



**T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOĞU AKDENİZ BÖLGESİ'NDE İYİ TARIM UYGULAMASI YAPILAN
ÖRTÜALTI DOMATES ÜRETİMİNDE VİRÜS HASTALIKLARININ
ARAŞTIRILMASI**

SANIYE TUĞÇE BAYDAR

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
EYLÜL-2016**



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DOĞU AKDENİZ BÖLGESİ'NDE İYİ TARIM UYGULAMASI YAPILAN
ÖRTÜALTI DOMATES ÜRETİMİNDE VİRÜS HASTALIKLARININ
ARAŞTIRILMASI**

SANIYE TUĞÇE BAYDAR

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
EYLÜL-2016**

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DOĞU AKDENİZ BÖLGESİ'NDE İYİ TARIM UYGULAMASI YAPILAN
ÖRTÜALTI DOMATES ÜRETİMİNDE VİRÜS HASTALIKLARININ
ARAŞTIRILMASI**

SANİYE TUĞÇE BAYDAR

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof. Dr. Gülşen SERTKAYA danışmanlığında hazırlanan bu tez 30/09/2016 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Gülşen SERTKAYA
Başkan



Doç. Dr. Kazım MAVİ
Üye



Yrd. Doç. Dr. Muharrem A. KAMBEROĞLU
Üye

Kod No:

Prof. Dr. Okan ŞENER
Enstitü Müdürü

Bu çalışma MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 11460

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

30.09.2016

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

SANIYE TUĞÇE BAYDAR

ÖZET

DOĞU AKDENİZ BÖLGESİ'NDE İYİ TARIM UYGULAMASI YAPILAN ÖRTÜ ALTI DOMATES ÜRETİMİNDE VİRÜS HASTALIKLARININ ARAŞTIRILMASI

Ülkemizin en önemli domates üretim yerlerinden biri olan Doğu Akdeniz Bölgesi (DAB)'nde İyi tarım uygulamaları (İTU) örtüaltı domates üretiminde görülen bitki koruma sorunları ve virüs hastalıklarının durumu ile ilgili yeterli bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışmada, DAB (Adana, Hatay ve Mersin)'da İTU ile örtü altı domates yetiştiriciliğinde sorun olan virüs hastalıkları, virüs, enfeksiyon oranları ve vektörleri araştırılmıştır. Ayrıca, İTU ile domates üretiminde yaşanan olası diğer bitki koruma sorunları incelenmiştir. Virüs ve fitoplazmalar ile diğer önemli hastalık ve zararlıları belirlemek için sera surveyleri, semptom gözlemleri, DAS-ELISA, biyolojik indeksleme ve DAPI tekniği kullanılmıştır. DAB'da İTU ile örtüaltı domates yetiştiriciliğinin genel durumunu değerlendirmek amacı ile anket çalışması da yapılmıştır.

DAS-ELISA sonuçlarına göre İTU seralarında araştırılan virüslerden birçoğuna (AMV, CMV, PLRV, PVX VE TMV) rastlanmamış, ancak üretim dönemi sonunda alınan örneklerde düşük oranda TYLCV (%8.5), PVY (%6.3) ve TSWV (%4.2) belirlenmiştir. Böcek girişi engellenmiş 24 ±2°C'de 8/16 saat (gece/gündüz) aydınlatma koşullarında yetiştirilen test bitkileri şüpheli bitkilerin özsuyu ile inokule edildikten sonra 5-6 hafta gözlenmiştir. Ayrıca DAPI-floresan mikroskopi çalışmalarında geleneksel üretim seralarında 2 adet bitkide fitoplazma enfeksiyonu belirlenmiştir. Geleneksel domates üretim seralarında *Tuta absoluta* ve kırmızı örümcek (*Tetranychus* sp.) ile TYLCV vektörü *bemisia tabaci*'nin daha fazla zarar meydana getirdiği gözlenirken, İTU seralarından sadece birinde dönem sonunda birkaç bitkide bu türlerin zarar yaptığı görülmüştür.

