

**İKİNOKTALI KIRMIZIÖRÜMCEK [*Tetranychus urticae*
(KOCH)]' İN FARKLI DOMATES ÇEŞİTLERİ
ÜZERİNDE BESLENMESİNDEN KAYNAKLANAN
ZARARLI VE BİTKİ TEPKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Narin KESKİN



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İKİNOKTALI KIRMIZIÖRÜMCEK [*Tetranychus urticae* (KOCH)]' İN FARKLI
DOMATES ÇEŞİTLERİ ÜZERİNDE BESLENMESİNDEN KAYNAKLANAN
ZARARLI VE BİTKİ TEPKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Narin KESKİN

Doç. Dr. Nabi Alper KUMRAL
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

BURSA- 2013

TEZ ONAYI

Narin KESKİN tarafından hazırlanan ‘İkinoktalı kırmızıörümcek [*Tetranychus urticae* (Koch)]’ in farklı domates çeşitleri üzerinde beslenmesinden kaynaklanan zararlı ve bitki tepkilerinin incelenmesi’ 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: Doç. Dr. Nabi Alper KUMRAL Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı | İmza |
| Üye: Prof. Dr. Hatice GÜLEN Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı | İmza |
| Üye: Doç. Dr. Nimet Sema GENÇER Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı | İmza |

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Ali Osman DEMİR
Enstitü Müdürü
.././2013

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.**

../../2013

İmza

Narin KESKİN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İKİNOKTALI KIRMIZIÖRÜMCEK [*Tetranychus urticae* (KOCH)]' İN FARKLI DOMATES ÇEŞİTLERİ ÜZERİNDE BESLENMESİNDEN KAYNAKLANAN ZARARLI VE BİTKİ TEPKİLERİNİN İNCELENMESİ

Narin KESKİN

Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Nabi Alper KUMRAL

Tetranychus urticae (Koch) (Acari: Tetranychidae) birçok üründe zararlı olmakla birlikte özellikle domateste önemli bir zararlıdır. Sebzelerde kırmızıörümceğin kimyasal savaşımının başarılı olamamasının nedeni bu zararlının akarisitlere karşı hızlı bir şekilde dayanıklılık kazanmasından kaynaklanmaktadır. Domates çeşitleri üzerindeki *T.urticae*'nin etkinliği farklılık göstermektedir. Bitki trikومları, bitki zararlılarına ve kırmızıörümceklere karşı savunmayı sağlayan özelliklerden birisidir. Bu çalışmanın amacı, 10 domates çeşidi üzerinde *T.urticae*'nin canlılık oranını, gelişim süresini, ovipozisyon süresini, yumurtalamasını ve yaşam parametrelerini değerlendirmektir. Buna ek olarak, bu çalışmada farklı domates çeşitleri üzerinde akar popülasyonu ve akarın zararı arasındaki ilişkiler belirlenmiştir. Bu çalışmada yabancı çeşit Beaufort (*Lycopersicon hirsutum* × *L. esculentum*), kültür çeşitleri olan Aytina, Beril, Bt-236, Elegro, Impala, Platinium, Simena, Troy ve Y-67 kullanılmıştır. Bu çalışmalar Beaufort domates çeşidi üzerinde beslenen akarın kalıtsal üreme yeteneği (r_m) (0,121), net üreme gücü (R_o) (5,79) ve toplam üreme oranı (GRR) (5,79) değerlerinin diğer çeşitler üzerinde beslendiğinden daha düşük olduğunu göstermiştir. Bu çeşit üzerindeki akar popülasyonu düzeyi diğer çeşitlerle karşılaştırıldığında önemli şekilde az bulunmuştur. Bununla birlikte en düşük canlılık oranı Beaufort çeşidinde belirlenmiştir. Tip 1 trikom 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 bulunmuştur. Yaşam parametreleri, popülasyon düzeylerin ve *T. urticae* zarar oranına bakılarak, sırik domates çeşidi olan Y-67 ve Aytina çeşitleri çok hassas bulunmuştur. Buna karşın, bu kültür çeşitlerinde tip 4 trikom yoğunluğu Beauforttan düşük bulunmuştur. Bt-236 çeşidi yaşam çizelgesi parametreleri, canlılık oranı, zarar oranı ve yaprak yüzeyindeki tip 4 trikomu yoğunluğu açısından Beaufort'a yakın olduğu bulunmuştur. *T. urticae* popülasyon düzeyinin Elegro çeşidinde düşük olmasına rağmen, zarar oranı yüksek bulunmuştur. Bir dişi akarın zarar oranı en yüksek Y-67 ve Elegro, orta derecede zarar Simena, Troy, Beril ve Platinium, en düşük zarar Beaufort, İmpala ve Bt-236 çeşitlerinde bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tolerans, yaşam çizelgesi, trikom yoğunluğu, ikinoktalı kırmızıörümcek, domates çeşidi, popülasyon düzeyi, zarar oranı

2013, x + 71 sayfa.

ABSTRACT

Msc Thesis

INVESTIGATING THE RESPONSES OF THE PEST AND PLANT TO TWO SPOTTED MITE [*Tetranychus urticae* (KOCH)] FEEDING ON DIFFERENT TOMATO VARIETIES

Narin KESKİN

Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Plant Protection

Supervisor: Doç. Dr. Nabi Alper KUMRAL

Tetranychus urticae (Koch) (Acari: Tetranychidae) is a serious pest of several crops particularly in tomato. Chemical control of the spider mite on this vegetable has not been very successful due to fastly develop to resistant to acaricides. *T. urticae* performs differentially depend on tomato varieties. Plant trichomes are implicated in a variety of adaptive processes, including defense against herbivores as well as spider mites. The aim of study was to evaluate the plant features (density of trichomes type 1 and type 4) and survival, development, oviposition and life table parameters of the *T. urticae* on ten tomato varieties. In addition, the current study was to establish the relationships between the damages of the mites and its population level on different tomato variety. We used a variety, Beaufort, derived from cross between the wild tomato, *Lycopersicon hirsutum* and the cultivated tomato *L. esculentum*, and nine cultivated varieties, Aytina, Beril, Bt-236, Elegro, Impala, Platinum, Simena, Troy and Y-67. The study showed that when *T. urticae* fed on Beaufort tomato variety, r_m (0,121), R_o (5,79) and GRR (5,79) were lower than the mite feeds on the other varieties. Also, the mite population level on this variety was significantly lower compared with that on other tomato varieties. However, the lowest survival rate was established in Beaufort variety. Densities of trichome type 1 and especially grandular type 4 were significantly higher than those of others. The tolerance of this variety was found higher compared the damage of mites on other variety. According to life table parameters, population levels and damage rates of *T. urticae*, stake tomato varieties, Y-67 and Aytina, were found very susceptible to the mite. In contrary, the density of type 4 trichome was determined lower than Beaufort and some other cultivated varieties. Bt-236 variety was found very close to Beaufort in terms of life table parameter, the survival rates, the damage rates and the density of type 4 on leaves surface of it. Although the population level of *T. urticae* was found very low in Elegro, the damage rate was occurred higher in this variety. The mite damage rates per female mites were the highest on Y-67, Elegro and Aytina, intermediate on Simena, Troy, Beril and Platinum, and the lowest on Beaufort, Impala and Bt-236.

Key Words: Tolerance, life table, density of trichome, two-spotted mite, tomato variety, population level, damage rate

2013, x + 71 pages.

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmamın yürütölmesinde bana yardım ve katkılarından dolayı danışman hocam Doç. Dr. N. Alper KUMRAL' a, domates çeşitlerinin tohumlarının sağlanması ve fidelerin yetiştirilmesinde verdiği destekten dolayı AgroMar firmasına, Tezime yardım ve katkılarından dolayı Serhat GÖK' e, Taramalı Elektron mikroskobu çalıőmalarının yapılmasında destek veren Prof. Dr. Gökay KAYNAK ve Doç. Dr. Özer YILMAZ' a, denemelerde bana destek olan arkadaşlarım Gamze MERTOĞLU ve Ayőenur KOLCU' ya, TOVAG 1120339 nolu proje ile bana burs ve tez alt yapısı sağlayan TÜBİTAK' a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

| | |
|---|-----|
| ÖZET..... | i |
| ABSTRACT..... | ii |
| TEŞEKKÜR..... | iii |
| İÇİNDEKİLER..... | iv |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ..... | v |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | vi |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | x |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI..... | 5 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM..... | 18 |
| 3.1. Materyal..... | 18 |
| 3.1.1. Araştırma Alanı..... | 18 |
| 3.1.2. Denemelerde Kullanılan Domates Çeşitlerinin Bitkisel Özellikleri..... | 18 |
| 3.1.3. <i>Tetranychus urticae</i> Popülasyonunun Orijini..... | 20 |
| 3.1.4. Araştırmada Kullanılan Kimyasallar..... | 21 |
| 3.1.5. Araştırmada Kullanılan Diğer Sarf Malzemeleri..... | 21 |
| 3.1.6. Araştırmada Kullanılan Elektronik Cihazlar..... | 22 |
| 3.2. Yöntem..... | 22 |
| 3.2.1. Denemelerde Kullanılan Domates Fidelerinin Denemeye Hazırlanması..... | 22 |
| 3.2.2. <i>Tetranychus urticae</i> Popülasyonlarının Üretimi..... | 23 |
| 3.2.3. Domates Çeşitleri Üzerinde <i>Tetranychus urticae</i> ' nin Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri ve Canlılık Oranları..... | 24 |
| 3.2.4. <i>Tetranychus urticae</i> ' nin Domates Çeşitleri Üzerinde Preovipozisyon, Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süreleri ile Yaşam Çizelgeleri..... | 25 |
| 3.2.5. Laboratuvar Koşullarında Domates Çeşitleri Üzerinde <i>Tetranychus urticae</i> ' nin Popülasyon Değişiminin Belirlenmesi..... | 26 |
| 3.2.6. Domates Yaprak Yüzeylerinde Trikom Tipi ve Sayılarının Belirlenmesi..... | 26 |
| 3.2.7. Domates Yapraklarındaki Zarar Oranının Belirlenmesi..... | 27 |
| 3.2.8. Domates Yaprak Yüzeylerindeki Yaprak Dokusundaki Zararın ve Trikom Yapılarının Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile Belirlenmesi..... | 28 |
| 3.2.9. İstatistiki Değerlendirme..... | 29 |
| 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI..... | 31 |
| 4.1. Farklı Domates Çeşitlerinin <i>Tetranychus urticae</i> ' nin Ergin Öncesi Gelişme Süreleri, Canlılık Oranı ve Üreme Gücüne Etkisi..... | 31 |
| 4.2. Farklı Domates Çeşitlerinde <i>Tetranychus urticae</i> ' nin Popülasyon Gelişimi..... | 40 |
| 4.3. Farklı Domates Çeşitlerindeki Yaprak Yüzeylerinde Trikom Tipi ve Yoğunlukları..... | 42 |
| 4.4. Farklı Domates Çeşitlerinde <i>Tetranychus urticae</i> ' nin Yapraklardaki Zarar Oranı ve Zarar Skalası..... | 55 |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ..... | 57 |
| KAYNAKLAR..... | 65 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 71 |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

°C
cm²
G
Mg
mm²
♂
♀

Açıklamalar

Santigrad derece
Santimetre kare
Gram
Miligram
Milimetre kare
Erkek
Dişi

KISALTMALAR

FAO
YMS
Mx
Lx
Ro
r_m
To
GRR
2-TD
IU

Açıklamalar

Birleşmiş Milletler Beslenme ve Tarım
Örgütü
Yaş Meyve ve Sebze
Yaşa özgü doğurganlık oranı (günlük dişi
başına bırakılan dişi yavru sayısı)
Yaşa özgü canlı kalma oranı (x yaştaki
bireylerin 1'e göre canlılık oranı)
Net üreme gücü
Kalıtsal üreme yeteneği
Ortalama döl süresi
Toplam üreme oranı
2- Tridecanone
International Unit

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | Sayfa |
|--|-------|
| Şekil 3.1. Denemede kullanılan domates bitkileri..... | 22 |
| Şekil 3.2. <i>Tetranychus urticae</i> popülasyonlarının yetiştirildiği iklim odasından görüntü..... | 23 |
| Şekil 3.3. Bitkilere akar bulaştırması yapılırken..... | 24 |
| Şekil 3.4. Petri ortamındaki <i>Tetranychus urticae</i> bireyleri..... | 25 |
| Şekil 3.5. Domates yaprağının tip1 ve tip 4 trikrom görüntüsü (soldaki elektron mikroskobu sağdaki steromikroskop görüntüsü) | 27 |
| Şekil 3.6. <i>Tetranychus urticae</i> tarafından zarar görmüş yaprak..... | 27 |
| Şekil 3.7. Trikrom ve yaprak yüzeyi yapısını (soldaki) ve yapraktaki akar tahribatını (sağdaki) gösteren fotolar (çözünürlük: 3.0 nm 30kV(SE); voltaj:0.2-30kV ;görüntü: 3072*2304 piksel TIFF) | 29 |
| Şekil 3.8. Elektron mikroskobundan bir görüntü..... | 29 |
| Şekil 4.1. Beaufort, Beril, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde <i>Tetranychus urticae</i> ' nin yaşam çizelgesi parametreleri..... | 37 |
| Şekil 4.1. Beaufort, Beril, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde <i>Tetranychus urticae</i> ' nin yaşam çizelgesi parametreleri..... | 38 |
| Şekil 4.1. Beaufort, Beril, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde <i>Tetranychus urticae</i> ' nin yaşam çizelgesi parametreleri..... | 39 |
| Şekil 4.2. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikromları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı altdal; b, Beril yaprak üstü altdal; c, Elegro yaprak altı alt dal; d, Elegro yaprak üstü alt dal; e, Troy yaprak altı alt dal; f, Troy yaprak üstü alt dal; g, Aytina yaprak altı altdal; h, Aytina yaprak üstü altdal; i, Bt-236 yaprak altı alt dal; j, Bt-236 yaprak üstü alt dal; k, İmpala yaprak altı alt dal; l, İmpala yaprak üstü alt dal; m, Simena yaprak altı altdal; n, Simena yaprak üstü altdal; o, Beaufort yaprak altı alt dal; p, Beaufort yaprak üstü alt dal; r, Platinium yaprak altı alt dal; s, Platinium yaprak üstü alt dal; t, Y-67 yaprak altı altdal; u, Y-67 yaprak üstü altdal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x) | 45 |
| Şekil 4.2. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikromları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı altdal; b, Beril yaprak üstü altdal; c, Elegro yaprak altı alt dal; d, Elegro yaprak üstü alt dal; e, Troy yaprak altı alt dal; f, Troy yaprak üstü alt dal; g, Aytina yaprak altı altdal; h, Aytina yaprak üstü altdal; i, Bt-236 yaprak altı alt dal; j, Bt-236 yaprak üstü alt dal; k, İmpala yaprak altı alt dal; l, İmpala yaprak üstü alt dal; m, Simena yaprak altı altdal; n, Simena yaprak üstü altdal; o, Beaufort yaprak altı alt dal; p, Beaufort yaprak üstü alt dal; r, Platinium yaprak altı alt dal; s, Platinium yaprak üstü alt dal; t, Y-67 yaprak altı altdal; u, Y-67 yaprak üstü altdal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam) | 46 |

Şekil 4.2. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı altdal; b, Beril yaprak üstü altdal; c, Elegro yaprak altı alt dal; d, Elegro yaprak üstü alt dal; e, Troy yaprak altı alt dal; f, Troy yaprak üstü alt dal; g, Aytina yaprak altı altdal; h, Aytina yaprak üstü altdal; i, Bt-236 yaprak altı alt dal; j, Bt-236 yaprak üstü alt dal; k, İmpala yaprak altı alt dal; l, İmpala yaprak üstü alt dal; m, Simena yaprak altı altdal; n, Simena yaprak üstü altdal; o, Beaufort yaprak altı alt dal; p, Beaufort yaprak üstü alt dal; r, Platinium yaprak altı alt dal; s, Platinium yaprak üstü alt dal; t, Y-67 yaprak altı altdal; u, Y-67 yaprak üstü altdal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam) 47

Şekil 4.2. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı altdal; b, Beril yaprak üstü altdal; c, Elegro yaprak altı alt dal; d, Elegro yaprak üstü alt dal; e, Troy yaprak altı alt dal; f, Troy yaprak üstü alt dal; g, Aytina yaprak altı altdal; h, Aytina yaprak üstü altdal; i, Bt-236 yaprak altı alt dal; j, Bt-236 yaprak üstü alt dal; k, İmpala yaprak altı alt dal; l, İmpala yaprak üstü alt dal; m, Simena yaprak altı altdal; n, Simena yaprak üstü altdal; o, Beaufort yaprak altı alt dal; p, Beaufort yaprak üstü alt dal; r, Platinium yaprak altı alt dal; s, Platinium yaprak üstü alt dal; t, Y-67 yaprak altı altdal; u, Y-67 yaprak üstü altdal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam) 48

Şekil 4.3. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı ortadal; b, Beril yaprak üstü ortadal; c, Elegro yaprak altı ortadal; d, Elegro yaprak üstü ortadal; e, Troy yaprak altı ortadal; f, Troy yaprak üstü ortadal; g, Aytina yaprak altı ortadal; h, Aytina yaprak üstü ortadal; i, Bt-236 yaprak altı ortadal; j, Bt-236 yaprak üstü ortadal; k, İmpala yaprak altı ortadal; l, İmpala yaprak üstü ortadal; m, Simena yaprak altı ortadal; n, Simena yaprak üstü ortadal; o, Beaufort yaprak altı ortadal; p, Beaufort yaprak üstü ortadal; r, Platinium yaprak altı ortadal; s, Platinium yaprak üstü ortadal; t, Y-67 yaprak altı ortadal; u, Y-67 yaprak üstü ortadal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x) 48

Şekil 4.3. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı ortadal; b, Beril yaprak üstü ortadal; c, Elegro yaprak altı ortadal; d, Elegro yaprak üstü ortadal; e, Troy yaprak altı ortadal; f, Troy yaprak üstü ortadal; g, Aytina yaprak altı ortadal; h, Aytina yaprak üstü ortadal; i, Bt-236 yaprak altı ortadal; j, Bt-236 yaprak üstü ortadal; k, İmpala yaprak altı ortadal; l, İmpala yaprak üstü ortadal; m, Simena yaprak altı ortadal; n, Simena yaprak üstü ortadal; o, Beaufort yaprak altı ortadal; p, Beaufort yaprak üstü ortadal; r, Platinium yaprak altı ortadal; s, Platinium yaprak üstü ortadal; t, Y-67 yaprak altı ortadal; u, Y-67 yaprak üstü ortadal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam) 49

- Şekil 4.3.** Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı ortadal; b, Beril yaprak üstü ortadal; c, Elegro yaprak altı ortadal; d, Elegro yaprak üstü ortadal; e, Troy yaprak altı ortadal; f, Troy yaprak üstü ortadal; g, Aytina yaprak altı ortadal; h, Aytina yaprak üstü ortadal; i, Bt-236 yaprak altı ortadal; j, Bt-236 yaprak üstü ortadal; k, İmpala yaprak altı ortadal; l, İmpala yaprak üstü ortadal; m, Simena yaprak altı ortadal; n, Simena yaprak üstü ortadal; o, Beaufort yaprak altı ortadal; p, Beaufort yaprak üstü ortadal; r, Platinium yaprak altı ortadal; s, Platinium yaprak üstü ortadal; t, Y-67 yaprak altı ortadal; u, Y-67 yaprak üstü ortadal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam) 50
- Şekil 4.3.** Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı ortadal; b, Beril yaprak üstü ortadal; c, Elegro yaprak altı ortadal; d, Elegro yaprak üstü ortadal; e, Troy yaprak altı ortadal; f, Troy yaprak üstü ortadal; g, Aytina yaprak altı ortadal; h, Aytina yaprak üstü ortadal; i, Bt-236 yaprak altı ortadal; j, Bt-236 yaprak üstü ortadal; k, İmpala yaprak altı ortadal; l, İmpala yaprak üstü ortadal; m, Simena yaprak altı ortadal; n, Simena yaprak üstü ortadal; o, Beaufort yaprak altı ortadal; p, Beaufort yaprak üstü ortadal; r, Platinium yaprak altı ortadal; s, Platinium yaprak üstü ortadal; t, Y-67 yaprak altı ortadal; u, Y-67 yaprak üstü ortadal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam) 51
- Şekil 4.4.** Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı üstdal; b, Beril yaprak üstü üstdal; c, Elegro yaprak altı üstdal; d, Elegro yaprak üstü üstdal; e, Troy yaprak altı üstdal; f, Troy yaprak üstü üstdal; g, Aytina yaprak altı üstdal; h, Aytina yaprak üstü üstdal; i, Bt-236 yaprak altı üstdal; j, Bt-236 yaprak üstü üstdal; k, İmpala yaprak altı üstdal; l, İmpala yaprak üstü üstdal; m, Simena yaprak altı üstdal; n, Simena yaprak üstü üstdal; o, Beaufort yaprak altı üstdal; p, Beaufort yaprak üstü üstdal; r, Platinium yaprak altı üstdal; s, Platinium yaprak üstü üstdal; t, Y-67 yaprak alt üstdal; u, Y-67 yaprak üstü üstdal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x) 52
- Şekil 4.4.** Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı üstdal; b, Beril yaprak üstü üstdal; c, Elegro yaprak altı üstdal; d, Elegro yaprak üstü üstdal; e, Troy yaprak altı üstdal; f, Troy yaprak üstü üstdal; g, Aytina yaprak altı üstdal; h, Aytina yaprak üstü üstdal; i, Bt-236 yaprak altı üstdal; j, Bt-236 yaprak üstü üstdal; k, İmpala yaprak altı üstdal; l, İmpala yaprak üstü üstdal; m, Simena yaprak altı üstdal; n, Simena yaprak üstü üstdal; o, Beaufort yaprak altı üstdal; p, Beaufort yaprak üstü üstdal; r, Platinium yaprak altı üstdal; s, Platinium yaprak üstü üstdal; t, Y-67 yaprak alt üstdal; u, Y-67 yaprak üstü üstdal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam) 53

Şekil 4.4. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı üstdal; b, Beril yaprak üstü üstdal; c, Elegro yaprak altı üstdal; d, Elegro yaprak üstü üstdal; e, Troy yaprak altı üstdal; f, Troy yaprak üstü üstdal; g, Aytina yaprak altı üstdal; h, Aytina yaprak üstü üstdal; i, Bt-236 yaprak altı üstdal; j, Bt-236 yaprak üstü üstdal; k, İmpala yaprak altı üstdal; l, İmpala yaprak üstü üstdal; m, Simena yaprak altı üstdal; n, Simena yaprak üstü üstdal; o, Beaufort yaprak altı üstdal; p, Beaufort yaprak üstü üstdal; r, Platinium yaprak altı üstdal; s, Platinium yaprak üstü üstdal; t, Y-67 yaprak alt üstdal; u, Y-67 yaprak üstü üstdal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam)

54

Şekil 4.4. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı üstdal; b, Beril yaprak üstü üstdal; c, Elegro yaprak altı üstdal; d, Elegro yaprak üstü üstdal; e, Troy yaprak altı üstdal; f, Troy yaprak üstü üstdal; g, Aytina yaprak altı üstdal; h, Aytina yaprak üstü üstdal; i, Bt-236 yaprak altı üstdal; j, Bt-236 yaprak üstü üstdal; k, İmpala yaprak altı üstdal; l, İmpala yaprak üstü üstdal; m, Simena yaprak altı üstdal; n, Simena yaprak üstü üstdal; o, Beaufort yaprak altı üstdal; p, Beaufort yaprak üstü üstdal; r, Platinium yaprak altı üstdal; s, Platinium yaprak üstü üstdal; t, Y-67 yaprak alt üstdal; u, Y-67 yaprak üstü üstdal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam)

55

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | Sayfa |
|--|-------|
| Çizelge 3.1. Denemede kullanılan domates çeşitleri ve özellikleri..... | 18 |
| Çizelge 4.1. <i>Tetranychus urticae</i> ' nin Beaufort, Beril, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 domates çeşitlerinde gelişme dönemleri süreleri (Ort. ± Std. Hata) (gün)* | 32 |
| Çizelge 4.2. <i>Tetranychus urticae</i> ' nin Beaufort, Beril, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 domates çeşitlerinde gelişme dönemlerinin canlılık oranları..... | 33 |
| Çizelge 4.3. <i>Tetranychus urticae</i> ' nin Beaufort, Beril, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 domates çeşitlerinde ergin dişi ömrü ve preovipozisyon, ovipozisyonun, postovipozisyon süreleri (Ort. ± Std. Hata) (gün)* ve yumurta sayısı (Ort. ± Std. Hata) (adet)* | 34 |
| Çizelge 4.4. <i>Tetranychus urticae</i> ' nin Beaufort, Beril, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 domates çeşitlerinde yaşam çizelgesi parametreleri..... | 35 |
| Çizelge 4.5. Aytina, Beaufort, Beril, Bt-236, Elegro, İmpala, Platinium, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde ergin akar bulaştırması yapıldıktan 15 gün sonra <i>Tetranychus urticae</i> ' nin yumurta, larva, nimf (protonimf+deutonimf) ve ergin dönemlerinin bitkinin tüm yaprak yüzeylerindeki popülasyon düzeyleri | 41 |
| Çizelge 4.6. Aytina, Beaufort, Beril, Bt-236, Elegro, İmpala, Platinium, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde ergin akar bulaştırması yapıldıktan 15 gün sonra yaprak altı, yaprak üstü ve tamamındaki tip 1 ve tip 4 trikoma sayısı | 42 |
| Çizelge 4.7. Aytina, Beaufort, Beril, Bt-236, Elegro, İmpala, Platinium, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde ergin akar bulaştırması yapıldıktan 15 gün sonra <i>Tetranychus urticae</i> ' nin yapraklardaki zarar oranı ve zarar skalası..... | 56 |

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde oldukça yaygın olarak tarımı yapılan *Solanaceae* familyası türlerinden biri olan domates (*Lycopersicon esculentum* Mili.)' in anavatanı Orta ve Güney Amerika' dır. Orta Amerika ve Güney Meksika' da çok yaygın olan bu tür, ekvatorun 30° kuzey enlem ve 30° güney enlem sınırları arasında kalan bölgelerin en uygun ekolojiye sahip olduğu bilinmektedir. Ayrıca, Güney Amerika' nın batı kıyılarının domatesin anavatanının merkezi olduğu bildirilmektedir (Günay 2005). Domates, orijini olan Peru, Bolivya ve Ekvator' dan 16. yüzyılda Avrupa' ya getirilerek yetiştirilmeye başlanmıştır. Anadolu' ya ise 150 yıl önce getirilmiş olup günümüzde yaygın olarak yetiştirilmekte ve sevilerek tüketilmektedir (Yazgan ve Fidan 1996). Ülkemizde bir milyon ha alan üzerinde yaklaşık 25,7 milyon ton kadar sebze üretilmektedir ve bunun %38'ini domates oluşturmaktadır. Ülkemizdeki toplam domates üretiminin yarısına yakını sofralık domates, diğer yarısını da sanayi tipi domates oluşturmaktadır (Alan ve ark. 1992). Günlük besin ihtiyacımızın karşılanması açısından domates oldukça önemli bir sebzedir. Domatesin 100 gramında 0,55 miligram vitamin B6, 1700 IU vitamin A ve 0,10 mg vitamin B1 ile 21 mg C vitamini bulunmaktadır. Bu değerler bir yetişkinin günde 4-5 domates yemesi halinde günlük vitamin gereksinimini karşılayabileceği gerçeğini ortaya koymaktadır (Sevgican 1999).

Domates biyolojik olarak kendine döllen bir sebzedir. Fakat %1-5 nispetinde yabancı dölleme 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 sonra ki dönemlerde yuvarlaklık köşeliliğe, yumuşaklık sertliğe dönüşür. Bitki dallanmaya çok yatkındır. Her yaprağın gövdeye bağlandığı yerden koltuk denilen yeni sürgünler çıkar. Domatesin bodur ve sırik çeşitler olmak üzere iki gruba ayırırız. Bodur çeşitleri sınırlı büyüyen bir dallanma sistemi ve çalimsı görünimleri vardır. Sırik çeşitlerde bir çiçek salkımı oluşturduktan sonra büyüme ucunda büyüme sürerken yaprak koltuklarında ise yan sürgünler ve çiçeklenme devam eder (Anonim 2008).

Yetiştiriciliğinde çok farklı tekniklerin kullanıldığı domates dünya üzerinde 4 734 355 hektar alanda 159 023 383 30 ton dolayında üretilmektedir (FAO 2011). Bu domatesin

11 003 400 00 tonu Türkiye’ de üretilmekte olup, bu üretim miktarıyla ülkemiz sırasıyla Çin, Hindistan ve ABD ’ den sonra 4. sırada yer almaktadır. 2012 yılı 1 Ocak-29 Şubat tarihleri arasında Yaş Sebze’ de Türkiye geneli en fazla ihracatı yapılan ürün 65 310 231 \$ ve 82 105 ton ile domates olmuştur (Anonim 2012a). Ülkemiz için oldukça önemli ihracat kalemlerinden biri olan domates meyvesinin ihraç edildiği ülkeler içerisinde en büyük pazar payına Rusya Federasyonu sahiptir. Rusya’ yı sırasıyla Bulgaristan, Romanya ve diğer Avrupa Birliği üyesi ülkeleri takip etmektedir.

