama sıcaklık, oransal rutubet ve toplam yağış) değerleri.....	82

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan domates çeşitleri ve özellikleri.....	35
Çizelge 4.1. Laboratuvar koşullarında Dora, Etna, Grande, H2274, Jana ve M1103 domates çeşitlerine yapay olarak bulaştırılan <i>Aculops lycopersici</i> 'nin bitki başına ortalama hareketli dönem sayıları	51
Çizelge 4.2. Laboratuvar koşullarında Dora, Etna, Grande, H2274, Jana ve M1103 domates çeşitlerine yapay olarak bulaştırılan <i>Aculops lycopersici</i> 'nin bitki yapraklarında oluşturduğu ortalama zarar oranı (%).....	53
Çizelge 4.3. Laboratuvar koşullarında yapay olarak <i>Aculops lycopersici</i> bulaştırılan Dora, Etna, Grande, H2274, Jana ve M1103 domates çeşitlerinde ortalama büyüme miktarı (g) ve akardan temiz çeşitlere göre ortalama vejetatif gelişme geriliği miktarı (%).....	54
Çizelge 4.4. Laboratuvar koşullarında farklı çeşit domates yapraklarında belirlenen ortalama kesesiz tirikom tipleri (tip II ve V).....	55
Çizelge 4.5. Laboratuvar koşullarında farklı çeşit domates yapraklarında belirlenen ortalama keseli (Tip VI) trikom tipleri.....	56
Çizelge 4.6. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde zararlının hareketli dönemlerinin ortalama sayısı.....	60
Çizelge 4.7. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde zararlının hareketli dönemlerinin ortalama sayısı	62
Çizelge 4.8. Bursa İli Görükle Kampüsü organik üretim parsellerinde 2014 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde <i>Tydeus kochi</i> 'nin ortalama sayısı.....	65
Çizelge 4.9. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde <i>Tydeus kochi</i> 'nin hareketli dönemlerinin ortalama sayısı	67
Çizelge 4.10. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde <i>Pronematus ubiquitus</i> 'un hareketli dönemlerinin ortalama sayısı	68
Çizelge 4.11. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde <i>Pronematus ubiquitus</i> 'un hareketli dönemlerinin ortalama sayısı.	71
Çizelge 4.12. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde phytoseiid türlerinin hareketli dönemlerinin ortalama sayısı.....	73
Çizelge 4.13. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde phytoseiid türlerinin hareketli dönemlerinin ortalama sayısı.....	74

Çizelge 4.14. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde <i>Macrolophus</i> sp.'in hareketli dönemlerinin ortalama sayısı.....	76
Çizelge 4.15. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde <i>Macrolophus</i> sp.'in hareketli dönemlerinin ortalama sayısı	78
Çizelge 4.16. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde ortalama domates meyvesi verimi (g).....	78
Çizelge 4.17. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında <i>Aculops lycopersici</i> ile doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde ortalama domates meyvesi verimi (g)	79
Çizelge 4.18. Arazi koşullarında farklı çeşit domates yapraklarında belirlenen ortalama kesesiz trikrom tipleri (tip II ve V).....	80
Çizelge 4.19. Arazi koşullarında farklı çeşit domates yapraklarında belirlenen ortalama keseli (Tip VI) trikrom tipleri.....	81

1. GİRİŞ

Dünyanın birçok ülkesinde yaygın olarak tarımı yapılan domates (*Lycopersicon esculentum* Mili.)'in anavatanı Orta ve Güney Amerika'dır. Orta Amerika'ya benzer iklim koşullarına sahip ekvatorun 30° kuzey enlem ve 30° güney enlem sınırları arasında kalan bölgelerin domates için en uygun ekolojiye sahip olduğu bilinmektedir (Günay 2005). Avrupa'ya 16. yüzyılda getirilen domates, Anadolu'ya ise 150 yıl önce getirilmiş olup ülkemizde yaygın olarak yetiştirilmekte ve sevilerek tüketilmektedir (Yazgan ve Fidan 1996). Ülkemizde 6 532 572 da alan üzerinde yaklaşık 23,7 milyon ton kadar sebze üretilmektedir ve bunun % 50'sini domates oluşturmaktadır. Ülkemizdeki toplam domates üretiminin 8 milyon tonunu sofralık domates, 4 milyon tonu da sanayi tipi domates oluşturmaktadır (TÜİK, 2014). Domates, dünya üzerinde 4 803 680 hektar alanda 161 793 834 ton dolayında üretilmektedir (FAO, 2012). Bu domatesin yaklaşık % 15'i Türkiye'de üretilmekte olup, bu üretim miktarıyla ülkemiz sırasıyla Çin, Hindistan ve ABD'den sonra 4. sırada yer almaktadır. Ayrıca, 576 573 ton yaş meyve ve 72 616 ton salça ticaret hacmiyle ülkemiz için oldukça önemli ihracat kalemlerinden biridir (FAO, 2012). B1, B6, A ve C vitaminleri içerdiği için, günlük besin ihtiyacımızın karşılanması açısından domates oldukça önemli bir sebzedir (Sevgican 1999).

Domates biyolojik olarak kendine döllen bir sebzedir. Fakat % 1-5 nispetinde yabancı döllenme de görülmektedir. Tropik bölgelerde çok yıllık, diğer bölgelerde tek yıllık bir kültür bitkisidir. Domates köklerinin derinliğine ve yanlara dağılımı 1-1,5 m'yi bulur. Gövde başlangıcında yuvarlak, yumuşak ve tüylü iken daha sonraki dönemlerde yuvarlaklık köşeliliğe, yumuşaklık sertliğe dönüşür. Bitki dallanmaya çok yatkındır. Her yaprağın gövdeye bağlandığı yerden koltuk denilen yeni sürgünler çıkar. Domatesi bodur ve sırk çeşitler olmak üzere iki gruba ayırırız. Bodur çeşitleri sınırlı büyüyen bir dallanma sistemi ve çalimsı görünümleri vardır. Sırk çeşitler de bir çiçek salkımı oluşturduktan sonra büyüme ucunda büyüme sürerken yaprak koltuklarında ise yan sürgünler ve çiçeklenme devam eder (Anonim 2008). Domates gen kaynaklarından alınan tiplerin içinden en iyilerinin seçilerek kültür çeşitlerinin ıslahı sıkça başvurulan bir yöntemdir. Domatesteki ıslah çalışmaları verim ve kalitenin iyileştirilmesi, canlı ve cansız faktörlere özellikle de zararlı ve hastalıklara karşı toleransın ve dayanıklılığın

arttırılmasıdır (Heuvelink 2005). Bu çalışmalar sonucunda birçok virüs, toprak kaynaklı fungus ve nematoda dayanıklı çeşitler ticari olarak üretilmektedir (Heuvelink 2005).

Domates pas akarı [*Aculops lycopersici* (Masse) (Acari: Eriophyidae)] ülkemizde olduğu kadar tüm dünyada da domatesin çok önemli bir zararlısıdır (Abou-Awad 1979, Şekeroğlu ve Özgür 1984, Madanlar ve Öncüler 1994, Yaşarakıncı ve Hıncal 1997, Uygun ve ark. 1998, Can ve Çobanoğlu 2004, Çobanoğlu ve Kumral 2014). Vücudu iğ şeklinde olan bu akar oldukça küçük olduğundan stereo mikroskop ile dahi zor görülür (dişiler, 150-180 µm, erkekler ise 140-150 µm). Ergin öncesi gelişme dönemi çok kısa olup, 25°C'de bir haftadır. Dişiler birkaç haftalık yaşantısında 10-53 kadar yumurta bırakır (Abou-Awad 1979). Bu zararlı domates dışında birçok yabancı otta (köpek üzümü, şeytan elması, tarla sarmaşığı, fenerotu) ve diğer kültür bitkilerinde (patates, patlıcan, tütün ve biber) de rahatlıkla gelişmesini tamamlayabildiği için zararlı çok geniş coğrafyalara yayılabilmektedir (Jeppson ve ark. 1975, Anonim 1991, Karmakar 1997, Mason ve Huber 2001, Haque ve Kawai 2002, Kim ve ark. 2002, Goldsmith 2004, Özman-Sullivan ve Öcal 2005, Shipp ve ark. 2001, Acharjee ve Mandal 2008). Domates pas akarı, domates üzerinde öncelikli olarak alt yapraklarda bitki besin elementi eksikliğine benzer belirtiler göstermekte ve gövdede belirtiler oluşturmaktadır. Alt kısımlarda yapraklar kıvrılırken, üst yapraklar oldukça küçülür ve kıvrılırlar. İleri aşamada yapraklar solar, kahverengileşir ve bitki tamamen kurur (Jeppson ve ark. 1975, Kay 1986, Mau ve Lee 1994, Zhang 2003, Goldsmith 2004, Kumral ve ark. 2014). Zararlının bölgelere ve iklim koşullarına bağlı olarak çıkış yaptığı ve popülasyonlarının en yüksek olduğu dönem ağustos ve eylül aylarıdır. Bursa İlinde bu dönemde hasat başlamakta ve ekim ayına kadar sürekli devam etmektedir. Bu nedenle üretici araziye girememekte ve üründe kalıntı bırakmamak için ilaçlama yapmamaktadır. Zararlının üzerinde herhangi bir ilaçlama baskısı olmadığı için bitkilerde popülasyonu birden artış göstermekte, tam hasat döneminde bitki vejetatif aksamı zayıflamakta ve meyveleri besleyememektedir. Bu nedenle, zararlıyla mücadelede dayanıklı veya toleranslı domates çeşitlerinin yetiştirilmesi çok önem arz etmektedir. Nitekim kırmızıörümcek türlerine domates dayanıklılığında trikom tipi ve bunların yoğunluğu, itici veya zehir etkisine sahip 2-tridecanone, 2-undecanone, diğer metil ketenonlar, trans-caryophyllene, alpha-tomatine, zingiberen, asilsukroz gibi ikincil metabolitlerinin rolü birçok araştırmada bildirilmiştir (Chatzivasileiadis ve Sabelis 1998, Gonçalves ve ark. 1998,

Pocoví ve ark. 1998, Aragão ve ark. 2002, Antonious ve Snyder 2006; Maluf ve ark. 2007, Schie ve ark. 2007, Alba ve ark. 2009, Silva ve ark. 2009). Diğer taraftan, bu zararlı üzerinde beslenen ve popülasyonlarının artışıını sınırlayan birçok doğal düşman türün [*Pronematus ubiquitus* (McG.) (Acari: Iolinidae)], [*Scolothrips sexmaculatus* (Perg.) (Thysanoptera: Thripidae)], [*Amblyseius concordis* (*Euseius concordis*) (Chant)], [*Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot), *Amblyseius andersoni* Chant, *Amblyseius cucumeris* [*Neoseiulus cucumeris*] Oudemans (Acari: Phytoseiidae)], [*Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot), [*Amblyseius fallacis* (Garman) (Acarina: Phytoseiidae)], [*Agistemus olivi* Romeih (Acari: Stigmaeidae)], [*Proprioseiopsis badri* (Yousef & El-Borolossy) (Acari: Phytoseiidae)], [*Homeopronematus anconai* (Baker) (Acari: Tydeidae)], [*Macrolophus caliginosus* Wagner (Heteroptera: Miridae)] bulunduğu rapor edilmiştir (Abou-Awad 1979, Moraes ve Lima 1983, Hessein ve Perring 1986, Brodeur ve ark. 1997, Nannini ve Carboni 2003, Fischer ve Mourrut-Salesse 2005, Park ve ark. 2010, Momen 2012, Momen ve ark. 2014). Bu tez çalışmasında doğada bulunabilecek bir veya birkaç doğal düşmanın varlığının belirlenmesiyle ilaç uygulanamayan dönemlerde bu faydalının salınarak zararlıyı baskı altına alınması çalışmalarına önemli bir kaynak oluşturabilir. Bu nedenle, bu tez çalışmasında Bursa İlinde sıkça tercih edilen bazı sofralık ve sanayi tipi domates çeşitlerinde hem laboratuvar hem de iki yıl boyunca arazi koşullarında popülasyon gelişimi ve zarar düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ekonomik önemini ortaya koymak için arazi çalışmalarında çeşitlere göre domates verim farklılıklarının da bu çalışmada saptanması hedeflenmiştir. Ayrıca, dayanıklı çeşitlerle hassas çeşitler gruplandırıldıktan sonra, domates çeşitlerinin yaprak ve saplarında bulunan zararlılara karşı bir savunma sistemi olan keseli ve kesesiz (glandular ve non-glandular) kılların tipleri ve yoğunlukları ile ilişkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu şekilde ileride bu zararlıya dayanıklı domates çeşitlerinin melezleme çalışmalarına temel oluşturulacak bilgilerin sağlanması amaçlanmıştır. Ayrıca arazi koşullarında bu çeşitler üzerinde bulunan avcı ve diğer akar türleri belirlenerek, domates pas akarı ile olan ilişkileri iki yıl boyunca yapılan gözlemlerle belirlenmesi diğer amaçlar içinde olmuştur.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Aina ve ark. (1972), *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)'ye karşı domates bitkisinde çeşitsel dayanıklılığı en yüksekten en düşüğe doğru 'PI 251303', 'Anahu' ve 'Kalohi' ve 'Roma' ve 'T-526' olarak belirlemiştir.

Kamau (1977), 1976'da Kenya'da *A. lycopersici*'nin biyolojisi, zararı ve mücadelesini domatesler üzerindeki gözlemlerinden yararlanarak tanımladığını kaydetmektedir. Akarın yumurtadan ergine kadar yaşam döngüsünün 26-28°C'de 7 gün sürdüğünü, Money Maker domates çeşidinin Kenya'da çok popüler ve aynı zamanda son derece duyarlı olduğunu belirtmektedir. Son 4 yılda Muranga, Kiambu ve Machakos ilçelerinde ciddi bitki kayıplarına neden olduğunu, çok bulaşık arazilerde hiçbir mücadele önlemi uygulanmadığında ürünün yarısına kadar kayıp yaşanabildiğini ve bitki genç dönemde saldırıya uğradığında tüm ürünün kaybedilebileceğini bildirmektedir. Akarın erken tespitinin mücadele için gerekli olduğunu ve dicofol, mikronize kükürt, quinomethionate ve dimetoatın buna karşı etkili olduğunu kaydetmektedir.

Abou-Awad (1979), Mısır ülkesinde domateste zarara neden olan *A. lycopersici*'nin biyolojisi, bulunma oranı, ülke içinde dağılımı ve doğal düşmanları hakkında arazi ve laboratuvar gözlemleri yaptığını bildirmektedir. Arazi koşullarında akarın yaprak, dal, gövde ve meyvelere saldırarak, yapraklarda kahverengileşme ve kıvrılmaya, meyvelerde ise pas rengine neden olduğunu belirtmektedir. Yumurtaların yaprak ve gövde kıllarının arasına konulduğunu, ikinci dönemdeki nimflerin birinci döneme göre daha hareketli olduğunu kaydetmektedir. Her bir dönemin gelişme süreleri daha da uzamasına rağmen, akarda kış boyunca gelişmenin devam ettiğini gözlemlemiştir. Laboratuvarda ergin ömrü dahil hayat çemberi dişiler için yaklaşık 22; erkekler için 16 gün sürmesine karşın, dişinin gelişme dönemi ortalama sadece 5 gün erkeğin ise 4 gün bulunmuştur. Dişilerin bir yumurtlama döneminde yaklaşık 19 günde ortalama 16 yumurta bıraktıklarını, döllenmemiş dişiler sadece erkek; döllenmişlerin ise hem erkek hem dişi birey meydana getirdiklerini bildirmektedir. *A. lycopersici*'nin orta ve kuzey Mısır'da güney bölgelerden daha yaygın bir dağılıma ve büyük bir popülasyon yoğunluğuna sahip olduğunu, avcılarının ise orta ve kuzey Mısır'da *P. ubiquitus* (McG.), kuzey Mısır'da

ise *Scolothrips sexmaculatus* (Perg.) (Thysanoptera: Thripidae) olarak gözlemlendiğini belirtmektedir.

Cermelli ve ark. (1982), *A. lycopersici*'yi Venezuela'da ilk kez kaydettiklerini; Lara, Aragua ve Trujillo eyaletlerindeki domateslerde 1979 yılının başlarında rapor edildiğini, bu raporların coğrafi yayılımı akarın bir süredir ülkede mevcut olduğunu fakat kabul edilmediğini gösterdiğini belirtmektedirler. Dış morfolojisi, biyolojisi, beslendiği bitkiler ve zararı hakkında bilgiler vermektedirler. Mücadelesi konusunda yapılan ön testlerde en iyi sonuçların dicofol, klorobenzilat, endosulfan, propargit, siheksatin ve ıslanabilir kükürt ile elde edildiğini ve tetranychid akar popülasyonları endosulfan uygulamasından sonra 8 gün sonra arttığını kaydetmektedirler.

Şekeroğlu ve Özgür (1984), *A. lycopersici*'yi ilk olarak 1979 yılında Adana Balcalı'da domates bitkilerinde tespit etmişlerdir. *A. lycopersici*'nin konukçuları arasında domatesin yanında patlıcan ve biberin de bulunduğu belirtilmiş; seralarda kış ve ilkbahar aylarında çok hızlı geliştiği ve ekonomik kayba neden olduğu vurgulanmıştır.

Moraes ve Lima (1983), Brezilya'da yaptıkları laboratuvar çalışmalarında domateslerde zararlı olan *A. lycopersici*'nin predatörü ve çiçek polenleri ile beslenen *A. concordis*'in pas akarı ile benzer hayat döngülerine sahip olduklarını ve saatte ortalama $1,4 \pm 0,3$ pas akarı bireyi tükettiğini tespit ettiklerini kaydetmektedirler. *Amblyseius concordis*; ortamda sadece *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acari: Tetranychidae) bulunduğu veya pas akarıyla birlikte *T. evansi* bulunduğu, kırmızıörümceğin yoğun ağ oluşturmasından dolayı pas akarını etkili bir şekilde kontrol edemediğini belirtmektedirler. *Tetranychus evansi* ve *A. lycopersici* domateste genellikle bir arada bulunduğundan, *A. concordis*'in arazide *A. lycopersici*'yi etkili bir şekilde kontrol etmesi mümkün olmadığını kaydetmektedirler.

Oliveria ve Sponchiado (1983), Brezilya'da gerçekleştirdikleri laboratuvar çalışmalarında domates bitkilerindeki zararlılar ile mücadele etmek için uygulanan çeşitli insektisitlerin domates zararlısı *A. lycopersici* üzerine etkisini değerlendirdiklerini, fenvalerate ve parathion-methyl kullanımının akar popülasyonunu önemli derecede azalttığını ve arazi koşullarında profenofos, bromopropylate, chlorobenzilate ve dicofol'un akara karşı çok etkili olduğunu bildirmektedirler.

Abou-Awad ve El-Banhawy (1985), Mısır'da domates zararlısı *A. lycopersici* popülasyonlarının methamidophos'a direnç geliştirdiğini bildirmektedirler. Akardaki direnç seviyesini ve alternatif bileşiklerin etkinliklerini belirlemek için laboratuvar testleri gerçekleştirdiklerini ve akarın 3 yıl methamidophos ile muamele edilen bir ırkının yüksek derecede dayanıklılık gösterdiğini belirtmektedirler. Bununla birlikte, aynı ırk dicofol ve pyridaphenthiona çok duyarlı ve cypermethrine ise duyarlı bulunduğunu kaydetmektedirler.

Hessein ve Perring (1986), Tydeidae ile ilgili bilimsel kaynaklardan yaptığı bir derlemede bunların beslenme alışkanlıkları içinde avlanma, bitki paraziti, fungivor ve leş yiyerek olduğunu belirtilmiştir. Kaliforniya'da yapılan çalışmalarda, *H. anconai*'nin *A. lycopersici*'yi avladığına dair bir kanıt tespit ettiklerini, bu tydeid türünün eriophyidin çeşitli yaşam evrelerinde beslendikten sonra üreyebilmeyi başardığını kaydetmektedirler. Laboratuvar çalışmalarında, tydeid bulunan domates yaprakçıkları ve fidelerde *A. lycopersici*'nin önemli derecede düşük popülasyon yoğunlukları saptandığını, bunların ayrıca polen, yaprak dokusu ve [*Cladosporium cladosporioides* (Deuteromycetes: Dematiaceae)]'te beslendiğini eklemektedirler.

Osman ve Zaki (1986), Mısır'da yaptıkları laboratuvar çalışmalarında stigmaeid akar [*Agistemus exsertus* Gonzalez (Acari: Stigmaeidae)]'u *A. lycopersici* üzerinde ürettiklerini ve bir avcı olarak gelişimini, yumurtalama miktarı ve verimliliğini incelediklerini kaydetmektedirler. Ortalama 30°C ve % 75 oransal nemde avcı akarın yumurta döneminin ortalama 0,92 gün, ergin öncesi dönemlerinin 2,1 gün, tüm gelişme periyodunun 3,02 gün, yumurtlama süresinin 4,89 gün ve ergin dişi ömrünün 7,2 gün sürdüğünü belirtmektedirler. Bir *A. exsertus* ergin dişisinin günlük av tüketiminin ortalama 60,3 yumurta veya 45,3 olgunlaşmamış ve olgunlaşmış hareketli akar dönemi olduğunu bildirmektedirler. Bu çalışmayla bu stigmaeid'in domatesteki *A. lycopersici*'ye karşı bir biyolojik mücadele ajanı olarak potansiyeli ortaya konulmuştur.

Zalom ve ark (1986), Kaliforniya Sacramento Vadisi'ndeki 536 arazide 1981 yılından 1984 yılına kadar *A. lycopersici*'nin zararını incelediklerini, belirttiler; yıl, yer ve sulama tipleri arasında önemli derecede fark göstermediğini ve survey alanlarının yaklaşık % 60'ında zararın gözlemlendiğini bildirmektedirler. Erken ve normal

zamandaki dikimlerde geç dikimlere nazaran zarar belirtilerinin önemli derecede daha fazla olduğunu, fide çıkışından ilk zarar belirtileri tespit edilene kadar yıllara göre veya fide çıkış tarihlerine göre etkili sıcaklık toplamları arasında hiçbir şekilde sürekli ilişki bulunmadığını belirtmektedirler. Çoğu yıl ve fide çıkış tarihleri açısından zarar belirtileri ile bitki büyüme dönemleri arasında önemli ilişkilerin bulunduğunu bildirmektedirler. Domates bitkileri pembe meyve ya da olgun yeşil meyve (>2.5 cm) döneminde olduğunda zarar belirtilerinin çoğunlukla ortaya çıktığını ileri sürmektedirler.

Royalty ve Perring (1987), *A. lycopersici* ve avcı tydeid akar *H. anconai*'nin 5 akaricide karşı karşılaştırmalı toksisitesini değerlendirdiklerini, avermectin B1 [abamectin] *A. lycopersici*'ye karşı en zehirli bileşik olarak bulunurken, bunu azalan sırayla dicofol, cyhexatin, kükürt ve *Bacillus thuringiensis*'in takip ettiğini bildirmektedirler. Dicofol'un *H. anconai*'ye en zehirli ilaç olduğu, azalan sırayla abamectin, kükürt, cyhexatin ve *B. thuringiensis*'in takip ettiğini belirtmektedirler. Abamectin'in seçici dozları *H. anconai*'nin sayısını azaltmadan *A. lycopersici* mücadelesi için iyi bir potansiyel olduğunu belirtirken, diğer 4 akarisle *A. lycopersici* mücadelesinin büyük olasılıkla *H. anconai*'nin popülasyonunu azaltacağını kaydetmektedirler.

Hessein ve Perring (1988), tydeid akar *H. anconai*'nin çeşitli besin materyallerinde beslendiğinde popülasyon parametrelerini hesapladıklarını; bir üzüm yaprağı ortamında sukamışı (*Typha latifolia*) poleni ile beslendiğinde akar yoğunluğunun hızla arttığını kaydetmektedirler. Yaprak kullanılmadığı ortamlarda polen üzerinde akarın popülasyonunun önce azaldığını sonra da yavaşça arttığını belirlemişlerdir. Yaprak dokusu olsun ya da olmasın fungal sporların yetersiz bir besin kaynağı olduğunu; benzer olarak yalnız üzüm yaprağı kullanıldığında da akar sayılarının artmadığını göstermişlerdir. Domates pas akarı ve polenle, yalnız polenle, yalnız pas akarı ile veya besin olmaksızın maruz bırakılmasından 20 gün sonra *H. anconai* ergin dişileri hayatta kalma oranları sırasıyla % 39, 19, 10 ve 0 ve her dişi için kümülatif yumurta sayısı sırasıyla 8.1, 6.8, 1.5 ve 0 olduğu belirtilmiştir. Polen yokluğunda her *H. anconai* dişisi önemli derecede pas akarı tüketmesine rağmen, polenin yüksek besleyici değere sahip olduğu bildirilmektedir.

Royalty ve Perring (1988), Kaliforniya'daki domates arazilerinden 1984 yılında ekim ayında toplanan *A. lycopersici* bireyleri kullanılarak yapılan deneylerde zarar görmüş domates yaprakçıklarındaki doku kesiti yöntemiyle morfolojik zararını incelediklerini belirtmektedirler. Alt ve üst epidermal hücrelerin akar beslenmesiyle tahrip edildiğini, epidermal hücre ölümünün bölgedeki komşu parankimaların sertleşmiş ve kalınlaşmış bir tabakasının oluşturduğunu bildirmektedirler. Muhtemelen bu türün kısa sytilet boyundan dolayı temel parankima hücreleri zarar görmediğini, epidermal hücre zararı çoğu kez yaprakçıkların orta damarı yakınlarında meydana geldiğini, bir domates yaprakçığında akar yoğunluğu arttıkça her bireyin beslenme aktivitesinin hızlandığını belirtmektedirler.

Silva ve ark. (1988), Brezilya Goiás'da 1987'de avermectin [abamectin]'in 50, 75 ve 100 ml, cyhexatin 100 g ve sülfür 400 g/100 litre suya dozlarının Ânegla Gigante I-S 100 domates çeşidinde *A. lycopersici*'ye karşı etkinliğini karşılaştırmak için bir deneme gerçekleştirildiğini belirtmektedirler. Tüm bu uygulamaların akarın popülasyonunu azalttığını, cyhexatin ve kükürt uygulamasından 10 gün sonra etkinlik yüzdesinde bir azalma olduğunu ve abamectin uygulanmasından 21 gün sonra kontrol başarısının % 90 kadar olduğunu kaydetmektedirler.

Royalty ve Perring (1989), Kaliforniya'daki bir domates arazisinde kafesler içinde yapmış oldukları çalışmada *A. lycopersici*'nin beslenmesinden kaynaklanan domates yaprakçıklarındaki net fotosentez azalışını ölçtüklerini belirtmektedirler. Net fotosentez ve yaprakçık başına cm²'ye akar-gün sayısı arasında kayda değer negatif bir ilişki bulunduğunu, sağlıklı domates yaprakçıklarının zarar görmüş yaprakçıkların fotosentez azalışını telafi etmek için fotosentezini arttırmadıklarını kaydetmektedirler. Beslenme ve fotosentez arasındaki ilişki doğrusal yerine eğrisel olduğunu, savunma hücrelerinin yıkımı ve yaprak gaz değişimine müteakip azalmadan fotosentez düşüşünün sorumlu olduğunu ve *A. lycopersici*'nin salyasında bulunan fitotoksinin fotosentez azaltıcı rolünün olmadığını ileri sürmektedirler.

Costilla ve Barberis (1990), Arjantin Palma Sola, Jujuy'de bir domates zararlısı olan *A. lycopersici*'nin ilk defa rapor edildiğini ve akarın biyolojisi, zarar belirtileri ve mücadele yöntemleri hakkında kısa notlar verildiğini kaydetmektedirler.

Costilla (1991), Arjantin'de 1979-89 yıllarında yapılan domates arazilerindeki ve laboratuvarındaki gözlemlerine dayanarak *A. lycopersici*'nin kısaca morfolojisi, biyolojisi ve dağılımını tanımladıklarını, akara karşı % 50 bromopropylate 0,5 ml, % 21,5 dicofol 1,5 ml ve % 70 zineb 2,0 ml'deki etkinliğini 1989 yılında arazide değerlendirdiklerini ve bu bileşiklerin zararlıya karşı etkili olduğunu belirtmektedirler.

Estebanes-Gonzalez ve Rodriguez-Navarro (1991), domates, patlıcan ve biberde Tetranychidae, Eriophyidae, Acaridae ve Tarsonemidae familyalarına ait türleri saptamışlardır. *Aculops lycopersici*, *Tyrophagus putrescentiae* (Shrank) (Acari: Acaridae), *T. brevicrinatus* Roberston (Acari: Acaridae), *T. similis* Volgin (Acari: Acaridae), *Sancassania mycophagus* (*Caloglyphus mycophagus*) (Megnin) (Acari: Acaridae) ve *Steneotarsonemus pallidus* (*Phytonemus pallidus*) (Banks) (Acari: Tarsonemidae) türleri teşhis edilmiştir.

Baradan-Anakari ve Daneshvar (1992), İran'daki çalışmalarda *A. lycopersici*'nin domatesin ciddi bir zararlısı olduğunu gösterdiklerini, zararlının Varamin bölgesinde temmuz ayında ortaya çıktığını ve popülasyonun eylül ve ekim aylarında arttığını belirtmektedirler. Yumurtadan ergine kadar akarın gelişiminin $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve $\%50\pm 5$ bağıl nemde 8 gün sürdüğünü ve 6 akarisitle yapılan deneylerde bromopropylate, kükürt ve karathanenin [dinocap] en etkili bileşikler olduğunu göstermektedirler.

Kamau ve ark. (1992), *A. lycopersici*'ye karşı incelenen 12 çeşit arasında duyarlılık düzeyinde önemli farklılıklar bulduklarını ve yaprak zararına karşı tolerans Early Stone Improved ve Beauty çeşitlerinde bulunurken; Oxheart ve Bonny Best çeşitlerinin ise oldukça düşük akar yoğunluklarında bile son derece duyarlı olduklarını kaydetmektedirler. Çiçek tomurcuğu oluşumu akar zararı tarafından önemli biçimde etkilenmezken, bulaşık bitkiler üzerindeki ölü çiçek ve çiçek tomurcuğu sayısı akar bulunmayan örneklerden önemli derecede daha fazla bulunduğunu belirtmektedirler. Akar zararından dolayı genç meyvelerde pas görüntüsü çeşitler arasında önemli derecede farklılık gösterirken; genç meyvelerin nem içeriğinde çeşitlere göre farklılık gösterdiğini bildirmektedirler. En az ve en çok etkilenen çeşitler sırasıyla Beauty ve Red Cloud olarak saptanırken, verim kaybı yüzdesi en yüksek Hybrid Beefmaster ve

Oxheart'da; en düşük Roma ve Money Maker çeşitlerinde belirlendiğini kaydetmektedirler.

Öncüer ve ark. (1992), sanayi domatesindeki zararlılar üzerine çalışmalar yaptıklarını ve *A. lycopersici*'nin bu zararlılar arasında olduğunu bildirmektedirler.

Madanlar ve Öncüer (1994), domates yetiştiriciliği yapılan İzmir İli seralarında *A. lycopersici*'nin yaygın olduğunu ortaya koymaktadırlar. Daha sonra aynı türün Orta Anadolu ve Kuzey Anadolu'nun iç kesimlerinde de (Bolu ve Ankara çevresinde açık alanlarda ve örtü altı yetiştiriciliğinde) zararlı olduğu yapılan çalışmalardan gözlenmiştir. Tarla ve seralarda domates bitkisinin önemli zararlılarından biri olan *A. lycopersici*, kırmızıörümcekler *Tetranychus* spp.'ye karşı ilaçlı mücadele yapılan yerlerde dikkati çekmediğini; ancak, İzmir'de biyolojik mücadele uygulanan bir serada yoğun zarara neden olduğunu ve ilaçlama gerektirdiğinden, kırmızıörümceklere karşı yapılan avcı akar salımlarını engellediğini kaydetmektedirler.

Brodeur ve ark. (1997), örtü altı domates yetiştiriciliğinde *A. lycopersici*'nin mücadelesi için bir predatörün avlanma kapasitesini ölçmek amacıyla deneyler planladıklarını bildirmektedirler. Laboratuvar koşullarında *H. anconai*, *P. persimilis*, *A. cucumeris* ve *A. fallacis* gibi predatör akarların etkinliğinin; *A. lycopersici* ile bulaşık domates yapraklarında bireysel düzeyde değerlendirdiklerini belirtmektedirler. Geçmişte ilk üç türün potansiyel biyolojik mücadele elemanı olarak önerildiğini, ancak zararlının *P. persimilis* tarafından hiç avlanmadığını, *H. anconai*'nin ise sadece bu akarla beslendiği zaman ergin döneme geçemediğini kaydetmektedirler. *Neoseiulus cucumeris*'in, *A. lycopersici* üzerinde başarılı bir şekilde geliştiğini ancak üremede başarısız olduğunu, sadece *A. fallacis*'in *A. lycopersici* mücadelesi için bazı biyolojik özelliklere sahip olduğunu bildirmektedirler. Bu avcı türün zararlının tüm dönemlerine saldırdığını ve *A. lycopersici* varlığında mükemmel bir hayatta kalma (% 92), yeterli bir gelişim oranı (6.3 günde 22°C'de) ve iyi bir üreme kapasitesine sahip olduğunu göstermektedirler.

Chatzivasileiadis ve Sabelis (1997), yabani domates türü olan *Lycopersicon hirsutum* f. *glabratum* (PI 134417)'un *T. urticae*'nin iki farklı ırkına etkileri değerlendirilmiş olup, etkiler arasında fark bulunmamıştır.

Gonçalves ve ark. (1998), domates zararlılarına karşı dayanıklı yabani bir domates türü olan *L. hirsutum* f. *glabratum* PI134417 hattının *T. urticae* ve *Tetranychus ludeni* Zacher (Acari: Tetranychidae)'ye karşı gösterdiği direncin yüksek 2-TD içeriğinden kaynaklandığını vurgulamaktadırlar.

Pocoví ve ark. (1998), Arjantin'in önemli domates zararlıları olan *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) ve *T. urticae*'ye yabani domates türü olan *L. hirsutum* f. *glabratum*'un PI 134417 genotipinin dayanıklı olduğunu ve dayanıklılığın sebebinin bitkideki sekonder metabolitler olan 2-TD, 2-undecanone ve alpha-tomatine'den kaynaklandığını kaydetmektedirler.

Chatzivasileiadis ve ark. (1999), bu çalışmada *L. esculentum* Moneymaker çeşidi üzerinde *T. urticae*'nin beslenmesi sonucunda tip 6 trikomlarında bulunan metil ketonların (2-tridecanone) değişen dinamiklerini incelendiğini, kültür domatesleri üzerinde kırmızıörümceğin beslenmesi sonucunda 2-tridecanone'un domates yaprakları üzerinde biriktiği saptanmıştır. Bu metil ketonlarının birikmesinin akar ve trikomlarla ilişkili olduğunu vurgulamaktadırlar.

