



**TOKAT'TA DOMATES VE BİBER TARIMI YAPILAN
ALANLARDA GÖRÜLEN
VİRÜS HASTALIKLARI VE FİZYOLOJİK
BOZUKLUKLARIN BELİRLENMESİ**

Serdar İLHAN

**Y.Lisans Tezi
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Doç Dr. Naif GEBOLOĞLU
2011**

Her hakkı saklıdır

T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Y.LİSANS TEZİ

TOKAT'TA DOMATES VE BİBER TARIMI YAPILAN
ALANLARDA GÖRÜLEN
VİRÜS HASTALIKLARI VE FİZYOLOJİK
BOZUKLUKLARIN BELİRLENMESİ

Serdar İLHAN

TOKAT
2011

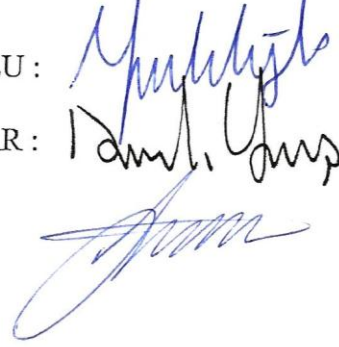
Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU danışmanlığında, Serdar İLHAN tarafından hazırlanan bu çalışma 26/08/2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

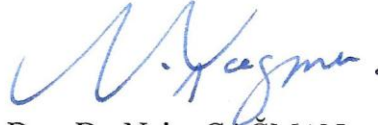
Başkan : Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Dürdane YANAR :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Sezer ŞAHİN:



Yukarıdaki sonucu onaylarım



Doç. Dr. Naim ÇAGMAN
Enstitü Müdürü

13.9.2011

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Serdar İLHAN

ÖZET

Y. Lisans Tezi

TOKAT' TA DOMATES VE BİBER TARIMI YAPILAN ALANLARDA GÖRÜLEN
VİRÜS HASTALIKLARI VE FİZYOLOJİK BOZUKLUKLARIN BELİRLENMESİ

Serdar İLHAN

Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU

Bu çalışmada Tokat Merkez ilçe, Pazar, Turhal, Niksar ve Erbaa ilçelerinde domates ve biber yetiştirilen alanlarda virüs hastalıkları belirtileri gösteren bitkilerden kök, gövde, yaprak ve sürgünlerden örnekler alınmıştır. Örneklerdeki virüsler ELİSA Testi (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) ile tanımlanmıştır. ELİSA testi ile TMV, CMV, TSWV, TYLCV, ToMV, PVY ve PVX virüsleri tespit edilmiştir. Virüs hastalıklarının sebepleri sonuçları ve çözümü hakkında bilgiler verilmiştir. Domates ve biberde görülen fizyolojik bozukluklar tanımlanmış ve bu fizyolojik bozuklukların bölgede görülme oranları bildirilmiştir. Bölgede görülen fizyolojik bozuklukların nedenleri, sonuçları ve çözümleri hakkında bilgi verilmiştir.

2011, 66 sayfa

Anahtar kelimeler: Fizyolojik bozukluklar, Virüsler, Tokat, Domates, Biber

ABSTRACT

DETERMINING OF THE VIRUS DISEASES AND PHYSIOLOGICAL DISORDERS IN TOMATO AND PEPPER GROWING FIELDS IN TOKAT

Gaziosmanpaşa University
Graduate School of Natural and Applied Sciences

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Naif GEBOLOĞLU

In this study, samples were taken from root, stock, leaf and buddies of plants which were show indications viral diseases in ares that tomato and pepper are grown in Tokat Merkez, Pazar, Turhal, Niksar and Erbaa districts. Virusses on samples were characterized with ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) test. TMV, CMV, TSWV, TYLCV, ToMV, PVY and PVX virusses were fixed with ELISA test. Informations were given about the reasons, results and solutions of viral diseases. Physiologic disorders which are seeming on tomato and pepper were characterized and the incidences of this physiologic disorders in the area were reported. Information was given about the reasons, results and solutions of physiologic disorders in the area.

2011, 66 Pages

Keywords: Physiologic disorders, Virusses, Tokat, Tomato, Pepper

ÖNSÖZ

Tokat yöresinde yürüttüğüm bu çalışmada Tokat' ta görülen hastalık ve zararlıları daha yakından görme fırsatı elde ettim. Bu çalışma sayesinde Tokat ve ilçelerinde son zamanlarda sıkıntılara sebep olan virüsleri tespit etme olanağı buldum. Hastalık ve zararlıların yayılış sebeplerini, bunların bitkilerde ne gibi arazlara neden olduğunu ve bu sonuçların üreticilerde ne gibi sıkıntılar yaptığını görme imkânı buldum.

Çalışmamın her aşamasında gerekli yardım ve desteğini esirgemeyen danışmanım Sayın Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU' na, survey çalışmalarında beraber çalıştığım arkadaşım Ziraat Mühendisi Duygu YILDIZ' a ve laboratuvar analiz çalışmalarında her türlü yardımı yapan Arş. Gör. Sabriye YAZICI' ya çok teşekkür ederim.

Tez süresince maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme göstermiş oldukları anlayışlarından dolayı sonsuz teşekkür ediyorum.

Serdar İLHAN

Ağustos, 2011

İÇİNDEKİLER

| | <u>Sayfa</u> |
|---|---------------------|
| ÖZET..... | i |
| ABSTRACT..... | ii |
| SİMGE VE KISALTMALAR..... | vi |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | vii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | ix |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ..... | 7 |
| 2.1. Domates ve Biberin Anavatanı, Yayılışı, Besin Değerleri ve Morfolojileri..... | 7 |
| 2.2. Domateste Görülen Fizyolojik Bozukluklar..... | 10 |
| 2.2.1. Çiçek Burnu Çürüklüğü..... | 10 |
| 2.2.2. Meyve Eti Beyazlığı..... | 11 |
| 2.2.3. Meyvede Çatlama..... | 11 |
| 2.2.3.1. Kılcal Çatlama..... | 11 |
| 2.2.3.2. Dairesel Çatlama..... | 11 |
| 2.2.3.3. Dikey Çatlama..... | 11 |
| 2.2.4. Üşüme Zararı..... | 12 |
| 2.2.5. Kedi Yüzü..... | 13 |
| 2.2.6. Tuz Stresi..... | 14 |
| 2.2.7. Güneş Yanıklığı..... | 14 |
| 2.2.8. Gold Bleaching..... | 14 |
| 2.2.9. Çiçek ve Meyve Dökülmeleri..... | 15 |
| 2.2.10. Yeşil Omuz..... | 15 |
| 2.3. Biberde Görülen Fizyolojik Bozukluklar..... | 15 |
| 2.3.1. Çiçek Burnu Çürüklüğü..... | 15 |
| 2.3.2 Güneş Yanıklığı..... | 15 |
| 2.3.3 Tuz Stresi..... | 16 |
| 2.4. Domates ve Biberde Görülen Virüs Hastalıkları..... | 16 |
| 2.4.1. Hıyar Mozaik Virüsü (Cucumber Mosaic Virus, CMV)..... | 16 |
| 2.4.2. Tütün Mozaik Virüsü (Tobacco Mosaic Virus, TMV)..... | 17 |
| 2.4.3. Domates Lekeli Solgunluk Virüsü (Tomato spotted wilt tospovirus, TSWV)..... | 18 |
| 2.4.4. Domates Mozaik Virüsü (Tomato mosaic tobamovirus, ToMV)..... | 20 |
| 2.4.5. Domates Sarı Yaprak Kıvrıcılık Virüsü (Tomato yellow leaf curl virüs, TYLCV)..... | 21 |
| 2.4.6. Patates Y Virüsü (Potato Y potyvirus, PYV)..... | 22 |
| 2.4.7. Patates X Virüsü (Potato X potexvirus, PVX)..... | 23 |
| 2.4.8. Yonca Mozaik Virüsü (Alfalfa mosaic virus, AMV)..... | 24 |
| 2.4.9. Tütün Etch Virüsü (Tobacco etch virus, TEV)..... | 25 |
| 2.5. Domates ve Biberde Görülen Virüs Hastalıklarıyla İlgili Daha Önce Yapılan Çalışmalar..... | 26 |
| 2.5.1. Domateste Görülen Virüs Hastalıklarıyla İlgili Daha Önce Yapılan Çalışmalar..... | 29 |
| 2.5.2. Biberde Görülen Virüs Hastalıklarıyla İlgili Daha Önce Yapılan Çalışmalar..... | 30 |

| | |
|--|----|
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM | 32 |
| 3.1. MATERYAL..... | 32 |
| 3.2. YÖNTEM..... | 35 |
| 3.2.1. Bitki Örneklerinin Toplanması ve Muhafazası..... | 35 |
| 3.2.2. Elisa Testi (Enzyme Linked Immunosorbent Assay)..... | 35 |
| 3.2.3. Örneklerin ELISA Testi İle Tanılanması..... | 36 |
| 3.2.4. Fizyolojik Bozuklukların Belirlenmesi..... | 39 |
| 4. BULGULAR | 40 |
| 4.1. Domateste Virüs Hastalıkları İle İlgili Elde Edilen Bulgular..... | 40 |
| 4.2. Biberde Virüs Hastalıkları İle İlgili Elde Edilen Bulgular..... | 46 |
| 4.3. Domatesteki Fizyolojik Bozuklukların Görülme Oranları | 51 |
| 4.3.1. Domateste Çiçek Burnu Çürüklüğü Görülme Oranı..... | 52 |
| 4.3.2. Domateste Yeşil Omuz Görülme Oranı..... | 52 |
| 4.3.3. Domateste Güneş Yanıklığı Görülme Oranı..... | 53 |
| 4.3.4. Domateste Meyvede Çatlama Görülme Oranı | 53 |
| 4.3.5. Domateste Kedi Yüzü Görülme Oranı..... | 54 |
| 4.3.6. Domateste Tuz Problemi Görülme Oranı | 54 |
| 4.3.7. Domateste Gold Bleaching..... | 54 |
| 4.4. Biberde Görülen Fizyolojik Bozuklukların Görülme Oranları..... | 55 |
| 4.4.1. Biberde Çiçek Buru Çürüklüğü Görülme Oranı..... | 55 |
| 4.4.2. Biberde Güneş Yanıklığı Görülme Oranı..... | 55 |
| 4.4.3. Biberde Tuz Problemi Görülme Oranı..... | 56 |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ | 57 |
| 6. KAYNAKLAR | 62 |
| ÖZGEÇMİŞ | 66 |

SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ

| Simgeler | Açıklama |
|------------------------------|-----------------|
| ha | : Hektar |
| cm | : Santimetre |
| g | : Gram |
| kg | : Kilogram |
| m | : metre |
| ° | : Derece |
| % | : Yüzde |
| O ₂ | : Oksijen |
| CO ₂ | : Karbondioksit |
| Ca | : Kalsiyum |
| NH ₄ ⁺ | : Amonyum |
| K | : Potasyum |
| Mg | : Magnezyum |

| Kısaltmalar | Açıklama |
|--------------------|---|
| EC | : Elektriksel iletkenlik |
| CMV | : Hıyar mozaik virüsü |
| TMV | : Tütün mozaik virüsü |
| TSWV | : Domates lekeli solgunluk virüsü |
| TYLCV | : Domates sarı yaprak kıvrıcılık virüsü |
| PYV | : Patates Y virüsü |
| PVX | : Patates X virüsü |
| AMV | : Yonca mozaik virüsü |
| TEV | : Tütün etch virüsü |
| ELISA | : Enzyme Linked Immunosorbent Assay |
| MBO | : Mikrooroanizma benzeri organizmalar |
| DMİ | : Devlet meteoroloji istasyonu |
| ÇBÇ | : Çiçek burnu çürüklüğü |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | Sayfa |
|---|--------------|
| Şekil 3.1 Örneklerin hassas terazide tartılması..... | 36 |
| Şekil 3.2 Örnek üzerine ekstraksiyon bufferının eklenmesi ve örneğin ezilmesi..... | 37 |
| Şekil 3.3 Kaplama tampon çözeltisinin hazırlanması ve platede yükleme işlemi..... | 37 |
| Şekil 3.4 Platelere yıkama Tampon Çözeltisi ile yıkanması..... | 37 |
| Şekil 3.5 Örneklerin platede yüklenmesi..... | 38 |
| Şekil 3.6 Conjugating Buffer çözeltisinin hazırlanması ve platede yükleme işlemi..... | 38 |
| Şekil 3.7 Platelere okuma işleminin yapılması..... | 39 |
| Şekil 3.8 Platelere sarı renk veren pozitif örnekler..... | 39 |
| Şekil 4.1 Emirseyit' te domateste virüs belirtisi gösteren bir örnek..... | 41 |
| Şekil 4.2 Kat' ta domates meyvesinde virüs belirtisi..... | 42 |
| Şekil 4.3 Üzümlü de domates tepesi sürgününde virüs belirtisi..... | 43 |
| Şekil 4.4 Değirmenli' de domateste çiçek ve meyvede virüs belirtileri..... | 44 |
| Şekil 4.5 Ocaklı' da olgunlaşmış domates meyvesinde virüs belirtisi..... | 45 |
| Şekil 4.6 Çevresu' da biber tarlasından örnek alınırken..... | 46 |
| Şekil 4.7 Yazıtepe' de dolmalık biber meyvesinde virüs belirtisi..... | 47 |
| Şekil 4.8 Biber tarlasında örnek alımı için tespit yapılırken..... | 48 |
| Şekil 4.9 Biberde kök bölgesinde virüs belirtisi..... | 49 |
| Şekil 4.10 Şahinli' de biber meyvesinde virüs belirtisi..... | 50 |
| Şekil 4.11 Biber bitkisinin yapraklarında virüs belirtisi..... | 51 |
| Şekil 4.12 Niksar' da domateste çiçek burnu çürüklüğü..... | 52 |
| Şekil 4.13 Aşağıçandır' da domateste yeşil omuz..... | 52 |
| Şekil 4.14 Necip' te domateste güneş yanıklığı..... | 53 |
| Şekil 4.15 Dereköy' de domateste meyvede çatlama..... | 53 |
| Şekil 4.16 Üzümlü de domateste kedi yüzü..... | 54 |
| Şekil 4.17 Dereköy' de domateste Gold Bleaching..... | 54 |
| Şekil 4.18 Güryıldız' da biberde çiçek burnu çürüklüğü..... | 55 |
| Şekil 4.19 Kızılcıbuk' ta biberde güneş yanıklığı..... | 56 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

| | |
|---|----|
| Çizelge 1.1 Dünya sebze üretimi(Anonymous, 2009a)..... | 2 |
| Çizelge 1.2 Dünya domates ve biber üretim alanları(Ha) (Anonymous, 2009a)..... | 2 |
| Çizelge 1.3 Dünya domates ve biber üretim miktarları(Ton) (Anonymous, 2009a)..... | 2 |
| Çizelge 1.4 Türkiye’ de sebze üretim miktarı (Anonymous, 2009a)..... | 3 |
| Çizelge 1.5 Türler bazında Türkiye’ de sebze üretimi(Anonymous, 2009a)..... | 3 |
| Çizelge 1.6 Türkiye’de domates ve biber üretim alanları(Ha) (Anonymous, 2009a)..... | 4 |
| Çizelge 1.7 Türkiye’de domates ve biber üretim miktarları(Ton) (Anonymous, 2009a)..... | 4 |
| Çizelge 1.8 Tokat yöresinde sebze üretimi (Anonymous, 2009b)..... | 5 |
| Çizelge 1.9 Tokat yöresinde 2009 yılında yetiştirilen domatesin üretim alanı, üretim miktarı ve ortalama verim (Anonymous, 2009b)..... | 5 |
| Çizelge 2.1 Üşüme zararı ile ilgili değişimler (Halloran ve ark. 1996)..... | 12 |
| Çizelge 2.2 Domates ve biberde üşüme zararının olduğu sıcaklıklar ve belirtileri. ... | 12 |
| Çizelge 3.1 Tokat ili uzun yıllar yıllık yağış ortalamaları(mm) (DMİ, 2011)..... | 33 |
| Çizelge 3.2 Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Meteorolojik Değerler (1975-2010)(DMİ,2011)..... | 33 |
| Çizelge 3.3 Survey Çalışması Yapılan Köyler | 34 |
| Çizelge 4.1 Domates örneklerin alındığı yerler..... | 40 |
| Çizelge 4.2 Merkez ilçedeki görülen virüsler | 41 |
| Çizelge 4.3 Turhal ilçesinde görülen virüsler..... | 42 |
| Çizelge 4.4 Pazar ilçesinde görülen virüsler..... | 43 |
| Çizelge 4.5 Erbaa ilçesinde görülen virüsler..... | 44 |
| Çizelge 4.6 Niksar ilçesinde görülen virüs | 45 |
| Çizelge 4.7 Biber örneklerin alındığı yerler..... | 46 |
| Çizelge 4.8 Merkez ilçede tespit edilen virüsler | 47 |
| Çizelge 4.9 Turhal ilçesinde tespit edilen virüsler..... | 48 |
| Çizelge 4.10 Pazar ilçesinde tespit edilen virüsler..... | 49 |
| Çizelge 4.11 Erbaa ilçesinde tespit edilen virüsler..... | 49 |
| Çizelge 4.12 Niksar ilçesinde virüs belirtisi..... | 50 |
| Çizelge 4.13 Domateste fizyolojik bozuklukları değerlendirme skalası..... | 51 |
| Çizelge 4.14 Biberde fizyolojik bozuklukları değerlendirme skalası..... | 55 |

1. GİRİŞ

Dünya nüfusu son yıllarda hızlı bir artış göstermektedir. Nüfus artışının ülkelere oranla dağılımı birbirinden çok farklıdır, bu ülkelerdeki işlenebilir toprak ve su varlığının dağılımları birbirine hiç benzememektedir. Son yıllarda dünyada tarımsal üretim ve ürünlerden alınan verim oranları ve büyüme oranlarında azalma görülmektedir. Mevcut işlenebilir tarım alanlarının az olması sorun teşkil etmektedir. İşlenebilir arazi ancak ormanların ve mera alanlarının tahrip edilmesiyle artış gösterebilmektedir. Bütün bunlar dünya üzerindeki insanların gelecekte beslenemeyeceği korkularını da beraberinde getirmektedir. Sınırlı olan bu tarım alanlarından en iyi şekilde yararlanmak ve en yüksek verimi almak zorunlu hale gelmiştir. Bu da tarımsal faaliyetlerin modern bir şekilde yapılması sonucunda gerçekleşecektir. Ancak kültür bitkilerinde ürün kaybına neden olan hastalık, zararlı ve yabancı otlarla bilinçli bir mücadele yapılmadığı zaman ürün kaybının yaşanması kaçınılmaz olacaktır. Bahsedilen bu etmenlerle etkin bir mücadele, onların zarar seviyelerin belirlenmesi, ekolojik isteklerinin bilinmesi, yayılışları ve biyolojilerinin bilinmesine bağlıdır.

Çoğu sebzelerin hassas yapıda olmaları onlara hastalık ve zararlılara dayanımı yönünden dezavantaj sağlamaktadır. Bu dayanım azlığı sebzelerin tolerans aralıklarının dar olmasından kaynaklanmaktadır. Gerek yetiştirici tarafından uygun ortam sağlanmadığı zamanlarda gerekse iklim ve toprak şartlarının uygun olmadığı zamanlarda bu hassasiyet bitkilerin hastalanmasına sebep olmaktadır. Solanaceae familyası içerisinde yer alan domates ve biber bitkileri de bu dezavantajdan önemli derecede etkilenmektedir. Domates ve biberde görülen hastalık ve zararlılar bitkilerde verim ve kalite kayıplarına sebep olabilmektedir.

Sebze tarımı hem dünya ekonomisi hem de ülkemiz ekonomisi açısından önemli bir yere sahiptir. Son 5 yıldaki dünya sebze üretimine baktığımızda; 2005 yılında 16 679 432 ha alanda 234 065 012 ton, 2006 yılında 17 150 290 ha alanda 243 548 938 ton, 2007 yılında 17 262 601 ha alanda 246 113 819 ton, 2008 yılında 17 625 143 ha alanda 249 659 862 ton ve 2009 yılında 17 873 286 ha alanda 248 591 881 ton' dur.

Çizelge 1.1 Dünya sebze üretimi (Anonim, 2009a)

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Alan (ha) | 16 679 432 | 17 150 290 | 17 262 601 | 17 625 143 | 17 873 286 |
| Üretim Miktarı (ton) | 234 065 012 | 243 548 938 | 246 113 819 | 249 659 862 | 248 591 881 |

Son 5 yılda dünyadaki domates üretimine baktığımızda; 2005 yılında 4 571 111 ha alanda 127 929 037 ton, 2006 yılında 4 639 810 ha alanda 130 226 252 ton, 2007 yılında 4 188 583 ha alanda 27 450 243 ton, 2008 yılında 4 238 536 ha alanda 142 153 859 ton ve 2009 yılında 4 393 045 ha alanda 152 956 115 ton üretim yapılmıştır.

Son 5 yılda dünyadaki biber üretimine baktığımızda ise; 2005 yılında 1 765 598 ha alanda 25 228 352 ton, 2006 yılında 1 774 935 ha alanda 26 598 003 ton, 2007 yılında 1 778 680 ha alanda 27 450 243 ton, 2008 yılında 1 786 600 ha alanda 28 012 536 ton ve 2009 yılında 1 814 936 ha alanda 28 070 851 Ton üretim yapılmıştır.