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 toleranslılık ve dayanıklılığın artırılmasıdır (Heuvelink 2005). Bu çalışmalar sonucunda Yaprak kıvrıcılık virusü, domates mozaik virüsü, kök ur nematotlarına, *Verticilium* ve *Fusarium* hastalıklarına karşı dayanıklı çeşitler ticari olarak üretilmekte ve ülkemizde yaklaşık 334 adet domates çeşidi yetiştirilmektedir (Heuvelink 2005; Anonim 2011). Bu çeşitlerden 110 tanesi de ülkemizde yetiştirilen milli çeşitlerdir (Anonim 2012b).

İkinoktalı kırmızıörümcek *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), dünyada tarımsal alanlarda geniş ölçüde yayılmış önemli polifag bir zararlı türdür. Bu zararlı sebzeler başta olmak üzere, meyveler, mısır, pamuk, süs bitkileri ve yabancı otları da içine alan çok sayıda konukçusunun olduğu ve 800’ den fazla konukçu bitki üzerinde tespit edildiği bildirilmektedir (Migeon ve Dorkeld 2010). Sebze türleri arasında başta domates, patlıcan, fasulye ve hıyar olmak üzere diğer birçok bitki türünde de önemli zararlar meydana getirmektedir (Yoldaş ve ark. 1990; Öncüler ve ark. 1992; Yaşarakıncı ve Hıncal 1997; 1998; Boom ve ark. 2003; Erdoğan 2006; Acharjee ve Mandal 2008; Yanar ve Üstünoğlu 2009; Can ve Çobanoğlu 2010; Tokkamış 2011). Zararının açık alan ve örtüaltı yetiştiriciliğinde sofralık domateslerdeki meydana getirdiği zararların oldukça yüksek ekonomik kayıplara neden olduğu çok iyi bilinmektedir. Zararının, domateste beslenmesi ile bitkinin öz suyunu emerek klorofil ve pigmentlerini parçalamaktadır. Özümlemenin gerilediği bu yapraklar sararıp kuruyarak zamanından önce dökülmektedir. Bunun sonucu ürün veriminde %40-60 oranında azalma ve

popülasyonun çok yüksek olduğu durumlarda ise tamamen ürün kaybı meydana gelmektedir (Helle ve Sabelis 1985). Kırmızıörümcekler popülasyon yoğunluğuna bağlı olarak önemli ekonomik kayıplara yol açmakta ve maalesef bu zararlılar yoğun pestisit kullanımıyla kontrol edilememektedirler. Bu zararlı akar örtüaltı yetiştiriciliğinde biyolojik mücadele elemanları kullanılarak başarılı bir şekilde kontrol edilebilse de, birçok yerde zararlıya karşı savaşım sadece kimyasal tarım ilaçları ile yapılmaktadır. Bu ilaçların tarım alanlarında yoğun kullanımı, zararlının başta organik fosforlar olmak üzere Mitokondrial elektron transfer engelleyici, organotionlar, gelişme düzenleyiciler ve birçok spesifik akar site direnç kazanmasına neden olmuştur (Van Leeuwen ve ark. 2010). Zararlının polifag olması, yüksek üreme gücü, parthenogenetik üreme yeteneği ve kısa hayat çemberi kısa sürede ilaçlara dayanıklılık kazanmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, *T. urticae* dünyanın en çok dayanıklılık kazanan türleri içinde 92 farklı kimyasala dayanıklılıkla 1. sırada, 367 dayanıklılık kaydı ile 3. sırada yer almaktadır (Whalon ve ark. 2008). Özellikle, örtüaltı yetiştiriciliğinde zararlı farklı mekanizmalara sahip birçok pestisite kısa zamanda dayanıklılık kazanmakta ve dolayısıyla ürünlerde pestisit kalıntı sorunu meydana getirmektedir. Üretici ilaç kullanmak yerine akara karşı dayanıklılık gösteren domates çeşitlerini kullanabilir.

Bu nedenle, dayanıklı bitki çeşidi yetiştirme gibi alternatif ve çevre dostu kültürel önlemler kapsamındaki savaşım yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bazı bitkilerin belirli varyete veya ırkları, zararlılara karşı benzerlerinden aynı koşullar altında daha dayanıklı veya tamamen bağışık durumdadır. Burada az bulaşma ve az zarar görmenin kalıtsallığı söz konusudur. Bitkilerin zararlılara karşı dayanıklılığı üç şekilde olmaktadır: (1) Tercih olunmama, (2) Antibiyosiz ve (3) Tolerans (Kansu 2000). Bu konuda en başta bitkinin kimyasal yapısı ve ayrıca renk, yüzey ve iç yapılışı ile kızılaltı, morötesi ve diğer ışınları yansıtması gibi karakterleri rol oynar. 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 saptanmıştır (Chatzivasileiadis ve Sabelis, 1998; Gonçalves ve ark. 1998; Pocoví ve ark. 1998; Aragão ve ark. 2002; Antonious ve Snyder, 2006; Maluf ve ark. 2007; 2010; Schie ve ark. 2007; Alba ve ark. 2009; Silva ve ark. 2009).

Bu tez kapsamında popülasyon değişimi, yaşam çizelgesi ve bitkideki zarar oranı incelenerek, gerek antibiyosizten gerekse toleranstan kaynaklanan dayanıklılık 9 kùltür sofralık domates çeşidi ve 1 adet yabancı kùltür bitkisi hibrid Beaufort çeşidinde araştırılmıştır. Atalay ve Kumral (2013), bulduğu domates çeşitleri arasındaki farklılıklardan dolayı bu çalışmada daha fazla çeşit denemesi ve buna ek olarak bitki cevabı olarak akar zararlanmasının da incelenmesi dűřün÷lmüştür.

Bu tezin amacı, *T. urticae*' nin Aytina, Beaufort, Beril, Bt-236, Elegro, İmpala, Platinium, Simena, Troy ve Y-67 domates çeşitlerinde dayanıklılık ve tolerans durumunu yaşam çizelgesi parametreleri, popülasyon değişim düzeyi, zarar oranı ve canlılık oranı faktörleri kullanılarak saptanması amaçlanmıştır. Ayrıca, bitkinin hem alt hem üst yüzeyinde trikóm yoğunluğunun ve tipinin belirlenerek dayanıklılık ve tolerans açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Zarar oranının hesaplanarak tercih olunmama ve toleranstan kaynaklanan bir dayanıklılığın ya da hassasiyetin olup olmadığının saptanması amaçlanmıştır. Bu sayede üreticiler için *T.urticae*' ye karşı dayanıklı bitki tavsiyesi oluşturulması amaçlanmıştır.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

Aina ve ark. (1972), yapılan denemede *T. urticae*' ye karşı dayanıklılığın 5 farklı domates çeşitinde (PI 251303, Anahu, Kalohi, Roma ve T-526) araştırıldığını bildirmektedirler. Yazarlar denemeler sonucunda en yüksekten en düşüğe doğru çeşitleri PI 251303 'Anahu' ve 'Kalohi' ve 'Roma' ve 'T-526' olduğunu vurgulamaktadırlar.

Düzgüneş ve Çobanoğlu (1983), *T. urticae* ' nin biyolojisini fasulye üzerinde iki sıcaklık (24°C ve 30°C) ve her sıcaklıkta iki orantılı nem (%45 ve %65) koşullarında incelendiğini bildirmektedirler. *T. urticae* gelişmesini %45 nemde 24°C de 10,81 günde; 30°C de 8,62 günde tamamlandığını bildirmektedirler. Erkek bireylerin dişilerden biraz daha kısa sürede olgunlaştığını ve en uzun dişi ömrünün 24°C sıcaklıkta ve % 65 nemde olduğunu belirtmektedirler. Dişinin yumurtlama sayısına sıcaklığın ve nemin etkisinin olduğunu vurgulamaktadırlar.

Nihoul ve ark. (1991), *Tetranychus urticae*' nin domates üzerinde önemli bir zararlı olduğunu, domates üzerinde *T. urticae* tarafından meydana getirilen zararın düzeylerini araştırdıklarını kaydetmektedirler. Domates yapraklarındaki akar zararını tespit edebilmek için skala kullandıklarını belirtmektedirler.

Öncüler ve ark. (1992), Bursa' da sanayi domatesindeki zararlılar üzerine çalışmışlar yaptıklarını ve *T. urticae*' nin önemli bir zararlı olduğunu bildirmektedirler.

Chahine ve ark. (1994), yapılan laboratuvar denemesinde materyal olarak domates, hıyar, patlıcan ve fasulye kullanıldığını ve bu bitkilerde *T. urticae*' nin hayat uzunluğu ve üreme kapasitesini 22°C' deki incelediklerini belirtmektedirler. Domates, patlıcan ve fasulye üzerinde dişilerin ortalama 11 gün, hıyarda ise 8,6 gün yaşadığını vurgulamaktadırlar. Üreme kapasitelerine göre patlıcan 71,0 yumurta/dişi, fasulye 55,2 yumurta/dişi, hıyar 18,2 yumurta/dişi ve domates 10,6 yumurta/dişi olarak sıralandığını kaydetmektedirler. Yazarlar, tuzak bitkiler olarak patlıcan ve fasulyenin kullanılabilceğini ve bu şekilde domates ve hıyarda ki *T. urticae* zararının azaltılabileceğini vurgulamaktadırlar.

Chatzivasileiadis ve Sabelis (1997), yabani domates türü olan *Lycopersicon hirsutum f. glabratum* (PI 134417)' un tip 6 trikomlarında iki metil keton olan 2-Tridecanon, 2-undecanone bulundurduğunu vurgulamaktadırlar. Almanya' da seralarda yetişen domates ve hıyarlarda bu kimyasalların *T. urticae*' nin iki farklı ırkı üzerine etkilerini araştırdıklarını belirtmektedirler. Sonuç olarak *T. urticae*' nin iki ırkında da farklı etkiler yaratmadığını bildirmektedirler.

Siviero ve Motton (1997), İtalya' daki domates yetiştiriciliği yapılan tarım arazilerinde ürün kaybına neden olan etmenlerin böcekler, akarlar, funguslar, bakteriler, virüsler ve fizyolojik bozukluklar olduğunu belirtmektedirler. Bu zararlıların Tetranychidae' den *T. urticae*; böceklerden *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae), *Scotia (Agrotis) spp.* ve *H. armigera* (Hübner) olduğunu belirtmektedirler. Domates üzerinde görülen bu zararlılara karşı; insektisitlerin, akarisitlerin, fungusitlerin, herbisitlerin ve bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanıldığını bildirmektedirler.

Gonçalves ve ark. (1998), yabani domates türü *Lycopersicon hirsutum f. glabratum*' un PI134417' nin domatesin zararlılarına karşı dayanıklı olduğu belirtmektedirler. Bu türde yüksek 2-TD içeriği ve diğer metil ketonlar olduğunu bildirmektedirler. Yapılan bu çalışmada *T. urticae* ve *T. ludeni*' nin domatese karşı gösterdiği direncin 2-TD' i konsantrasyonundan kaynaklandığı ve yapılan denemeler sonucunda yüksek 2-TD içeriğinin domateste dayanıklılığın artmasına sebep olduğunu vurgulamaktadırlar.

Pocoví ve ark. (1998), Arjantin' deki domates alanlarında *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) ve *T. urticae*' nin önemli bir zararlı olduğunu bildirmektedirler. Yabani domates türü olan 'PI 134417 genotipli *Lycopersicon hirsutum f. glabratum*' un bu zararlılara karşı dayanıklı olduğunu ve dayanıklılığın sebebinin bitkideki sekonder metabolitler olan 2-TD, 2-undecanone ve alpha-tomatine' sinden kaynaklandığını kaydetmektedirler.

Bezert (1999), Fransa' da domates bitkileri üzerinde zararlı olan *T. urticae*' ye karşı ticari bir ürün olan Rufast (150 g acrinathrin/litre) 0,4 litre/ha uygulandığını

bildirilmektedir. Uygulamanın 28 gün geciktiğinde ürün kayıplarının %20' ye ulaştığını kaydetmektedirler. *T. urticae*' nin popülasyon düzeylerinin doğru saptandığında zararın ve popülasyonunun azaltılabileceğini vurgulamaktadırlar.

Chatzivasileiadis ve ark. (1999), bu çalışmada *L. esculentum* 'MoneyMaker' çeşiti üzerinde *T. urticae*' nin beslenmesi sonucunda tip 6 içinde bulunan metil ketonların (2-tridecanone) değişen dinamiklerinin incelendiğini bildirilmektedir. Kültür domatesleri üzerinde kırmızıörümceğin beslenmesi sonucunda 2-TD' nin domates yaprakları üzerinde biriktiği saptanmıştır. Ayrıca 2-TD' nin *T. urticae* için zehirli bir madde olduğunu belirtilmektedir. Bu metil ketonlarının birikmesinin akar ve trikomla ilişkili olduğunu vurgulamaktadırlar. Akarların trikomla ilişkileri arttığında biriken metil keton miktarının da arttığını belirtmektedirler. Bitki akarlarla temas halinde olduğunda zehir miktarının günde 1,1 oranında değiştiğini saptadıklarını kaydetmektedirler. Bu miktar orta yapraklarda 0,33 ng iken ana gövdede ki miktar 1,26 ng' a kadar değiştiğini bildirilmektedir. Daha önce yapılan doz-cevap ilişkisi çalışmalarında bir günde akarların %50' sini öldüren akar-trikom temas sayısının 88 olduğunu ancak yabani domates *L. hirsutum* f. *glabratum* (PI 134417)' da bir günde akarların %50' sini öldüren temas sayısının bir veya iki olduğunu vurgulamaktadırlar. Sonuç olarak vahşi domatesler üzerinde beslenen kırmızı örümcekler için tip 6' lar içinde bulunan metil ketonlar akarların ölmelerine sebep olduğunu ve büyük olasılıkla aynı durum kültür domateslerinde de meydana geldiğini vurgulamaktadırlar.

Fernandez-Munoz ve ark. (1999), *Lycopersicon pimpinellifolium* (Jusl.) Mill. ('TO-937')'nun ikinoktalı kırmızıörümceğe karşı dayanıklı olduğunu bildirmektedirler. Kültür domatesi olan *Lycopersicon esculentum* Mill ile *L. pimpinellifolium*' ın genetik açıdan birbirine çok yakın olduğunu belirtilmektedirler. Bunun yanında bu yabani domates türünün bazı genetik özelliklerinin aktarılması açısından önemli bir kaynak olduğunu vurgulamaktadırlar. Bu çalışmada ikinoktalı kırmızıörümceğe dayanıklılık açısından 'TO-937' nin genetik özelliklerinin araştırıldığını bildirmektedirler. İkinoktalı kırmızıörümceğe dayanıklılığı saptamak için *L. pimpinellifolium* 'TO-937' ve 'PE-10' hatları, *L. pennellii* 'PE-45' hattı, *L. esculentum* 'MoneyMaker', 'Roma' ve 'Kalohi' çeşitleri ve *L. esculentum* 'MoneyMaker' x *L. pimpinellifolium* 'TO-937' türleri

arasında çaprazlanan F1 dölü, 24 parselde akar bulaştırılması yapıldığını bildirilmektedir. Sadece 'TO-937', F1 ve 'PE-45' çeşitlerinin dayanıklı olduğunu, 'TO-937' deki direncin tamamen baskın olduğunu ve iki veya dört gen tarafından kontrol edildiğini belirtmektedirler.

Liu (2000), $23\pm 1^{\circ}\text{C}$ ' deki biber (*Capsicum annuum* L.) yaprakları üzerinde 85 *T. urticae* yumurtasını 12 saat aralıklarla incelendiğini bildirmektedir. Araştırmalar sonucunda yumurta süresi 3,5-4,5 gün; larva süresi 2,5-4 gün; nimf(protonif+deutonimf) süresi 4,5-5,5 gün olduğunu kaydetmektedirler. Üreme kapasiteleri dişi başına bırakılan toplam yumurta sayısı 123 yumurta/dişi, net üreme kapasitesi oranı 29,15 akar/generasyon ve ortalama döl süresi 22,32 gün, popülasyonun iki katına çıkması 4,59 gün olduğunu vurgulamaktadırlar.

Aragao ve ark. (2000), *Lycopersicon hirsutum* var. *glabratum* cv. PI 134417, *L. esculentum* cv. TOM 556, TOM 600 ve TOM 610 domates genotiplerinde glandular trikom' un olup olmamasına bakıldığı ve bu genotiplerin 2-TD ile ilişkisinin araştırıldığını bildirmektedirler. Domateste bulunan 2-TD ve glandular trikom varlığı *Tetranychus urticae* zararına karşı dayanıklılık gösterdiğini belirtmektedirler.

Maluf ve ark. (2000), bu çalışmada artropoda karşı dayanıklı olan *Lycopersicon hirsutum* Dunal var. *hirsutum* 'PI-127826' nın glandular trikomlarında bulunan sesquiterpen madde olan zingiberen maddesinin bu bitkideki yoğunluğunun araştırıldığını bildirilmektedir. Bu çalışmada *L. esculentum* Mill. \times *L. hirsutum* var. *hirsutum* çaprazlanarak domates bitkilerinde zingiberen içeriğinin hesaplandığını bildirilmektedir. Birçok bitkide glandular ve non-glandular trikom tip yoğunluğu sınıflandırılması ve tanımlanması yapıldığını göstermektedirler. Kırmızıörümcek (*Tetranychus evansi*)' ye karşı dayanıklılık düzeylerinin ölçüldüğünü kaydetmektedirler. Zingiberen içeriğinin ve glandular trikomların akara karşı itici etkisine bakılarak korelasyon tahminleri yapıldığını kaydetmektedirler. Sonuç olarak glandular trikom tip 4 yoğunluğunun artışıyla birlikte zingiberen içeriğinde artmasından dolayı akara karşı itici bir etkisi olduğunu vurgulamaktadırlar.

Aragao ve ark. (2002), domates bitkisinin yapraklarında bulunan glandular trikomlarla *T. urticae*' ye karşı itici etkisi olan 2-TD' un akarın gelişimi üzerine etkisini araştırdıklarını bildirmektedirler. Laboratuvar denemelerinde farklı düzeyde 2-TD içeren çeşitler kullanılmıştır: 'TOM 600' ve 'TOM 601' (yüksek seviyede 2-TD) 'TOM 584' (kontrol, düşük seviyede 2-TD), yakın çeşit 'PI 134417' *Lycopersicon hirsutum* var. *glabratum* (yüksek seviyede 2-TD) ve 'TOM 556' *Lycopersicon esculentum* (düşük seviyede 2-TD). Sonuç olarak, 'PI 134417' nin 'TOM 600' ve 'TOM 601' çeşitleri, 'TOM 556' ve 'TOM 584' çeşitlerinden hangisinin daha fazla itici etkiye sahip olduğunu araştırdıklarını kaydetmektedirler. *T. urticae*' ye karşı itici etkinin sebebinin 2-TD oranının yüksek olmasından kaynaklandığını belirtmektedirler.

Kasap (2002), fasulye, hıyar ve gül yaprakları üzerinde *T. urticae*' nin, laboratuvar koşullarında ($25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%60\pm 10$ orantılı nem, aydınlanma 16 saatlik) biyolojilerinin incelendiğini ve hayat parametrelerinin oluşturulduğunu bildirmektedir. *T. urticae*' nin toplam gelişme dönemlerinin süresi hıyar da 10,4 gün, fasulyede 10,9 gün ve gül üzerinde 11,2 gün olduğunu bildirmektedir. Dişi başına bırakılan toplam yumurta sayısı fasulye üzerinde 231,2 adet olurken, hıyar üzerinde 172,4 adet ve gül üzerinde ise 70,8 adet olarak bulunduğunu belirtilmektedir. *T. urticae*'nin net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme kapasitesi (r_m), ortalama döl süresi (T_0) değerleri, fasulye üzerinde sırası ile 185,4 dişi/dişi, 0,27 dişi/dişi/gün ve 23,2 gün; hıyar üzerinde 110,7 dişi/dişi, 0,25 dişi/dişi/gün ve 21,9 gün ve gül üzerinde ise 47,8 dişi/dişi, 0,20 dişi/dişi/gün ve 22,1 gün olarak saptandığını bildirmektedir.

Park ve Lee (2002), bu çalışmada *T. urticae*' nin hıyar üzerinde beslenmesiyle belli zararlara sebep olduğunu bildirmektedir. Yaptıkları denemler sonucunda *Cucumis sativus* L.' un yaprak hücrelerinde ve dokusunda zarara neden olduğunu belirtmektedirler. Ergin bireylerin yapraktaki sünger parankima ve palizat parankimanın bölümleriyle, ergin olmayan bireylerin ise sadece sünger parankima ile beslendiğini, zararlının epidermal hücreleri delerek mezofil hücrelerin içeriğini tükettiğini, zarar görmüş olan yaprağın sünger parankimasında daha fazla boşluğa sahip olduğunu ve her hücrede daha az kloroplast bulunduğunu kaydetmektedirler. Bu sebeplerle hücrelerde daha az fotosentez reaksiyonu meydana geldiğini vurgulamaktadırlar.

Fernandez-Munoz ve ark. (2003), bu çalışmada *T. urticae*' ye karşı genetik olarak dayanıklı ve glandular trikrom yoğunluğu fazla olan *Lycopersicon pimpinellifolium* TO-937 hattı ile akara hassas *L. esculentum* Mill. 'MoneyMaker' çeşitlerinin sera koşullarında çaprazlandığını bildirmektedirler. Yazarlar bu çalışmada akar hassasiyetinin akarın bitki üzerinde üreme kapasitesi ile belirlendiğini kaydetmektedirler. Çaprazlama sonucunda TO-937, BC1 ve F1 akara dayanıklı MoneyMaker hassas olarak belirlendiği vurgulamaktadırlar. Akara dayanıklılığının tek bir baskın major lokusla kontrol edildiğini ancak bilinmeyen bir minör loci ile değiştirilebildiğini belirtmektedirler. TO-937' de tip 4 glandular trikromun bulunduğunu ve bunu iki baskın bağımsız locinin yönettiğini göstermektedirler. Sonuç olarak tip 4 trikrom yoğunluğunun dayanıklılıkla ilişkili bulunduğunu ancak kesin olarak tanımlanamadığını, *L. pimpinellifolium* kullanılarak bu özelliği ticari domatesler başarı bir şekilde aktarılabilirliğini belirtmektedirler.

Kapur-Ghai ve Brar-Bhullar (2003), Hindistan' da domates bahçelerinde yaptıkları sürvey çalışmalarında kırmızıörümceklerin önemli zararlar oluşturduğunu belirtmektedirler. Yazarlar en yüksek kırmızıörümcek popülasyonuna haziran ayında ulaşıldığını kaydetmektedirler.

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. 5 ergin dişi bulaştırıldığını ve 12. gün sayımları sonucunda Marglobe, Roma-VF, 94 RT 330, Continental Michel, Early Pearson, ARP 366-4 ve 94 RT 316 çeşitlerinde yaşayan birey sayısının az olduğunu ve Marglobe, Cal-J-VF, Roma-VF, Beauty, 95 RT 315, 93 KT 20, EC.3504, 94 RT 313, EC-1193, Continental Michel, Early Pearson, ARP 366-4, 94 RT 316 ve Malawi Local 3 çeşitlerinde de yumurta sayılarının oldukça az olduğunu bildirmektedirler. Sonuç olarak, belirtilen domates çeşitlerinde *T. urticae*' ye karşı direnç olduğunu belirtmektedirler.

Oku ve ark. (2005), fitofag akar *Tetranychus kanzawai* Kishida (Acari: Tetranychidae)' nin ortamda avcısı olmadığı bir deneme ortamında yaprak kalitesi ve yaprak

trikomlarının etkisini 11 yabancı fasulye üzerinde denediklerini bildirmektedirler. Bu çalışmalarında, trikom özellikleri (uzunluk/yoğunluk) ve bitkinin akarı kabul etmesi arasında pozitif korelasyonun bulunduğunu göstermektedirler. Avcının bulunduğu denemelerde model olarak iki bitki türü *Phaseolus vulgaris* ve *Phaseolus lunatus*'u kullandıklarını, *P. vulgaris*' in trikom yoğunluğunun ve uzunluklarının diğerine göre fazla olduğunu belirtmektedirler. Bu koşullar altında avcı akar *Neoseiulus womersleyi* Schicha (Acari: Phytoseiidae)' nin varlığında *T. kanzawai*' nin *P. vulgaris* üzerinde daha az yayıldığını bildirmektedirler. Ancak yine avcı akar varlığında *T. kanzawai* dişilerinin üremesi *P. lunatus* üzerinde daha az olduğunu saptamışlardır. Yine avcı varlığında *T. kanzawai* dişileri' nin *P.vulgaris*' de kendi ürettiği ağları üzerinde daha fazla zaman geçirdiğini bildirmektedirler. Sonuç olarak, trikomların *T. kanzawai* dişileri için saklanma ortamı oluşturduğunu göstermektedirler.

Antonious ve Snyder (2006), İkinoktalı 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.

Saeidi ve Mallik (2006), *T. urticae*'ye dayanıklılığını araştırmak için *L. esculentum*, *L. pimpinellifolium*, *L. peruvianum*, *L. parviflorum*, *L. hirsutum* ve *L. pennellii* domates türlerinin 67 çeşitinde yaprak diski ve raptiye biyoassaylerini kullandığını bildirmektedirler. Yaprak diski ve raptiye biyoassayleri sonucunda çeşitler beş gruba ayrıldığını kaydetmektedirler. *T. urticae*' ye karşı *L. hirsutum* (LA 1740, LA 1777 ve LA 2860) ve *L. pennellii* (LA 2963 ve LA 2580) çeşitlerinin oldukça dayanıklı olduğunu buna karşın *L. esculentum* (TLB 193, LA2302, Arka alok, Punjab Chhaura) çeşitlerinin oldukça hassas olduğunu vurgulamaktadırlar.

Maluf ve ark. (2007), bu çalışmada *T. urticae*'ye domatesin itici etki göstermesinde dolaylı kriterin yaprak üzerindeki glandular trikom yoğunluğuna bağlı olduğunu bildirilmektedirler. Trikomların *T. urticae*' ye karşı itici etkisine bakıldığı

bildirilmektedir. Trikom yoğunluğunu belirlemek için *Lycopersicon esculentum* x *L. hirsutum* var. *glabratum* PI 134417' nin 19 genotipinin 12 tanesinde geriye çaprazlama yapılmıştır. Yazarlar bu çalışmada domatesin yaprakaltı ve yapraküstünde glandular tip 4 ve non-glandular tip 1 ve tip 7' nin yoğunluklarını sayarak belirlediklerini bildirmektedirler. *T. urticae*' ler yaprak yüzeyine bırakıldıktan sonra 20, 40 ve 60 dakika boyunca yaprak yüzeylerinde yürüme mesafeleri ölçülerek kaydedildiğini bildirmektedirler. Kırmızıörümcek repellent biotesti sonucunda glandular trikom yoğunluğu daha fazla olan (özellikle tip 6' da) domates yaprağı üzerinde akarların yürüdüğü mesafeyi azalttığını bildirmektedirler.

Pagliarini ve ark. (2007), Bosna Hersek' te 2004, 2005 ve 2006 yıllarında topraksız tarım yapılan seralarda domates hibrit çeşitlerinde çalışmalar yaptıklarını bildirmektedirler. Bitki büyümesi süresince meydana gelen hastalık ve zararlı belirtilerinin oluştuğunu bildirmektedirler. En önemli zararlı problemlerinin, *Trialeurodes vaporariorum*, *T. urticae*, yaprak pireleri, afidler ve *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) olduğu belirtilmektedirler. Sonuç olarak, hastalık ve zararlılara karşı uygun insektisitlerin kullanılabileceğini vurgulamaktadırlar.

Schillmiller ve ark. (2008), bitki trikomlarının farklı şekillerden, boyutlardan ve hücresel bileşenlerden meydana geldiğini bildirmektedirler. Bazı tipler glandular trikom olarak isimlendirildiğini ve bunların çok miktarda sekonder metabolit ürettiğini belirtilmektedir. 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 biyokimyasaları ve dikkate değer özellikleri, onların bitki metabolik mühendisliği açısından önemli ve kullanışlı hedef haline geldiğini kaydetmektedirler.

Sidumo ve ark. (2007), Mozambik' te 20 domates arazisinde *Tetranychus* türlerinin teşhis edilerek araştırıldığını bildirmektedirler. Yazarlar, çalışmalar sonucunda

domateste ekonomik zararlı akar türleri olarak *T. evansi*, *T. urticae*, *T. ludeni* (Zacher) (Acari: Tetranychidae) ve *P. latus* olduğunu 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. Çoklu regresyon analizi sonucunda yüksek asilsukroz içeriği ve yüksek tip 4 trikoma yoğunluğunda *T. urticae*' nin ovipozisyon süresinin azaldığını bunun yanında ölüm oranının arttığını bildirmektedirler. Ayrıca bitkinin itici etkisinin arttığını vurgulamaktadırlar. Sonuç olarak *S. pimpinellifolium* kullanılarak kırmızı örümceklere karşı genetik olarak dayanıklı kültür domateslerinin elde edilebileceğini kaydetmektedirler.

Kang ve ark. (2010), Trikoma bitki zararlılarına karşı kimyasal ve fiziksel itici fonksiyonlara sahip epidermal yapılar olduğunu bildirilmektedir. Kültür domateslerinde çeşitli morfolojik yapılarda trikoma olduğunu bildirmektedirler. Bu trikoma içinden tip 6 glandular trikomanın özelleşmiş metabolitler ürettiğini vurgulamaktadırlar. Bu çalışmada trikoma yoğunluğunun morfolojisinin ve kimyasal bileşenlerinin doğada domates üzerindeki böceklere karşı etkilerinin incelendiğini vurgulamaktadır. Yaprak yüzeyinden ekstraksiyon yapılarak tip 6 içindeki salgılar elde edildiğini belirtmektedirler. Bunların monoterpenler, glikoalkoloidler ve asilsukroz olduğunu bildirmektedirler. Böceklere karşı savunma etkisi gösterdiğini, ancak polifenolik bileşikler ve sesquiterpene' lerin savunma etkisinin tam olarak gösterilemediğini belirtmektedirler. Sonuç olarak, kültür domateslerinde glandular trikomanın kimyasal ve morfolojik bileşimlerinin arasında bir ilişki bulunduğunu ve yaprak yüzeyindeki özelliğinin değişmesiyle (az tüylülük) böceklere dayanıklılığın azaldığını kaydetmektedirler.