Fernandez-Munoz ve ark. (1999), *Lycopersicon pimpinellifolium* (Jusl.) Mill. 'TO-937' genotipinin *T. urticae*'ye karşı dayanıklı olduğunu, bu yabani domates türünün bazı genetik özelliklerinin aktarılması açısından önemli bir kaynak olduğunu vurgulamaktadırlar.

Leite ve ark. (1999), *A. lycopersici*'ye karşı *L. hirsutum* ve *L. esculentum*'un savunması üzerinde NK gübreleme düzeylerinin kanopi yüksekliğindeki etkisini incelemek olduğunu, domates bitkilerinde *A. lycopersici*'nin sınırlı saldırısına karşı NK gübreleme düzeyleri ve bitki kanopisi yüksekliğinin, yaprak boyu ve trikom yoğunluğundaki ve onların tridecan-2 (2-TD) ve undecan-2 (2-UD) üzerindeki etkilerini değerlendirdiklerini kaydetmektedirler. Farklı NK gübreleme düzeylerinin *L. hirsutum*'da *A. lycopersici*'ye karşı dayanıklılığı üzerinde hiçbir etkisinin olmadığını, *L. hirsutum* kanopisinin üst ve orta bölüm yaprakları üzerinde akarın saldırı oranlarında çok büyük farklılıklar bulunmadığını, trikomların tipi ve yoğunluğunun domates bitkilerinde *A. lycopersici*'si saldırısını belirleyen ana etkenler olduğunu, yüksek trikom yoğunlukları ve tip VI keseli trikomların bitkilerde önemli savunma etkenleri olan

tridecan-2'yi ürettiğini, tip VI keseli trikomların yüksek yoğunlukları ve sonuç olarak yapraklar içinde daha yüksek seviyelerde tridecan-2 bulunmasından dolayı *L. hirsutum* *A. lycopersici*'ye karşı yüksek bir savunma düzeyi gösterdiğini belirtmektedirler.

Yaşarakıncı ve Hıncal (1999), zararlı popülasyonlarının ilkbahar, sonbahar süresince ve İzmir ve Muğla'da tek yıllık ürün yetiştirme sezonunda izlendiğini, kırmızıörümceklerin düşük bir yoğunlukta ürün sonunda ortaya çıktığını *A. lycopersici*'nin baharda ürün sonunda görüldüğünü kaydetmektedirler. Mevcut predatörlerin beyazsinek, *A. lycopersici*, thrips, afitleri, kırmızıörümcekleri ve noctuidleri kontrol altında tuttuğunu bildirmektedirler.

Aragao ve ark. (2000), *L. hirsutum* var. *glabratum* cv. PI 134417, *L. esculentum* cv. TOM 556, TOM 600 ve TOM 610 domates genotiplerinde keseli trikom yoğunluğunun ve 2-TD içeriğinin *T. urticae*'ye savunma düzeyini incelemişlerdir.

Leite ve ark. (2000), Brezilya'nın Vicoso ve Minas Gerais bölgelerinde 1996 yılında haziran ayından ekime kadar *A. lycopersici*'nin *L. hirsutum* ve *L. esculentum* yaprakları ve kanopisindeki dağılımını değerlendirdiklerini belirtmektedirler. *A. lycopersici*'nin dağılımı üzerinde her iki *Lycopersicon* türünde tridecan-2-one ve undecan-2-one seviyelerinin, trikom yoğunlukları ve tiplerinin, kanopide yaprakların boyutlarının etkisini araştırdıklarını bildirmektedirler. *Aculops lycopersici* tarafından yapılan saldırının *L. esculentum*'da yaprakların her iki yüzeyinde ve orta-üçüncü seviye kanopi düzeyinde bazal yaprakçığın yakın bölgesinde olduğunu kaydetmektedirler. Bunun tersine, *A. lycopersici* sayısı *L. hirsutum*'un hem kanopi yüksekliklerinde hem de yaprakçık pozisyonlarında aynı olduğunu eklemektedirler.

Maluf ve ark. (2000), bu çalışmada arthropoda karşı dayanıklı olan *L. hirsutum* Dunal var. *hirsutum* 'PI-127826' nin glandular trikomlarında bulunan sesquiterpen madde olan zingiberen maddesi yoğunluğunun kırmızıörümcek (*T. evansi*)'ye karşı dayanıklılıktaki rolü incelenmiştir. Zingiberen içeriğinin akara karşı itici bir etkisi olduğunu vurgulamaktadırlar.

Arbabi ve ark. (2002), İran'da sürdürdükleri çalışmalar sonucunda; patlıcanda [*Tenuipalpus daneshvari* Khosrowshahi & Arbabi (Acari: Tenuipalpidae)], domatestede *A. lycopersici* türlerini belirlediklerini kaydetmektedirler.

Aragao ve ark. (2002), domates bitkisinin yapraklarında bulunan keseli trikomlarla *T. urticae*'ye karşı itici etkisi olan 2-TD'un akarın gelişimi üzerine etkisini incelemişlerdir. *T. urticae*'ye karşı uzaklaştırıcı etkinin sebebinin 2-TD miktarına bağlı olduğunu belirtmektedirler.

Hıncal ve ark. (2002), domates pas akarı *A. lycopersici* popülasyonunun 1998-1999 yıllarında Bornova ve Bergama'daki domates tarlalarında izlendiğini, zararlının ilk çıkışlarının, ortalama sıcaklığın 26,1 ve 28,3°C olduğu domateslerde yeşil meyvelerin görülmeye başladığı dönemde olduğunu kaydetmektedirler. Zararlı popülasyonunun, domates tarlalarında yeşil meyvelerin çoğalmaya başladığı dönemde artış gösterdiğini ve bunun hasat dönemi boyunca devam ettiğini belirtmektedirler. Zararlı bitkilerin daha çok alt ve ortadaki yapraklarında yoğun halde bulunduğunu, *P. ubiquitis*'in *A. lycopersici*'nin predatörü olarak saptandığını göstermektedirler. Zararlıya karşı etkili ilaçları saptanmak üzere tesadüf blokları deneme desenine göre 1998 yılında Urla (Özbek)'da 5 karakter ve 3 tekerrürlü, 1999 yılında Urla (Kuşçular)'da ise 4 karakter ve 5 tekerrürlü birer deneme kurulduğunu ve denemelerde Agrothane 20 EC, Tetrasit V-18, Morestan 25 WP ve Sulphure 80 WP ilaçları kullanıldığını belirtmektedirler. Sayımların, ilaçlamadan 1 gün önce ve 1, 3, 7, 15 ve 21 gün sonra yapıldığını, 1998 ve 1999 yıllarında, zararlıya karşı ilaçlamadan 15 gün sonra Agrothane 20 EC sırasıyla ortalama % 90.99 ve 93.91; Sulphure 80 WP'un ise ortalama % 85.84 ve 85.36 oranlarında en iyi etkiyi verdiğini bildirmektedirler.

Kim ve ark. (2002), domates pas akarı *A. lycopersici*'nin morfolojisi, coğrafi dağılımı, konukçuları, farklı sıcaklıklarda gelişimi ve kimyasal mücadele metotları ile ilgili çalışmalar yaptıklarını belirtmektedirler. Taramalı elektron mikroskobu sonuçlarına göre domates pas akarının boyutunun 134,9 µm ve 2 çift bacağına 4 hatlı tüylü tırnağa sahip olduğunu göstermektedirler. Zararlının Chungnam İlinde Buyeo ve Yuseong, Gangwon İlinde Pyeongchang ve Gyeongbuk İlinde Chilgok ve Guryongpo'da bulunduğunu, konukçu bitkilerinin *Convolvulus* sp., siyah köpek üzümü [*Solanum*

nigrum L.], patlıcan, *Petunia* sp., patates, biber, tütün ve domates olduğunu kaydetmektedirler. 15-30°C’de geliştiğini ve yumurtadan ergin döneme geçmesinin 6-11 gün sürdüğünü, dişilerin erkeklere göre 25-28°C’de 12 gün sürece daha uzun yaşadıklarını ve fenazaquin ve cypermethrin mücadelesi için en etkili akarisitler olduğunu belirtmektedirler.

Castagnoli ve ark. (2003), *Amblyseius (Neoseiulus) californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae)’un domates dahil İtalya’daki birçok bitkide yaygın olduğunu ve avcı akarın içsel artış oranının *A. lycopersici* bulaşık bitkilerde üç nesil boyunca laboratuvar koşullarında incelendiğini belirtmektedirler. İki farklı koloninin denendiğini bunlardan birinin *T. urticae* ile diğerinin de polen ile plastik kaplarda yetiştirildiğini belirtmektedirler. Deneme sonuçlarına göre, *N. californicus*’un beslenme geçmişinin döllerin performansını etkilemediği, dişilerin günde ortalama 24 hareketli pas akarını öldürdüğünü, ilk dölden üçüncü dölde, akarla beslenen kolonide içsel artış oranının 0.172’den 0.096’ya ve polenle beslenende 0.205’ten 0.076’ya azaldığını kaydetmektedirler. Üçüncü döldeki azalmanın yeni bir av ve yeni uygun olmayan bir bitkinin kombine etkileri olduğu ileri sürmektedirler.

Celar ve Valič (2003), Slovenya’da 2001 yılında domates pas akarının birkaç serada gözlemlendiğini bildirmektedirler. Çoğunlukla akar domates (*L. esculentum*) zararlısı olarak rapor edilmesine rağmen, Solanaceae’den *Solanum*, *Ipomoea*, *Nicotiana* ve *Capsicum* gibi diğer cinslerde de zararlı olduğunu belirtmektedirler. Akar bulaşmasının domates fidelerinin dikiminden kısa bir süre sonra ortaya çıktığını ve akar popülasyonlarının kısa bir süre içinde önemli derecede arttığını ve bitkileri öldürdüğünü kaydetmektedirler. Akarların kışı alternatif konukçu bitkiler üzerinde geçirdiğini; dişilerin bitkilere bulaştıktan kısa bir süre sonra yumurtlamaya başladıklarını rapor etmektedirler. Gelişmenin yumurtadan ergine kadar optimum koşullarda 7 gün sürdüğünü ve her yetiştirme sezonunda en az 7 döl verdiğini kaydetmektedirler. Akarların yapraklar, çiçekler ve domates bitkilerinin genç meyveleri üzerinde beslendiğini; böylece yaprak kurumalarına, çiçek dökülmelerine, meyve kurumalarına ve bitki ölümlerine neden olduklarını belirtmektedirler. Bulaşık bitkilerde meyve tutumunun ve ağır bulaşmalarda ise domates veriminin ciddi derecede azaldığını bildirmektedirler (% 65’e varan azalma). Akarisitlerle kimyasal mücadelesinin mümkün

olduğunu, yabancı otlar, akarların diğer konukçuları ve bitki kalıntıları seralardan uzaklaştırılması gerektiğini ve pas akarının doğal düşmanlarının Slovenya’da bulunamadığını eklemektedirler.

Fernandez-Munoz ve ark. (2003), bu çalışmada *T. urticae*’ye karşı genetik olarak dayanıklı ve keseli trikrom yoğunluğu fazla olan *L. pimpinellifolium* TO-937 hattı ile akara hassas *L. esculentum* ‘Moneymaker’ çeşitlerinin sera koşullarında çaprazlanarak elde edilen hatların akar hassasiyetini belirlediklerini, tip 4 trikrom yoğunluğunun dayanıklılıkla ilişkili bulunduğunu, *L. pimpinellifolium* kullanılarak bu özelliği ticari domatesler başarı bir şekilde aktarılabileceğini belirtmektedirler.

Haque ve Kawai (2003), bir domates yaprakçığı üzerine yetiştirilen *A. lycopersici*’nin gelişme, üreme ve popülasyon büyümesinde sabit sıcaklığın etkisinin araştırıldığını, yumurtadan ergine kadar hayatta kalma oranlarının 15°C ve 27.5°C’leri arasındaki sıcaklıklarda % 69’dan daha fazla bulunurken; 30°C’de bu değer % 53’e gerilediğini kaydetmektedirler. Deneme sıcaklıklarının 15°C’den 27,5°C’ye yükseldikçe akarın gelişim oranlarının da doğrusal olarak arttığını; gelişme sıfırını (10,5°C) üzerindeki sıcaklıkta yumurtadan ergin çıkışına kadar toplam 81,2 gün-dereceye ihtiyaç duyulduğunu, ergin ömrünün artan sıcaklıkla birlikte azaldığını, yumurta bırakma miktarının dişi başına 51,7 yumurta ile 25°C’de en yüksek değere ulaştığını en yüksek içsel artış oranının ise 25°C’de 0,253 olarak gözlendiğini göstermektedirler.

Knapp ve ark. (2003), Kenya’da yapılan bu çalışmada *T. urticae*’ye karşı 63 domates (*L. esculentum*) çeşidi ve kontrol bitkisi olarak dayanıklı Moneymaker çeşidi kullanılarak bu çeşitlerin dayanıklılığını araştırdıklarını vurgulamaktadırlar. Sonuç olarak, belirtilen domates çeşitlerinden bazılarının *T. urticae*’ye karşı dayanıklı olduğunu belirtmektedirler.

Leite ve ark. (2003), Brezilya’nın iki farklı bölgesindeki beş bahçede patlıcanın (*Solanum melongena*) Natu Nobilis çeşidinde *T. evansi*, *T. urticae* ve *A. lycopersici*’nin zarar yoğunluğu üzerine toplam yağışın, ortalama sıcaklığının, avcılarının, kanopi boyunun, yapraktaki azot ve potasyum düzeylerinin ve yaprak trikromlarının yoğunluğunun etkilerini belirlemek için çalışma yürüttüklerini bildirmektedirler. Daha sıcak ve yağışlı bir iklime sahip Guidoval bölgesinde Vicosa’ya göre en yüksek *A.*

lycopersici, *T. evansi* and *T. urticae/cm²* birey sayılarının belirlendiğini, *A. lycopersici* ortalama sıcaklıklarla pozitif ilişkisi ($r = 0.54$, $p = 0.03$), *T. evansi* toplam yağış ile pozitif ilişkisi ($r = 0.54$, $p = 0.04$) ve *T. urticae* ise toplam yağış korelasyonu ile neredeyse önemli seviyede ilişkisi ($r = 0.47$, $p = 0.055$) olduğunu kaydetmektedirler. Doğal düşmanların, N ve K seviyelerinin ve yaprak trikrom yoğunluğunun akar popülasyonu yoğunlukları üzerinde önemli bir etkisinin ($P > 0.05$) bulunmadığını, *T. evansi*'nin nimf ve erginlerinin ve *T. urticae*'nin yumurtalarının sayıları patlıcanın apikal ve orta bölümlerinin yaprakları alttaki yapraklara göre daha yüksek bulunduğunu, *A. lycopersici*'nin ise apikal yapraklarda daha yüksek yoğunluk gösterdiğini kaydetmektedirler.

Nannini ve Carboni (2003), son yıllarda, *A. lycopersici*'nin Sardunya domates seralarında önemli bir zararlı konumuna geldiğini, birçok durumda olduğu gibi, kükürt uygulamaları akar popülasyonlarını baskılamak için kullanıldığını ve ticari ölçekte geliştirilen biyolojik mücadele yöntemlerinin henüz yetersiz olduğunu belirtmektedirler. Daha spesifik ve etkili akarisitlerin kullanımının seralarda yetiştirilen domateslerde yaygın hale geldiğini, pas akarının biyolojik mücadele ajanı olarak bir mirid türünün [*Macrolophus caliginosus* Wagner (Heteroptera: Miridae)]'un potansiyelini değerlendirmek için bir ön laboratuvar çalışması gerçekleştirdiklerini bildirmektedirler. Akar popülasyonları üzerinde bulaştırılan 10 veya 30 predatör nimfinin etkisinin değerlendirildiğini, muamele edilmemiş kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığında düşük ve yüksek avcı böcek yoğunluklarının sırasıyla akar popülasyonunu ortalama % 80,1 ve 92,4 oranında azalttığını ve bu sonuçların *M. caliginosus*'un domates üzerindeki eriophyid akar popülasyonunu baskı altına aldığını göstermektedirler.

Can ve Çobanoğlu (2004), Antalya İli Kumluca yöresinde sebze üretimi yapılan plastik ve cam seralarda bulunan akar (Acari) türlerinin, tanımı, konukçuları ve yoğunluklarının belirlenmesi üzerine araştırmalar yürütmüşlerdir. Çalışmada biber, domates, patlıcan, kavun, kabak, bamya ve fasulye bitkilerinden örneklemeler yapılmıştır. Zararlı bir familya olan Eriophyidae'den *A. lycopersici* ve faydalı akar türleri olarak da Tydeidae familyasından *P. ubiquitous*, Phytoseiidae familyasından üç tür [*Euseus scutalis* Athias-Henriot], [*Amblyseius stipulatus* Athias-Henriot], [*Amblyseius bicaudus* Wainstein

(Acari: Phytoseiidae)] ve Laelapidae familyasından bir tür [*Hypoaspis miles* (Berlese) (Acari: Laelapidae)]'i belirlemişlerdir.

Kawai ve Haque (2004a), *A. lycopersici*'nin sıcaklığın artmasıyla, gelişim oranının doğrusal olarak arttığını, yumurtadan ergin çıkışına kadar gelişim için gerekli olan değer 81,2 derece-gün; gelişme sıfırı ise 10,5 derece olduğunu belirtmektedirler. Ergin ömrünün artan sıcaklıkla birlikte azaldığını, en yüksek içsel doğal artış oranının günde 25°C'de 0.253 olarak hesaplandığını, seradaki domates bitkileri üzerinde popülasyonun artış eğiliminde bulunduğunu ve içsel doğal artış oranının günde 0.175 olarak tahmin edildiğini belirtmektedirler. *Aculops lycopersici*'nin ilk önce yapraklarda ürediğini ve daha sonra yukarı doğru yayıldığını; çoğalmaları sonucu çok sayıda yaprağın kahverengileşmesi ve sonra kurumasıyla bitkilerde büyük bir zarara neden olduklarını kaydetmektedirler. Bitkilerin yaprak sayısı, bitki boyu ve ana kök çapının azaldığını, *H. anconai* doğal olarak domates bitkileri üzerinde oluşmaya başladığını, bu akarın popülasyonun hızlı artışından sonra *A. lycopersici* popülasyonu keskin bir şekilde azaldığını belirtmektedirler. Ergin bir *H. anconai* laboratuvarında günde ortalama 69,3 *A. lycopersici* deutonimfi tükettiğini ve bu akarın pas akarının bir doğal düşmanı olduğunu ileri sürmektedirler.

Kawai ve Haque (2004b), bir domates yaprağında *A. lycopersici*'nin dağılım modelini ve akar yoğunluğu tahminleme çalışmalarını yürüttüklerini, ergin ve nimflerin dağılım modellerinin benzer olduğunu bildirmektedirler. Akar popülasyonunun yaklaşık yarısının yaprakçıklara ve diğer yarısının ise yaprak saplarına dağıldıklarını, akarların çoğunun yaprakların üst yüzeyini tercih ettiklerini belirtmektedirler. Sapın posterior bölümünde akar yoğunluğunun yüksek olduğunu, akar sayılarının köke yakın yaprakçıklarda yükseldiğini, tüm yaprak üzerindeki toplam sayıya bakmaksızın yaprakçığın her bölümü üzerindeki akar popülasyonları arasında bir farklılığın olmadığını belirtmektedirler. Orta bölümdeki yaprakçıklar üzerindeki akar yoğunluğunun daha yüksek ve ayrıca alttaki yaprakçıklardakilerin ise tepeden daha yüksek bulunduğunu belirtmektedirler. Bitkide akar yoğunluğu arttıkça yaprakçıkta sayıların eşitlendiğini vurgulamaktadırlar. Bu elde edilen verilerinden yararlanarak, tüm yaprak üzerinde akar popülasyonun yoğunluğunu hesaplamak için bir yöntem geliştirdiklerini bildirmektedirler.

Fischer ve Mourrut-Salesse (2005), araştırmanın domates pas akarı biyolojisine genel bir bakış olduğunu, İsviçre'deki Phytoseiidae avcı akar türlerinin [(*N. cucumeris*, *N. californicus* (McGregor) ve *Amblyseius andersoni* (Chant)] üçünün etkisini içeren bir biyolojik mücadele çalışması olduğunu bildirmektedirler. Laboratuvarda 25°C'de domates gövde parçalarının üzerinde yapılan laboratuvar çalışmalarında *A. andersoni*'de günlük en iyi avlanma oranının (günlük ortalama= 15 av) yanı sıra iyi bir yumurtlamanın (günlük ortalama= 2.18 yumurta) elde edildiğini kaydetmektedirler. Muhtemelen domates gövdesi üzerindeki yüksek trikóm yoğunluğu nedeniyle hem *N. cucumeris* hem de *N. californicus*'un zayıf bir avlanma oranı ve çok güçlü bir kaçış davranışı gösterdiğini belirtmektedirler. Bu yüzden, bu iki türde yumurtlama sonuçları elde edemediklerini eklemektedirler. Serada gerçekleştirdikleri bir ön denemede domates bitkisi başına yalnız 100 *A. andersoni*'nin salımı yapay pas akarı bulaştırmasına karşı hem iyileştirici ve hem de eř zamanlı salımda ise önleyici olarak yapmışlardır. Önleyici salımdan 8 hafta sonra gövdeler üzerindeki pas akarı yoğunluğu açısından en iyi sonuca ulaştıklarını bildirmektedirler.

Antonious ve Snyder (2006), ikinoktalı kırmızıörümceğe karşı itici etkiye sahip yabancı domates türleri olan *L. hirsutum* f. *glabratum*, *L. pennellii* ve *L. pimpinellifolium*'un yapraklarında üretilen fitokimyasalların düzeyleri ölçülerek hesaplandığını bildirmektedirler. Sonuç olarak, *L. hirsutum* f. *glabratum* yaprak ekstraksiyonlarında elde edilen 2-TD ve trans-caryophyllene'in kırmızıörümceğin popülasyon düzeyini azalttığını kaydetmektedirler.

Kitamura ve Kawai (2006), *Lycopersicon* cinsine ait 6 türden 37 hattın *A. lycopersici*'ye karşı duyarlılık için test edildiğini, domates çeşitleri arasında *L. esculentum* var. *esculentum*'un zarar indeksinde önemli farklılıklar bulunurken, akar yoğunluğuunda farklılıkların bulunmadığını belirtmektedirler. Hawaii 7996 hattının zarar indeksi Jupiri ve Ponderoza'dan önemli derecede daha düşük bulunurken, Yellow-Piko'nun zarar indeksinin Jupiri'den daha düşük olduğunu kaydetmektedirler. Türler arasında karşılaştırma yapıldığı zaman, yabancı *Lycopersicon* türlerinin akar yoğunlukları ve zarar dereceleri kültür domates çeşitlerine göre önemli derecede daha düşük bulunduğunu, özellikle *L. pennellii*'nin 82000F ve *L. hirsutum*'un PI127827 hatlarındaki akar yoğunlukları çok düşük (<2/yaprakçık) olduğunu, bunların zarar derecelerinin de kültür

domates çeşitlerinden de önemli derecede daha düşük bulunduğunu belirtmektedirler. Bu dirençli hatların domates pas akarına karşı dayanıklı bir domates çeşidi üretmek için önemli kaynaklar olduğunu bildirmektedirler.

Saeidi ve Mallik (2006), *L. esculentum*, *L. pimpinellifolium*, *L. peruvianum*, *L. parviflorum*, *L. hirsutum* ve *L. pennellii* domates türlerinin 67 çeşitinde *T. urticae*'ye karşı dayanıklılık düzeyleri yaprak diski ve raptiye biyoassayleri ile kullandığını bildirmektedirler. Denemeler sonucu hassas ve dayanıklı bazı çeşitler belirlemişlerdir.

Xu ve ark. (2006), domates pas akarı (*A. lycopersici*)'nin gelişimi ve üremesi üzerine sabit sıcaklık ve oransal rutubetin etkilerini araştırdıklarını, akarın hayatta kalma oranı yetiştirme sıcaklığının ve oransal rutubet tarafından son derece etkilendiğini, en yüksek canlılığın 23°C ve % 53 oransal rutubette (% 89,9) ve 26°C ve % 75,5 oransal rutubette (% 87,1) bulunduğunu kaydetmektedirler. Pas akarının gelişme süresinin ortam sıcaklığı 14'ten 35°C'ye çıktıkça azaldığını, oransal rutubet koşulları % 30'dan 100'e çıktıkça arttığını belirtmektedirler. Gelişme sıfır değerinin yumurta, nimf ve yumurtadan ergine sırasıyla, 10.51, 9.02 ve 9.15°C olarak hesaplandığını, yumurtadan ergin çıkışına kadar gelişmenin tamamlanması için gerekli etkili sıcaklıklar toplamının 105,56 derece-gün olduğunu bildirmektedirler. Akarın üreme hızı üzerine de sıcaklık ve nemin bariz etkisinin gözlemlendiğini, ovipozisyon süresinin artan sıcaklıkla azaldığını, artan nemle arttığını, dişi başına en yüksek yumurta koymanın (44,3 adet) 26°C ve % 53 oransal rutubette gerçekleştiğini, en yüksek doğal içsel artış oranının (0,2645) ise aynı sıcaklık ve rutubet koşullarında gerçekleştiğini bildirmektedirler. Domates pas akarının gelişimi için en uygun sıcaklık aralığının 26-29°C içinde ve uygun nem aralığının % 53-75 oransal rutubet içinde olduğunu vurgulamaktadırlar.

Wu ve ark. (2006), *A. lycopersici* tarafından zararlanan domates yapraklarının çeşitli fizyolojik ve biyokimyasal değerlerinin ölçüldüğünü, sağlıklı yapraklarla karşılaştırıldığında, zarar görmüş yaprakların klorofil ve çözünür şeker içeriği akar popülasyonunun beslenme süresi ve yoğunluğu ile arttığını, çözünür protein ve amino asitlerin ise zararlı yapraklarda artış gösterdiğini bildirmektedirler.

Lebdi Grissa ve Sahraoui (2007), Tunus'ta domates üretiminin tüm yıl boyunca yürütüldüğünü, fitofag akarların iki türü: *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval)

(Acari: Tetranychidae) ve *A. lycopersici*'nin hem seralarda hem de açık alanlarda önemli zararlara neden olduğunu belirtmektedirler. *Tetranychus cinnabarinus*'un ömrü boyunca ortalama 25°C'de 26 yumurta ve 30°C'de 30 yumurta bıraktığını, dişilerinin ömrünün 25 ve 30°C'de sırasıyla 12.8 ve 9.3 gün olduğunu belirtmektedirler. Yaşam döngüsü 30° C'de dişiler için 7.2 erkekler için 6.2 gün iken, 25° C'de dişiler için 12.8 ve erkekler için 11.7 gün olduğunu kaydetmektedirler. *Aculops lycopersici* dişileri, 30°C'de ortalama 18 yumurta bırakırken, ortalama hayatta kalma süresi 17.6 gün olduğunu eklemektedirler. *Tetranychus cinnabarinus*'un popülasyon artışlarının Tastour lokasyonundaki domateslerde haziran ayı ortasında belirlendiğini, zarar eşliğine 15 gün sonra hızla ulaştığını ve en yüksek tepe noktasının 49 hareketli dönem/yaprak ile temmuz ayı ortasında gözlendiğini bildirmektedirler. *Aculops lycopersici*'nin ise genellikle temmuz ayı başında kırmızıörümceklerden 15 gün sonra arazide görüldüğünü ve bir ay sonra en yüksek tepe noktası olan 78 hareketli dönem/yaprak'a ulaştığını belirtmektedirler. *Phytoseiulus persimilis*'in biyolojik mücadele amaçlı salımının bir test alanında gerçekleştirildiğini, sonuçta 15 gün sonra kırmızıörümcek popülasyonunun başlangıç popülasyonuna göre % 79.3 oranında bir azalma gösterdiğini, ancak, bu predatör akarın iklim koşullarına adaptasyonu için bir gecikme dönemine ihtiyaç duyduğunu bu nedenle etkili olması için uygulama alanına önceden salınması gerektiğini bildirmektedirler.

Maluf ve ark. (2007), bu çalışmada *T. urticae*'ye domatesin uzaklaştırıcı etki göstermesinin keseli trikom yoğunluğuna bağlı olduğunu, *L. esculentum* x *L. hirsutum* var. *glabratum* PI 134417'nin 19 genotipinin 12 tanesinde geriye çaprazlama yapıldığını, itici test sonucunda keseli trikom yoğunluğu daha fazla olan (özellikle tip 6'da) domates yaprağı üzerinde akarların yürüdüğü mesafeyi azalttığını bildirmektedirler.

Schillmiller ve ark. (2007), bitki trikomlarının farklı şekillerden, boyutlardan ve hücresel bileşenlerden meydana geldiğini bildirmektedirler. Bazı tipler keseli trikom olarak isimlendirildiğini ve bunların çok miktarda sekonder metabolit ürettiğini belirtmektedirler. Trikomların bitki zararlılarına ve mikroorganizmalara karşı olduğu kadar iyon dengesi içinde önemli savunma araçları olduğunu ve bunların bir adaptasyon süreci olduğunu belirtmektedirler. Trikomların epidermisten meydana geldiğini ve

epidermisten kolayca ayrıldığını göstermektedirler. Böylece trikomların mRNA'larının, proteinlerinin ve küçük moleküllerinin analiz edilmesinin daha kolay olduğunu, sonuç olarak trikomların biyokimyası ve dikkate değer özellikleri, onların bitki metabolik mühendisliği açısından önemli ve kullanışlı hedef haline geldiğini kaydetmektedirler.

Alba ve ark. (2009), domates yetiştiriciliğinde arthropod zararlılara karşı trikoma dayalı konukçu bitki dayanıklılığının karışık bir mekanizma olduğunu bildirmektedirler. Bu çalışmanın amacı *T. urticae*'de ovipozisyon süresi ve ölüm oranı, bitkinin itici etkisi ile bitki trikomları ve asilsukroz üretimi arasındaki ilişkiyi araştırdıklarını bildirmektedirler. Bu çalışmada yabancı domates çeşidi olan *Solanum pimpinellifolium* L. 'TO-937' hattı ve kültür domatesi *Solanum lycopersicum* L. çaprazlanmasıyla elde edilen rekombinant saf hatların kullanıldığını belirtmektedirler. Yüksek asilsukroz içeriği ve yüksek tip 4 trikom yoğunluğunda *T. urticae*'nin ovipozisyon süresinin azaldığını bunun yanında ölüm oranının arttığını bildirmektedirler. Ayrıca bitkinin itici etkisinin arttığını vurgulamaktadırlar. Sonuç olarak, *S. pimpinellifolium* kullanılarak kırmızıörümceklere karşı genetik olarak dayanıklı kültür domateslerinin kullanılabilmesini kaydetmektedirler.

Wang ve ark. (2008), farklı domates hatlarının domates pas akarına karşı dayanıklılık seviyesini anlamak için akar gelişiminin arazi koşullarında ve laboratuvar ortamında 12 domates hattı (çok kıllı hatlar, YZ618 ve YZ619; az kıllı hatlar, YZ419, YZ507 ve YZ504; yabancı hatlar, YZ7 ve YZ5; sarı yapraklı hat, YZ401; geleneksel hatlar, YZ406, YZ412, YZ413 ve YZ515) üzerinde incelendiğini belirtmektedirler. Sonuçlar farklı domates hatları üzerinde; YZ504, YZ507 ve YZ419 üzerinde yüksek ve YZ7, YZ618 ve YZ619 üzerinde düşük akar popülasyon yoğunluğunda önemli derecede farklılık olduğunu göstermektedirler. Ayrıca yaşam oranı, gelişme süresi, yumurta üretimi hatlar arasında farklılıklar gösterdiğini kaydetmektedirler. En yüksek yaşam oranı az kıllı hatlarda; YZ504 ve YZ507, ikinci olarak YZ419 ve en düşük YZ7 üzerinde bulunurken; en yüksek yumurta üretimi YZ504, ikinci YZ507 ve YZ419 ve en düşük YZ7 üzerinde saptamaktadırlar. Akarın yaşam parametrelerine bakıldığında YZ7 ve YZ618 hatları akara karşı dayanıklı iken; YZ504, YZ419 ve YZ507 hatları akara karşı duyarlı bulunduğunu tespit etmektedirler.

Xu ve ark. (2008), farklı fenolojik dönemlerdeki domates bitkilerinin farklı vejetatif aksamalarında domates pas akarı (*A. lycopersici*)'nin yoğunluğunu ve araziye yayılımını araştırdıklarını bildirmektedirler. Dağılım modelinin Waters' K negatif binom değeri, Cassie ve Kuno's CA değeri, kümelenme indeksi, parçalılık indeksi, Iwao'nun doğrusal regresyonu ve Taylor'ın güç fonksiyonu aracılığıyla analiz edildiğini belirtmektedirler. Domates pas akarlarının domates arazisinde toplanma dağılımı gösterdiğini ve bunun zararlının bireysel alışkanlıklarına ve çevresel faktörlere bağlı olduğunu öne sürmektedirler. Domates pas akarının farklı yoğunlukları için teorik bir örnekleme sayısını Iwao-Kuno teorik örnekleme formülüne göre hesapladıklarını vurgulamaktadırlar.

Yanar ve ark. (2008), Tokat İli domates üretim alanlarında 2001 yılı yaz döneminde yapılan survey çalışmalarında ağustos ayı ortalarında, domates pas akarının tarlalarda zarar oluşturmaya başladığını tespit ettiklerini, eylül ayında ise zarar daha da artarak domates pas akarı ile ortalama bulaşıklık oranının % 91'e ulaştığını kaydetmektedirler. Köpek üzümü (*S. nigrum* L.) bu zararlının yabancı ot konukçuları arasında olduğunu, survey yapılan alanlardan toplanan örneklerde köpek üzümü yapraklarında domates pas akarının belirlendiğini belirtmektedirler. Domates ekim alanlarında, bu zararlıya 2002 yılında rastlanmadığını, bununla birlikte Tokat domates üretim alanlarında pas akarı popülasyon değişiminin her yıl takip edilmesi gerektiğini kaydetmektedirler.

Kang ve ark. (2010), trikomların bitki zararlılarına karşı kimyasal ve fiziksel itici fonksiyonlara sahip epidermal yapılar olduğunu bildirmektedirler. Kültür domateslerinde çeşitli morfolojik yapılarda trikomlar olduğunu belirtmektedirler. Bu trikomlar içinden tip 6 glandular trikomonun özelleşmiş metabolitler ürettiğini vurgulamaktadırlar. Bu çalışmada trikom yoğunluğunun morfolojisinin ve kimyasal bileşenlerinin doğada domates üzerindeki böceklere karşı etkilerinin incelendiğini vurgulamaktadırlar. Yaprak yüzeyinden ekstraksiyon yapılarak tip 6 içindeki salgılar elde edildiğini belirtmektedirler. Bunların monoterpenler, glikoalkoloidler ve asilsukroz olduğunu bildirmektedirler. Ayrıca böceklere karşı savunma etkisi gösterdiğini, ancak polifenolik bileşikler ve sesquiterpene'lerin savunma etkisini tam olarak gösteremediğini belirtmektedirler. Sonuç olarak, kültür domateslerinde glandular trikomların kimyasal ve morfolojik bileşimlerinin arasında bir ilişki bulunduğunu ve

yaprak yüzeyindeki özelliğinin değişmesiyle (az tüylülük) böceklere dayanıklılığın azaldığını kaydetmektedirler.