Çizelge 1.2 Dünya domates ve biber üretim alanları (ha) (Anonim, 2009a)

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Domates | 4 571 111 | 4 639 810 | 4 188 583 | 4 238 536 | 4 393 045 |
| Biber | 1 765 598 | 1 774 935 | 1 778 680 | 1 786 600 | 1 814 936 |

Çizelge 1.3 Dünya domates ve biber üretim miktarları (ton) (Anonim, 2009a)

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Domates | 127 929 037 | 130 226 252 | 137 291 870 | 142 153 859 | 152 956 115 |
| Biber | 25 228 352 | 26 598 003 | 27 450,243 | 28 012 536 | 28 070 851 |

Ülkemiz ekolojik koşulların uygun olmasından dolayı tropik ürünler dışında birçok sebzenin üretilebildiği ender ülkelerdendir. Türkiye'deki sebze üretimine baktığımızda 2005 yılında 1 068 472 ha alanda 26 284 186 ton, 2006 yılında 969 346 ha alanda 25 722 993 ton, 2007 yılında 987 379 ha alanda 2 558 801 ton, 2008 yılında 1 091 649 ha alanda 27 110 452 ton, 2009 yılında ise 1 114 071 ha alanda 26 683 026 ton üretim yapılmıştır.

Çizelge 1.4 Türkiye’ de sebze üretim miktarı (Anonim, 2009a)

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Alan (ha) | 1 068 472 | 969 346 | 987 379 | 1 091 649 | 1 114 071 |
| Üretim Miktarı (ton) | 26 284 186 | 25 722 993 | 25 558 801 | 27 110 452 | 26 683 026 |

Türkiye’deki sebze üretiminin büyük bir kısmını meyvesi yenen sebzeler oluşturmaktadır. Domates, biber, hıyar, kavun, karpuz, kabak, patlıcan meyvesi yenen en önemli sebze türlerindedir. Sebze üretiminin yaklaşık %80-83’ünü meyvesi yenen sebzeler , %4-5’ini yaprağı yenen sebzeler, geriye kalan %12-16’lık kısmı tablası yenen, yumrusu yenen, kökleri yenen, baklagil sebzeler oluşturmaktadır.

Çizelge 1.5 Türler bazında Türkiye’ de sebze üretimi (Anonim, 2009a)

| Ürünler | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Domates | 10 050 000 | 9 854 880 | 9 945 040 | 10 985 400 | 10 745 600 |
| Biber | 1 829 000 | 1 842 180 | 1 759 220 | 1 796 180 | 1 837 000 |
| Hıyar | 1 745 000 | 1 799 610 | 1 674 580 | 1 678 770 | 1 735 010 |
| Patlıcan | 930 000 | 924 165 | 863 737 | 813 686 | 816 134 |
| Kavun | 1 765 610 | 1 770 000 | 1 661 130 | 1 749 940 | 1 679 190 |
| Karpuz | 3 970 000 | 3 805 310 | 3 796 680 | 4 002 290 | 3 810 210 |
| Karnabahar ve Brokoli | 125 500 | 152 276 | 135 145 | 150 843 | 157 051 |
| Lahana grubu | 675 000 | 686 199 | 647 678 | 674 617 | 706 855 |
| Marul ve Hindiba | 372 000 | 390 659 | 428 059 | 439 641 | 438 038 |
| Diğer | | | | | |
| TOPLAM | 26 284 186 | 25 722 993 | 25 558 801 | 27 110 452 | 26 683 026 |

Türkiye’de domates üretimine baktığımızda 2005 yılında 270 000 ha alanda 10 050 000 ton, 2006 yılında 228 714 ha alanda 9 854 880 ton, 2007 yılında 226 667 ha alanda 9 945 040 ton, 2008 yılında 300 000 ha alanda 10 985 400 ton, 2009 yılında 324 609 ha alanda 10 745 600 üretim yapılmaktadır.

Türkiye’ de biber üretimine baktığımızda 2005 yılında 91 500 ha alanda 1 829 000 ton, 2006 yılında 88 000 ha alanda 1 842 180 ton, 2007 yılında 87 212 ha alanda 1 759 220 ton, 2008 yılında 79 496 ha alanda 1 796 180 ton, 2009 yılında 90 000 ha alanda 1 837 000 ton üretim yapılmaktadır.

Çizelge 1.6 Türkiye’de domates ve biber üretim alanları (ha) (Anonim, 2009a)

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Domates | 270 000 | 228 714 | 226 667 | 300 000 | 324 609 |
| Biber | 91 500 | 88 000 | 87 212 | 79 496 | 90 000 |

Çizelge 1.7 Türkiye’de domates ve biber üretim miktarları (ton) (Anonim, 2009a)

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|
| Domates | 10 050 000 | 9 854 880 | 9 945 040 | 10 985 400 | 10 745 600 |
| Biber | 1 829 000 | 1 842 180 | 1 759 220 | 1 796 180 | 1 837 000 |

2008 yılı Dünya’da domates üretimi verilerine göre Türkiye; Çin ve ABD’den sonra 3. sırada yer almaktadır. 2008 yılı Dünya’da biber üretimi verilerine göre Türkiye; Çin ve Meksika’ dan sonra 3. sırada yer almaktadır (Anonim, 2009a).

Çalışmanın yürütüldüğü Tokat yöresinde genel olarak sebze, meyve, şekerpancarı, tütün, üzüm, buğday ve ayçiçeği yetiştiriciliği yoğun bir şekilde yapılmaktadır. Domates ve biber Tokat tarımında uzun yıllardan beri yetiştiriciliği yapılan önemli sebze türleridir. 2009 yılı verilerine göre Tokat yöresinde 15 167 ha alanda 678 813 ton sebze üretimi yapılmıştır (Anonim, 2009b).

Çizelge 1.8 Tokat yöresinde sebze üretimi (Anonim, 2009b)

| İLÇE ADI | SEBZE | |
|---------------|-------------------|----------------------|
| | Üretim Alanı (da) | Üretim Miktarı (ton) |
| MERKEZ | 22 711 | 152 769 |
| ALMUS | 3 263 | 5 415 |
| ARTOVA | 17 | 26 |
| BAŞÇİFTLİK | 150 | 128 |
| ERBAA | 38 940 | 102 789 |
| NİKSAR | 25 305 | 72 406 |
| PAZAR | 25 886 | 141 648 |
| REŞADİYE | 1 714 | 1 857 |
| SULUSARAY | 18 | 29 |
| TURHAL | 30 647 | 195,655 |
| YEŞİLYURT | 25 | 26 |
| ZİLE | 3 000 | 6 068 |
| TOPLAM | 151 676 | 678 813 |

2009 yılı verilerine göre; Tokat'ta domates üretimi 62 735 dekar alanda 436 778 ton, biber üretimi 15 700 dekar alanda 22 bin ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2009b).

Çizelge 1.9 Tokat yöresinde 2009 yılında yetiştirilen domatesin üretim alanı, üretim miktarı ve ortalama verim (Anonim, 2009b)

| İLÇE ADI | EKİLEN ALAN (DEKAR) | VERİM (KG/DEKAR) | ÜRETİM (TON) |
|---------------|---------------------|------------------|----------------|
| MERKEZ | 10 000 | 8 000 | 80 000 |
| ALMUS | 1 550 | 2 000 | 3 100 |
| ARTOVA | - | - | - |
| BAŞÇİFTLİK | - | - | - |
| ERBAA | 7 500 | 5 000 | 37 500 |
| NİKSAR | 12 250 | 2 650 | 32 463 |
| PAZAR | 14 000 | 8 000 | 112 000 |
| REŞADİYE | 130 | 1 500 | 195 |
| SULUSARAY | 5 | 4 000 | 20 |
| TURHAL | 17 000 | 10 000 | 170 000 |
| YEŞİLYURT | - | - | - |
| ZİLE | 300 | 5 000 | 1 500 |
| TOPLAM | 62 735 | 46 150 | 436 778 |

Domates ve biber gerek toprak altı gerekse toprak üstü olsun hastalık ve zararlısı çok olan sebze türlerindedir. Domates ve biberde zarar yapan zararlılardan bazıları; yeşil kurt, yaprak biti, tripsler, danaburnu, kırmızı örümcek, bozkurt, beyazsinekler' dir. Yine

aynı şekilde; erken yaprak yanıklığı, mildiyö, külleme, fusarium, phytium, bakteriyel kanser, kurşuni küf gibi zarar yapan hastalıklar da yoğun şekilde görülmektedir. Bunların yanında iklim şartlarına, toprak şartlarına, gübrelemeye ve hasat sonrası muhafaza sonucu oluşan fizyolojik bozukluklarda görülebilmektedir. Tüm bu hastalık ve zararlılar, iklim ve toprak şartlarının dışında domates ve biberde ekonomik zarara sebep olan virüslerde son yıllarda hızla artış göstermişlerdir. Virüslerin bu kadar çabuk yayılmasında; değişen iklim koşulları, virüsleri taşıyan vektör böcekler ve konukçu konumundaki yabancı otlar etkili olmaktadır.

Virüs hastalıklarına etkili olan kimyasal mücadele yöntemi günümüze kadar daha keşfedilememiştir. Virüslerle günümüzde sadece kültürel önlemlerle mücadele edilmektedir. Kültürel mücadele yöntemleri şunlardır:

- Dayanıklı çeşitlerin seçimi,
- Hastalıktan ari fidelerin kullanımı,
- Enfekteli bitki artıklarının tarladan uzaklaştırılarak uygun şekilde yok edilmesi,
- Konukçusu olan yabancı otlarla mücadele etmek,
- İşletmedeki alet ve ekipmanların temizliği,
- Vektör böceklerle mücadele ve vektörlerin hareketlerini sınırlayacak önlemlerin alınması gerekmektedir.

Virüs hastalıklarının son yıllarda artmasından ve verim kayıplarını artırmasından dolayı böyle bir çalışmaya ihtiyaç duyulmuştur. Bu çalışmanın amacı Tokat yöresinde domates ve biber tarımının yoğun olarak yapıldığı yerlerde virüs hastalıklarını ve bölgede görülen fizyolojik bozuklukları tespit etmektir.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

2.1. Domates ve Biberin Anavatanı, Yayılışı, Besin Değerleri ve Morfolojileri

Domatesin Anavatanı Orta ve Güney Amerika'dır. Orta Amerika ve Güney Meksika'da çok sayıda tür ve çeşit bulunmaktadır. Amerika kıtasında, ekvatorun 30° kuzey enlem ve 30° güney enlem sınırları arasında kalan bölgeler domatesin anavatanı kapsamı içerisinde kalmakta ve 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 150 yıl önce getirilmiş olup günümüzde yaygın olarak yetiştirilmekte ve sevilerek tüketilmektedir (Yazgan ve Fidan, 1996). Domates, bugün beslenme programlarında önemli yeri olan bir sebzedir. Domatesin 100 g'ında 0,55 mg 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). Domatesin yemeklerde çeşni ve renk kaynağı, sofralarda salata, çerez ve garnitür olması yanında salça, ketçap, domates suyu, turşu, reçel ve daha bir çok şekillerde bütün yıl boyunca bol miktarda kullanılması, bu değerli sebzenin ziraatının günden güne gelişmesine yardım etmektedir (Bayraktar, 1970).

Domates bitkisi çok kuvvetli bir kök yapısına sahiptir. Bir domates bitkisinin köklerinin 1 m³ hacminde bir toprak içine yayıldığı düşünülürse bitkinin kökleri vasıtasıyla topraktan nasıl yararlandığı anlaşılır. Kökler dallanmış kazık kökler ve bunlardan çıkan sekonder kökler şeklinde gelişir. Ana kazık kök şaşırma nedeniyle koparılmazsa 125–140 cm derinliğe kadar uzayabilir. Bitki köklerinin %70–75 gibi bir kısmı toprağın 0-25 cm derinliğinde yer alırlar. Geriye kalan kökler de bu derinlikten daha aşağılarda yer alır. Domates bitkileri yer veya sırik çeşidi oluşuna göre farklı gövde gelişmesi gösterirler. Yer çeşitlerinde gövde yine çeşidin özelliğine bağlı olmak üzere az veya çok dallanır. Habitus küçük, orta ve büyük olabilir. Gövde büyüdükçe genellikle çeşit geççi bir özellik gösterir. Domates gövdesi bir destek olmadan ayakta durma gücüne ancak bitkinin gençlik döneminde sahiptir. Bu dönemde yaprak miktarı az, meyve ise hiç yoktur. Bu bitkilerde gövde kesiti de yuvarlak yapıdadır. Gövde otsu bir yapıya sahiptir. Bitki yaşlandıkça yuvarlak olan kesit yine köşeli yuvarlak bir yapı kazanır. Gövde

içindeki selüloz miktarı artar gövde dayanıklılık kazanırsa da bitki hiçbir zaman bitki meyvelerini taşıyabilecek kadar dayanıklılık kazanamaz. Domateslerde yapraklar bileşik yaprak şeklindedir. Aynen akasya bitkisi yapraklarında olduğu gibi çok sayıda yaprakçık bir yaprağı oluşturur. Ancak bu yaprakçıklar akasya yaprağında olduğu gibi tam karşı karşıya durmazlar ve sapa bağlandıkları yerlerde daha küçük yaprakçık parçaları taşırlar. Domateslerde çiçekler boğum aralarından meydana gelen bir salkım üzerinde yer alır. Bu salkım basit bir salkım olduğu gibi bileşik salkım şeklinde de olabilir. Çiçekler daima ilk olarak gövdeye en yakınından başlayarak olgunlaşır ve açılırlar. Çiçekte taç yapraklar da beş adet olup uç kısımları geriye doğru kıvrıktır. Domates çiçeği 5 adet parlak sarı renkli erkek organ taşır. Bu erkek organlar taç yaprağın çiçeğe birleştiği yerden gelişirler. Erkek organların sapı oldukça kısa buna karşılık polen keseleri büyüktür. Polen tozu keseleri iç taraflarından (dişicik borusu tarafından) yarılarak polen tozlarını verirler. Domateslerde meyve şekli ve iriliği çeşitlere göre çok büyük varyasyon gösterir. 2-3 g ağırlığında meyve meydana getiren çeşitler yanında meyvesi 800-1000 g gelen çeşitlerde vardır. Domates meyvelerinde şekil de çok büyük varyasyon gösterir. Sofralık domatesler genellikle 3-5 adedi 1 kg gelen meyve iriliğine sahip, parlak, düz yüzeyli, yuvarlak veya hafif basık şekilli domateslerdir. Buna karşılık endüstriyel değerlendirmede kullanılan domateslerde ise şekil amaca göre değişir. Soymalık domatesi ile kübik kesilmede kullanılacak domatesler de şekil farklıdır. Dökme olarak nakledilecek olan çeşitlerde ise köşeli yuvarlak meyveli çeşitler tercih edilir. Meyve şekli tüketim alışkanlıkları ile de yakından ilgilidir. Meyve başlangıçta yeşil renkli olup insanlarda toksik etkiye sahip bir alkaloid olan Solanin maddesi içerir. Solanin, meyvenin olgunlaşması ile kaybolur. Meyve önce yeşil olum, beyaz olum, pembe olum daha sonrada kırmızı olum safhasına girerek olgunlaşır. Meyvenin rengini, meyve kabuk rengi ile et rengi birlikte oluştururlar. Kabuk rengi şeffaf veya sarı renkli olabilir. Sarı renkli kabuk, kırmızı et rengi ile birleşirse kiremit kırmızısı, şeffaf kabuk kırmızı et rengi ile birleşirse kırmızı domates meyveleri oluşur. Domateslerde meyve kırmızı, sarı ve şarap kırmızısı renkte olabilir (Vural ve ark., 2000).

Anavatanı Güney Amerika olan biber Solanaceae familyasından olup yaygın kullanılan türü *Capsicum annuum* L. olarak isimlendirilir. Solanaceae familyası *Capsicum* cinsi içinde 20–30 tür vardır. Çoğu biber türleri $2n=24$ kromozomlu olmakla birlikte yabani

biberlerde $2n=48$ kromozoma rastlamak mümkündür. Bir araştırmaya göre, biber Amerika'dan 1493 yılında İspanya'ya daha sonra, 1548 yılında İngiltere'ye ve 1578 yılında ise orta ve diğer Avrupa ülkelerine girmiştir. 16.yy içerisinde Osmanlı İmparatorluğu ile Orta Avrupa lkeleri arasında kurulan sıkı ilişkiler sonucu biber İstanbul'a getirilmiş, daha sonra diğer bölgelerimize yayılmıştır. Bir başka araştırmaya göre de biber Orta Amerika'dan Portekizliler vasıtasıyla Hindistan'a buradan Arap Yarımadasına getirilmiştir. Daha sonra Bağdat ve Antakya zerinden İstanbul'a getirilmiş buradan da (1515–1662 yılları arasında) Rusya, Venedik ve Orta Avrupa'ya yayılmıştır. Biber, besin içeriği bakımından oldukça yüksek değerlere sahiptir. 100 g taze yeşil tatlı biberde, 29 kalori, 1,1g protein. 0,2 g yağ, 92,6 g su, 4,2 g karbonhidrat, 1,4 g selüloz bulunmaktadır. Yine yeşil tatlı biberler A, B1, B2, C vitaminlerince zengin olup, ayrıca P ve K vitaminleri ile alkoloitleride içermektedir. Biber tohumlarındaki yağ oran % 25–28' dir. İçeriğinde bulunan "capsaicin" isimli alkolooid maddesinin oranına göre meydana gelen acılık iştahı arttırıcı özelliği ile birlikte sindirim sisteminde bir çeşit dezenfektan olarak da görev yapmaktadır (Keleş, 2007).

Biber insan beslenmesinde önemli yer tutar. Sebzelerde ender bulunan P vitaminine ancak biberde rastlanır. P vitamini kan dolaşımını uyarır ve kan basıncını ayarlar. Ayrıca yaşlılığa bağlı göz hastalıkları riskini azaltan Lutein bulunur. Biber sinir, mide ve salęı bezlerini uyararak onların iyi çalışmasını sağlar. Biber kahvaltıda, salatalarda, yemeklerin yanında taze olarak, yemeklerin içinde, kızartmalarda, dolmalarda, konserve, salça, turşu, sos, ketçap, sucuk, tarhana, pastırma yapımında, yeşil zeytinlerin içinde katkı maddesi olarak, toz biber, pul biber, kurutulularak, dondurularak ve sanayide (ilaç, boya) kullanılır (Anonim, 2011a).

Biber bitkisi bol görünümlü narin bir saçak köke sahiptir. Köklerinin %70' i toprağın üst 10–30 cm' lik kısmında dağılır, geri kalan kısmı ise daha derinlere 50 cm' ye, zaman zaman da, 100 cm' ye kadar iner. Köklerin yanlara dağılımı 40–60 cm arasında değişir. Dik olarak büyüyen ve başlangıçta otsu, giderek odunsu bir yapı gösteren biber gövdesi, hıyar kadar olmasa da, çabuk kırılan gevrek bir yapıya sahiptir. Gövde boğum ve boğum aralarından oluşur. Biber bitkisi 150 cm' ye kadar da uzayabilir. Çiçekleri biyolojik bakımdan erseliktir, bir çiçekte 5 çanak, 5 taç yaprak, 5 erkek ve 1 dişi organ vardır. Erselik iek yapısına karşın % 3–30 arasında yabancı tozlaşma görülür. Bu durum genelde erkek ve dişi organın farklı zamanlarda olgunlaşmasından

kaynaklanır. Tohumları domatesinkine benzer, daha geniş ve parlak sarı renktedir, 1 g' daki biber tohumu sayısı 150–180 arasında değişir, 1000 dane ağırlığı 5–6 g' dır. Tohumlar genelde meyveden alındıktan 2–3 ay sonra çimlenme özelliğine kavuşur (Anonim, 2011b).

2.2. Domateste Görülen Fizyolojik Bozukluklar

2.2.1. Çiçek Burnu Çürüklüğü

Domateste çiçek burnu çürüklüğü, büyümekte olan meyvede kalsiyum eksikliğine bağlı meyve ucunun çürümesi şeklinde görülmektedir. Meyvenin ucu çökmekte, kurumakta ve kağıdımsı bir dokuya dönüşmektedir. Çiçek burnu çürüklüğü sorunu topraktaki düşük kalsiyum düzeyleri ile ilgili olmayabilmekte, toprak orta düzeyden yüksek düzeye kadar kalsiyum içeriyor olsa da meyvede çiçek burnu çürüklüğü gelişebilmektedir. Odunsu dokudan suyla taşınan kalsiyumun taşınması ile ilgili herhangi bir etmende çiçek burnu çürüklüğüne neden olabilmektedir (Sungur,2005).

Domatesteki çiçek burnu çürüklüğünü birçok araştırmacı, meyvedeki ya da kökler tarafından bitkinin gereksinim duyduğu maddelerin alımıyla bağlantılı bölümündeki bir Ca^{+2} eksikliğine, Ca^{+2} 'un meyveye taşınmasına ya da meyvelerin büyüme oranına bağlı olarak değişen Ca^{+2} gereksinimine bağlamışlardır. Bununla birlikte meyvede Ca^{+2} için bir kritik değer henüz bulunamamış ve çiçek burnu çürüklüğünün gelişimi için elverişli ve elverişsiz koşulların etkisi hala çok az anlaşılabilmiş durumdadır. Hücre zarı geçirgenliğini artıran Ca^{+2} miktarındaki düşüş, topraktaki su eksikliği yüksek tuzluluk ya da yüksek NH_4^+ etkinliği gibi su kaybına neden olup hücre zarlarını bozan bazı baskılar çiçek burnu çürüklüğünü tetiklemektedir (Saure, 2001).