Jayasinghe ve Malik (2010), domates tarlasına iki noktalı kırmızıörümceğin bulaşması ile ürün kaybı arasındaki ilişkiyi incelediklerini belirtmektedirler. Bu çalışmada domates fidelerine araziye dikiminden 6 hafta sonra akar bulaştırıldığını, 3, 6, 9 ve 12 hafta sonra her bir bitkide sırasıyla 0,233, 0,689, 1,291 ve 1,624 g ürün kaybına neden olduğunu göstermektedirler. Bu sebeple domates bitkisine akar bulaştıktan sonra belli aralıklarla zarar düzeyleri incelendiğini bildirilmektedirler. Bir akar başına günlük ürün kaybı 16,4, 1,80, 0,96 ve 0,118 olduğunu belirtmektedirler. Zarar düzeyi %50ye ulaştığında yaprakta sararma ve yaprak içeriğinde bulunan klorofilin azaldığını bildirmektedirler. Buna dayanarak domateste akarın büyüme dönemlerine göre ekonomik zarar eşiği düzeylerinin belirlendiğini göstermektedirler. Sonuç olarak, ekonomik zarar eşiği kullanılarak çiftçilere akarisit uygulama zamanları konusunda karar verme yeteneği geliştirilebileceğini vurgulamaktadırlar.

Maluf ve ark. (2010), *Solanum lycopersicum* L.' un TOM-687, TOM-688, TOM-689 çeşitlerinin yapraklarında yüksek miktarda asilsukroz bulunduğunu belirtmektedirler. *Tetranychus urticae*' nin bu domates çeşitlerinde dayanıklılığı test edildiğini kaydetmektedirler. Sonuç olarak bu zararlıya karşı domates çeşitlerinde dayanıklılığın sebebinin yüksek miktardaki asilsukroz içeriği olduğunu vurgulamaktadırlar.

Van Leeuwen ve ark. (2010), *T. urticae*' nin dünya çapında birçok bitkide önemli bir ekonomik zararlı olduğunu bildirmektedirler. Yazarlar, bu zararlının savaşımında insektisit ve akarisit kullanıldığını bildirmektedirler. Zararlının ilaçlara karşı hızlı bir şekilde dayanıklılık kazandığını vurgulamaktadırlar. Sonuç olarak, *T. urticae*' nin çok sayıda pestisite direnç gösterdiğini ve en dirençli tür olarak tanındığını bildirilmektedirler.

Kumral ve ark. (2011), Ankara, Bursa ve Yalova illerinde domates bahçelerinde saptanan zararlı akarlar içinde en çok bulunan ve yüksek popülasyon düzeyi oluşturan türün *T. urticae* olduğunu bildirmektedirler.

Onyambus ve ark. (2011), *Tetranychus evansi* Baker ve Pritchard' nin çok fazla konukçusu olduğu bildirilmektedir. Bu kırmızıörümcek ile 8 domates çeşidi üzerinde

yapılan çalışmanın amacı konukçunun kabul edilirliliği ve trikomların katkısının kırmızıörümceğin ovipozisyon süresi, üremesi, gelişimleri ve canlılık oranları karşılaştırılarak tespit ettiklerini kaydetmektedirler. Kırmızıörümceğin 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 larval dönemin ötesine geçemediğini bildirmektedirler. Tip 1 yoğunluğunun fazla olması erginlerin hayatta kalabilmelerini azalttığını ve sonuç olarak *T. evansi*' ye karşı test edilen bazı domates çeşitlerinin dayanıklı olmasının sebebinin trikom tip ve yoğunluğu ile ilişkili olduğunu vurgulamaktadırlar.

Sato ve ark. (2011), İkinoktalı 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 popülasyonunun domates üzerindeki ve diğer bitkiler üzerindeki performansını türlere ve trikom yoğunluğuna göre incelendiği bildirilmektedir. *T. urticae* tarafından ağlanma olması avcının trikomlarla etkileşimini engellediğinden dolayı domates bitkisi üzerinde avcının performansı arttırdığını öne sürülmüşlerdir. Bu durum laboratuvar ortamında domates üzerinde yapılan denemelerde diğer *Tetranychus* türlerine karşı avcı olarak *Phytoseiulus longipes* Evans 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 kullanılabilceğini bildirmektedirler.

Taj ve ark. (2011), Fuji, Tsugaru ve Hongro çeşitleri üzerinde *T. urticae*' nin gelişme ve üreme dönemleri laboratuvar koşulları altında incelendiğini bildirmektedirler (25±1°C; %70-80 oransal nem ve 16:8 aydınlanmada). *T. urticae*' nin en hızlı Fuji çeşidinde ürediğini, gelişme periyotlarının Fuji, Tsugaru ve Hongro çeşitlerinde sırasıyla 7,06±0,14, 7,14±0,09 ve 7,58±0,17 gün olarak bulunduğunu kaydetmektedirler. Ölüm oranları sırasıyla % 26,00±0,36, 30,11±0,73, 40,11±0,53 ve eşey oranları 75,88±0,60,

74,05±0,46 ve 80,07±0,61, oviposizyon süreleri 17,28±0,28, 22,06±0,36, 27,72±0,62 gün ve ergin dişi ömrü 20,89±0,30, 26,22±0,31, 31,44±1,00 olarak olduğunu belirtmektedirler. Yumurta üretimi ise Tsugaru çeşidinde (75,20±1,16 yumurta/ dişi) Fuji (71,17±1,17 yumurta/ dişi) ve Hongro (45,44±1,62 yumurta/ dişi), ortalama döl süresi (T_o) Fuji çeşidinde 16,73 gün, Hongro çeşidinde 20,18 net üreme kapasiteleri Fuji'de (R_o) 47,36 gün ile en yüksek, 32,72 gün ile en düşük Hongro' da olduğu bildirmektedirler. R_m değerleri karşılaştırıldığında ise en düşük Hongro çeşidinde (0,18dişi/dişi/gün) ve en yüksek Fuji elma çeşidi üzerinde (0,23 dişi/dişi/gün) olduğu belirtilmektedir.

Atalay ve Kumral (2012), *T. urticae*' nin Türkiye'de özellikle sera yetiştiriciliği yapılan alanların en önemli zararlılarından birisi olduğunu bildirmektedir. Bu çalışmada *T. urticae*' nin farklı domates çeşitlerindeki glandular trikoma yoğunlukları ile *T. urticae*' nin popülasyon dalgalanmaları ve hayat tablosu parametreleri arasındaki ilişkiyi incelediğini bildirmektedir. 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 bildirmektedir. 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 bildirmektedir. 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 çeşidinde 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 bildirmektedir. Akar popülasyonu 15 gün boyunca Alsancak çeşidinde diğer domates çeşitleriyle karşılaştırıldığında önemli derecede yüksek bulunduğunu belirtmektedir. Çeşitler arasında trikoma tipleri (tip 1 ve tip 4) ve trikoma 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 bildirmektedir. Bunun yanında, Swanson çeşidinde düşük popülasyon ile trikoma tipleri (tip 1 ve tip 4) ve yoğunlukları açısından negatif ilişkiler bulunduğunu

bildirmektedir. Sonuç olarak, Swanson çeşidi diğer domates çeşitlerine göre *T. urticae*' ye en dayanıklı çeşit olarak belirlendiğini vurgulamaktadır.

Figueiredo ve ark. (2012), tropikal ülkelerde *T. urticae*' nin çileğin ana zararlısı olduğunu bildirmektedirler. Yazarlar bu çalışmalarında farklı çilek çeşitlerindeki glandular ve non-glandular trikomla kırmızıörümcek arasındaki ilişkiyi incelediklerini belirtmektedirler. Araştırma sonuçlarına göre, kırmızıörümceğin taşındığı uzaklık ile çilek üzerindeki glandular trikom yoğunluğu arasındaki negatif korelasyonun önemli ölçüde yüksek olduğunu göstermektedirler.

Meck ve ark. (2012), ikinoktalı kırmızıörümceğin domates bitkisinde beslenerek ürün azalmasına neden olduğundan domates bitkisinin dolaylı zararlısı olduğunu, meyve üzerinde beslenmesi sonucunda, sarı beneklenme denilen renk bozulmalarına sebep olduğunu bildirmektedirler. Yazarlar, arazi ve laboratuvar ortamında yaptıkları seri denemelerde *T. urticae*' nin meyve üzerinde beslenmesiyle sarı beneklenme durumunu saptadıklarını belirtmektedirler. Arazi denemeleri sonucunda akarların kümülatif olarak artmasının sarı beneklenmeyi ve zarar gören meyve yüzdesini arttırdığını kaydetmektedirler. Laboratuvar denemeleri sonuçları ise *T. urticae*' nin domateste sarı beneklenmeye sebep olduğunu ve meyveye direk zarar verdiğini bildirmektedirler.

Salinas ve ark. (2013), *Solanum pimpinellifolium* L. TO-937 hattı ikinoktalı kırmızıörümceğe karşı dayanıklı olduğunu belirtmektedirler. Yabani domateste bu dayanıklılığın genomda bulunan major lokuslar ve minor lociler tarafından kontrol edildiğini bildirmektedirler. Öncelikler F4 populasyonunda BSA (bulked segregant analysis) analizi yapılarak kromozom 2 üzerinde 17 cm' lik genomik bölge olduğunu vurgulamaktadırlar. Trikom oluşumunda, trikom eksudatlarının sentezinde ve bitki savunma sinyallerinde birçok aday genin bulunduğunu bildirilmektedirler. 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.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. MATERYAL

3.1.1. Araştırma Alanı

Araştırma, 2012-2013 yılında Bursa'da Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Prof. Dr. Necati Baykal Toksikoloji ve Akaroloji Laboratuvarı ve Bölümün iklim odalarında yürütülmüştür.

3.1.2. Denemelerde Kullanılan Domates Çeşitlerinin Bitkisel Özellikleri

Denemelerde domates (*Lycopersicon esculentum* Mili) çeşidi olarak, Bursa ilinde ve ülkemizin diğer illerinde çok tercih edilen ve ekonomik olarak öneme sahip olan ve bitkisel özellikleri belirtilen 9 adet kültür çeşidi (Aytina, Beril, Bt236, Elegro, İmpala, Platinum, Simena, Troy ve Y-67) 1 adet yabancı domates Beaufort (*Lycopersicon esculentum* × *Lycopersicon hirsutum*) çeşidi kullanılmıştır (Çizelge 3.1). Çeşitlere AgroMar firması tarafından yapılan piyasa araştırması sonucunda karar verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan domates çeşitleri ve özellikleri

| ÇEŞİT | FİRMA | BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ | HASTALIKLARA VE ZARARLILARA DAYANIKLILIK |
|--------|------------|--|---|
| AYTİNA | ASGEN | 1. Erken bir çeşittir. 2. Meyveleri mükemmel derecede serttir. 3. Çok parlak kırmızı renkli ve 180-220 gr ağırlığındadır ve çatlama yapmaz. 4. Tezgahta raf ömrü en uzun çeşittir. | Verticillium, Fusarium 1-2 ve TMV'ye dayanıklıdır. |
| BERİL | RIJK ZWAAN | 1. İlkbahar, yaz ve sonbahar yetiştiriciliğine uygun erkenci bir çeşittir. 2. Güçlü, boğum arası kısa ve kapalı bir bitki yapısına sahip olduğundan örtü altı ve açık tarla yetiştiriciliği için çok uygundur. 3. Aşın sıcaklardan etkilenmez. 4. Sıcak koşullarda bile meyve tutumu çok iyidir. 5. Salkım yapısı düzgündür. Salkımda 6-8 meyvesi vardır, ortalama meyve ağırlığı 160-180 gram'dır. 7. Meyveler hafif basık, koyu, parlak kırmızıdır. Raf ömrü uzundur. | ToMV, Fusarium'un 0-1 ırklarına, Verticillium'a karşı dayanıklıdır. |

| | | | |
|-----------|-----------------------|---|---|
| Bt-236 | BURSA TOHUMCULUK | <ol style="list-style-type: none"> 1.Orta erkenci bir çeşittir. 2.Olgunlaşma zamanı 80-85 gündür 3.Meyve ağırlığı 200-250 gr. dır. 4.5-6 loplulü üniform koyu kırmızı tipte, içi ve dışı nar gibi kızaran albenisi yüksek kaliteli meyvelidir. 5.Nakliye uyğundur. 6.Sapıyla kopar bol yaprakları meyveleri güneşten korur. | |
| BEAUFORT | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Yaprakları oldukça kalındır. 2. İtici bir kokuya sahiptir. 3. Anaç fide olarak kullanılmaktadır. | |
| ELEGRO | ASGROW | <ol style="list-style-type: none"> 1.orta erkenci kategoride oturak tipte güçlü ve dik gelişen bitki yapıya sahiptir. 2.Bitki yapısı kompakt olup, bu özelliği ile meyvede oluşan güneş yanıklığına karşı fizyolojik dayanıklılığa sahip mükemmel bir çeşidimizdir. 3.Meyveler ortalama 220-230 gram ağırlığında, yuvarlak, sert ve koyu kırmızı renklidir. 4. Çok sert olması nedeniyle nakliye oldukça dayanıklı olup, pazar isteklerini diğer yönleri ile de karşılamaktadır. 5. Meyvenin enine kesidi 5-6 gözlüdür. 6.Verimi yüksek olup, meyveler erkenci çeşitlere göre büyüktür. | Fusarium 0-1, Verticillium 0 ve ToMV O-2, TYLCV' ye karşı dayanıklıdır. |
| İMPALA | ANADOLU TOHUMCULUK | <ol style="list-style-type: none"> 1.Orta erkenci hibrit bir çeşittir. 2.Bitki yapısı kısa, çalı, yarı yayılan tiptedir. 3.Hasat dönemi uzun ve çok verimli bir çeşittir. 4.Depolamaya uygundur. 5.Meyve tutum kalitesi yüksektir. 6.Meyve ağırlığı 180-200 gr | Güneş yanığına, Fusarium (Fol:0,1), Stemfiliumu (S) ve Verticillium (0, V) hastalıklarına dayanıklıdır. |
| PLATİNİUM | NUNHEMS | Bilgi bulunamamıştır. | |
| SİMENA | ENZA ZADEN | <ol style="list-style-type: none"> 1.Bitkisi güçlü ve yarı açık yapıdadır. 2.Yaprak örtümü iyidir. 3.Tutumlar güzel ve merkezdedir. 4.Meyveler yuvarlak, çok sert ve koyu kırmızıdır. 5.Erkenci olması önemli özelliklerinden biridir. 6. Ortalama meyve ağırlığı 160-220 gr'dır. | Verticillium'a ve Fusarium'un 0 ve 1 ırklarına dayanıklıdır. |
| TROY | SAKATA | Erkenci bir çeşittir. Olgunlaşma süresi 65-70 gündür. Meyve ağırlığı 250-300 gr dir. Çok verimli, nakliye ve isiya dayanıklı bir çeşittir. | Verticillium ve Fusarium ve Alternaria hastalıklarına dirençlidir. |
| Y-67 | YÜKSEL TOHUMCULUK | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sert, kaliteli,yuvarlak meyvelere sahiptir. 2.Meyveler ortalama 170 grdır. 3.Yaprakları meyveyi çok iyi örter. | ToMV, Verticillium ve Fusarium'un 0-1 ırklarına dayanıklıdır. |

3.1.3. *Tetranychus urticae* Popülasyonun Orijini

Domates bahçelerinin ana zararlılarından olan ve domates yaprak özsuğunu emerek ve yaprağa zehirli bir madde akıtarak yapraklarda sararmalara, ileriki dönemlerde bitkinin genelinde kurumalara ve meyvelerinde nicelik ve nitelik yönünden kayıplara neden olan İkinoktalı kırmızıörümcek bu çalışmanın ana materyalidir. Akarın sistematikteki yeri Jeppson ve ark.(1975)' na göre şöyledir:

| | |
|-------------|--|
| Şube | : Arthropoda |
| Altşube | : Chelicerata |
| Sınıf | : Arachnida |
| Alt sınıf | : Acarina veya Acari |
| Üst Takım | : Acariformes |
| Takım | : Trombidiformes |
| Alt Takım | : Prostigmata |
| Cohort | : Raphignathoidea |
| Üst Familya | : Tetranychoida |
| Familya | : Tetranychidae Donnadieu 1875 |
| Alt familya | : Tetranyhinae Berlese 1913 |
| Cins | : <i>Tetranychus</i> Dufour 1832 |
| Tür | : <i>Tetranychus urticae</i> Koch 1836 |
| Sinonimleri | : <i>Acarus telarius</i> Linnaeus 1758 |
| | : <i>Trombidium telarium</i> Hermann 1804 |
| | : <i>Tetranychus telarius</i> (L.) Gachet 1832 |
| | : <i>Tetranychus bimaculatus</i> Harvey 1893 |

Tetranychus althaeae Von Hanstein 1901

Eotetranychus cucurbitacearum Sayed 1946

Tetranychus multisetis McGregor 1950

Sebzelerde ekonomik zarara neden olan *T. urticae*, Yalova ilinin Elmalık köyündeki (40.62311°N; 29.31373°E; 54m) uzun yıllardan beri domates yetiştiriciliği yapılan bir seradaki domateslerden toplanmıştır. Daha sonra akar örneklerinin laboratuvara getirilmesinde kese kağıtları, polietilen poşetler ve +4 C sıcaklıktaki araba buzluğu kullanılmıştır.

3.1.4. Araştırmada Kullanılan Kimyasallar

Domates yapraklarında ikinoktalı kırmızıörümceklerin biyolojilerini izlemek için Agar (Merck), *T. urticae* kitle üretimi, popülasyon gelişimi ve biyoloji çalışmalarında kullanılan domates bitkilerinin yetiştirilmesinde sıvı gübre [Sıvı Besin Çözeltisi içeriği :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)], Klasmann TS 1 tipi torf (Klasmann-Deilmann) kullanılmıştır.

3.1.5. Araştırmada Kullanılan Diğer Sarf Malzemeleri

Denemelerde, çeşitli ölçülerde mekanik ve dijital otomatik pipetler, plastik Petri (9 cm çaplı), beher (100 ml), kaşık, ispirto ocağı, böcek iğnesi, parafilm, 0-1 numara fırça, çift taraflı bant, plastik saksı (40x130 cm, 1.5lt' lik), tahta çubuk, ip ve eldiven kullanılmıştır.

3.1.6. Araştırmada Kullanılan Elektronik Cihazlar

Denemelerde, analitik terazi (Sartorius TE 214 S), manyetik karıştırıcı (ısıtıcılı) (Bio-san MSH 300), stereo mikroskop (Olympus SZ 40), stereo mikroskop (Leica EZ4) Ariston derin donduruculu buzdolabı, Kamera ataçmanlı Trioküler Steromikroskop, Kameram Gen3 programı, Carl Zeissevo 40, Magellan GPS, nem ve sıcaklık ölçer (periyodik kayıt özelliğine sahip, bilgiler bilgisayara aktarılabilir) kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Denemelerde Kullanılan Domates Fidelerinin Üretimi Denemeye Hazırlanması

Fide üretimi AgroMar firmasının steril üretim tesislerinde tohumdan yapılmıştır. Firmadan laboratuara getirilen domates fideleri (25 günlük) 40x130 cm boyutlarında 1,5 litrelik saksılardaki Klasmann TS 1 tipi torf (Klasmann-Deilmann) ortamına şaştırılmıştır. Domates bitkilerinin deneme büyüklüğüne gelene kadar ve deneme süresince ihtiyacı olan besin maddelerin sağlanması için rutin olarak her hafta saksı başına 1 kez 200 ml sıvı besin çözeltisi ile gübrenlenmiştir. şaştırmadan yaklaşık 20 gün sonra, 5 adet bileşik yapraklı ve çiçeklenme başlangıcı dönemine gelen fideler deneme için kullanılmıştır(Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Denemede kullanılan domates bitkileri

3.2.2. *Tetranychus urticae* Popülasyonlarının Üretimi

Tetranychus urticae popülasyonları Yalova ilinin Elmalık köyündeki (40,62311°N; 29,31373°E; 54m) uzun yıllardan beri domates yetiştiriciliği yapılan bir seradaki domateslerden toplanmıştır. Kırmızıörümceğin popülasyonlarının üretilmesi için Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölüm'ünde 8m³'lük sıcaklık, nem ve ışık kontrollü (27±1°C sıcaklıkta, % 65±5 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlık: karanlık) iklim odaları kullanılmıştır. *Tetranychus urticae*'nin 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 bulaştırılmış ve yumurtlamaları için bir gün izin verilmiştir. Daha sonra, dişiler uzaklaştırılarak, yumurtadan çıkan yeni nesil bireylerin üremeleri sağlanmıştır. Domates bitkileri zararlı tarafından tamamen tüketilince, yanına yeni fideler konularak popülasyonun üretilmesine devam edilmiştir.



Şekil 3.2. *Tetranychus urticae* popülasyonlarının yetiştirildiği iklim odasından görüntü



Şekil 3.3. Bitkilere akar bulaştırması yapılırken

3.2.3. Domates Çeşitleri Üzerinde *Tetranychus urticae*' nin Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Süreleri ve Canlılık Oranları

Bu çalışmada 10 domates çeşidinde (Aytina, Beaufort, Beril, Bt-236, Elegro, İmpala, Platinum, Simena, Troy, Y-67) *T. urticae*' nin yaşam çizelgeleri hesaplanmıştır. Çalışmanın yürütülmesinde Petri ortamında %1' lik agar ortamına yatırılmış çiçeklenme dönemine ulaşmış bitkilerin aynı yaştaki gelişmiş yaprakları kullanılmıştır. Denemelerde %1'lik agar çözeltisi hazırlanışı şu şekilde yapılmıştır: bir beher içine 100 ml saf su konulmuş ve üzerine 1 gr agar tartılarak eklenmiştir ve ısıtıcılı magnetik karıştırıcıda $85\pm 5^{\circ}\text{C}$ ' ye kadar kaynatılıp agarın çözünmesi sağlanmıştır (Çakmak ve ark. 2011). Agar tamamen eridikten sonra 9 cm çapında plastik Petri' ye en az 3 mm kalınlığında dökülerek, sıcaklık yaklaşık 40°C ' ye düştüğünde domates yaprakları üst yüzeyi altta kalacak şekilde agar ortamına yatırılmıştır. Üzerine kapatılan petri kapaklarına böcek iğnesiyle çok sayıda delik açılmıştır. Yapraklar üzerine en az 2 gün yaşında 1 dişi 2 adet erkek birey bulaştırılmıştır. Daha sonra çok sayıda havalandırma deliği olan kapak kapatılarak, Petrinin kenarı Parafilm ile sarılmıştır. Üzerine hangi çeşit olduğu ve hangi tarihte yumurtladığı yazılıp, Petri ler numaralandırılmıştır. Akarların doğal ortamına benzer olarak bir stand üzerinde Petri ler ters çevrilerek direk ışıktan etkilenmemeleri sağlanmıştır (Çakmak ve ark. 2011). Petri ler, optimum sıcaklık ve nem koşulları olan $27\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta, 65 ± 5 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlık:

karanlık uzun gün ışıklanma koşullarında bekletilmiştir. Bir gün sonra kontrol edilerek, yumurta bırakıldığı saptandığında o Petrideki dişi ve erkek bireyler uzaklaştırılmıştır. Petriler gelişme dönemlerinde günde iki defa izlenmiştir. Larva, protonimf ve deutonimf süreleri dinlenme süreleri de dahil edilerek gün olarak belirlenmiştir. Tek yönlü varyans analizi ile akar gelişim süreleri bakımından çeşitler arasında istatistiki fark olup olmadığı belirlenmiştir. Aralarında istatistiki olarak fark olan ortalamalar P=0,01 veya 0,05 önem düzeylerinde Tukey testine göre gruplandırılmıştır(SPSS, 13.0). Ayrıca, farklı domates çeşitlerinde akarın gelişme dönemlerinin canlılık oranları belirlenmiştir.



Şekil 3.4. Petri ortamındaki *Tetranychus urticae* bireyleri

3.2.4. *Tetranychus urticae*' nin Domates Çeşitleri Üzerinde Preovipozisyon, Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süreleri ile Yaşam Çizelgeleri

Ergin döneme gelen bireyler yeni yapraklı Petrilere aktarılarak yanlarına 2' şer adet erkek birey salınmıştır. Daha sonra bunların preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, ömürleri ve yumurta sayıları günlük olarak kaydedilmiştir. Daha sonra Gökçe ve Karaca (2010) tarafından geliştirilen RmStat-2 programı kullanılarak yaşam çizelgelerinin oluşturulmasında Brich (1948)'e göre tanımlanan yaşam çizelgesi parametreleri hesaplanmıştır. Howe (1953) ve Watson (1964)' ın geliştirmiş olduğu aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\sum l_x m_x e^{-rmx}=1$$

Formülde; $l_x = x$ yaştaki bireylerin 1'e göre canlılık oranı, $m_x =$ günlük dişi başına bırakılan dişi yavru sayısı, $e =$ doğal logaritma tabanı, $r_m =$ kalıtsal üreme yeteneği, $x =$ dişi bireylerin gün olarak yaşını göstermektedir. Diğer bir parametre olan Net Üreme Gücü "Ro"; $Ro = \sum l_x m_x$ formülü ile ve bu verilerin elde edilmesinden sonra Ortalama Döl Süresi "To"; $To = \log_e Ro / r_m$ formülü ile Populasyonun ikiye katlanma süresi "DT"; $DT = \ln 2 / r_m$ ve Üreme gücü sınırı (λ); $\lambda = e^{r_m}$ formülü ile hesaplanmıştır (Birch, 1948). Yaşam çizelgesi parametrelerinin hesaplanmasında kullanılan cinsiyet oranının belirlenmesinde, her çeşit için çok sayıda yumurtadan (en az 60 birey) çıkan bireylerin izlenmesiyle bulunan dişi/(erkek+dişi) oranı kullanılmıştır. Yaşam çizelgesi parametrelerinden elde edilen r_m her bir çeşit açısından ANOVA kullanılarak test edilmiştir. ANOVA ile analiz etmek için Jack-knife yöntemiyle her bir çeşide ait tekerrür sayısı kadar sanal r_m değeri elde edilmiştir.

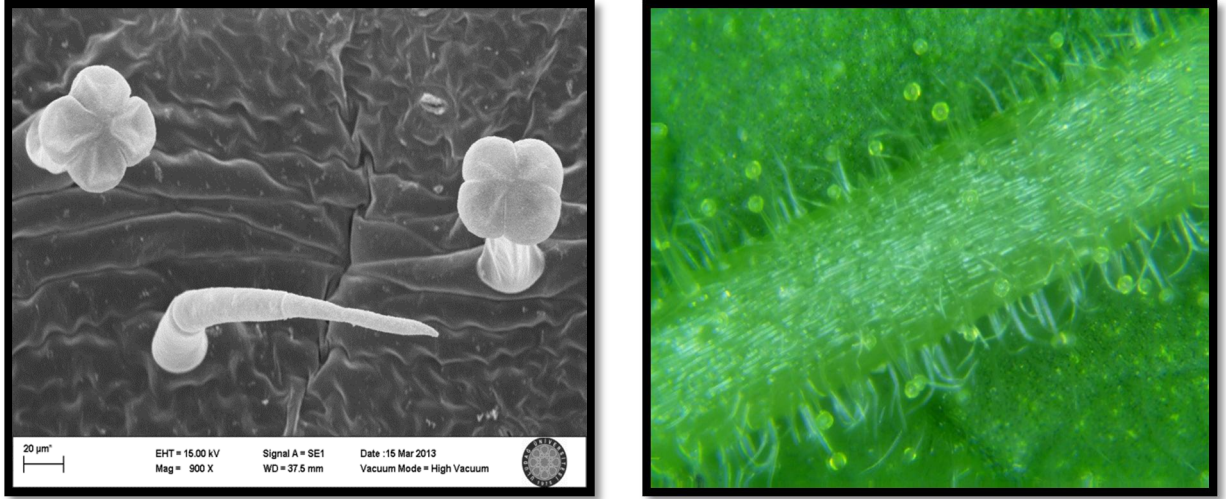
3.2.5. Laboratuvar Koşullarında Domates Çeşitleri Üzerinde *Tetranychus urticae*' nin Popülasyon Değişiminin Belirlenmesi

Bu çalışmada 9 kültür ve 1 yabani domates çeşidinde *T. urticae*' nin popülasyon düzeyleri 15. günde belirlenmiştir. Laboratuvar denemelerinde çiçeklenme başlangıcına gelmiş 5 birleşik yapraklı domates bitkisinin her bir dalındaki yaprakların alt yüzeyine 5' er adet olmak üzere toplamda senkronize kültürden seçilmiş 2 gün yaşındaki 25 adet dişi kırmızı örümcek bireyi mikroskop altında bulaştırılmıştır. Bulaştırmadan sonra, her bitkide 15. günde popülasyon değişimi belirlenmiştir. Her sayım günü için denemede 3 tekerrür ve her tekerrürde 3 bitki kullanılmıştır. Her bitkiden tüm yapraklar sayım için kullanılmıştır. Aynı zamanda tüm dallardaki yaprakların hem alt hem de üst yüzeyleri ayrı ayrı olacak şekilde *T. urticae*' nin tüm biyolojik dönemleri sayılmıştır.