Petanovic' ve Vidovic' (2009), Sırbistan'da örtü altı yetiştiriciliğinde Solanaceae bitkilerinde özellikle domateste kırmızıörümcekler üzerine yaptıkları araştırma sonucunda; *T. urticae*, *T. cinnabarinus* ve *T. evansi* bulduklarını belirtmektedirler. Ayrıca, *Polyphagotarsonemus latus*, *Phytonemus pallidus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae), *A. lycopersici* ve *Rhyzoglyphus* spp. (Acari: Acaridae) zararlı türleri de kayıt altına aldıklarını bildirmektedirler.

Zhang ve ark. (2009), *A. lycopersici* üzerinde yapılan araştırmalarda zararlı popülasyon dinamiğinin öneminin ortaya konduğunu, zararlı popülasyonunun simülasyon modellerinde hücrel otomasyonun uygulanmasının fizibilite durumunu ve üstünlüklerini ele aldıklarını bildirmektedirler. Bu çalışmanın hücrel otomasyona göre geliştirilen prototip popülasyon dinamiği modelini ortaya koyduğunu ve zararlı popülasyon dinamiğini teşvik etmede kullanılabileceğini belirtmektedirler. Yöntemin uygulanacağı zaman, parametrenin iyileştirilmesi gerektiğini ve aynı zamanda, böcek ve diğer türlerin simülasyonu için de kullanılabileceğini kaydetmektedirler.

Can ve Çobanoğlu (2010), Kumluca (Antalya) İlçesinde sebze üretimi yapılan seralarda bulunan akar türlerinin tanım ve konukçuları üzerinde çalışma yürüttüklerini belirtmektedirler. Domates, biber ve patlıcanda yapılan çalışmada; *T. cinnabarinus*, *A. lycopersici* ve *P. latus* teşhis ettiklerini vurgulamaktadırlar.

Duso ve ark. (2010), uygun kontrol ve risk azaltma stratejilerinin planlanması için eriophyid akarların zararının doğası ve verim kayıplarının değerlendirmesi konularında detaylı çalışmalar yapılması gerektiğini, eriophyid akarların ekonomik öneminin dünya çapında arttığını, birçok türün belirli kültür bitkilerinde daimi bir zararlı statüsüne ulaşırken, bazılarının da çeşitli ülkeler için karantina tehdidi oluşturduğunu belirtmektedirler. Avrupa'da ve diğer yerlerde üç eriophyid akarı son araştırmalarda sık sık rapor edildiğini: bunlardan ikisinin ılıman iklim meyvelerinde elma pas akarı, [*Aculus schlechtendali* (Nalepa) (Acarina: Eriophyidae)] ve üzüm pas akarı, [*Calepitrimerus vitis* (Nalepa) (Acari: Eriophyoidea)] ve birinin ise domates pas akarı, (*A. lycopersici*) sebzeler üzerinde bulunduğunu belirtmektedirler. Kimyasallar

tarafından domates pas akarı kontrolünde karmaşıklık ve zorluk biyolojik mücadele etmenlerine ilgiyi arttırdığını, eriophyidler ve konukçu bitkiler arasındaki etkileşimlerin (örn; çeşit direnci, çeşitsel duyarlılık), zararlı mücadele stratejilerini (örn; fungusitlerin etkisi, akarisitlere karşı dayanıklılığı, biyolojik mücadele üzerine perspektifler) etkilediğini belirtmektedirler.

Panigrahi (2010), Hindistan'da önemli sebzelerdeki zararlı akarlar üzerine yaptığı çalışmada; biber ve patatesten *P. latus* bulunduğunu bildirmektedir. Patlıcanda *T. cinnabarinus*, *Tetranychus neocaledonicus* André (Acarina: Tetranychidae) ve *T. urticae* ayrıca yine patlıcan ve domateste *A. lycopersici*'yi bularak kayıt altına almaktadır.

Park ve ark. (2010), sera domateslerinin ciddi bir zararlısı olan *A. lycopersici* üzerinde beslenen *A. swirskii*'nin potansiyel bir biyolojik mücadele elemanı olarak avcılık kapasitesi, gelişme süresi ve ovipozisyon değerlerini incelediklerini bildirmektedirler. Sonuçlar *A. lycopersici*'nin bütün gelişme dönemlerinde beslendiğini, farklı av yoğunluklarında tip II fonksiyonel cevabını gösterdiklerini belirtmektedirler. Avlama hızı ve avı yakalama sürelerinin sırasıyla 0,1289/saat ve 0,2320/saat olduğunu ve *A. swirskii*'nin günlük 103,4 birey tükettiğini kaydetmektedirler. Polen, birinci dönem thrips nimfi veya beyazsinek yumurtaları gibi alternatif besin kaynaklarının varlığında *A. lycopersici* üzerinde *A. swirskii*'nin avlanma oranları; ortamda yalnız *A. lycopersici* bulunma durumuyla karşılaştırıldığında; sırasıyla % 74, 56 ve 76 olarak hesaplandığını bildirmektedirler. *Amblyseius swirskii*'nin hem *A. lycopersici* hem de sukamışı (*T. latifolia* L.) poleniyle kendi yaşam döngüsünü başarıyla tamamladığını, 25°C ve % 70 oransal rutubette, *A. lycopersici* veya sukamışı poleni ile beslenen dişi *A. swirskii*'nin gelişme süresi sırasıyla 4.97 ve 6.16 gün olduğunu bildirmektedirler. Ergin dönemde ilk 10 gün boyunca *A. lycopersici* üzerinde beslenen *A. swirskii* dişilerinin polen üzerinde (günde 1,5 yumurta) beslenenden daha yüksek günlük yumurtlama oranına (günde 2,0 yumurta) sahip olduğunu, bu laboratuvar çalışmasına bakıldığında, *A. swirskii*'nin *A. lycopersici*'ye karşı bir predatör olarak umut verici özelliklere sahip olduğunu ve sukamışı poleni gibi alternatif gıda kaynakları kullanılarak popülasyonları korunulabileceğini vurgulamaktadırlar.

Onyambus ve ark. (2011), *T. evansi*'nin 8 domates çeşidi üzerinde kırmızıörümceğin ovipozisyon süresi, üremesi, gelişimleri ve canlılık oranlarına trikomların katkısı araştırılmıştır. Akarın yumurta bırakma kapasitesi ve gelişme zamanının trikom yoğunluğu ile ilişkili olduğunu, yaprakta en yüksek tip 4 ve 6 yoğunluğuna sahip çeşitlerde en fazla üreme saptanmasına rağmen, gelişmenin olmadığını bildirmektedirler. Tip 1 yoğunluğunun fazla olması ergin akarların ömrünü azalttığını vurgulamaktadırlar.

Park ve ark. (2011), ticari bir öneme sahip *A. swirskii*'nin gelişimi, yumurtlaması ve canlılığının $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ve $\% 70\pm 10$ oransal rutubet koşullarında sukamışı poleni (*T. latifolia*) ve domates pas akarı (*A. lycopersici*) ile beslenmesi durumunu karşılaştırdıklarını, her iki diyetinde avcı akarın gelişimi, yumurtlaması ve yaşamı için elverişli olduğunu bildirmektedirler. *Amblyseius swirskii* akarlar beslendiğinde polene göre daha iyi performans gösterdiğini, polen ve akar diyetiyle avcı akar dişilerin sırasıyla toplam 26,8 ve 38,1 yumurta koyduklarını kaydetmektedirler. Avcı akar dişisinin ölüm oranının her iki diyetinde de ilk 20 gün boyunca çok düşük olduğunu, polen diyetiyle karşılaştırıldığında pas akarı üzerinde beslenen *A. swirskii*'nin net üreme gücü, içsel artış oranı, sonlu artış oranı ve yumurtlama oranı yüksek olması ve daha kısa olgunlaşma periyoduna sahip olduğunu vurgulamaktadırlar. Predatör akarın içsel artış oranının sırasıyla polen ve akar diyeti için 0.185 ve 0.201 bulunurken, ortalama döl süreleri ve popülasyonun iki katına çıkma süresi *A. swirskii* için iki diyetinde de önemli derecede bir fark bulunmadığını göstermektedirler.

Sato ve ark. (2011), ikinoktalı kırmızıörümcek olan *T. urticae*'nin dünyanın farklı bölgelerinde domates üzerinde önemli bir zararlı olduğunu bildirmektedirler. Domateste bu zararlının biyolojik savaşımı çok başarılı olmamasına rağmen, domates üzerindeki *T. urticae*'ye karşı avcı olarak *Phytoseiulus macropilis* (Banks) (Acari: Phytoseiidae) kullanıldığını belirtmektedirler. Bu çalışmada *P. macropilis*'in Brezilya'daki popülasyonunun domates üzerindeki ve diğer bitkiler üzerindeki performansını türlere ve trikom yoğunluğuna göre incelendiği bildirmektedirler. *T. urticae* tarafından ağlanma olması avcının trikomlarla etkileşimini engellediğinden dolayı domates bitkisi üzerinde avcının performansı arttırdığını öne sürmektedirler. Bu durum laboratuvar ortamında domates üzerinde yapılan denemelerde diğer *Tetranychus* türlerine karşı avcı olarak

Phytoseiulus longipes kullanılarak yapıldığını ve aynı sonuçlar elde edildiğini bildirmektedirler. Trikom tiplerinin ve yoğunluklarının *T. urticae*'nin ağlanma yapmadığı koşullarında av üzerine negatif etkilerinin olduğunu vurgulamaktadırlar. Sonuç olarak, bu zararlı için biyolojik kontrol ajanı olarak *P. macropilis*'in kullanılabilirliğini bildirmektedirler.

Xu (2011), *H. anconai*'nin farklı biyolojik dönemlerinin *A. lycopersici*'i ile beslenmesi veya bu avcı akarın dişisinin *A. lycopersici*'nin farklı dönemlerini tüketmesi ile ilgili çalışmalar yürüttüklerini ve zararlı ile mücadeleyle esas bilimsel verilerin incelendiğini kaydetmektedirler. Belirli bir sıcaklık ve nem koşulları altındaki yetiştirme odasında erkek ve dişi *H. anconai* erginlerinin ve deutonimflerinin *A. lycopersici* nimfi üzerinde beslenme kapasitesi yanı sıra ergin dişi *H. anconai*'nin *A. lycopersici*'nin yumurtaları, genç nimfleri ve ergin akarları üzerinde avlanma kapasitelerini ortaya koyduklarını belirtmektedirler. *Homeopronematus anconai*'nin deutonimf, ergin erkek ve dişi akarının avcı fonksiyonel cevap eğrisi *A. lycopersici*'nin nimfine karşı $T=(25\pm 0.5)^{\circ}\text{C}$ ve $\text{RH}=\% 70\pm 5$ koşulları altında Holling III tipi bir eğri oluşturduğunu, yakalama süreleri 0.064 ve 5, 0.036 ve 7 ve 0.014 ve 1 iken, saldırı katsayıları 0.241 ve 6, 0.357 ve 1, 0.509 ve 6 olarak belirlendiğini bildirmektedirler. *H. anconai*'nin ergin dişisinin predatör fonksiyonel cevap eğrisi *A. lycopersici*'nin yumurtaları, genç nimfleri ve erginlerine karşı da Holling III tipi eğri gösterdiğini ve uygulama süresi sırasıyla 0.011 ve 6, 0.014 ve 1, 0.087 ve 6 iken, saldırı katsayıları 0.357 ve 3, 0.509 ve 6, 0.204 ve 1 olduğunu belirtmektedirler. Sonuç olarak, *H. anconai*'nin ergin dişisinin *A. lycopersici*'ye karşı çok güçlü avcı kapasiteye sahip olduğunu vurgulamaktadırlar.

Akyazi (2012), domates pas akarı, *A. lycopersici*'nin Türkiye'de ilk defa Ordu ve Samsun İllerinde Pepino (*Solanum muricatum* Aiton)'da görüldüğünü rapor etmektedirler.

Atalay ve Kumral (2012), *T. urticae*'nin Türkiye'de özellikle sera yetiştiriciliği yapılan alanların en önemli zararlılarından birisi olduğunu bildirmektedirler. Bu çalışmada *T. urticae*'nin farklı domates çeşitlerindeki glandular trikom yoğunlukları ile *T. urticae*'nin popülasyon dalgalanmaları ve hayat tablosu parametreleri arasındaki ilişkiyi incelediklerini bildirmektedirler. Dört domates çeşidinde (Swanson, Süper Red, Dante

ve Alsancak) ikinoktalı kırmızıörümceğin yumurta açılımı, gelişme süreleri, hayatta kalma süreleri, cinsiyet oranları, kalıtsal üreme yeteneği (r_m), net üreme gücü (R_o), ortalama döl süresi (T_o) ve toplam üreme oranı (GRR) belirlendiği bildirmektedirler. Sonuç olarak, *T. urticae*'nin farklı domates çeşitleri üzerinde beslendiğinde akarın toplam gelişme süreleri arasında istatistiksel bir farklılığın olmadığı ancak yumurta açılımı ve gelişme dönemlerinin çeşitler arasında farklılık olduğunu belirtmektedirler. Alsancak ve Dante çeşitlerinde, R_o (112,80 ve 130,89), T_o (16,75 ve 16,81) ve GRR (115,7 ve 131,02) bulunurken bu değerler, diğer iki domates çeşidine göre Süper Red ($R_o = 60,4$; $T_o = 26,7$; $GRR = 66,9$) ve Swanson'dan ($R_o = 49,4$; $T_o = 25,3$; $GRR = 56,9$) çok daha yüksek bulunduğunu bildirmektedirler. Akar popülasyonu 15 gün boyunca Alsancak çeşidinde diğer domates çeşitleriyle karşılaştırıldığında önemli derecede yüksek bulunduğunu belirtmektedirler. Çeşitler arasında trikrom tipleri (tip 1 ve tip 4) ve trikrom yoğunlukları da değişiklik gösterdiğini ve Alsancak çeşidi diğer domates çeşitlerine göre yaprak altı ve yaprak üstü tip 1 ve tip 4 yoğunluğu açısından en düşük yoğunluğa sahip çeşit olarak saptandığını bildirmektedirler. Bunun yanında, Swanson çeşidinde düşük popülasyon ile trikrom tipleri (tip 1 ve tip 4) ve yoğunlukları açısından negatif ilişkiler bulunduğunu kaydetmektedirler. Sonuç olarak, Swanson çeşidi diğer domates çeşitlerine göre *T. urticae*'ye en dayanıklı çeşit olarak belirlendiğini vurgulamaktadırlar.

Choi ve ark. (2012), domateste ana zararlı olan *A. lycopersici*'nin ilk çıkışını izlemek amacıyla yeni bir metot geliştirmeyi amaçladıklarını bildirmektedirler. *Aculops lycopersici*'nin yaprak kenarlarının kıvrılmasının ardından bronzlaşma gibi bir zarara neden olduğunu, akarlar tarafından beslenme devam ettikçe, bitkinin pas rengi, solmuş bir görünüm aldığını, neticede yaprak kurumasıyla sonuçlanarak son olarak bitki ölümünün gerçekleştiğini belirtmektedirler. Akar yoğunluğu çok yüksek olduğunda domates meyvesinin de zarar gördüğünü, ayrıca *A. lycopersici*'nin olgunlaşmamış meyvelerde olgunlaşmışlara göre daha fazla zarara yol açtığını kaydetmektedirler. *Aculops lycopersici*'yi yeşil yapışkan etiket üzerinde belirlemek için geçen en kısa süre 7 saniye olduğunu buna karşılık, mavi, turuncu ve beyaz yapışkan etiketler üzerinde saptamanın sırasıyla 17.1, 19.8 ve 12.3 saniye sürdüğünü bildirmektedirler. Yapışkan etiketler üzerinde *A. lycopersici*'yi gözlelemede yan aydınlatmalı geçirgen bir mikroskop kullanımının yararlı olduğunu vurgulamaktadırlar. *Aculops lycopersici*'nin

nisan ayının sonlarında ortaya çıktığını, akar yoğunluğunun mayıs ayının ortasından sonra hızlıca arttığını, yoğunluğunun haziran ayının ortasından sonlarına doğru zirveye ulaştığını, haziran sonundan sonra azaldığını kaydetmektedirler. Akarların domateslere bulaştırılmasından 20 gün sonra alt saplarda gözlemlendiğini, yukarı saplarda ise 60 gün sonra gözlemlendiğini, en uç yoğunlukların saplara üstünde 40 ve 60 gün; yaprak üzerinde ise 80 gün sonra gözlemlendiğini belirtmektedirler. Ayrıca, yapışkan etiketin domates üretim tesislerinde *A. lycopersici*'nin ilk çıkışının belirlenmesinde etkili olduğunu göstermektedirler.

Lara ve ark. (2012), örtü altı yetiştiriciliği yapılan bahçe bitkilerinde entegre mücadele programlarının yaygın kullanımı domates pas akarı *A. lycopersici* gibi bazı ikincil zararlıların birçok durumda çoğalmasını tetiklediğini belirtmektedirler. Kimyasal bileşik uygulamaları ile bu akarlarla mücadele yapılmasına rağmen, diğer zararlıların mücadelesinde kullanılan doğal düşmanların olumsuz etkilendiğini vurgulamaktadırlar. Bu çalışmada domates pas akarının biyolojik mücadele elemanı olarak avcı akar *A. andersoni*'nin etkinliğini değerlendirdiklerini ve denemelerin zararlının domatese yapay aşılama ile yerel yarı saha koşullarında gerçekleştiğini belirtmektedirler. Yapılan denemeler sonucunda avcı akar salımlarının sadece zararlının gelişimini geciktirdiğini ancak pas akarını etkili bir biçimde kontrol edemediğini kaydetmektedirler.

Momen (2012), avcı akar *A. olivi*'nin biyoloji ve hayat tablosu parametreleri üzerinde çeşitli diyetlerin etkisinin laboratuvar koşulları altında incelendiğini bildirmektedir. *Agistemus olivi*'nin test edilen tüm eriophyid akarların üzerinde başarıyla gelişip ürediğini, [*Aceria mangiferae* Sayed (Acarina: Eriophyidae)] üzerinde beslendiğinde avcının gelişme süresinin azaldığını, en yüksek doğurganlık ve net üreme gücüne sahip olduğunu kaydetmektedir. Avcı akarın *A. lycopersici* üzerinde beslenmesi durumunda ise en düşük doğurganlık ve net üreme gücüne sahip olduğunu, bu nedenle bu av *A. olivi*'nin ovipozisyonu için en az uygun bulunduğunu vurgulamaktadır. *Aculus fockeui* (Nalepa et Trouessart) (Acari: Eriophyidae) ve *A. mangiferae* üzerinde beslenme *A. lycopersici* ile karşılaştırıldığında bu avcı akar için daha yüksek içsel artış oranı ve sonlu artış oranına sahip olduğunu, bu farklılıklar göz önünde bulundurularak eriophyid zararlılarına karşı *A. olivi*'nin sağlıklı kültürlerinin üretiminin yapılabileceğini ileri sürmektedir.

Salinas ve ark. (2013), *S. pimpinellifolium* L. TO-937 hattı ikinoktalı kırmızıörümceğe karşı dayanıklı olduğunu belirtmektedirler. Yabani domateste bu dayanıklılığın genomda bulunan major ve minor locuslar tarafından kontrol edildiğini bildirmektedirler. Kırmızıörümceğe dayanıklı yeni domates çeşidinde dayanıklılığı sağlayan genin Rtu2 QTL olduğu tespit edildiğini vurgulamaktadırlar. Aynı zamanda bu markırın domateste akarlara dayanıklılığın saptanması açısından kullanışlı olduğunu kaydetmektedirler.

Takayama (2013), gelişmiş seralardaki tarımsal üretimde bitki fizyolojik durumunu izlemek için sensör tabanlı bitki tanı yöntemlerinin kullanılmasının son derece önemli olduğunu, bitkilerin fizyolojik durumuna bağlı olarak, geniş bir uçucu organik bileşik ve emisyon yarıklarını belirtmektedir. Ucuz ve kullanışlı bir gaz analiz cihazı ile yarı ticari bir serada yetiştirilen domates bitkilerinde domates pas akarı zararının tespiti ve su stresi meydana gelip gelmediğini izlediklerini bildirmektedir. Araştırma sonuçlarının domates pas akarı zararı sonucu bitki ana gövdesindeki trikomlarda saklanan terpenlerin miktarının önemli derecede azaldığını, su stresinin terpen emisyonlarını arttırdığını ve monoterpen ve seskiterpen emisyonlarının oranının değiştiğini ileri sürmektedir.

Van Houten ve ark. (2013a), domates bitkilerinin ikinoktalı kırmızıörümceğe ve diğer birçok bitki zararlısı arthropodlara karşı bitkiyi korumak için keseli trikomlarla kaplı yapraklara, yaprak saplarına ve gövdelere sahip olduklarını ancak bunların phytoseiid akarlar ve bu zararlıların diğer doğal düşmanları tarafından aranmasını engellediğini kaydetmektedirler. Bu trikom örtüsünün domates pas akarı için rekabetsiz ve doğal düşmansız bir alan yarattığını, tarımda kullanılan domates çeşitlerindeki keseli trikomların sığınacak ve beslenebilecekleri yer sağladığını bildirmektedirler. Nitekim, domates pas akarının biyolojik mücadelesi için test edilen birkaç predatör akar türünün laboratuvarında beslenmesi ve üremesi üzerine yapılan çalışmalarda; zararlı av olarak sunulduğu zaman pratikte; bu predatör türlerinin zararlıların salgınlarını önleyemediğini kaydetmektedirler. Bir phytoseiid akar, [*Amblydromalus limonicus* Garman & McGregor (Acari: Phytoseiidae)] ile yaptıkları çalışmalarında benzer sonuçlar elde etmelerine rağmen; pas akarı ile bulaşık bitkilerde avcı akarın popülasyonlarının başarılı bir şekilde yerleştiğine dair kanıtlar bulduklarını bildirmektedirler. Bu durumun, pas akarı bulaşmasından bir süre sonra keseli kılların keselerinde önce hızla kahverengimsi

bir renk değişikliğinin sonra da kuruyarak bitki yüzeyine düşmelerinin etkisiyle olduğunu belirtmektedirler. Bu durumun gerekleştiiği her bitki alanında predator akarın başarılı bir şekilde popülasyon kurabildiğini, bununla birlikte, trikoma bozulması birkaç gün sürdüğü için biyolojik mücadelenin başarısız olduğunu açıklamaktadırlar.

Van Houten ve ark. (2013b), *A. lycopersici*'nin domatesin önemli bir zararlısı olduğunu, bugüne kadar etkili hiçbir biyolojik mücadele stratejisi bu zararlı için geliştirilmediğini, domates bitkilerinde pas akarının potansiyel biyolojik mücadele elmanı olarak değerlendirilmesi amacıyla avcı phytoseiid akar *A. swirskii*'nin domates yaprak diskleri üzerinde bir av olarak *A. lycopersici* ile beslendiğinde yüksek yumurtlama oranı gösterdiğini kaydetmektedirler. Domates pas akarıyla ağır enfekte olmuş küçük domates bitkileri zerine *A. swirskii* salındığında avcı popülasyonunun yerleştiğinin ve çoğaldığının belirlendiğini, bundan sonra domates pas akarı kontrolünde *A. swirskii* etkinliğinin büyük domates bitkileri ile yarı-saha denemesinde test edildiğini, predator akarların *A. lycopersici* ile bitkilerin bulaşmasından sonra iki farklı aralıkla salındığını, (6 ve 20 gün sonra), her iki durumda da predator akar yoğunluğunun deneme boyunca düşük kaldığını ve domates pas akarı muamele edilmemiş kontrol parselleriyle karşılaştırıldığında pas akarı popülasyonlarının azalmadığını kaydetmektedirler. *Aculops lycopersici* bulaşmadan 7 hafta sonra yaprakçık başına 135-145 hareketli dönemlerinin maksimum bir yoğunluğa ulaştığını, domates bitkilerinde phytoseiid predator akarın genellikle diğer bitkilere göre biyolojik kontrol ajanları olarak daha az etkili olduklarını, çünkü domates bitkilerinin avcı akarların performanslarını negatif etkileyen keseli trikomlara sahip olduğunu ve trikomların yoğunluğunun *A. lycopersici* ile ağır bulaşık domates bitkisi alanlarında, zarar görmemiş veya hafif bulaşık alanlara göre daha az olduğunu belirtmektedirler.

obanoğlu ve Kumral (2014), Türkiye'nin Kuzey batısında bulunan Bursa, Yalova ve Orta Anadolu'da yer alan Ankara illerinde 2009-2011 yılları arasında domateslerdeki akarların biyolojik çeşitliliği ve popülasyon dalgalanmasının değerlendirildiğini bildirmektedirler. Bu faunistik çalışmalarda, Tetranychidae, Eriophyidae, Tenuipalpidae, Bdellidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Ascidae, Parasitidae, Ameroseiidae, Acaridae, Tydeidae, Iolinidae, Tarsonemidae ve Oribatidae gibi 14 familyaya ait 34 zararlı, avcı ve nötr akar türünü belirtmektedirler. Bu türler arasında *A.*

lycopersici'nin bulunduğunu kaydetmektedirler. Avcı türlerde *P. ubiquitus*, *Neopronematus neglectus* (Kuzn.) (Acari: Iolinidae) ve *Neoseiulus barkeri* Hughes (Acari: Phytoseiidae) öne çıkan türler olarak belirlemektedirler.

Glas ve ark. (2014), bitkilerin zararlı organizmalarla mücadele etmek için tetiklenmiş bir savunma mekanizması gösterdiklerini bu nedenle, bazı zararlıların bunların savunmalarını bastırmak için adapte olduklarını bildirmektedirler. Bitki savunmalarının baskılanmasının zararlıların büyüme ve üreme performansını artırarak yarar sağladığını belirtmektedirler. Tarlada yetiştirilen domateslerde önceden *A. lycopersici* ile bulaşmış bitkiler üzerinde *T. urticae*'nin daha büyük koloniler kurduğunu gözlemlediklerini, laboratuvar denemelerinde, mutasyonla biyosentezlenen Jasmonik asit (JA)'ın performansına benzer olarak, kırmızıörümceklerin pas akarı ile bulaşık bitkiler üzerinde daha yüksek üreme performansı gösterdiklerini ispatladıklarını belirtmektedirler. Bu nedenle, eğer pas akarları tarafından JA-yanıtları baskılanırsa, kırmızıörümceklerin daha kolay ürediğini ileri sürmektedirler. Dolayısıyla, pas akarlarının savunmayı idare ettiğini, bitki savunmasının salisilik asit (SA) tarafından tetiklendiğini, JA tarafından ise baskı altına alındığını bildirmektedirler. JA-savunmasındaki baskılanmasında JA-birikiminin aşağı yönde hareketiyle meydana gelirken, doğal antagonist SA ondan bağımsız olarak hareket ettiğini, buna karşılık, iki akar türü birlikte bulaştırıldığında bitkilerde JA-yanıtlarını güçlü bir şekilde azalırken SA yanıtının iki kat arttığını göstermektedirler. Pas akarı bulunduğu kırmızıörümcek tetiklemeyle oluşan JA cevabı transgenik domatesler (nahG)'de SA birikimi olmadığı, ancak sadece bunlarda JA-yanıtlarının teşvik edildiğinin belirlendiğini ifade etmektedirler. Böylece, pas akarları tarafından JA-savunmaların baskısı olmadığı durumlarda, JA üzerinde SA'nın antagonist eylemine bağlı olarak pas akarları tarafından kırmızıörümceklerin dolaylı olarak üremesinin kolaylaşmakta olduğunu ispatlamaktadırlar. Ayrıca *Pseudomonas syringae* (Pst) tarafından ikincil enfeksiyonlarla SA-yanıtları engellendiğinde dahi pas akarının etkilenmediğini bildirmektedirler. Sonuçta bu etkileşimler, kırmızıörümceklerin popülasyonunun üremesini kolaylaştırırken, pas akarlarının da popülasyon büyümesini yavaşlattığını kaydetmektedirler. Baskılanan bitki savunmaları doğal yarışmacılar arasında bazı toplulukların azalması yönünde etki gösterdiğini vurgulamaktadırlar.

Kumral ve ark. (2014), eriophyidler oldukça küçük akarlar olduğu için bazı taksonomik karakterlerini ışık mikroskopunda görüntülemek oldukça zor olduğunu belirtmektedirler. Domates pas akarı, *A. lycopersici* kosmopolit bir tür olduğunu ve özellikle domates gibi Türkiye’de Solanaceae bitki türleri yetiştirilen tüm alanlarda çok yaygın olduğunu bildirmektedirler. Bu çalışmada hem taramalı hem de elektron (SEM) hem de ışık mikroskobu kullanılarak akarın dış morfolojik karakterlerini vermeyi amaçlamaktadırlar. Ayrıca, zararlının domates üzerindeki erken dönem semptomlarını ve zarar aşamalarını göstermeyi hedeflemektedirler. Bu amaçla, domates pas akarı bireyleri 2012 yılı ağustos ayında Karacabey (Bursa)’den toplandığını belirtmektedirler. Daha sonra bu bireyler bir iklim odasında 45 günlük domates fidelerine bulaştırıldığını bildirmektedirler. Akarın zararı 15 gün boyunca izlendiği ve görüntülendiğini ifade etmektedirler. Bu aşamada, akarın farklı biyolojik dönemleri %70’lik alkolle toplandığı ve F-ortamında preparatları yapıldığını göstermektedirler. Ayrıca, bazı örnekler 3 farklı etanol dizisinde 15’er dakika bekletildikten sonra, kritik kuruma noktasına getirilen örnekler, çift taraflı karbon bantlara yapıştırıldığı ve üzerleri altın/paladyum ile kaplandığını belirtmektedirler. Bu sunumda, pas akarının dorsal ve lateral levhaları, empodyum yapıları, integüment katlanmaları, genital plakası, dorsal ve lateral kılları, bacak yapıları, ağız parçaları ve tüm vücut şekli SEM’de görüntülenerek ışık mikroskobu görüntüleri ile karşılaştırıldığını göstermektedirler. İlk belirtilerin bitki besin eksikliğine benzediğini ve popülasyon artışı ile birlikte yaprakların su stresine girdiği ve küçülerek, kıvrıldığı ve kahverengi bir renk alarak kuruduğu görüldüğünü bildirmektedirler.

Momen ve ark. (2014), laboratuvar koşullarında *Proprioseiopsis badri* (Yousef & El-Borolossy) (Acari: Phytoseiidae)’nin av olarak dört eriophyid akar türünde *Aceria dioscoridis* (Soliman & Abou-Awad), *Aceria olivi* (Zaher & Abou-Awad), *A. lycopersici* ve *Cisaberoptus Kenya* Keifer (Acari: Eriophyidae) beslediği zaman biyolojisi ve hayat tablosu parametrelerini belirlediklerini, akarın *A. dioscoridis* ve *A. olivi* ile beslenmesi sonucunda daha uzun döl süresinin ve daha fazla yumurtlamanın meydana geldiğini bildirmektedirler. Avcı akar *A. lycopersici* ile beslediği zaman en düşük ovipozisyon ve üreme parametrelerine sahip olduğundan uygun olmayan bir av olarak belirlendiğini kaydetmektedirler. *Aculops lycopersici* ve *C. kenya* ile karşılaştırıldığında *A. dioscoridis* ve *A. olivi* ile avlanan avcı akar daha yüksek içsel artış

oranı, üreme gücü ve sınırlı artış oranına sahip olduğunu bu nedenle bu sonuçların dikkate alınarak sağlıklı *P. badri* kültürü üretimi yapılabileceğini vurgulamaktadırlar.

Keskin ve Kumral (2015), yabani çeşit Beaufort (*L. hirsutum* × *L. esculentum*) ve kültür çeşitleri olan Aytina, Beril, Bt-236, Elegro, Impala, Platinium, Simena, Troy ve Y-67 üzerindeki *T.urticae*'nin canlılık oranını, gelişim süresini, ovipozisyon süresini, yumurtlamasını ve yaşam parametrelerini, bitki özelliklerini (tip 1 ve tip 4 trikoma yoğunluğunu) değerlendirmektedirler. Buna ek olarak, bu çalışmada farklı domates çeşitleri üzerinde akar popülasyonu ve akarın zararı arasındaki ilişkileri belirlemektedirler. Beaufort domates çeşidi üzerinde beslenen akarın r_m (0,121), R_0 (5,79) ve GRR (5,79) değerlerinin diğer çeşitler üzerinde beslendiğinden daha düşük olduğunu göstermiş ve bu çeşit üzerindeki akar popülasyonu ve canlılık oranı diğer çeşitlerle karşılaştırıldığında önemli şekilde az bulmaktadırlar. Tip 1 trikoma yoğunluğu özellikle de glandular tip 4 yoğunluğu önemli bir şekilde diğer çeşitlere göre yüksek bulunmuştur. Diğer çeşitler üzerinde akarın zararı karşılaştırıldığında Beaufort'un toleransı yüksek bulmaktadırlar. Yaşam parametreleri, popülasyon düzeyleri ve *T. urticae* zarar oranına bakılarak, sırtık domates çeşidi olan Y-67 ve Aytina çeşitleri çok hassas bulmaktadırlar. Bt-236 çeşidi canlılık oranı, zarar oranı ve yaprak yüzeyindeki tip 4 trikoma yoğunluğu açısından Beaufort'a yakın olduğunu bulmaktadırlar.

Fischer ve Klötzli (2015), sera koşulları altında yürütülen iki denemede domates pas akarına (*A. lycopersici*) karşı püskürtme yoluyla ıslatılabilir kükürtün akarisit etkisini araştırdıklarını, kükürtün etkisinin İsviçre'de *A. lycopersici*'ye karşı kayıtlı tek bir bileşik olan abamectin kadar etkili olduğunu işaret etmektedirler. Ancak birçok koşul altında test edilen akarın yüksek bulaştırma dozuyla, kükürtün önleyici uygulamasının daha az etkili olduğunu belirtmektedirler. Yetiştiricinin yaşadığı önceki salgınlar göz önüne alınarak, zararlı salgı öncesi önleyici IPM stratejilerinin uygulanmasını önermektedirler.

Lokender ve ark. (2015), domates pas akarı, *A. lycopersici*'nin örtü altı domates *S. lycopersicum* L. yetiştiriciliğinde ilk defa kaydettiklerini, 2010-2011 yıllarında nisan-eylül ayları arasında, *A. lycopersici*'nin başlangıçta ilk defa bitkilerin sap kısmında bulunduğunu, yavaş yavaş domatesin yukarı kısımlarına saldırdığını belirtmektedirler.