Varış (1996), yaptığı bir çalışmada çiçek burnu çürüklüğü oluşumunda etkili olan etmenleri belirterek çiçek burnu çürüklüğünü önlemek için alınacak tedbirleri şöyle sıralamıştır;

- Serada ÇBC' ne hassas olan etli meyveli çeşitler yerine, etli meyveli olmayıp, ÇBC' ne de dayanıklı çeşitlerin yetiştirilmesi,
- Ani hava değişikliğinden sonra meyve büyümesinin kontrolü ve meyveye kalsiyum naklinin artırılması,

- Serada oransal nemin daha iyi kontrolü ve meyve büyüme hızının azaltılması için gece gündüz sıcaklığının kontrol altına alınması,
- Hızlı büyüme görülen ortamlarda düşük azot rejimi uygulayıp, gölgelendirme yapılması,
- Tozlanmadan 2-3 hafta sonra meyve büyüme hızı en yüksek olduğundan, bu aşamadaki küçük meyvelere kalsiyum nitrat çözeltisi, ÇBCÇ' ne karşı koruma olarak, 10 gün aralıklarla hasada dek püskürtme ile uygulanması,
- Besin çözeltisinde K:Ca:Mg elementlerinin oranı 7,5:5:1 oranı sağlanarak kalsiyum alımının kolaylaşması.

2.2.2. Meyve Eti Beyazlığı

Olgunlaşmış domates meyvelerinin iç kısmında meyve etinde beyaz et oluşumu gözlenir. Bu fizyolojik bozukluk bitkinin genetik yapısı ile ilgili olduğundan çevresel etmenlerin veya beslenme bozukluklarının giderilmesi ile düzeltilemez. Bitkinin genetik yapısının ıslah çalışmaları sonucunda iyileştirilmesi ile bu fizyolojik bozukluğun oluşum oranı düşürülebilir veya tamamen ortadan kaldırılabılır.

2.2.3. Meyvede Çatlama

Domateste meyve dış kabuğunda yatay ve dikey olarak görülen çatlamlar; gece-gündüz sıcaklık farkının fazla olmasından, aşırı sulamalardan, fazla yağıştan ve çeşitlerin hassasiyetinden kaynaklanır. Bu fizyolojik bozukluk domateste 3 farklı şekilde kendini gösterir bunlar; **kılcal çatlama**, **dairesel çatlama** ve **dikey çatlama**dır (Alan,2005).

2.2.3.1. Kılcal Çatlama: Hava oransal neminin yüksek olması sonucu oluşur.

2.2.3.2. Dairesel Çatlama: Hava oransal neminin fazla olmasıyla birlikte yapılan düzensiz sulamalar bu fizyolojik bozukluğun oluşmasına sebep olur.

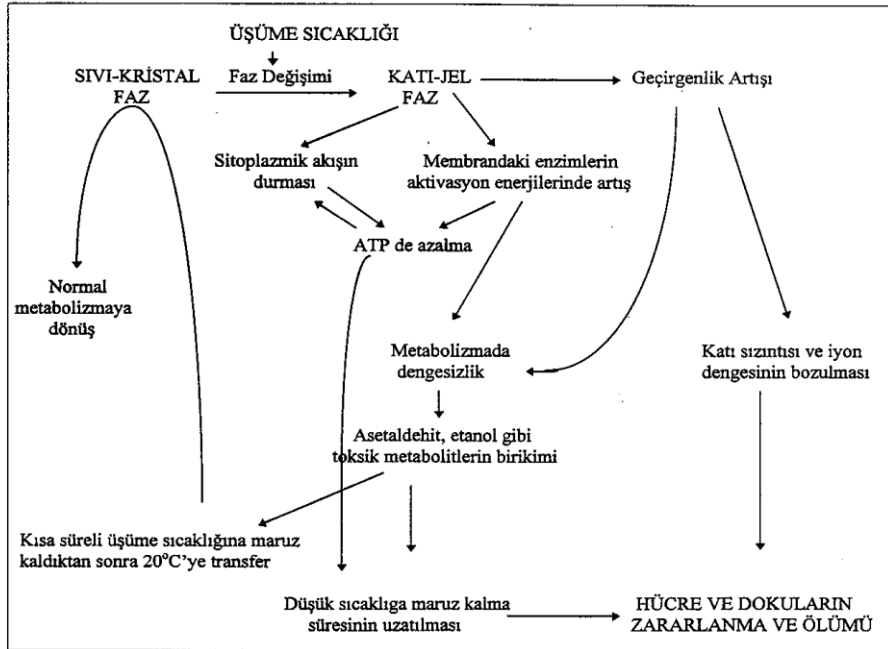
2.2.3.3. Dikey Çatlama: Gece sıcaklıkların çok düşük, gündüz sıcaklıkların ise çok yüksek olması sonucu oluşan gece gündüz sıcaklık farkının fazla olması bu fizyolojik

bozukluğu tetikler. Bunlardan ziyade çiftçinin bitkinin su ihtiyacına göre suyu vermemesi yani sulama düzensizlikleri ile birlikte, bu çatlama diğer iki çatlama göre Tokat'ın bütün ilçelerinde en fazla görülen çatlama türüdür.

2.2.4. Üşüme Zararı

Bitki hücre dokusu ve organlarda kritik sıcaklığın altına inilmesi ile ortaya çıkan ve dönüşü olmayan bir zararlanma şeklidir. Ancak donma zararındaki gibi hücre içinde veya hücreler arası boşluklarda buz kristalleri görülmemektedir (Halloran ve ark.,1996).

Çizelge 2.1 Üşüme zararı ile ilgili değişimler (Halloran ve ark. 1996)



Çizelge 2.2 Domates ve biberde üşüme zararının oluştuğu sıcaklıklar ve belirtileri

| TÜR | ÜŞÜME ZARARI İÇİN KRİTİK SICAKLIK (0C) | BELİRTİLER |
|---------|--|--|
| BİBER | 7 ⁰ C | Yüzeyde beneklenme, çukurlaşma, tohum ve kalikte renk değişimi, çürüme |
| DOMATES | 2-10 ⁰ C | Buruşma, yumuşama, olgunlaşmanın gecikmesi, çürüme, tohumda renk değişimi, omuz kısmında ve yüzeyde çukurlaşma |

(Halloran ve ark. 1996).

Üşüme zararını engellemenin en basit ve etkili yolu meyveleri kritik depolama sıcaklığının üzerinde tutmaktır. Belirli bir süre üşüme sıcaklığına maruz bırakılan ürünün içinde bulunduğu ortamın sıcaklığını yükseltmek sureti ile üşüme zararı önlenmektedir. Ürünü saran ortamın atmosfer bileşimi CO₂' i normal atmosferden yüksek ve O₂' i daha düşük olacak şekilde değiştirmek üşüme zararını engelleyebilmektedir (Halloran ve ark., 1996).

Üşüme zararının en yaygın belirtisi olan çukurlaşma su kaybından kaynaklanmaktadır. Etilen uygulaması ile meyvenin olgunluk düzeyi artırılarak üşüme zararının ortaya çıkarması engellenebilmektedir. Ambalajlama ile ürünün etrafını saran havanın oransal nemi yükseltildiğinde bu üşüme zararını engelleyebilmektedir. Yapılan çalışmalar bazı kimyasal maddelerin hasattan sonra uygulanması durumunda üşüme zararının azaltılabileceğini ortaya koymuştur. Ca' un daldırma ya da infiltrasyon yoluyla uygulanmasının bu açıdan etkili olduğu belirlenmiştir (Halloran ve ark.1996).

2.2.5. Kedi Yüzü

Meyvenin çiçek burnu kısmında şekil bozukluğu, çatlama, dip mühürün büyümesi ve dilimlilik gibi belirtiler görülür. Çiçeklenme ve meyve tutumu esnasındaki düşük sıcaklıklar bu fizyolojik bozukluğun ortaya çıkışına neden olur. Çiçeklenme öncesi uygun olmayan yetiştirme koşulları ve zayıf döllenme ayrıca 2,4D tipindeki herbisitlerin yan etkisi sonucunda da benzer durumlar görülebilmektedir.

Soğuk topraklar ve bunun neden olduğu fosfor eksikliği, günlerin kısa oluşu ve ışıklanmanın yetersizliği, nispi nemin çok yüksek veya çok düşük olması, sıcaklığın genellikle geceleri çok düşük veya çok yüksek olması gibi pek çok olumsuz koşullar da çiçek ve polen oluşumunu ve polenlerin dağılımını ve çimlenmesini engellediğinden aynı zararlanmalara neden olabilmektedir (Alan, 2005).

Domates meyvelerinde kedi yüzü oluşumunu engelleyebilmek için; döllenmeye yardımcı olması için sera şartlarında arı kullanılmalıdır. Örtü altı yetiştiriciliğinde olası düşük sıcaklıklara karşı ısıtma yapılması gerekir. Açık alan yetiştiriciliğinde iklimi kontrol etme şansımızın olmamasından dolayı domatesin dikim zamanını havanın ve toprağın ısınma durumuna göre ayarlamamız gerekmektedir.

2.2.6. Tuz Stresi

Tuzluluk; özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde yıkanarak yeraltı suyuna karışan çözünebilir tuzların yüksek taban suyuyla birlikte kapillarite yoluyla toprak yüzeyine çıkması ve buharlaşma sonucu suyun topraktan ayrılarak tuzun toprak yüzeyinde ve yüzeye yakın bölümünde birikmesi olayıdır (Ergene, 1982; Kara, 2002).

Bilgin (2002)' de yaptığı bir araştırmada, domates bitkilerine çimlenmeden hemen sonra bitkiler 3-4 yapraklı iken yaptığı tuz uygulamasında bitki gelişimi olumsuz etkilenmiş ve bitkiler geriye dönüşümsüz olarak solmuşlardır. Çimlenmeden 3 hafta sonra ve 6 hafta sonraki devrede artan tuz uygulaması yapılan çözeltilerde bitki gelişme durumları genel olarak normal görünse de özellikle son iki tuz düzeyinde (7-14 mmhos/cm) tuzdan olumsuz etkilenmiştir. Alt yapraklarda küçülme, solma, erken dökülme, az sayıda yaprak ve büyüme oranında azalma olduğunu gözlemlemiştir.

Toprakta biriken tuzluluğu uzaklaştırmak için toprağı suyla yıkamak en etkili yöntemdir. Bunun yanında toprağın pH' sını düşürmek için kükürt ve organik madde uygulamalarının da yapılması gerekmektedir.

2.2.7. Güneş Yanıklığı

Güneş yanıklığı yüksek sıcaklık, ışık ve radyasyon gibi çevresel etmenler sonucu meydana gelen verim ve kalite kayıplarına neden olan fizyolojik bir bozukluktur. Yüksek sıcaklık ışık ve doğrudan güneş ışığına maruz kalmış domates ve biber gibi sebzelerde meydana gelen güneş yanıklığı sonucunda meyve yüzeyi yanmakta veya renk değiştirmektedir. Bu durum da meyvelerin albenisini azaltarak büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Anonim, 2011c).

Domateste güneş yanıklığını önüne geçmek için; gölge tülü kullanmak, bol yapraklı çeşitleri tercih etmek, sık dikim yapmak ve son yıllarda uygulanmaya başlanan kaolin kullanımı işlemleri uygulanabilir.

2.2.8. Gold Bleaching

Gold bleaching meyve omuz bölgesinde küçük noktacıklar olarak kendini gösterir ve istenmeyen bir görünüm ortaya çıkarır. Kabuk altında kalsiyum oksalatların birikimi nedeniyle oluşur. Bazı çeşitlerde ve yüksek nem koşullarında ortaya çıkar. Artan klor

seviyesi kalsiyum alımını arttırarak altın noktalanmanın başlangıcını tetikler. Meyve raf ömrü artan Cl ve SO₄ ile azalma eğilimi gösterir (Anonim, 2011d).

2.2.9. Çiçek ve Meyve Dökülmeleri

Sebzelerde görülen çiçek ve meyve dökülmeleri birden fazla etmene bağlıdır. Bu etmenler sıcaklık, oransal nem, ışık, pestisit kullanımı, dölllenme yetersizliği ve aşırı azotlu gübre kullanımınıdır.

10⁰C'nin altındaki ve 40⁰C'nin üzerindeki sıcaklıklarda dölllenme güçleşir. Meyve tutumu sırasında sıcaklığın çok yüksek olması durumunda ise salkımda az sayıda çiçek ve az sayıda meyve oluşur veya hiç meyve oluşmayabilir (Alan, 2005).

2.2.10. Yeşil Omuz

Olgunlaşmış domates meyvelerinin omuz kısımlarının yeşil renk alması sonucunda oluşan bir fizyolojik bozukluktur. Dayanıklı çeşit kullanımıyla bu fizyolojik bozukluğun önüne geçilebilir.

2.3. Biberde Görülen Fizyolojik Bozukluklar

2.3.1. Çiçek Burnu Çürüklüğü

Biberde çiçek burnu çürüklüğü aynı domatesteki gibi belirtiler göstermektedir. Büyümekte olan meyvede kalsiyum eksikliğine bağlı çürümeler görülmektedir. Domateste görülen çiçek burnu çürüklüğünden tek farkı meyvenin sadece uç kısmında değil diğer taraflarında da görülebmesidir.

2.3.2. Güneş Yanıklığı

Güneş yanıklığı yüksek sıcaklık, ışık ve radyasyon gibi çevresel etmenler sonucu meydana gelen verim ve kalite kayıplarına neden olan fizyolojik bir bozukluktur. Yapraklanması az olan çeşitlerde bu bozukluk daha fazla görülür.

2.3.3. Tuz Stresi

Biber, tuza dayanımı orta hassas olan bir kültür bitkisidir. Biber bitkisinin verimde oluşturacağı azalmaların sulama suyu tuzluluğunun (ECw)1.0-1.5 dSm⁻¹ tuzluluk düzeyinde başlayacağını ECw =3.4 dSm⁻¹ düzeyinde ise verimde yaklaşık %50 kadar bir azalmanın beklenmesi gerektiğini belirtmiştir (Altunal, 2007).

Altunal (2007), yaptığı çalışmada sulama suyu tuzluluğunun artması meyve çapı ve meyve boyunun azalmasına neden olduğunu ve bu oranın istatistiksel olarak önemli derecede olduğunu belirtmiştir. Sulama suyu tuzluluğu yaş meyvelerde kuru madde miktarını etkilemiş, tuzluluğun artması toprakta osmotik potansiyeli yükselttiğini ve bitkinin su alımını azalttığını, su alımı azalan bitkinin organlarındaki su oranının da düştüğünü, dolayısıyla kuru madde miktarının arttığını belirtmiştir.

2.4. Domates ve Biberde Görülen Virüs Hastalıkları

2.4.1. Hıyar Mozaik Virüsü (Cucumber Mosaic Virus, CMV)

CMV, Bromoviridae familyası içerisinde *Cucumovirus* genusuna ait bir virüstür.

Konukçuları: 1000'e yakın değişik bitki türünde çok çeşitli semptomlar oluşturan geniş konukçu dizisine sahiptir. Konukçuları arasında birçok sebze, süs bitkileri ve diğer bitkiler vardır. Sebzelerden hıyar, kabak, biber, domates, kavun, karpuz, ıspanak, soğan, patlıcan, patates, tütün, havuç, maydanoz, turp, bamyası, bakla, marul, lahanası, pırasa, şekerpancarı, süs bitkilerinden krizantem, geranium, gladiolus, zambak, petunia, snapdragon ve lale gibi bitkilerdir.

Hastalık Etmeninin Belirtileri: Hıyar Mozaik Virüsü, konukçularında sistemik enfeksiyon oluşturur. Virüs bitkilerin yapraklarında hafiften şiddetliye doğru değişen mozaik (yaprak deformasyonları, yapraklarda eğrelti otu şeklinde (fearn leaf) yaprak deformasyonları, yapraklarda ayakkabı bağı oluşumu, meyvelerde nekroz gibi semptomlar oluşturmaktadır. Sarı konsantrik halka ya da lekeler meyvelerde oldukça göze çarpıcıdır.

CMV çok çeşitli yolla bitkiden bitkiye, bölgeden bölgeye ve ülkeler arasında taşınabilmektedir. Çok sayıda yaprak biti (*Aphis gossypii* ve *Myzus persicae*) ile non-persistent olarak, ayrıca mekanik inokulasyon, aşı ve tohum ile taşınabilmekte, fakat bitkilerin birbiriyle teması yoluyla taşınmamaktadırlar. Parazitik bitkilerden küskütünde

(*Cuscuta* sp.) virüsü taşıdığı bilinmektedir. CMV kış şartlarını yabancı otlar ve birçok kültür bitkisinde geçirebilir.

Mücadelesi:

Kültürel mücadele:

1. Dayanıklı çeşitlerin kullanımı.
2. Hastalıktan ari fide ve fidanların kullanımı.
3. Enfekteli bitki artıkları yok edilmeli.
4. Konukçusu olan yabancı otlar ile mücadele edilmeli.
5. İşleme aletlerinin temizliği ve seralarda hareketliğin mümkün mertebe azaltılması.
6. Vektör böcekler ile kimyasal mücadele ve vektörlerin hareketlerini sınırlayacak tedbirler alınmalı.

Kimyasal mücadele: Viral hastalık etmenlerine kimyasal mücadele önerilmez (Anonim, 2008).

2.4.2. Tütün Mozaik Virüsü (Tobacco Mosaic Virus, TMV)

TMV, Tobomovirüs genusuna ait bir virüstur.

Konukçuları: TMV' nin önemli konukçuları arasında tütün, domates, biber, soya, fasulye, sarımsak, börülce, kereviz, patates, bazı süs bitkileri ve yabancı otlar yer almaktadır.

Hastalık Etmeninin Belirtileri: Hastalık belirtileri etmenin ırkına bağlı olarak farklılık gösterse de, genel belirti yapraklar üzerindeki renk değişikliğidir. Bu renk değişikliği açık yeşil, sarı ve koyu yeşil mozaik şeklindedir. Yaprak üzerindeki koyu yeşil bölgeler daha kalın ve kabarık bir görünüm almaktadır. Bunun sonucunda ise yapraklarda kıvrılma ve deformasyonlar meydana gelmektedir. Virüsün bazı ırkları tarafından meydana gelen enfeksiyonlarda yaprak üzerine nekrotik lekeler oluşmaktadır. Bu lekeler ileriki dönemlerde yaprağın kurummasına neden olmaktadır. Erken dönemde enfekte olan bitkilerde gelişme geriliği ve bodurlaşma gözlenmektedir. Tepe yapraklarda küçülme ve deformasyon oluşmaktadır.

Hastalığın ekonomik önemi enfeksiyon zamanına göre değişkenlik göstermektedir. Genç bitkilerin enfeksiyonu sonucunda ürün kaybının %50 oranına ulaştığı saptanmıştır. Geç enfeksiyonlarda ise ürün kaybı %8 dolayındadır.

TMV ülkemizde tüm sebze alanlarında yaygın olarak rastlanan bir hastalık etmenidir.

Mücadelesi:

Kültürel mücadele:

1. Dayanıklı çeşitler kullanımı.
2. Bu virüsün konukçusu olan bitkiler yan yana yetiştirilmemeli.
3. Fidelikte şüpheli görülen bitkiler, hemen çevresinde bulunan bitkilerle sökülüp yakılmalı.
4. Tarlaya şaşırtılacak fideler dikkatle incelenip hasta olanlar dikimden önce sökülüp yakılmalı.
5. Azotlu gübreler hastalığa karşı duyarlılığı arttırdığından, dengeli ve ihtiyaca uygun gübreleme yapılmalı.
6. Hasat sonunda üretim alanı tüm bitki artıklarından temizlenmeli ve bu artıklar yakılmalı.
7. Virüsün konukçusu olmayan türlerle en az 2 yıllık ekim nöbeti uygulanmalı.

Kimyasal mücadele: Viral hastalık etmenlerine kimyasal mücadele önerilmez (Anonim, 2008).

2.4.3. Domates Lekeli Solgunluk Virüsü (Tomato spotted wilt tospovirüs, TSWV)

TSWV, Bunyaviridae familyasına bağlı Tospovirüs genusuna dahil bir virüstür.

Konukçuları: Bu virüs polifag olup, çok geniş bir otsu bitki grubunu hastalandırabilmektedir. Domates, biber, marul, tütün, yerfıstığı, ve çeşitli süs bitkileri bu konukçularıdır. Toplam olarak 34 dikotiledon ve 7 monokotiledon sınıflarına dahil 271 bitki türünde zararlıdır. Asteraceae, Fabaceae ve Solanaceae familyalarına dahil konukçular ise 100 den fazla türden oluşmaktadır. Bu arada yabancı otlar da bu virüsün konukçularından olup özellikle epidemiyolojide önemli rol oynarlar.

Hastalandırdığı diğer bitkiler arasında enginar, patlıcan, hindiba, kabakgiller, soya ve patates de yer almaktadır. Her ne kadar nohut ve mercimekte zarar oluşturduğu Brezilya'da bildirilmiş olsa da Akdeniz ülkelerinde henüz varlığı belirlenmemiştir.

Amaranthus spp., *Galinsoga* spp., *Polygonum lapathifolium*, *Portulaca oleracea*, *Senecio vulgaris*, *Solanum nigrum*, *Stelleria media*, *Taraxacum officinale* gibi yabancı otlar da bilinen konukçuları arasında yer almaktadır.

Hastalık Etmeninin Belirtileri: TSWV bitki türü, çeşidi, yaşı, beslenme ve ekolojik şartlara bağlı olarak farklı belirtiler göstermektedir. Farklı bitkilerdeki belirtileri şunlardır:

Domates: Yapraklar üzerinde önce kahverengi daha sonra bronz rengine dönüşen lekeler oluşmaktadır. Bazen bronzluk nekroza dönüşerek bitkiyi kurutabilir. Yapraklar aşağı ve içe doğru kıvrılır ve kırılabilir bir yapı alır. Yaprak sapında, gövdede ve yeni gelişen sürgünlerde koyu kahverengi çizgiler gözlenir. Sürgün uçlarında geriye doğru ölüm, bitkide tek yönlü ya da homojen bodurlaşma ve genel solgunluk tipiktir.