3.2.6. Domates Yaprak Yüzeylerinde Trikom Tipi ve Sayılarının Belirlenmesi

Popülasyon dalgalanması çalışmalarına paralel olarak yine aynı bitkilerin hem alt hem de üst yapraklarında 15. günde stereomikroskop altında 9 bitkinin her 5 bileşik yaprağın ilk yaprağında tesadüfi 5 noktadan 1'er mm² lik bir bitkide toplam olarak 25mm² lik alanda trikom tipine göre sayım yapılmıştır. Sayım sonuçları trikom adeti/25mm²

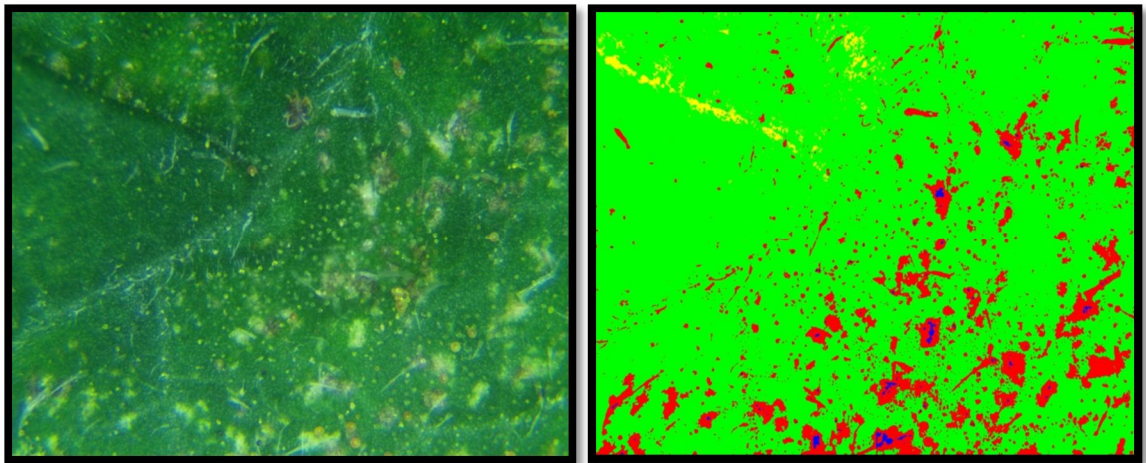
yaprak alanı olarak ifade edilmiştir. Bunun dışında, yine her bitki çeşidinden birer bitkide alt, orta ve üst yaprakların her iki yüzeyinden tesadüfi 1 cm² alanda fotoğraflar çekilmiş ve trikrom yoğunluğu bakımından farklılıklar görselleştirilmiştir.



Şekil 3.5. Domates yaprağının tip 1 ve tip 4 trikrom görüntüsü (soldaki elektron mikroskobu sağdaki stereomikroskop görüntüsü)

3.2.7. Domates Yapraklarındaki Zarar Oranının Belirlenmesi

Tetranychus urticae bireyleri domates üzerinde beslendiği zaman klorofil hücrelerini tüketmekte ve sonuçta yaprak üzerinde karakteristik renk açılmalarına sebep olmaktadır.



Şekil 3.6. *Tetranychus urticae* tarafından zarar görmüş yaprak

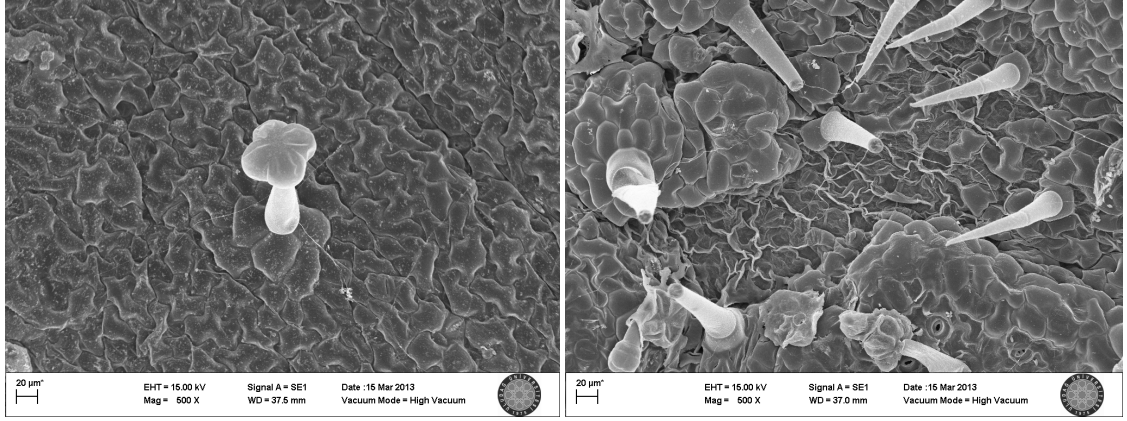
Buradan hareketle, *T. urticae*' nin popülasyon düzeylerinin belirlendiği 15. gündeki sayımlarda, akar sayımı yapılan her bir yaprağın yüksek çözünürlükteki fotoğrafı Kamera ataçmanlı Trioküler Steromikroskop ile çekilmiş ve Kameram Gen 3 programı ile faz analizi yapılarak zararlı yaprak alanı yüzde olarak belirlenmiştir (Şekil 3.5).

Her sayım günü için denemede 3 tekerrür ve her tekerrürde 3 bitki kullanılmıştır. Bir bitkide 5 birleşik yapraklı domates bitkisinin 5 dalınının her birinden 5 yaprak alınmıştır. Herbir yaprakta zarar alanın belirlenmesinde 1cm²'lik alanın fotoğrafı çekilerek yüzde olarak belirlenmiştir. Toplamda bir bitkide 25cm²' lik alandan fotoğraflar çekilmiş ve faz analizi ile sonuçlar hesaplanmıştır. Her bir çeşit için 9 bitki kullanıldığı için bir çeşitte 25×9=225cm²' lik alandan elde edilen sonuçların ortalamaları alınarak yüzde zarar oranı belirlenmiştir.

3.2.8. Domates Yaprak Yüzeylerindeki Yaprak Dokusundaki Zararın ve Trikom Yapılarının Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile Belirlenmesi

Trikom sayımları için kullanılan yapraklardan 1'er cm²'lik disk şeklinde kesilmiş akarlı ve akarsız yaprak örnekleri 1 gün kadar %70'lik etil alkolde daha sonra yaklaşık yarımşar saat %80, 90, 100'lük etil alkolde bekletildikten sonra, önce azot ile dondurulduktan sonra karbondioksit gazı ile yaklaşık olarak 2 saat boyunca kurutulmuştur ve yüzeyi paladium ile kaplanmıştır. Bu işlemler Uludağ Üniversitesi Fen ve Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü Elektron Mikroskopi Laboratuvarında gerçekleştirilmiş ve örneklerin fotoları Zeiss marka SEM ile çekilmiştir. Yüzeyde akar zararından kaynaklanan deformasyonlar ve hücrelerde yarattığı tahribat ve savunma kılı trikomların yapısı fotoğraf çekilerek gösterilmiştir (Şekil 3.7).

Fotoğraflarda da görüldüğü gibi dümsüz herhangi bir kese yapısı olmayan ucu sivri şekilde olan trikom tip 1, mantar şekline benzeyen dörtlü keseli yapısı olan ise glandular tip 4 trikomudur.



Şekil 3.7. Trikom ve yaprak yüzeyi yapısını (soldaki) ve yapraktaki akar tahribatını (sağdaki) gösteren fotolar (çözünürlük: 3.0 nm 30kV(SE); voltaj:0.2-30kV ;görüntü: 3072*2304 piksel TIFF)



Şekil 3.8. Elektron mikroskobundan bir görüntü

3.2.9. İstatistiki Değerlendirme

Tetranychus urticae' nin domates çeşitleri üzerinde ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri, tek yönlü varyans analizi ile akar gelişim süreleri bakımından çeşitler arasında istatistiki fark olup olmadığı belirlenmiştir. Aralarında istatistiki anlamda fark olan ortalamalar $P=0,01$ veya $0,05$ önem düzeylerinde Tukey testine göre gruplandırılmıştır

ve SPSS(13.0) paket programı kullanılmıştır. Ayrıca, farklı domates çeşitlerinde akarın gelişme dönemlerinin canlılık oranları belirlenmiştir. Yaşam çizelgesi parametrelerinden elde edilen r_m her bir çeşit açısından ANOVA kullanılarak test edilmiştir. ANOVA ile analiz etmek için Jack-knife yöntemiyle her bir çeşide ait tekerrür sayısı kadar sanal r_m değeri elde edilmiştir. Daha sonra Tek yönlü varyans analizi ile çeşitler arasında istatistiki fark olup olmadığı belirlenmiştir. Aralarında istatistiki olarak fark olan ortalamalar $P=0,01$ veya $0,05$ önem düzeylerinde Tukey testine göre gruplandırılmıştır (SPSS, 2004). Çeşitler arasındaki akarın gelişme dönemleri, ömür ve ovipozisyon süreleri arasındaki farklılıklar da ANOVA ile saptanmıştır. Kontrollü koşullarda yapılan 15. günlerdeki ortalama sayım sonuçları tek yönlü varyans analizi ile yine çeşitler arasındaki fark belirlenmiştir (SPSS, 13.0).

Aynı zaman dilimlerinde sayılan trikom sayılarının da ortalamaları yine her çeşit için varyans analizine tabi tutulmuştur. Ayrıca, her bir birim zamandaki sayımdaki elde edilen akar popülasyon ortalamaları (ortalama birey ve/veya ortalama yumurta) ve trikom sayımı ortalamaları karşılaştırılarak ilişkiler saptanmıştır. Bu amaçla, toplam deneme boyunca üreyen ortalama akar popülasyonu ile trikomlarının ortalama sayıları arasındaki korelasyon ilişkileri değerlendirilmiştir. Zarar oranının belirlenmesinde zarar oranı ortalamaları her çeşit için varyans analizine tabi tutulmuştur.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1. Farklı domates çeşitlerinin *Tetranychus urticae*'nin ergin öncesi gelişme süreleri, canlılık oranı ve üreme gücüne etkisi

Beaufort, Beril, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde *T. urticae* 'nin yumurta, larva, protonimf, deutonimf ve toplam gelişme süreleriyle ilgili elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1' de verilmiştir. Yumurta gelişme süresi çeşitler arasında istatistiki anlamda farklılık göstermiş olup, en uzun gelişme Troy çeşidinde en kısa süre ise Beaufort ve Simena çeşitlerinde saptanmıştır ($F_{6,281}=37,80$; $P<0,01$). Diğer çeşitlerdeki yumurta gelişme süresini yüksekten düşüğe Troy, Y-67, Beril, İmpala, Bt-236, Beaufort ve Simena olarak sıralanılarak aralarındaki farklılığın önemli olduğu saptanmıştır. Larva döneminde çeşitler arasında istatistiki anlamda farklı olup, en uzun gelişme süresi Troy ve Y-67 çeşitlerinde en kısa süre Bt-236 ve Simena çeşitlerinde saptanmıştır ($F_{6,281}=41,72$; $P<0,01$). Diğer çeşitlerdeki larva gelişme süresini yüksekten düşüğe İmpala, Beril ve Beaufort olarak sıralanılarak aralarındaki farklılığın istatistiki anlamda önemli olduğu bulunmuştur. Protonimf döneminde çeşitler arasında istatistiki anlamda farklı olup, en uzun gelişme süresi Beaufort çeşidinde en kısa süre Bt-236 ve Simena çeşitlerinde saptanmıştır ($F_{6,281}=54,32$; $P<0,01$). Sayısal olarak ifade etmek istersek Beaufort çeşidinde $3,36\pm 0,17$ günde Bt-236 ve Simena çeşidinde $1,33\pm 0,07$ ve $1,54\pm 0,06$ günde protonimf dönemini tamamladığı bulunmuştur. Diğer çeşitlerdeki protonimf gelişme süresini yüksekten düşüğe Beril, İmpala, Y-67 ve Troy olarak sıralanılarak aralarındaki farklılığın istatistiki anlamda önemli olduğu bulunmuştur. Deutonimf döneminde çeşitler arasında istatistiki anlamda farklı olup, en uzun gelişme süresi Beril, Bt-236 ve İmpala, en kısa gelişme Beaufort, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde saptanmıştır ($F_{6,281}=29,09$; $P<0,01$). Toplam gelişme süresi çeşitler arasında istatistiki anlamda farklılık göstermiştir ve en uzun toplam gelişme süresi Beril çeşidinde en kısa gelişme Bt-236 ve Simena çeşitlerinde bulunmuştur ($F_{6,281}=109,03$; $P<0,01$). Toplam gelişme süresi diğer çeşitlerde yüksekten düşüğe İmpala, Troy, Y-67 ve Beaufort olarak bulunmuştur. Sayısal olarak ifade etmek gerekirse toplam gelişme süresi en yüksek olan Beril çeşidinde $11,37\pm 0,14$ günde en kısa olan Bt-236 ve Simena

Çizelge 4.1. *Tetranychus urticae*' nin Beaufort, Beril, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 domates çeşitlerinde gelişme dönemleri süreleri (Ort. ± Std. Hata) (gün)*

| Gelişme Dönemi | *Yumurta | Larva | Protonimf | Deutonimf | Toplam gelişme |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|
| Çeşitler | n | n | n | n | n |
| Beril | 46 4,04±0,05b | 46 2,72±0,08ab | 46 2,13±0,05b | 46 2,48±0,14a | 46 11,37±0,14a |
| Beaufort | 28 3,18±0,07d | 28 2,32±0,09b | 28 3,36±0,17a | 28 1,36±0,09b | 28 10,21±0,13c |
| Bt-236 | 54 3,37±0,08cd | 54 1,76±0,07c | 54 1,33±0,07d | 54 2,37±0,09a | 54 8,83±0,11d |
| İmpala | 26 3,81±0,08bc | 26 2,62±0,10ab | 26 2,15±0,13b | 26 2,54±0,15a | 26 11,12±0,19ab |
| Simena | 65 3,26±0,06d | 65 1,85±0,06c | 65 1,54±0,06d | 65 1,62±0,06b | 65 8,26±0,08d |
| Troy | 40 4,63±0,08a | 40 2,93±0,08a | 40 1,70±0,07cd | 40 1,45±0,08b | 40 10,70±0,09bc |
| Y-67 | 29 4,07±0,20b | 29 2,93±0,09a | 29 1,96±0,06bc | 29 1,28±0,09b | 29 10,24±0,16c |

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

çeşitlerinde 8,83±0,11 ve 8,26±0,08 günde *T. urticae*' nin gelişimini tamamladığı görülmüştür.

Farklı çeşit domateslerde denemeye alınan *T. urticae*' nin ergin öncesi gelişme dönemlerinde görülen canlılık oranları her bir gelişme dönemi için ayrı ayrı saptanmış ve sonuçlar Çizelge 4.2' de verilmiştir. *T. urticae*' nin yumurta döneminde canlılık oranının en düşük Bt-236 (%71,43) çeşidinde en yüksek Beaufort (%100,00) çeşidinde bulunmuştur. İstatistiksel anlamda çeşitler yüksekten düşüğe Beaufort, Beril, Troy, İmpala, Y-67, Simena ve Bt-236 olarak bulunmuştur. Larva döneminde canlılık oranı en yüksek Y-67 (%98,49) çeşidinde en düşük Beril (%77,78) çeşidinde saptanmıştır. İstatistiksel anlamda çeşitler yüksekten düşüğe Y-67, Bt-236, Troy, Beaufort, Simena, İmpala ve Beril olarak bulunmuştur. Protonimf döneminde ise en yüksek canlılık oranı Y-67 (%100,00) çeşidinde en düşük ise Beaufort (%53,57) çeşidinde görülmüştür. İstatistiksel olarak çeşitler yüksekten düşüğe Y-67, Simena, İmpala, Bt-236, Beril, Troy ve Beaufort olarak sıralanmıştır. Deutonimf döneminde canlılık oranı en yüksek İmpala(%100,00) en düşük Simena (%91,67)çeşidinde olduğu gözlenmiştir. İstatistiksel olarak çeşitler yüksekten düşüğe İmpala, Bt-236, Beaufort, Troy, Y-67, Beril ve Simena olarak sıralanmıştır. Toplam canlılık oranında ise en düşük Beaufort çeşidi en yüksek

Çizelge 4.2. *Tetranychus urticae*' nin Beaufort, Beril, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 domates çeşitlerinde gelişme dönemlerinin canlılık oranları

| Gelişme Dönemleri | n | Yumurta canlılık oranı (%) | Larva canlılık oranı (%) | Protonimf canlılık oranı (%) | Deutonomf canlılık oranı (%) | Toplam canlılık oranı (%) |
|-------------------|----|----------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Beril | 78 | 92,31 | 77,78 | 85,71 | 93,75 | 57,69 |
| Beaufort | 61 | 100,00 | 91,80 | 53,57 | 96,77 | 47,54 |
| Bt-236 | 63 | 71,43 | 95,56 | 93,02 | 97,50 | 61,91 |
| İmpala | 41 | 87,81 | 86,11 | 93,55 | 100,00 | 70,73 |
| Simena | 87 | 82,76 | 87,50 | 95,24 | 91,67 | 63,22 |
| Troy | 39 | 89,74 | 94,29 | 81,82 | 96,29 | 66,67 |
| Y-67 | 76 | 86,84 | 98,49 | 100,00 | 95,39 | 81,58 |

Y-67 çeşidi bulunmuştur. Sayısal olarak ifade etmek gerekirse Beaufort çeşidinde canlılık oranı %47,54, Y-67 çeşidinde %81,58 oranı bulunmuştur. İstatistiksel olarak çeşitler yüksekten düşüğe Y-67, İmpala, Troy, Simena, Bt-236, Beril ve Beaufort olarak bulunmuştur. Ayrıca Beaufort çeşidinde canlılık oranının %50' nin altında olması antibiyosiz dayanıklılığının olabileceği düşünülmüştür.

Petri ortamında domates yaprağının alt yüzeyinde yürütülen çalışmalar sonucunda Beaufort, Beril, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde *T. urticae*' nin dişi ömrü, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri Çizelge 4.3' de verilmiştir. Buna göre istatistiki anlamda dişi ömrü en uzun Simena çeşidinde bulunmuştur ($F_{6,88}=6,33$; $P < 0,01$). Simena çeşidinin dişi ömrünü ifade etmek gerekirse $14,36 \pm 0,45$ gün olarak bulunmuştur. Diğer çeşitler yüksekten düşüğe Beril, Troy, Beaufort, İmpala, Y-67 ve Bt-236 olarak bulunmuştur. İstatistiki anlamda en düşük olan Bt-236 çeşiti bulunmuş olup, sayısal olarak $11,86 \pm 0,21$ gün ömre sahip olduğu belirlenmiştir. Preovipozisyon süresi açısından istatistiki anlamda çeşitler arasında farklılık bulunmuştur ($F_{6,88}=9,42$; $P < 0,01$). Preovipozisyon süresi istatistiki anlamda en yüksek olan çeşitler İmpala ve Simena' dır. Bu çeşitleri yüksekten düşüğe doğru Beril, Troy, Bt-236, Beaufort ve Y-67 çeşitlerinin takip ettiği bulunmuştur. İstatistiki anlamda en düşük olan çeşit Y-67 çeşitidir. Ovipozisyon süresi açısından istatistiki anlamda çeşitler arasında farklılık bulunmuştur ($F_{6,88}=3,28$; $P < 0,01$).

Çizelge 4.3. *Tetranychus urticae*’ nin Beaufort, Beril, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 domates çeşitlerinde ergin dişi ömrü ve preovipozisyon, ovipozisyonun, postovipozisyon süreleri (Ort. ± Std. Hata) (gün)* ve yumurta sayısı (Ort. ± Std. Hata) (adet)*

| Gelişme Dönemleri | *Dişi ömrü | Preovipozisyon | Ovipozisyon | Postovipozisyon | Yumurta sayısı |
|-------------------|------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|
| Beaufort | 12 12,33±0,19bc | 12 1,17±0,12bc | 12 8,55±0,31ab | 12 2,63±0,20a | 12 12,92±1,85c |
| Beril | 14 13,79±0,19ab | 14 2,00±0,26ab | 14 10,64±0,43a | 14 1,21±0,19b | 14 30,00±3,65abc |
| Bt-236 | 14 11,86±0,21c | 14 2,07±0,17ab | 14 8,07±0,29b | 14 1,72±0,16ab | 14 17,57±1,59bc |
| İmpala | 15 12,40±0,19bc | 15 2,47±0,19a | 15 8,53±0,17ab | 15 1,40±0,13b | 15 35,73±4,52ab |
| Simena | 11 14,36±0,45a | 11 2,27±0,27a | 11 9,64±0,54ab | 11 2,46±0,55ab | 11 25,73±4,15abc |
| Troy | 11 13,18±0,46abc | 11 2,09±0,28ab | 11 9,64±0,43ab | 11 1,46±0,31ab | 11 23,55±2,74abc |
| Y-67 | 18 12,44±0,47bc | 18 1,00±0,00c | 18 9,11±0,74ab | 18 2,28±0,33ab | 18 40,56±5,11a |

* Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde farklı harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey, $P<0,01$ veya $P<0,05$).

Ovipozisyon süresi istatistiki anlamda en yüksek olan çeşit Beril çeşitidir. Beril’ in ovipozisyon süresini sayısal olarak ifade etmek gerekirse 10,64±0,43 gün olarak bulunmuştur. Bu çeşidi yüksekten düşüğe doğru Simena, Troy, Y-67, Beaufort, İmpala ve Bt-236 çeşitlerinin takip ettiği bulunmuştur. İstatistiki anlamda en düşük ve farklı grupta yer alan çeşit Bt-236 olarak belirlenmiştir. Postovipozisyon süresi açısından istatistiki anlamda çeşitler arasında farklılık bulunmuştur ($F_{6,88}= 4,02$; $P< 0,01$). Postovipozisyon süresi istatistiki anlamda en yüksek olan çeşit Beaufort çeşitidir. Beaufort’ un postovipozisyon süresini sayısal olarak ifade etmek gerekirse 2,63±0,20gün olarak bulunmuştur. Bu çeşidi yüksekten düşüğe doğru Simena, Bt-236, Troy ve Y-67 çeşitlerinin takip ettiği bulunmuştur. İstatistiki anlamda en düşük ve aynı grupta yer alan çeşitler Beril ve İmpala çeşitlerinin olduğu bulunmuştur. Yumurta sayısı açısından istatistiki anlamda çeşitler arasında farklılık bulunmuştur ($F_{6,88}= 6,65$; $P< 0,01$). Yumurta sayısı istatistiki anlamda en yüksek olan çeşit Y-67 olmuştur. Bu çeşidin yumurta sayısı 40,56±5,11 adet bulunmuştur. Bu çeşitleri yüksekten düşüğe doğru İmpala, Beril, Simena, Troy, Bt-236 ve Beaufort çeşitlerinin takip ettiği bulunmuştur.

Çizelge 4.4. *Tetranychus urticae*' nin Beaufort, Beril, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 domates çeşitlerinde yaşam çizelgesi parametreleri

| Yaşam çizelgesi Parametreleri | n | *Kalıtsal üreme yeteneği, r_m (dişi/dişi/gün) | *Net üreme gücü, R_o (dişi/dişi/döl) | Ortalama döl süresi, T_o (gün) | Toplam üreme oranı GRR (dişi yumurta/dişi/döl) | Populasyonu ikiye katlama süresi, DT (gün) | Artış oranı sınırı, λ (birey/dişi/gün) |
|-------------------------------|----|---|--|----------------------------------|--|--|--|
| Beaufort | 12 | 0,121 | 5,790f | 14,573d | 5,790 | 5,752 | 1,128 |
| Beril | 14 | 0,178 | 19,425b | 16,701a | 19,477 | 3,902 | 1,194 |
| Bt-236 | 14 | 0,122 | 7,209e | 16,137b | 7,216 | 5,662 | 1,130 |
| İmpala | 15 | 0,188 | 19,789b | 15,855c | 19,789 | 3,682 | 1,207 |
| Simena | 14 | 0,189 | 14,316c | 14,105e | 14,903 | 3,674 | 1,208 |
| Troy | 11 | 0,153 | 11,494d | 15,940bc | 11,706 | 4,525 | 1,166 |
| Y-67 | 20 | 0,283 | 26,673a | 11,600f | 37,977 | 2,449 | 1,327 |

* Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde farklı harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey, $P < 0,01$ veya $P < 0,05$).

İstatistiki anlamda en düşük çeşidin Beaufort olduğu bulunmuş olup, bir dişinin ömrü boyunca bıraktığı ortalama yumurta sayısı $12,92 \pm 1,85$ olarak belirlenmiştir.

Kırmızıörümceğin kalıtsal üreme yeteneği her çeşit üzerinde farklı olduğu bulunmuştur ($F_{6,56} = 1280,11$; $P < 0,01$)(Çizelge 4.4). Kalıtsal üreme yeteneği bakımından çeşitler sayısal olarak yüksekte düşüğe Y-67, Simena, İmpala, Beril, Troy, Bt-236 ve Beaufort çeşitleri olarak sıralanmıştır. *T. urticae*' nin net üreme gücü de çeşitler arasında önemli düzeyde farklılık göstermiş olup, sayısal anlamda yüksekte düşüğe Y-67, İmpala, Beril, Simena, Troy ve Beaufort olarak bulunmuştur. Net üreme gücü en yüksek 26,673 dişi/dişi/döl ile Y-67 çeşidinde, en düşük ise 5,790 dişi/dişi/döl ile Beaufort çeşidinde saptanmıştır. *T. urticae*' nin ortalama döl süresi çeşitler arasında istatistiki anlamda farklılık göstermiş olup, yüksekte düşüğe Y-67, İmpala, Beril, Simena, Troy, Bt-236 ve Beaufort olarak bulunmuştur ($F_{6,56} = 1387,67$; $P < 0,01$). *T. urticae*' nin toplam üreme oranlarına bakıldığında en yüksek üreme oranını Y-67 çeşidinde (37,99) bulunmuş olup, bunu sırasıyla Beril, Simena, Troy ve Beaufort çeşitleri izlemiştir.

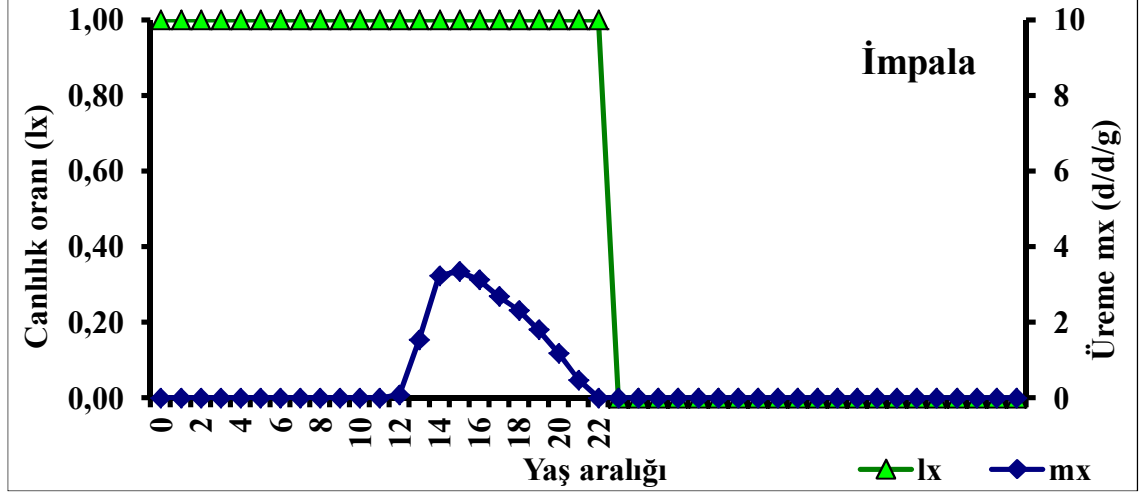
Popülasyonu ikiye katlama süresi en uzun Beaufort çeşidinde (5,752) meydana gelmiş, bunu Bt-236, Troy, Beril, Simena ve Y-67 çeşitleri izlemiştir. Artış oranı sınırına bakıldığında domates çeşitleri büyükten küçüğe Y-67, Simena, Beril, Troy ve Beaufort çeşitleri olarak sıralanmıştır (Çizelge 4.4).

Petri ortamında domates yaprağının alt yüzeyinde yürütülen çalışmalar sonucunda Beaufort, Beril, Simena, Troy Y-67 ve İmpala çeşitlerinde *T. urticae*' nin canlılık oranı ve üreme değerleri grafikler halinde Şekil 4.1' de verilmiştir. Canlılık oranlarına bakıldığında Beaufort çeşidinde *T. urticae*' nin canlılık oranı 24 gün boyunca devam ettiği 22. günden sonra ölümlerin hızlı bir şekilde başladığı ve 24. günde tamamının öldüğü görülmüştür. Üreme değerlerine bakıldığında, yumurtlamanın 10. günde başlayıp, 20. güne kadar devam ettiği görülmüştür. En yüksek yumurtlama değerleri ise 12. ve 14. günler arasında saptanmıştır (Şekil 4.1).

Canlılık oranlarına bakıldığında Simena çeşidinde *T. urticae*' nin canlılık oranı 26 gün boyunca devam ettiği 20. günden sonra yavaş yavaş ölümlerin başladığı ve 26. günde tamamının öldüğü görülmüştür. Üreme değerlerine bakıldığında, yumurtlamanın 8. günde başlayıp, 24. güne kadar devam ettiği görülmüştür. En yüksek yumurtlama değerleri ise 11. ve 13. günler arasında saptanmıştır (Şekil 4.1).