Domates kökünün alt kısmında aşırı kıl büyümesi görüldüğünü, aynı zamanda bulaşık bitkilerde; yapraklar ve meyvelerde paslı kahverengi zarar oluşumu görüldüğünü bildirmektedirler. Akar ve meteorolojik parametreler arasında hesaplanan korelasyon katsayısına (r) göre, sıcaklıkla pozitif bir ilişki içinde olduğu, biyorasyonel insektisitler/akarisitler ile yapılan testlerde akarın mücadelesinde başarılı olduğunu belirtmektedirler.

Pokle ve Abhishek (2015), örtü altı yetiştiricilik koşullarında domatesin Heemsohna çeşidinde *A. lycopersici*'nin mevsimsel aktivitelerini araştırmak için 2014 yılının ocak-haziran ayları arasında bir deneme gerçekleştirdiklerini belirtmektedirler. Örtü altı koşullarında *A. lycopersici*'nin yumurta ve hareketli dönemlerinin en yüksek aktiviteyi mayıs ayının 4. haftasında gerçekleştirdiğini, ortalama sıcaklık ve ortalama oransal rutubet ile pas akarının hem yumurta hem de hareketli dönemleri arasında önemli bir pozitif ilişkinin bulunduğunu vurgulamaktadırlar. En yüksek yumurta ve hareketli dönem sayılarının domatesin kanopisinde en üst yapraklarında bulunduğunu bunu orta ve alt kanopi yapraklarının izlediğini belirtmektedirler.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Alanı

Araştırma, 2014-2015 yıllarında Bursa'da Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Prof. Dr. Necati Baykal Toksikoloji ve Akaroloji Laboratuvarı, Akaroloji İklim Odası ve Uludağ Üniversitesi Tarımsal ve Uygulama Araştırma Merkezinin Ziraat Fakültesi Deneme arazilerinde yürütülmüştür.

3.1.2. Denemelerde Kullanılan Domates Çeşitlerinin Bitkisel Özellikleri

Denemelerde domates (*L. esculentum*) çeşidi olarak, Bursa İlinde tercih edilen ve ekonomik olarak öneme sahip 6 hibrid çeşit kullanılmıştır. Bitkisel özellikleri Çizelge 3.1'de belirtilen 6 adet domates çeşidi (Etna F1RN, Dora, Jana F1), (Grande, H2274 ve M1103) tohumları sırasıyla MayAgro ve Agromar firmaları tarafından sağlanmıştır.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan domates çeşitleri ve özellikleri

ÇEŞİT	FİRMA	BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ	HASTALIKLARA ve ZARARLILARA DAYANIKLILIK
ETNA RN	F1 MayAgro	İlkbahar ve açık saha yetiştiriciliğine uygundur. Çeşidin toprak seçiciliği yoktur ve adaptasyon kabiliyeti çok yüksektir. Bitkisi yarı kapalı, büyüme ucu kuvvetlidir. Meyvesi 2-3 loplu, yuvarlak, 150-180 gr. ağırlığındadır. Tekli salkımda 6-8, çatal salkımda 10-12 adet meyve üretir. Meyvesi uniform, parlak kırmızı renklidir. Meyvelerde yeşil omuzluluk yoktur. Meyve sert, kaliteli ve raf ömrü uzundur.	<i>Verticillium</i> , <i>Fusarium</i> 1-2, Nematod ve TMV dayanıklıdır.
DORA	MayAgro	Orta erkenci hibrid oturak (yer) domates çeşididir. Bitkisi orta güçlü, yarı kapalı ve dallanması iyidir. Meyvesi yuvarlak, uniform, parlak koyu kırmızı renkli ve çok serttir. Meyve 180-220 g ağırlığında, saplı kopmaktadır. Meyvede çatlama görülmez.	

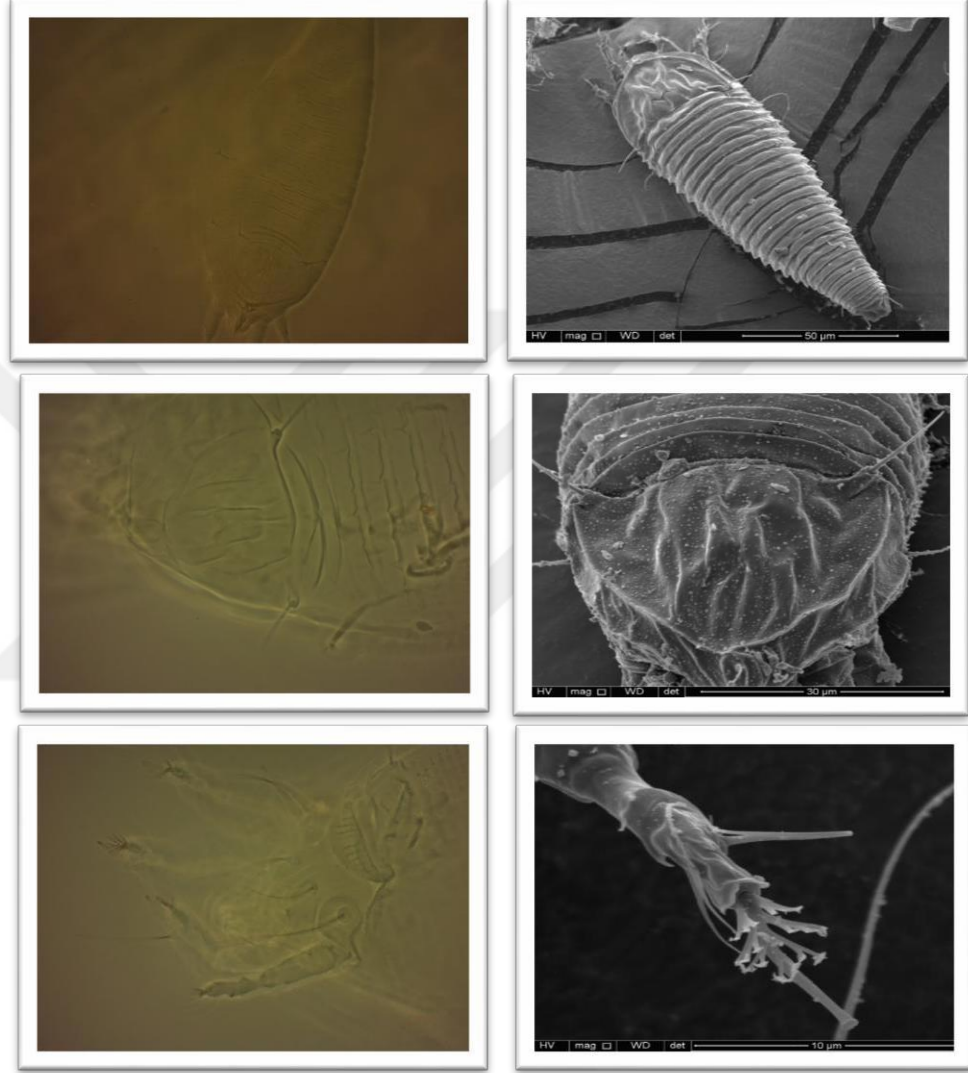
Çizelge 3.1.'in devamı.

JANA F1	MayAgro	190-215 g, koyu kırmızı tek ekim sera domatesidir. Erkencidir. Sırıktta yetişir. İhracatta talep gören bir çeşittir. Cam serada yetiştiricilik için önerilir. Plastik serada yetiştiricilik için önerilir.	
GRANDE	Agromar	Orta geç oturak sanayi çeşididir. Güçlü bitki yapısı yüksek verime sahip olup yaprakların meyve örtmesi iyidir. Elle ve makineyle hasada uygundur. Düzenli uzun meyveleri sert ve parlak kırmızı renklidir. Yüksek brix ve vizkositeye sahiptir. Meyveleri 105-115 g. ağırlıkta ve çatlamaya dayanıklı olup, uzun mesafelere nakliyeye uygundur.	<i>Verticillium</i> ve <i>Fusarium</i> 1-2'ye dayanıklıdır.
H2274	Agromar	Orta erkenci, oturak bir çeşit olup taze pazar ve sanayi için uygundur. Yaprak örtmesi iyi olup, yüksek verimlidir. Yuvarlak olan meyve yapısı, yaklaşık 8 cm çapında ve 6 cm uzunluktadır. Nakliyeye dayanıklı ve uzun süreli depolamaya uygundur. 140-150 g meyve ağırlığına sahiptir.	
M1103	MayAgro	Ana sezon üretimine uygun, hibrit sanayi domates çeşididir. Yüksek verim potansiyeline sahiptir. Bitkisi kapalı olup çok kuvvetli dallanma göstererek meyveleri tamamen örter. Meyve şekli bloktur. Ortalama 95-110 g arasındadır. Sanayi ve kurutmalık vasıfları üstün bir çeşittir. Sert ve brix değeri yüksektir.	<i>Verticillium</i> , <i>Fusarium</i> 1-2, Nematod ve TMV dayanıklıdır.

3.1.3. *Aculops lycopersici*'nin Popülasyonun Orijini

Bursa İli domates bahçelerinin ana zararlılarından biri olan *A. lycopersici* bireyleri Uludağ Üniversitesi Görükle Kampüsü Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Ziraat Fakültesi Birimi domates tarlalarından temin edilmiştir. Bu bireylerin teşhisi Prof. Dr. Eddie UECKERMANN (Agriculture Research Council, Plant Protection Research Institute, Pretoria, Güney Afrika) tarafından yapılmış olup, fotoğrafları Louwrens TIEDT (North-West University, Laboratory for Electron Microscopy, Potchefstroom, Güney Afrika) tarafından çekilmiştir (Şekil 3.1). *Aculops lycopersici*'nin vücudu iğ şeklinde olup, oldukça küçük olduğundan (150-200 µm) stereo mikroskop ile dahi zor görülmektedir. Prodorsal levhası 40-50 µm uzunluğunda olup, geniş ve kısa bir anterior loba sahiptir. Bu lop aniden ventral olarak sapma göstermektedir. Saat camı şekilli uzunlamasına çizgiler ile güçlü bir şekilde oyulmuştur. Ayrıca, lop bir çift posterior yönünde orta uzunlukta dorsal kıl taşımaktadır. Vücut tergite ve sternitler içine doğru ayrılmış güçlü bir seri halka bulundurulur. 25-30 tergite

ve 60'dan fazla sternite sahiptir. Sternitler posterior kenarda mikrotübler taşımaktadır. Genital açıklık kapağı 14-16 μm uzunluğundadır ve uzunlamasına çizgilerle bezenmiştir. Akarın iki çift bacağı tarsi üzerinde tüy tırnak bir yapıya sahip olup 4 çift hatta sahiptir (Anonim 2015) (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. *Aculops lycopersici*'nin morfolojik karakterleri (Fotoğraf Louwrens TIEDT tarafından çekilmiş olup, Kumral ve ark. (2014)'de yayınlanmıştır).

Akarın sistematikteki yeri Tyron (1917) ve Amrine ve Stasny (1994)'e göre şöyledir:

Şube	: Arthropoda
Altşube	: Chelicerata
Sınıf	: Arachnida
Alt sınıf	: Acarina veya Acari
Üst Takım	: Acariformes
Alt Takım	: Prostigmata
Familya	: Eriophyidae
Cins	: <i>Aculops</i>
Tür	: <i>Aculops lycopersici</i> (Masse)
Sinonimleri	: <i>Aceria lycopersici</i> <i>Aculops destructor</i> <i>Aculops lycopersicae</i> <i>Aculus destructor</i> (Keifer, 1940) <i>Aculus lycopersici</i> (Tryon, 1917) <i>Eriophyes lycopersici</i> <i>Phyllocoptes destructor</i> Keifer, 1940 <i>Phyllocoptes lycopersici</i> Tryon, 1917 <i>Vasates destructor</i> (Keifer, 1940) <i>Vasates lycopersici</i> (Tryon, 1917)

3.1.4. Araştırmada Kullanılan Kimyasallar

Domates bitkilerinde *A. lycopersici*'nin kitle üretimi, popülasyon gelişimi ve biyoloji çalışmalarında kullanılan domates bitkilerinin yetiştirilmesinde Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Besleme ve Toprak Bölümü tarafından hazırlanan sıvı besin çözeltisi (makro besin elementleri: Toplam azot (N) % 3, suda çözünür Fosfor (P₂O₅) % 7, suda çözünür Potasyum (K₂O) % 4.5, Kükürt (SO₄.S) % 0.1 ve mikro besin elementleri: suda çözünür Demir (Fe) % 0.25, suda çözünür Bakır (Cu) % 0.01, suda çözünür Çinko (Zn) % 0.1, suda çözünür Mangan (Mn) % 0.1, suda çözünür Bor (B) % 0.01, suda çözünür Molibden (Mo) % 0.001] ve Klasmann TS 1 tipi torf (Klasmann-Deilmann) kullanılmıştır. Ayrıca arazi çalışmaları sırasında mildiyöye karşı MASTERCOP[®]M ve diğer sokucu emici arthropodlara karşı NİMİKS 4,5 organik

ruhsatlı preparatları kullanılmıştır. NİMİKS 4.5 [Üretici firması: CERTUS USA, Amerika Birleşik Devletleri, Ruhsat sahibi ve ithalatçısı: Agrikem, Etken maddesi: Azadirachtin, Etkili madde miktarı: 40g/l saf azdirachtin, emülsiyon konsantre (EC)]. MASTERCOP[®]M [Üretici firması: BRAVO Ingenieri Industrial S.A. de C.V., Meksika, Ruhsat sahibi ve ithalatçısı: Agrikem, Etken maddesi: Bakır sülfat pentahidrat, Etkili madde miktarı: 65.82 g/l Metalik bakıra eşdeğer (Bakır Sülfat Pentahidrat)].

3.1.5. Araştırmada Kullanılan Diğer Sarf Malzemeler

Denemelerde, çeşitli ölçülerde mekanik ve dijital otomatik pipetler, plastik petri (9 cm çaplı), beher (100 ml), kaşık, parafilm, 0-1 numara fırça, çift taraflı bant, plastik saksı (40x130 cm, 1.5 l'lik), organik hayvan gübresi, damla sulama boruları, tahta çubuk, ip, zımba, zımba teli, çöp torbası ve eldiven kullanılmıştır.

3.1.6. Araştırmada Kullanılan Elektronik Cihazlar

Denemelerde, analitik terazi (Sartorius TE 214 S), stereo mikroskop (Olympus SZ 40), stereo mikroskop (Leica EZ4), derin donduruculu buzdolabı (Ariston), Kamera ataçmanlı Trioküler Stereo mikroskop (Olympus), Görüntüleme programı (Kameram Gen3), nem ve sıcaklık ölçerler (periyodik kayıt özelliğine sahip, bilgiler bilgisayara aktarılabilir) kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Laboratuvar ve Arazi Denemelerinde Kullanılan Domates Fidelerinin Denemeye Hazırlanması ve Deneme Deseni

Tohumdan fide üretimi Bitki Koruma Bölümü Akaroloji İklim Odasında yapay olarak ışıklandırılmış steril üretim tezgahlarında yapılmıştır. Çimlenen yaklaşık 25 günlük domates fideleri 40x130 cm boyutlarında 1,5 litrelik saksılardaki Klasmann TS 1 tipi torf (Klasmann-Deilmann) ortamına şaşırtılmıştır. Domates bitkilerinin deneme büyüklüğüne gelene kadar ve deneme süresince ihtiyacı olan besin maddelerin sağlanması için rutin olarak her hafta saksı başına 1 kez 50 ml sıvı besin çözeltisi ile gübrenlenmiştir. Şaşırtmadan yaklaşık 20 gün sonra, 5 adet bileşik yapraklı ve çiçeklenme başlangıcı dönemine gelen fideler deneme için kullanılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Laboratuvar koşullarındaki denemede kullanılan domates bitkileri.

3.2.2. *Aculops lycopersici* Popülasyonlarının Üretimi

Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Ziraat Fakültesi Birimi (Bursa) domates tarlalarından toplanıp tanımlanan *A. lycopersici* popülasyonları Bitki Koruma Bölümü'nün 8m³'lük sıcaklık, nem ve ışık kontrollü (27±1°C sıcaklıkta, % 65±5 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlık: karanlık) iklim dolaplarında domates fideleri üzerinde üretilmiştir. Akarın deneme yapılacak domates çeşidine adaptasyonunu sağlamak amacıyla denemeye başlamadan önce bireylerin o domates çeşidinde en az 2 döl (~20 gün) vermesi sağlanmıştır. Bu amaçla, daha önce yetiştirilmiş denemeye alınacak domates fidelerine çiçeklenme döneminde dişi bireyler bulaştırılmıştır. Domates bitkileri zararlı tarafından tamamen tüketilince, yanına yeni fideler konularak popülasyonun üretilmesine devam edilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. *Aculops lycopersici* popülasyonlarının yetiştirildiği bitkiler.

3.2.3. Laboratuvar Koşullarında Domates Çeşitleri Üzerinde *Aculops lycopersici*'nin Popülasyon Değişiminin Belirlenmesi

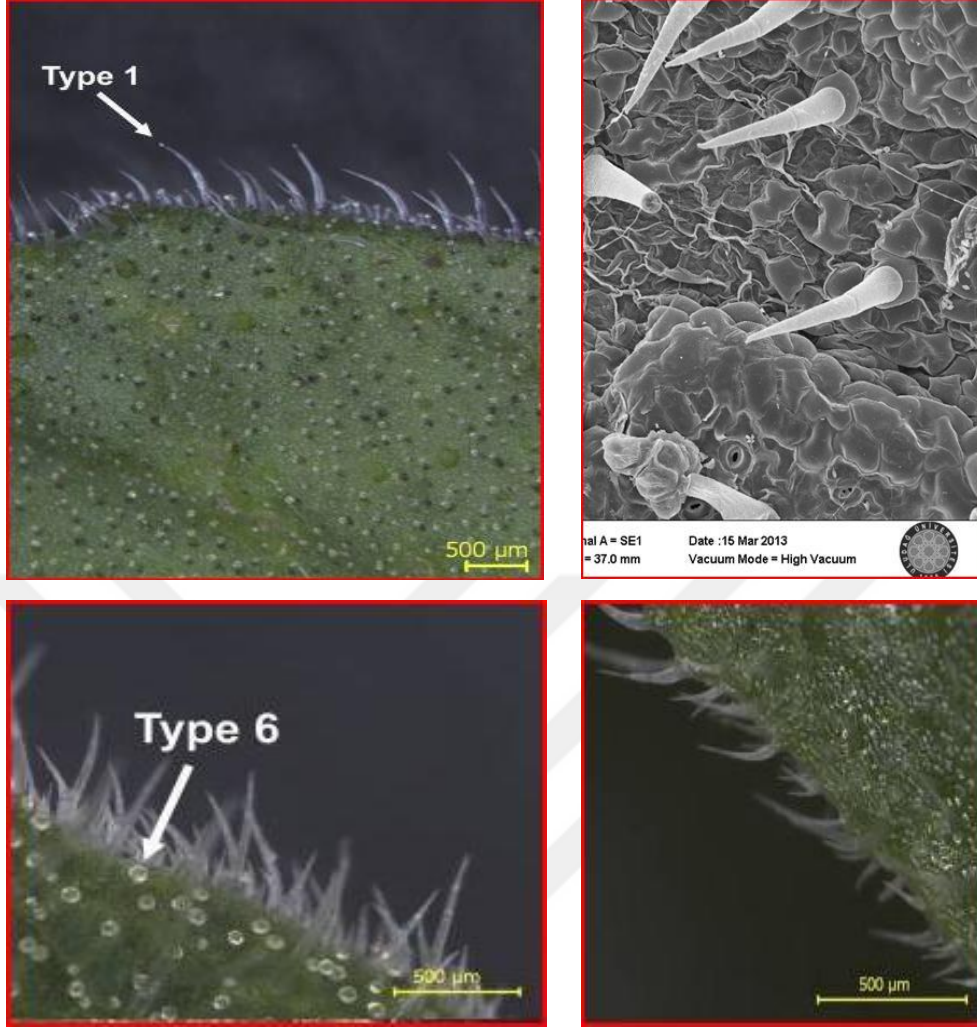
Bu çalışmada materyal bölümünde özellikleri belirtilen 6 hibrid domates çeşidinde *A. lycopersici*'nin popülasyon gelişimleri 21. günde belirlenmiştir. Laboratuvar denemelerinde çiçeklenme başlangıcına gelmiş 5 bileşik yapraklı domates bitkisinin her bir dalındaki yaprakçıkların alt yüzeyine 5'er adet olmak üzere kültürden seçilmiş toplam 25 adet dişi akar bireyi mikroskop altında bulaştırılmıştır. Toplamda tüm bir domates bitkisine 100 adet dişi akar bulaştırılmıştır. Bulaştırmadan sonra, her bitkide 21. günde popülasyon değişimi belirlenmiştir. Her çeşit denemede 3 tekerrür ve her tekerrürde 3 bitki kullanılmıştır (3x3=9 bitki) (Şekil 3.4). Her bitkiden tüm yapraklar sayım için kullanılmıştır. Aynı zamanda tüm dallardaki yaprakların hem alt hem de üst yüzeyleri ve bitkinin sap kısmı *A. lycopersici*'nin tüm hareketli biyolojik dönemleri sayılmıştır. Kontrollü koşullarda yapılan 21. gündeki ortalama sayım sonuçları tek yönlü varyans analizi ile çeşitler arasındaki fark belirlenmiştir.



Şekil 3.4. Popülasyon gelişimi çalışmalarında iklim odasından bir görüntü.

3.2.4. Domates Yaprak Yüzeylerinde Trikom Tipi ve Sayılarının Belirlenmesi

Popülasyon dalgalanması çalışmalarına paralel olarak yine aynı bitkilerin yapraklarının alt ve üst yüzeylerinde ve saplarında ayrı ayrı 21. günde stereo mikroskop altında laboratuvar aşamasında her çeşitten 6 bitkinin alt, orta, üst bölgesinden 1'er yaprak alınarak bu yapraklardaki 1'er mm²'lik tesadüfi 3 noktadan bir çeşitte toplam olarak 54 mm²'lik alanda trikom sayımı yapılmıştır. Arazi aşamasında ise her çeşitten 5 bitkinin alt, orta, üst bölgesinden 1'er yaprak alınarak bu yapraklardaki 1'er mm²'lik tesadüfi 6 noktadan bir çeşitte toplam olarak 90 mm²'lik alanda trikom sayımı yapılmıştır. Sayım sonuçları trikom adedi/mm² yaprak alanı olarak ifade edilmiştir. Sayımı yapılan trikomların morfolojik yapıları temel alınarak yapılan sınıflandırması Channarayappa ve ark. (1992) ve McDowell ve ark. (2011)'a göre yapılmıştır (Şekil 3.5). Domates yapraklarında kese taşımayan trikomlar tip II ve V olarak; kese taşıyan trikomlar ise tip VI olarak sınıflandırılmıştır.



Şekil 3.5. Domates yapraklarında belirlenen keseli (Tip VI) ve kesesiz tirikom tipleri (tip II ve V) (Fotoğraflar McDowell ve ark. (2011) kaynağından alınmıştır).

3.2.5. Domates Yapraklarındaki Zarar Oranının Belirlenmesi

Aculops lycopersici bireylerinin ilk bulaştırıldığı günlerde domates üzerinde beslenmesi sonucunda akarın bitki besin eksikliğine benzeyen, yaprakların damarları boyunca renk açılması ve damarlar arasında kalan alanlarda hafif bronzlaşmış şişkinlikler gözlemlenmektedir. İleri aşamalarda akarın popülasyonunun artışıyla birlikte damarlardaki renk açılmalarının artış gösterdiği, yaprakların kuraklık stresine benzer olarak yapraklarının aşağı doğru kıvrıldığı görülmektedir (Kumral ve ark. 2014). Buradan hareketle, akarın popülasyon düzeylerinin belirlendiği 21. gündeki sayımlarda, akar sayımı yapılan her bir yaprağın yüksek çözünürlükteki fotoğrafı Kamera ataçmanlı Trioküler Stereo mikroskop ile çekilmiş ve Kameram Gen 3 programı ile faz analizi

yapılarak renk açılması gösteren zararlı yaprak alanı yüzde olarak belirlenmiştir (Şekil 3.6). Her sayım günü için denemede 3 tekerrür ve her tekerrürde 3 bitki kullanılmıştır.



Şekil 3.6. *Aculops lycopersici*'den zarar görmüş yapraklarda faz analizi ile zarar oranı belirleme yöntemi.

3.2.6. Domates Bitkilerinde Vejetatif Büyüme Oranının Belirlenmesi

Akarın yüksek popülasyon düzeylerinde domates yapraklarında kıvrılma, küçülme ve etiyolleşmeye neden olmaktadır. Bu belirtiler taze sürgünlerde daha fazladır. Daha sonra yaprakların tamamen kıvrıldığı ve özellikle taze sürgünlerin adeta yanmış gibi kahverengi bir renk alarak saplarından eğildikleri görülmektedir. Popülasyonunu 3 günde ikiye katlama özelliğine sahip bu akar 25°C sıcaklık ve % 65 oransal rutubette 21 günde yaprakları tamamen kurutmaktadır (Kumral ve ark. 2014) (Şekil 3.7). Bu zarar belirtilerinden hareketle akarla bulaşık bitkilerde vejetatif gelişme miktarının belirlenmesi için her bitkinin tüm vejetatif aksamının ağırlığı 21. günde hassas tartı ile ölçülmüştür. Akar bulaştırılmayan domates bitkilerinde de aynı şekilde bitki yaş ağırlığı ölçülmüş ve oransal olarak her bir çeşidin ne kadar gelişme geriliği gösterdiği belirlenmiştir. Her sayım günü için denemede her çeşitten 9 adet (3x3 tekerrür) akar bulaştırılan ve 9 adet akarsız temiz bitki (3x3 tekerrür) kullanılmıştır.



Şekil 3.7. *Aculops lycopersici*'nin domates bitkilerinin yaprak, sürgün ve meyvelerinde meydana getirdiği zarar belirtileri.

3.2.7. Arazi koşullarında Domates Bitkilerinin Yetiştirilmesi ve Deneme Deseni

Domates fideleri 2014 ve 2015 yıllarında daha önce belirtilen yöntemle viyoller içinde Bitki Koruma Bölümü Akaroloji İklim Odasında yapay olarak ışıklandırılmış steril üretim tezgahlarında tohumdan üretilmiştir. Fideler ilk çıkış yapana kadar her gün, çıkıştan sonra toprak nemi kontrol edilerek 2-3 günde bir damıtılmış su ile sulanmıştır. Araziye şaşırtmadan önce tam yanmış organik büyük baş hayvan gübresi karıştırılmış ve kök hastalıkları, taban suyu ve yabancı ot problemleri yaşamamak için arazide yaklaşık 30 cm yüksekliğinde 30 cm genişliğinde tavalar oluşturulmuştur. Yaklaşık 40 günlük domates fideleri 2014 yılında 28 Mayıs'ta 2015 yılında 2 Haziran'da araziye Latin Karesi deneme desenine göre şaşırtılmıştır (Şekil 3.8, 3.9). Parsellerde her bir çeşit için 10 bitki yer almış ve 6 tekerrür bloğu oluşturulmuştur. Fideler can suyu olarak bir kere hortumla sulandıktan sonra, araziye damlama su sistemi kurulmuş ve yaz aylarında 2 günde bir, sonbaharda 3-4 günde bir sulaması yapılmıştır. Yabancı otlar fide döneminde görüldüğü an elle sökülerek araziden uzaklaştırılmıştır. Çiçeklenme dönemine kadar bitkiler 2'şer kez Nimiks 4,5 (Azadirachtin) ve Mastercop (Bakır sülfat pentahidrat) sırasıyla 150 ml/100 L ve 200 ml/100 L dozlarında sokucu emici arthropodlara ve mildiyöye karşı ilaçlanmıştır.

D	E	G	H	J	M
E	G	H	J	M	D
G	H	J	M	D	E
H	J	M	D	E	G
J	M	D	E	G	H
M	D	E	G	H	J

Şekil 3.8. Latin karesi deneme desenine göre her parselde bulunan domates çeşidinin ekiliş planı D: Dora, E: Etna, G: Grande, H: H2274, J: Jana, M: M1103 (her parselde en az 10 bitki bulunmaktadır).



Şekil 3.9. Arazi çalışmalarında Latin Karesi deneme desenine göre yetiştirilmiş domates parsellerinden bir görüntü.

3.2.8. Arazi Koşullarında *Aculops lycopersici* Popülasyonlarının Bulaştırılması

Arazi koşullarında bitkiler meyve bağlama dönemine geldikten sonra Bursa İlinde pas akarının popülasyonlarının artış gösterdiği zaman olan ağustos başında (6 Ağustos 2014) orta yapraklara bitki başına 100 ergin domates pas akarı gelecek şekilde bulaştırma yapılmıştır. Daha önce laboratuvar koşullarında üretilen akarların erginleri bir domates yaprağına 100 adet olacak şekilde bulaştırıldıktan sonra; bu yapraklar arazideki domates bitkilerine ataç ile tutturularak bulaştırma işlemi gerçekleştirilmiştir.

Domates pas akarları 2014 yılında her çeşitte bitkilerin yarısına salınırken geriye kalan kontrol bitkilerine salım yapılmamıştır. 2015 yılında ise ilk yıl çalışmalarında salım yapılan veya yapılmayan her iki gruba da doğal olarak pas akarı çeşitli yollarla bulaştığı için bulaşma yapılmaması ve akarın doğal olarak bulaşmasının beklenmesi yoluna gidilmiştir.

3.2.9. Arazi Koşullarında *Aculops lycopersici* Popülasyonlarının Belirlenmesi

Arazi koşullarında pas akarı popülasyonlarının değişiminin haftalık olarak izlenmesi amacıyla bitkilerin çiçeklenme dönemine örnekleme yapılmaya başlanmıştır. Bu amaçla 2014 yılında akar bulaştırılmayan kontrol bitkilerinden ve yapay olarak bulaştırılan bitkilerden üçer bitkiden üç farklı yükseklikten (üst, orta ve alt) toplam 9 yaprak örneği alınmıştır. Her çeşidin 6 tekerrür parselinden de aynı şekilde örnekleme yapılmış olup her çeşitten 54 yaprakçık ve toplamda haftalık olarak 324 yaprak sapları ile birlikte toplanmıştır. 2014 yılında hem pas akarı bulaştırma yapılmayan hem de bulaştırılan bitkilerden örnekleme yapıldığı için haftalık olarak 648 yaprak örneğinde inceleme yapılmıştır. Sayımlar yaprağın alt ve üst yüzeyinde ayrı ayrı sayılarak not edilmiştir. 2015 yılında pas akarı bulaştırılması yapılmayıp, doğal olarak bulaşan pas akarlarının sayısı yukarıda belirtilen metoda göre haftalık olarak 324 yaprak örneği üzerinden belirlenmiştir. Sayım sonuçları bir haftada sayılan akarın yaprak sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir. Popülasyon dalgalanması grafikleri 6 tekerrürün ortalaması ve standart hatası verilerek oluşturulmuştur.

3.2.10. Arazi Koşullarında Doğal Düşman ve Diğer Akar Türlerinin Popülasyonlarının Belirlenmesi

Hem 2014 hem de 2015 yıllarında “Arazi Koşullarında *Aculops lycopersici* Popülasyonlarının Belirlenmesi” bölümünde belirtildiği gibi toplanan yaprak örneklerinde avcı ve diğer zararlı akarların sayıları haftalık olarak kaydedilmiştir. Gözden kaçan akar bireylerinin yakalanması için ayrıca bu örnekler Berlese hunisine konularak 2 gün bekletilmiştir. Daha sonra etil alkole yakalanan akarlar sayılarak, teşhis için alkol içeren tüplerde etiketlenerek saklanmıştır. Gözle yapılan sayımlar alkol örneklerindeki sayılarla karşılaştırılmış ve eksik sayılan bireyler toplam sayıya ilave

edilmiştir. Yaprak başına düşen avcı ve diğer zararlı akarların haftalık ortalama sayıları ve standart hataları grafikler halinde verilmiştir.

3.2.11. Arazi Koşullarında *Aculops lycopersici*'nin Domates Verimine Etkisinin Belirlenmesi

Domates pas akarından kaynaklanan ürün kayıplarının saptanması için 2014 yılında bulaştırma yapılan ve yapılmayan domateslerdeki domates meyvelerinin ağırlıkları ayrı ayrı tartılarak akarın verime olan etkisi hesaplanmaya çalışılmıştır. Ancak, arazide çeşitli vektörler nedeniyle pas akarı kontrol gruplarına da bulaştığı için sonuçlar beklendiği şekilde olmamıştır. Ayrıca, kullanılan bahçe organik tarım bahçesi olduğu için herhangi bir kimyasal mücadele yürütülemediği için. Bu nedenle bu sonuçlar her iki yıl akar bulaştırılan çeşitler arasındaki meyve verimliliği açısından farklılığı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Bu amaçla, her hafta her çeşitten elde edilen domatesler tartılarak ağırlıkları hesaplanmıştır. Denemeler 6 tekerrürlü yürütülmüş olup, sonuçlar bitki başına ortalama gram domates olarak ifade edilmiştir.

3.2.12. Arazi Koşullarında İklim Verilerinin Toplanması

Arazi koşullarında yapılan çalışmalarda iklim etmenlerindeki (sıcaklık, oransal rutubet ve yağış miktarı) günlük değişimler Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Ziraat Fakültesi Birimi (Bursa)'nde deneme arazisine 300 m uzaklıkta kurulu T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Metroloji Genel Müdürlüğü'nün İklim rasatlarından elde edilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Arazi çalışmalarında iklim verilerinin elde edildiği iklim istasyonu.

3.2.13. İstatistiki Değerlendirme

Laboratuvar koşullarında 21. günde yapılan sayımlarda *A. lycopersici*'nin ortalama birey sayıları, bitkilerin yaş ağırlıkları, arcsin transformasyonu yapılmış zarar oranları ve trikoma yoğunlukları domates çeşitlerine göre tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Aralarında istatistiki anlamda fark olan ortalamalar $P=0,01$ veya $0,05$ önem düzeylerinde Tukey testine göre gruplandırılmıştır.