Meyveler üzerinde çok sayıda iç içe geçmiş, merkezi kabarık olan halkalar şeklinde lekeler görülmektedir. Çiçekler enfeksiyondan önce oluşmuş ise meyvelerde belirti görülmeyebilir. Enfeksiyondan sonra oluşmuş ise olgunlaşmamış, yeşil renkli meyvelerde şekil bozukluğu ve iç içe geçmiş yuvarlak lekeler görülür. Olgunlaşmış meyvelerde ise çok sayıda konsantrik ve etrafı sarı renkte olan daire şeklinde lekeler oluşur.

Biber: Bitkinin tümünde genel bir bodurluk ve sararma, solgunlukla birlikte en tipik belirtisidir. Yapraklarda, klorotik çizgili lekeler ya da nekrotik noktalı mozaik şekiller dikkat çeker. Nekrotik çizgiler, uç sürgünlere kadar yayılacak şekilde tüm gövdede oluşur. Olgun meyvede konsantrik sarı halkalı noktalar veya nekrotik çizgiler gözlenir.

Mücadelesi:

Kültürel mücadele:

1. Sanitasyon uygulamalarına dikkat edilmeli.
2. Fidelikler, özellikle süs bitkileri ve yabancı otların bulunmadığı bir alanda kurulmalı.
3. Hastalıklı bir bitki belirlendiğinde, hemen sökülerek uzaklaştırılmalı.
4. Duyarlı konukçular arasında yer alan süs bitkileri, bu tip seraları yakınında yetiştirilmemeli.
5. Seraların gerek iç ve gerekse dış alanlarında yabancı otların yok edilmesi hem enfeksiyon kaynağı olarak ve hem de trips popülasyonunu artırmaması açısından oldukça önemli.
6. Seralar, dikim sonrasında mümkün olduğunca sık kontrol edilmeli ve sera içerisindeki sarı yapışkan tuzaklar ile trips varlığı her an incelenmeli.

Kimyasal mücadele: Viral hastalık etmenlerine kimyasal mücadele önerilmez (Anonim, 2008).

2.4.4. Domates Mozaik Virüsü (Tomato mosaic tobamovirüs, ToMV)

ToMV, Tobamovirüs genusuna dahil bir virüstür.

Konukçuları: Sebzelerin çoğu, tütün, bazı meyve ağaçları ve yabancı otlar hastalık etmeninin konukçusudur. ToMV'nün en önemli konukçuları arasında domates ve biber yer almaktadır.

Hastalık Etmeninin Belirtileri: Hastalığın genel belirtileri yapraklar üzerindeki renk değişikliğidir. Bu renk değişikliği açık yeşil, sarı ve koyu yeşil mozaik şeklindedir. Yaprak üzerindeki koyu yeşil bölgeler açık yeşil bölgelere göre daha hızlı gelişmekte ve bu bölgeler daha kalın ve kabarık bir görünüm almaktadır. Bunun sonucunda ise yapraklarda kıvrılma ve deformasyonlar meydana gelmektedir.

Hastalık belirtileri gün uzunluğuna, ışık yoğunluğuna ve sıcaklığa bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Sıcaklığın ve ışık yoğunluğunun yüksek olduğu yaz aylarında yaprak kıvrılmaları ve mozaik belirtiler şiddetli olduğu halde bodurluk hafif olmaktadır. Kış aylarında veya sıcaklığın düşük ve ışık yoğunluğunun az olduğu dönemlerde yapraklardaki mozaik belirtileri fark edilmez, fakat genç yapraklarda ipliksi incelmeler şeklinde bozukluklar, bitkide genel bodurluk ve bitki gövdesinde antosiyan birikimi sonucu mor renk oluşumu gözlenebilmektedir.

Virüs ile enfekteli bitkilerin meyvelerinde deformasyon veya düzensiz olgunlaşma meydana gelebilmektedir.

Hastalık belirtileri enfeksiyon zamanına göre değişkenlik göstermektedir. Erken enfeksiyonlarda bitkide bodurlaşma ve meyve deformasyonları meydana gelirken olgun bitki dayanıklılığı nedeniyle geç dönemlerdeki enfeksiyonlarda ise bitkide bodurlaşma ve meyve deformasyonları gözlenmez.

Hastalığın ekonomik önemi enfeksiyon zamanına göre değişkenlik göstermektedir. Genç bitkilerin enfeksiyonu sonucunda ürün kaybının %50 oranına ulaştığı saptanmıştır. Geç enfeksiyonlarda ise ürün kaybı %8 dolayındadır.

ToMV ülkemizde domates ve biber yetiştirilen sebze alanlarında rastlanan bir hastalık etmenidir.

Mücadelesi:

Kültürel mücadele:

1. Dayanıklı çeşitlerin kullanımı.
2. Temiz tohum kullanılmalı.

3. Domates bitkisi, bu virüsün konukçusu olan diğer bitkilerin yakınında yetiştirilmemeli.
 4. Tarlaya götürülen fideler dikkatle incelenip, hasta olanlar bakım işlemlerinden önce yine sökülüp yakılmalı.
 5. Azotlu gübre duyarlılığı arttırdığından, hastalık görülünce verilen miktarlar azalmakta.
 6. Hasat sonunda tarla tüm bitki artıklarından temizlenip, artıklar yakılmalı.
 7. En az 2 yıllık ekim nöbeti uygulanmalı.
 8. İşleme aletlerinin temizliği ve seralarda hareketliğin mümkün mertebe azaltılması.
- Kimyasal mücadele:** Viral hastalık etmenlerine kimyasal mücadele önerilmez (Anonim, 2008).

2.4.5. Domates Sarı Yaprak Kıvrıcıklık Virüsü (Tomato yellow leaf curl virüs, TYLCV)

TYLCV, Geminivirüs genusuna dahil bir virüstur.

Konukçuları: Ana konukçusu domatestir. Süs bitkilerinden lisiantus doğal konukçusu olup şiddetli belirtiler gösterir. Tütün bitkisi konukçusu olmasına rağmen, belirti göstermemektedir.

Hastalık Etmeninin Belirtileri: Domates ve tütün bitkilerinde zararlı olup vektörü olan Tütün beyazsineği (*Bemisia tabaci* G.)' nin varlığında, özellikle domates tarımını neredeyse imkânsız kılmaktadır. Domateste enfeksiyondan 2-3 hafta sonra belirtiler görülmeye başlar.

Erken dönemde virüsle enfekte olan domates bitkileri bariz bir şekilde bodur kalırlar. Sonraki dönemlerdeki enfeksiyonlarda sürgünlerde gelişme geriliği ve şekil bozukluğu meydana gelir. Yapraklar kenarları boyunca sararır ve yapraklar karakteristik olarak yukarı doğru kıvrılarak fincan/kaşık şeklini alır, küçülür ve kalınlaşır.

Herhangi bir çiçek belirtisine rastlanmasa da hastalık nedeniyle çiçek dökümleri yaygındır. Meyvedeki belirtiler, bitkinin enfekte olduğu döneme göre değişmektedir. Erken enfeksiyonlarda bitki gelişiminde gerileme olmakta ve pazar değeri olmayan meyveler oluşmaktadır. Geç dönemdeki enfeksiyonlarda ise, sonraki meyve oluşumları engellenirken daha önce oluşmuş meyvelerde olumsuz etki görülmemektedir.

Bu hastalık nedeniyle bazı yerlerde %80' e varan ürün kaybı belirlenmiştir.

Mücadelesi:

Kültürel mücadele:

1. Özellikle iç ve dış karantinada, gerek vektör ve gerekse konukçu bitkilerin çok iyi kontrolü gerekmekte.
2. Özellikle domates serasının yanında bulunan virüs ve beyazsineğe konukçuluk eden yabancı otlarla mücadele edilmeli.
3. Dayanıklı çeşitlerin kullanılmalı.

Kimyasal mücadele: Viral hastalık etmenlerine kimyasal mücadele önerilmez (Anonim, 2008).

2.4.6. Patates Y Virüsü (Potato Y potyvirus, PYV)

Konukçuları: Virüsün ana konukçusu patates olup, tütün, biber, domates, patlıcan ve ıspanak diğer konukçuları arasında yer alır. Hastalığın doğada devamlılığı ve vektörlerle ilişkileri bakımından önemli olan bazı yabancı ot konukçuları ise serçe dili (*Stellaria media* L.), odunsu köpek üzümü (*Solanum dulcamara*), köpek üzümü (*S. nigrum*) ve süs bitkilerinden petunya (*Petunia hybrida*)'dır.

Hastalık etmeninin belirtileri: Hastalığın belirtileri, patates çeşidine ve virüs ırkına bağlı olarak değişmektedir. Hasta yumrulardan üretilen bitkilerde ilk belirtiler, mozaik ve kıvrıcıklaşmadır. Daha sonra yaprak alt damarlarında kahverengileşme görülür. Böyle yapraklar içe doğru kıvrılır, bitkinin büyümesi gecikir.

İlk kez enfekte olan bitkilerde belirtiler, genel olarak düzensiz mozaik ve nekrotik leke ve çizgiler şeklinde görülür. Bulaşık bitkiler çoğunlukla kurur, çıplak bir sap ve tepede bir avuç kıvrılmış yaprak görülür.

Etmen, bitkide latent olarak kalabildiği gibi, mozaik ve koyu yeşil renkte çizgiler şeklinde belirti gösterebilir. Yapraklar çabuk kıvrılır, normale oranla daha küçüktür, alt yapraklar erken ölür. Hastalığın ileri safhalarında yaprakta kıvrıcıklaşma görülür, yaprağın kırılabilirliği artar, dokunulduğunda kolaylıkla sapa bağlı olduğu yerden kırılır ve gövdede asılı kalır. Böyle bitkilerde erken sararma görülür ve yumru bağlama azalır.

PVX ile karışık enfeksiyonu sonucu olan verim kaybı, tek başına oluşturduğu verim düşüklüğünden fazla olmakta ve %50-90'lara kadar çıkabilmektedir. Hastalık ülkemizde patates ekimi yapılan her yerde tespit edilmiştir.

Domateste yapraklarda soluk renkli hafif yaprak beneklenmeleri ve şekil bozukluğu görülür. Yapraklar aşağı doğru kıvrılır ve bitki sarkık bir görünüm alır. Şiddetli enfeksiyonlarda olgun yapraklarda damarlar arasında koyu kahverengi ölü alanlar, damarlar boyunca sararma, gövdede morumsu çizgiler, uç yaprakçıkta şiddetli nekrozlar görülür. Ayrıca bitkiler bodurlaşır. Meyvelerde herhangi bir belirti oluşmaz.

Mücadelesi:

Kültürel mücadele:

1. Virüsten ari sertifikalı tohumluk kullanılmalı.
2. Temas yolu ile bulaşmanın önüne geçilmesi için sık dikimden kaçınılmalı.
3. Virüs konukçusu olan yabancı otlar üretim alanı ve çevresinden temizlenmeli.
4. Patates tarla kontrollerinde 4- 5 yapraklı dönemden itibaren incelemeler yapılarak, virüs hastalık belirtisi gösteren veya bulaşık olduğu tahmin edilen bitkiler sökülerek tarladan uzaklaştırılmalı.
5. Dayanıklı çeşitlerin kullanılmalı.
6. Özellikle tohumluk patates, vektörlerin bulunmadığı bölgelerde üretilmeli.

Kimyasal mücadele: Viral hastalık etmenlerine kimyasal mücadele önerilmez (Anonim, 2008).

2.4.7. Patates X Virüsü (Potato X potexvirus, PVX)

Konukçuları: Virüsün ana konukçusu patates olup, tütün, biber, domates, şalgam diğer konukçuları arasında yer alır.

Hastalık etmeninin belirtileri: Hastalığın belirtileri, patates çeşidine, virüs ırkına, iklim koşullarına ve karışık enfeksiyonlardaki sinerjik etkileşime bağlı olarak değişmektedir. PVX, bazı hassas patates çeşitlerinde, yapraklarda hafif klorotik lekelenmeler ve renk değişimine sebep olur. Bazı ırkları da nekrotik çizgilere sebep olabilir. Bu virüs PVY ya da PVA ile birlikte enfeksiyon yaparsa şiddetli Rugoz mozaik hastalığına yol açar. Verim kaybı da bir o kadar artar.

İlk yıl meydana gelen enfeksiyonlarda virüs genellikle birçok çeşitte belirti oluşturmaz. Ancak yumrulardaki bulaşıklık oranı artar. Yumrularda virüsün olduğuna dair herhangi

bir belirti görülmez. Buna rağmen bu enfeksiyonlardan dolayı verimde %10- 30 azalma meydana gelir.

Domates yapraklarında mozaik ve hafif bodurlaşmaya neden olmaktadır. Biber yapraklarında beneklenme, ayrıca yaprak ve gövdede şiddetli nekrozlar meydana gelmektedir. Tütünde ise şiddetli yaprak beneklenmesi ve/veya nekrotik lekelenmeler oluşmaktadır.

PVX patates yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda yaygın olarak bulunmaktadır.

Mücadelesi

Kültürel mücadele:

1. Virüsten ari tohumluk materyal kullanılmalı.
2. Dayanıklı çeşitlerin kullanımı.
3. Patates tarla kontrollerinde 4-5 yapraklı dönemden itibaren incelemeler yapılarak, virüs hastalık belirtisi gösteren veya bulaşık olduğu tahmin edilen bitkiler sökülerek tarladan uzaklaştırılmalı.
4. Virüs konukçusu olan yabancı otlar üretim alanı ve çevresinden temizlenmeli.

Kimyasal mücadele: Viral hastalık etmenlerine kimyasal mücadele önerilmez (Anonim, 2008).

2.4.8. Yonca Mozaik Virüsü (Alfalfa mosaic virus, AMV)

Konukçuları: Hastalık özellikle yonca tarlasına yakın sıralarda daha fazla görülmektedir. AMV yoncalarda tohum kökenlidir ve birçok yonca tarlası bulaşık olabilir ve biber üretimine potansiyel bir inokulum kaynağı olmaktadır. Virüs Afid (yaprak bitleri; *Myzus persicae*, *Acgrothosiphon euphorbiae*, ve *Macrosiphoniella sanborni*) ile taşınır. Hastalık etmeninin konukçuları; fasulye, hıyar, bezelye, kereviz, patlıcan, tütün, soya fasulyesi, yonca ve domates gibi birçok bitki dahildir.

Hastalık etmeninin belirtileri: AMV ile enfektelenmiş bitkilerde tipik yaprak belirtileri, benekli parlak sarı lekeler şeklinde kendini gösterir. Sonuçta yapraklar bronzlaşır ve iç dokularda kökteki floem dokularını da kapsayacak şekilde tüm floem nekrotik olur. Hastalık çoğunlukla bitki ölümü ile sonuçlanır. En çarpıcı belirtilerden

biri nekrotik halka ve meyvelerin yüzeyi üzerinde sert kahverengi bir nekrozis gelişebilir.

Mücadelesi:

Kültürel mücadele:

1. Dayanıklı çeşit kullanılmalı.
2. Yonca tarlası yakınlarında biber üretimi yapılmamalı.
3. Enfekteli bitki artıkları yok edilmeli.
4. Konukçusu olan yabancı otlar ile mücadele edilmeli.
5. Seralarda ya da tarlada hastalanan bitkiler uzaklaştırılmalı.
6. Vektör böcekler ile kimyasal mücadele ve vektörlerin hareketini sınırlayacak tedbirler alınmalı (gümüş renkli veya yansıtma özelliği olan plastik malç ya da sera açıklıklarının vektörün geçişini engelleyecek şekilde tülbent ile kapatılması).

Kimyasal mücadele: Viral hastalık etmenlerine kimyasal mücadele önerilmez (Anonim, 2008).

2.4.9. Tütün Etch Virüsü (Tobacco etch virus, TEV)

TEV, Potyvirus grubuna ait bir virüstür.

Konukçuları: Hastalık konukçuları domates, biber, tütün, süs bitkileri ve bazı yabancı otlardır. Biber bitkileri ekonomik olarak bu virüs tarafından zarar görebilir. Virüsün tohum ile taşındığına dair elde belirli bir kayıt yoktur.

Hastalık etmeninin belirtileri:

Domates (*Lycopersicon esculentum*): Yapraklarda beneklenme ve deformasyon şeklinde ortaya çıkar ve verimi büyük ölçüde azaltır. Uç yeşil aksamlarda yaprakçıklar yukarı doğru kıvrılma gösterir, böyle yaprakların sapları aşağı doğru eğilir ve yapraklarda hafif beneklenme damarlarda renk açılması görülür. Bitkilerde genel bir bodurluk ve meyvelerde herhangi bir belirti gözlenmez.

Biber (*Capsicum annuum*): Beneklenme mozaik ve deforme olmuş yapraklar şeklinde belirtiler kendini gösterir. Meyvelerde deformasyon ve bitkilerde genel bir bodurlaşma gözlenir. Bitkilerde şiddetli solgunluk ve ölüm görülebilir.

Mücadelesi:

Kültürel mücadele:

1. Dayanıklı çeşit kullanılmalı.
2. Hastalıktan ari fide ve fidanlar kullanılmalı.
3. Enfekteli bitki artıkları yok edilmeli.
4. Konukçusu olan yabancı otlar ile mücadele edilmeli.
5. İşleme aletlerinin temizliği ve seralarda hareketliğin mümkün mertebe azaltılması.
6. Vektör böcekler ile kimyasal mücadele ve vektörlerin hareketini sınırlayacak tedbirler alınmalı.(gümüş renkli veya yansıtma özelliği olan plastik malç ya da sera açıklıklarının vektörün geçişini engelleyecek şekilde tülbent ile kapatılması.).

Kimyasal mücadele: Viral hastalık etmenlerine kimyasal mücadele önerilmez (Anonim, 2008).

2.5. Domates ve Biberde Görülen Virüs Hastalıklarıyla İlgili Daha Önce Yapılan Çalışmalar

Bugün domates ve biber tarımında 30'dan fazla virüs ve virüs benzeri hastalığı bilinmektedir. Tütün Mozaik Virüsü (Tobacco Mosaic Virus, TMV), Domates Mozaik Virüsü (Tomato Mosaic Virus, ToMV), Hıyar Mozaik Virüsü (Cucumber Mosaic Virus, CMV), Patates Y Virüsü (Potato Virus Y, PVY), Tütün Etch Virüsü (Tobacco Etch Virus, TEV), Yonca Mozaik Virüsü (Alfalfa Mosaic Virus, AMV), Domates Lekeli Solgunluk Virüsü (Tomato Spotted Wilt Virus, TSWV), Domates Sarı Yaprak Kıvrıcıklık Virüsü (Tomato Yellow Leaf Curl Virus, TYLCV)'nin varlığı dünyada ve ülkemizde sebzeçiliğin yoğun olduğu alanlardan rapor edilmiştir (Jones ve ark., 1993).

CMV ilk olarak 1916 yılında Amerika'da tanımlanmıştır (Doolittle,1916). Daha sonra Afrika, Avrupa ve dünyanın diğer yerlerinde rapor edilmiştir (Price, 1934). Nameth (2002), CMV' nin yaygın simptomlarını hafif veya şiddetli mozaik, yaprak bükülmesi ve şekil bozukluğu, çiçeklerde renk kırılması bitkinin bodurlaşarak sararması olarak ifade etmektedir.

Özalp (1964), 1961-1962 yıllarında İzmir'de yaptığı serolojik testlerde yeni bazı virüs hastalıklarını tespit etmiştir. Sonuç olarak ikiden fazla virüs veya ırkları bulunan kompleks durumlarla karşılaşmış ve kesin sonuca varamamıştır.

Benetti (1989), 1986-1987 yıllarında İtalya'da şiddetli ürün kayıplarına sebep olan virüsün Hıyar Mozaik Virüsü(CMV) olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı virüsün yaprak bitleri ile taşındığını ve yaprak biti popülasyonu arttıkça hastalık oranının da arttığını belirtmiştir.

CMV'nin domates, biber, patlıcan, ıspanak, hıyar, fasulye, patates, muz gibi konukçularının yanı sıra krizantem, gladiyöl, çöl gülü, lale, petunya, zambak,sardunya gibi süs bitkilerine de önemli zararları bulunmaktadır (Ferreira, 1992).

Lousiana' da yapılan bir çalışmada (1983), domates, biber ve tütünde plastik film malç kullanımı ile tripslerin göç etmesi ve TSWV' nin ortaya çıkma oranı araştırılmıştır. Çalışmada; alüminyum yüzeyli plastik malç, siyah plastik malç ve kullanılmadan üçe ayrılan bir tarlaya rastgele konulduğu belirtilmiştir. Trips göçünü ölçmek için ise sarı yapışkan tuzak kullanıldığı bildirilmiştir. Sonuçta alüminyum yüzeyli plastik malçlı alan, malçsız alana göre domateste %64 ile TSWV' nin ortaya çıkma oranı ve %68 ile tuzaktaki tripslerin sayısı azaldığı, biberde ise TSWV' nin ortaya çıkma oranı ve tuzaktaki tripslerin sayısı %60-78 azaldığı bildirilmiştir. İkinci bir uygulama ise domates, biber ve tütünde %60 ile TSWV' nin ortaya çıkma oranı, %33 ile trips sayısında azalma gözleendiği rapor edilmiştir (Greenogh ve ark, 1985).

İçel, Adana ve Hatay illerini kapsayan örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde viral hastalık problemini ortaya koymaya yönelik bir çalışmada; sera ve alçak plastik tünellerde yetiştiriciliği yapılan domates, biber, patlıcan ve hıyar bitkileri incelenmiştir. Survey sonuçları İçel ilinde incelenen seraların %70'inde, Adana'da örtü alanlarının %28'inde, Hatay'da ise %40'ında viral hastalık problemlerinin mevcut olduğunu, bunun da örtü altı sebze yetiştiriciliği açısından önemli bir sorun teşkil ettiğini göstermiştir. Hasta ve şüpheli bitki örneklerinden yapılan mekanik inokulasyon çalışmaları ile ToMV, CMV, TMV, Domates Çift Çizgi Virüsü (ToMV+PVY) ve Patlıcan Mozaik Virüsü(EMV)'nün örtü altı sebze yetiştiriciliğini en çok etkileyen virüsler olduğunu belirlemiştir(Güllü ve Çalı, 1994).