Canlılık oranlarına bakıldığında Beril çeşidinde *T. urticae*' nin canlılık oranı 28 gün boyunca devam ettiği 25. günden sonra ölümlerin hızlı bir şekilde başladığı ve 28. günde tamamının öldüğü görülmüştür. Üreme değerlerine bakıldığında, yumurtlamanın 11. günde başlayıp, 24. güne kadar devam ettiği görülmüştür. En yüksek yumurtlama değerinin ise 16. günde olduğu saptanmıştır.(Şekil 4.1).

Canlılık oranlarına bakıldığında Troy çeşidinde *T. urticae*' nin canlılık oranı 26 gün boyunca devam ettiği 19. günden sonra ölümlerin hızlı bir şekilde başladığı ve 26. günde tamamının öldüğü görülmüştür. Üreme değerlerine bakıldığında, yumurtlamanın 11. günde başlayıp, 22. güne kadar devam ettiği görülmüştür. En yüksek yumurtlama değerleri 15. ve 17. günler arasında olduğu saptanmıştır (Şekil 4.1).

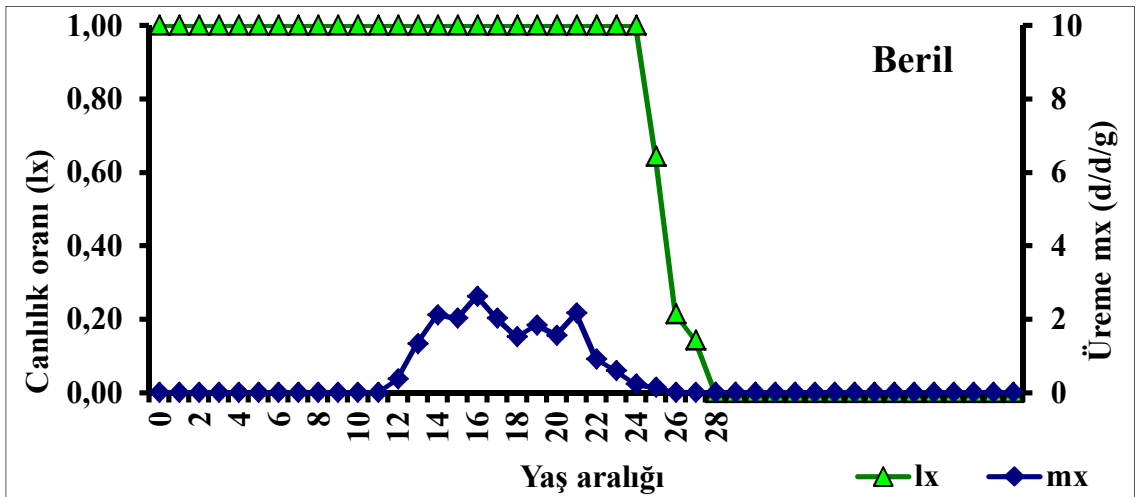
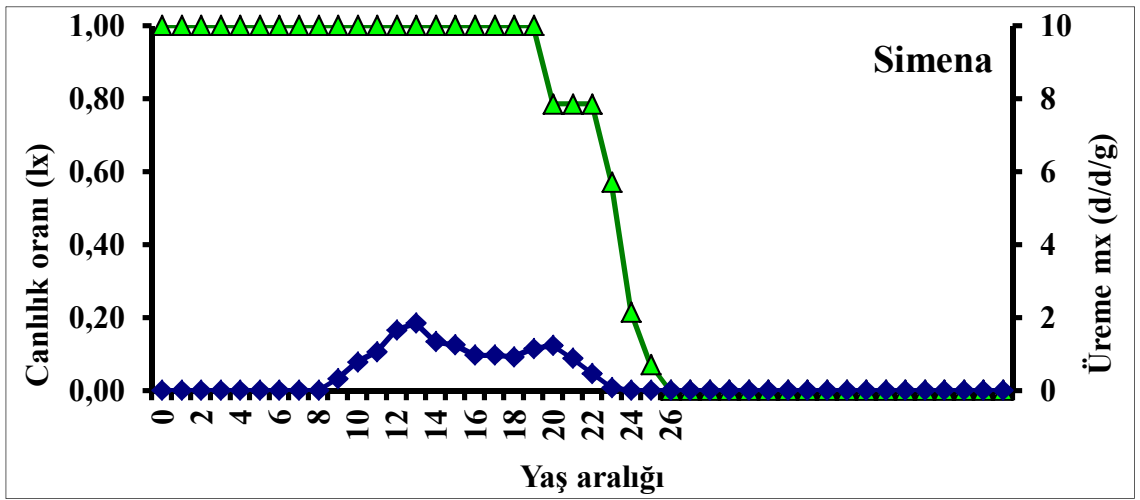
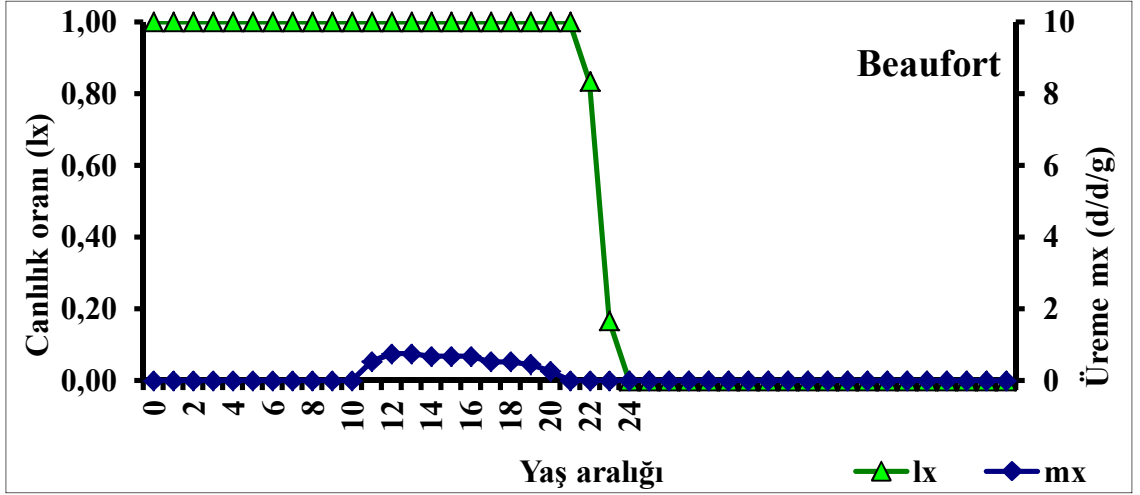


Şekil 4.1. Beaufort, Beril, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde *Tetranychus urticae*' nin yaşam çizelgesi parametreleri

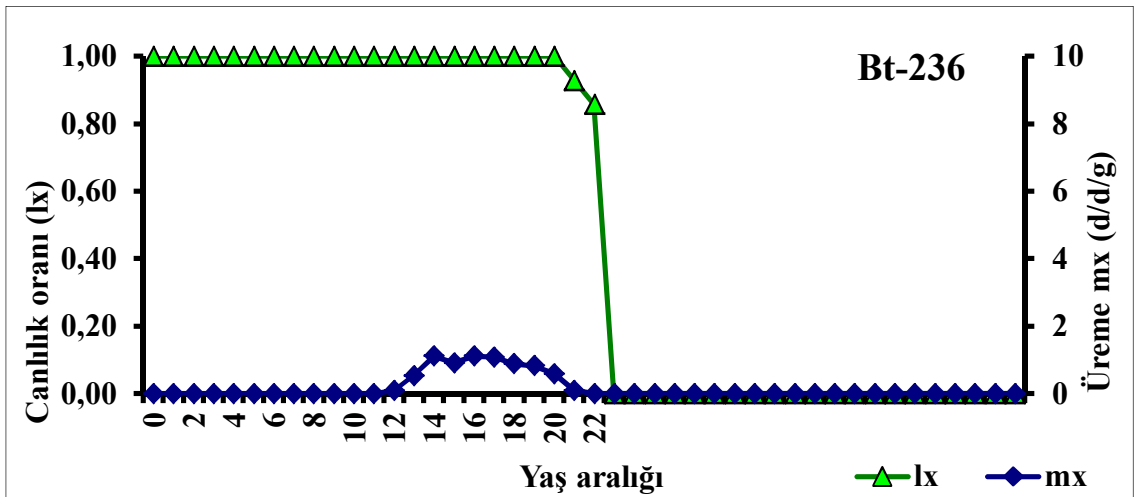
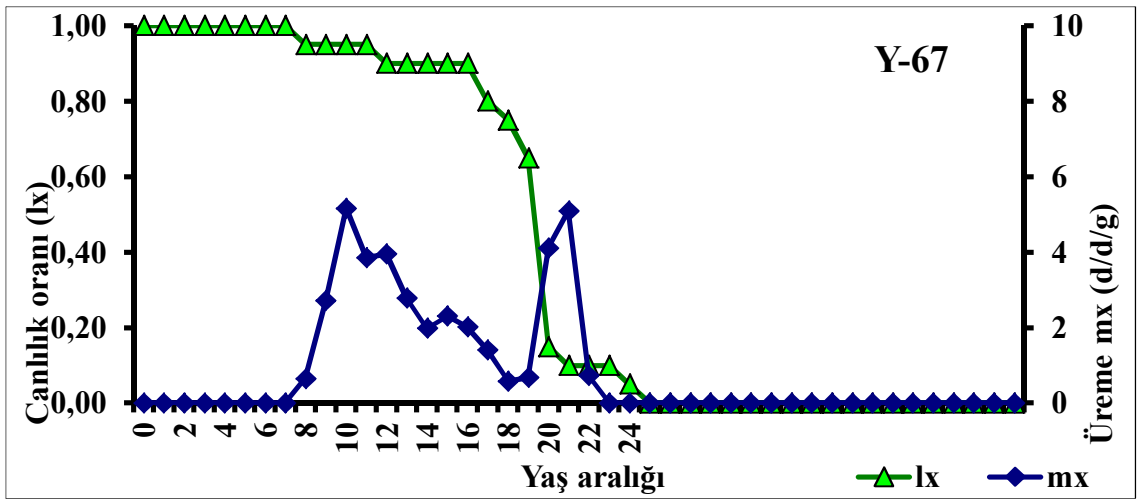
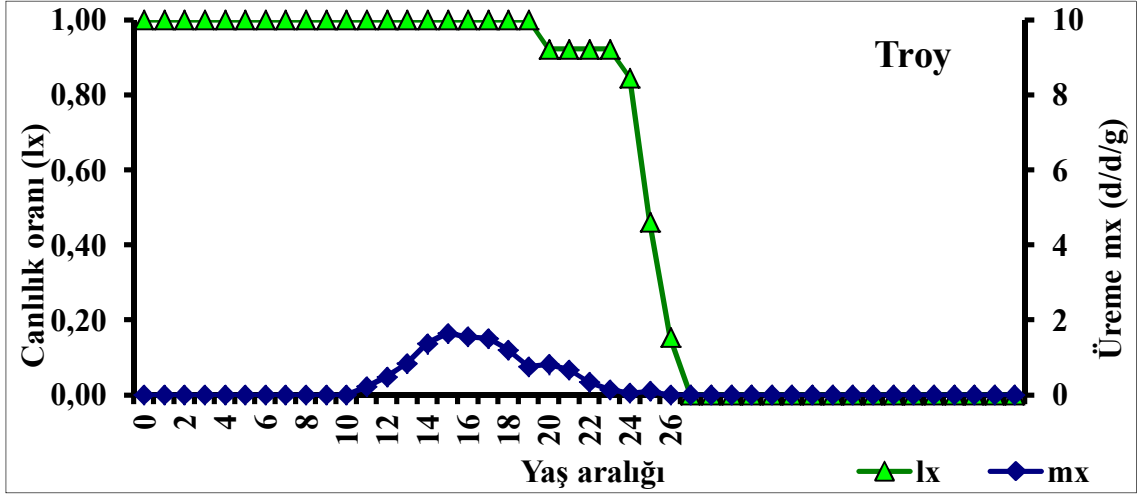
Canlılık oranlarına bakıldığında Y-67 çeşidinde *T. urticae*' nin canlılık oranı 24 gün boyunca devam ettiği 19. günden sonra ölümlerin başladığı ve 24. günde tamamının öldüğü görülmüştür. Üreme değerlerine bakıldığında, yumurtlamanın 7. günde başlayıp, 22. güne kadar devam ettiği görülmüştür. En yüksek yumurtlama değerleri ise 11. ve 22. günlerde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.1).

Canlılık oranlarına bakıldığında İmpala çeşidinde *T. urticae*' nin canlılık oranı 22 gün boyunca devam ettiği 21. günden sonra ölümlerin hızlı bir şekilde başladığı ve 22. günde tamamının öldüğü görülmüştür. Üreme değerlerine bakıldığında, yumurtlamanın 12. günde başlayıp, 22. güne kadar devam ettiği görülmüştür. En yüksek yumurtlama değerleri ise 13. ve 15. günlerde olduğu saptanmıştır. (Şekil 4.1).

Canlılık oranlarına bakıldığında Bt-236 çeşidinde *T. urticae*' nin canlılık oranı 22 gün boyunca devam ettiği 20. günden sonra ölümlerin hızlı bir şekilde başladığı ve 22. günde tamamının öldüğü görülmüştür. Üreme değerlerine bakıldığında, yumurtlamanın 12. günde başlayıp, 21. güne kadar devam ettiği görülmüştür. En yüksek yumurtlama değerinin ise 13. günde olduğu saptanmıştır. (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Beaufort, Beril, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde *Tetranychus urticae*' nin yaşam çizelgesi parametreleri(devam)



Şekil 4.1. Beaufort, Beril, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde *Tetranychus urticae*' nin yaşam çizelgesi parametreleri (devam)

Tüm çeşitler bir arada düşünüldüğünde canlılığın en az olduğu çeşitler İmpala, Beaufort ve Y-67 olarak bulunmuştur. Bu anlamda Y-67 ve Beaufort çeşitlerinde antibiyosizden kaynaklanan bir dayanıklılığın olabileceği düşünülmektedir. Üreme miktarı açısından ise Beaufort, Simena ve Troy diğer çeşitlere göre daha düşüktür. Üreme süresi 10 gün süre ile en az İmpala ve Beaufort çeşitlerinde sürmüştür. Üreme süresi 16 gün ile en uzun Simena çeşidinde sürmüştür.

4.2 Farklı domates çeşitlerinde *Tetranychus urticae*' nin popülasyon gelişimi

Aytina, Beaufort, Beril, Bt-236, Elegro, İmpala, Platinium, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde dişi akar bulaştırması yapıldıktan 15 gün sonra bitkideki *T. urticae*' nin yumurta, larva, nimf ve ergin dönemlerinin popülasyon değişimleri ve çeşitler arasındaki istatistiki değerlendirme Çizelge 4.5' de verilmiştir. Bulaştırmadan 15 gün sonra yumurta sayıları açısından çeşitler arasındaki farklılığın önemli olduğu, en yüksek yumurtanın Ayтина ve Platinium çeşidinde görüldüğü ve bunları sırasıyla yüksekten düşüğe İmpala, Y-67, Beril, Simena, Troy, Elegro, Bt-236 ve Beaufort çeşitlerinin izlediği belirlenmiştir ($F_{9,80}=14,21$; $P<0,01$). Bu sonuçlara dayanarak istatistiki anlamda en yüksek yumurta Ayтина ve Platinium çeşidinde, en düşük yumurta ise Beaufort çeşidinde bulunmuştur. Ayrıca kültür çeşidi olan Bt-236' nın da yumurta sayısı bakımından Beaufort'a yakın olmasından dolayı bu çeşidin diğer kültür çeşitlerine göre oldukça dayanıklı olduğu istatistiki verilerle bulunmuştur. *Tetranychus urticae* larva popülasyonları ergin bulaştırmadan 15 gün sonra Ayтина çeşidinde önemli bir şekilde en yüksek değerlere ulaşmıştır ($F_{9,80}=5,64$; $P<0,01$). Bununla birlikte *T. urticae* larva popülasyonları diğer çeşitlere göre ergin bulaştırmadan 15 gün sonra istatistiki anlamda Beaufort çeşidinde önemli bir şekilde en düşük bulunmuştur ($F_{9,80}=5,64$; $P<0,01$). Diğer çeşitlerdeki larva sayıları yüksekten düşüğe Ayтина, İmpala, Platinium, Troy, Y-67, Beril, Simena, Elegro, Bt-236 ve Beaufort olarak sıralanılarak aralarındaki farklılığın önemli olduğu saptanmıştır. Protonimf ve Deutonimf sayıları toplam olarak belirlenmiş olup, sayıları bulaştırmadan aynı gün sonra önemli seviyede en yüksek değere İmpala çeşidinde ulaşmıştır. Bunu istatistiksel olarak en yüksekten en düşüğe doğru Ayтина, Platinium, Y-67, Beril, Simena, Elegro, Troy ve Bt-236 çeşitleri izlemiştir ($F_{9,80}=14,21$; $P<0,01$). En düşük popülasyon istatistiksel olarak diğer çeşitlerden farklı olan Beaufort

Çizelge 4.5. Aytina, Beaufort, Beril, Bt-236, Elegro, İmpala, Platinium, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde ergin akar bulaştırması yapıldıktan 15 gün sonra *Tetranychus urticae*' nin yumurta, larva, nimf (protonimf+deutonimf) ve ergin dönemlerinin bitkinin tüm yaprak yüzeylerindeki popülasyon düzeyleri

| Çeşit adı | Ortalama Yumurta sayısı/Bitki ± S. Hata | Ortalama Larva sayısı/Bitki ± S. Hata | Ortalama Nimf sayısı/Bitki ± S. Hata | Ortalama Ergin sayısı/Bitki ± S. Hata |
|-----------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Aytina | 4711,89±603,98a | 505±105,87a | 215±50,75ab | 296,22±19,99abc |
| Platinium | 4438,00±592,53a | 290,67±91,65abc | 208,89±34,56ab | 358,33±39,22ab |
| İmpala | 3698,44±412,23ab | 375,78±103,54ab | 271,11±69,62a | 411,89±57,99a |
| Y-67 | 2777,11±362,27abc | 156,67±45,19bc | 95,44±36,74abc | 219,44±44,80abcd |
| Beril | 2786,33±511,18abc | 123,11±53,33bc | 69,00±16,63bc | 179,44±25,59bcde |
| Simena | 1650,33±331,87bcd | 88,22±37,72bc | 86,67±24,39bc | 236,89±65,72abcd |
| Elegro | 1180,00±207,71cd | 129,56±39,15bc | 40,00±13,66bc | 108,67±13,72cde |
| Troy | 1973,00±320,04bcd | 169,56±43,17abc | 51,67±18,52bc | 102,67±11,75de |
| Bt-236 | 1469,33±198,82cd | 99,33±21,78bc | 40,89±9,61bc | 148,89±17,13cde |
| Beaufort | 33,00±9,19d | 6,78±2,53c | 10,44±2,44c | 21,33±3,57e |

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

çeşidinde görülmüştür. Ergin sayım sonuçlarında ise yine çeşitler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu ve en yüksek ergin sayısının İmpala çeşidinde olduğu bulunmuştur ($F_{9,80}=11,45$; $P<0,01$).

Bu çeşidi sırasıyla yüksekten düşüğe Platinium, Aytina, Y-67, Simena, Beril, Elegro, Troy ve Bt-236 çeşitlerinin izlediği belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına dayanarak istatistiki anlamda en düşük ergin popülasyonu ise yine Beaufort çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 4.5).

4.3. Farklı Domates Çeşitlerindeki Yaprak Yüzeylerinde Trikom Tipi ve Yoğunlukları

Aytina, Beaufort, Beril, Bt-236, Elegro, İmpala, Platinium, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde ergin akar bulaştırması yapıldıktan 15 gün sonra her çeşidin yaprak alt, yaprak üst ve toplam yaprak yüzeylerinde 25mm²' lik alanda bulunan tip 1 ve tip 4 trikومlarının ortalama sayısı ve trikom yoğunluğu açısından çeşitler arasındaki istatistiki değerlendirme Çizelge 4.6' da verilmiştir. Yaprak altı tip 1 trikom ortalamaları karşılaştırıldığında çeşitler arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemli bulunmuştur ($F_{9,80}=19,25$; $P<0,01$). En yüksek tip 1 trikom yoğunluğu istatistiksel olarak birbirinden farklılık göstermemekle birlikte İmpala, Beaufort ve Bt-236 çeşitlerinde görülmüştür. Bu çeşitleri sırasıyla yüksekten düşüğe doğru Elegro, Beril, Aytina, Simena, Troy, Platinium ve Y-67 çeşitlerinin izlediği belirlenmiştir. En düşük tip 1 trikom yoğunluğu istatistiksel olarak birbirinden farklılık göstermemekle birlikte Simena, Troy, Platinium ve Y-67 çeşitlerinde görülmüştür. Buna ek olarak, sayısal anlamda Y-67 çeşidinde en az sayıda Tip 1 trikom saptanmıştır.

Yaprak altındaki tip 4 trikومları karşılaştırıldığında çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F_{9,80}=27,73$; $P<0,01$). Yaprak alt yüzeyindeki en yüksek tip 4 trikom yoğunluğu istatistiksel olarak Beaufort çeşidinde görülmüştür. Bu çeşidi takiben tip 4 trikom yoğunluğu bakımından yüksekten düşüğe İmpala, Bt-236, Simena, Elegro, Platinium Beril, Aytina, Troy ve Y-67 çeşitleri izlemiştir. Diğer taraftan, yaprak alt yüzeyinde tip 4 trikom yoğunluğu açısından hem istatistiksel olarak hem de göreceli olarak en düşük Y-67 çeşidinde görülmüştür.

Domates yapraklarının üst yüzeyinde bulunan tip 1 trikومlar karşılaştırıldığında çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F_{9,80}=35,03$; $P<0,01$). En yüksek tip 1 trikom yoğunluğu istatistiksel olarak Bt-236 çeşidinde görülmüştür. Bu çeşidi takiben diğer çeşitler tip 1 trikom yoğunluğu açısından yüksekten düşüğe Elegro, İmpala, Beril, Beaufort, Troy, Simena, Platinium Aytina ve Y-67 çeşitleri olarak

Çizelge 4.6. Aytina, Beaufort, Beril, Bt-236, Elegro, İmpala, Platinium, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde ergin akar bulaştırması yapıldıktan 15 gün sonra yaprak altı, yaprak üstü ve tamamındaki tip 1 ve tip 4 trikoma sayısı

| Çeşit adı | Yaprak altı | | Yaprak üstü | | Tüm yaprak yüzeyleri | |
|-----------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | Ortalama Tip 1 sayısı/Bitki ± S. Hata | Ortalama Tip 4 sayısı/Bitki ± S. Hata | Ortalama Tip 1 sayısı/Bitki ± S. Hata | Ortalama Tip 4 sayısı/Bitki ± S. Hata | Ortalama Tip 1 sayısı/Bitki ± S. Hata | Ortalama Tip 4 sayısı/Bitki ± S. Hata |
| Y67 | 457,22±41,76c | 9,33±0,94d | 86,33±5,91c | 5,78±1,33c | 543,56±41,39d | 15,11±1,38d |
| Aytina | 545,56±45,84bc | 15,67±3,21cd | 126,67±19,14c | 7,44±2,55c | 672,22±59,59cd | 23,11±4,95cd |
| Troy | 458,33±21,52c | 17,00±2,89cd | 222,89±6,75b | 15,56±3,07bc | 681,22±24,82cd | 32,56±4,78bcd |
| Beril | 583,56±31,25bc | 25,67±6,18bcd | 235,22±13,64ab | 14,11±2,14c | 818,78±40,96bc | 39,78±7,07bcd |
| Platinium | 472,67±28,59c | 28,44±3,45bcd | 134,44±12,82c | 13,33±2,75c | 607,11±37,71cd | 41,78±4,92bcd |
| Simena | 459,11±41,00c | 40,56±6,21bc | 102,33±8,53c | 16,44±4,96bc | 561,44±47,99cd | 57,00±10,18bc |
| Elegro | 733,22±43,77ab | 27,00±2,94bcd | 262,78±13,94ab | 36,33±4,82ab | 996,00±51,27ab | 63,33±5,09b |
| İmpala | 828,78±50,41a | 49,57±4,57b | 259,11±16,22ab | 20,89±4,57abc | 1087,89±59,87a | 70,67±10,95b |
| Bt-236 | 847,56±40,17a | 47,22±3,51b | 302,22±14,91a | 25,22±2,53abc | 1149,78±47,4a | 72,44±2,74b |
| Beaufort | 895,89±54,08a | 104,44±9,88a | 205,89±9,04b | 40,00±7,26a | 1101,78±60,67a | 144,44±13,41a |

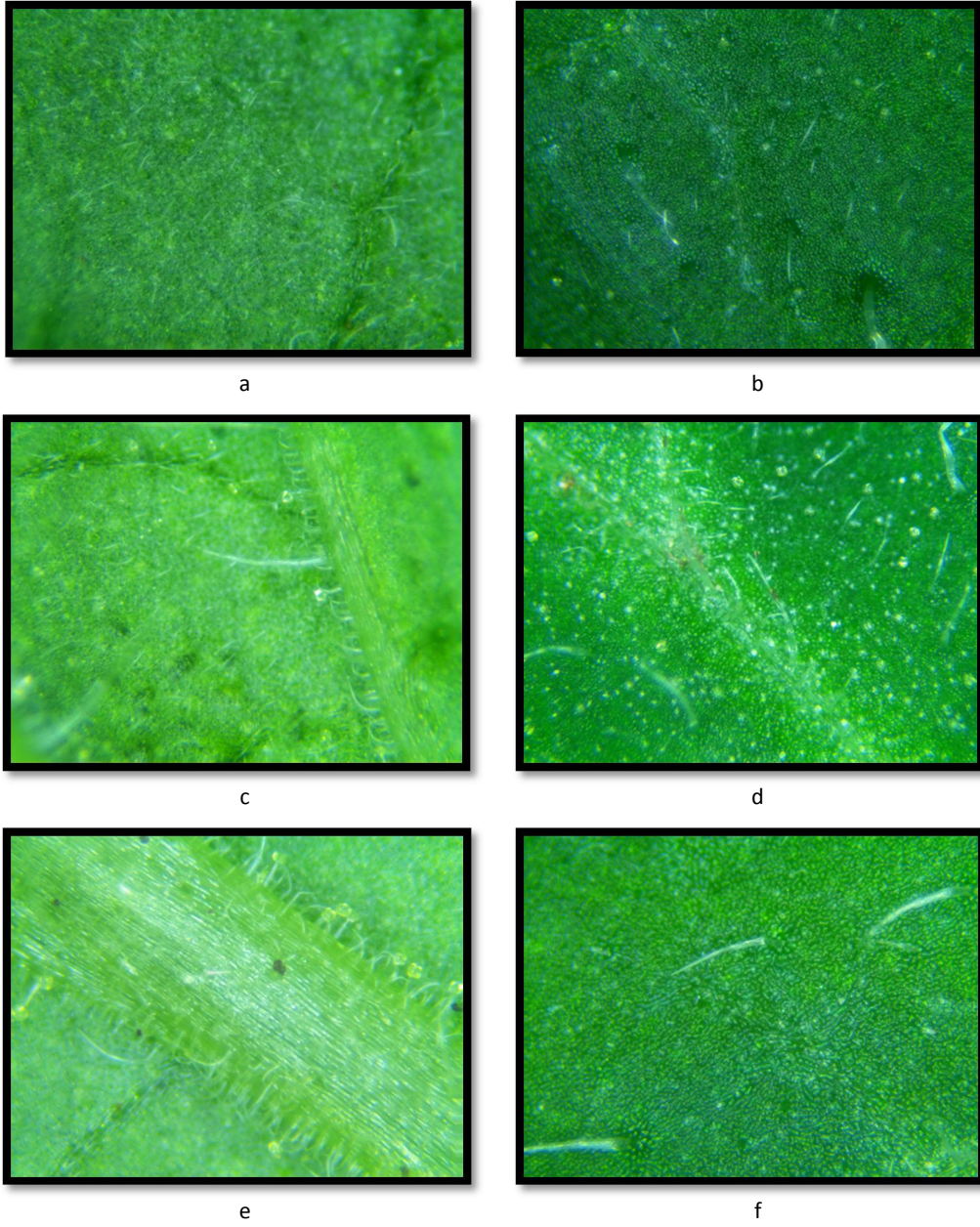
* Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde farklı harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark vardır (Tukey, P=0,01).

sıralanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, yaprakların üst yüzeyindeki tip 1 trikoma yoğunluğu hem istatistiksel olarak hem de göreceli olarak en düşük Y-67, Aytina, Platinium ve Simena çeşitlerinde görülmüştür.