Arazi koşullarında haftalık olarak elde edilen ortalama pas akarları ve diğer akarların sayılarının farklı domates çeşitlerindeki farklılıkları Tekrarlanmış Ölçümler varyans analizine tabi tutulmuştur. Aralarında istatistiki anlamda fark olan ortalamalar $P=0,01$ veya $0,05$ önem düzeylerinde Tukey testine göre gruplandırılmıştır. Sezon sonunda kümülatif elde edilen bitki başına ortalama domates meyvesi miktarlarının çeşitlere göre farklılıkları ise tek yönlü varyans analizine tabi tutularak farklılık bulunursa Tukey testine göre gruplandırılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Laboratuvar Koşullarında Farklı Domates Çeşitlerinde *Aculops lycopersici*'nin Popülasyon Gelişimi

Laboratuvar koşullarında Dora, Etna, Grande, H2274, Jana ve M1103 domates çeşitlerine *A. lycopersici* dişi bireyleri yapay olarak bulaştırıldıktan 21 gün sonra bitki başına belirlenen ortalama hareketli dönem sayıları Çizelge 4.1'de verilmiştir. Domatesin yaprağının altında yapılan sayımlarda çeşitler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($F_{5,48}=9.31$; $P<0.01$). Buna göre en yüksek birey sayısı Jana çeşidinde belirlenirken, en düşük akar sayısı H2274'de sayılmıştır. Yaprak üstünde yapılan sayımlarda ise sırasıyla Jana ve Etna çeşitlerinde istatistiki ve göreceli olarak yüksek akar belirlenmiştir ($F_{5,48}=7.77$; $P<0.01$). Tüm yaprak alanlarındaki toplam akar sayısı ise yaprak altına benzer sonuçlar göstererek istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F_{5,48}=9.21$; $P<0.01$). Bu sonuçlara göre en yüksek akar Jana çeşidinde bulunurken, bu çeşidi sırasıyla Etna, Dora, M1103, Grande ve H2274 çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.1). Laboratuvar sonuçlarına göre en yüksek akar sayıları Jana çeşidinde bulunurken, en düşük sayılar ise H2274 çeşidinde belirlenmiştir. Jana haricinde H2274 çeşidi ile diğer çeşitler arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır.

Çizelge 4.1. Laboratuvar koşullarında Dora, Etna, Grande, H2274, Jana ve M1103 domates çeşitlerine yapay olarak bulaştırılan *Aculops lycopersici*'nin bitki başına ortalama hareketli dönem sayıları

Çeşit adı	Ortalama hareketli akar bireyi/Bitki* \pm S. Hata		
	Yaprak altı	Yaprak üstü	Tüm bitki
Dora	279.45 \pm 111.59 b	215.33 \pm 71.42 b	494.78 \pm 183.01 b
Etna	217.11 \pm 49.52 b	437.89 \pm 128.13 ab	655.00 \pm 177.65 b
Grande	107.11 \pm 20.28 b	130.67 \pm 24.69 b	237.78 \pm 44.97 b
H2274	32.22 \pm 7.49 b	35.67 \pm 9.83 b	67.89 \pm 17.32 b
Jana	765.89 \pm 162.47 a	899.78 \pm 225.83 a	1665.67 \pm 383.30 a
M1103	171.67 \pm 46.97 b	197.33 \pm 53.89 b	369.00 \pm 100.86 b

*Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde farklı harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey, $P=0.01$).

4.2. Laboratuvar Koşullarında Farklı Domates Çeşitlerinde *Aculops lycopersici*'nin Zararı

Laboratuvar koşullarında Dora, Etna, Grande, H2274, Jana ve M1103 domates çeşitlerine *A. lycopersici* dişi bireyleri yapay olarak bulaştırıldıktan 21 gün sonra bitki yapraklarında oluşturduğu ortalama zarar oranı Çizelge 4.2'de verilmiştir. Yapılan istatistiki analizler sonucu akarla bulaşık bitkilerde meydana gelen renk açılmalarının çeşitler arasında önemli farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($F_{5,48}=8.51$; $P<0.01$). Bu sonuçlara göre, en az renk açılması Jana çeşidinde belirlenirken bunu sırasıyla Etna, M1103, Dora, Grande ve H2274 çeşitleri izlemiştir. Diğer taraftan, hiç bulaştırma yapılmayan temiz bitkilerde yapılan ölçümlerde de çeşitler arasındaki farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir ($F_{5,48}=12.83$; $P<0.01$). Özellikle az akar belirlenen H2274 çeşidinde yüksek bir renk açılmasının temiz bitkilerde bulunduğu belirlenmiştir. Bu durum, akar zararı dışında bitki beslemesi ile ilgili bir problem olabileceği düşünüldüğünden ortalama zararlanma miktarları bulaşık bitkilerde belirlenen zararlı alanlardan, temiz bitkilerde belirlenen zararlı alanların çıkarılması ile hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, istatistiki ve göreceli olarak en yüksek zararlanma M1103 ve Etna çeşitlerinde bulunurken bunları sırasıyla Jana, H2274, Dora ve Grande çeşitleri izlemiştir ($F_{5,48}=3.53$; $P=0.01$).

Çizelge 4.2. Laboratuvar koşullarında Dora, Etna, Grande, H2274, Jana ve M1103 domates çeşitlerine yapay olarak bulaştırılan *Aculops lycopersici*'nin bitki yapraklarında oluşturduğu ortalama zarar oranı (%)

Çeşit adı	Bulaşık bitkilerde Ortalama renk açılması miktarı/Bitki ± S. Hata*%	Temiz bitkilerde Ortalama renk açılması miktarı/Bitki ± S. Hata*%	Ortalama Zararlanma miktarı/Bitki% ± S. Hata**
Dora	50.43±2.42 a	26.78±4.79 ab	23.50 ab
Etna	45.29±3.35 a	12.98±3.78 cd	32.74 a
Grande	51.59±2.32 a	6.39±2.61 a	15.83 b
H2274	53.43±2.40 a	22.52±4.36 abc	27.00 ab
Jana	31.97±2.73 b	2.44±0.57 d	28.22 ab
M1103	47.53±2.65 a	13.14±2.28 bcd	33.67 a

* Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde farklı harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey, P=0.01).

** Ortalama zararlanma oranı bulaşık bitkilerdeki renk açılması oranı ile temiz bitkilerdeki renk açılması oranı arasındaki fark alınarak hesaplanmıştır.

4.3. Laboratuvar Koşullarında Farklı Domates Çeşitlerinde *Aculops lycopersici*'nin Domates Vejetatif Gelişimine Etkisi

Laboratuvar koşullarında Dora, Etna, Grande, H2274, Jana ve M1103 domates çeşitlerine *A. lycopersici* dişi bireyleri yapay olarak bulaştırıldıktan 21 gün sonra ortalama büyüme miktarı ve akardan temiz çeşitlere göre ortalama vejetatif gelişme geriliği miktarı Çizelge 4.3'de verilmiştir. Akarla bulaşık bitkilerde ortalama bitki vejetatif ağırlığı çeşitlere göre istatistiki olarak farklılık göstermiştir ($F_{5,48}=10.28$; $P<0.01$). En az vejetatif aksam M1103 ve Grande çeşitlerinde belirlenirken bunları sırasıyla H2274, Jana, Etna ve Dora çeşitleri izlemiştir. Kontrol materyali olarak temiz bitkilerde yapılan ölçümlerde de çeşitler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($F_{5,48}=45.76$; $P<0.01$). Temiz bitkilerde elde edilen verilerden ayıklanan yapılan ortalama gelişme geriliği sonuçlarına göre M1103 ve Jana çeşitlerinde diğerlerine göre daha yüksek oranlarda gelişme geriliği belirlenmiştir. Bunları Grande ve Etna çeşitleri izlerken, Dora ve H2274 çeşitlerinde herhangi bir gelişme geriliği belirlenmemiştir (Çizelge 4.3). Bu iki çeşit ve Jana çeşidinde temiz ve bulaşık bitkileri arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ($F_{1,16}=20.84$; $P<0.01$ Dora; $F_{1,16}=38.76$; $P<0.01$ H2274; $F_{1,16}=7.13$; $P=0.017$ Jana).

Çizelge 4.3. Laboratuvar koşullarında yapay olarak *Aculops lycopersici* bulaştırılan Dora, Etna, Grande, H2274, Jana ve M1103 domates çeşitlerinde ortalama büyüme miktarı (g) ve akardan temiz çeşitlere göre ortalama vejetatif gelişme geriliği miktarı (%)

Çeşit adı	Bulaşık bitkilerde ortalama yeşil ağırlık miktarı /Bitki (g) ± S. Hata	Temiz bitkilerde ortalama yeşil ağırlık miktarı /Bitki (g) ± S. Hata	Ortalama gelişme geriliği oranı (%)
Dora	57.99±3.34 a*/A**	37.28±2.32 c/B	-
Etna	54.71±1.03 ab/A	58.15±1.44 a/A	3.44***
Grande	42.48±1.45 cd/A	46.44±1.56 b/A	3.96
H2274	45.47±1.14 bcd/A	35.29±1.02 c/B	-
Jana	50.97±1.28 abc/B	55.32±1.12 a/A	4.35
M1103	39.79±3.56 d/A	44.83±0.49 b/A	5.04

*Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde farklı küçük harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey, P=0.01 veya 0.05).

**Ortalamalar soldan sağa doğru izlendiğinde farklı büyük harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey, P=0.01 veya 0.05).

***Ortalama gelişme geriliği bulaşık bitkiler ile temiz bitkilerdeki ortalama yeşil ağırlıkları arasındaki fark alınarak hesaplanmıştır.

4.4. Farklı Domates Çeşidi Yaprak Yüzeylerinde Trikom Tipi ve Sayıları

Laboratuvar koşullarında çiçeklenme başlangıcındaki Dora, Etna, Grande, H2274, Jana ve M1103 domates çeşitlerine *A. lycopersici* dişi bireyleri yapay olarak bulaştırıldıktan 21 gün sonra yaprak üstü ve altında bulunan kesesiz trikom tiplerinin ortalama sayıları Çizelge 4.4’de verilmiştir. Domates yapraklarının üst yüzeyinde bulunan tip II trikomlar karşılaştırıldığında çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F_{5,30}=4.19$; $P=0.005$). İstatistiki ve göreceli olarak en yüksek tip II trikom sayısı H2274’de belirlenirken, bunu sırasıyla Jana, M1103, Etna, Dora ve Grande çeşitleri izlemiştir. Aynı trikomların yaprağın alt yüzeyindeki ortalama sayıları da çeşitlere göre önemli farklılıklar göstermiş olup çeşitler arasındaki sıralama yaprak üstü ile aynı olmuştur ($F_{5,30}=2.78$; $P=0.035$). Yaprakların tüm alanı birlikte değerlendirildiğinde yine istatistiki olarak en yüksek tip II trikom sayısı H2274 çeşidinde belirlenmiştir ($F_{5,30}=3.77$; $P=0.009$). Bunu sırasıyla, Jana, M1103, Etna, Dora ve Grande çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.4).

Aynı bitkilerde yapılan sayımlarda tip V kesesiz trikom sayıları da çeşitlere göre istatistiki anlamda önemli farklılıklar göstermiştir ($F_{5,30}=9.91$; $P<0.01$ üst yüzey;

$F_{5,30}=8.77$; $P<0.01$ alt yüzey; $F_{5,30}=10.83$; $P<0.01$ tüm alan). Yaprak üstü, yaprak altı ve yaprak üstünde yapılan tüm sayımlarda Jana çeşidinde istatistiki anlamda çok daha fazla tip V kesesiz trikoma belirlenmiştir. Bunu istatistiki anlamda aynı düzeyde olmakla birlikte M1103 ve Etna çeşitleri izlemiştir. H2274, Dora ve Grande çeşitlerinde ise önemli düzeyde az trikoma V sayıları saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Laboratuvar koşullarında farklı çeşit domates yapraklarında belirlenen ortalama kesesiz trikoma tipleri (tip II ve V)

Çeşit adı	Yaprak üstü*		Yaprak altı*		Tüm alan*	
	Ortalama Tip II sayısı/Bitki \pm S. Hata	Ortalama Tip V sayısı/Bitki \pm S. Hata	Ortalama Tip II sayısı/Bitki \pm S. Hata	Ortalama Tip V sayısı/Bitki \pm S. Hata	Ortalama Tip II sayısı/Bitki \pm S. Hata	Ortalama Tip V sayısı/Bitki \pm S. Hata
Dora	16.83 \pm 2.18 b	151.00 \pm 14.44 c	11.83 \pm 1.45 b	285.00 \pm 29.04 b	28.67 \pm 3.63 b	436.00 \pm 43.47 c
Etna	17.33 \pm 1.26 ab	211.5 \pm 9.50 ab	16.17 \pm 1.11 a	383.00 \pm 16.43 a	33.50 \pm 2.36 ab	594.50 \pm 25.93 ab
Grande	15.17 \pm 1.08 b	154.00 \pm 12.06 bc	11.33 \pm 0.49 b	280.83 \pm 19.89 b	26.50 \pm 1.57 b	434.83 \pm 31.95 c
H2274	23.00 \pm 0.86 a	145.83 \pm 6.83 c	15.83 \pm 1.70 a	356.33 \pm 9.19 ab	38.83 \pm 2.56 a	502.17 \pm 16.03 bc
Jana	20.00 \pm 1.24 ab	233.33 \pm 9.25 a	14.33 \pm 1.23 a	412.17 \pm 17.91 a	34.33 \pm 2.47 ab	645.50 \pm 27.16 a
M1103	19.17 \pm 1.08 ab	232.67 \pm 22.40 a	15.00 \pm 1.03 a	386.00 \pm 13.43 a	34.17 \pm 2.11 ab	618.67 \pm 35.83 ab

*Ortalamlar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde farklı harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey, $P=0.01$).

Laboratuvar koşullarında çiçeklenme başlangıcındaki Dora, Etna, Grande, H2274, Jana ve M1103 domates çeşitlerine *A. lycopersici* dişi bireyleri yapay olarak bulaştırıldıktan 21 gün sonra yaprak üstü ve altında bulunan keseli trikoma tiplerinin ortalama sayıları Çizelge 4.5.'de verilmiştir. Yapılan incelemelerde sadece tip VI keseli trikoma rastlanırken yaprak üstü, altı ve tüm bitki alanında ortalama sayıları çeşitlere göre önemli farklılıklar göstermiştir ($F_{5,30}=8.16$; $P<0.01$ üst yüzey; $F_{5,30}=5.31$; $P<0.01$ tip VI alt yüzey; $F_{5,30}=7.33$; $P<0.01$ tüm alan). Yaprak üstünde istatistiki ve göreceli olarak en yüksek tip VI trikoma sayısı Etna çeşidinde saptanırken, istatistiki anlamda diğer grupta yer alan domates çeşitleri en yüksekten düşüğe H2274, Dora, Jana, M1103 ve Grande olarak sıralanmıştır. Yaprak altı incelendiğinde ise istatistiki anlamda en yüksek tip VI trikoma sayısı H2274'de belirlenmiştir. Bunu sırasıyla M1103, Etna, Grande, Dora ve Jana çeşitleri izlemiştir. Tüm yaprak alanı dikkate alındığında, yine istatistiki olarak Etna çeşidinde daha fazla keseli trikoma rastlanırken, bunu sırasıyla H2274, M1103, Dora, Jana ve Grande izlemiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Laboratuvar koşullarında farklı çeşit domates yapraklarında belirlenen ortalama keseli (Tip VI) trikom tipleri

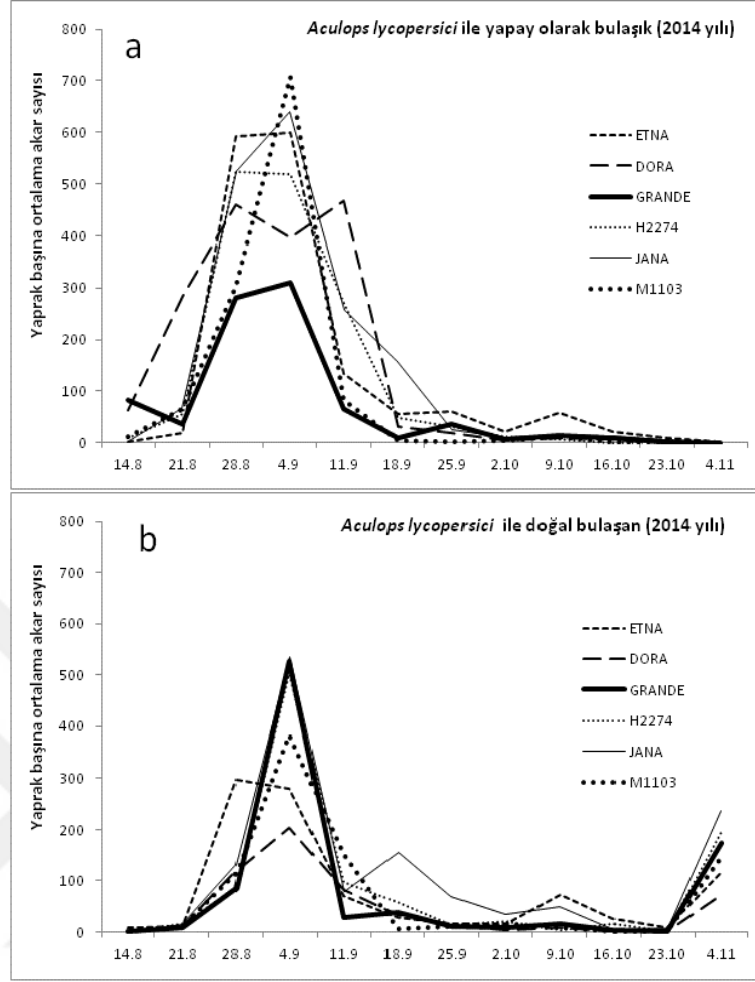
Çeşit adı	Yaprak üstü*	Yaprak altı*	Tüm alan*
	Ortalama Tip VI sayısı/Bitki ± S. Hata	Ortalama Tip VI sayısı/Bitki ± S. Hata	Ortalama Tip VI sayısı/Bitki ± S. Hata
Dora	46.33±13.38 b	48.33±6.40 b	94.67±19.78 bc
Etna	108.50±16.71 a	66.67±11.80 ab	175.17±28.51 a
Grande	28.33±7.75 b	49.67±9.24 b	78.00±16.99 c
H2274	63.17±8.68 b	84.83±6.71 a	148.00±15.39 ab
Jana	45.00±4.62 b	34.00±2.80 b	79.00±7.42 c
M1103	31.00±5.44 b	67.50±6.93 ab	98.5±12.37 bc

*Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde farklı harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey, P=0,01).

4.5. Arazi Koşullarında Farklı Domates Çeşitlerinde *Aculops lycopersici*'nin Popülasyon Gelişimi

Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *A. lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan farklı domates çeşitlerinde haftalık olarak yaprak başına zararlının hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Şekil 4.1.a'da verilmiştir. Akarın dişi bireyleri 6 Ağustos 2014 tarihinde domates yapraklarına bulaştırıldıktan sonra yapılan iki sayımda akar popülasyonları yaprak başına 0-50 birey arasında değişirken 28 Ağustos tarihinde tüm çeşitlerdeki popülasyonlarda ani bir yükseliş gözlemlenmiştir. Bu tarihte Etna çeşidinde yaprak başına 600 birey belirlenirken, H2274 ve Jana 500 birey/yaprak ile istatistiki diğer çeşitlere göre önemli seviyede popülasyonlar meydana gelmiştir ($P<0.05$). Dora çeşidinde 450 birey/yaprak düzeyi belirlenirken bunu M1103 ve Grande çeşitleri (~275 birey/yaprak) izlemiştir. Akar popülasyonları eylül ayı başında en yüksek seviyesine ulaşmış olup, en yüksek popülasyon 700 birey/yaprak ile M1103'de belirlenirken bunu sırasıyla Jana, Etna, H2274, Dora ve Grande çeşitleri izlemiştir. İstatistiki analiz sonuçlarına göre 28 Ağustos ve 4 Eylül tarihlerinde akarların önemli düzeyde yüksek popülasyon oluşturduğu belirlenmiştir. 11 Eylül sayımlarında Dora çeşidi (475 birey/yaprak) hariç tüm çeşitlerde akar sayıları 50-100 akar/yaprak seviyelerine önemli bir düşüş yaşamışlardır. Eylül ayının ikinci yarısında tüm deneme parsellerinde akar sayısı 25-100 birey/yaprak seviyesine gerilemiş ve kasım ayı başına kadar düşük seviyelerde seyretmiştir (Şekil 4.1.a).

Domates pas akarının doğal olarak bulaşması 21 Ağustos 2014 tarihinden sonra gerçekleşmiştir (Şekil 4.1.b). Tüm domates çeşitlerinde akar sayısı 28 Ağustos tarihinde artış göstermiştir. Bu tarihte en yüksek akar sayısı Etna çeşidinde (300 birey/yaprak) belirlenirken, Jana, M1103 ve Dora çeşitleri 100 birey/yaprak, Grande ve H2274 çeşitleri 75 birey/yaprak seviyesinde saptanmıştır. Bundan bir hafta sonra 4 Eylül tarihinde yapılan sayımlarda istatistiki anlamda tüm çeşitlerde sezonun en yüksek akar sayıları belirlenmiştir. Dora çeşidi (475 birey/yaprak) hariç tüm çeşitlerde akar sayıları 50-100 akar/yaprak seviyelerine önemli bir düşüş yaşamışlardır. Eylül ayının ikinci yarısında tüm deneme parsellerinde akar sayısı 25-100 birey/yaprak seviyesine gerilemiş ve kasım ayı başına kadar düşük seviyelerde seyretmiştir (Şekil 4.1.a). En yüksek akar sayıları Grande, Jana ve H2274 çeşitlerinde (525 birey/yaprak) bulunurken, sırasıyla M1103 (375 birey/yaprak), Etna (300 birey/yaprak) ve Dora (200 birey/yaprak) çeşitlerinde daha az akar belirlenmiştir. Bu parsellerde de eylül ayının ikinci yarısında keskin bir popülasyon düşüşü belirlenmiş ve kasım ayına kadar akar sayıları 25-100 birey/yaprak arasında seyretmiştir. Ancak, Jana çeşidinde 18 Eylül ve 9 Ekim tarihlerinde iki tepe noktası belirlenirken, Etna çeşidinde de 9 Ekim tarihinde bir tepe noktası saptanmıştır (Şekil 4.1.b).



Şekil 4.1. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *Aculops lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan (a) ve doğal bulaşan (b) farklı domates çeşitlerinde zararlının hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi.

Bursa İli Görükle Kampüsü organik üretim parsellerinde 2014 yılında *A. lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde tüm sezon boyunca belirlenen yaprak başına zararlının hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Çizelge 4.6’da verilmiştir. Yaprak bulaştırma sayımlarına göre, yaprağın üst, alt ve tüm yüzeylerinde çeşitler açısından istatistiki anlamda önemli bir fark bulunmamıştır. Tüm yüzeylerde göreceli olarak en yüksek akar sayısı Dora ve Jana çeşitlerinde belirlenirken, en düşük ise Grande çeşidinde bulunmuştur. Tüm yüzeylerde en yüksekten düşüğe akar sayısı sıralaması sırasıyla Dora, Jana, Etna, H2274, M1103 ve Grande çeşitlerinde gerçekleşmiştir. Diğer taraftan doğal bulaşma sayımlarına göre de istatistiki anlamda bir farklılık belirlenmemiştir. Göreceli olarak, yaprağın üst, alt ve tüm yüzeylerinde en yüksek akar sayısı Jana çeşidinde belirlenirken, en düşük ise Dora

ve Grande çeşitlerinde bulunmuştur. Tüm yüzeylerde en yüksekten düşüğe akar sayısı sıralaması sırasıyla Jana, H2274, Etna, Grande, M1103 ve Dora çeşitlerinde gerçekleşmiştir.

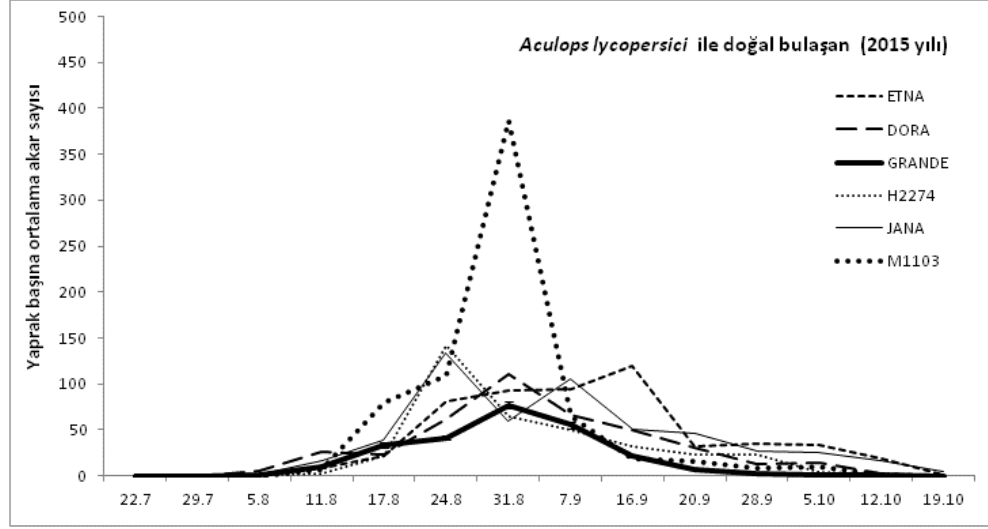


Çizelge 4.6. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *Aculops lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde zararlının hareketli dönemlerinin ortalama sayısı

Çeşit adı	Yaprak üstü		Yaprak altı		Tüm alan	
	Yapay Bulaştırma ^{NS}	Doğal bulaşma ^{NS}	Yapay Bulaştırma ^{NS}	Doğal bulaşma ^{NS}	Yapay Bulaştırma ^{NS}	Doğal bulaşma ^{NS}
Dora	60.02±15.86 a	15.13±4.56 a	97.85±24.05 a	28.47±8.55 a	157.86±39.24 a	43.59±13.03 a
Etna	45.08±16.05 a	27.67±9.21 a	97.82±31.94 a	48.15±13.30 a	142.89±47.61 a	75.82±22.35 a
Grande	28.87±9.33 a	21.19±9.16 a	48.59±15.00 a	45.16±18.77 a	77.46±23.13 a	66.35±27.89 a
H2274	44.19±13.21 a	24.46±10.55 a	90.07±25.12 a	49.60±16.60 a	134.27±38.16 a	74.07±27.00 a
Jana	57.23±18.66 a	37.57±12.21 a	99.26±28.97 a	60.87±15.55 a	156.49±46.72 a	98.44±27.20 a
M1103	36.56±13.76 a	22.25±9.08 a	71.94±26.33 a	41.96±13.74 a	108.49±39.89 a	64.21±22.57 a

^{NS} Ortalamalar arasında istatistikî olarak fark yoktur (Tukey, P>0,05).

Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *A. lycopersici* ile doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde haftalık olarak yaprak başına zararlının hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Şekil 4.2’de verilmiştir. Domates pas akarının doğal olarak ilk bulaşması 29 Temmuz 2015 tarihinde belirlenmiştir. Tüm domates çeşitlerinde akar sayısı 5-11 Ağustos tarihleri arasında artış göstermiştir. M1103 çeşidinde 17 Ağustos’da yaklaşık 100 birey/yaprak düzeyinde önemli bir tepe noktası belirlenirken diğer çeşitlerde benzer popülasyon artışları gözlemlenmiştir. Bu tarihten bir hafta sonra Jana ve H2274 çeşitlerinde de M1103 çeşidine benzer popülasyon tepe noktası belirlenmiştir. Sezonun istatistikî anlamda en yüksek akar sayısı 31 Ağustos tarihinde belirlenmiştir ($P<0.01$). Jana, M1103 ve H2274 çeşitleri için ise 24 Ağustos’taki tepe noktası önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Bu tarihte en yüksek popülasyon M1103 çeşidinde (385 birey/yaprak) belirlenirken, Dora ve Etna çeşitleri sırasıyla 110 ve 93 birey/yaprak ile bu çeşidi izlemiştir. Grande, H2274 ve Jana çeşitlerinde ise akar popülasyonları 60-65 birey/yaprak seviyesinde saptanmıştır. Bundan bir hafta sonra yapılan sayımlarda tüm çeşitlerde akar sayıları azalmaya başlanmış olup, sadece Jana çeşidinde (106 birey/yaprak) önemli bir artış gözlemlenmiştir. Eylül ayının ikinci yarısında Etna çeşidinde bir yükselme (119 birey/yaprak) gözlemlenirken diğer çeşitlerde düşüş devam etmiştir. Domates pas akarının popülasyonu domates yapraklarının tamamen kuruduğu 10 Ekim’e kadar devam etmiş olup, bu tarihe kadar en yüksek popülasyonlar Etna ve Dora çeşitlerinde (30 akar/yaprak) saptanmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *Aculops lycopersici* ile doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde zararlının hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi.

Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *A. lycopersici* ile doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde tüm sezon boyunca belirlenen yaprak başına zararlının hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Domates yaprağının alt ve üst yüzeyinde yapılan sayımlarda domates pas akarının daha çok yaprak altını tercih ettiği belirlenmiştir. İstatistiki analiz sonucunda domates çeşitleri arasındaki farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0.01$). Tüm sezon boyunca yapılan sayım sonuçlarına göre en yüksek popülasyon M1103 çeşidinde belirlenirken bunu ikinci yüksek seviyede Etna ve Jana çeşitleri izlemiştir. Sırasıyla Dora, H2274 ve Grande çeşitlerinde daha az akar popülasyonları saptanmıştır. Domates yaprağının alt ve üst yüzeyindeki akar yoğunluğu sıralamaları da tüm bitki alanı ile benzer sonuçlar vermiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *Aculops lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde zararlının hareketli dönemlerinin ortalama sayısı

Çeşit adı	Yaprak üstü**	Yaprak altı*	Tüm alan**
	Doğal bulaşma	Doğal bulaşma	Doğal bulaşma
Dora	9.71±1.37 b	25.24±3.39 ab	34.94±4.71 b
Etna	12.59±2.09 ab	34.61±4.40 ab	47.20±6.37 ab
Grande	6.28±0.95 b	15.99±2.49 b	22.27±3.38 b
H2274	7.17±1.47 b	24.76±4.13 ab	31.93±5.53 b
Jana	14.58±1.98 ab	31.96±4.26 ab	46.55±5.97 ab
M1103	23.84±7.30 a	34.74±7.21 a	58.57±13.94 a

*Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde farklı harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey, $P=0.05$).

**Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde farklı harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey, $P=0.01$).

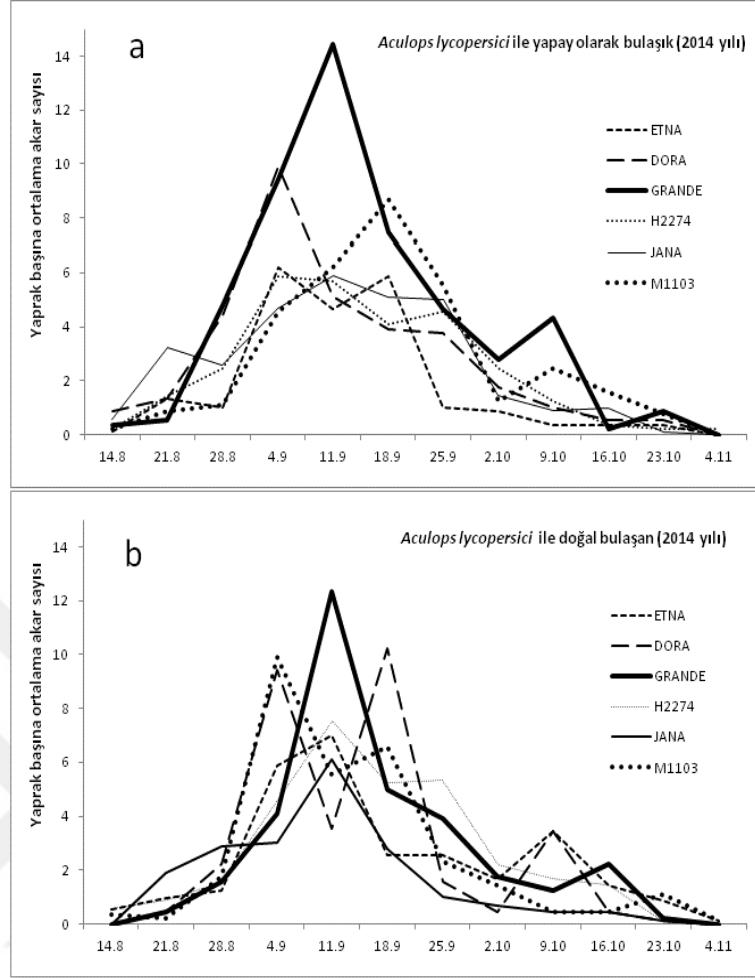
4.6. Arazi Koşullarında Farklı Domates Çeşitlerinde Doğal Düşman ve Diğer Akar Türlerinin Popülasyon Gelişimi

Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *A. lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde haftalık olarak yaprak başına avcı akar *Tydeus kochi* Oudemans (Tydeidae)'nin hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Şekil 4.3.a,b'de verilmiştir. Domates pas akarının dışı bireyleri 6 Ağustos 2014 tarihinde domates yapraklarına bulaştırıldıktan sonraki ilk sayımda avcı akar *T. kochi*'nin popülasyonları tüm çeşitlerde yaprak başına 1 birey civarında gözlemlenmiştir. Daha sonra 21 ve 28 Ağustos tarihlerindeki sayımlarda tüm çeşitlerdeki *T. kochi* sayıları göreceli olarak artış göstermiştir. Eylül başında ise yüksek bir tepe noktası oluşturmuşlardır. Bu tarihte yaprak başına en yüksek *T. kochi* sayısı Grande ve daha sonra Dora çeşitlerinde belirlenmiştir. Bunları sırasıyla Etna, H2274, Jana ve M1103 çeşitleri izlemiştir. 4 ve 11 Eylül tarihlerindeki sayımlarda akar sayısı istatistiki anlamda çok yüksek bulunmuştur ($P<0.01$). Grande çeşidinde ise 11.9 haftasındaki tepe noktası önemli olmuştur ($P<0.05$). Avcı akar popülasyonları eylül ayının son çeyreğine kadar yüksek seviyelerde seyretmiştir. 11 Eylül tarihinde yapılan sayımlarda en yüksekten düşüğe avcı akar sayısı sırasıyla Grande, M1103, Dora, Jana, H2274 ve Etna çeşitlerinde; 18 Eylül tarihinde ise Grande, M1103, Etna, Jana, H2274 ve Dora çeşitlerinde belirlenmiştir. Avcı akar sayıları ekim başında sert bir düşüş

yaşarken, 9 ve 23 Ekim tarihlerinde zayıf iki tepe noktası daha oluşturmuştur (Şekil 4.3.a).