Anket sonuçlarına göre, her iki üretim biçiminde de üreticilerin tamamının seralarında yaprak galeri sineği ile beyazsinek mücadelesinde sarı yapışkan tuzak kullandığı belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre İTU ile domates üretiminin çoğunlukla Mersin ili Tarsus ve Erdemli ilçesi ile Adana ili sınırlarında yoğunlaştığı görülmüştür. Oldukça yüksek bir potansiyele sahip Hatay ilinde İTU ile örtüaltı domates üretimine rastlanmamıştır.

Ülkemizde ve bölgemizde İTU kullanılarak yapılan bitkisel yetiştiriciliğin yaygınlaştırılması ülkemizde daha verimli ve sağlıklı bir tarımsal üretim geliştirilmesi için oldukça önemlidir.

2016, 50 sayfa

Anahtar kelimeler: Domates, iyi tarım uygulamaları (İTU), sera, vektör, virüs

ABSTRACT

INVESTIGATION on VIRUS DISEASES in TOMATO PRODUCTION in GREENHOUSES USING THE GOOD AGRICULTURAL PRACTICES-GAPs in THE EAST MEDITERRANEAN REGION of TURKEY

There is lack of knowledge about main plant protection problems and the status of virus diseases of tomatoes production in greenhouses with good agricultural practices (GAPs) in Eastern Mediterranean Region (EMR) of Turkey. This study was conducted to determinate virus diseases, their infection rates and vectors in tomatoes grown in greenhouses with GAPs in EMR (Adana, Hatay and Mersin provinces) where an important location of tomato production of Turkey is. Main plant protection problems of greenhouse tomatoes production with GAPs in the region were also investigated. Survey, symptom observation, DAS-ELISA, biological indexing and DAPI (DNA staining) techniques were used for detection of viruses and phytoplasmas, and other main diseases and pests. A questionnaire survey research was also conducted to collect the general information about the status of greenhouse tomato production with GAPs from producer in EMR.

According to DAS-ELISA results, the many of the investigated virus (AMV, CMV, PLRV, PVX and TMV) were not found in tomato plants in greenhouse production with GAPs. However, at the end of the production period, TYLCV, PVY and TSWV were found in suspected samples with low rates (8.5%, 6.3% and 4.2%, respectively). Inoculated plants were kept at least 5-6 weeks under controlled conditions in an insect-proof greenhouse at $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ with a photoperiod 8/16 hours (night/day) for symptom observation. Phytoplasma infection was detected in 2 tomato samples taken from greenhouses using conventional agricultural practices (CAPs) in tomato production by DAPI- fluorescence microscopy. More damages caused, by *Bemisia tabaci*, *Tetranychus urticae* and *Tuta absoluta* were observed in greenhouse tomato production with CAPs. Mild damages of the same pests were also observed in a few plants in a greenhouse using GAPs.

According to questionnaire surveys, all the producer were using yellow sticky traps in the both GAPs and CAPs tomato production systems in EMR.

According to results of the study, GAPs in tomato production was mainly concentrated in Tarsus and Erdemli districts of Mersin and border areas of Adana in EMR. GAPS in greenhouse tomato production was not found in Hatay, which has a very high production potential.

Dissemination of GAPs in plant production in our region and also in our country is very important to develop new perspectives for environmental health in agricultural activities a more efficient and preferable agricultural production in Turkey.