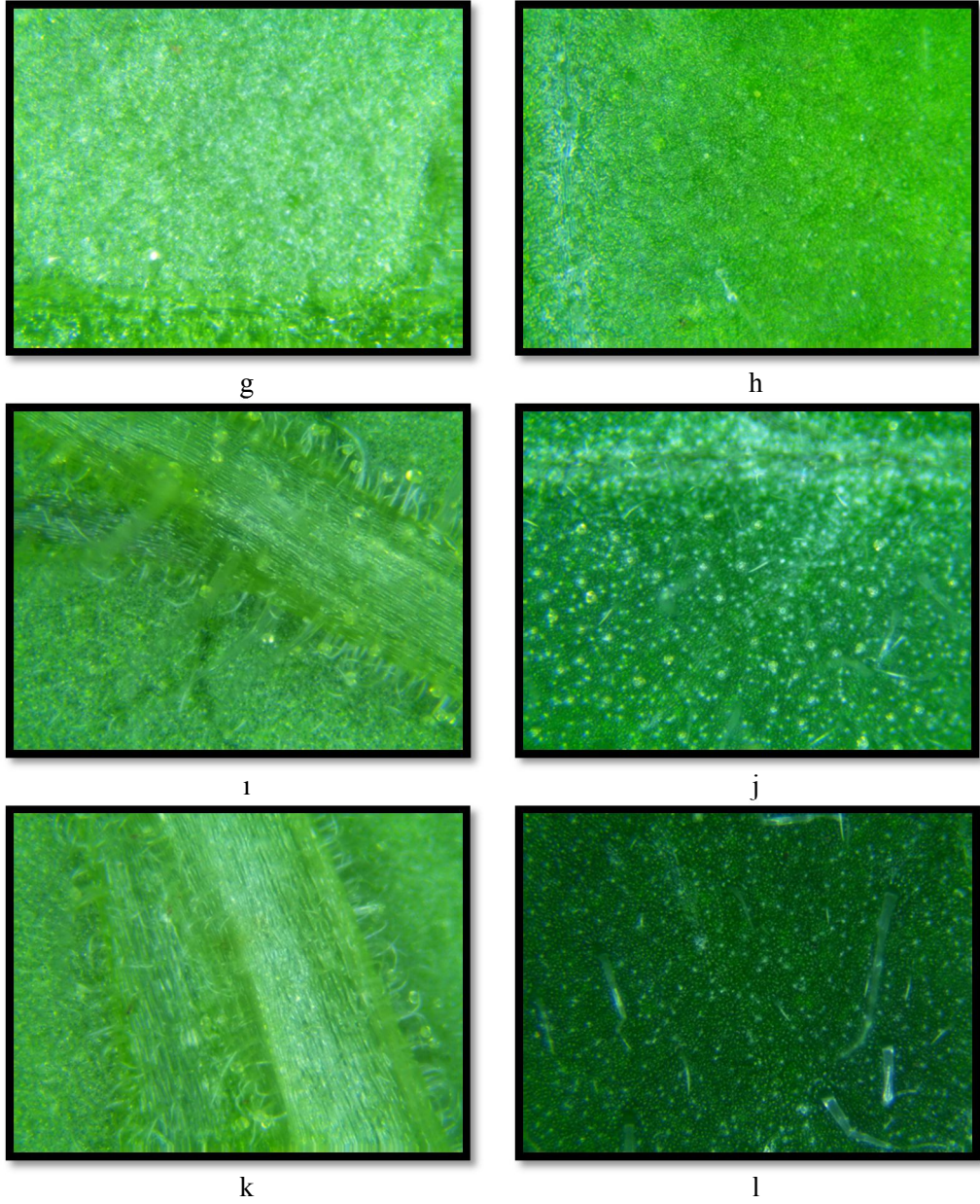
Domates yapraklarının üst yüzeyinde bulunan tip 4 trikoma karşılaştırıldığında çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F_{9,80}=8,20$; $P<0,01$). Yaprakların üst yüzeyinde tip 4 trikoma yoğunluğu istatistiksel olarak en yüksek Beaufort çeşidinde görülmüştür. Bu çeşidi takiben diğer çeşitler yüksekten düşüğe doğru Elegro, İmpala, Bt-236, Simena, Troy, Platinium Aytina, Beril ve Y-67 olarak sıralanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, istatistiksel verilere göre yaprakların üst yüzeyinde bulunan tip 4 trikoma yoğunluğu hem istatistiksel olarak hem de göreceli olarak en düşük Y-67, Aytina, Platinium ve Beril çeşitlerinde görülmüştür.

Domates yapraklarının tüm yüzeylerinde tip 1 trikomların ortalamaları karşılaştırıldığında çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F_{9,80}=24,72$; $P<0,01$). Sayım sonuçlarına göre, yaprak yüzeylerinin tamamında bulunan tip 1 trikom yoğunluğu hem istatistiksel hem de göreceli olarak en yüksek İmpala, Beaufort ve Bt-236 çeşitlerinde görülmüştür. Bu çeşitleri yüksekten düşüğe doğru Elegro, Beril, Aytina Troy, Platinium, Simena ve Y-67 çeşitlerinin izlediği belirlenmiştir. En düşük tip 1 trikom yoğunluğu ise istatistiksel olarak Y-67 çeşidinde görülmüştür. Domates yapraklarının tüm yüzeylerinde tip 4 trikomların yoğunluğu karşılaştırıldığında çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F_{9,80}=24,06$; $P<0,01$). En yüksek tüm yaprak yüzeyleri tip 4 trikom yoğunluğu istatistiksel olarak Beaufort çeşidinde görülmüştür. Bu çeşidi takiben diğer çeşitleri tip 4 trikom yoğunluğuna göre yüksekten düşüğe İmpala, Bt-236, Elegro Simena, Beril, Platinium, Aytina, Troy ve Y-67 olarak sıralamak mümkün olmuştur. Ayrıca, tip 4 trikom yoğunluğu hem istatistiksel olarak hem de göreceli olarak en düşük Y-67 çeşidinde görülmüştür.

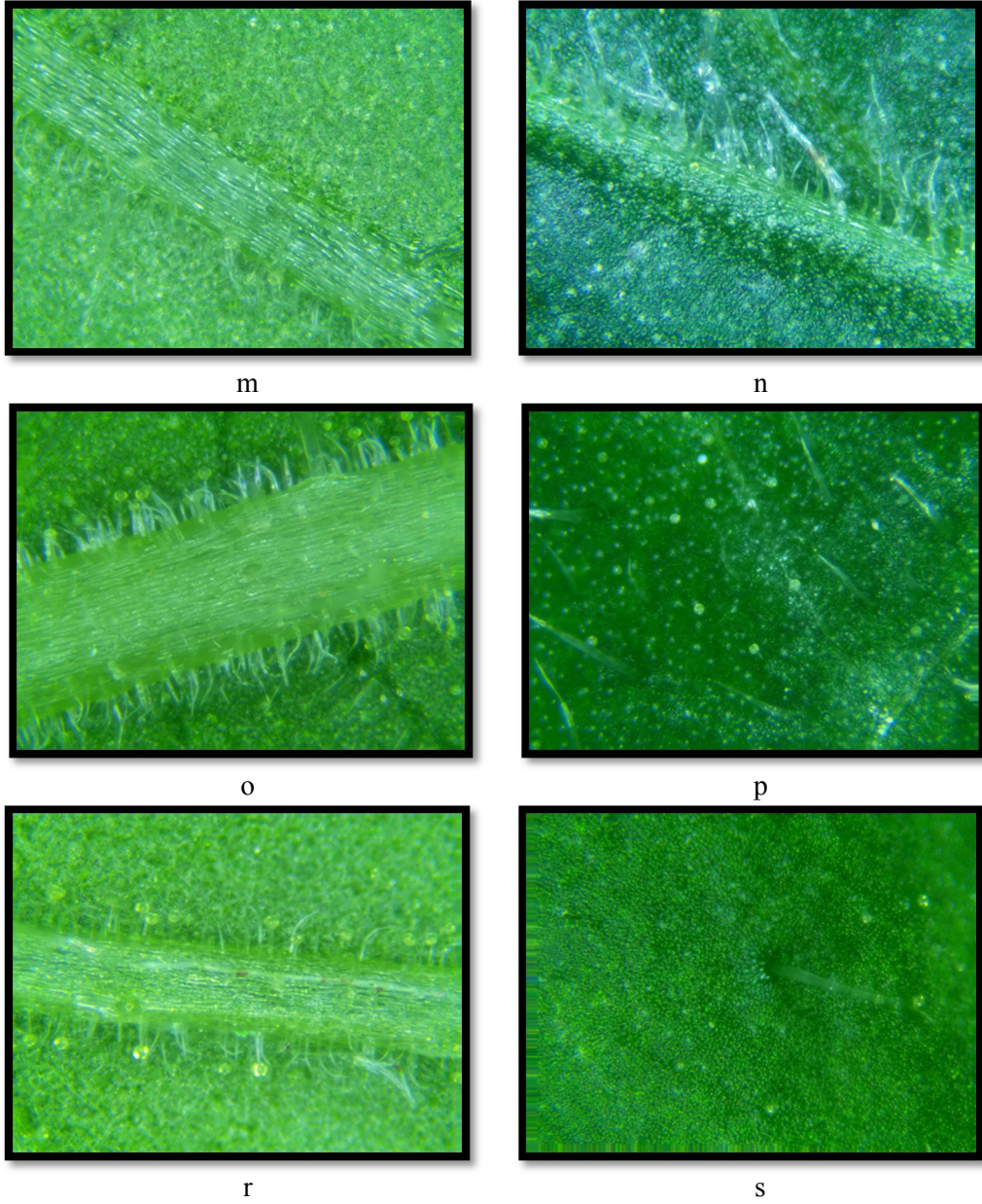
Her bir çeşit için domates bitkisinin alt, orta ve üst dallarının uç yapraklarından alınan yaprak örneklerinde tesadüfi olarak 1 cm²' deki hem yaprak alt hem de üst yüzeyi fotoğrafları çekilerek tip 1 ve tip 4 yoğunlukları Şekil 4.2, 4.3, 4.4 verilmiştir. Beril, Elegro, Troy, Aytina, Bt-236, İmpala, Simena, Beaufort, Platinium ve Y-67 çeşitlerinin yaprak altı ve üstü tip 1 ve tip 4 trikom fotoğraf görüntüleri Şekil 4.1' de verilmiştir. Şekil 4.1.o' da görüldüğü gibi Beaufort çeşidinde yaprak altı tip 4 ve tip 1 trikom yoğunluğu en fazla olarak görüntülenmiştir. Ayrıca, Şekil 4.1.t' de görüntülediği gibi Y-67 çeşidinde yaprak altı tip 4 trikom yoğunluğu en düşük olarak bulunmuştur. Troy çeşidinde olduğu gibi tip 1 trikom yoğunluğu en düşük bulunmuştur (Şekil 4.1.e). Bt-236 çeşidinde yaprak üstü tip 1 trikom yoğunluğu en yüksek bulunmuştur (Şekil 4.3.j). Şekil 4.3.p' de görüldüğü gibi Beaufort çeşidinde yaprak üstü tip 4 trikom yoğunluğu en çok olarak görüntülenmiştir. Y-67, Aytina, Platinium ve Beril çeşitlerinde yaprak üstü tip 4 trikom yoğunluğu en düşük olarak bulunmuştur. (Şekil 4.3.u, Şekil 4.2.h, Şekil 4.2.s, Şekil 4.2.b)



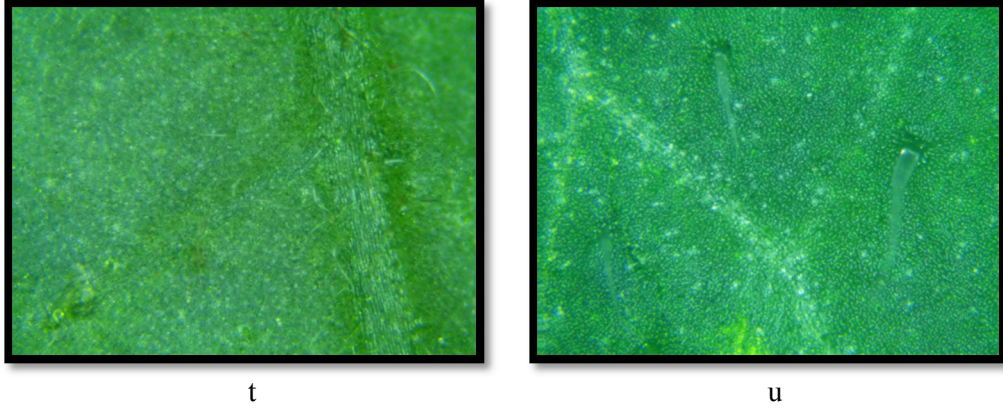
Şekil 4.2. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı altdal; b, Beril yaprak üstü altdal; c, Elegro yaprak altı alt dal; d, Elegro yaprak üstü alt dal; e, Troy yaprak altı alt dal; f, Troy yaprak üstü alt dal; g, Aytina yaprak altı altdal; h, Aytina yaprak üstü altdal; i, Bt-236 yaprak altı alt dal; j, Bt-236 yaprak üstü alt dal; k, İmpala yaprak altı alt dal; l, İmpala yaprak üstü alt dal; m, Simena yaprak altı altdal; n, Simena yaprak üstü altdal; o, Beaufort yaprak altı alt dal; p, Beaufort yaprak üstü alt dal; r, Platinium yaprak altı alt dal; s, Platinium yaprak üstü alt dal; t, Y-67 yaprak altı altdal; u, Y-67 yaprak üstü altdal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)



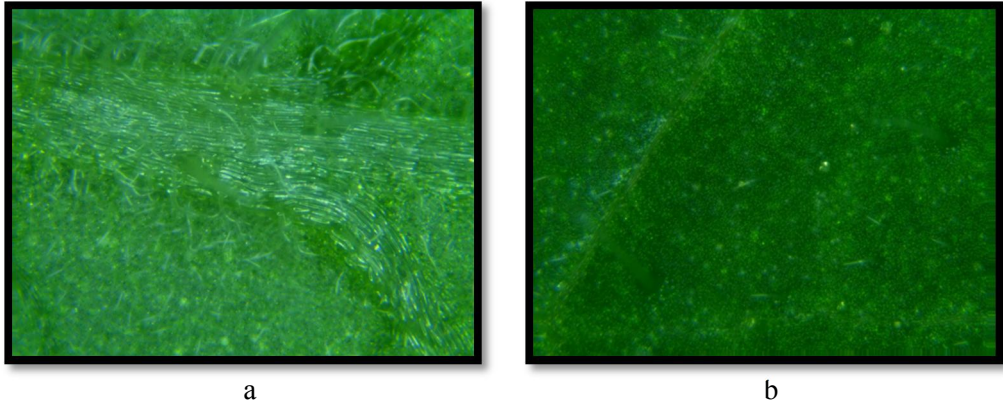
Şekil 4.2. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı altdal; b, Beril yaprak üstü altdal; c, Elegro yaprak altı alt dal; d, Elegro yaprak üstü alt dal; e, Troy yaprak altı alt dal; f, Troy yaprak üstü alt dal; g, Aytina yaprak altı altdal; h, Aytina yaprak üstü altdal; i, Bt-236 yaprak altı alt dal; j, Bt-236 yaprak üstü alt dal; k, İmpala yaprak altı alt dal; l, İmpala yaprak üstü alt dal; m, Simena yaprak altı altdal; n, Simena yaprak üstü altdal; o, Beaufort yaprak altı alt dal; p, Beaufort yaprak üstü alt dal; r, Platinium yaprak altı alt dal; s, Platinium yaprak üstü alt dal; t, Y-67 yaprak altı altdal; u, Y-67 yaprak üstü altdal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam)



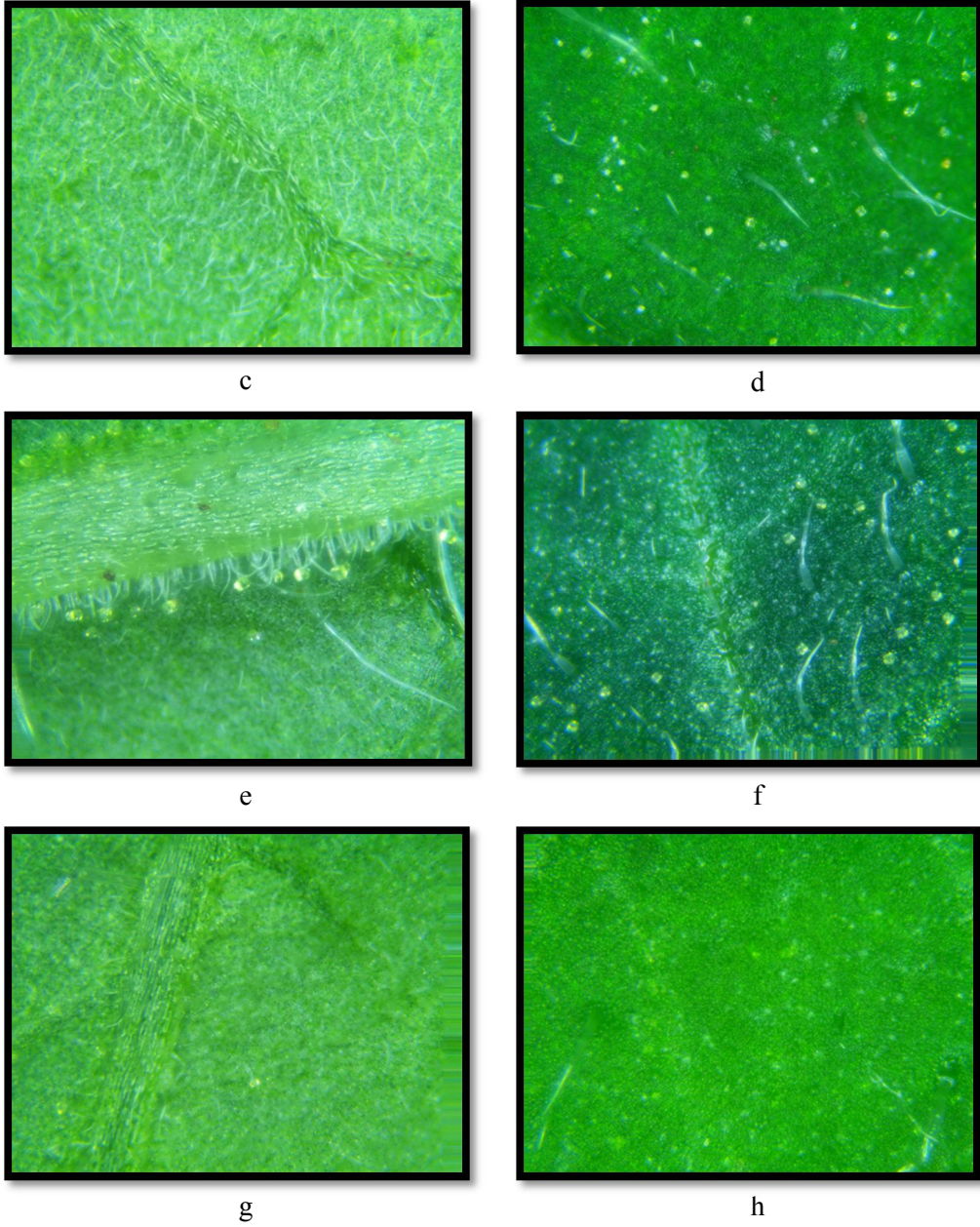
Şekil 4.2. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı altdal; b, Beril yaprak üstü altdal; c, Elegro yaprak altı alt dal; d, Elegro yaprak üstü alt dal; e, Troy yaprak altı alt dal; f, Troy yaprak üstü alt dal; g, Aytina yaprak altı altdal; h, Aytina yaprak üstü altdal; i, Bt-236 yaprak altı alt dal; j, Bt-236 yaprak üstü alt dal; k, İmpala yaprak altı alt dal; l, İmpala yaprak üstü alt dal; m, Simena yaprak altı altdal; n, Simena yaprak üstü altdal; o, Beaufort yaprak altı alt dal; p, Beaufort yaprak üstü alt dal; r, Platinium yaprak altı alt dal; s, Platinium yaprak üstü alt dal; t, Y-67 yaprak altı altdal; u, Y-67 yaprak üstü altdal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam)



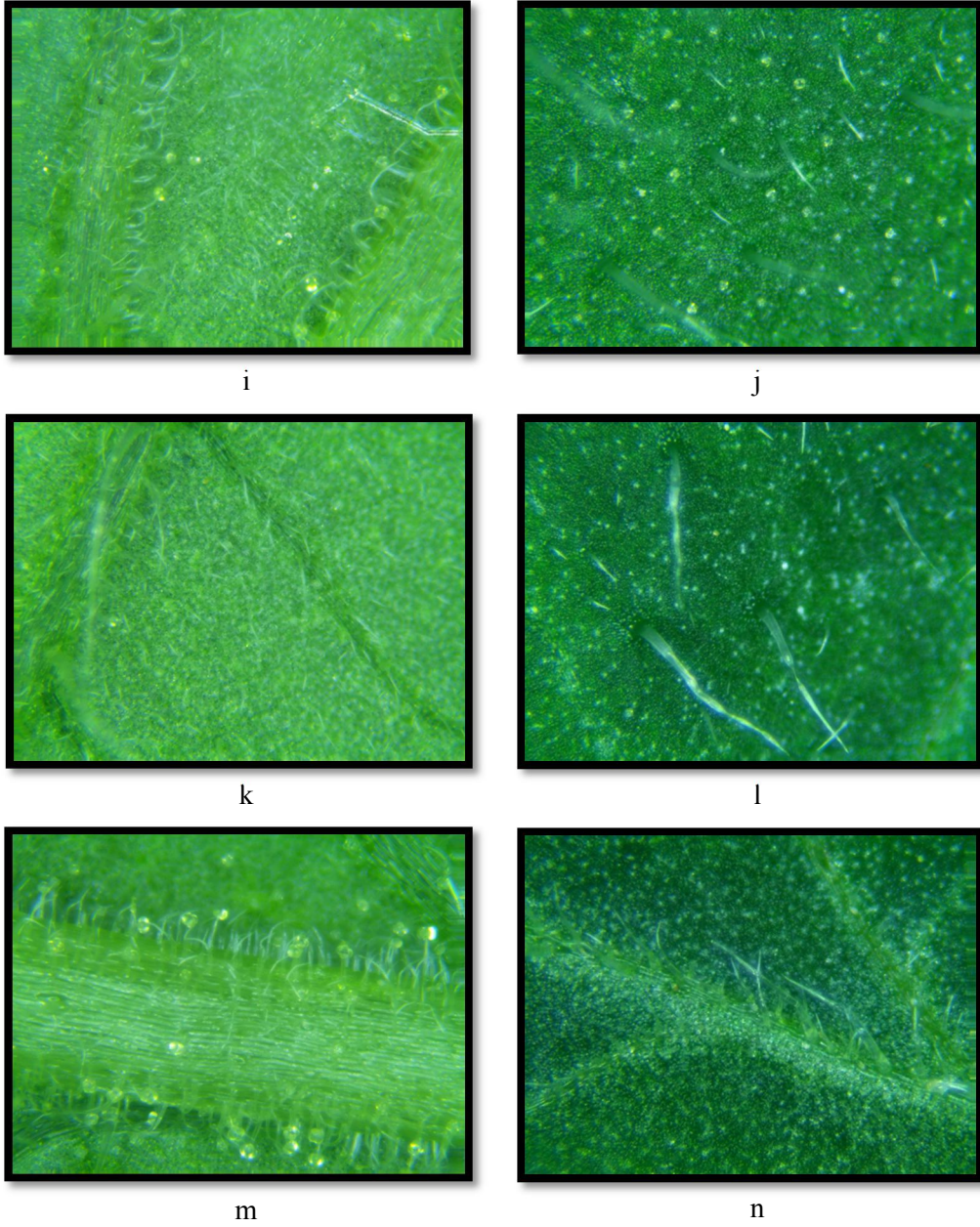
Şekil 4.2. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı altdal; b, Beril yaprak üstü altdal; c, Elegro yaprak altı alt dal; d, Elegro yaprak üstü alt dal; e, Troy yaprak altı alt dal; f, Troy yaprak üstü alt dal; g, Aytina yaprak altı altdal; h, Aytina yaprak üstü altdal; i, Bt-236 yaprak altı alt dal; j, Bt-236 yaprak üstü alt dal; k, İmpala yaprak altı alt dal; l, İmpala yaprak üstü alt dal; m, Simena yaprak altı altdal; n, Simena yaprak üstü altdal; o, Beaufort yaprak altı alt dal; p, Beaufort yaprak üstü alt dal; r, Platinium yaprak altı alt dal; s, Platinium yaprak üstü alt dal; t, Y-67 yaprak altı altdal; u, Y-67 yaprak üstü altdal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam)



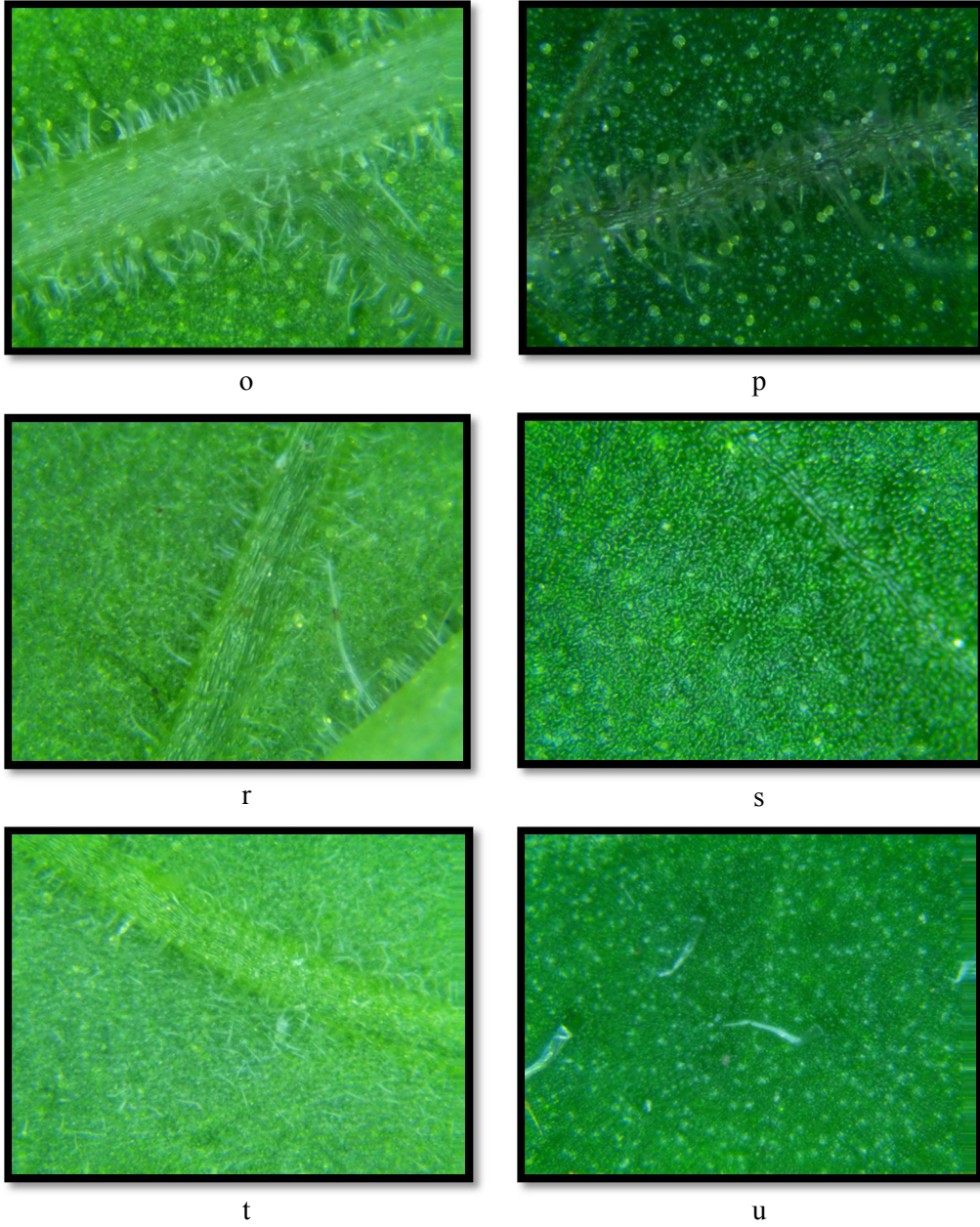
Şekil 4.3. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı ortadal; b, Beril yaprak üstü ortadal; c, Elegro yaprak altı ortadal; d, Elegro yaprak üstü ortadal; e, Troy yaprak altı ortadal; f, Troy yaprak üstü ortadal; g, Aytina yaprak altı ortadal; h, Aytina yaprak üstü ortadal; i, Bt-236 yaprak altı ortadal; j, Bt-236 yaprak üstü ortadal; k, İmpala yaprak altı ortadal; l, İmpala yaprak üstü ortadal; m, Simena yaprak altı ortadal; n, Simena yaprak üstü ortadal; o, Beaufort yaprak altı ortadal; p, Beaufort yaprak üstü ortadal; r, Platinium yaprak altı ortadal; s, Platinium yaprak üstü ortadal; t, Y-67 yaprak altı ortadal; u, Y-67 yaprak üstü ortadal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)