Domates pas akarının doğal olarak bulaştığı parsellerde 14-21 Ağustos 2014 tarihlerinde düşük seviyede *T. kochi* bireyleri gözlemlenmeye başlamıştır. Tüm domates çeşitlerinde avcı akar sayısı 28 Ağustos tarihlerinde artış göstermeye başlamış ve eylül ayı boyunca yüksek popülasyon tepe noktaları oluşturmuşlardır. Domates yapraklarında 4 Eylül tarihinde yapılan sayımlarda en yüksek popülasyonlar M1103 ve Dora çeşitlerinde belirlenirken bunları sırasıyla Etna, H2274, Grande ve Jana izlemiştir. Bu sayımdan bir hafta sonra ise en yüksek popülasyon Grande çeşidinde belirlenirken, bunu H2274, Etna, M1103, Jana ve Dora çeşitleri takip etmiştir. 11 Eylül'de istatistiki anlamda daha fazla avcı akar belirlenmiştir ($P<0.01$). 18 Eylül tarihindeki sayımda çeşidinde *T. kochi* popülasyonları Grande çeşidinde hızlı bir şekilde düşerken, en yüksek popülasyon ani artış gösteren Dora çeşidinde belirlenmiştir.

Bunu sırasıyla M1103, H2274, Grande, Etna ve Jana çeşitleri izlemiştir. Avcı akarın popülasyonları kasım ayı başına kadar düşerek devam ederken, Etna ve Dora çeşitlerinde 9 Eylül tarihinde ani bir popülasyon artışı belirlenmiştir (Şekil 4.3.b).



Şekil 4.3. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *Aculops lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan (a) ve doğal bulaşan (b) farklı domates çeşitlerinde *T. kochi*'nin hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi

Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *A. lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde tüm sezon boyunca belirlenen yaprak başına *T. kochi*'nin hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Çizelge 4.8'de verilmiştir. Yapay bulaştırma sonuçlarına göre istatistiki anlamda domates çeşitleri arasındaki farklılık sadece yaprak alt yüzeyinde belirlenmiştir ($P < 0.01$). Yaprığın üst yüzeyinde en yüksek popülasyonlar sırasıyla Jana, Dora ve Grande çeşitlerinde belirlenmiştir. Bunları M1103, H2274 ve Etna çeşitleri izlemiştir. Yaprığın alt yüzeyinde ise en yüksek *T. kochi* popülasyonu Grande çeşidinde belirlenmiştir. Bu çeşidi en fazladan düşüğe M1103, Dora, H2274, Jana ve Etna çeşitleri izlemiştir. Bitkinin tüm yaprak alanı değerlendirildiğinde fazladan aza popülasyon sıralaması ise Grande, Dora, M1103, Jana, H2274 ve Etna olarak saptanmıştır. Aynı yıl

doğal olarak bulaşan farklı domates bitkileri arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Bitkilerin yapraklarının üst yüzeylerinde ise Dora çeşidinden en çok *T. kochi* bireyine rastlanmıştır. Bunu sırasıyla M1103, Etna, H2274, Grande ve Jana çeşitleri izlemiştir. Bitkinin yapraklarının alt yüzeyleri değerlendirildiğinde yine en yüksek popülasyon Grande çeşidinde belirlenirken bunu H2274, M1103, Dora, Etna ve Jana çeşitleri izlemiştir. Yaprığın tüm alanında ise benzer olarak en yüksekten düşüğe sıralama Grande, H2274, Dora, M1103, Etna ve Jana olmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Bursa İli Görükle Kampüsü organik üretim parsellerinde 2014 yılında *Aculops lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde *Tydeus kochi*'nin ortalama sayısı

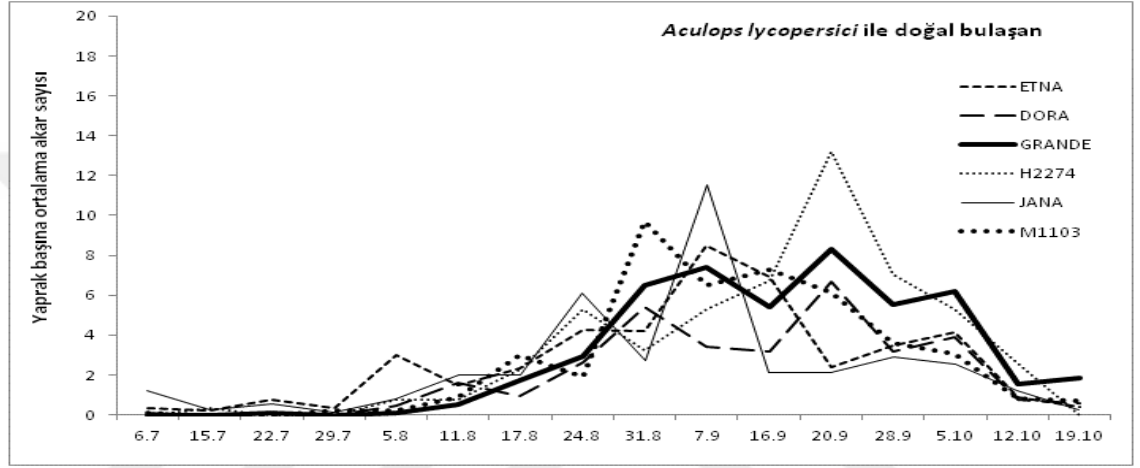
Çeşit adı	Yaprak üstü		Yaprak altı		Tüm alan	
	Yapay Bulaştırma ^{NS}	Doğal bulaşma ^{NS}	Yapay Bulaştırma*	Doğal bulaşma ^{NS}	Yapay Bulaştırma ^{NS}	Doğal bulaşma ^{NS}
Dora	1.31±0.27 a	0.93±0.29 a	1.71±0.39 ab	1.62±0.45 a	3.02±0.63 a	2.51±0.72 a
Etna	0.81±0.24 a	0.86±0.17 a	1.19±0.29 b	1.64±0.34 a	2.01±0.49 a	2.50±0.47 a
Grande	1.26±0.25 a	0.88±0.25 a	3.26±0.65 a	2.28±0.73 a	4.52±0.87 a	3.16±0.96 a
H2274	0.91±0.23 a	0.83±0.19 a	1.65±0.39 ab	1.97±0.46 a	2.56±0.59 a	2.79±0.62 a
Jana	1.31±0.27 a	0.87±0.25 a	1.45±0.36 b	1.21±0.35 a	2.76±0.55 a	2.08±0.55 a
M1103	0.94±0.19 a	0.85±0.19 a	2.08±0.42 ab	1.70±0.39 a	3.01±0.56 a	2.55±0.56 a

*Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde farklı harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey, P=0,01).

^{NS} Ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur (Tukey, P>0,05).

Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *A. lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde haftalık olarak yaprak başına avcı akar *T. kochi*'nin hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Şekil 4.4'de verilmiştir. Domates pas akarının doğal olarak bulaştığı parsellerde ilk *Tydeus* sp. bireyleri 6 Temmuz 2015 tarihlerinde düşük seviyede Jana çeşidinde görülmeye başlanmıştır. Tüm domates çeşitlerinde avcı akar sayısı 5 Ağustos'dan itibaren artış göstermeye başlamış ve ağustos ayının ikinci yarısından ekim ayı başına kadar yüksek popülasyon tepe noktaları oluşturmuştur. Avcı akarın 7 ve 16 Eylül tarihlerinde oluşturduğu tepe noktaları istatistiki anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Domates yapraklarında 24 Ağustos tarihinde yapılan sayımlarda en yüksek popülasyonlar sırasıyla Jana, H2274 ve Etna çeşitlerinde meydana gelmiş olup, bunları sırasıyla Grande, Dora ve M1103 çeşitleri izlemiştir. Bu sayımdan bir hafta sonra ise M1103, Grande ve Dora çeşitlerinde popülasyon çok yükselirken, Jana, H2274 ve Etna çeşitlerinde ise ani bir düşüş meydana gelmiştir. Eylül ayı başında yapılan sayımlarda,

Jana çeşidindeki *T. kochi* popülasyonu en yüksek seviyesine ulaşırken, bunu Etna, Grande ve M1103 çeşitleri izlemiştir. Dora ve H2274 çeşitlerindeki popülasyonlar diğerlerine göre nispeten düşük kalmıştır. Diğer önemli bir popülasyon tepesi 20 Eylül'de meydana gelirken, sezonun en yüksek *T. kochi* popülasyonu H2274 çeşidinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla Grande, Dora, M1103, Etna ve Jana çeşitleri izlemiştir. Avcı akarın popülasyonları yaprakların tamamen kuruduğu ekim ayı sonuna kadar düşerek devam etmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *Aculops lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde *T. kochi*'nin hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi.

Bursa İli Görükle Kampüsü organik üretim parsellerinde 2015 yılında *A. lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde tüm sezon boyunca belirlenen yaprak başına *T. kochi*'nin hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Domates pas akarı ile doğal olarak bulaşan bitkilerin yapraklarının her iki yüzeyi ayrı ayrı incelendiğinde *T. kochi* bireylerinin yaprağın alt yüzeyini daha çok tercih ettikleri belirlenmiştir. Yaprak altı ve tüm alanlardaki akar sayısı çeşitler arasında önemli farklılıklar göstermiştir ($P < 0.01$ ve $P < 0.05$). Yaprığın tüm alanında bu akarın popülasyonları arasında yüksekten düşüğe bir sıralama yapıldığında H2274, Grande, M1103, Etna, Jana ve Dora olmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *Aculops lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde *Tydeus kochi*'nin hareketli dönemlerinin ortalama sayısı

Çeşit adı	Yaprak üstü ^{NS}	Yaprak altı*	Tüm alan**
Dora	0.83±0.09 a	1.99±0.21 bc	2.82±0.29 c
Etna	1.34±0.17 a	2.17±0.23 abc	3.51±0.38 b
Grande	1.04±0.11 a	3.15±0.31 ab	4.20±0.40 a
H2274	1.32±0.17 a	3.19±0.36 a	4.51±0.49 a
Jana	1.28±0.21 a	1.88±0.28 c	3.15±0.47 c
M1103	1.07±0.13 a	2.58±0.33 abc	3.64±0.43 b

^{NS}Ortalamlar arasında istatistiki olarak fark yoktur (Tukey, P>0,05).

*Ortalamlar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde farklı harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey, P=0,01).

**Ortalamlar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde farklı harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey, P=0,05).

Bursa İli Görükle Kampüsü organik üretim parsellerinde 2014 yılında *A. lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde haftalık olarak yaprak başına avcı akar *P. ubiquitus*'un hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Şekil 4.5.a,b'de verilmiştir. Yapay olarak bulaştırılan parsellerde bu avcı akarlar sadece Jana, Etna ve M1103 çeşitlerinde sırasıyla 4, 11 ve 18 Eylül tarihlerinde saptanmıştır (Şekil 4.5.a). Aynı yıl doğal olarak domates pas akarı ile bulaşan parsellerde *P. ubiquitus*'un hareketli bireyleri M1103, Dora ve Grande çeşitlerinde saptanmıştır. Dora ve Grande çeşitlerinde sadece sırasıyla 11 Eylül ve 2 Ekim tarihlerinde belirlenirken, M1103 çeşidinde 11 ve 18 Eylül tarihlerinde gözlemlenmiştir (Şekil 4.5.b).

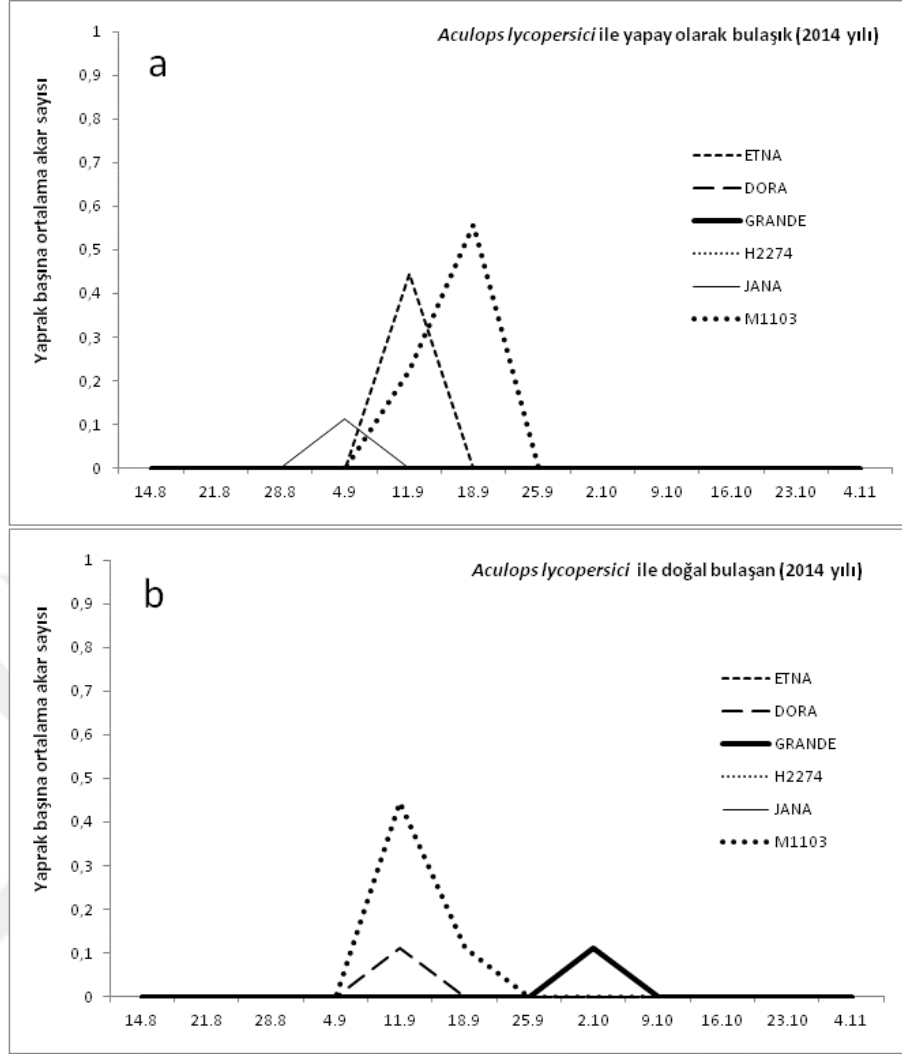
Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *A. lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde tüm sezon boyunca belirlenen yaprak başına *P. ubiquitus*'un hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Çizelge 4.10'de verilmiştir. Hem yapay hem de doğal olarak bulaşan domates çeşitleri arasında istatistiki anlamda bir farklılık bulunmamıştır. Yapay olarak bulaştırılan bitkilerde tüm yaprak alanı düşünüldüğünde Dora, Grande ve H2274 çeşitlerinde hiç *P. ubiquitus* bireyine rastlanılmamıştır. En yüksek popülasyon M1103 çeşidinde belirlenirken bunu Etna ve Jana izlemiştir. M1103 ve Jana çeşitlerinde akarlar yaprak altını tercih ederken, Etna çeşidinde çoğunlukla yaprak üst yüzeyini tercih etmişlerdir. Domates pas akarının doğal olarak bulaştığı parsellerde ise yine en çok *P.*

ubiquitus bireyi M1103 çeşidinde saptanmıştır. Etna, H2274 ve Jana çeşitlerinde hiç bu avcı akarın bireyi belirlenmezken, Grande ve Dora çeşitlerinde benzer sayılarda bireyi yaprak altında belirlenmiştir. M1103 çeşidinde ise yine bu avcı akarlar daha çok yaprak altını tercih etmişlerdir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *Aculops lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde *Pronematus ubiquitus*'un hareketli dönemlerinin ortalama sayısı

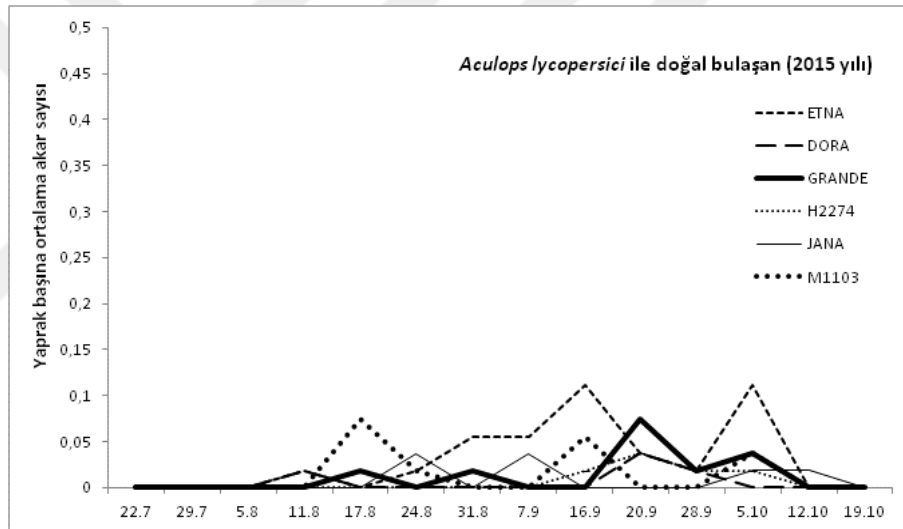
Çeşit adı	Yaprak üstü		Yaprak altı		Tüm alan	
	Yapay Bulaştırma ^{NS}	Doğal bulaşma ^{NS}	Yapay Bulaştırma ^{NS}	Doğal bulaşma ^{NS}	Yapay Bulaştırma ^{NS}	Doğal bulaşma ^{NS}
Dora	0	0	0	0.01	0	0.01
Etna	0.03±0.03	0	0.01±0.01	0	0.04±0.04	0
Grande	0	0	0	0.01	0	0.01
H2274	0	0	0	0	0	0
Jana	0	0	0.01±0.01	0	0.01±0.01	0
M1103	0	0.01	0.07±0.05	0.04	0.07±0.05	0.05

^{NS} Ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur (Tukey, P>0,05).



Şekil 4.5. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *Aculops lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan (a) ve doğal bulaşan (b) farklı domates çeşitlerinde *Pronematus ubiquitus*'un hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi.

Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *A. lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde haftalık olarak yaprak başına avcı akar *P. ubiquitus*'un hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Şekil 4.6'da verilmiştir. Domates pas akarı ile doğal olarak bulaşan parsellerde ilk *P. ubiquitus*'un hareketli bireyleri 11 Ağustos tarihinde Jana çeşidinde belirlenmiştir. Ağustos ayı ortasında M1103 ve Grande çeşitlerinde önemli bir popülasyon tepe noktası oluşturduktan sonra, ikinci önemli tepe noktasını eylül ayı ortasında meydana getirmiştir. Bu tarihte sırasıyla Etna, M1103 ve H2274 çeşitlerinde M1103, Dora ve Grande çeşitlerinde yüksek popülasyonlar saptanmıştır. *Pronematus ubiquitus* bireyleri son tepe noktasını ekim ayı başında meydana getirmiş olup, sırasıyla Etna, Grande, M1103, H2274 ve Jana çeşitlerinde yüksek popülasyonlar oluşturmuşlardır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *Aculops lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde *Pronematus ubiquitus*'un hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi.

Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *A. lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde tüm sezon boyunca belirlenen yaprak başına *P. ubiquitus*'un hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir. Domates yapraklarının tüm alanı dikkate alındığında çeşitler arası farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Domates pas akarının doğal olarak bulaştığı parsellerde en çok *P. ubiquitus* bireyi Etna çeşidinde saptanmıştır. Bunu sırasıyla M1103, Grande, Jana, H2274 ve Dora çeşitleri izlemiştir. Domates yapraklarının her iki

yönü ayrı ayrı değerlendirildiğinde *P. ubiquitous* bireyleri genellikle yaprağın alt yüzeyini tercih etmiştir (Çizelge 4.11).

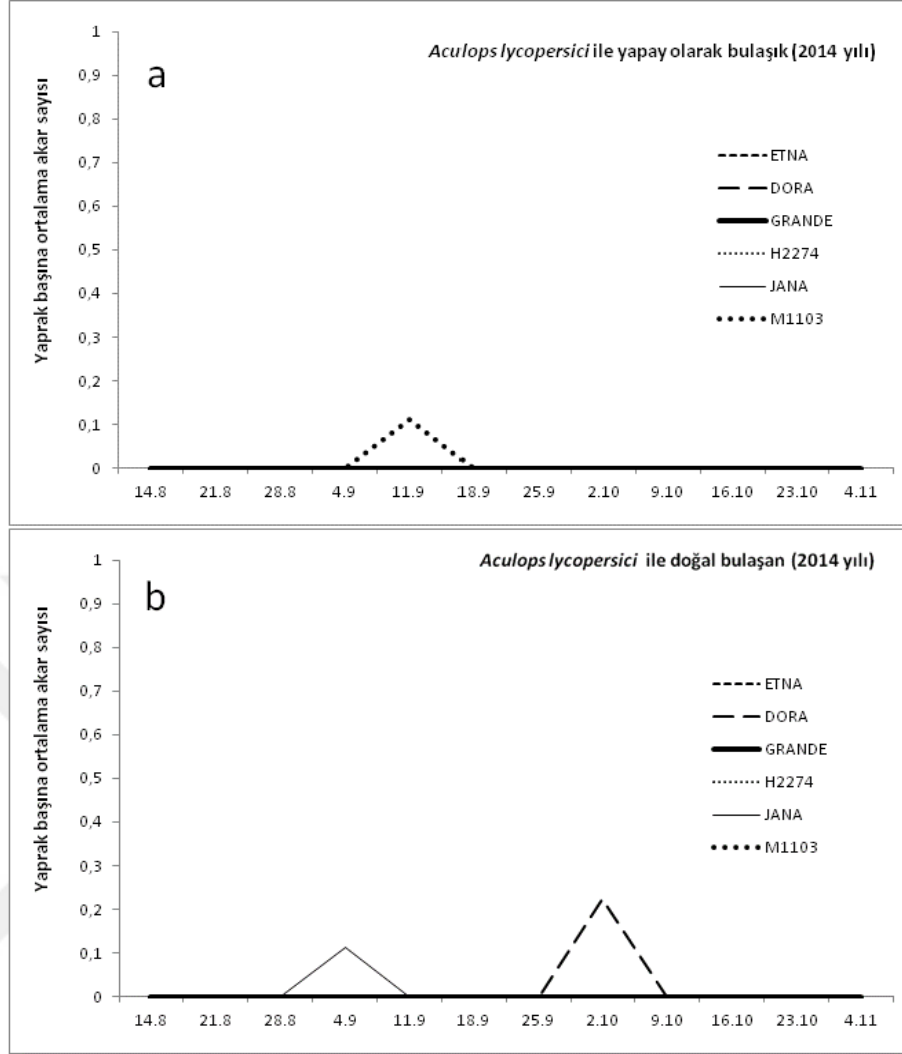
Çizelge 4.11. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *Aculops lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde *Pronematus ubiquitous*'un hareketli dönemlerinin ortalama sayısı.

Çeşit adı	Yaprak üstü ^{NS}	Yaprak altı ^{NS}	Tüm alan*
Dora	0.003±0.002 a	0.003±0.002 a	0.006±0.003 b
Etna	0.011±0.005 a	0.026±0.011 a	0.037±0.012 a
Grande	0.005±0.004 a	0.009±0.005 a	0.015±0.007 ab
H2274	0.00±0.00 a	0.008±0.004 a	0.008±0.004 b
Jana	0.003±0.002 a	0.007±0.003 a	0.009±0.005 ab
M1103	0.002±0.002 a	0.014±0.006 a	0.015±0.006 ab

^{NS}Ortalamlar arasında istatistiki olarak fark yoktur (Tukey, P>0,05).

*Ortalamlar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde farklı harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey, P=0,05).

Bursa İli Görükle Kampüsü organik üretim parsellerinde 2014 yılında *A. lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde haftalık olarak yaprak başına akar avcısı Phytoseiidae familyasının hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Şekil 4.7.a,b'de verilmiştir. Denemeler parsellerinden toplanan az sayıda phytoseiid akarın teşhis sonuçlarına göre türlerin *Neoseiulus barkeri* Hughes, *Euseius finlandicus* (Oudemans), *Typhlodromus (Anthoseius) recki* Wainstein, *Typhlodromus (Typhlodromus) athiasae* Porath&Swirski ve *Phytoseius finitimus* Ribaga olduğu belirlenmiştir. Domates pas akarının yapay bulaştırıldığı parsellerde sadece M1103 çeşidinde 11 Eylül tarihinde phytoseiid bireylerine rastlanırken; pas akarının doğal bulaştığı parsellerde ise sadece Jana ve Dora çeşitlerinde sırasıyla 4 Eylül ve 2 Ekim tarihlerinde phytoseiid bireyleri belirlenmiştir.



Şekil 4.7. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *Aculops lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan (a) ve doğal bulaşan (b) farklı domates çeşitlerinde phytoseiid türlerinin hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi.

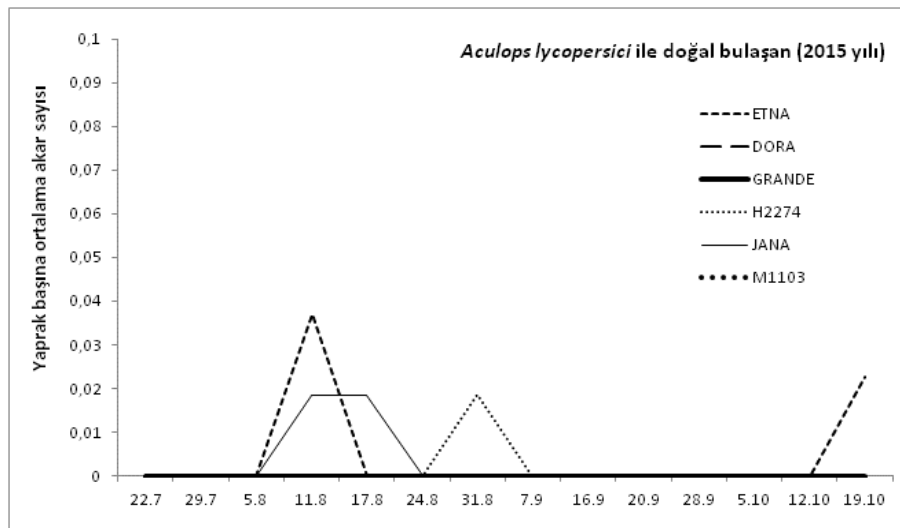
Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *A. lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde tüm sezon boyunca belirlenen yaprak başına akar avcısı Phytoseiidae familyasının hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Çizelge 4.12’de verilmiştir. Her iki bulaşma koşulunda dahi domates çeşitleri arasındaki farklılık önemli bulunamamıştır. Sayım sonuçlarına göre yapay bulaştırılan bitkilerin sadece M1103 çeşidinde yaprak altında phytoseiid bireyleri belirlenirken, doğal olarak bulaşan parsellerde Dora ve Jana çeşitlerinin sırasıyla yaprak altı ve yaprak üstünde phytoseiid bireyleri gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.12. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *Aculops lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde phytoseiid türlerinin hareketli dönemlerinin ortalama sayısı.

Çeşit adı	Yaprak üstü		Yaprak altı		Tüm alan	
	Yapay Bulaştırma ^{NS}	Doğal bulaşma ^{NS}	Yapay Bulaştırma ^{NS}	Doğal bulaşma ^{NS}	Yapay Bulaştırma ^{NS}	Doğal bulaşma ^{NS}
Dora	0.00	0.00	0.00	0.22±0.15	0.00	0.22±0.15
Etna	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Grande	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H2274	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jana	0.00	0.11±0.11	0.00	0.00	0.00	0.11±0.11
M1103	0.00	0.00	0.11±0.11	0.00	0.11±0.11	0.00

^{NS} Ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur (Tukey, P>0,05).

Bursa İli Görükle Kampüsü organik üretim parsellerinde 2015 yılında *A. lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde haftalık olarak yaprak başına akar avcısı Phytoseiidae familyasının hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Şekil 4.8’de verilmiştir. Bir önceki yıldaki sonuçlarla karşılaştırıldığında 2015 yılında da phytoseiid bireyi sayısı oldukça düşük bulunmuş olup, ilk bireyler 11 Ağustos tarihinde Etna çeşidinde belirlenirken, ağustos ayı ortalarında Jana çeşidinde, ağustos ayı sonunda H2274 çeşidinde bazı bireylere rastlanılmıştır. Son olarak ekim ayı başında birkaç birey Etna çeşidinde belirlenebilmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *Aculops lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde phytoseiid türlerinin hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi.

Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *A. lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde tüm sezon boyunca belirlenen yaprak başına akar avcısı Phytoseiidae familyasının hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Çizelge 4.13’de verilmiştir. Her iki bulaşma koşulunda dahi domates çeşitleri arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır. Sayım sonuçlarına göre doğal olarak bulaşan parsellerde sırasıyla Etna, Jana ve H2274 çeşitlerinde sadece yaprak altında phytoseiid bireyleri gözlemlenmiştir (Çizelge 4.13).

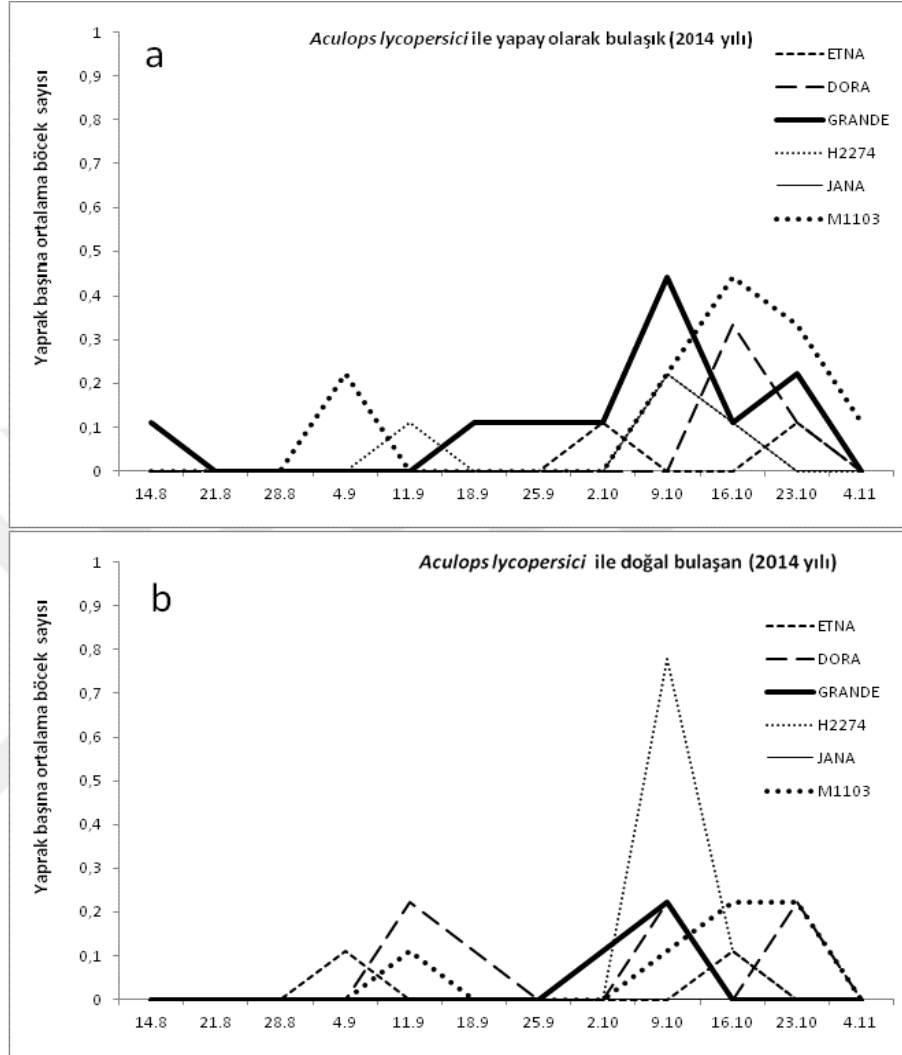
Çizelge 4.13. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *Aculops lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde phytoseiid türlerinin hareketli dönemlerinin ortalama sayısı.

Çeşit adı	Yaprak üstü	Yaprak altı	Tüm alan
	Doğal bulaşma ^{NS}	Doğal bulaşma ^{NS}	Doğal bulaşma ^{NS}
Dora	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Etna	0.00±0.00	0.06±0.05	0.06±0.05
Grande	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
H2274	0.00±0.00	0.02±0.01	0.02±0.01
Jana	0.00±0.00	0.04±0.03	0.04±0.03
M1103	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00

^{NS} Ortalamalar arasında istatistik olarak fark yoktur (Tukey, P>0,05).

Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *A. lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde haftalık olarak yaprak başına akar böcek *Macrolophus* sp.’nin hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Şekil 4.9.a,b’da verilmiştir. Domates pas akarının yapay olarak bulaştırıldığı parsellerde ilk bireyler 14 Ağustos tarihinde Grande çeşidinde saptanırken, M1103 çeşidinde 4 Eylül ve 16 Ekim tarihlerinde yüksek popülasyon tepe noktaları gözlemlenmiştir. Grande çeşidinde ise Eylül ayının ikinci yarısında popülasyon artışı tekrar belirlenmiş olup, bunu 9 ve 23 Ekim’deki iki önemli tepe noktası izlemiştir. H2274 çeşidinde 11 Eylül’de, Jana’da 9 Ekim’de, Etna’da 2 ve 23 Ekim’de ve Dora’da 16 Ekim’de önemli tepe noktaları belirlenmiştir (Şekil 4.9.a). Domates pas akarının doğal yollarla bulaştığı parsellerde ise ilk *Macrolophus* sp. bireyleri 4 Eylül tarihinde Etna çeşidinde saptanırken, 11 Eylül tarihinde hem Dora hem de M1103 çeşidinde önemli popülasyon bir tepe noktası gözlemlenmiştir. Ekim ayında yapılan sayımlarda, 9 Ekim tarihinde en yüksek H2274 çeşidinde olmak üzere ayrıca Grande ve Dora

çeşitlerinde; 16 Ekim’de M1103 ve Etna çeşitlerinde, 23 Ekim tarihinde ise M1103 ve Dora çeşitlerinde yüksek düzeyde popülasyon tepe noktaları saptanmıştır (Şekil 4.9.b).



Şekil 4.9. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *Aculops lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan (a) ve doğal bulaşan (b) farklı domates çeşitlerinde *Macrolophus* sp.’in hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi.