TSWV, Güney Afrika'da ilk olarak 2000 yılında popüler bir bitki olan *Agapanthus* (*Agapanthus praecox subsp. orientalis*) bitkisi üzerinde rapor edilmiştir. Bitkinin yapraklarında klorotik halka ile düzensiz klorotik lekeler ve çizgiler, çizgi desenleri gözlenmiştir (Jain ve ark, 1998).

TSWV, dokuz farklı trips türünü (*Thrips tabaci*, *Frenkliniella occidentalis* başta olmak üzere) vektör olarak kullanmaktadır. 70'den fazla familya ve bunlara ait 550 farklı türünü konukçu olarak kullanabilen bu vektörler sayesinde hastalık çok kolay epidemi oluşturabilmektedir (Oğuz ve ark., 2009).

TSWV' nin Thysanoptera takımından thrips vektörleri ile taşınmasının, geniş bir alana yayılması üzerine etkili olduğu, bu virüs hastalığının önemini daha da artırdığı ve bu nedenlerden dolayı birçok ülkede kültür bitkileri, süs bitkileri ve yabancı otların yetiştirilmesinin TSWV tarafından kısıtlandığı bildirilmiştir. Kuzey Karolina' da yapılan bir çalışmada, iki ürünsüz sezon altı tarlada geneli 28 (çok yıllık, iki yıllık ve tek yıllık) tür bitki kullanılmış, bu bitkilerden *Sonchus asper*, *Stelleria media*, *Taraxacum officinale* bitkileri, henüz ergin olmamış TSWV vektöründen en fazla etkilenen populasyon olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada Tütün tripsi (*F. Fusca*) en çok görülen TSWV vektörü olarak kaydedilmiştir. Bu yabancı bitkilerden çok yıllıklar (*Plantago rugellii*, *Taraxacum officinale*) sadece lokal olarak görülürken bir çok tek yıllık yabancı bitki (*Cerastium vulgatum*, *Sonchus asper*, ve *Stelleria media*) daha geniş alana yayıldığı belirtilmiştir. 1997-2000' de rastgele yapılan 12 surveyden 11'inde (%91,7) 18 bitki familyasında 72 (çok yıllık, iki yıllık ve tek yıllık) bitkiden 35'inde (%49) DAS-ELİSA ile infeksiyon ortaya çıkarıldığı rapor edilmiştir. İnfeksiyon oranı en yüksek olan bitkiler *Taraxacum officinale* (%5,8), *Sonchus asper* (%5,1), *Cerastium vulgatum* (%4,2) olarak kaydedilmiştir. Ayrıca TSWV ile infektli 9 yeni konukçu bitki ortaya çıkarıldığı bildirilmiştir (*Cardamine hirsuta*, *Eupatorium capillifolium*, *Geranium carollianum*, *Gnaphalium purpureum*, *Linaria canadense*, *Molluga veritalla*, *Pyrrhapappus caroliniaus*, *Raphanus raphanistrum* ve *Triodanis perfoliata*) (Bozdoğan, 2009).

Tripsler bitkilerde direkt olarak beslenmeleri sonucunda oluşturdukları zararlar yanında, birçok virüse vektörlük görevi yaparak da önemli kayıplara yol açmaktadır. Aynı virüs birden çok trips türü ile taşınabildiği gibi aynı trips türü birden fazla bitki virüsüne vektörlük yapabilmektedir. Bu da trips türlerinin virüs vektörü olarak ne kadar önemli rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bu açıdan tripslerle ve dolayısıyla da virüslerle mücadele etmek oldukça önem arz etmektedir (Şevik, 2008).

2.5.1. Domateste Görülen Virüs Hastalıklarıyla İlgili Daha Önce Yapılan Çalışmalar

Walter ve ark. (1980), Fildişi sahillerinde domateslerde meydana gelen virüs hastalıklarını tanılamış ve bunların konukçu seçimi, biyolojik özellikleri, mikroskopik gözlemleri ve serolojik reaksiyonları incelemişlerdir. Araştırmacılar bu testler sonucunda virüslerin Domates Mozaik Virüsü (ToMV) ve Biber Damar Leke Virüsü olabileceğini belirtmişlerdir.

D'hondt ve Russo (1985), Senegalde Sarı Yaprak Kıvrıcıklık Virüsünün domateslerde önemli zararlar yaptığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu virüs üzerinde elektron mikroskopuyla çalışmalar yapmış, serolojik özelliklerini belirlemişler ve ayrıca virüsün taşınmasında Tütün Beyaz Sineği (*Bemisia tabaci* Genn.) vektörünün çok önemli rol oynadığını belirtmişlerdir.

Güldür ve ark. (1995), Adana- Mersin karayolu üzerinde açık alanda ekili 13 domates tarlasında TSWV belirtisi gösteren örnekler toplamışlar ve bu örneklerin mekanik olarak otsu bitkilere inokulasyonu ve serolojik testler yaptıklarını, Çeşmeli ve Kazanlı'dan alınan örneklerin TSWV ile bulaşık olduğunu belirlemişlerdir. Hastalıkla bulaşık bitkilerin yapraklarında başlangıçta bronzlaşma, benekleşme, kıvrılma ve nekrosis oluşmakta ve bunu sürgünlerde geriye ölüm, gövde ve yan dallar üzerinde nekrosis izlemektedir. Olgunlaşmamış meyvelerde meyve rengine göre daha açık yeşil renkte halka şeklinde lekeler oluşmakta, meyve kızardıkça bu lekeler sarı olarak belirginleşmektedir (Güldür, 1997).

Hristova ve ark. (2001) Bulgaristan'da üç vejetasyon döneminde tospovirüsler ile ilgili olarak tütün, domates, yabancı otlar ve süs bitkilerinde yaptıkları bir çalışmada toplam 258 farklı virüs izolatu elde etmişlerdir. Virüs izolatlarından TSWV için ELISA, diğerleri için ise indikatör bitkiler kullanmışlardır. Ayrıca çalışma sonucunda Bulgaristan TSWV izolatının yüksek oranda *F. occidentalis* tarafından taşındığı tespit edilmiştir.

Winter ve ark. (2005), İran'da domates yetiştirilen alanlarda TSWV surveyleri boyunca domates meyveleri üzerinde açık sarı halkalı lekeler gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar, mekanik taşınma çalışmaları sonucunda bu etmenin bir tospovirüs izolatu olduğunu belirlemişler ve elektron mikroskopu çalışmalarında tipik tospovirüs vironları görülmesine rağmen, bilinen tospovirüs için kullanılan antipodi ile bu izolat ELISA'da

negatif sonuç alındığını bildirmişlerdir. Daha sonra yapılan moleküler analizler, bu virüsün INYS ile yakın akrabalık gösteren Tomato Varamin Virus olarak adlandırılan farklı bir tospovirüs olduğunu ortaya çıkarmıştır. Aynı araştırmacılar, bu virüsün çoğunlukla domateste bulunmasına karşılık birçok süs bitkisi ve yabancı ot türünde de saptandığını, aynı zamanda TSWV ile karışık enfeksiyonda olduğunu da bildirmişlerdir. Turhan ve Korkmaz (2005)' te, TSWV' yi domates bitkilerinde hem ELISA hem DTBIA ve hem de Biyolojik indeksleme yoluyla Çanakkale Yöresinde tespit etmişlerdir. Ancak enfeksiyon oranı düşük olarak bulunmuştur (%4,5).

TSWV'nin içerisinde bulunduğu cinse ait virüsler (*Bunyaviridae* familyasında ve Tosopovirüs cinsi) çoklu protein yapısındaki bir dış kabuk tarafından korunmuş (multi-protein coat ile kapsüle edilmiş), genomik materyal olarak ssRNA (singel stranded Ribonucleic acid) taşıyan virüsler olarak karakterize edilmektedirler. Diğer birçok Tosopovirüs'de de olduğu gibi *TSWV*, tripslerle persistent (sürekli) olarak taşınmaktadır. Domates Lekeli Solgunluk Virüsünün (*TSWV*) vektörleri, 'Batı Çiçek Tripsleri' denilen 9 tür trips (*Frankliniella occidentalis*) ve Soğan Tripsi (*Thrips tabaci*) olarak tanınmaktadır. *Thrips tabaci*, *T.setosus*, *T.palmi*, *Frankliniella occidentalis*, *F.fusca*, *F.intonsa*, *F.schultzei*, ve *Scirtothrips dorsalis* türleri ile etkin olarak taşınabildikleri bildirilmektedir. Ülkemizde TSWV'nin yayılmasında etkili olan iki önemli vektör, *Frankliniella occidentalis* ve *Thrips tabaci* olup tarla ve sera ürünlerinde hastalığın yayılmasına neden olmaktadır (Lodos, 1982; Tunç, 1985; Tunç ve Göçmen, 1995).

2.5.2. Biberde Görülen Virüs Hastalıklarıyla İlgili Daha Önce Yapılan Çalışmalar

Yılmaz ve Davis (1984) açık alanda biber yetiştiriciliğinde önemli yere sahip olan Çukurova Bölgesi'ndeki biberlerin CMV, TMV, PVY enfeksiyonlarına duyarlı olduklarını ve bu virüslerin ekonomik kayıplara neden olduğunu belirtmişlerdir.

Arlı, (1992) Samsun'da yaptığı bir çalışmada biberlerde zararlı virüsleri saptamak amacıyla Çarşamba-Bafra ilçelerinin bazı köylerinde iki farklı dönemde aldıkları örneklerde yapmış oldukları biyolojik ve serolojik (agar-gel double diffusion ve ELISA) yöntemlerle testlenmesi sonucunda biberlerde TMV ve CMV' nin varlığını saptamıştır. Biberde zararlı olan 42 adet virüsün biberde yaptığı yıllık zarar oranının %42- %80 dolayında olduğu tahmin edilmektedir. Bu virüsler arasında Hıyar Mozaik Virüsü

(CMV), Patates Y Virüsü (PVY), Biber Çizgili Damar Virüsü (PVBV), Tütün Mozaik Virüsü(TMV) en önemli virüslerdir (Palloix ve ark., 1994).

Agrios vd. (1985), Amerika' nın birçok bölgesinde biberde CMV, TEV ve PVY' nin en önemli virüsler olduğunu, ELISA ile yapılan surveylerde bitkilerin %46' sının CMV, %40' inin PVY, %20' sinin TEV ile bulaşık olduğunu saptamıştır. Yine araştırmacılar CMV ile inokule edilen bitkilerin yapraklarında nekrotik halkaların veya meşe yaprağı desenlerinin meydana geldiğini, sonradan oluşan yaprakların sağlıklılara göre küçük, dar ve donuk renkli olduğunu tespit etmişlerdir (Sığırcı, 2002).

Bostan ve Dursun (2002), ELISA testi sonucunda, Kemaliye ilçesinden alınan 30 yaprak örneğinden 11' inin PVY, 7' sinin TMV, 1'inin TMV+PVY; Yusufeli ilçesinden alınıp testlenen 15 yaprak örneğinden 6' sının PVY, 3' ünün ise TMV ile enfektli olduğunu saptamış; PVX ve CMV virüslerine hiç rastlamamışlardır. Diğer taraftan, her iki ilçedeki biber tarlalarında neredeyse bitkilerin tamamının virüslere özgü symptom sergilediklerini gözlemlemişlerdir.

Ünlü ve Güldür (2004)' te, Şanlıurfa Merkez ve ilçelerine bağlı biber yetiştirilen köylerde virüslerle bulaşık bitkilerde CMV' nin olabileceği farklı simptomlara rastlamışlardır. İlk surveylerinde bitkilerde damarlarda renk açılması, yapraklarda mozaik, deformasyon, benekleşme, yaprak altında küçülme biçimindeki simptomlar görmüşlerdir. İkinci surveylerinde ilk surveydeki simptomlara ilave olarak yaprak ve meyvelerde benekleşme, yapraklarda iplikleşme ve sararma; sağlıklı bitkilere göre meyvelerde ve yapraklarda deformasyon, meyvelerde mozaik; yapraklarda mozaik ve klorozlaşma; kontrole göre hastalıklı meyvelerde mozaik şiddetli deformasyon; meyveler olgunlaştığında meyvelerde küçülme, deformasyon ve klorotik halka oluşumu biçiminde simptomlar belirlenmiştir. Mevsim sonuna doğru ise, CMV' nin yoğun olarak bulunduğu tarlalarda, tarlanın yarısından fazlasında sararma, yaprak ve meyvelerde deformasyon ve mozaik biçimindeki belirtileri saptamışlardır.

Biberlerde önemli kayıplara yol açan virüs hastalıklarından biriside Tütün Etch Virüsü (TEV)' dür. Hastalık Türkiye'de ilk kez 1985 yılında Akdeniz kıyı şeridinde rapor edilmiştir(Yılmaz ve Davis, 1985). Daha sonra ise 1994 yılında yine aynı kıyı şeridinde saptanmıştır(Palloix ve ark., 1994). TEV hastalığı Şanlıurfa ilinde ilk kez Güldür ve Ünlü (2004), tarafından rapor edilmiştir (Okuyan, 2009).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. MATERYAL

Tokat ili 36⁰:43⁰ doğu meridyenleri, 40⁰:19⁰ kuzey paralelleri içerisinde bulunan, Orta Karadeniz Bölgesinin iç kesiminde yer alan, kuzeyinde Samsun, kuzeydoğusunda Ordu, Güney ve Güneydoğusunda Sivas, Güneybatısında Yozgat, batısında Amasya illeri bulunur. Tokat İli Orta Karadeniz bölümünün iç kısımlarında yer almasından dolayı hem Karadeniz iklim özellikleri, hem de İç Anadolu'daki step (kara) ikliminin etkisi altındadır. Bu özelliği ile Tokat iklimi; Karadeniz iklimi ile İç Anadolu'daki step iklimi arasında geçiş özelliği taşır.

İlimizde genel olarak yaz mevsimi sıcak ve kurak, kış mevsimi soğuk ve yağışlıdır. İklim karakteristiğinin belirlenmesinde denize olan uzaklık ve yüksekliğin etkisi önemlidir. Dolayısıyla, İlimizin ikliminde kuzeyden güneye doğru ve havzalar bazında önemli farklılıklar görülür. Güneye doğru kış mevsimi daha sert bir karakter gösterirken, Kelkit Vadisi'nde kış ayları nispeten daha serin geçmektedir (Anonim, 2011e).

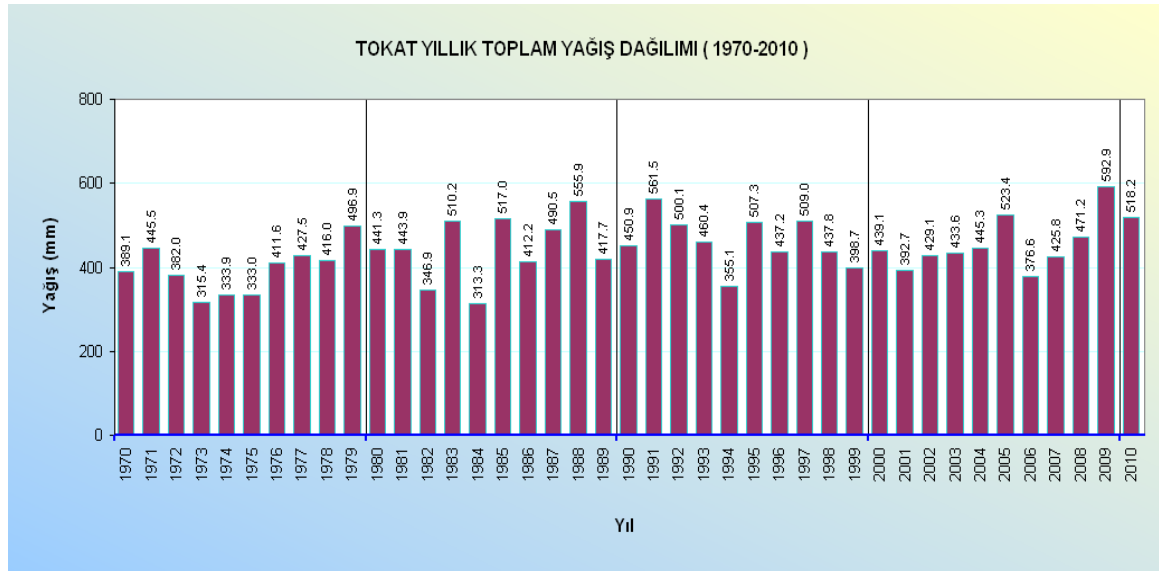
Tokat ilinin rakımı 188 metreden 2870 metreye kadar değişiklik göstermektedir. Geçit bölgesinde yer alan ilimiz 230 metre rakımdan 1500 metre rakıma kadar tarım yapmaktadır.

Tokat ili uzun yıllar sıcaklık ve yağış ortalamalarına baktığımızda; ortalama sıcaklığın en düşük olduğu ay Şubat ayı olurken, ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu ay Ağustos olmuştur. Ortalama güneşlenme süresinin en az olduğu ay 2,8 saat ile Ocak ayı olurken, ortalama güneşlenme süresinin en fazla olduğu ay 9,4 saatle Ağustos ayı olmuştur. Ortalama yağışlı gün sayısının en fazla olduğu ay 14,1 gün ile Nisan ayı, ortalama yağışlı gün sayısının en az olduğu ay 3,1 gün ile Ağustos ayı olmuştur. Ortalama yağış miktarının en fazla düştüğü ay 61,4 kg/m² Mayıs ayı, ortalama yağışın en az düştüğü ay ise 7,1 kg/m² Ağustos ayı olmuştur. Tokat ilinde kışın gerçekleşen en yüksek sıcaklık 02.12.2010 yılında 23 °C, en düşük sıcaklık 20.01.1972 yılında -23,4°C; yazın gerçekleşen en düşük sıcaklık 15.06.1984 tarihinde 3,2°C, en yüksek sıcaklık 30.07.2000'de 45°C olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.1 Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Meteorolojik Değerler (1975 - 2010) (Anonim, 2011e)

| TOKAT | Oc | Şbt | Mrt | Nsn | Mys | Hzn | Tmz | Ağt | Ey | Ek | Ksm | Ar |
|---|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Ortalama Sıcaklık (°C) | 1.8 | 3.4 | 7.5 | 12.5 | 16.4 | 19.8 | 22.3 | 22.3 | 18.8 | 13.7 | 7.7 | 3.4 |
| Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C) | 5.9 | 8.2 | 13.2 | 18.9 | 23.3 | 26.6 | 29.0 | 29.5 | 26.4 | 20.5 | 13.2 | 7.4 |
| Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C) | -1.8 | -0.8 | 2.4 | 6.7 | 9.9 | 12.9 | 15.6 | 15.6 | 12.2 | 8.3 | 3.3 | 0.0 |
| Ortalama Güneşlenme Süresi (saat) | 2.8 | 3.8 | 5.0 | 6.2 | 7.5 | 8.6 | 8.8 | 9.4 | 8.4 | 5.9 | 4.2 | 2.5 |
| Ortalama Yağışlı Gün Sayısı | 11.5 | 11.1 | 12.1 | 13.6 | 14.1 | 8.9 | 3.6 | 3.1 | 5.2 | 8.7 | 10.0 | 12.3 |
| Ortalama Yağış Miktarı (kg/m ²) | 39.3 | 34.3 | 39.3 | 60.7 | 61.4 | 37.4 | 12.6 | 7.1 | 18.4 | 43.6 | 45.8 | 43.2 |
| | | | | | | | | | | | | |
| En Yüksek Sıcaklık (°C) | 20.2 | 22.8 | 31.1 | 33.5 | 36.1 | 38.5 | 45.0 | 40.8 | 37.9 | 35.3 | 27.6 | 23.0 |
| En Düşük Sıcaklık (°C) | -23.4 | -22.1 | -21.2 | -4.5 | 0.0 | 3.2 | 6.1 | 7.8 | 2.4 | -3.2 | -8.0 | -21.0 |

Çizelge 3.2 Tokat ili uzun yıllar yıllık yağış ortalamaları (mm) (Anonim, 2011e)



Bu çalışma 2010-2011 yıllarında Tokat Merkez ilçe ile Turhal, Pazar, Erbaa ve Niksar ilçelerine bağlı domates(hem yer domatesi hem de sırik domates) ve biber(dolmalık biber, sivri biber, çarliston biberi, kapyra biberi) tarımının yoğun olarak yapıldığı köylerde yürütülmüştür. Denemede survey çalışmasının yapıldığı köyler Çizelge 3.3' te verilmiştir. Survey çalışmasının yürütüldüğü köyler ve köylerde gözlem yapılan tarla sayıları gayeli örnekleme yöntemine (Yamane, 2001) göre araştırmacının da yöreyi yakından tanınması dikkate alınarak belirlenmiştir. Buna göre çalışmada 5 ilçeye bağlı 20 köyde toplam 100 domates ve 60 biber tarımı yapılan tarlada gözlemler yapılmıştır. Survey çalışması yapılan tarla sayısı belirlenirken köyün tarım arazisi miktarı ile domates ve biber tarımının yoğunluğu dikkate alınarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.3 Survey Çalışması Yapılan Köyler

| İlçe | Köy | Gözlem yapılan tarla sayısı | | İlçe | Köy | Gözlem yapılan tarla sayısı | |
|--------|-------------|-----------------------------|------------|--------|-------------|-----------------------------|-------|
| | | Domates | Biber | | | Domates | Biber |
| Merkez | Güryıldız | 5 | 4 | Pazar | Üzümören | 5 | 3 |
| | Büyükıldız | 5 | 3 | | Dereköy | 4 | 2 |
| | Emirsemit | 5 | 2 | | Kayaören | 4 | 2 |
| | Söngüt | 5 | 2 | Erbaa | Değirmenli | 7 | 5 |
| | Çöreğibüyük | 3 | 2 | | Aşağıçandır | 6 | 4 |
| | Kızılköy | 4 | 2 | | Karayaka | 5 | 4 |
| | | | | | Çevresu | 4 | 3 |
| | | | Kızılcubuk | 4 | 2 | | |
| Turhal | Necip | 6 | 3 | Niksar | Şahinli | 5 | 3 |
| | Dökmetepe | 7 | 5 | | Yolkonak | 5 | 3 |
| | Kat | 6 | 4 | | Mahmudiye | 5 | 3 |

Örnekleme, simptom gösteren bitkilerin vegetatif aksamlarından 2-3 yaprak kopartılarak yapılmıştır. Örneklemede, büyüklüğü 1-5 da arası olan alanlardan 3; 5-10 da'lık alandan 5, 10-15 da'lık alandan 7, 15-20 da'lık alandan 9 örnek toplanmıştır. Daha sonra örnekler polietilen torbalara konulup etiketlenmiştir. Materyal serolojik çalışmalara kadar -20°C'deki dondurucuda muhafaza edilmiştir.