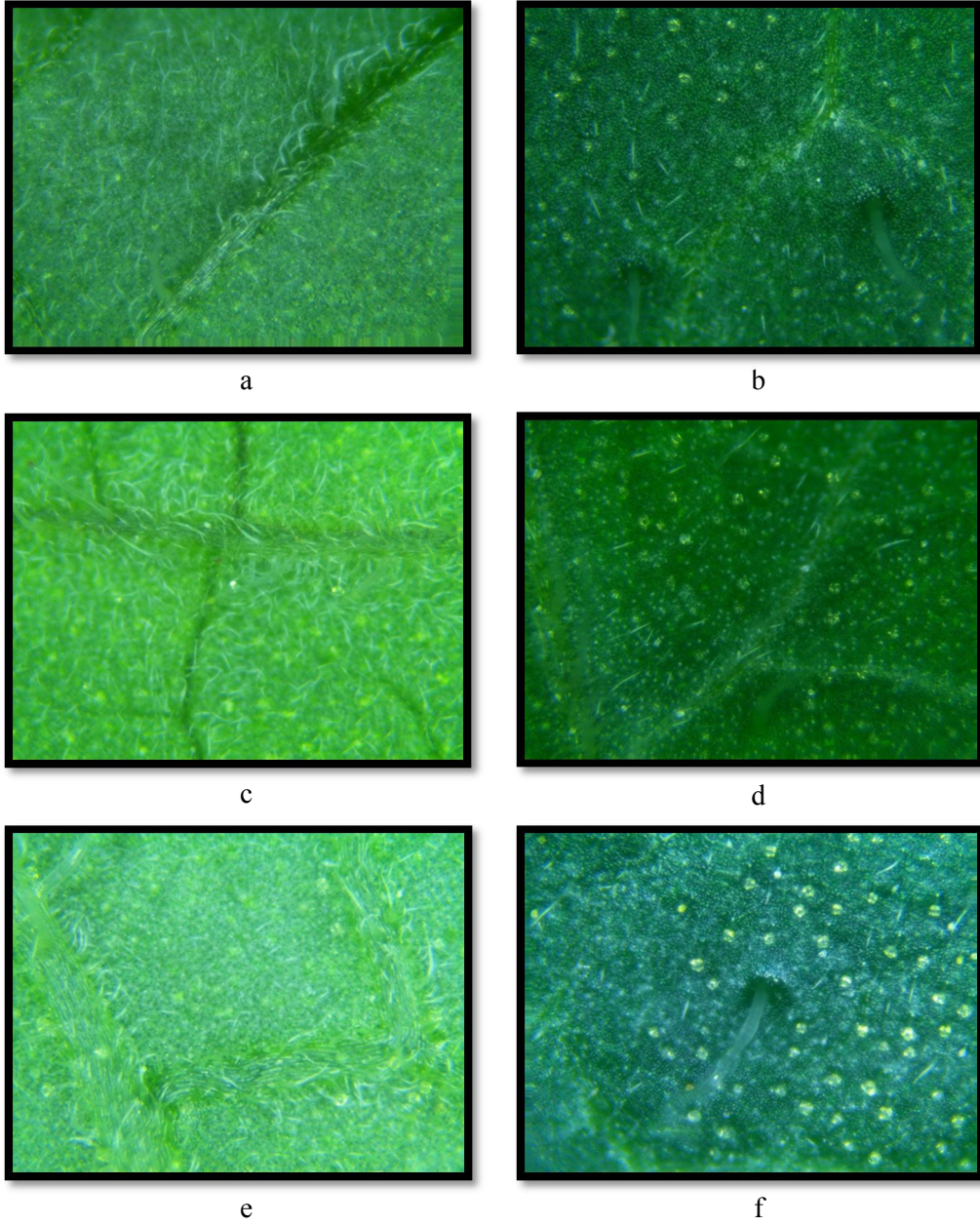
Şekil 4.3. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı ortadal; b, Beril yaprak üstü ortadal; c, Elegro yaprak altı ortadal; d, Elegro yaprak üstü ortadal; e, Troy yaprak altı ortadal; f, Troy yaprak üstü ortadal; g, Aytina yaprak altı ortadal; h, Aytina yaprak üstü ortadal; i, Bt-236 yaprak altı ortadal; j, Bt-236 yaprak üstü ortadal; k, İmpala yaprak altı ortadal; l, İmpala yaprak üstü ortadal; m, Simena yaprak altı ortadal; n, Simena yaprak üstü ortadal; o, Beaufort yaprak altı ortadal; p, Beaufort yaprak üstü ortadal; r, Platinium yaprak altı ortadal; s, Platinium yaprak üstü ortadal; t, Y-67 yaprak altı ortadal; u, Y-67 yaprak üstü ortadal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam)



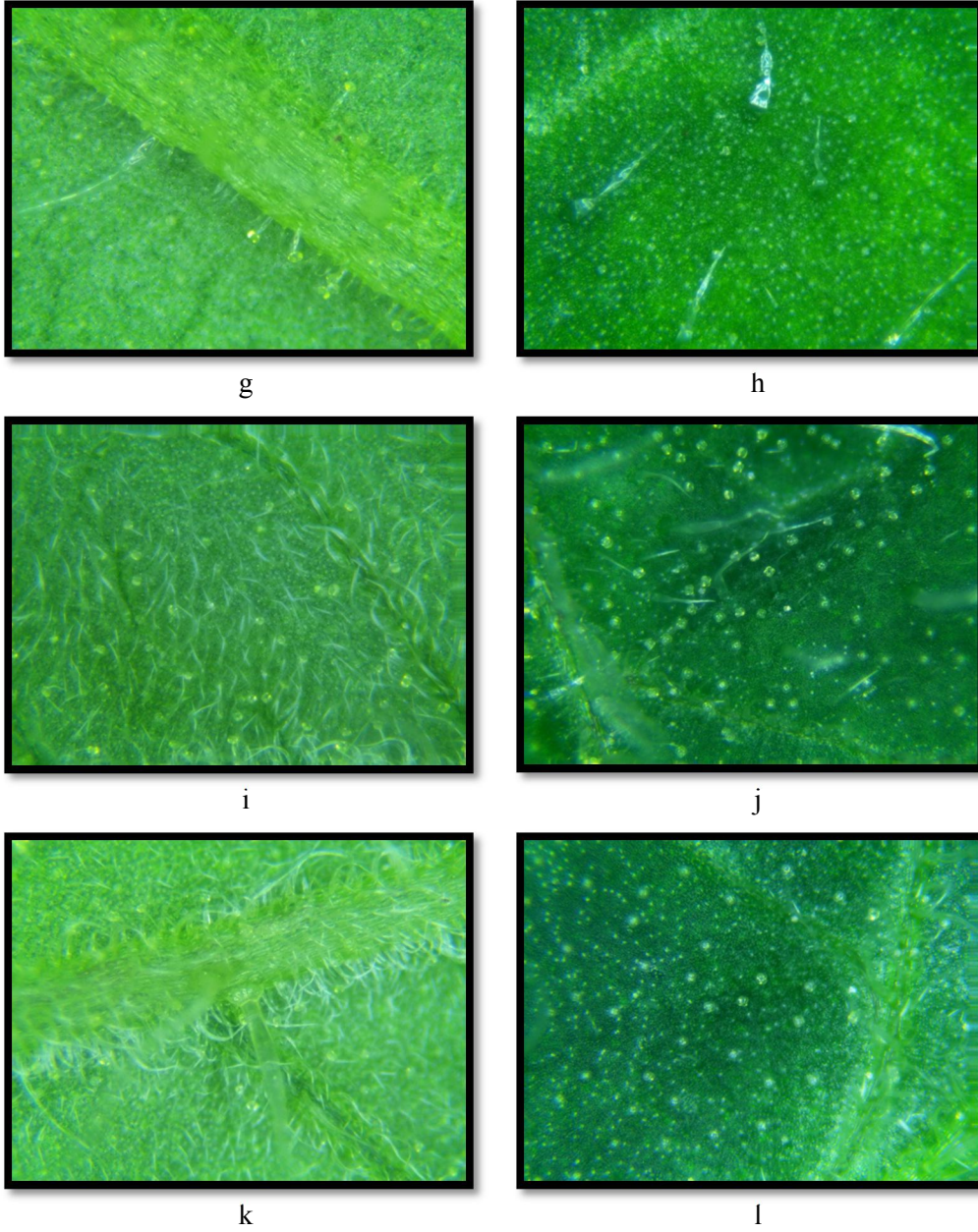
Şekil 4.3. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı ortadal; b, Beril yaprak üstü ortadal; c, Elegro yaprak altı ortadal; d, Elegro yaprak üstü ortadal; e, Troy yaprak altı ortadal; f, Troy yaprak üstü ortadal; g, Aytina yaprak altı ortadal; h, Aytina yaprak üstü ortadal; i, Bt-236 yaprak altı ortadal; j, Bt-236 yaprak üstü ortadal; k, İmpala yaprak altı ortadal; l, İmpala yaprak üstü ortadal; m, Simena yaprak altı ortadal; n, Simena yaprak üstü ortadal; o, Beaufort yaprak altı ortadal; p, Beaufort yaprak üstü ortadal; r, Platinium yaprak altı ortadal; s, Platinium yaprak üstü ortadal; t, Y-67 yaprak altı ortadal; u, Y-67 yaprak üstü ortadal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam)



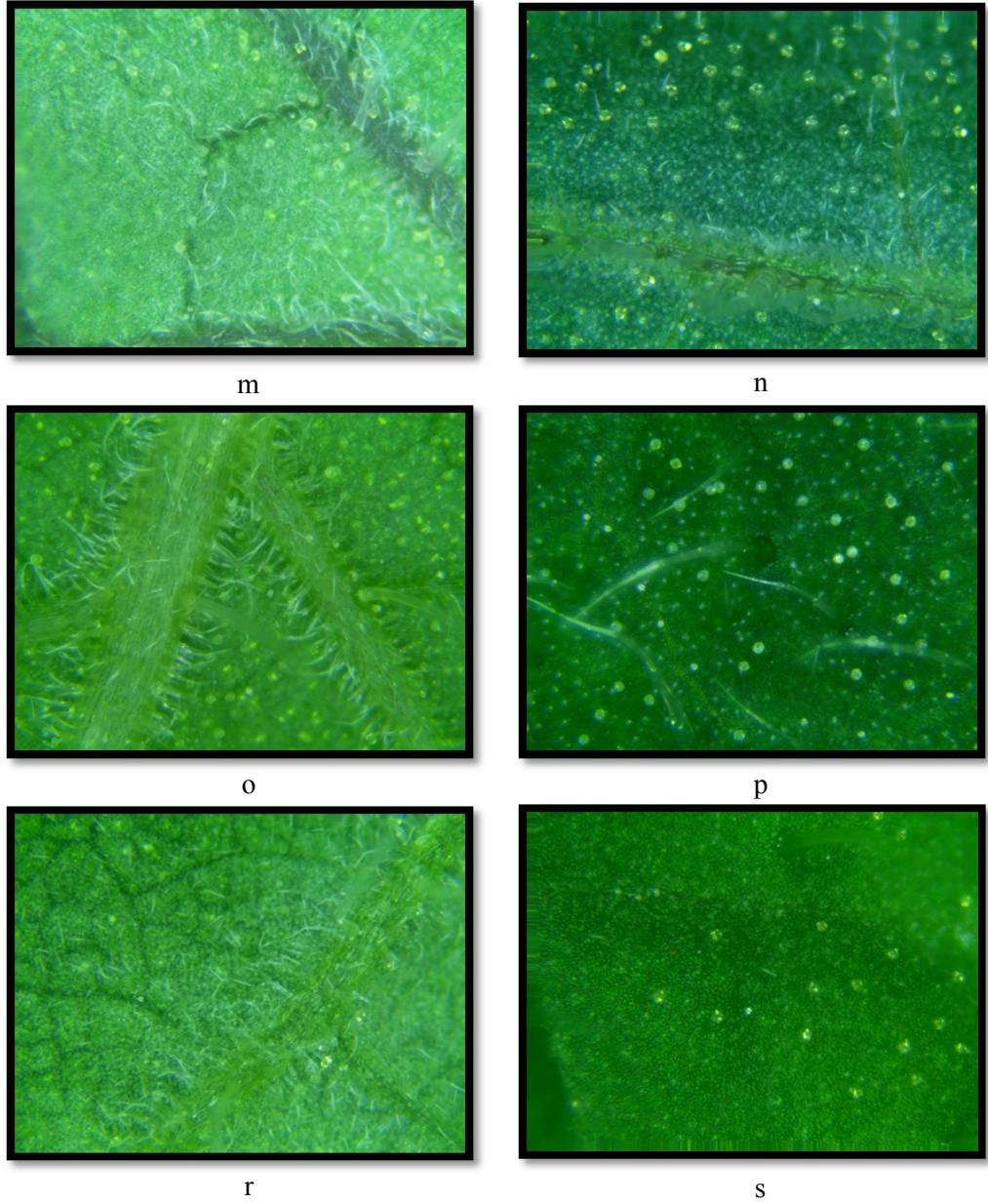
Şekil 4.3. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı ortadal; b, Beril yaprak üstü ortadal; c, Elegro yaprak altı ortadal; d, Elegro yaprak üstü ortadal; e, Troy yaprak altı ortadal; f, Troy yaprak üstü ortadal; g, Aytina yaprak altı ortadal; h, Aytina yaprak üstü ortadal; i, Bt-236 yaprak altı ortadal; j, Bt-236 yaprak üstü ortadal; k, İmpala yaprak altı ortadal; l, İmpala yaprak üstü ortadal; m, Simena yaprak altı ortadal; n, Simena yaprak üstü ortadal; o, Beaufort yaprak altı ortadal; p, Beaufort yaprak üstü ortadal; r, Platinium yaprak altı ortadal; s, Platinium yaprak üstü ortadal; t, Y-67 yaprak altı ortadal; u, Y-67 yaprak üstü ortadal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam)



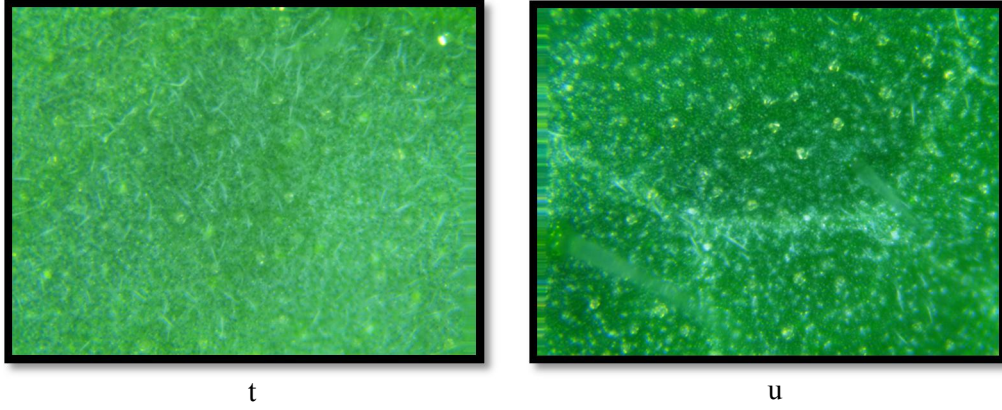
Şekil 4.4. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı üstdal; b, Beril yaprak üstü üstdal; c, Elegro yaprak altı üstdal; d, Elegro yaprak üstü üstdal; e, Troy yaprak altı üstdal; f, Troy yaprak üstü üstdal; g, Aytina yaprak altı üstdal; h, Aytina yaprak üstü üstdal; i, Bt-236 yaprak altı üstdal; j, Bt-236 yaprak üstü üstdal; k, İmpala yaprak altı üstdal; l, İmpala yaprak üstü üstdal; m, Simena yaprak altı üstdal; n, Simena yaprak üstü üstdal; o, Beaufort yaprak altı üstdal; p, Beaufort yaprak üstü üstdal; r, Platinium yaprak altı üstdal; s, Platinium yaprak üstü üstdal; t, Y-67 yaprak alt üstdal; u, Y-67 yaprak üstü üstdal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)



Şekil 4.4. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı üstdal; b, Beril yaprak üstü üstdal; c, Elegro yaprak altı üstdal; d, Elegro yaprak üstü üstdal; e, Troy yaprak altı üstdal; f, Troy yaprak üstü üstdal; g, Aytina yaprak altı üstdal; h, Aytina yaprak üstü üstdal; i, Bt-236 yaprak altı üstdal; j, Bt-236 yaprak üstü üstdal; k, İmpala yaprak altı üstdal; l, İmpala yaprak üstü üstdal; m, Simena yaprak altı üstdal; n, Simena yaprak üstü üstdal; o, Beaufort yaprak altı üstdal; p, Beaufort yaprak üstü üstdal; r, Platinium yaprak altı üstdal; s, Platinium yaprak üstü üstdal; t, Y-67 yaprak alt üstdal; u, Y-67 yaprak üstü üstdal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; u: 3 x)(devam)



Şekil 4.4. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı üstdal; b, Beril yaprak üstü üstdal; c, Elegro yaprak altı üstdal; d, Elegro yaprak üstü üstdal; e, Troy yaprak altı üstdal; f, Troy yaprak üstü üstdal; g, Aytina yaprak altı üstdal; h, Aytina yaprak üstü üstdal; i, Bt-236 yaprak altı üstdal; j, Bt-236 yaprak üstü üstdal; k, İmpala yaprak altı üstdal; l, İmpala yaprak üstü üstdal; m, Simena yaprak altı üstdal; n, Simena yaprak üstü üstdal; o, Beaufort yaprak altı üstdal; p, Beaufort yaprak üstü üstdal; r, Platinium yaprak altı üstdal; s, Platinium yaprak üstü üstdal; t, Y-67 yaprak alt üstdal; u, Y-67 yaprak üstü üstdal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam)



Şekil 4.4. Domates bitkisinin alt dalındaki tesadüfi olarak seçilmiş bir yapraktaki Tip 1 ve Tip 4 Trikomları gösteren fotoğraflar, a, Beril yaprak altı üstdal; b, Beril yaprak üstü üstdal; c, Elegro yaprak altı üstdal; d, Elegro yaprak üstü üstdal; e, Troy yaprak altı üstdal; f, Troy yaprak üstü üstdal; g, Aytina yaprak altı üstdal; h, Aytina yaprak üstü üstdal; i, Bt-236 yaprak altı üstdal; j, Bt-236 yaprak üstü üstdal; k, İmpala yaprak altı üstdal; l, İmpala yaprak üstü üstdal; m, Simena yaprak altı üstdal; n, Simena yaprak üstü üstdal; o, Beaufort yaprak altı üstdal; p, Beaufort yaprak üstü üstdal; r, Platinium yaprak altı üstdal; s, Platinium yaprak üstü üstdal; t, Y-67 yaprak alt üstdal; u, Y-67 yaprak üstü üstdal (Büyütme: a:3 x; b: 3 x; c: 3 x; d: 3 x; e: 3 x; f: 3 x; g: 3 x; h: 3 x; i:3 x; j: 3 x; k: 3 x; l: 3 x; m: 3 x; n: 3 x; o: 3 x; p: 3 x; r: 3 x; s: 3 x; t: 3 x; u: 3 x)(devam)

Şekil 4.3.e, Şekil 4.3.r, Şekil 4.3.t ve Şekil 4.3.m’de görüldüğü üzere Troy, Platinium, Y-67 ve Simena çeşitleriyaprak altı tip 1 trikom yoğunluğu açısından düşüktür.

4.4. Farklı Domates Çeşitlerinde *Tetranychus urticae*' nin Yapraklardaki Zarar Oranı ve Zarar Skalası

Aytina, Beaufort, Beril, Bt-236, Elegro, İmpala, Platinium, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde ergin akar bulaştırması yapıldıktan 15 gün sonra her çeşitte oluşan spot yoğunluğuna göre ortalama zarar oranı ve çeşitler arasındaki istatistiki değerlendirme yapılmıştır. Zarar oranı hesaplanırken, bitki başına ortalama zarar oranı bitki başına ortalama ergin sayısına bölünerek bir bitkide bir ergin bireyin ortalama zarar oranı bulunmuştur.(Çizelge 4.7)

Zarar oranı açısından çeşitler arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($F_{9,80}=11,95$; $P<0,01$). İstatistiki açıdan bitki başına ortalama zarar oranı en yüksek zararın Aytina ve Y-67 çeşitlerinde görüldüğü ve bunu sırasıyla yüksekten düşüğe

Çizelge 4.7. Aytina, Beaufort, Beril, Bt-236, Elegro, İmpala, Platinium, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde ergin akar bulaştırması yapıldıktan 15 gün sonra *Tetranychus urticae*' nin yapraklardaki zarar oranı ve zarar skalası

| Çeşit adı | *Ortalama Zarar Oranı /Bitki \pm S. Hata | Ortalama Ergin sayısı/Bitki \pm S. Hata | Bir ergin bireyin ortalama zarar oranı/bitki | Birey Başına düşen zarar oranına göre zararlanma skalası |
|-----------|--|---|--|--|
| Y-67 | 45,73 \pm 7,04a | 219,44 \pm 44,80 | 0,21 | 1 |
| Elegro | 22,67 \pm 5,01bcd | 108,67 \pm 13,72 | 0,21 | 1 |
| Aytina | 54,79 \pm 5,30a | 296,22 \pm 19,99 | 0,19 | 2 |
| Simena | 35,38 \pm 3,17abc | 236,89 \pm 65,72 | 0,15 | 3 |
| Troy | 15,98 \pm 5,16cd | 102,67 \pm 11,75 | 0,16 | 4 |
| Beril | 21,37 \pm 6,09cd | 179,44 \pm 25,59 | 0,12 | 5 |
| Platinium | 44,21 \pm 5,36ab | 358,33 \pm 39,22 | 0,12 | 5 |
| Bt-236 | 14,14 \pm 1,77cd | 148,89 \pm 17,13 | 0,10 | 6 |
| İmpala | 35,15 \pm 5,37abc | 411,89 \pm 57,99 | 0,09 | 7 |
| Beaufort | 0,58 \pm 0,13d | 21,33 \pm 3,57 | 0,03 | 8 |

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

Platinium, İmpala, Simena, Elegro, Troy, Beril, Bt-236 ve Beaufort çeşitlerinin izlediği belirlenmiştir. Bu sonuçlara dayanarak istatistiki anlamda bitki başına ortalama zarar oranı en yüksek Aytina ve Y-67 çeşitlerinde, en düşük zarar oranı ise Beaufort çeşidinde bulunmuştur. Ayrıca istatistiki açıdan kültür çeşidi olan Bt-236, Troy ve Beril' in bitki başına ortalama zarar oranı bakımından Bequford çeşidine yakın olması bu çeşitlerin *T. urticae*' ye karşı toleransı olduğunu göstermiştir.

Ayrıca, Çizelge 4.7' de bitki başına bir erginin yaptığı zarar oranı ve buna göre zarar skalası da verilmiştir. Zarar skalası bir bitkide bir ergin bireyin ortalama zarar oranı sayısal olarak yüksekten düşüğe doğru sıralanılarak elde edilmiştir. Bu skalaya göre; Y-67 ve Elegro çeşidi 1. skalada, Aytina 2. skalada, Simena 3. skalada, Troy 4. skalada, Beril ve Platinium 5. skalada, Bt-236 6. skalada, İmpala 7. skalada ve Beaufort 8. skalada yer almıştır. Bu sıralama göre tolerans durumu en düşük olan çeşitler Y-67 ve Elegro çeşitleridir. Tolerans durumu en yüksek olan çeşit ise Beaufort çeşitidir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Popülasyon gelişimi çalışmalarında, Aytina ve Platinyum çeşitlerinde *Tetranychus urticae*' nin yaprak başına hem yumurta bırakma sayıları hem istatistiki ve göreceli olarak düşük bulunmuştur. Beaufort çeşidine ise *T. urticae*' nin yaprak başına hem yumurta bırakma sayıları hem de diğer gelişme ve ergin dönemlerinin sayıları istatistiki ve göreceli olarak düşük bulunmuştur. Bu sonuçlar, Çizelge 3.1' de belirtildiği Beaufort çeşidinin yapraklarının kalın olması ve itici bir kokuya sahip olmasından ileri gelebilir. Daha önce yapılan bazı araştırmalarda farklı domates türleri veya çeşitlerinde kırmızıörümceklere dayanıklılığın yapraklardaki trikrom yoğunluğu ve özellikle tip 4 trikomlardan salınan itici uçucu bileşiklerin bulunuşu veya zehirli ikincil metabolitler gibi diğer faktörlerle ilişkili olduğunu bildirilmiştir (Gonçalves ve ark. 1998; Pocić ve ark. 1998; Maluf ve ark. 2007; Alba ve ark. 2009), bu çalışmada *T. urticae*' ye domatesin itici etki göstermesinde yaprak üzerindeki glandular trikrom yoğunluğuna bağlı olduğunu bulunmuştur. Araştırmacılar, trikrom yoğunluğunu farklı kültür bitkilerine aktarmak için *Lycopersicon esculentum* x *L. hirsutum* var. *glabratum* PI 134417' nin 19 genotipinin 12 tanesinde geriye çaprazlama yapılmış ve domates çeşitlerindeki yaprakaltı ve yapraküstünde glandular tip 4 ve non-glandular tip 1 ve tip 7' nin yoğunluklarını saymışlardır. *T. urticae*' ler yaprak yüzeyine bırakıldıktan sonra 20, 40 ve 60 dakika boyunca yaprak yüzeylerinde yürüme mesafeleri ölçülmüş ve özellikle tip 6 glandular trikrom yoğunluğu daha fazla olan domates yaprağı üzerinde akarların yürüdüğü mesafeyi azalttığını görülmüştür. Maluf ve ark. (2000), artropodlara karşı dayanıklı olan *Lycopersicon hirsutum* Dunal var. *hirsutum* 'PI-127826' nın glandular trikomlarında bulunan sesquiterpen madde olan zingiberene maddesinin bu bitkideki yoğunluğunun araştırmışlar ve *L. esculentum* Mill. x *L. hirsutum* var *hirsutum* çaprazlanarak elde edilen yeni domatesler çeşidinde zingiberen içeriği hesaplanmıştır. Zingiberen içeriğinin ve glandular trikomların *T. evansi*' ye karşı itici etkisine bakılmıştır. Glandular trikrom tip 4 yoğunluğunun artışıyla birlikte zingiberen içeriğininde artış olduğunu ve bundan dolayı akara karşı itici bir etkisi olduğunu bulmuşlardır. Fernandez-Munoz ve ark (2003), *T. urticae*' ye karşı genetik olarak dayanıklı ve glandular trikrom yoğunluğu fazla olan *Lycopersicon pimpinellifolium* TO-937 hattı ile akara hassas *L. esculentum* Mill. 'MoneyMaker' çeşitlerinin sera

koşullarında çaprazlamışlar ve çaprazlama sonucunda TO-937, BC1 ve F1 akara karşı dayanıklı dayanıklı çeşitler oluşturulmuştur. Akara dayanıklılığının tek bir baskın major lokusla kontrol edildiğini ancak bilinmeyen bir minör loci ile değiştirilebileceğini bulmuşlar. TO-937 hattında tip 4 glandular trikomun bulunduğunu ve bunu iki baskın bağımsız locinin yönettiğini saptamışlar. Böylelikle *L. Pimpinellifolium* TO-937 hattının bu özelliği kullanılarak ticari domateslere başarı bir şekilde aktarılabilceğini belirtmektedirler. Bizim çalışmamızda da yabancı çeşit olan Beaufortun bitki başına ortalama tip 4 trikom yoğunluğu oldukça fazla bulunmuş ve akara karşı dayanıklı bir çeşit olduğu görülmüştür. Kültür çeşidimiz olan Y-67 bitki başına ortalama tip 4 yoğunluğu açısından oldukça az bulunmuş ve akara karşı oldukça hassas olduğu görülmüştür. Gelecek çalışmalar da Beaufort ve Y-67 çeşitlerini çaprazlayarak elde edilecek yeni hatların akara karşı dayanıklı olup olmadığına bakabiliriz. Alba ve ark. (2008), domates yetiştiriciliğinde *T. urticae*' nin ovipozisyon süresi ve ölüm oranı, bitkinin itici etkisi ile bitki trikomları ve asilsukroz üretimi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bu çalışmada yabancı domates çeşidi olan *Solanum pimpinellifolium* L. 'TO-937' hattı ve kültür domatesi *Solanum lycopersicum* L. çaprazlanmasıyla elde edilen rekombinant saf hatların kullanılmıştır Çoklu regresyon analizi sonucunda yüksek asilsukroz içeriği ve yüksek tip 4 trikom yoğunluğunda *T. urticae*' nin ovipozisyon süresinin azaldığını bunun yanında ölüm oranının arttırdığını bulmuşlardır. Sonuç olarak *S. pimpinellifolium* TO-937 kullanılarak kırmızıörümceklere karşı genetik olarak dayanıklı kültür domateslerinin kullanılabileceğini bulmuşlardır.

Sonuç olarak ele aldığımız domateslerin kimyasal özellikleri bilinmediğinden zararlının biyolojik özelliklerini açıklamak mümkün değildir. Ancak, elde edilen sonuçlar doğrultusunda gelecekte dayanıklı olan bitkilerin kimyasal analizleri yapılarak yaprak içeriğindeki ikincil metabolitler belirlenebilir. Yaprak içeriğindeki maddelerin düzeylerine göre bu itici etkinin hangi madde veya maddelerden kaynaklandığı bulunabilir. Ayrıca bir çok literatürde dayanıklı olarak bilinen *S. pimpinellifolium* TO-937 hattı kullanılarak çalışmamızda da bitki başına zarar oranı açısından en fazla zarar görmüş olarak bulduğumuz Y-67 ve Elegro çeşitlerimiz ile bu dayanıklı hattı çaprazlayarak elde edilen hatların akara karşı dayanıklı yada hassas olup olmayacağına bakabiliriz.