2016, 50 pages

Key words: Good agricultural practices (GAPs), tomato, greenhouse, vector, virus

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinde, arazi ve laboratuvar çalışmalarında bana yol gösteren, muazzam bilgi birikimi ve tecrübesiyle çalışmamı şekillendiren, yapıcı kişiliğiyle ve sabrıyla manevi desteğini esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Gülşen SERTKAYA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın yazımında ve yürütülmesinde yarım ve katkılarından dolayı Arş. Gör. Hakan ÇARPAR'a, anket çalışmalarında ve değerlendirilmesinde destek olan üreticilerin tümüne teşekkürü borç bilirim. Çalışmam sırasında bana destek olan eşim Alper BAYDAR'a ve seralarında inceleme yapmama imkan sağlayan tüm firma yetkililerine teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal	12
3.2. Yöntem	12
3.2.1. Arazi Çalışmaları	12
3.2.1.1. Simptomolojik Değerlendirme ve Bitki Örnekleme.....	12
3.2.1.2. Virüslerin Potansiyel Vektörlerinin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar.....	13
3.2.1.3. Diğer Patojen Türlerinin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar	13
3.2.2. İklim Odası Çalışmaları: Biyolojik Testlemeler	13
3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları.....	14
3.2.3.1. Serolojik Çalışmalar DAS-ELISA (Double Antibody Sandwich- Enzym Linked Immunosorbent Assay) Yöntemi	14
3.2.3.2. ELISA Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	16
3.2.3.3. DNA Boyama (DAPI) ve Floresan Mikroskop Tekniği	16
3.2.4. Sera ve Anket Çalışmaları.....	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	18
4.1. Arazi Çalışmaları	18
4.1.1. İTÜ Uygulaması Yapılan Seralar ile İlgili Bulgular	18
4.1.2. Geleneksel Örtüaltı Yetiştiriciliği Yapılan Seralar ile İlgili Bulgular	20
4.1.3. Simptomatolojik Değerlendirme ve Bitki Örnekleme.....	21
4.1.4. Virüslerin Potansiyel Vektörlerinin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar	23
4.1.5. Diğer Patojen Türlerinin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar	26
4.2. İklim Odası Çalışmaları Biyolojik Testlemeler	26
4.3. Laboratuvar Çalışmaları.....	27
4.3.1. Serolojik Çalışmalar DAS-ELISA (Double Antibody Sandwich – Enzym Linked Immunosorbent Assay) Yöntemi Laboratuvar Çalışmaları	27
4.3.2. DNA Boyama (DAPI) ve Floresan Mikroskop Tekniği	28
4.3.3. Anket Çalışmalarına Ait Verilerin Değerlendirilmesi	29
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	34
KAYNAKLAR	37

ÖZGEÇMİŞ	41
EKLER	42
EK-1: ELISA Testinde Kullanılan Tampon Çözeltiler ve İçerikleri (1000 ml).....	42
EK-2: ITU ile Domates Yetiştiriciliği Yapan Üreticilere Yöneltilen Anket Soruları.....	43

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1.	Doğu Akdeniz Bölgesi'nde İyi Tarım Uygulamaları ile örtüaltı domates üretimi yapılan seraların bulunduğu alanı gösteren uydu haritası.....	18
Şekil 4.2.	İTU yapılan seralardan genel görünüm	20
Şekil 4.3.	Geleneksel üretim yapılan domates seralardan genel görünüm.....	21
Şekil 4.4.	İyi tarım uygulaması yapılan domates seralarında gözlenen virüs enfeksiyonlarına özgü belirtiler.....	22
Şekil 4.5.	Geleneksel üretim yapılan domates seralarında gözlenen virüs enfeksiyonlarına özgü belirtiler.....	23
Şekil 4.6.	İTU ile üretim yapılan bazı seralarda sarıyapışkan tuzaklarda ve bitkide gözlenen <i>Bemisia tabaci</i> ve diğer böcek türleri.....	24
Şekil 4.7.	Geleneksel üretim yapılan bazı seralarda kırmızı örümcek (<i>Tetranychus</i> sp.) (A) ve <i>Tuta absoluta</i> 'nın zararı (B), İTU ile üretim yapılan bazı seralarda <i>T. absoluta</i> 'nın domates yapraklarında gözlenen zarar yoğunluğu (C).....	25
Şekil 4.8.	Domates yaprağında <i>Alternaria</i> sp.-erken yaprak yanıklığı belirtisi (G. Sertkaya).....	26
Şekil 4.9.	Mekanik inokulasyon ile şüpheli domates bitkilerinin özsu örneklerinin test bitkilerine bulaştırılması sonucu <i>Chenopodium amaranticolor</i> , <i>Nicotiana tabacum</i> ve <i>Nicotiana benthamiana</i> türlerinde gözlenen belirtiler	27
Şekil 4.10.	Fitoplazma ile enfekteli olduğundan şüphelenilen domates örneğinin yatay (A) ve dikey (B) kesitlerde floem dokularında fitoplazmalara özgü floresan parlamalar ve sağlıklı bitkide yatay kesit ile alınan floem dokusu (C)	29