Domateste ve biberde görülen bitki virüs hastalıklarının serolojik olarak tanılanmasında kullanılan ELISA yönteminde BIORABA (Switzerland) firmasından sağlanan 96 çukur içeren Microtiter plate'ler kullanılmıştır. ELISA testi için gerekli kitler ve kimyasallar da yine aynı firmadan sağlanmıştır. ELISA testi sonuçları için Fen-Edebiyat Fakültesi

Biyoloji Bölümünde bulunan Medispec ESR 200 marka ELISA okuyucusu kullanılmıştır.

3.2. YÖNTEM

Tarlardan alınan bitki örneklerinin tarlanın tamamını temsilen yaprak, meyve, tepe sürgünü, kök, gövde, çiçek gibi değişik bitki organları incelenmiştir. Bitki örnekleri alınırken virüs benzeri lezyonlar tespit edilen bitkilerden örnekler alınmıştır.

3.2.1. Bitki Örneklerinin Toplanması ve Muhafazası

Bitki örneklerinin toplanması 2010 yılında üretimin yapıldığı Haziran-Eylül ayları arasında gerçekleştirilmiştir.

Bitkilerde öncelikle semptomatolojik gözlemler yapılmıştır. Örnek alınacak bitkilerde, virüslerin ve fizyolojik bozuklukların neden olduğu, yaprak ve meyvelerde deformasyon, klorotik halkalı lekeler, sararma, klorotik ve nekrotik alanlar, gövde ve yaprak sapı üzerinde yağ lekeleri gibi semptomlar aranmıştır.

3.2.2. Elisa Testi (Enzyme Linked Immunosorbent Assay)

Hastalığa neden olan etmenlerin hızlı ve doğru bir şekilde teşhisi sağlıklı bitki sertifikasyonu için esastır. Bitkilerde hastalık oluşturan fungus, bakteri, virüs ve mikroorganizma benzeri organizmaların (MBO) tanısı için genellikle serolojik yöntemler kullanılmaktadır. Serolojik çalışmalarda enzimle işaretlenmiş antiserumların kullanımı, düşük maliyet, güvenilirlik, yüksek oranda duyarlılık, spesifik, süratli sonuçlar vermeleri ve standardize edebilmeleri gibi bir çok avantaj sağlamaktadır. Bunun yanında, daha önce açıklanmış olan geleneksel serolojik teknikler artık birçok önemli bitki virüs ve MBO'ların tanısı için kullanılmamaktadır. Bitki virüs ve MBO'larının serolojik tanımında en çok kullanılan serolojik yöntem ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) yöntemidir.

ELISA işlemi basit, hızlı, oldukça duyarlı ve az miktarda antiseruma gereksinim duyulması bakımından klasik seroloji yöntemlerine göre oldukça avantajlıdır. ELISA

okuyucusunun yokluğunda ELISA plaklarında oluşan renk tonlarına göre çıplak gözle tahmin yapılarak kabaca kodlanabilir veya kolorimetre ile absorbans değerleri okunur.

Virüslerin tanımlanmasında çeşitli ELISA yöntemleri kullanılmaktadır (Clark,1981; Luisoni ve Boshia 1994; Hull, 2004).

- a. Double Antibody Sandwich (DAS ELISA)
- b. Indirect ELISA
- c. Plate Trapped Antigen ELISA (PTA-ELISA)
- d. Indirect Plate Trapped Antigen ELISA (Indirect PTA-ELISA)
- e. Protein-A Double Sandwich ELISA (PAS ELISA)

Yapılan bu çalışmada, Tokat ilinde yetiştirilen domates ve biberlerde görülen viral hastalıkların ELISA yöntemi ile saptanması amaçlanmıştır.

3.2.3. Örneklerin ELISA Testi İle Tanılanması

Örneklerde virus hastalıklarının tanısı Double Antibody Sandwich (DAS ELISA) testi ile Cucumber Mosaic Virus (CMV), Tobacco Mosaic Virus (TMV), Tomato Mosaic Virus (ToMV), Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV), Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV), Potato Virus Y (PVY), Potato Virus X (PVX) antiserumları kullanılarak yapılmıştır. ELISA testi Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji Laboraturunda yapılmıştır. Kullanılacak çözeltiler satın alınan ürün içerisinde mevcut olmakta olup, +4°C'de buzdolabında muhafaza edilmiştir. -20 °C'de poşetler içerisinde muhafaza edilen örneklerin her biri hassas terazide 2'şer g tartılarak havan içerisine konulmuştur (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Örneklerin hassas terazide tartılması

Havan içerisine konulan 2 g örnek üzerine 10 ml ekstraksiyon buffer (100 ml ekstraksiyon+900 ml dH₂O=1000ml ekstraksiyon buffer) eklenerek, iyice ezilmiştir.

(Şekil 3.2). Havan içerisindeki bitki özsuyu steril ependorf tüplerine alınmış ve örnek kodları yazılarak etiketleme yapılmıştır. Hazırlanan örnekler $+4^{\circ}\text{C}$ de buzdolabında muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.2 Örnek üzerine ekstraksiyon bufferının eklenmesi ve örneğin ezilmesi

Kit içerisinde bulunan antibody (IgG) 1:200 oranında Coating Buffer (Kaplama Tampon Çözeltisi= 4 tablet + 400 ml dH_2O) ile seyreltilmiştir. Platedeki her bir kuyucuğa 200 μl seyreltilmiş IgG eklenmiştir (Şekil 3.3). Plateder 4 saat 37°C 'de etüvde bekletilmiştir.



Şekil 3.3 Kaplama tampon çözeltisinin hazırlanması ve platede yükleme işlemi

Süre bitiminde etüvden çıkarılan plateder Washing buffer (Yıkama Tampon Çözeltisi=10 g yıkama buffer+ 1000 ml dH_2O) ile her bir kuyucuğa 200'er μl konularak 3-4 kez yıkanmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Platederin yıkama Tampon Çözeltisi ile yıkanması

Yıkama işlemi sonunda örnek yükleme işlemi yapılmıştır. 1 pozitif kontrol, 1 negatif kontrol, 1 buffer ve tüm örnekler sırasıyla 200'er µl 2 tekerrür halinde platelere yüklenmiştir. Bu işlem her bir antiserum için ayrı ayrı yapılmıştır (Şekil 3.5). Yükleme işlemi sonunda örnekler +4 °C de buzdolabında 1 gece bekletilmiştir.



Şekil 3.5 Örneklerin platede yüklenmesi

Ertesi gün plateler 6 kez yıkama tampon çözeltisi ile yıkanmıştır. Kit içerisinde bulunan enzimle işaretlenmiş antibody (IgG-enzim) 1:200 oranında Conjugating Buffer (Conjugating Buffer = 40 ml buffer + 360 ml dH₂O) ile seyreltilmiştir. Platedeki her bir kuyucuğa 200 µl seyreltilmiş IgG-enzim eklenmiştir (Şekil 3.6). Plateler 5 saat 30°C'de etüvde bekletilmiştir.



Şekil 3.6 Conjugating Buffer çözeltisinin hazırlanması ve platede yükleme işlemi

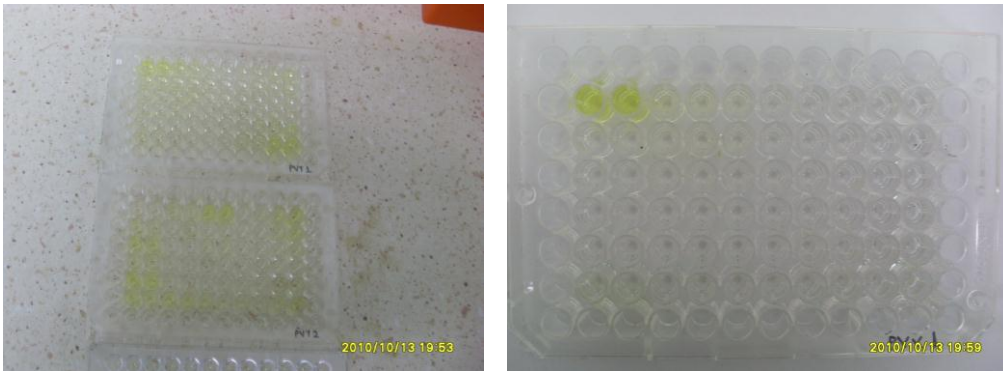
Süre bitiminde plateler 3 kez yıkama tampon çözeltisi ile yıkanmıştır. Yıkama işleminden sonra platalerdeki her bir kuyucuğa 200'er µl **Substrat Buffer eklenmiştir.** (80 ml buffer + 320 ml dH₂O = 400 ml çözelti içerisinde her biri 20 mg olan 20 adet tablet çözülmüştür.

Yükleme işleminden sonra 30-120 dk plateler karanlık ortamda bekletilmiştir. Platelerde sonuçların okunması işlemi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde bulunan Medispec ESR 200 marka ELISA okuyucusu ile yapılmıştır. Okuyucuda 405 nm dalga boyutunda okuma yapılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7 Platelerde okuma işleminin yapılması

Yaklaşık 1,5 saat sonrasında platelerde enzim-substrat ilişkisinden dolayı pozitif olanlar sarı renk vermeye başlamıştır (şekil 3.8). Okuma işleminden sonra, sonuçların pozitif olarak değerlendirilmesi ise negatif kontrol ortalamasına göre yapılmıştır. Yani her bir örneğin ortalaması alındıktan sonra çıkan değerler negatif kontrol ortalamasının en az 2 katından fazlası ise o örnek pozitif olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 3.8 Platelerde sarı renk veren pozitif örnekler

3.2.4. Fizyolojik Bozuklukların Belirlenmesi

Domates ve biber tarlalarında görülen fizyolojik bozukluklar belirlenirken tarlaların büyüklüğüne bağlı olarak sayım yapılmıştır. Örneklemede, büyüklüğü 1-5 da arası olan alanlarda 50; 5-10 da'lık alanda 100; 10-15 da'lık alanda 150; 15-20 da'lık alanda 200 bitki sayımı yapılarak görülen fizyolojik bozuklukların % oranları tespit edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Domateste Virüs Hastalıkları İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Çizelge 4.1’ de Tokat merkez ilçe, Turhal, Pazar, Niksar, Erbaa ilçelerinden toplam domateste 69 tane virüs lezyonu gösteren bitki örneği alınmıştır.

Çizelge 4.1 Domates örneklerin alındığı yerler

| Örnek Kodu | Örneğin Alındığı yer | Örnek Kodu | Örneğin Alındığı yer |
|------------|----------------------|------------|----------------------|
| D1 | Kat Kasabası/ Turhal | D36 | Merkez |
| D2 | Kat Kasabası/ Turhal | D37 | Çevresu/Erbaa |
| D3 | Kat Kasabası/ Turhal | D38 | Merkez |
| D4 | Kat Kasabası/ Turhal | D39 | Şenyurt/Turhal |
| D5 | Kat Kasabası/ Turhal | D40 | Şenyurt/Turhal |
| D6 | Kat Kasabası/ Turhal | D41 | Küçükbağlar/ Tokat |
| D7 | Kat Kasabası/ Turhal | D42 | Küçükbağlar/ Tokat |
| D8 | Kat Kasabası/ Turhal | D43 | Güryıldız/ Tokat |
| D9 | Kat Kasabası/ Turhal | D44 | Büyük yıldız/ Tokat |
| D10 | Kat Kasabası/ Turhal | D45 | Emirsehit/ Tokat |
| D11 | Kat Kasabası/ Turhal | D46 | Emirsehit/ Tokat |
| D12 | Kat Kasabası/ Turhal | D47 | Emirsehit/ Tokat |
| D13 | Üzümören/ Pazar | D48 | Emirsehit/ Tokat |
| D14 | Üzümören/ Pazar | D49 | Emirsehit/ Tokat |
| D15 | Üzümören/Pazar | D50 | Emirsehit/ Tokat |
| D16 | Üzümören/ Pazar | D51 | Yazitepe/Turhal |
| D17 | Üzümören/ Pazar | D52 | Yazitepe/Turhal |
| D18 | Üzümören/ Pazar | D53 | Yazitepe/Turhal |
| D19 | Tosunlar/ Erbaa | D54 | Yazitepe/Turhal |
| D20 | Tosunlar/ Erbaa | D55 | Yazitepe/Turhal |
| D21 | Tosunlar/ Erbaa | D56 | K.Endiz/ Tokat |
| D22 | Tosunlar/ Erbaa | D57 | Dökmetepe/ Turhal |
| D23 | Tosunlar/ Erbaa | D58 | K.Endiz/ Tokat |
| D24 | Çöreğibüyük/Tokat | D59 | K.Endiz/ Tokat |
| D25 | Niksar | D60 | K.Endiz/ Tokat |
| D26 | Tokat Merkez | D61 | K.Endiz/ Tokat |
| D27 | Sarıyazı/Niksar | D62 | Dökmetepe/ Turhal |
| D28 | Çiftlik Köyü/Pazar | D63 | Dökmetepe/ Turhal |
| D29 | Dipçay/Niksar | D64 | Dökmetepe/ Turhal |
| D30 | Dipçay/Niksar | D65 | K.Endiz/ Tokat |
| D31 | Dipçay/Niksar | D66 | K.Endiz/ Tokat |
| D32 | Şahinli/ Niksar | D67 | K.Endiz/ Tokat |
| D33 | Ocaklı/ Niksar | D68 | Dökmetepe/ Turhal |
| D34 | Ulaş Köyü/ Tokat | D69 | Dökmetepe/Turhal |
| D35 | Gökçeli/ Niksar | | |



Şekil 4.1 Emirseyit’ te domateste virüs belirtisi gösteren bir örnek

Çizelge 4.2 Merkez ilçedeki görülen virüsler

| İLÇE | KÖY | Örnek No | TMV | CMV | TSWV | TYLCV | ToMV | PVY | PVX |
|--------|-------------|------------|-----|-----|------|-------|------|-----|-----|
| MERKEZ | Güryıldız | D43 | | | | | | | |
| | Büyükyıldız | D44 | | | | | | | |
| | Emirseyyit | D45 | | | | | | | |
| | | D46 | | | | | | | |
| | | D47 | | | | | | | |
| | | D48 | | | | | | | |
| | D49 | | | + | | | | | |
| | Söngüt | | | | | | | | |
| | Çöreğibüyük | D24 | | | + | | | | |
| | Kızılköy | | | | | | | | |
| Ulaş | D34 | + | | | | | | | |

Merkez ilçenin köylerinden testlenen örneklerden Emirseyit mevkiinde CMV etmenine, Ulaş mevkiinde TMV etmenine ve Çöreğibüyük mevkiinde TSWV etmenine rastlanmıştır. Buna göre, testlenen 9 örnekten 3’ünde bulaşıklık saptanmıştır. Bu 3 örnekte ise testi yapılan virüslerden 3 tanesi (CMV, TMV, TSWV) belirlenmiştir. Bu durumda toplam 9 örnekte CMV’ nin bulaşıklık oranı %11,11; TMV’ nin bulaşıklık oranı %11,11 ; TSWV’ nin bulaşıklık oranı da yine %11,11’dir.



Şekil 4.2 Kat' ta domates meyvesinde virüs belirtisi

Çizelge 4.3 Turhal ilçesinde görülen virüsler

| İLÇE | KÖY | Örnek No | TMV | CMV | TSWV | TYLCV | ToMV | PVY | PVX |
|----------|-----------|----------|-----|-----|------|-------|------|-----|-----|
| TURHAL | Necip | | | | | | | | |
| | Dökmetepe | D57 | | | | | | | |
| | | D62 | | | | | | | |
| | | D63 | | | | | | | |
| | | D64 | | | | | | | |
| | | D68 | | | | | | | |
| | | D69 | | | | | | | |
| | Kat | D1 | | | | | | | |
| | | D2 | | | | | | | |
| | | D3 | | | | | | | |
| | | D4 | | | | | | | + |
| | | D5 | | | | | | | |
| | | D6 | | | | | | | |
| | | D7 | | | | | | | |
| | | D8 | | | | | | | |
| | | D9 | | | | | | | |
| | | D10 | | | | | | | |
| | | D11 | | | | | | | |
| | | D12 | | | | | | | |
| | Şenyurt | D39 | + | | | | | | + |
| | | D40 | | | + | | | | + |
| Yazitepe | D52 | | | | | | + | | |

Turhal ilçesinin köylerinden testlenen örneklerden Kat mevkiinde PVX; Şenyurt mevkiinde TMV, CMV ve PVY; Yazitepe mevkiinde PVY etmenine rastlanmıştır. Buna göre testlenen 21 örnekten 6'sında bulaşıklık saptanmıştır. Bu 6 örnekte ise testi

yapılan virüslerden 4 tanesi (TMV, CMV, PVY, PVX) belirlenmiştir. Bu durumda 21 örnekte TMV' nin bulaşıklık oranı %4,76; CMV' nin bulaşıklık oranı %4,76; PVX' in bulaşıklık oranı %4,76; PVY' nin bulaşıklık oranı ise %14,28'dir.



Şekil 4.3 Üzümören' de domates tepe sürgününde virüs belirtisi

Çizelge 4.4 Pazar ilçesinde görülen virüsler

| İLÇE | KÖY | Örnek No | TMV | CMV | TSWV | TYLCV | ToMV | PVY | PVX |
|-------|-------------|----------|-----|-----|------|-------|------|-----|-----|
| PAZAR | Üzümören | D13 | | | | | | | |
| | | D14 | | | | | | | |
| | | D15 | | | | | | | |
| | | D16 | | | | | | | |
| | | D17 | | | | | | | |
| | | D18 | | | | | | | |
| | Dereköy | | | | | | | | |
| | Çiftlik | D28 | + | | | | | | |
| | Küçükbağlar | D41 | | | | | | | |
| | | D42 | | | | | | | |
| | | D56 | | | | | | | |
| | | D58 | | | | | | | |
| | | D59 | | | | | | | |
| | | D60 | | | | | | | |
| | | D61 | | | | | | | |
| D67 | | | | | | | | | |

Pazar ilçesinin köylerinden testlenen örneklerden Çiftlik mevkiinde TMV etmenine rastlanmıştır. Buna göre testlenen 15 örnekten 1'inde bulaşıklık saptanmıştır. Bu 1 örnekte ise testi yapılan virüslerden 1tanesi (TMV) belirlenmiştir. Bu durumda 15 örnekte TMV' nin bulaşıklık oranı % 6,66'dır.



Şekil 4.4 Değirmenli' de domateste çiçek ve meyvede virüs belirtileri

Çizelge 4.5 Erbaa ilçesinde görülen virüsler

| İLÇE | KÖY | Örnek No | TMV | CMV | TSWV | TYLCV | ToMV | PVY | PVX | |
|-------|-------------|------------|-----|-----|------|-------|------|-----|-----|--|
| ERBAA | Değirmeli | | | | | | | | | |
| | Aşağıçandır | | | | | | | | | |
| | Çevresu | | | | | | | | | |
| | Kızılçubuk | | | | | | | | | |
| | Tosunlar | D19 | | | | | | + | | |
| | | D20 | | | | | | | | |
| | | D21 | | | | | | | | |
| | | D22 | | | | | | | | |
| | | D23 | | | + | | | | | |

Erbaa ilçesinin köylerinden testlenen örneklerden Tosunlar mevkiinde CMV ve ToMV etmenine rastlanmıştır. Buna göre testlenen 5 örnekten 2'sinde bulaşıklık saptanmıştır.

Bu 2 örnekte ise testi yapılan virüslerden 2 tanesi (CMV, ToMV) belirlenmiştir. Bu durumda 5 örnekte CMV' nin bulaşıklık oranı %20; ToMV' nin bulaşıklık oranı %20'dir.



Şekil 4.5 Ocaklı' da olgunlaşmış domates meyvesinde virüs belirtisi

Çizelge 4.6 Niksar ilçesinde görülen virüs

| İLÇE | KÖY | Örnek No | TMV | CMV | TSWV | TYLCV | ToMV | PVY | PVX | |
|--------|-----------|----------|-----|-----|------|-------|------|-----|-----|--|
| NİKSAR | Şahinli | D32 | | | | | | + | | |
| | Yolkonak | | | | | | | | | |
| | Mahmudiye | | | | | | | | | |
| | Ocaklı | D33 | | + | | | | + | | |
| | Sarıyazı | D27 | | | | | | + | | |
| | Dipçay | D29 | D30 | | | | | | + | |
| | | | D31 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Niksar ilçesinin köylerinden testlenen örneklerden Şahinli mevkiindePVY; Ocaklı mevkiinde CMV ve PVY; Sarıyazı mevkiinde PVY; Dipçay mevkiinde PVY etmenlerine rastlanmıştır. Buna göre testlenen 6 örnekten 5'inde bulaşıklık saptanmıştır. Bu 5 örnekte ise testi yapılan virüslerden 2 tanesi(CMV, PVY) belirlenmiştir. Bu durumda 6 örnekte CMV' nin bulaşıklık oranı %16,6; PVY'nin bulaşıklık oranı %66,66'dır.