Çalışmamızda çeşitler arasında toplam gelişme süresi açısından istatistiki anlamda farklılık göstermiştir ve en uzun toplam gelişme süresi Beril çeşidinde en kısa gelişme Bt-236 ve Simena çeşitlerinde bulunmuştur. Sayısal olarak ifade etmek gerekirse toplam gelişme süresi en yüksek olan Beril çeşidinde $11,37 \pm 0,14$ günde en kısa olan Bt-236 ve Simena çeşitlerinde $8,83 \pm 0,11$ ve $8,26 \pm 0,08$ günde *T. urticae*' nin gelişimini tamamladığı görülmüştür. Bu sebeple en fazla yumurta bırakımının Bt-236 ve Simena çeşitlerinde olması beklenmiştir fakat tam tersi bir durum oluşmuştur (Çizelge 4.5). Bu durumun akarın oosit hücrelerinin gelişimin larva döneminde başlamasından dolayı kaynaklandığı düşünülmektedir. Larva döneminde gelişmeye başlayan oositler gelişme süresi kısaldığı için az üretilmekte ve ergin halede geldikten sonra bıraktığı ortalama yumurta sayısının azaldığını belirtmektedirler. Gelişme süresi azaldıkça yumurta bırakma oranında azalacağını belirtmektedirler (Helle ve Sabelis, 1985). Fasulye, hıyar ve gül yaprakları üzerinde yapılan bir çalışmada *T. urticae*' nin 25 ± 2 °C sıcaklık, % 60 ± 10 orantılı nem 16 saatlik aydınlanma ortamında laboratuvar koşullarında toplam gelişme dönemlerinin süresinin hıyarda 10,4 gün, gül de 11,2 gün, fasulyede ise toplam gelişme süresi 10,9 gün sürmüştür (Kasap 2002). Üç farklı elma çeşidi üzerinde *T. urticae*' nin gelişme ve üreme dönemleri 25 ± 1 °C, %60-70 oransal nem ve LD 16:8 aydınlanmada laboratuvar koşulları altında incelenmiş ve toplam gelişme süreleri Fuji, Tsugaru ve Hongro çeşitlerinde sırasıyla $7,06 \pm 0,14$, $7,14 \pm 0,09$ ve $7,58 \pm 0,17$ gün olarak belirlenmiştir (Taj ve ark. 2011). Oviposizyon süreleri açısından karşılaştırıldıklarında sırasıyla yine $12,61 \pm 0,24$, $9,61 \pm 0,18$, $5,27 \pm 0,38$, $5,23 \pm 0,54$ gün, Fuji, Tsugaru ve Hongro $17,28 \pm 0,28$, $22,06 \pm 0,36$, $27,72 \pm 0,62$ gün olarak belirlenmiştir (Taj ve ark. 2011). Literatür taramasıyla çalışmalarımız sonucunda elde edilen veriler arasındaki küçük farklılıkların nedenleri denemelerde kullanılan bitkilerin değişik bitki türleri ve çeşitlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yaptığımız çalışma da *T. urticae*' nin petrilerdeki domates yaprakları üzerindeki yaşam çizelgeleri parametreleri sonucunda yumurta açılma süreleri sırasıyla Beril, Beaufort, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde sırasıyla $4,04 \pm 0,05$, $3,18 \pm 0,07$, $3,37 \pm 0,08$, $3,81 \pm 0,08$, $3,26 \pm 0,06$, $4,63 \pm 0,08$, $4,07 \pm 0,20$ gün olarak belirlenmiştir. Yumurta açılması süresi bu çeşitler arasında 3,18- 4,63 gün arasında sürmüştür. Domates üzerinde yapılan bir başka çalışmada da Dante, Alsancak, Süper Red ve

Swanson çeşitlerinde sırasıyla 5,08±0,21, 5,61±0,14, 4,91±0,09 ve 5,15±0,15 gün olarak belirlenmiştir (Atalay ve Kumral 2013). Bu çeşitler arasında 4,91-5,61 gün arasında sürmüştür. *Tetranychus urticae*' nin yaşam çizelgesi parametreleri sonucunda elde edilen verilerden toplam gelişme dönemlerinin süresi sırasıyla Beril, Beaufort, Bt-236, İmpala, Simena, Troy ve Y-67 çeşitlerinde sırasıyla 11,37±0,14, 10,21±0,13, 8,83±0,11, 11,12±0,19, 8,26±0,08, 10,70±0,09, 10,24±0,16 gün bulunmuştur. Toplam gelişme süresi bu çeşitler arasında 8,83-11,37 gün arasında bulunmuştur. Dante, Alsancak, Süper Red ve Swanson çeşitlerinde sırasıyla 11,38±0,24, 12,46±0,14, 12,18±0,13 ve 12,15±0,10 gün olarak belirlenmiştir. Bu çeşitler arasındada toplam gelişme süresi 11,38-12,46 arasında bulunmuştur. Yaptığımız çalışma ile daha önceden yapılmış olan bu çalışmanın verileri arasında benzerlik olduğu görülmüştür.

Labaratuvar denemelerinde Çizelge 4.6' da görüldü gibi toplam yaprak yüzeyi tip 1 ve Tip 4 trikoma yoğunluğu istatistiki anlamda yabancı çeşit olan Beaufort çeşidinde en yüksek, kültür çeşidi olan Y-67 çeşidinde en düşük bulunmuştur. Yabancı çeşidi yoğunluk açısından yakın takip eden kültür çeşidi Bt-236 çeşitidir. *T. urticae*' nin bu çeşitler üzerinde beslenmesi sonucunda yaşam çizelgesi parametreleri ve popülasyon düzeyleri istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. İstatistiki anlamda Y-67 çeşidi popülasyon düzeyi açısından her iki çeşitten daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.5). Sonuç olarak, Bt-236 ve Beaufort çeşitlerinde popülasyon düzeyinin düşük ve toplam yaprak yüzeyi tip 1 ve tip 4 trikoma yoğunluğu yüksek olması, muhtemelen bitki yaprağı içeriğinde bulunan sekonder metabolitlerle ilişkili olabilir. Ayrıca bu veriler bir dayanıklılığın göstergesi de olabilir. Yapılan diğer çalışmalarda örneğin Fernandez-Munoz ve ark. (1999), kültür domatesi olan *L. esculentum* Mill ile iki noktalı kırmızıörümceğe dayanıklı olduğu bilinen yabancı domates türü olan *L. pimpinellifolium*' un genetik açıdan birbirine çok yakın olduğunu düşünmüşlerdir. Bunun yanında bu yabancı domates türünün bazı genetik özelliklerinin aktarılması açısından önemli bir kaynak olduğunu düşünmüşler ve çalışmalarında ikinoktalı kırmızıörümceğe dayanıklılık açısından 'TO-937' nin genetik özelliklerini araştırmışlardır. İkinoktalı kırmızıörümceğe dayanıklılığı saptamak için *L. pimpinellifolium* 'TO-937' ve 'PE-10' hatları, *L. pennellii* 'PE-45' hattı, *L. esculentum* 'MoneyMaker', 'Roma' ve 'Kalohi' çeşitleri ve *L. esculentum* 'MoneyMaker' x *L.*

pimpinellifolium ‘TO-937’ türleri arasında çaprazlanan F1 dölü, 24 parselde akar bulaştırılması yapmışlar. ‘TO-937’, F1 ve ‘PE-45’ çeşitlerinin dayanıklı olduğunu , ‘TO-937’ deki direncin tamamen baskın olduğunu ve iki veya dört gen tarafından kontrol edildiğini bulmuşlardır. Kang ve ark. (2010), Trikomların bitki zararlılarına karşı kimyasal ve fiziksel itici fonksiyonlara sahip epidermal yapılar olduğunu bulmuşlar ve kültür domateslerinde çeşitli morfolojik yapılarda trikomlar olduğunu saptamışlardır. Bu trikomlar içinden tip 6 glandular trikomunun özelleşmiş metabolitler ürettiğini, trikom yoğunluğunun morfolojisinin ve kimyasal bileşenlerinin doğada domates üzerindeki böceklere karşı etkilerini incelemişler. Yaprak yüzeyinden ekstraksiyon yapılarak tip 6 içindeki salgılar elde edilmiştir. Bunların mono terpenler, glikoalkoloidler ve asilsukroz olduğu bulunmuştur. Böceklere karşı savunma etkisi gösterdiğini, ancak polifenolik bileşikler ve sesquiterpene’ lerin savunma etkisinin tam olarak gösterilemediğini tespit etmişlerdir. Sonuç olarak, kültür domateslerinde glandular trikomların kimyasal ve morfolojik bileşimlerinin arasında bir ilişki bulunduğunu ve yaprak yüzeyindeki özelliğinin değişmesiyle (az tüylülük) böceklere dayanıklılığın azaldığını bulmuşlardır. Yapmış olduğumuz çalışmada da glandular tip 4 trikom yoğunluğu istatistiki anlamda en yüksek Beaufort çeşidimizde bulunmuştur ve bu çeşidin dayanıklı olduğu bulunmuştur. Bu dayanıklılığın sebebi pek çok literatür çalışmasında gördüğümüz gibi sekonder metabolitlerle ilişkili olabilir. Figueiredo ve ark. (2012), tropikal ülkelerde çileğin ana zararlısı olan *T. urticae*’ nin farklı çilek çeşitlerindeki glandular ve non-glandular trikomlarla bu kırmızıörümcek arasındaki ilişkiyi incelemişler. Araştırma sonuçlarına göre, kırmızıörümceğin taşındığı uzaklık ile çilek üzerindeki glandular trikom yoğunluğu arasındaki negatif korelasyonun yüksek olduğunu bulmuşlardır. Diğer bir çalışmada Salinas ve ark. (2013), *Solanum pimpinellifolium* L. TO-937 hattı ikinoktalı kırmızıörümceğe karşı dayanıklı olduğunu ve yabani domateste bu dayanıklılığın genomda bulunan major lokuslar ve minor lociler tarafından kontrol edildiğini düşünmüşlerdir. Öncelikler F4 populasyonunda BSA (bulked segregant analysis) analizi yapılarak kromozom 2 üzerinde 17 cm’ lik genomik bölge olduğunu bulmuşlardır. Trikom oluşumunda, trikom eksudatlarının sentezinde ve bitki savunma sinyallerinde birçok aday genin varlığını tespit etmişlerdir. Kırmızıörümceğe dayanıklı yeni domates çeşidinde dayanıklılığı sağlayan genin Rtu2

QTL olduğunu saptamışlardır. Aynı zamanda bu markırın domatestede akarlaraya dayanıklılığın saptanması açısından kullanışlı olduğu bulunmuştur.

Literatür taramaları sonucunda dayanıklı çeşidin dayanıklılığına ilişkin bazı veriler bulunmuş, bu verilerin genetik açıdan dayanıklılığı sağlayan bazı genler tarafından kontrol edilebildiği ve dayanıklı çeşitten hassas çeşide bu genlerin aktarılması sonucunda hassas çeşitleri dayanıklı çeşitler haline getirebileceği görülmüştür. Yapılan bu çalışmalarda dayanıklı genler yabancı domates çeşitlerinden alınmıştır. Bizde çalışmamızda yabancı çeşit ile kültür çeşidi çaprazlanması oluşan anaç bitki olarak kullanılan Beaufort' u kullandık ve bu çeşidin istatistiksel anlamda diğer çeşitlerden daha dayanıklı olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca bu dayanıklı çeşidin ardından kültür çeşidi olarak dayanıklı olduğu ortaya konan Bt-236 çeşidi ortaya çıkmıştır. Bu verilerden ve literatür çalışmalarından yola çıkarak ileriye dönük çalışmalarda dayanıklı bulunan çeşitlerin gen haritası çıkarılabilir ve dayanıklılığı hangi genlerin sağladığı saptanabilir. Ayrıca bunun yanında karşılaştırmalı olarak dayanıklı ve hassas bulduğumuz çeşitler için kimyasal analizler yapılabilir.

Labaratuvar denemelerinde Çizelge 4.6' da görüldüğü gibi toplam yaprak yüzeyi tip 1 ve Tip 4 trikoma yoğunluğu istatistiksel anlamda yabancı çeşit olan Beaufort çeşidinde en yüksek, kültür çeşidi olan Y-67 çeşidinde en düşük bulunmuştur. *T. urticae*' nin bu iki çeşit üzerinde beslenmesi sonucunda istatistiksel açıdan bitki başına ortalama zarar oranı Y-67 çeşidinde Beaufort çeşidine göre oldukça yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.7). Ayrıca bitki başına düşen ortalama ergin oranı Beaufortta $21,33 \pm 3,57$, Y-67 çeşidinde $219,44 \pm 44,80$ ' dir. Bir ergin bireyin bir bitkide ortalama zarar oranı ise Beaufort çeşidinde 0,03, Y-67 çeşidinde ise 0,21' dir. Sonuç olarak, Beaufort çeşidinde bitki başına ortalama zararın düşük olması ve toplam yaprak yüzeyi tip 1 ve tip 4 trikoma yüksek olması, muhtemelen bitki yaprağı içeriğinde bulunan sekonder metabolitlerle ilişkili olabilir. Çeşitlerde bulunan ergin oranların ve zarar oranlarına bakıldığında zaman Beaufort çeşidinde bu oranların düşük, Y-67 çeşidinde bu oranların yüksek olması bitkide bulunan sekonder metabolitlerle ilişkili olabilir. Gonçalves ve ark. (1998), yabancı domates türü *Lycopersicon hirsutum f. glabratum*' un PI134417' nin domatesin zararlılarına karşı dayanıklı olduğunu saptamışlar ve bu yabancı domates türünde yüksek

2-TD içeriği ve diğer metil ketonlar olduğu bildirilmiştir. *T. urticae* ve *T. ludeni* 'nin domatese karşı gösterdiği direncin 2-TD' i konsantrasyonundan kaynaklandđđı dşunlmştir. Yapılan laboratuvar denemeleri sonucunda yüksek 2-TD içeriğinin domateste dayanıklılığın artmasına sebep olduğunu dşunlmştir. Literatür çalışmalarından yola çıkararak sekonder metabolitlerin akar gelişimi üzerine etkileri olduğu dşunlebilir ve gelecekte bu konularda çalışmalar ve araştırmalar yapılabilir. Chatzivasileiadis ve ark. (1999), *L. esculentum* 'MoneyMaker' eşitide *T. urticae* 'nin beslenmesi sonucunda tip 6 içinde bulunan metil ketonların (2-tridecanone) değişen dinamiklerinin incelendiği ve kültür domatesleri üzerinde kırmızıörümceğin beslenmesi sonucunda 2-tridecanone' un domates yaprakları üzerinde biriktiği saptanmıştır. Ayrıca 2-TD' nin *T. urticae* için zehirli bir madde olduğu vugulanmıştır. Bu metil ketonlarının birikmesinin akar ve trikomla ile ilişkili olduğu ve akarların trikomla ile ilişkileri arttığında biriken metil keton miktarının da arttığı bulunmuştur. Bitki akarlarla temas halinde olduğunda zehir miktarının günde 1,1 oranında değiştiğini saptamışlardır. Bu miktar orta yapraklarda 0,33 ng iken ana gövdede ki miktar 1,26 ng' a kadar değiştiğini bulmuşlardır. Daha önce yapılan doz-cevab ilişkisi çalışmalarında bir günde akarların %50' sini öldüren akar-trikom temas sayısının 88 olduğunu ancak yabancı domates *L. hirsutum* f. *glabratum* (PI 134417)' da bir günde akarların %50' sini öldüren temas sayısının bir veya iki olduğunu saptamışlardır. Sonuç olarak yabancı domatesler üzerinde beslenen kırmızı örümcekler için tip 6' lar içinde bulunan metil ketonlar akarların ölmelerine sebep olduğu tespit edilmiştir. Arago ve ark. (2002), domates bitkisinin yapraklarında bulunan glandular trikomla ile *T. urticae* 'ye karşı itici etkisi olan 2-TD' un akarın gelişimi üzerine etkisini araştırmışlardır ve Laboratuvar denemelerinde farklı düzeyde 2-TD içeren eşitiler kullanılmıştır: 'TOM 600' ve 'TOM 601' (yüksek seviyede 2-TD) 'TOM 584' (kontrol, düşük seviyede 2-TD), yakın çeşit 'PI 134417' *Lycopersicon hirsutum* var. *glabratum* (yüksek seviyede 2-TD) ve 'TOM 556' *Lycopersicon esculentum* (düşük seviyede 2-TD). Sonuç olarak, 'PI 134417' nin 'TOM 600' ve 'TOM 601' eşitileri, 'TOM 556' ve 'TOM 584' eşitilerinden hangisinin daha fazla itici etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. *T. urticae* 'ye karşı itici etkinin sebebinin 2-TD oranının yüksek olmasından kaynaklandđđı dşunlmştir.

Sonuç olarak, yabancı çeşit (Beaufort) önceden de tahmin edildiği gibi hem popülasyon değişimi çalışmalarında hem de hayat tablosu çalışmalarında *T. urticae* tarafından en az tercih edilen domates çeşidi olmuştur. Beaufort' un akara dayanıklılığı hem üreme kapasitesinde düşüş hem de akar zararına toleranstan kaynaklanmıştır. Burada tip 4 trikom yoğunluğu ve muhtemelen bunlardan salgılanan kimyasal bileşikler dayanıklılığın temel sebebi olarak belirlenmiştir. Dayanıklı Beaufort çeşidine en yakın kültür çeşidi Bt-236 olmuştur. Beaufort' ta olduğu gibi özellikle Tip 4 glandular trikom yoğunluğu bu çeşitte de çok fazla çıkmıştır. Diğer taraftan BT-236' da birim akar zararına karşı toleransta çok yüksek bulunmuştur. Bu çeşit yabancı çeşide çok benzer olmakla birlikte aralarında istatistiki düzeyde farklılıklar bulunmuştur. Kültür çeşitleri arasında Y-67 *T. urticae* tarafından en çok popülasyon oluşturulan ve en yüksek yaşam çizelgesi parametrelerine sahip çeşit olmuştur. Y-67' nin akara hassasiyetindeki en önemli etken düşük tip 1 ve en önemlisi tip 4 trikom yoğunluğu olmuştur. Ayrıca, birim akar zararına bakılınca en çok zarara uğrayan yani en az hassas çeşit olarak tayin edilmiştir. Kültür çeşitlerinde Y-67 çeşidine en yakın ve hassas çeşit Aytina çeşidi bulunmuştur. Aytina' nın benzer olarak akar zararına toleransı çok düşük bulunmuş ve yine akara dayanıklılık gösterememesindeki temel unsur düşük tip 4 trikom yoğunluğu olmuştur. Dikkat çekici olarak, Elegro çeşidinde, popülasyon düzeyi çalışmalarında üzerinde çok daha az akar bulunmasına rağmen, bitkinin akar zararına toleransı çok düşük olmuştur. Dayanıklı ve hassas çeşitlerin kimyasal özellikleri tanımlanması, dayanıklılığın sağlayan genlerin tespit edilmesi gerekir. Dayanıklılığın döller boyunca devam edip etmediği araştırılmalıdır. Dayanıklı olan çeşitlerin tarla koşullarında denemeleri yapılması ve laboratuvar koşullarında elde edilen sonuçlara paralel sonuçlar bulunursa bu çeşitler kullanılarak hibrit çeşitler elde edilmesi gerekmektedir. Tüm bu bulgular kullanılarak üreticiye dayanıklı ve hassas çeşitler hakkında net bilgiler verilebilir.

KAYNAKLAR

- Acharjee, P., Mandal, S.K. 2008.** Pest complex of some summer season flowers in West Bengal. *Environment and Ecology*, 26(4): 2385-2389.
- Aina, O.J., Rodriguez, J.G., Knavel, D.E. 1972.** Characterizing Resistance to *Tetranychus urticae* in Tomato. *Journal of Economic Entomology*, 65(3): 641-643.
- 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.
- Alan, M. N., Kovancı, İ., Yoltaş, Y., Çolakoğlu, H., 1992.** Domatesin Kaldırmış Olduğu Bitki Besin Elementleri, Bunların Taşınması Ve Potasyumun Verime Olan Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 2: 169-171.
- Anonim, 2008.** T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Megep (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi),Bahçecilik, Domates Yetiştiriciliği, ANKARA.
- Anonim, 2011.** Türkiye' den 2011 Yılında Yapılan Domates İhracat Rakamları ve İhraç Edilen Ülkeler. <http://www.yms.org.tr>
- Anonim, 2012a.** Türkiye' den 2012 yılında yapılan domates ihracat rakamları ve ihraç edilen ülkeler <http://www.yms.org.tr> (Erişim tarihi: 26.04.2012).
- Anonim, 2012b.** Milli Çeşit Listesi. Tohumculuk Tescil ve Sertifikasyon Müdürlüğü. Ankara. <http://www.ttsm.gov.tr/>
- 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. Part B, Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes*, 41(1): 43-55.
- 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.
- 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.
- Atalay, E., ve Kumral, N.A., 2013.** *Tetranychus urticae* (Koch.)(Acari: Tetranychidae)' nin farklı sofralık domates çeşitlerinde biyolojik özellikleri ve yaşam çizelgeleri. Türkiye entomoloji Dergisi, 2013.Baskıda.

Bezert, J. 1999. *Tetranychus urticae* on processing tomatoes. How to reason cultural practices? *Acta Horticulturae*, 487: 257-261.

Birch, L.C., 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *Journal of Animal Ecology*, 17: 15-26.

Boom, C.E.M., Van Den Beek T.A., Van Dicke M. 2003. Differences among plant species in acceptance by the spider mite *Tetranychus urticae* Koch. *Journal of Applied Entomology*, 127(3): 177-183.

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.

Chahine, H., Aslam, M., Michelakis, S. 1994. Longevity and fecundity of two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Koch) on vegetables. *Pakistan Journal of Zoology*, 26(4): 301-303.

Chatzivasileiadis, E. A., Sabelis, M. W., 1997. Toxicity of methyl ketones from tomato trichomes to *Tetranychus urticae* Koch. *Experimental & Applied Acarology*, 21 (6/7): 473-484.

Chatzivasileiadis, E.A., Sabelis, M.W. 1998. Variability in susceptibility among cucumber and tomato strains of *Tetranychus urticae* Koch to 2-tridecanone from tomato trichomes: effects of host plant shift. *Experimental & Applied Acarology*, 22 (8): 455-466.

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. *Experimental and Applied Acarology*, 23: 1011–1021.

Çakmak, İ., Janssen, A., Sabelis, M.W. 2011. Avcı akarlar, *Phytoseiulus persimilis* ve *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) arasındaki intraguild avcılık ilişkileri. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri. 28-30 Haziran.

Düzgüneş, Z., Çobanoğlu, S. 1983. *Tetranychus urticae* Koch ve *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acarina: Tetranychidae)'un değişik sıcaklık ve nem koşullarında biyolojileri ve hayat tabloları. *Bitki Koruma Bülteni*, 23(4).

Erdoğan, P. 2006. Sebze ve yem bitkilerinde görülen zararlılar ve mücadele yöntemleri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15(1-2):1-10.

FAO, 2011. <http://faostat.fao.org/>

Fernandez-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., Álvarez, M., Cuartero, J. 2003.** Inheritance of resistance to two-spotted spider mite and glandular leaf trichomes in wild tomato *Lycopersicon pimpinellifolium* (Jusl.) Mill. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 128 (2): 188-195.
- Figueiredo, A.S.T., Resende, J.T.V., Morales, R.G.F., Gonçalves, A.P.S., Silva P.R. D. 2012.** The role of glandular and non-glandular trichomes in the negative interactions between strawberry cultivars and spider mite. *Arthropod-Plant Interactions*, 7:53–58.
- 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 (1): 33-38.
- Gökçek, M.S. ve Karaca, İ. (2010).** RmStat-2 programı, Yüzüncü Yıl Üniv. Van, Türkiye.
- Günay, A. 2005.** Sebze Yetiştiriciliği Cilt II. Meta Basımevi, 530s. İzmir.
- Helle, W., Sabelis, M.W. 1985.** Spider Mites Their Biology, Natural Enemies and Control, Volume 1A, *Elsevier* Amsterdam, pp: 405.
- Heuvelink, E. 2005.** Tomatoes. CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire, GBR, 352p.
- Howe, R.W. 1953.** The rapid determination of the intrinsic of increases of an insect population. *Annals of Applied Biology*, 40, 134-151.
- Jayasinghe, G.G., Mallik, B. 2010.** Growth Stage Based Economic Injury Levels for Two Spotted Spider Mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari, Tetranychidae) on Tomato, *Lycopersicon esculentum* Mill. *Tropical Agricultural Research*, 22(1): 54-65.
- Jeppson, L. R., Keifer H. H., Baker, E. W. 1975.** Mites injurious to economic Plants. University of California Press, London, 615 s.
- Kang, J., Shi, F., Jones, A. D., Marks, M. D., Howe, G. A. 2010.** Distortion of trichome morphology by the hairless mutation of tomato affects leaf surface chemistry. *Journal of Experimental Botany*, 61(4): 1053–1064.
- Kansu, İ.A. 2000.** Genel Entomoloji, Birlik Matbaacılık Yayıncılık, Ankara, s: 430.
- Kapur-Ghai, J., Bhullar, M.B. 2003.** Seasonal dynamics and varietal reaction of mites on tomato and muskmelon in Punjab. *Annals of Agri Bio Research*, 8(1), 65-68.

Kasap, İ. 2002. İki noktalı kırmızı örümcek, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)' nin laboratuvar koşullarında üç farklı konukçu üzerinde biyolojisi ve yaşam çizelgesi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 26(4): 257-266.

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., Hephızlı, P., Öğreten, A., Armağan, B. 2011. Domates Bahçelerinde Solanaceae Bitkileri Üzerinde Akarların Popülasyon Dalgalanması ve İlişkileri. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, S27.

Liu, C.C. 2000. Construction and analysis of the life table of a *Tetranychus urticae* population. *Plant Protection* 26 (4): 15-17.

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.

Maluf, W. R., Maciel, G. M., Gomes, L. A. A., Cardoso, M. D. G., Gonçalves, L. D., Silva, E. C. da, Knapp, M. 2010. Broad-spectrum arthropod resistance in hybrids between high- and low-acylsugar tomato lines. *Crop Science*, 50(2): 439-450.

Meck, E.D., Walgenbach J.F., Kennedy G.G. 2012. Association of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) feeding and gold fleck damage on tomato fruit. *Crop Protection*, 42: 24-29.

Migeon, A., F. Dorkeld, 2010. Spider Mites Web: a Comprehensive Database for the Tetranychidae. <http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb>. (Erişim tarihi: 20.02.2012).

Nihoul, P., Impe, Van G., Hance, T. 1991. Characterizing indices of damage to tomato by the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari; Tetranychidae) to achieve biological control. *Journal of Horticultural Science*, 66(5):643-648.

Oku, K., Yano, S., Takafuji, A. 2006. Host plant acceptance by the phytophagous mite *Tetranychus kanzawai* Kishida is affected by the availability of a refuge on the leaf surface. *Ecological Research*, 21:446–452.

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.

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.

Pagliarini, N.C., Berberovic´, H., Okanovic´, M. 2007. Pests and diseases of tomatoes under hydroponic cultivation. *Glasilo Biljne Zastite*, 7(4): 220-226.

Park, YL, Lee, JH 2002. Leaf cell and tissue damage of cucumber caused by twospotted spider mite (Acari : Tetranychidae). *Journal of Economic Entomology*, 95(5): 952-957.

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.

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., Ferna´ndez-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 Cilt-I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 528: 302.

Sidumo, A., Langa, S., Manjate, J., Mulima, E., Dava, L., Cossa, S. 2007. Biodiversity of spider mites (*Tetranychus* spp.) and their natural enemies in Mozambique, 8th African Crop Science Society Conference, El-Minia, 1087-1089.

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

Siviero, P., Motton, M.S. 1997. Adversities of field-grown table tomatoes. *Informatore Agrario*, 53(47): 51-59.

Taj, H. F. El, Shreef Mahmood, M. A. Kabir, M.A. Hossain and M. A. Alim 2011. Influence of Apple Cultivars on the Development and Fecundity of the Two-Spotted Spider Mite, *Tetranychus urticae* (Koch). *International Journal of Bio-resource and Stress Management*, 2(4):403-408.

Tokkamaş, F. 2011. Tokat ilinde yetiştirilen bazı sebze türlerinde faydalı ve zararlı akar(acari) türlerinin belirlenmesi [Studies on determination of harmful and beneficial mite species (acari) on some vegetables grown in Tokat province]. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ziraat Bölümü Bitki Koruma Anabilim Dalı.

Van Leeuwen, T., Vontas, J. Tsagkarakou, A., Dermauwa, W., Tirry, L. 2010. Acaricide resistance mechanisms in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* and other important Acari: A review. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 40: 563-572.

Watson, T.F. 1964. Influence of host plant condition on population increase of *Tetranychus telarius* (L.) (Acarina: Tetranychidae). *Hilgardia*, 35, 273-322.

Whalon, M.E., Mota-Sanchez, R.M., Hollingworth, R.M., Duynslager, L. 2008. Arthropods Resistant to Pesticides Database (ARPD) <http://www.pesticideresistance.org>. (Erişim tarihi: 22.02.2012).

Yanar, D., Üstünol, N. 2009. Bazı Domates Çeşitlerinin Domates Pas Akarı ve İkiNoktalı KırmızıÖrümceğe Reaksiyonlarının Belirlenmesi. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 43.

Yaşarakıncı, N., Hıncal, 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.

Yaşarakıncı, N., Hıncal, P. 1998. The development of pest populations and their beneficials over different growing periods in tomato greenhouses in the Aegean region of Turkey. *International Symposium on Greenhouse Management for Better Yield and Quality in Mild Winter Climates*, pp: 469-474.

Yazgan, A., Fidan, S. 1996. Tokat Koşullarına Uygun Kiraz Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill. var. *Cerasiforme*) Çeşitlerinin Belirlenmesi. GAP 1. Sebze Tarımı Sempozyumu, 19-23.

Yoldaş, Z., Öncüer, C., Karsavuran, Y. 1990. Ege ve Marmara bölgeleri sanayi domatesi yetiştirme alanlarında saptanan doğal düşmanlar. Türk. II. Biyolojik Mücadele Kongresi, pp: 189-196.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : NARİN KESKİN
Doğum Yeri ve Tarihi : KIRCAALİ, 09.04.1988
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim durumu (Kurum ve Yılı)

Lise : BURSA KIZ LİSESİ

Lisans : U. Ü. Zırrat Fakültesi Ziraat Mühendisliği
Programı, 2006-2011

Yüksek Lisans : U. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma
Bölümü 2011-2013

İletişim (e-posta) : keskin_narin@hotmail.com