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye’de iyi tarım uygulamaları yapan iller, üretici sayısı ve üretim alanları	2
Çizelge 1.2. Doğu Akdeniz Bölgesi örtüaltı üretim alanları ve üretim miktarları	3
Çizelge 1.3. Domateste sorun olan bazı virüsler	3
Çizelge 1.4. Doğu Akdeniz Bölgesi’nde görülen önemli virüs hastalıkları	4
Çizelge 3.1. Mekanik inokulasyon çalışmalarında kullanılan test bitkileri	14
Çizelge 4.1. Doğu Akdeniz Bölgesi’nde İTU ile örtüaltı domates yetiştiriciliği yapılan seralarda belirlenen çeşitler ve özellikleri	25
Çizelge 4.2. İTU ile yetiştiricilik yapılan domates seralarında DAS-ELISA ile belirlenen virüsler	28

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

µg	Mikrogram
µl	Mikrolitre
°C	Sıcaklık
da	Dekar
gr	Gram
L	Litre
m	Metre
mg	Miligram
ml	Mililitre

KISALTMALAR

ACMV	<i>African cassava mosaic virus</i>
AMV	<i>Alfalfa mosaic virus</i>
CMV	<i>Cucumber mosaic virus</i>
CMV	<i>Cucumber mosaic virus</i>
DAPI	4'-6-diamidino-2-phenylindole
DAS-ELISA	Double Antibody Sandwich-Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay
GDO	Genetik Olarak Düzenlenmiş Organizmalar
ICMV	<i>India cassava mosaic virus</i>
OTK	Organik Tarım Komitesi
PCR	Polimerasechainreaction
PepMV	<i>Pepino mosaic virus</i>
PLRV	<i>Potato leafroll virus</i>
PVX	<i>Potato X virus</i>
PVY	<i>Potato Y virus</i>
RFLP	Restriction Fragment Length Polymorphism
SCAR	Sequence Characterized Amplified Region
TEV	<i>Tobacco etch virus</i>
TMV	<i>Tobacco mosaic virus</i>
ToCV	<i>Tomato clorotic virus</i>
ToMoV	<i>Tomato mottle virus</i>
ToMV	<i>Tomato mosaic virus</i>
ToRSV	<i>Tomato ringspot virus</i>
TSWV	<i>Tomato spotted wilt virus</i>
TYLCV	<i>Tomato yellow leaf curl virus</i>

1. GİRİŞ

Dünya çapında yetiştiriciliği yapılan, Solanaceae familyasından bir tür olan domates (*Solanum lycopersicum* Mill.), tropik bölgelerde çok yıllık, diğer bölgelerde ise tek yıllık bir kültür bitkisidir. Anavatanı ekvator dan Şili'ye kadar uzanan Amerika'nın dar batı kıyılarıdır ve dünyaya Meksika'dan yayılmıştır. Domatesin ilk olarak ticari gelişimi 1800'lü yılların ortalarında Amerika'da gerçekleşmiştir (Anonim, 2009).