Bursa İli Görükle Kampüsü organik üretim parsellerinde 2014 yılında *A. lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde tüm sezon boyunca belirlenen yaprak başına akar böcek *Macrolophus* sp.’nin hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Çizelge 4.14’de verilmiştir. Domates pas akarının yapay olarak bulaştırıldığı parsellerdeki tüm domates çeşitlerinde *Macrolophus* sp.’nin bireyleri saptanmıştır. Her iki bulaşma koşulunda dahi domates çeşitleri arasındaki farklılık önemli bulunamamıştır. Yapay bulaştırılan domates bitkilerinde tüm

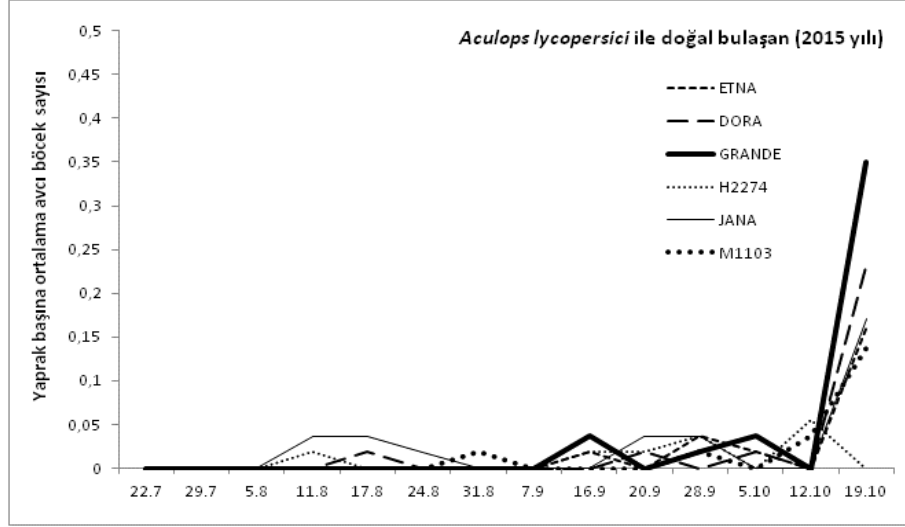
yaprak alanı düşünüldüğünde en yüksek popülasyon M1103 çeşidinde belirlenirken bunu sırasıyla Grande, H2274, Dora, Jana ve Etna çeşitleri izlemiştir. Dora çeşidi hariç diğer tüm çeşitlerde *Macrolophus* sp. bireyleri daha çok yaprakların alt yüzeyini tercih etmişlerdir. Domates pas akarının doğal yollarla bulaştığı parsellerde ise sadece Jana çeşidinde bu avcı böceğin bireyelerine rastlanılmamıştır. En yüksek birey sayısı H2274 çeşidinde belirlenirken bunu sırasıyla Dora ve M1103 çeşitleri izlemiştir. Grande ve Etna çeşitlerinde çok daha az birey saptanmıştır. Benzer olarak tüm çeşitlerde avcı böcek yaprağın alt yüzeyini tercih etmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *Aculops lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde *Macrolophus* sp.'in hareketli dönemlerinin ortalama sayısı.

Çeşit adı	Yaprak üstü		Yaprak altı		Tüm alan	
	Yapay Bulaştırma ^{NS}	Doğal bulaşma ^{NS}	Yapay Bulaştırma ^{NS}	Doğal bulaşma ^{NS}	Yapay Bulaştırma ^{NS}	Doğal bulaşma ^{NS}
Dora	0.03±0.02	0	0.01±0.01	0.07±0.03	0.04±0.02	0.07±0.03
Etna	0	0.01±0.01	0.02±0.01	0.01±0.01	0.02±0.01	0.02±0.01
Grande	0.02±0.01	0	0.09±0.03	0.03±0.02	0.11±0.03	0.03±0.02
H2274	0.01±0.01	0	0.03±0.02	0.08±0.05	0.04±0.02	0.08±0.05
Jana	0	0	0.03±0.02	0	0.03±0.02	0
M1103	0	0.01±0.01	0.11±0.05	0.05±0.02	0.11±0.05	0.06±0.02

^{NS} Ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur (Tukey, P>0,05).

Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *A. lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde haftalık olarak yaprak başına akar böcek *Macrolophus* sp.'nin hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Şekil 4.10'da verilmiştir. Sayım sonuçlarına göre, ilk avcı böcek bireyleri 11 Ağustos tarihinde Jana ve H2274 çeşitlerinde belirlenmiştir. Bu tarihten itibaren böceğin popülasyonları benzer düzeyde seyrederken en yüksek sayıya istatistiki anlamda da önemli olarak ekim ortasında ulaşmıştır ($P<0,05$). Eylül ortasından ekim ortasına kadar hemen hemen tüm çeşitlerde popülasyon oluşturmuştur (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *Aculops lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde *Macrolophus* sp.'in hareketli dönemlerinin haftalık popülasyon değişimi.

Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *A. lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde tüm sezon boyunca belirlenen yaprak başına akar böcek *Macrolophus* sp.'nin hareketli dönemlerinin ortalama birey sayısı sonuçları Çizelge 4.15'de verilmiştir. Her iki bulaşma koşulunda dahi domates çeşitleri arasındaki farklılık önemli bulunamamıştır. En yüksek avcı böcek popülasyonları Grande ve Jana çeşitlerinde belirlenirken, bunları sırasıyla Dora, Etna, M1103 ve H2274 çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *Aculops lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde *Macrolophus* sp.'in hareketli dönemlerinin ortalama sayısı

Çeşit adı	Yaprak üstü ^{NS}	Yaprak altı ^{NS}	Tüm alan ^{NS}
Dora	0.016±0.008	0.010±0.006	0.026±0.011
Etna	0.005±0.003	0.015±0.007	0.021±0.008
Grande	0.017±0.009	0.016±0.008	0.033±0.013
H2274	0.003±0.002	0.009±0.004	0.012±0.004
Jana	0.010±0.005	0.017±0.005	0.027±0.007
M1103	0.013±0.007	0.005±0.002	0.017±0.007

^{NS} Ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur (Tukey, P>0,05).

4.7. Arazi Koşullarında *Aculops lycopersici*'nin Domates Verimine Etkisi

Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *Aculops lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde bitki başına ortalama domates meyvesi verimi Çizelge 4.16'da verilmiştir. Domates pas akarının yapay olarak bulaştırıldığı parsellerde bitki başına en yüksek verim Dora çeşidinde belirlenirken, bunu sırasıyla M1103, Etna, H2274, Jana ve Grande çeşitleri izlemiştir. Pas akarının doğal yollarla bulaştığı parsellerde ise en yüksek verim M1103 çeşidinde belirlenirken, bunu sırasıyla Grande, Dora, Jana, H2274 ve Etna çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında *Aculops lycopersici* ile yapay olarak bulaştırılan ve doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde ortalama domates meyvesi verimi (g).

Çeşit adı	Yapay Bulaşık bitkilerde ortalama domates ağırlık miktarı /Bitki (g) ± S. Hata	Doğal Bulaşan bitkilerde ortalama domates ağırlık miktarı /Bitki (g) ± S. Hata
Dora	1.04±0.43	0.99±0.24
Etna	0.98±0.45	0.63±0.18
Grande	0.57±0.25	1.01±0.46
H2274	0.88±0.42	0.80±0.27
Jana	0.72±0.28	0.98±0.27
M1103	0.99±0.43	1.17±0.35

Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *Aculops lycopersici* ile doğal olarak bulaşan farklı domates çeşitlerinde bitki başına ortalama domates meyvesi verimi Çizelge 4.17'de verilmiştir. Domates pas akarının doğal

yollarla bulaştığı parsellerde ise en yüksek verim Etna ve Jana çeşitlerinde belirlenirken, bunu sırasıyla Grande, M1103, Dora ve H2274 çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında *Aculops lycopersici* ile doğal bulaşan farklı domates çeşitlerinde ortalama domates meyvesi verimi (g)

Çeşit adı	Doğal Bulaşan bitkilerde ortalama domates ağırlık miktarı /Bitki (g) ± S. Hata
Dora	1.97±0.26
Etna	5.94±0.84
Grande	2.62±0.28
H2274	1.84±0.21
Jana	5.89±0.83
M1103	2.37±0.27

4.8. Arazi Koşullarında Farklı Domates Çeşidi Yaprak Yüzeylerinde Trikom Tipi ve Sayıları

Arazi koşullarında 2015 yılında çiçeklenme başlangıcındaki Dora, Etna, Grande, H2274, Jana ve M1103 domates çeşitlerinde *A. lycopersici* dişi bireylerinin bulaşma döneminde yaprak üstü ve altında bulunan kesesiz trikom tiplerinin ortalama sayıları Çizelge 4.18’de verilmiştir. Domates yapraklarının üst yüzeyinde bulunan tip II trikomlar karşılaştırıldığında çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F_{5,24}=9.99$; $P<0.01$). İstatistiki ve göreceli olarak en yüksek tip II trikom sayısı Etna çeşidinde bunu sırasıyla Jana, H2274, M1103, Grande ve Dora çeşitleri izlemiştir. Aynı trikomların yaprağın alt yüzeyindeki ortalama sayıları da çeşitlere göre önemli farklılıklar göstermiş olup çeşitler arasındaki sıralama Jana, Etna, Dora, Grande, M1103 ve H2274 olarak belirlenmiştir ($F_{5,24}=5.97$; $P<0.01$). Yaprakların tüm alanı birlikte değerlendirildiğinde yine istatistiki olarak en yüksek tip II trikom sayısı Etna ve Jana çeşitlerinde saptanmıştır ($F_{5,24}=8.91$; $P<0.01$). Bunları sırasıyla, H2274, M1103, Dora ve Grande çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.18).

Aynı bitkilerde yapılan sayımlarda tip V kesesiz trikom sayıları da çeşitlere göre istatistiki anlamda önemli farklılıklar göstermiştir ($F_{5,24}=26.99$; $P<0.01$ üst yüzey; $F_{5,24}=63.57$; $P<0.01$ alt yüzey; $F_{5,24}=57.55$; $P<0.01$ tüm alan). Yaprak altı ve yaprak üstünde ve tüm alanda yapılan tüm sayımlarda Jana çeşidinde istatistiki anlamda çok daha fazla tip V kesesiz trikom belirlenmiştir. Bunu istatistiki anlamda aynı düzeyde

olmakla birlikte H2274, M1103 ve Dora çeşitleri izlemiştir. Etna ve Grande çeşitlerinde ise önemli düzeyde az trikoma tip V sayıları saptanmıştır (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Arazi koşullarında farklı çeşit domates yapraklarında belirlenen ortalama kesesiz trikoma tipleri (tip II ve V)

Çeşit adı	Yaprak üstü		Yaprak altı		Tüm alan	
	Ortalama Tip II sayısı/Bitki \pm S. Hata	Ortalama Tip V sayısı/Bitki \pm S. Hata	Ortalama Tip II sayısı/Bitki \pm S. Hata	Ortalama Tip V sayısı/Bitki \pm S. Hata	Ortalama Tip II sayısı/Bitki \pm S. Hata	Ortalama Tip V sayısı/Bitki \pm S. Hata
Dora	0.40 \pm 0.40c	530.20 \pm 45.64ab	2.00 \pm 0.32ab	1101.40 \pm 59.41a	2.40 \pm 0.68b	1631.60 \pm 96.97ab
Etna	7.20 \pm 1.72a	417.00 \pm 15.52b	3.20 \pm 0.80a	903.20 \pm 31.69b	10.40 \pm 2.38a	1320.20 \pm 45.92c
Grande	0.60 \pm 0.40c	225.40 \pm 19.68c	1.80 \pm 0.20ab	314.60 \pm 46.78c	2.40 \pm 0.51b	540.00 \pm 59.64d
H2274	2.80 \pm 0.37bc	663.60 \pm 30.18a	0.80 \pm 0.20b	1137.40 \pm 33.29a	3.60 \pm 0.51b	1801.00 \pm 33.72ab
Jana	5.60 \pm 1.03ab	670.60 \pm 33.56a	3.40 \pm 0.51a	1233.60 \pm 30.32a	9.00 \pm 1.38a	1904.20 \pm 56.46a
M1103	2.20 \pm 0.20bc	443.00 \pm 39.49b	1.00 \pm 0.32b	1117.20 \pm 44.91a	3.20 \pm 0.20b	1560.20 \pm 77.63bc

* Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde farklı harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey, P=0,01).

Arazi koşullarında 2015 yılında çiçeklenme başlangıcındaki Dora, Etna, Grande, H2274, Jana ve M1103 domates çeşitlerinde *A. lycopersici* dişi bireylerinin bulaşma döneminde yaprak üstü ve altında bulunan keseli trikoma tiplerinin ortalama sayıları Çizelge 4.19'da verilmiştir. Yapılan incelemelerde sadece tip VI keseli trikomlara rastlanırken yaprak üstü, altı ve tüm bitki alanında ortalama sayıları çeşitlere göre önemli farklılıklar göstermiştir ($F_{5,24}=7.53$; $P<0.01$ üst yüzey; $F_{5,24}=32.07$; $P<0.01$ tip VI alt yüzey; $F_{5,24}=19.13$; $P<0.01$ tüm alan). Yaprak üstünde istatistiki ve göreceli olarak en yüksek tip VI trikoma sayısı Jana çeşidinde saptanırken, istatistiki anlamda diğer grupta yer alan domates çeşitleri en yüksekten düşüğe Dora, Etna, M1103, H2274 ve Grande olarak sıralanmıştır. Yaprak altı incelendiğinde ise istatistiki anlamda en yüksek tip VI trikoma sayısı yine Jana çeşidinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla Etna, H2274, M1103, Dora ve Grande çeşitleri izlemiştir. Tüm yaprak alanı dikkate alındığında, yine istatistiki olarak Jana çeşidinde daha fazla keseli trikoma rastlanırken, bunu sırasıyla Etna, H2274, Dora, M1103 ve Grande çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.19).

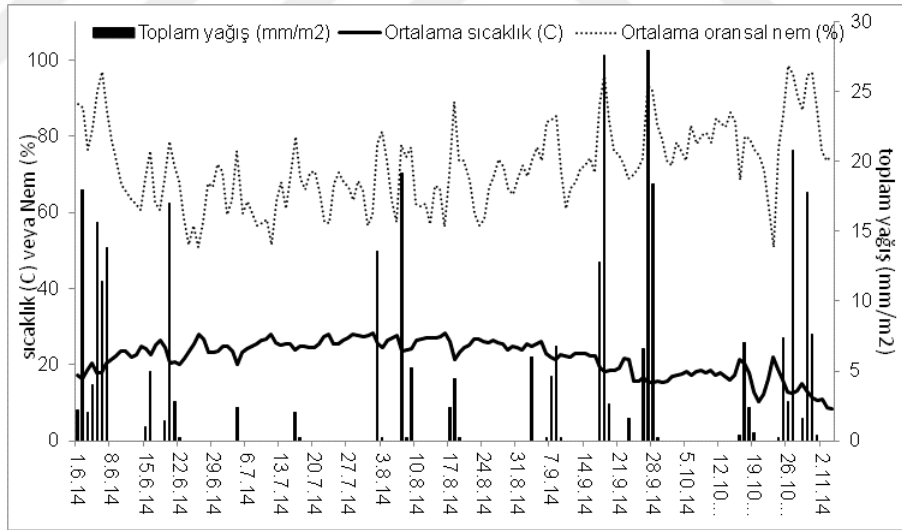
Çizelge 4.19. Arazi koşullarında farklı çeşit domates yapraklarında belirlenen ortalama keseli (Tip VI) trikrom tipleri

Çeşit adı	Yaprak üstü	Yaprak altı	Tüm alan
	Ortalama Tip VI sayısı/Bitki ± S. Hata	Ortalama Tip VI sayısı/Bitki ± S. Hata	Ortalama Tip VI sayısı/Bitki ± S. Hata
Dora	31.00±3.30 ab	24.00±2.47 b	55.00±5.55 bc
Etna	30.80±1.53 ab	40.00±2.45 a	70.80±3.68 ab
Grande	21.40±1.12 b	11.20±0.74 c	32.60±1.81 d
H2274	21.60±2.29 b	34.60±2.62 a	56.20±4.27 bc
Jana	39.00±2.93 a	42.80±1.88 a	81.80±3.41 a
M1103	28.20±2.58 ab	25.40±1.72 b	53.60±3.28 c

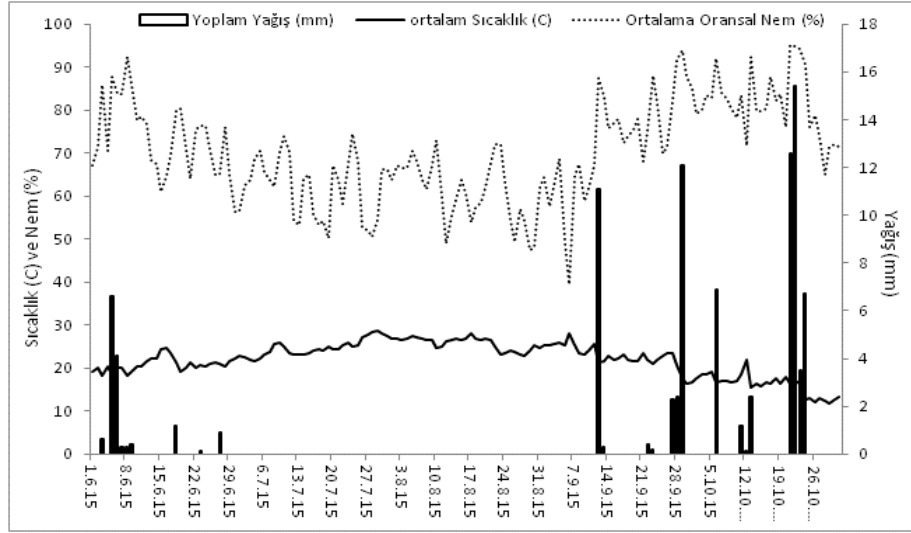
*Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde farklı harfi taşıyan değerler arasında istatistikî olarak fark vardır (Tukey, P=0,01).

4.9. Arazi Koşullarında *Aculops lycopersici*'nin Popülasyon Gelişimi ile İklim Etmenlerinin İlişkileri

Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 ve 2015 yıllarında deneme döneminde gerçekleşen günlük iklim etmenleri (ortalama sıcaklık, oransal rutubet ve toplam yağış) değerleri Şekil 4.11 ve 4.12'de verilmiştir.



Şekil 4.11. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2014 yılında deneme süresince günlük iklim etmenleri (ortalama sıcaklık, oransal rutubet ve toplam yağış) değerleri.



Şekil 4.12. Bursa İli Görükle Kampüsü Organik üretim parsellerinde 2015 yılında deneme süresince günlük iklim etmenleri (ortalama sıcaklık, oransal rutubet ve toplam yağış) değerleri.

Her iki yılın sıcaklık değerleri incelendiğinde haziran ayının başından itibaren sıcaklık ortalamalarının 20°C'nin üzerine çıktığı ay sonuna kadar 25°C'ye kadar tedrici olarak artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Ortalama sıcaklıklar temmuz ayı boyunca ve ağustos ayı ortasına kadar yılın en yüksek değerlerine ulaşmış olup, her iki yıl da ağustos ayının ikinci yarısından sonra 20°C civarında sıcaklıklara düşüş göstermiştir. 2014 yılında eylül ayının son haftasında ortalama sıcaklıklarda ani bir düşüş gözlemlenmiş ve kasım ayının sonuna kadar 15-18°C civarında seyretmiştir. 2015 yılında ise eylül ayı nispeten daha sıcak geçmiş (20°C civarı) ve ekim ayı başında ani bir sıcaklık azalması gözlemlenmiştir. Domates pas akarının popülasyonları 2014 ve 2015 yıllarında sıcaklıkların nispeten düşüş gösterdiği 20°C ortalama sıcaklıkların olduğu ağustos ayı ortasında tepe noktası oluşturmaya başlamış ve bu yüksek popülasyonlar eylül ayı ortasına kadar sürmüştür.

Deneme alanlarında her iki yılda oransal rutubet değerleri incelendiğinde haziran ayının ilk yarısında % 70-90 iken, sıcaklıkların artmasıyla % 70'in altına doğru azalma göstermiştir. Temmuz ve ağustos ayları boyunca % 60 ve 80 arasında dalgalanmış olup, 2014 yılında daha fazla yağış düştüğü için nem oranı nispeten 2015 göre daha fazla olmuştur. Oransal rutubet her iki yılda yağışların artmasıyla eylül ayının ikinci yarısından itibaren yükselmeye başlamış ve % 80-90 arasında dalgalanmıştır. Domates

pas akarlarının her iki yılda nemin % 60 civarında olduğu ağustos ayı ortası ve eylül ayı ortası aralığında yüksek popülasyonlar oluşturduğu belirlenmiştir.

Deneme yapılan arazide gerçekleşen yağış miktarı yıldan yıla değişiklik göstermiştir. Her iki yılda haziran ayı başında yoğun yağış görülmesine rağmen, 2015 yılında eylül ayı ortasına kadar neredeyse araziye hiç yağış düşmemiştir. Bunun aksine 2014 yılında haziran ayı ortası, ağustos ayı başı ve eylül ayı başı ve sonunda dört defa çok yüksek yağış düşmüştür. Sonbahar aylarında ise her iki yılda benzer yağışlar almıştır. Domates pas akarı popülasyonları sezonun en az yağış alan ağustos ayı ortası ve eylül ayı başında yüksek popülasyonlar oluşturmuşlardır (Şekil 4.11 ve 4.12).



5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu tez çalışmasında domates pas akarının hem laboratuvar hem de iki yıl boyunca arazi koşullarında farklı domates çeşitleri üzerindeki popülasyon gelişimi incelenmiştir. Ayrıca, zararlının popülasyonun gelişmesine etki eden bazı cansız ve canlı faktörler (sıcaklık, nem, yağış, konukçu bitkinin fiziksel özellikleri ve avcı popülasyonları) de incelenerek ilişkileri ortaya konmaya çalışılmıştır. Gerek arazi gerek laboratuvar koşullarında zararlının farklı domates çeşitlerindeki zararı ve verime etkisi de bu çalışma çerçevesinde değerlendirilmiştir. Kaynak araştırması bölümünden de anlaşılacağı üzere domates pas akarı ile ilgili bu kapsamda dünyada ve ülkemizde bazı çalışmalar yürütülmüş olmasına rağmen, bu çalışma ele alınan domates çeşitleri ve deneme alanı açısından özgün sonuçlar içermektedir.

Laboratuvar koşullarında yapılan domates pas akarı popülasyon gelişimi çalışmalarına göre çeşitler arasındaki hareketli akar bireyi sayıları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Sırık domates çeşidi olan Jana'da en yüksek popülasyonlar belirlenirken en düşük popülasyon sanayi tipi domates veren oturak çeşitler H2274 ve Grande'de saptanmıştır. İki yıl boyunca arazi koşullarında yapılan çalışmalar sonucunda benzer olarak Jana çeşidinde domates pas akarının oldukça yüksek popülasyonlarının geliştiği belirlenmiştir. Her iki yılda bazı farklılıklar görülmekle beraber Grande ve H2274 çeşitlerinde ise düşük akar popülasyonları meydana geldiği belirlenmiştir. Bizim çalışmamıza benzer olarak domates çeşitlerine göre akar popülasyonlarının gelişmeleri ve biyolojik gelişme farklılıkları domates pas akarı ve diğer akar türleri için de belirlenmiştir (Aina ve ark. 1972, Kamau ve ark. 1992, Chatzivasileiadis ve ark. 1999, Fernandez-Munoz ve ark. 1999, Germano ve ark. 1999, Leite ve ark. 1999, Aragao ve ark. 2000, Leite ve ark. 2000, Maluf ve ark. 2000, Aragao ve ark. 2002, Fernandez-Munoz ve ark. 2003, Knapp ve ark. 2003, Antonious ve Snyder 2006, Kitamura ve Kawai 2006, Saeidi ve Mallik 2006, Maluf ve ark. 2007, Alba ve ark. 2009, Wang ve ark. 2008, Atalay ve Kumral 2014, Keskin ve Kumral 2015).

Laboratuvar koşullarında pas akarının bitkiler üzerinde oluşturdukları zarar belirtileri ve gelişme geriliği iki farklı yöntemle ölçülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre domates çeşitleri arasındaki zarar oranları farklılıklar göstermiştir. En düşük zararlanma akar

sayılarının düşük bulunduğu H2274 ve Grande çeşitlerinde belirlenirken, en yüksek akar popülasyonunun belirlendiği Jana çeşidinde orta düzeyde bir zarar belirlenmiştir. Bu da bu çeşidin akar zararına karşı tolerans gösterdiğini göstermiştir. En yüksek zararlanma orta düzeyde akar popülasyonu saptanan M1103 çeşidinde bulunmuş olup, muhtemelen bu çeşitte akar zararına karşı duyarlılık göstermiştir. Domates pas akarı nedeniyle oluşan gelişme geriliği incelendiğinde yüksek popülasyon bulunan Jana ve yüksek zarar bulunan M1103 çeşitlerinde daha fazla gelişme geriliği saptanmıştır. Bu tez çalışması sonuçlarına benzer olarak, domates pas akarının domateslerde besin eksikliğine dayanan renk açılması ve yaprağın su kaybetmesine bağlı olarak kuruması nedeniyle gelişme geriliğine neden olduğu birçok araştırmacı tarafından da gösterilmiştir (Royalty ve Perring 1989, Kamau ve ark. 1992, Celar ve Valič 2003, Kawai ve Haque 2004a, Choi ve ark. 2012, Lokender ve ark. 2015). Çalışmamıza benzer olarak, farklı domates çeşitlerinde domates pas akarının farklı zarar oluşturduğuna dair benzer çalışmalarda bulunmaktadır (Kamau ve ark. 1992, Kitamura ve Kawai 2006, Wang ve ark. 2008).

Laboratuvar koşullarında sıcaklık, nem, gün içinde aydınlanma uzunluğu ve miktarı, toprak yapısı, bitki besleme ve sulama koşulları sabit tutulduğundan akar popülasyonlarının gelişimini etkileyen en önemli faktörler farklı çeşitlerin farklı fiziksel ve kimyasal yapıları sahip olması olarak öngörülmüştür. Bu durumda, bitki yaprak yüzeyinde bulunan trikomların tipleri ve bunların yoğunluklarının önemli olduğu düşünülerek yaprağın üst ve alt yüzeylerinde incelemeler yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, tüm domates çeşitlerinde kesesiz (Tip II ve Tip V) ve keseli (Tip VI) trikomlar belirlenmiştir. Bu trikomlar domates çeşitlerine göre farklılıklar göstermiş olup, en yüksek Tip II kesesiz trikom H2274 çeşidinde belirlenirken, en düşük yoğunluk ise Grande çeşidinde belirlenmiştir. En yüksek Tip V kesesiz trikom ise Jana çeşidinde belirlenmiştir. Trikollar içinde en yoğun rastlanan bu trikom tipi en az Grande çeşidinde belirlenmiştir. Diğer taraftan, domates çeşitleri arasında H2274 ve Etna çeşitlerinde Tip VI keseli trikom yoğunluğu çok daha fazla bulunurken, Jana ve Grande çeşitlerinde bu trikollar oldukça düşük bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, H2274 çeşidinde düşük akar popülasyonu yüksek Tip V ve VI yoğunluğuyla; Jana çeşidinde yüksek akar yoğunluğu düşük Tip VI yoğunluğu ile ilişkilendirilmiştir. Ancak, Grande ve Etna çeşitlerindeki ters durum bu ilişkinin sadece bitkinin fiziksel

özellikleri ile değil aynı zamanda yaprak ve trikoma içeriğindeki kimyasal maddelerin etkili olabileceği sonucunu doğurmuştur. Nitekim daha önce farklı araştırmacılar tarafından domates üzerinde yapılan araştırmalarda trikoma yoğunluğunun fazla bulunmasına rağmen trikoma bulunan kimyasal miktarının az olması nedeniyle akar popülasyonlarını etkilemediği belirlenmiştir (Chatzivasileiadis ve ark. 1999). Diğer taraftan, içeriğinde çeşitli zehirli kimyasal maddeler bulunduran Tip VI keseli trikomların birçok akarın popülasyonlarının gelişmesine engel olduğu saptanmıştır (Gonçalves ve ark. 1998, Pocić ve ark. 1998, Maluf ve ark. 2000, Maluf ve ark. 2007, Alba ve ark. 2009, Kang ve ark. 2010).

Arazi koşullarında yapılan popülasyon gelişimi çalışmalarına göre domates pas akarının popülasyon gelişimine etki eden bir çok faktörün (sıcaklık, nem, yağış ve doğal düşmanlar) var olduğu belirlenmiştir. Latin Karesi deneme desenine göre kurulan domates parsellerinde gerekli bitki bakım, besleme, sulama, gübreleme ve ilaçlama koşulları homojen olarak sağlanmıştır. Sıcaklık, nem ve yağış etkenleri ise iki yıl boyunca değişiklik göstermiştir. Özellikle 2014 yılında daha yüksek yağış ve buna bağlı olarak daha yüksek oransal rutubet koşulları belirlenmiştir. Her iki yıl elde edilen verilere göre, günlük sıcaklık ortalamalarının 25°C ve oransal rutubetin % 50-60 olduğu ağustos ayı ortası ve eylül ayı ortasına kadar olan dönemde domates pas akarı popülasyonlarının çok yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Araziden elde edilen bu sonuçlara benzer olarak, daha önce farklı araştırmacıların laboratuvar koşullarında yapmış olduğu çalışma sonuçlarına göre domates pas akarının gelişimi için en uygun sıcaklık aralığının 26-29°C içinde ve uygun nem aralığının % 53 ve 75 oransal rutubet içinde olduğunu vurgulamaktadırlar (Aina ve ark. 1972, Baradan-Anakari ve Daneshvar 1992, Kim ve ark. 2002, Haque ve Kawai 2003, Kawai ve Haque 2004a, Xu ve ark. 2006). Diğer taraftan Hıncal ve ark. (2002), çalışma sonuçlarımıza benzer olarak Bornova ve Bergama'daki domates tarlalarında domates pas akarının ilk çıkışlarının, ortalama sıcaklığın 26,1 ve 28,3°C olduğu domateslerde yeşil meyvelerin görülmeye başladığı dönemde olduğunu kaydetmektedirler. Zararlı popülasyonunun, domates tarlalarında yeşil meyvelerin çoğalmaya başladığı dönemde artış gösterdiğini ve bunun hasat dönemi boyunca devam ettiğini belirtmektedirler.

Arazi koşullarında domates pas akarının haftalık popülasyon gelişimi domates çeşitlerine göre istatistiki farklılıklar göstermiştir. Buna göre, 2014 yılında tüm yaprak alanı düşünüldüğünde domates pas akarının popülasyonları yüksekten düşüğe sırasıyla Dora, Jana, Etna, H2274, M1103 ve Grande olarak gerçekleşmiştir. 2015 yılında ise domates pas akarının daha çok yaprak altını tercih ettiği belirlenmiştir. Tüm sezon boyunca yapılan sayım sonuçlarına göre en yüksek popülasyon M1103 çeşidinde belirlenirken bunu ikinci yüksek seviyede Etna ve Jana çeşitleri izlemiştir. Sırasıyla Dora, H2274 ve Grande çeşitlerinde daha az akar popülasyonları saptanmıştır. Domates yaprağının alt ve üst yüzeyindeki akar yoğunluğu sıralamaları da tüm bitki alanı ile benzer sonuçlar vermiştir. Çalışma sonuçlarımıza benzer olarak daha önce yapılan arazi çalışmalarında bazı domates çeşitlerinde domates pas akarının popülasyonlarının diğerlerine göre daha az olduğu gösterilmiştir (Kamau ve ark. 1992, Kitamura ve Kawai 2006, Wang ve ark. 2008).

Arazi koşullarında domates pas akarının popülasyonlarını etkileyen diğer önemli bir etken farklı çeşit domateslerdeki farklı tip trikom varlığı ve bunların yoğunlukları olabileceği düşünüldüğünden, domateslerin çiçek bağlama döneminde yapraklarından homojen bir şekilde örnekleme yapılarak trikom yoğunlukları belirlenmiştir. Yapılan sayımlar sonucunda laboratuvar sonuçlarına benzer olarak trikom tipleri Tip II ve Tip V kesesiz ve Tip VI keseli olarak belirlenmiştir. İstatistiki değerlendirme sonuçlarına göre çeşitler arasındaki trikom yoğunlukları önemli bulunmuş olup, en yüksek Tip II ve Tip V trikom sayıları domates pas akarı popülasyonlarının yüksek bulunduğu Jana çeşidinde belirlenmiştir. Bunu H2274 takip etmiş, en düşük yoğunluk ise Grande ve Etna çeşitlerinde belirlenmiştir. Tip VI keseli trikom ise yine Jana çeşidinde belirlenirken, en düşük yoğunluk Grande, M1103 ve Dora çeşitlerinde saptanmıştır. Araştırma sonuçlarımız arazi koşullarında bitki gelişiminin ve fiziksel yapısının laboratuvar koşullarına göre daha farklı gerçekleştiğini göstermiştir. Ancak, en çarpıcı sonuç çok yoğun keseli ve kesesiz trikoma sahip Jana çeşidinde bunun aksine yüksek akar popülasyonlarının bulunması olmuştur. Bu sonucumuzu destekleyen en önemli literatür bilgisi, domates pas akarının boyunun çok küçük olması nedeniyle domates yapraklarındaki trikoma altında bulunması nedeniyle etkilenmediği yönündeki başka araştırmacılar tarafından elde edilmiş bulgulardır (Fischer ve Mourrut-Salesse 2005, Kang ve ark. 2010, Van Houten ve ark. 2013a, Van Houten ve ark. 2013b). Diğer

tarafından, aslında trikomların pas akarı için doğal düşmanlarından saklanma ortamı yarattığına dair çarpıcı sonuçlar farklı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Fischer ve Mourrut-Salesse 2005, Kang ve ark. 2010, Van Houten ve ark. 2013a, Van Houten ve ark. 2013b). Bizim araştırmalarımızda da benzer olarak, domates pas akarının boyutlarının küçük olması nedeniyle trikomlarla temas etmedikleri ve daha ziyade trikom altında faaliyet gösterdikleri gözlemlenmiştir.

Domates pas akarının popülasyon gelişiminde diğer önemli bir etken biyotik bir sınırlama etkeni olan doğal düşmanlar olmuştur. Domates pas akarı veya onların yumurtaları üzerinde beslenen avcı böcek ve akarların yoğunlukları hem zamana hem de çeşide göre farklılıklar göstermiştir. Domates pas akarının yumurtaları ile aktif olarak beslenen *T. kochi* ve *Macrolophus* sp. türlerinin popülasyon gelişimi domates pas akarı ile tam bir sekronizasyon içinde olmuştur. Özellikle, *T. kochi* domates pas akarının popülasyon gelişimiyle benzer bir model oluşturarak, ağustos ayında görülmeye başlamış ve eylül ayı ortasına kadar çok yüksek popülasyonlar oluşturmuştur. Daha önce domates ve farklı bitkilerde yapılan çalışmalarda, [*Tydeus californicus* (Banks) (Acari: Tydeidae)], [*Tydeus caudatus* (Dugès) (Acari: Tydeidae)], [*Homeopronematus anconai* (Baker) (Acari: Tydeidae)] türlerinin önemli eriophid akar avcısı oldukları ve genellikle bu akarların yumurta dönemlerini tükettiklerine dair bazı veriler bulunmaktadır (Fleschner ve Arakawa 1952, Hessein ve Perring 1986, Duso ve ark. 2005). Diğer taraftan, *Macrolophus* sp. bu türe göre daha geç bir cevap oluşturarak eylül ayı başında çıkmaya başlamış ve eylül sonu- ekim başında en yüksek popülasyonlarına ulaşmıştır. Çalışma sonuçlarımıza benzer olarak, *M. caliginosus* türlerinin çok önemli pas akarı veya eriophid avcısı olduğu farklı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Nannini ve Carboni 2003).