4.2. Biberde Virüs Hastalıkları İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Çizelge 4.7’de Tokat merkez ilçe, Turhal, Pazar, Niksar, Erbaa ilçelerinden toplam biberde 39 tane virüs lezyonu gösteren bitki örneği alınmıştır.

Çizelge 4.7 Biber örneklerin alındığı yerler

| Örnek Kodu | Örneğin Alındığı yer | Örnek Kodu | Örneğin Alındığı yer |
|------------|----------------------|------------|----------------------|
| B70 | Kat Kasabası/Turhal | B90 | Gökçeli/Erbaa |
| B71 | Kat Kasabası/Turhal | B91 | Kalaycık/Turhal |
| B72 | Kat Kasabası/Turhal | B92 | Yazitepe/Turhal |
| B73 | Kat Kasabası/Turhal | B93 | Yazitepe/Turhal |
| B74 | Kat Kasabası/Turhal | B94 | Yazitepe/Turhal |
| B75 | Kat Kasabası/Turhal | B95 | Yazitepe/Turhal |
| B76 | Kat Kasabası/Turhal | B96 | Yazitepe/Turhal |
| B77 | Kat Kasabası/Turhal | B97 | Yazitepe/Turhal |
| B78 | Kat Kasabası/Turhal | B98 | Yolkonak/Niksar |
| B79 | Üzümören/Pazar | B99 | Yolkonak/Niksar |
| B80 | Üzümören/Pazar | B100 | Yolkonak/Niksar |
| B81 | Üzümören/Pazar | B101 | Yolkonak/Niksar |
| B82 | Küçükbağlar/Pazar | B102 | Yolkonak/Niksar |
| B83 | Küçükbağlar/Pazar | B103 | Yolkonak/Niksar |
| B84 | Küçükbağlar/Pazar | B104 | Değirmenli/Erbaa |
| B85 | Küçükbağlar/Pazar | B105 | Şahinli/Niksar |
| B86 | Küçükbağlar/Pazar | B106 | Şahinli/Niksar |
| B87 | Çiftlik/Pazar | B107 | Mahmudiye/Niksar |
| B88 | Emirsehit/Tokat | B108 | Mahmudiye/Niksar |
| B89 | Gökçeli/Erbaa | | |



Şekil 4.6 Çevresu’da biber tarlasından örnek alınırken

Çizelge 4.8 Merkez ilçede tespit edilen virüsler

| İLÇE | KÖY | Örnek No | TMV | CMV | TSWV | TYLCV | ToMV | PVY | PVX |
|---------------|-------------|------------|-----|-----|------|-------|------|-----|-----|
| MERKEZ | Güryıldız | | | | | | | | |
| | Büyükyıldız | | | | | | | | |
| | Emirsemit | B88 | + | + | | | | | + |
| | Söngüt | | | | | | | | |
| | Çöreğibüyük | | | | | | | | |
| | Kızılköy | | | | | | | | |

Merkez ilçesinin köylerinden testlenen örneklerden Emirsemit mevkiinde TMV, CMV ve PVX etmenine rastlanmıştır. Buna göre testlenen 1 örnekten bulaşıklık saptanmıştır. Bu 1 örnekte testi yapılan virüslerden 3 tanesi (TMV, CMV, PVX) belirlenmiştir. Bu durumda 1 örnekte TMV' nin bulaşıklık oranı % 100; CMV' nin bulaşıklık oranı %100; PVX' in bulaşıklık oranı %100'dür.

**Şekil 4.7** Yazıtepe'de dolmalık biber meyvesinde virüs belirtisi

Çizelge 4.9 Turhal ilçesinde tespit edilen virüsler

| İLÇE | KÖY | Örnek No | TMV | CMV | TSWV | TYLCV | ToMV | PVY | PVX |
|---------------|-----------|------------|-----|-----|------|-------|------|-----|-----|
| TURHAL | Necip | | | | | | | | |
| | Dökmetepe | | | | | | | | |
| | Kat | | | | | | | | |
| | Kalaycık | B91 | + | + | + | | | | |
| | Yazitepe | B92 | + | + | + | | | | |
| | | B93 | + | + | + | + | | | |
| | | B94 | + | + | | | + | | + |
| | | B95 | + | + | | | | | + |
| B96 | | + | + | + | | | | | |

Turhal ilçesinin köylerinden testlenen örneklerden Yazitepe mevkiinde TMV, CMV, TSWV, TYLCV ve PVX etmenlerine rastlanmıştır. Buna göre testlenen 6 örnekten 6'sında da bulaşıklık saptanmıştır. Bu 6 örnekte ise testi yapılan virüslerden 5 tanesi (TMV, CMV, TSWV, TYLCV, PVX) belirlenmiştir. Bu durumda 6 örnekte TMV' nin bulaşıklık oranı %100; CMV' nin bulaşıklık oranı %100; TSWV' nin bulaşıklık oranı %66,66; TYLCV' nin bulaşıklık oranı %33,33; PVX' in bulaşıklık oranı %33,33'tür.

**Şekil 4.8** Biber tarlasında örnek alımı için tespit yapılırken

Çizelge 4.10 Pazar ilçesinde tespit edilen virüsler

| İLÇE | KÖY | Örnek No | TMV | CMV | TSWV | TYLCV | ToMV | PVY | PVX |
|--------------|-------------|------------|-----|-----|------|-------|------|-----|-----|
| PAZAR | Üzümören | | | | | | | | |
| | Dereköy | | | | | | | | |
| | Küçükbağlar | B82 | | | | | | | + |

Pazar ilçesinin köylerinden testlenen örneklerden Küçükbağlar mevkiinde PVX etmenine rastlanmıştır. Buna göre testlenen 1 örnekte bulaşıklık saptanmıştır. Bu 1 örnekte testi yapılan virüslerden 1 tanesi (PVX) belirlenmiştir. Bu durumda 1 örnekte PVX' in bulaşıklık oranı % 100'dür.

**Şekil 4.9** Biberde kök bölgesinde virüs belirtisi**Çizelge 4.11** Erbaa ilçesinde tespit edilen virüsler

| İLÇE | KÖY | Örnek No | TMV | CMV | TSWV | TYLCV | ToMV | PVY | PVX |
|--------------|-------------|-------------|-----|-----|------|-------|------|-----|-----|
| ERBAA | Değirmenli | B104 | + | + | + | | | | |
| | Aşağıçandır | | | | | | | | |
| | Çevresu | | | | | | | | |
| | Kızılçubuk | | | | | | | | |
| | Karayaka | | | | | | | | |
| | Gökçeli | B89 | + | + | | | | | + |
| | | B90 | + | + | + | | | | |

Erbaa ilçesinin köylerinden testlenen örneklerden Değirmenli mevkiinde TMV, CMV, TSWV; Gökçeli mevkiinde TMV, CMV, TSWV ve PVX etmelerine rastlanmıştır. Buna

göre testlenen 3 örnekten 3'ünde de bulaşıklık saptanmıştır. Bu 3 örnekte ise testi yapılan virüslerden 4 tanesi (TMV, CMV, TSWV, PVX) belirlenmiştir. Bu durumda 3 örnekte TMV' nin bulaşıklık oranı %100; CMV' nin bulaşıklık oranı %100; TSWV' nin bulaşıklık oranı %66,66; PVX'in bulaşıklık oranı %33,33'tür.



Şekil 4.10 Şahinli'de biber meyvesinde virüs belirtisi

Çizelge 4.12 Niksar ilçesinde virüs belirtisi

| İLÇE | KÖY | Örnek No | TMV | CMV | TSWV | TYLCV | ToMV | PVY | PVX |
|--------|-----------|----------|-----|-----|------|-------|------|-----|-----|
| NİKSAR | Şahinli | B105 | + | + | + | | | | |
| | | B106 | | + | | | | | |
| | Yolkonak | B97 | + | + | + | | | | |
| | | B98 | + | + | + | | | | |
| | | B99 | + | + | + | | | | |
| | | B100 | + | + | | | | | + |
| | | B101 | + | + | | | | | + |
| | | B102 | + | + | + | | | | |
| | | B103 | + | + | + | | | | |
| | Mahmudiye | B107 | | | + | | | | |
| B108 | | + | + | + | | | | | + |

Niksar ilçesinin köylerinden testlenen örneklerden Şahinli mevkiinde TMV, CMV, TSWV; Yolkonak mevkiinde TMV, CMV, TSWV ve PVX; Mahmudiye mevkiinde TMV, CMV, TSWV ve PVX etmelerine rastlanmıştır. Buna göre testlenen 11 örnekte hepsinde bulaşıklık saptanmıştır. Bu 11 örnekte ise testi yapılan virüslerden 4 tanesi (TMV, CMV, TSWV, PVX) belirlenmiştir. Bu durumda 11 örnekte TMV' nin bulaşıklık oranı %81,81; CMV' nin bulaşıklık oranı %100; TSWV' nin bulaşıklık oranı %63,63; PVX'in bulaşıklık oranı %36,36'dır.



Şekil 4.11 Biber bitkisinin yapraklarında virüs belirtisi

4.3. Domatesteki Fizyolojik Bozuklukların Görülme Oranları

Domateste görülen fizyolojik bozukluklar aşağıdaki skalaya göre belirlenmiş olup fizyolojik bozuklukların oranının görülme sıklığı bu skalaya göre yapılmıştır.

Çizelge 4.13 Domateste fizyolojik bozuklukları değerlendirme skalası

| | | |
|---|------------|----------|
| 1 | Çok Düşük | % 0–19 |
| 2 | Düşük | % 20–39 |
| 3 | Orta | % 40–59 |
| 4 | Yüksek | % 60–79 |
| 5 | Çok Yüksek | % 80–100 |

4.3.1. Domateste Çiçek Burnu Çürüklüğü Görülme Oranı

Domateslerde çiçek burnu çürüklüğü belirlenirken yeşil veya olgun meyvenin çiçek burnu kısmında kahverengimsi ve siyahımsı lezyonlar dikkate alınmıştır. Tokat merkez ilçede %7-10, Niksar'da %3, Pazar'da %6-8, Turhal'da 6-8, Erbaa'da % 3-5 oranında belirlenmiş olup skalada 1 değerindeki çok düşük kısma denk gelmektedir.



Şekil 4.12 Niksar' da domateste çiçek burnu çürüklüğü

4.3.2. Domateste Yeşil Omuz Görülme Oranı

Domateslerde yeşil omuz belirlenirken olgunlaşmış meyvenin omuz kısmında yeşil renk oluşumu gösteren lezyonlar dikkate alınmıştır. Tokat merkez ilçe, Niksar, Pazar, Turhal ve Erbaa'da %2 oranının altında yeşil omuz tespit edilmiştir. %2'lik oran skalada 1 değerindeki çok düşük kısma denk gelmektedir.



Şekil 4.13 Aşağıçandır' da domateste yeşil omuz

4.3.3. Domateste Güneş Yanıklığı Görülme Oranı

Domateste güneş yanıklığı belirlenirken meyve yüzeyinde yanma veya renk değişimlerinin olup olmadığı dikkate alınmıştır. Tokat merkez ilçede % 4-5, Niksar'da % 6-9, Erbaa'da % 7-10, Pazar'da % 4-5, Turhal'da % 6-8 oranında gerçekleşmiştir. Domateste güneş yanıklığı skalada 1 değerindeki çok düşük kısma denk gelmektedir.



Şekil 4.14 Necip'te domateste güneş yanıklığı

4.3.4. Domateste Meyvede Çatlama Görülme Oranı

Domateste meyvede çatlama oranı belirlenirken meyveler üzerinde yatay, dikey ve kılcal çatlama belirtileri dikkate alınmıştır. Tokat merkez ilçede % 21-24, Pazar'da %23-30, Turhal'da % 18-24, Niksar' da % 8-11, Erbaa'da % 6-10 oranında gerçekleşmiştir. Skalaya göre Tokat merkez ilçe, Pazar ve Turhal'da Düşük seviyede; Erbaa ve Niksar'da Çok Düşük seviyede meyvede çatlama problemi tespit edilmiştir.



Şekil 4.15 Dereköy' de domateste meyvede çatlama

4.3.5. Domateste Kedi Yüzü Görülme Oranı

Domateste kedi yüzü fizyolojik bozukluğu belirlenirken meyvede şekil bozukluğu, meyvenin uç kısmında dilimlilik görülmesi, meyvenin alt kısmının üst kısma göre daha iri ve şekilsiz olması gibi belirtiler dikkate alınmıştır. Tokat merkez ilçede %7-8, Pazar % 8-10, Turhal % 7-8, Niksar %9-11, Erbaa %12-14 oranında belirlenmiştir. Bütün ilçelerde kedi yüzü problemi birbirine yakın oranlarda ve çok düşük seviyede tespit edilmiştir.



Şekil 4.16 Üzümlü'de domateste kedi yüzü

4.3.6. Domateste Tuz Problemi Görülme Oranı

Domateste tuz problemi ile alakalı fizyolojik bozukluk belirlenirken bitkinin yetiştirildiği arazide toprak yüzeyinde beyaz ve beyazımsı renklerde tuz birikimi belirtileri aranmıştır. Gezilen ilçe ve köylerin hiçbirinde tuzluluk problemiyle alakalı belirtilere rastlanılmamıştır.

4.3.7. Domateste Gold Bleaching

Domateste Gold bleaching fizyolojik bozukluğu belirlenirken olgunlaşmış meyvenin omuz kısmında altın sarısı renk oluşumu belirtileri aranmıştır. Gezilen ilçe ve köylerden sadece bir arazide Pazar'a bağlı Dereköy köyünde bir bitkide bu belirti gözlemlenmiştir.



Şekil 4.17 Dereköy'de domateste Gold Bleaching

4.4. Biberde Görülen Fizyolojik Bozuklukların Görülme Oranları

Biberde görülen fizyolojik bozukluklar da aynı domateste kullanılan skalaya göre belirlenmiş olup fizyolojik bozuklukların oranının görülme sıklığı bu skalaya göre yapılmıştır.

Çizelge 4.14 Biberde fizyolojik bozuklukları değerlendirme skalası

| | | |
|---|------------|----------|
| 1 | Çok Düşük | % 0–19 |
| 2 | Düşük | % 20–39 |
| 3 | Orta | % 40–59 |
| 4 | Yüksek | % 60–79 |
| 5 | Çok Yüksek | % 80–100 |

4.4.1. Biberde Çiçek Burnu Çürüklüğü Görülme Oranı

Biberde çiçek burnu çürüklüğü belirlenirken meyvenin hem uç kısmında hem de diğer kısımlarında çürüme, çökme, kuruma gibi çiçek burnu çürüklüğüne sebep olan lezyonlar aranmıştır. Tokat merkez ilçede % 3-4, Pazar'da % 2-3, Turhal'da %3-5, Niksar' da % 4-5, Erbaa'da %3-5 oranında tespit edilmiştir. Bütün ilçelerde biberde çiçek burnu çürüklüğü görülme oranı %2-5 arasında olup çok düşük seviyededir.



Şekil 4.18 Güryıldız' da biberde çiçek burnu çürüklüğü

4.4.2. Biberde Güneş Yanıklığı Görülme Oranı

Biberde güneş yanıklığı fizyolojik bozukluğu belirlenirken meyve yüzeyinde yanma ve renk değişimleri dikkate alınmıştır. Tokat merkez ilçede % 8-10, Pazar'da % 6-7,

Turhal'da % 8-11, Niksar'da %12-15, Erbaa' da %10-16 arasında gerekleŒmiştir. Skalaya göre bütün ilçelerde gneŒ yanıklığı görülme oranı 1 seviyesinde olup çok dŒk değerdedir.



Œekil 4.19 Kızılçubuk' ta biberde gneŒ yanıklığı

4.4.3. Biberde Tuz Problemi Görülme Oranı

Biberde tuz problemi ile alakalı fizyolojik bozukluk belirlenirken bitkinin yetiŒtirildięi arazide toprak yüzeyinde beyaz ve beyazımsı renklere tuz birikimi belirtileri aranmıştır. Gezilen ilçe ve köylerin hiçbirinde tuzluluk problemiyle alakalı belirtilere rastlanılmamıştır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Sonuç olarak domates tarlalarında yapılan survey çalışmalarında; Tokat merkez ilçe, Niksar, Erbaa, Turhal ve Pazar ilçelerinde çiçek burnu çürüklüğü, yeşil omuz, meyvede çatlama, gold bleaching, güneş yanıklığı ve kedi yüzü fizyolojik bozuklukları tespit edilmiştir. Biber tarlalarında yapılan survey çalışmalarında; Tokat merkez ilçe, Niksar, Erbaa, Turhal ve Pazar ilçelerinde çiçek burnu çürüklüğü ve güneş yanıklığı fizyolojik bozuklukları tespit edilmiştir.

Denemede domates ve biberde çiçek burnu çürüklüğünün bölgelere göre farklı düzeylerde ortaya çıktığı belirlenmiştir. Üreticilerin bu bozukluğu doğru teşhis edemediklerini ve dolayısıyla çözümü noktasında tedbir alamadıkları görülmüştür. Bu bozukluğun neden olduğu ile ilgili yapılan gözlem ve incelemeler sonucunda doğrudan ya da dolaylı olarak kalsiyum eksikliğinin etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Aşırı azotlu gübreleme ve aşırı sulama, yeterli ve düzenli kalsiyum gübrelemesinin yapılamaması ve kalsiyum gübrelemesinde bilinçsiz davranılarak kalsiyumun diğer gübrelere karıştırılarak verilmesi bitkilerde çiçek burnu çürüklüğüne sebep olan etmenlerdir. Ayrıca fertigasyon uygulamaları konusunda da yöre üreticisinin yeterli birikime sahip olmamaları da birer etken olmuştur.

Domates ve biberde Türkiye' de çiçek burnu çürüklüğü görüldüğü alanlarda temel nedenin kalsiyum eksikliği olduğunu göstermektedir. Nitekim Sungur (2005), çiçek burnu çürüklüğünün kalsiyumun taşınmamasından kaynaklandığını; (Günay, 1993) su düzensizliğinin çiçek burnu çürüklüğüne artırdığını belirlemişlerdir. Yapılan çalışmalar Tokat yöresinde görülen çiçek burnu çürüklüğü oluşumu nedenleriyle örtüşmektedir.

Tokat yöresinde yapılan gözlem ve incelemeler sonucunda domateste meyve çatlama oranının düzensiz sulamalardan, yağışların düzensiz olmasından, bazı bölgelerde taban suyunun yüksek olmasından, hava oransal neminin yağışlar dolayısıyla düzensiz olmasından ve gece gündüz sıcaklık farkının fazla olmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Tokat merkez ilçe, Pazar ve Turhal ilçelerinde çatlama oranının Niksar ve Erbaa ilçelerine oranla fazla olması Tokat yöresinde Merkez ilçe, Pazar ve Turhal ilçe sınırları içerisinde akan Yeşilirmak ırmağının kenarındaki tarlalarda toprak taban suyunun yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Domateste ırmağa yakın tarlalardaki çatlama oranının ırmağa uzak tarlalara göre daha fazla olması bu düşüncüyü destekler

niteliktedir. Drenaj kanallarının eksik olması ırmak kenarındaki tarlaların taban suyunun yüksek olmasına sebep olmaktadır. Bu da domateste çatlamayı artırmaktadır. Drenaj kanalı eksikliğini gidererek hem taban suyu seviyesi düşürülebilir hem böylece meyvelerde çatlamaların önüne geçilebilir. Ayrıca çiftçilerin yapmış oldukları sulamaların çok düzensiz olması ve halen sebze sulamada damlama sulama sistemine geçmemiş olmaları çatlamaya sebep olan diğer bazı etmenlerdir. Çiftçilerin vahşi sulama diye tabir edilen sulamadan vazgeçip domates ve biber yetiştiriciliğinde damlama sulama sistemine geçmeleri gerekmektedir. Böylece hem daha az su kullanmış olacaklar hem de zamanda tasarruf sağlayarak diğer işlerini (budama, çapalama, ilaçlama, gübreleme vb.) yapabileceklerdir.

Yapılan bu çalışmada meyve çatlamasına sebep olan etmenleri Günay (1993), (Alan, 2005) de destekler nitelikte gözlemlerle belirtmişlerdir.

Tokat yöresinde domates fidelerinin tarlaya dikim zamanları Nisan ayının ortalarından Mayıs ayının ortalarına kadar devam etmektedir. Niksar ve Erbaa' da dikimler Mart ayının ortalarına kadar yaklaşık bir ay daha erken olabilmektedir. Bu süre içerisinde Tokat Merkez ilçe Turhal ve Pazar ilçelerinde rakım diğer iki ilçeye göre daha yüksek olduğundan soğuk havalar daha fazla devam etmektedir. Bu dönemde gece ile gündüz sıcaklıkları arasında farklar görülmektedir. Özellikle geceleri sıcaklıklarının 10⁰C' ye kadar düşmesi bu fizyolojik bozukluğun olmasına sebep olmaktadır. Niksar ve Erbaa' da sıcaklık daha yüksek olmasına rağmen daha fazla kedi yüzü görülmüştür. Bunun sebebi ise Niksar ve Erbaa' nın erkencilik elde etmek için uygulamış oldukları azotlu gübre oranlarının fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca iri meyveli çeşitlerde daha fazla kedi yüzü görülmüştür.

Kedi yüzü fizyolojik bozukluğuna karşı açık alanda mücadele yapmak zordur. Daha çok sıcaklık kontrolü ve dölleme yetersizliği ile alakalıdır. Açık alanda sıcaklığı kontrol etmek imkansızdır. Fakat yöre çiftçisi örtü altı yetiştiriciliğine geçerse bu fizyolojik bozukluğu örtü altında kontrol etmek daha kolay olacaktır. Örtü altı yetiştiriciliğinde sıcaklığı, nemi, havalandırmayı kontrol ederek bu fizyolojik bozukluk minimize edilebilir. Ayrıca serada bambus arısı kullanarak döllemenin artış göstermesine yardımcı olunabilir.