Domates, Dünya'da ve Türkiye'de yetiştirilen en önemli sebzelerden biri olup, insan beslenmesinde patatesten sonra ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu 2013 yılı verilerine göre ülkemizde 808 bin ha sebze üretim alanında yaklaşık 12 milyon ton domates üretimi yapılırken, örtü altı domates yetiştiriciliği 2013 yılında 615 bin dekar alanda yaklaşık 3 milyon ton olarak belirlenmiştir (Anonim, 2013).

Türkiye'de toplam sebze üretiminin yaklaşık %38'ini domates oluşturmaktadır. Üretim ülkemizin her bölgesinde yapılmakla birlikte, sofralık domates Adana, Mersin, Antalya, Antakya, İzmir, Çanakkale, Konya ve Tokat illerinde yoğunlaşmaktadır. Sanayi domatesi üretimi ise Marmara ve Ege bölgelerinde Balıkesir, Bursa, Manisa ve Çanakkale illerinde yapılmaktadır. 2006 yılında sanayiye yönelik olarak yaklaşık 30 milyon ton domates üretilirken, 2013 yılında bu miktar yaklaşık 41 milyon tona çıkmıştır. Sanayi domatesi; salça, püre, konserve (dilimlenmiş, tüm soyulmuş), ketçap, domates suyu vb. yapımında kullanılmaktadır (Bayrak ve Kaya, 2009).

Son yıllarda önem kazanan, çevre ve insan beslenmesi açısından daha sağlıklı bitki üretim teknikleri arasında "İyi Tarım Uygulamaları (İTU)" başta gelmektedir. Ülkemizde bu üretim tekniği ile ilgili gerekli düzenlemeler yapılmıştır. İyi Tarım Uygulamaları; insan, hayvan ve bitki sağlığı yönüyle duyulan kaygıların giderilmesi amacıyla ortaya konulmuş kural ve standartları içerir. İTU'da amaç; çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen bir tarımsal üretimin yapılması, doğal kaynakların korunması, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ile gıda güvenliğinin sağlanmasıdır (Hasdemir, 2009).

İTU ile tarımda kimyasal kullanımının belirli bir program kapsamında azaltılması, toprak ve çevreye zarar veren uygulamaların minimize edilmesi, verimliliğin artırılması ve böylece tarımın sürdürülebilirliğinin sağlanmasını hedeflemektedir. Başka bir ifadeyle, İTU, tarımsal üretimin planlanması, kayıt altına

alınarak geliştirilmesi, pazarlanması, güvenli ürünlerin gıda güvenlik zinciri içinde tüketicilere ulaştırılması ile ilgili bütün iş ve işlemleri bir araya getirerek tüketicilerin sağlıklı gıdalara ulaşması teminatını vermeyi amaçlamıştır (İçel ve ark. 2009).

İyi tarım uygulamaları konusunda hem çiftçi sayısı hem de üretim alanında artış kaydedilmektedir. Türkiye’de İTU Sertifikası alan çiftçi sayısı 2007 yılında 18 ilde 651 adet iken 2013 yılında 56 ilde 8.170 üreticiye ve üretim alanı 5.360 ha’dan, 985.099 ha’a ulaşmıştır (Anonim, 2016a) (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Türkiye’de İyi Tarım Uygulamaları Yapan İller, Üretici Sayısı ve Üretim Alanları (Anonim, 2016a)

Yıllar	İl Sayısı	Üretici Sayısı	Üretim alanı (ha)
2007	18	651	5.36
2008	19	822	6.023
2009	42	6020	170.280
2010	48	4540	78.174
2011	49	3042	499.632
2012	47	3656	837.171
2013	56	8170	985.099
2014	53	21.332	2.147.705
2015	61	39.740	3.443.955

Birim alandan yüksek verim alınmasına, küçük alanların verimli olarak değerlendirilmesine olanak veren ve yıl içerisinde düzenli bir işgücü kullanımı sağlayan örtüaltı tarımı; sera ve alçak plastik tüneller altındaki üretimi kapsamaktadır. Seralar; iklim koşullarının açıkta bitki yetiştirmeye elverişli olmadığı dönemlerde kültür bitkilerinin ekonomik olarak yetiştirilmesini olanaklı kılan, bitkisel üretim için gerekli olan gelişim etmenlerini sağlayabilen, içinde hareket edilebilir yapılardır (Sevgican ve ark. 2000).