Popülasyonları oldukça yüksek ve domates pas akarı ile ilişkili olan bu avcılar dışında diğer avcı türlerden Phytoseiidae familyasına ait *N. barkeri*, *E. finlandicus*, *T. (A.) recki*, *T. (T.) athiasae* ve *P. finitimus* ve Iolinidae familyasından *P. ubiquitous* türlerinin eriophid bireyleri ve/veya yumurtaları ile beslendiği daha önce yapılan araştırmalarda belirlenmiştir (Castagnoli ve ark. 2003, Can ve Çobanoğlu 2004, Fischer ve Mourrut-Salesse 2005, Van Houten ve ark. 2013a, Van Houten ve ark. 2013b, Çobanoğlu ve Kumral 2014). Ancak, bu avcı akarların popülasyonları çok düşük bulunmuş olup,

domates pas akarları ile açık bir popülasyon senkronizasyonu gösterememişlerdir. Phytoseiid türler açısından bunun muhtemel nedeni, bir önceki bölümde belirtildiği gibi trikomların ve özellikle keseli trikomların varlığı olabilir. Nitekim, bazı araştırmacılar yoğun kesesiz Tip V trikomların phytoseiidlerin yürümesini ve av bulmasını engellediğini, trikomların vücutlarını çizdiğini veya av bulmak için gereğinden çok efor sarfettiği için bu tip bitki yüzeylerini tercih etmediklerini kaydetmektedir (Fischer ve Mourrut-Salesse 2005, Sato ve ark. 2011, Van Houten ve ark. 2013a, Van Houten ve ark. 2013b). Buna ek olarak keseli Tip VI trikomların taşıdığı zehirli maddeler nedeniyle keselerine temasla bu avcılarının öldüğü konusunda çarpıcı kayıtlar bulunmaktadır (Fischer ve Mourrut-Salesse 2005, Sato ve ark. 2011, Van Houten ve ark. 2013a, Van Houten ve ark. 2013b).

Çalışmamızda yoğun ve ilişkili bulunan iki farklı avcı türün popülasyonlarının domates çeşitlerine göre popülasyonları arasında farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre; 2014 yılında hem doğal bulaşan hem de yapay bulaşan Grande çeşidinde oldukça yüksek *T. kochi* bireyine rastlanmıştır. Jana çeşidinde ise oldukça düşük *T. kochi* bulunmuştur. Bir sonraki yıl yapılan çalışmalarda da *T. kochi* türleri en yüksek H2274 ve Grande çeşitlerinde bulunurken, Jana ve Dora çeşitlerinde oldukça düşük popülasyonlar saptanmıştır. Her iki yıl sonuçları incelenecek olursa, Jana çeşidinde yüksek domates pas akarı popülasyonlarına rağmen çok düşük *T. kochi* popülasyonları bulunmuştur. Diğer taraftan, her iki yıl düşük domates pas akarı popülasyonu oluşturan Grande ve H2274 çeşitlerinde oldukça fazla *T. kochi* popülasyonlarının bulunması aralarındaki önemli ilişkiyi açıklamaktadır. Diğer taraftan, yüksek Tip VI keseli trikomuna sahip Jana çeşidinde daha az tydeid bireyi görülmesine rağmen, düşük Tip VI keseli trikomuna sahip Grande ve H2274 çeşitlerinde bu avcılarının daha fazla bulunması bu faydalı organizmaların keseli trikomlardan olumsuz etkilendiği sonucunu doğurmaktadır. Nitekim daha önce de belirtildiği gibi hem kesesiz hem de keseli trikomların avcı akarlara olan olumsuz etkileri bazı araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Fischer ve Mourrut-Salesse 2005, Sato ve ark. 2011, Van Houten ve ark. 2013a, Van Houten ve ark. 2013b).

Sonuç olarak, hem laboratuvar hem de arazide gerçekleştirilen bu çalışmada domates pas akarının popülasyon gelişimini etkileyen bir çok faktörün olduğu ve bunların bir

veya daha fazlasının ilişkileri sonucunda popülasyon düzeylerinde farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bazı çeşitlerde domates pas akarının gelişmesi için keseli ve kesesiz trikomların avcılarından koruyucu bir yüzey yarattığı görülmüştür. Bazı çeşitlerde ise çok yüksek pas akarı popülasyonlarına rağmen düşük zarar belirtisinin görülmesi ise bitkilerde bu akarın zararına karşı bir tolerans olduğunu da işaret etmiştir. Ancak, zarar belirtileri, büyüme ve verim farklılıkları çeşit özelliklerine de bağlı olduğundan, çeşitler arasında bu tip karşılaştırma ve sonuca varmanın doğru olmadığı düşünülmektedir. Nitekim sırk çeşitlerde daha fazla vejetasyon gelişimi ve yüksek verim beklenen bir durumdur. Gün içindeki ortalama 25°C civarındaki ortalama sıcaklıklar ve % 50-60 nem koşullarının sağlandığı ve domates meyvelerinin olgunlaşmaya başladığı ağustos ayı başı ve eylül ayı ortası dönemde önemli popülasyonlar oluşturduğu görülmektedir. Özellikle sanayi tipi domateslerin yetiştirildiği tarlalarda bu dönemlerde ilaçlama yapmak veya uygun şekilde ilaçlayabilmek pek mümkün olmamaktadır. Diğer taraftan, en önemli avcı türlerinin bulunduğu phytoseiidlerin çok az bulunması ve bitki yüzeyinde trikom yoğunluğunun bu akarları etkiliyor olması domates pas akarının yüksek popülasyonlar oluşturmasına neden olmaktadır. Her ne kadar *T. kochi* domates pas akarı ile uyum içinde ve yüksek popülasyonlar oluşturmasına rağmen tam olarak baskı altına alamadığı da görülmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, mutlaka domates çeşidinin trikom yoğunluğuna göre uygun bir veya birkaç avcının belirlenmesi ve performanslarının değerlendirilmesi ve diğer taraftan bu avcılara etki etmeyen selektif akarisitlerin belirlenerek Entegre Akar Yönetimi stratejilerinin oluşturulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Abou-Awad, B.A. 1979.** On the tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Masse) (Acari, Eriophyidae) in Egypt. *Anz. Schadlingskd. Pfl.*, 52(10): 153-156.
- Abou-Awad, B.A., El-Banhawy, E.M. 1985.** Susceptibility of the tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Acari: Eriophyidae), in Egypt to methamidophos, pyridaphenthion, cypermethrin, dicofol and fenarimol. *Exp. Appl. Acarol.*, 1(1): 11-15.
- Acharjee, P., Mandal, S.K. 2008.** Pest complex of some summer season flowers in West Bengal. *Environment and Ecology*, 4C: 2385-2389.
- Aina, O.J., Rodriguez, J.G., Knavel, D.E. (1972).** Characterizing resistance to *Tetranychus urticae* in tomato. *J. Econ Entomol*, 65: 641-643.
- Akyazi, R. 2012.** First report of *Aculops lycopersici* (Tryon, 1917) (Acari: Eriophyidae) on Pepino in Turkey. *Journal of Entomological and Acarological Research*, 44(3): 115-116.
- Alba, J.M., Montserrat, M., Fernandez-Munoz, R. 2009.** Resistance to the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) by acylsucroses of wild tomato (*Solanum pimpinellifolium*) trichomes studied in a recombinant inbred line population. *Experimental and Applied Acarology*, 47(1/2): 35-47.
- Amrine, J.W., Stasny, T.A. 1994.** Catalog of the Eriophyoidea (Acarina: Prostigmata) of the world. West Bloomfield, USA, 798 pp.
- Anonim, 1991.** Management of thrips and mites attacking potato in the lowland. *SEAMEO Quarterly*, 14(4): 41-43.
- Anonim, 2008.** Domates yetiştiriciliği. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2015.** *Aculops lycopersici* (tomato russet mite). Invasive Species Compendium. <http://www.cabi.org/isc/datasheet/56111>.- (Erişim tarihi: 27.10.2015).
- Antonious, G.F., Snyder, J.C. 2006.** Natural products: repellency and toxicity of wild tomato leaf extracts to the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. *Journal of Environmental Science and Health*, 41(1): 43-55.
- Aragao, C.A., Dantas, B.F., Benites, F.R.G. 2002.** Effect of allelochemicals in tomato leaf trichomes on mite (*Tetranychus urticae* Koch.) repellency in genotypes with different levels of 2-tridecanone. *Acta Botanica Brasilica*, 16(1): 83-88.
- Aragao, C.A., Maluf, W.R., Dantas, B.F., Gavilanes, M.L., Cardoso, M. das G. 2000.** Foliar trichomes associated with spider mite (*Tetranychus urticae* Koch.) resistance in tomato lines with high levels of 2-tridecanone on leaflets. *Ciência e Agrotecnologia*, 24: 81-93.

Arbabi, M., Golmohammadzadeh, K.N., Askari, M. 2002. Plant mite fauna of Sistan-Baluchestan and Hormozgan Provinces. *Journal of Entomological Society of Iran*, 22(1): 87-88.

Atalay E., Kumral N.A., 2012. Relationships between the trichome density of different tomato varieties and the biodeographic parameters of *Tetranychus urticae*. 7th Symposium of the European Association of Acarologists, July 9-13, Vienna, Austria.

Baradan-Anakari, P., Daneshvar, H. 1992. Studies on the biology and chemical control of tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Acari: Eriophyidae), in Varamin. *Applied Entomology and Phytopathology*, 59(1-2): 25-27.

Brodeur, J., Bouchard, A., Turcotte, G. 1997. Potential of four species of predatory mites as biological control agents of the tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Masse) (Eriophyidae). *Can. Entomol.*, 129(1): 1-6.

Can, M., Çobanoğlu, S. 2004. Antalya ili Kumluca yöresinde sebze üretimi yapılan plastik ve cam seralarda bulunan akar (acarina) türlerinin tanımı, konukçuları ve yoğunluklarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Yüksek Lisans Tezi*, AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümü, Antalya.

Can, M., Çobanoğlu, S. 2010. Kumluca (Antalya) ilçesinde sebze üretimi yapılan seralarda bulunan akar (Acari) türlerinin tanımı ve konukçuları üzerinde çalışmalar. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(2): 87-92.

Castagnoli, M., Simoni, S., Liguori, M. 2003. Evaluation of *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari Phytoseiidae) as a candidate for the control of *Aculops lycopersici* (Tryon) (Acari Eriophyoidea): a preliminary study. *Redia*, 86: 97-100.

Celar, F., Valič, N. 2003. Tomato russet mite (*Aculops lycopersici*) (Tryon, 1917) (Eriophyidae) in Slovenia. Anthology of Papers 6th Slovenian Conference on Plant Protection, Zreče, Slovenian, 489-492.

Cermelli, L.M., Doreste, S.E., Balen, L.V. 1982. *Aculops lycopersici* (Masse, 1937) (Acari, Eriophyidae) a new pest of tomato crops in Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela*, 12(3/4): 227-234.

Channarayappa, C., Shivashankar, G., Muniyappa, V., Frist, R.H. 1992. Resistance of *Lycopersicon* species to *Bemisia tabaci*, a tomato leaf curl virus vector. *Can. J. Botany*, 70(21): 84–2192.

Chatzivasileiadis, E.A., Boon, J.J., Sabelis, M.W. 1999. Accumulation and turnover of 2-tridecanone in *Tetranychus urticae* and its consequences for resistance of wild and cultivated tomatoes. *Exp. Appl. Acarol.*, 23: 1011–1021.

Chatzivasileiadis, E.A., Sabelis, M.W. 1997. Toxicity of methyl ketones from tomato trichomes to *Tetranychus urticae* Koch. *Exp. Appl. Acarol.*, 21: 473-484.

Chatzivasileiadis, E.A., Sabelis, M.W.V. 1998. Variability in susceptibility among cucumber and tomato strains of *Tetranychus urticae* Koch to 2-tridecanone from tomato trichomes: effects of host plant shift, *Exp. Appl. Acarol.*, 22: 455-466.

Choi, Y.S., Nam, Y.G., Whang, I.S., Park, H.H., Kim, H.H., Park, D.G. 2012. Occurrence monitoring and population growth of tomato russet mite, *Aculops lycopersici* Masee (Acari: Eriophyidae) using green label sticker. *Korean Journal of Applied Entomology*, 51(4): 405-410.

Costilla, M.A. 1991. The mite *Aculops lycopersici* (Masee, 1937) (Acari: Eriophyidae) responsible for tomato russet in the North East of Argentina. *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán*, 68(1/2): 83-90.

Costilla, M.A., Barberis, E.G. 1990. Importance and control of the mite *Aculops lycopersici* causing spotted wilt of tomato. *Avance Agroindustrial*, 11(41): 8.

Çobanoğlu, S., Kumral, N.A. 2014. Ankara, Bursa ve Yalova illerinde domates yetiştirilen alanlarda zararlı ve faydalı akar (Acari) biyolojik çeşitliliği ve popülasyon dalgalanması. *Türk. Entomol. Derg.*, 38 (2): 197-214.

Duso, C., Castagnoli, M., Simoni, S., Angeli, G. 2010. The impact of eriophyoids on crops: recent issues on *Aculus schlechtendali*, *Calepitrimerus vitis* and *Aculops lycopersici*. *Exp. Appl. Acarol.*, 51(1-3): 151-68.

Duso, C., Pozzebon, A., Capuzzo, C., Malagnini, V., Otto, S., Borgo, M. 2005. Grape downy mildew spread and mite seasonal abundance in vineyards: effects on *Tydeus caudatus* and its predators. *Biol. Control*, 32(1): 143-154.

Estebanes-Gonzalez, M.L., Rodriguez-Navarro, S. 1991. Observations on some mites of the families Tetranychidae, Eriophyidae, Acaridae and Tarsonemidae (Acari), in horticultural crops from Mexico. *Folia Entomológica Mexicana*, (83): 199-212.

FAO, 2012. <http://faostat3.fao.org/home/E>

Fernández-Muñoz, R., Domínguez, E., Cuartero, J. 1999. A novel source of resistance to the two-spotted spider mite in *Lycopersicon pimpinellifolium* (Jusl.) Mill.: Its genetics as affected by interplot interference. *Euphytica*, 111: 169–173.

Fernández-Muñoz, R., Salinas, M., Alvarez, M., Cuartero, J. 2003. Inheritance of resistance to two-spotted spider mite and glandular leaf trichomes in wild tomato *Lycopersicon pimpinellifolium* (Jusl.) Mill. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 128: 188-195

Fischer, S., Klötzli, F. 2015. Management of the tomato russet mite *Aculops lycopersici* (Acari, Eriophyidae). *Revue Suisse de Viticulture Arboriculture Horticulture*, 47(2): 88-93

Fischer, S., Mourrut-Salesse, J. 2005. Tomato russet mite in Switzerland (*Aculops lycopersici*: Acari, Eriophyidae). *Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture*, 37(4): 227-232.

Fleschner, C.A., Arakawa, K.Y., 1952. The mite *Tydeus californicus* on citrus and avocado leaves. *J. Econ. Entomol.*, 45: 1092.

Germano, L.D.L., Marcelo, P., Raul, N.C.G., José, C. 1999. Zanoncio influence of canopy height and fertilization levels on the resistance of *Lycopersicon hirsutum* to *Aculops lycopersici* (Acari: Eriophyidae). *Exp. Appl. Acarol.*, 23: 633-642.

Glas, J.J., Alba, J.M., Simoni, S., Villarroel, C.A., Stoops, M., Schimmel, B.C.J., Schuurink, R.C., Sabelis, M.W., Kant, M.R. 2014. Defense suppression benefits herbivores that have a monopoly on their feeding site but can backfire within natural communities. *Bmc. Biol.*, 12: 98.

Goldsmith, J. 2004. The tomato russet mite: *Aculops lycopersici* (Masse). Entomology Circular Ministry of Agriculture and Lands Boules Research Station.

Gonçalves, M.I.F., Maluf, W.R., Gomes, L.A.A., Barbosa, L.V. 1998. Variation of 2-tridecanone level in tomato plant leaflets and resistance to two mite species (*Tetranychus* sp.). *Euphytica*, 104: 33-38.

Günay, A. 2005. Sebze Yetiştiriciliği Cilt II. Meta Basımevi, İzmir, s. 530.

Haque, M.M., Kawai, A. 2002. Population growth of tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Acari: Eriophyidae) and its injury effect on the growth of tomato plants. *J. Acarol. Soc.*, 11: 1-10.

Haque, M.M., Kawai, A. 2003. Effect of temperature on development and reproduction of the tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Masse) (Acari: Eriophyidae). *Appl. Entomol. Zool.*, 38(1): 97-101.

Hessein, N.A., Perring, T.M. 1986. Feeding habits of the Tydeidae with evidence of *Homeopronematus anconai* (Acari: Tydeidae) predation on *Aculops lycopersici* (Acari: Eriophyidae). *Int. J. Acarol.*, 12(4): 215-221.

Hessein, N.A., Perring, T.M. 1988. The importance of alternate foods for the mite *Homeopronematus anconai* (Acari: Tydeidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 81(3): 488-492.

Heuvelink, E. 2005. Tomatoes. CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire, GBR, 352p.

Hıncal, P., Yaşarakıncı, N., Çınarlı, İ. 2002. İzmir ilinde Domates pas akarı (*Aculops lycopersici* Masse) (Acarina: Eriophyidae)'nın popülasyon seyri, doğal düşmanları ve kimyasal mücadelesi üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 42(1-4): 9-22.

- Jeppson, L.R., Keifer H.H., Baker E.W. 1975.** The Tenuipalpidae Berlese: Mites injurious to economic plants, Univ. Calif. Press, Berkeley, California, pp: 253–283.
- Kamau, A.W. 1977.** Effect of eriophyid mite *Aculops lycopersici* Masee (Acarina: Eriophyidae) on tomato. *Kenya Entomologist's Newsletter*, 5: 4
- Kamau, A.W., Mueke, J.M., Khaemba, B.M. 1992.** Resistance of tomato varieties to the tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Masee) (Acarina: Eriophyidae). *Insect. Sci. Appl.*, 13(3): 351-356.
- Kang, J.H., Liu, G., Shi, F., Jones, A.D., Beaudry, R.M., Howe, G.A. 2010.** The tomato odorless-2 mutant is defective in trichome-based production of diverse specialized metabolites and broad-spectrum resistance to insect herbivores. *Plant Physiology*, 154(1): 262-272.
- Karmakar, K. 1997.** Notes on symptoms of *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) infested host plants with histological deformities in chilli. *Indian Agriculturist*, 4(2): 155-157.
- Kawai, A., Haque, M.M. 2004a.** Population dynamics of tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Masee) and its natural enemy, *Homeopronematus anconai* (Baker). *JARQ (Jpn. Agric. Res. Q.)*, 38(3): 161-166.
- Kawai, A., Haque, M.M. 2004b.** Distribution pattern of *Aculops lycopersici* (Masee) (Acari: Eriophyidae) in tomato leaf and estimation method for the population density on leaf. *Acarol. Soc. Japan*, 13(1): 31-39.
- Kay, I.R. 1986.** Tomato russet mite: a serious pest of tomatoes. *Queensland Agricultural Journal*, 112(5): 231-232.
- Keskin, N., Kumral, N.A. 2015.** Screening tomato varietal resistance against the two-spotted spider mite [*Tetranychus urticae* (Koch)]. *Int. J. Acarol.*, 41(4): 300-309.
- Kim, D.G., Park, D.G., Kim, S.H., Park, I.S., Choi, S.K. 2002.** Morphology, biology and chemical control of tomato russet mite, *Aculops lycopersici* Masee (Acari: Eriophyidae) in Korea. *Korean Journal of Applied Entomology*, 41(4): 255-261.
- Kitamura, T., Kawai, A. 2006.** Difference of susceptibility to damage from tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Masee) (Acari: Eriophyidae), among varieties within and between species in genus *Lycopersicon*. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.*, 50(1): 57-61.
- Knapp, M., Mugada, D.A., Agong, S.G. 2003.** Screening tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) accessions for resistance to the twospotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch: population growth studies. Second African Acarology Symposium, Nairobi, Kenya.

Kumral, N.A., Çobanoğlu, S., Tiedt, L., Ueckermann, E. 2014. Domates pas akarının taramalı elektron mikroskopuyla dış morfolojisi ve domatesteki zarar belirtileri. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 3-5 Şubat 2014, Akka Antedon Hotel, Antalya.

Lara, L., Cano, M., Salvador, E., Téllez, M.M. 2012. Evaluating the effectiveness of *Amblyseius andersoni* (Chant) as biological control agent of *Aculops lycopersici* (Masse) in protected tomato crops. *Vol. San. Veg. Plagas*, 38(2): 203-211.

Lebdi Grissa, K., Sahraoui, H. 2007. Demographic traits of two phytophagous mites (*Tetranychus cinnabarinus* and *Aculops lycopersici*) and biological control on tomato. *Acta Hortic*, 758: 81-88.

Leite, G.L.D., Picanço, M., Guedes, R.N.C., Zanuncio, J.C. 1999. Influence of canopy height and fertilization levels on the resistance of *Lycopersicon hirsutum* to *Aculops lycopersici* (Acari: Eriophyidae). *Exp. Appl. Acarol.*, 23(8): 633-642.

Leite, G.L.D., Picanço, M., Marquini da Silva, F., Casali, V.W.D., Galvan, T., Cavalcante, T.R.M. 2000. Distribution of *Aculops lycopersici* on *Lycopersicon esculentum* and *Lycopersicon hirsutum* canopy and leaves. *Agro-Ciencia*, 17(2): 259-263.

Leite, G.L.D., Picanço, M., Zanuncio, J.C. Marquini, F. 2003. Factors affecting mite herbivory on eggplants in Brazil. *Exp. Appl. Acarol.*, 31(3-4): 243-252.

Lokender, K., Sharma, D.C., Sood, A.K. 2015. Infestation and management of russet mite, *Aculops lycopersici* in tomato, *Solanum lycopersicum* under protected environment in north-western India. *Environment and Ecology*, 33(1): 87-90.

Madanlar, N., Öncüer, C. 1994. İzmir'de sera zararlısı olarak *Aculops lycopersici* (Masse) (Acarina, Eriophyidae). *Türk. Entomol. Derg.*, 18(4): 237-240.

Maluf, R.W., Campos, A. G. Ve Cardoso, M. 2000. Relationship between trichome types and spider mite (*Tetranychus urticae*) repellence in tomatoes with respect to foliar zingiberene contents. *Euphytica*, 121: (73- 80).

Maluf, W. R., Inoue, I. F., Ferreira, R. de P. D., Gomes, L. A. A., Castro, E. M. De, Cardoso, M. das G. 2007. Higher glandular trichome density in tomato leaflets and repellence to spider mites. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42(9): 1227-1235.

Mason P.G., Huber J.T. 2001. *Aculops lycopersici* (Masse), tomato russet mite (Acari: Eriophyidae): biological control programmes in Canada 1981-2000, Ed.: Mason, P.G., Huber, J.T., Wallingford, UK, pp: 32-33.

Mau, R.F.L., Lee, S.G. 1994. *Aculops lycopersici* (Masse). tomato russet mite. http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/a_lycope.htm-(Erişim tarihi: 28.10.2015)

McDowell, E.T., Kapteyn, J., Schmidt, A., Li, C., Kang, J., Descour, A., Shi, F., Larson, M., Schillmiller, A., An, L., Jones, A.D., Pichersky, E., Soderlund, C.A., Gang, D.R. 2011. Comparative functional genomic analysis of *Solanum* glandular trichome types. *Plant Physiol.*, 155(1): 524–539.

Momen, F.M. 2012. Influence of life diet on the biology and demographic parameters of *Agistemus olivi* Romeih, a specific predator of eriophyid pest mites (Acari: Stigmaeidae and Eriophyidae). *Tropical Life Sciences Research*, 23(1): 25-34.

Momen, F.M., Metwally, A.M., Nasr, A.K., Abdallah, A.A., Saleh, K.M. 2014. Life history of *Proprioseiopsis badri* feeding on four eriophyid mite species (Acari: Phytoseiidae and Eriophyidae) *Phytoparasitica*, 42(1) :23-30.

Moraes de, G.J., Lima, H.C. 1983. Biology of *Euseius concordis* (Chant) (Acarina: Phytoseiidae) a predator of the tomato russet mite. *Acarologia*, 24(3): 251-255.

Nannini, M., Carboni, M.A. 2003. A preliminary investigation on the potential of the mirid bug *Macrolophus caliginosus* Wagner as biological control agent of the tomato russet mite: Colloque international tomate sous abri, protection intégrée - agriculture biologique, Ed.: Roche, L., Edin, M., Mathieu, V., Laurens, F., Avignon, Paris, France, pp: 185-187.

Oliveria, C.A.L. de, Sponchiado, O.J. 1983. Effect of the application of acaricide, insecticide and fungicide on the mite *Aculops lycopersici* (Masse, 1937) on crops of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 12(2): 213-219.

Onyambus, G.K., Maranga, R.O., Gitonga, L.M., Knapp, M. 2011. Host plant resistance among tomato accessions to the spider mite *Tetranychus evansi* in Kenya. *Experimental and Applied Acarology*, 54: 385–393.

Osman, A.A., Zaki, A.M. 1986. Studies on the predation efficiency of *Agistemus exsertus* Gonzalez (Acarina, Stigmaeidae) on the eriophyid mite *Aculops lycopersici* (Masse). *Anz. Schadlingskd. Pfl.*, 59(7): 135-136.

Öncüer, C., Karsavuran, Y., Yoldaş Z., Durmuşoğlu, E. 1992. Sanayi domateslerinde görülen zararlılar, yayılış ve bulaşma oranları üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Kongresi, Entomoloji Derneği Yayınları, 5: 705-713.

Özman-Sullivan, S.K., Öcal, H. 2005. Sebzelerde bulunan Eriophiyoid akarlar. GAP IV. Tarım Kongresi Bildirileri, 21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa.

Panigrahi D., 2010. Phytophagous mites associated with important vegetables in Odisha. *Annals of Plant Protection Sciences*, 18(2): 18-519.

Park, H.H., Shipp, L., Buitenhuis, R. 2010. Predation, development, and oviposition by the predatory mite *Amblyseius swirkii* (Acari: Phytoseiidae) on tomato russet mite (Acari: Eriophyidae). *J. Econ. Entomol.*, 103(3): 563-569.

Park, H.H., Shipp, L., Buitenhuis, R., Ahn, J.J. 2011. Life history parameters of a commercially available *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) fed on cattail (*Typha latifolia*) pollen and tomato russet mite (*Aculops lycopersici*). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 14(4): 497-501.

Petanovic', R., Vidovic', B. 2009. Spider mites (Tetranychidae) pests of greenhouses. Faculty of Agriculture, Department for Environmental and Plant Protection, University of Novi Sad, 37(5): 553-562.

Pocoví, M., Gilardón, E., Gorustovich, M., Olsen, A., Gray, L., Hernández, C., Petrinich, C., Collavino, G. 1998. 2- Tridecanone content and resistance to *Tuta absoluta* Meyrick and *Tetranychus urticae* Koch in tomato. *Revista de la Facultad de Agronomía (La Plata)*, 103(2): 165-171.

Pokle, P.P., Abhishek, S. 2015. Population dynamics of russet mite, *Aceria lycopersici* (Acari: Eriophyidae) on tomato under polyhouse conditions. *J. Exp. Zool.*, 18(2): 737-740.

Royalty, R.N., Perring, T.M. 1987. Comparative toxicity of acaricides to *Aculops lycopersici* and *Homeopronematus anconai* (Acari: Eriophyidae, Tydeidae). *J. Econ. Entomol.*, 80(2): 348-351.

Royalty, R.N., Perring, T.M. 1988. Morphological analysis of damage to tomato leaflets by tomato russet mite (Acari: Eriophyidae). *J. Econ. Entomol.*, 81(3): 816-820.

Royalty, R.N., Perring, T.M. 1989. Reduction in photosynthesis of tomato leaflets caused by tomato russet mite (Acari: Eriophyidae). *Environ. Entomol.*, 18(2): 256-260.

Saeidi, Z., Mallik, B. 2006. In vitro screening of 67 Lycopersicon accessions/cultivars for resistance to two-spotted spider mite. *Journal of Biological Sciences*, Faisalabad: ANSInet, *Asian Network for Scientific Information*, 6(5): 847-853.

Salinas, M., Capel, C., Alba, J.M., Mora, B., Cuartero, J., Fernández-Mun˜oz, R., Lozano, R., Capel, J. 2013. Genetic mapping of two QTL from the wild tomato *Solanum pimpinellifolium* L. controlling resistance against two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch). *Theoretical and Applied Genetics*, 126:83–92.

Sato, M.M., Moraes, G.J. de., Haddad, M.L., Wekesa, V.W. 2011. Effect of trichomes on the predation of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) by *Phytoseiulus macropilis* (Acari: Phytoseiidae) on tomato, and the interference of webbing. *Experimental and Applied Acarology*, 54(1): 21-32.

Schie, C.C.N. van., Haring, M.A., Schuurink, R.C. 2007. Tomato linalool synthase is induced in trichomes by jasmonic acid. *Plant Molecular Biology*, 64(3): 251-263.

Schillmiller, A.L., Last, R.L., Pichersk, E. 2008. Harnessing plant trichome biochemistry for the production of useful compounds. *The Plant Journal*, 54: 702–711.

Sevgican, A., 1999. Örtüaltı sebzeçiliği, topraklı tarım, Cilt-1, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 528, Bornova-İzmir, 287 s.

Shipp, J.L., Gillespie, D.R., Ferguson, G.M. 2001. *Aculops lycopersici* (Masse), tomato russet mite (Acari: Eriophyidae): Biological Control Programmes in Canada, Ed.: Mason, P.G., Huber, J.T., Wallingford, UK, Pp: 32-33.

Silva, A.L. da, Veloso, V.R.S, Silva, R.M.C. de, Rocha, M.R. da, 1988. Assay for the control of the tomato mite *Aculops lycopersici* (Masse, 1937) (Acari: Eriophyidae) with a new acaricide. *Anais das Escolas de Agronomia e Veterinária (Goiânia)*, 18(1): 29-34.

Silva, V. de F., W.R. Maluf, M. das G. Cardoso, N.Á.C. Gonçalves, G.M. Maciel, D.A.C. Nízio, V.A. Silva, 2009. Resistance mediated by alelochemicals of tomato genotypes to the silverleaf whitefly and to two-spotted spider mites. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 44(10): 1262-1269.

Şekeroğlu, E., Özgür, A.F. 1984. A new tomato pest in Çukurova, *Aculops lycopersici*. *Türk. Bit. Kor. Derg.*, 8: 211-213.

Takayama, K. 2013. Ecological volatiles - functions of volatiles in ecosystems: (9) plant diagnosis based on plant's smell. *Aroma Research*, 14(3): 276-281.

Tryon, H. 1917. Report of the entomologist and vegetable pathologist. *Queensland Ann. Rept. Dept. Agric. & Stock for the Year, 1916-1917*, 49-63.

TÜİK, 2014. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>.

Uygun, N., Ulusoy, M.R., Başpınar, H. 1998. Sebze Zararlıları. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No: 213, Adana, 168 s.

Van Houten, Y., Knapp, M., Hoogerbrugge, H., Bolckmans, K. 2013b. The potential of *Amblyseius swirskii* as biocontrol agent for *Aculops lycopersici* on tomatoes. *IOBC/WPRS Bulletin*, 93: 51-57.

Van Houten, Y.M., Glas, J.J., Hoogerbrugge, H., Rothe, J., Bolckmans, K.J.F., Simoni, S., van Arkel, J., Alba, J.M., Kant, M.R., Sabelis, M.W. 2013a. Herbivory-associated degradation of tomato trichomes and its impact on biological control of *Aculops lycopersici*. *Exp. Appl. Acarol.*, 60(2): 127-38.

Wang, M., Wang, D., Yuan, Y., Hong, X. 2008. Development of the tomato russet mite *Aculops lycopersici* (Masse) (Acari: Eriophyidae) on various tomato lines. *Acta Entomol. Sinica*, 51(8): 839-843.

Wu, J., Li, L., Xu, X., Yang, Y., Wang, D. 2006. Physiological variation of damaged leaves of tomato by *Aculops lycopersici*. *Acta Entomol. Sinica*, 33(6): 1215-1218.

Xu, X. 2011. Predatory capacity of *Homeopronematus anconai* against *Aculops lycopersici*. *Plant Diseases and Pests*, 2(3): 24-26.

Xu, X., Li, L., Hong, X., Yuan, Y., Wang, D. 2008. Study on spatial distribution pattern and sampling technique of *Aculops lycopersici*. *Acta Agriculturae Shanghai*, 24(3): 72-75.

Xu, X., Li, L., Wang, D., Hong, X., Wu, J., Yuan, Y., Xie, X. 2006. Effect of temperature and relative humidity on development and reproduction of the tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Masse) (Acarina, Eriophyidae). *Acta Entomologica Sinica*, 49(5): 816-821.

Yanar, D., Ecevit, O., Kadioğlu, İ. 2008. Tokat yöresinde domates ekim alanlarında zarar oluşturan domates pas akarı [*Aculops lycopersici* (Masse) (Acari: Eriophyidae)]. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(2): 1-5.

Yasarakinci, N., Hincal, P. 1999. The development of pest populations and their beneficials over different growing periods in tomato greenhouses in the Aegean Region of Turkey. *Acta Horti*, 491: 469-474.

Yaşarakinci, N., Hincal, P. 1997. The research on determining the pests and beneficial species and their population densities on the tomato, cucumber, pepper and lettuce glasshouses in Izmir. *Bitki Koruma Bülteni*, 37(1-2): 79-89.

Yazgan, A., Fidan, S. 1996. Tokat koşullarına uygun kiraz domates (*Lycopersicon esculentum* Mill. var. *Cerasiforme*) çeşitlerinin belirlenmesi. GAP 1. Sebze Tarımı Sempozyumu, 19-23.

Zalom, F.G., Kitzmiller, J., Wilson, L.T., Gutierrez, P. 1986. Observation of tomato russet mite (Acari: Eriophyidae) damage symptoms in relation to tomato plant development. *J. Econ. Entomol.*, 79(4): 940-942.

Zhang, S., Wang, D., Li, L., Yuan, Y. 2009. Design and implementation of *Aculops lycopersici* population dynamic model prototype based on cellular automata: Computer and computing technologies in Agriculture II, Volume 2, Ed.: Li, D., Zhao, C. Beijing, China, pp: 1319–1328.

Zhang, Z.Q. 2003. Mites of greenhouses: Identification, biology and control. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK, 244 pp.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Elif AYSAN
Doğum Yeri ve Tarihi: Konak 20.11.1990
Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim durumu (Kurum ve Yılı)

Lise: Konak Vali Vecdi Gönül Lisesi (Y.D.A.) 2008

Lisans: U. Ü. Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği
Programı, Bitki Koruma Bölümü, 2013

İletişim (e-posta): elifaysan1@gmail.com