Aşırı azotlu gübre kullanımı ve sıcaklığın 15⁰C'nin altına düştüğünde kedi yüzü oluştuğunu (Anonim, 2010a); (Anonim, 2010b) düşük gece sıcaklıklarında ve iri

çeşitlerde kedi yüzünün artığını tespit etmişlerdir. Yapılan bu gözlemlerde bizim yaptığımız gözlemleri desteklemektedir.

Tokat yöresinde güneş yanıklığı özellikle Temmuz ayının ikinci yarısı ile Ağustos ayında daha fazla meydana gelmektedir. Bu aylarda hem sıcaklığın yüksek olması hem de güneş ışınlarının şiddetinin fazla olması bu fizyolojik bozukluğun artmasına sebep olmaktadır. Ayrıca az yapraklı çeşitlerde bu bozukluk daha fazla görülmektedir. Fungal hastalıkların yapraklarda meydana getirdiği deformasyonlar bitkilerin yaprak sayısını azalttığından güneş yanıklığı da artış göstermektedir.

Bitkileri güneş yanıklığından korumak için ilk başta bol yapraklı çeşitlerin tercih edilmesi gerekmektedir. Az yapraklı çeşitler kullanılıyorsa bitkilerin yeşil aksam oluşturması teşvik edilmelidir. Külleme, mildiyö, erken yaprak yanıklı gibi hastalıklarla; yaprak biti ve thrips gibi bitki yapraklarına zarar veren böceklerle mücadele edilerek bitkilerin yapraklarının sağlıklı kalmasını sağlamak gerekmektedir. Ayrıca gölge tülleri kullanmak ya da son yıllarda kullanılmaya başlanan kaolin minerali de bitkiler üzerinde bir gölge tabakası meydana getirdiğinden kullanılabilir. Sık dikim yaparak da bitkilerin birbirleri üzerinde gölge yapmaları sağlanarak güneş yanıklığına karşı koruma yapılabilir.

Tokat merkez ilçe, Niksar, Erbaa, Turhal, Pazar ilçelerinde yapılan survey çalışmaları sonucunda domatestede TMV, CMV, TSWV, PVY, PVX, ToMV virüsleri; biberde ise TMV, CMV, PVX, TSWV, TYLCV virüsleri Elisa testi ile tespitler yapılmıştır.

Domatesten alınan örneklerde yapılan analizlerde Tokat merkez ilçede TMV, CMV, TSWV; Turhal ilçesinde TMV, CMV, PVY, PVX; Pazar ilçede TMV; Erbaa ilçesinde CMV, ToMV; Niksar ilçesinde CMV ve PVY virüsleri tespit edilmiştir.

Biberden alınan örneklerde yapılan analizlerde Tokat merkez ilçede TMV, CMV, PVX; Turhal ilçesinde TMV, CMV, TSWV, TYLCV, PVX; Pazar ilçesinde PVX; Erbaa ilçesinde TMV, CMV, TSWV, PVX; Niksar ilçesinde TMV, CMV, TSWV, PVX virüsleri tespit edilmiştir.

Hem domatestede hem de biberde analizi yapılan örneklerden sadece bir tanesinde bir virüs görüldüğü gibi aynı örnekte birden fazla virüs hastalığının da olabileceği tespit edilmiştir. Bir bitkide birden fazla virüsün tespit edilmiş olması survey çalışmalarının ne kadar zor olduğunun da bir göstergesidir. Aynı bitkide birden fazla virüs belirtisi olması surveylerde virüs teşhisini de zorlaştırmıştır.

Sargın (2008)'nın Tokat' ta domates bitkilerinde viral hastalık şüphesiyle Güryıldız, Küçükbağlar, Kat Kasabası ve Yeşilyurt, köylerinde bir özel firma elemanlarıyla tarama yapmışlar. TYLCV(Domates Sarı Yaprak Kıvrıcıklık Virüsü) ve CMV(Hıyar Mozayik Virüsü) belirtisi gösteren örnekler (yapraklarda daralma, bitkilerde bodurlaşma, renk açılması vb.) toplayıp analiz yapmışlar. Sonuçta yaptıkları testlerde TYLCV belirtisi gösteren örneklerde virüse rastlanmazken; CMV belirtisi gösteren örnekler pozitif çıkmıştır.

Yapmış olduğumuz çalışma da Sargın (2008)'in yaptığını desteklemektedir. Domateste yapmış olduğumuz analizlerde TYLCV' ye rastlanmazken diğer virüsler tespit edilmiştir.

Güllü ve Çalı (1994) Adana, Hatay ve Mersin'de örtü altında domates, biber, hıyar ve patlıcanda ToMV, CMV ve TMV' nin örtü altında önemli sorun teşkil ettiğini tespit etmişlerdir.

Şevik (2008), Thripslerin virüslere vektörlük yaptığını aynı virüsün birden fazla thrips türü ile ve aynı thripsin birden fazla virüse vektörlük yaptığını tespit etmiştir. Dolayısıyla virüslerle mücadele etmek için thripslerle mücadele etmek gerektiğini belirtmiştir.

Lodos, (1982); Tunç, (1985); Tunç ve Göçmen, (1995); TSWV' nin thripslerle yayıldığını tespit etmiş ve soğan thripsinin önemli bir vektör olduğunu ve bu virüsü yaydığını tespit etmiştir.

Çukurova Bölgesinde biberde CMV, TMV, PVY ekonomik olarak kayıplar meydana getirmektedir (Yılmaz ve Davis, 1984).

Arlı (1992)'nin Çarşamba ve Bafra ovalarında biberde yaptığı araştırmada TMV ve CMV şüphesiyle aldıkları örnekleri Elisa Testi uygulamış, almış olduğu örneklerden bazıları pozitif çıkmıştır.

Ülkemizin değişik bölgelerinde yapılan çalışmalarda virüslerin varlığı tespit edilmiş, ekonomik kayıplara sebep oldukları belirtilmiştir. Virüsleri taşıyan vektörler ve bu vektörlere konukçuluk yapan yabancı otlar belirlenmiş olup mücadele yöntemleri hakkında da bilgiler mevcuttur.

Virüslerin taşınmasına en çok sebep olan yaprak biti, beyazsinek ve thripslerle kimyasal, kültürel ve biyolojik mücadelenin yapılması gerekmektedir. Kimyasal olarak Cypermethrin, Bifenthrin, Deltamethrin, Diafenthiuron, DDVP, Acephate,

Fenpropathrin, Diazinon aktif maddeli ilaçlar kullanılabilir. Biyolojik ajanlar kullanılarak biyolojik mücadele yapılabilir. Vektörlere konukçuluk yapan yabancı otlarla kimyasal mücadele yapmak virüslerin yaygınlık oranını azaltabilmektedir.

Kültürel mücadele olarak dayanıklı çeşit seçimi, hastalıklardan ari tohum ve fide kullanımı, virüsle bulaşık olan bitki artıklarının tarladan uzaklaştırılarak uygun bir şekilde yakılması, vektörlere konukçu olan yabancı otlarla hem kimyasal hem fiziksel mücadele yapmak, arazide kullanılan makas, bıçak, testere, pulluk vb. alet ve ekipmanların temizliğine dikkat etmek virüslerin yayılmasına engel olabilmektedir.

Bütün bu uygulamaları sadece tarlasında virüs olan çiftçilerin uygulaması yeterli değildir. Çünkü vektör böceklerin uçma ve zıplama gibi yetenekleri olduğundan tarlasında virüs belirtisi olmayan çiftçilerinde vektörlerle mücadele etmesi gerekmektedir. Yine aynı şekilde vektörlere konukçu olan yabancı otlarla da bu şekilde mücadele edilmesi gerekmektedir.

Niksar' da biberlerde CMV ve TMV' nin çok yüksek çıkması bu virüslerin konukçuları arasında patatesin olmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü Niksar' da çok yoğun bir şekilde patates üretimi yapılmaktadır.

Bitki bünyesinde patojen çoğalması, gelişimi, sayısı, hayatta kalma oranı potasyum tarafından etkilenir. Potasyum hücre zarının yapısına direk katıldığından dolayı hücrenin sertliğini etkilemektedir. Bu nedenle bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı direnci potasyuma bağlı olarak değişmektedir. Noksanlık durumunda stomaların açılıp kapanması olumsuz etkilenecektir. Stomaların uzun süre açık kalması ise bakteri, fungus, virüs gibi patojenlerin bitki içerisine girmesini artırmaktadır. Bu nedenle bitkinin potasyum ihtiyacına bitkinin dikiminden itibaren dikkat edilmelidir.

Bitkileri toprak altı hastalık ve zararlılarına karşı kemigasyon yöntemi uygulanmalarına geçilmesi gerekmektedir.

Yaptığımız bu çalışmada anlaşılmaktadır ki konuyla ilgili daha kapsamlı devam çalışmaları yapılmalı, bölgede görülen virüsler tek tek ele alınmalı, yine aynı şekilde fizyolojik bozukluklar tek tek incelenmelidir. Bitkilerin sağlıklı beslenmesi için gübreleme programlarına uyulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Alan,N.M., 2005.** Domates Üretim Teknikleri Hastalık ve Zararlıları Besin Eksiklikleri. Bornova-İZMİR, 2005.
- Altunal, E.E., 2007.** Farklı Tuzluluk Düzeylerindeki Sulama Sularının Biberde Bazı Büyüme,Gelişme ve Verim Parametrelerine Etkisi. Doktora Tezi, Ondokuzmayıs Üniversitesi. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Samsun.
- Anonim, 2008.** Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Ziraî Mücadele Teknik Talimatları, Cilt:3
- Anonim, 2009a.** <http://www.fao.org>
- Anonim, 2009b.** Tokat Tarım İl Müdürlüğü İstatistikleri. Yayınlanmamış.
- Anonim, 2010a.** <http://extension.umass.edu/vegetable/diseases/tomato-cat-facing>
- Anonim, 2010b.** http://urbanext.illinois.edu/vegproblems/problems/d_catface.html
- Anonim, 2010c.** <http://www.coopext.colostate.edu/4dmg/Pests/Diseases/tomaprob.htm>
- Anonim, 2010d.** <http://www.veggiegardener.com/tomato-quirks-sunscald/>
- Anonim, 2011a.** <http://www.jains.com.tr/uploaded/biber-yetistiriciligi-hastaliklari-ve-zararlılaripdf1.pdf>
- Anonim, 2011b.** http://www.tarımsalbilgi.org/forums/serada_biber_yetistiriciligi-t2951.0.html
- Anonim,2011c.**http://www.batem.gov.tr/yayınlar/bilimsel_makaleler/meyvecilik/kezban/kezban1.pdf
- Anonim, 2011d.** <http://www.msxlab.org/forum/tarim/78582-domates-domates-nedir-domates-yetistiriciligi.html>
- Anonim , 2011e.** <http://www.tokat.dmi.gov.tr/bolge.aspx>
- Arlı, M., 1992.** Samsun ilinde Yetiştirilen Biberlerde (*Capsicum annum* L.) Zararlı virüslerin Biyolojik ve Serolojik Yöntemlerle Saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Bitki Koruma Anabilim Dalı, Samsun.
- Bayraktar, K., 1970.** Sebze Yetiştirme Cilt:2. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:169, 475s. İzmir.
- Benetti, M.P., 1989.** The Necrosis of Tomato Fruits. Review of Plant Pathology. 69(3), 165.
- Bilgin, N., 2002.** Besin Kültüründe Yetiştirilen Farklı Domates Çeşitlerinin Artan NaCl Uygulamalarına Toleransı ve Tuzluluk Stresinin Kuru Madde Miktarı ile Bitki Mineral İçeriğine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Toprak Ana Bilim Dalı, Erzurum.
- Bostan, H., Dursun, A., 2002.** Kemaliye ve Yusufeli İlçelerindeki Biber(*Capsicum annum* L.) Üretim Alanlarındaki Bazı Virüs Hastalıklarının Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi., Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(4), 391-392, Erzurum.
- Bozdoğan, V., 2009.** Antalya İlinde Domates Biber ve Marul Yetiştirilen Alanlarda Domates Lekeli Solgunluk Virüsü (TSWV)'nün Saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi. Bitki Koruma Anabilim Dalı, Adana.
- Clark, M., F., 1981.** Immunosorbent Assays in Plant Pathology. Ann. Rev. Phytopathol., 19:83-106.
- Doolittle, S.P., 1916.** A new Infectious Mosaic Disease of Cucumber. Phytopath. 6: 145-147.
- D'hondt, D.M. ve Russo, M., 1985.** Tomato Yellow Leaf Curl in Senegal. Phytopath. Z. 112, 153.

- Ergene, A., 1982.** Toprak Bilgisi Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 267, Ders Kitapları Serisi No:42, Erzurum.
- Ferreira, S.A., Boley, R.A., 1992.** Cucumber Mosaic Virus.
<http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/type/cucvir.htm>
- Greenogh, D.R., Black, L.L., Story, R.N., Newson, L.D., ve Bond, W.P., 1985.** Occurance of *Frankliniella Occidentalis* in Lousiana: A Ppssible Cause for the Increased of Tomato Spotted Wild Virus *Phytopathology*, 75:1362.
- Güldür, M.E., Marchoux, G., Yürtmen, M. ve Yılmaz, M.A., 1995.** Mersin ve çevresinde yetiştirilen domateslerde zararlı yeni bir virüs: Tomato Spotted Wild Virus. Türkiye VII. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri: 303-305. 26-29 Eylül 1995 Adana.
- Güldür, M.E., 1997.** Şanlıurfa ili için yeni bir virüs: Domates lekeli solgunluk virüsü (Tomato spotted wilt virus). Harran Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 1 (3): 71-76, Şanlıurfa.
- Güllü, M.E., Çalı, S., 1994.** Doğu Akdeniz Bölgesi Örtü Altı Sebze Alanlarında Görülen Virüs Hastalıklarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, Cilt34, No: 3-4, Temmuz-Aralık 1994.
- Günay, A., 1993.** Özel Sebze Yetiştiriciliği. Ankara Üniv. Zir. Fak. Cilt V: 49-57, Ankara.
- Günay, A., 2005.** Sebze Yetiştiriciliği Cilt II. Meta Basımevi, 530s. İzmir.
- Halloran, N., Çağırın (Kasım), R. ve Kasım, M.U., 1996.** Sebzelerde Hasat Sonrası Üşüme Zararı. Gıda, 21(5): 359-366.
- Hristova, D., Karadjova, O., Yankulova, M., Heinze, C., Adam, G., 2001.** A Survey of Tospoviruses in Bulgaria, *J.Phytopath.*, 149(11-12): 745-749.
- Hull, R., 2004.** Matthews' Plant Virology. Academic Press, Newyork, 1001 s.
- Jain, R.K., Pappu, H.R., Culbreath, A.K., and Tood, J.W., 1998.** Molecular Diagnosis of Tomato Spotted Wild Tospovirus Infection of Peanut and Other Field and Greenhouse Crops. *Plant Disease*, 82: 900-904.
- Jones, J.P., Jones, J.B., Stall, R.E. and Zitter T.A., 1993.** Cammon Names of Plant Diseases.
- Kara, T., 2002.** Irrigation Scheduling to Present Soil Salinization from a Shallow Water Table, *Acta Horticulture*, Number 573, pp. 139-151.
- Keleş, D., 2007.** Farklı Biber Genotiplerinin Karakterizasyonu ve Düşük Sıcaklığa Tolerans. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi. Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana.
- Lodos, N., 1982.** Türkiye Entomolojisi, Genel Uygulamalı ve Faunistik, Cilt:II, Ege Üniv., Ziraat Fak. Yayınları: 429, Ders Kitabı: 542, İzmir.
- Luisoni, E., Boshia, D., 1994.** Serology Course On Plant Virus Diagnosis Adana-Turkey 15-30 October, 1994. 29-66.
- Nameth, S.G.P., 2002.** Cucumber Mosaic Virus: The Unknown Virus on Bedding Plants and Perennials. The Ohio State University Extension.
<http://floriculture.osu.edu/archieve/oct02/cmV.html>.
- Oğuz, A., Ellialtıoğlu, Ş., Çelik, N., Kabaş, A., Zengin, S., 2009.** Bazı Domates Hatlarının Domates Lekeli Solgunluk Virüsü (TSWV= Tomato Spotted Wild Virus)'ne Karşı Reaksiyonlarının Mekanik İnokulasyon Yöntemi ile Belirlenmesi. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Derim Dergisi*, 2009, 26(1):ISSN1300-3496.

- Okuyan, C., 2009.** Şanlıurfa İli Biber Alanlarında Tütün Etch Virüsü (TEV)'nün Yabancı Ot Konukçularının Saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi. Bitki Anabilim Dalı, Şanlıurfa.
- Özalp, M. O., 1964** İzmir'de Sebzelerde Görülen Virüs Hastalıkları. Bitki Koruma Bülteni. 4(1).
- Palloix, A., Abak, K., Gognalons, P., Daubeze. A., Guldur, M., Memouchi, G., Gebre Selaissie, K., 1994.** Virus Diseases Infecting Pepper Crops in Turkey. In: Proceedings of 9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, Kuşadası, Aydın, 1994, 469-472.
- Price, W.C., 1934.** Isolation and Study of Some Yellow Strains of Cucumber Mosaic Virus. *Phytopathology*, 24:743-761.
- Sargın, T., 2008.** Hasad Dergisi, Eylül 2008. Sayı 280.
- Sevgican, A., 1999.** Örtüaltı Sebzeçiliği Cilt-I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 528, Ege Üniversitesi Basımevi, 302s. İzmir.
- Sığırcı, Z., 2002.** Gaziantep İlinde Yetiştirilen Biberlere Zarar Veren Virüslerin DAS-ELISA Yöntemiyle Saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi. Biyoloji Bölümü,
- Şevik, M.A., 2008.** Thrips (Thripidae: Thysanoptera) Türleri ile Taşınan Bitki Virüsleri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü., *Derim Dergisi*, 25(1):1-11.
- Saure, M.C., 2001.** Blossom- end rot of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.)- a calcium- or a stres- related disorder?. *Scientia Horticulture* 90, P: 193- 208. Germany.
- Sungur, A., 2005.** Farklı Kalsiyum Kaynak ve Dozları ile Farklı Azot Kaynaklarının Domatesin Verimi ve Çiçek Burnu Çürüklüğü Üzerine Etkisi ile İlgili Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Toprak Ana Bilim Dalı, Çanakkale.
- Tunç, İ., 1985.** On some Thysanoptera from the Middle Black Sea Region of Turkey. *Türk. Bitki Koruma Der.* 9: 217-224.
- Tunç, İ., Göçmen, H., 1995.** Antalya'da bulunan iki sera zararlısı *Polyphagotar latus* (Banks) (Acarina, Tarsonemidae) ve *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) üzerine notlar. *Türk Entomol. Der.* 19: 101-109.
- Turhan, P., Korkmaz, S., 2005.** Çanakkale İlinde Domates Lekeli Solgunluk Virüsünün Serolojik ve Biyolojik Yöntemlerle Saptanması. *Tarım Bilimleri Dergisi* 2006, 12(2) 130-136.
- Ünlü, Ş., Guldür, M. E., 2004.** Şanlıurfa İlinde Biberlerde Hıyar Mozayik Virüsü (CMV)'nün Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi. *Harran Üniversitesi., Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2004, 8(3/4):83-89. Şanlıurfa.
- Vural, H., Eşiyok, D. ve Duman, İ., 2000.** Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. Bornova-İZMİR.
- Walter, B., Thouvenel, J.C. ve Fauquet, C., 1980.** A Study on Tomato Viruses in the Ivory Coast. *Ann. Phytopathol.* 12(3), (1980) 259.
- Winter, S., Shahrane, N., Koerbler, M., Lesemann, D.E., 2005.** Characterisation of Tomato Fruit Yellow Ring Virus: A New Tospovirus Species Infection Tomato Iran. *New Disease Reports*, Vol:11.
- Yamane, T., 2001.** Temel Örneklemeye Yöntemleri. I. Baskı (Çeviri, A. Esin, M. A. Bakır, C. Aydın, E. Gürbüzsel). Literatür Yayıncılık, İstanbul.

- Yazgan, A., Fidan, S., 1996.** Tokat Koşullarına Uygun Kiraz Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill. var. *Cerasiforme*) Çeşitlerinin Belirlenmesi. GAP 1. Sebze Tarımı Sempozyumu, 19-23s. Şanlıurfa.
- Yılmaz, M.A. ve Davis, R.F.,1984** Identification of Viruses Infecting Vegetable Crops Along the Mediterranean Sea Cost in Turkey .J. Turkish Phytopathy.,Vol.14, No.1,1-8.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Serdar İLHAN
Doğum Tarihi ve Yer: 02.06.1986, Derik
Medeni Hali: Bekar
Yabancı Dili: İngilizce
Telefon: 05432595716
e-mail: serdarilhan47@hotmail.com

Eğitim:

| | | |
|---------------|--|------|
| Yüksek Lisans | Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri | 2011 |
| Lisans | Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri | 2009 |
| Lise | Karacabey LİSESİ | 2003 |

İş Deneyimi: 2009- 2011 yılları arası Samsun' da bulunan Or-Sam Tarım ve Ziraat Ürünler Pazarlama A.Ş' nde Tokat bölgesinde hem teknik hem de pazarlamada çalıştım.

2011 Şubat ayı ile Ağustos ayları arasında Yozgat' ın Kadışehri ilçesinde yürütülen Avrupa Birliği Kadın İstihdamını Desteklemesi adı altında Kadınşehri Projesinde Ziraat Mühendisi olarak görev aldım.