Adana, Hatay, Kahramanmaraş, Mersin ve Osmaniye illerini kapsayan Doğu Akdeniz Bölgesi’nde Türkiye İstatistik Kurumu 2013 verilerine göre 39.646 da alanda 335.247 ton örtü altı domates yetiştiriciliği yapılmaktadır. İTU ile örtüaltı domates üretimi ise 228 da alanda 240 ton/da olarak belirlenmiştir (Anonim, 2013). Son yıllarda Doğu Akdeniz Bölgesi örtüaltı üretim alanları ve üretim miktarları Çizelge 1.2’de verilmiştir (Anonim, 2016b).

Çizelge 1.2. Doğu Akdeniz Bölgesi Örtüaltı Üretim Alanları ve Üretim Miktarları (Anonim, 2016b)

İller	Alçak Tünel		Yüksek Tünel		Cam Sera		Plastik Sera	
	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
Adana-Mersin	12.240	71.312	6.587	63.326	629	41.750	18.980	274.431
Hatay-K.Maraş- Osmaniye	1.832	8.762	240	2.326	3	58	727	8.719

Günümüzde domates bitkisinde 30'dan fazla virüsün enfeksiyon oluşturduğu bilinmektedir (Martelli and Quacquarelli, 1983; Jones ve ark., 1991; Zitter, 1997). Simptomların şiddeti ve çeşitleri, konukçu bitki, virüs ve çevre koşulları ilişkilerine göre değişir. Domateste sorun olan bazı virüsler Çizelge 1.3.'de verilmiştir (Anonim, 2016c ve 2016d).

Çizelge 1.3. Domateste sorun olan bazı önemli virüsler (Anonim, 2016c ve 2016d)

Virüsün Türkçe Adı	Virüsün Bilimsel Adı	Kısaltması
Domates sarı yaprak kıvrıcıklık virüsü	<i>Tomato yellow leaf curl virus</i>	TYLCV
Patates X Virüsü	<i>Potato virus X</i>	PVX
Patates Y Virüsü	<i>Potato virus Y</i>	PVY
Tütün mozaik virüsü	<i>Tomato mosaic virus</i>	TMV
Yonca mozaik virüsü	<i>Alfalfa mosaic virus</i>	AMV
Domates lekeli solgunluk virüsü	<i>Tomato spotted wilt virus</i>	TSWV
Domates halkalı leke virüsü	<i>Tomato ringspot virus</i>	ToRSV
Domates benek virüsü	<i>Tomato mottle virus</i>	ToMoV
Domates cüce çalılık virüsü	<i>Tomato bushy stunt virus</i>	TICV
Tütün yanıklık virüsü	<i>Tobacco etch virus</i>	TEV
Hıyar mozaik virüsü	<i>Cucumber mosaic virus</i>	CMV
Domates bulaşıcı sarılık virüsü	<i>Tomato infectious chlorosis virus</i>	TICV

Bu virüs hastalıkları içerisinde özellikle hıyar mozaik virüsü (*Cucumber mosaic virus*: CMV), patates Y virüsü (*Potato virus Y*: PVY), tütün mozaik virüsü (*Tobacco mosaic virus*: TMV), domates mozaik virüsü (*Tomato mosaic virus*: ToMV), patates X virüsü (*Potato virus X*: PVX), yonca mozaik virüsü (*Alfalfa mosaic virus*: AMV), domates lekeli solgunluk virüsü (*Tomato spotted wilt virus*: TSWV) ve domates sarı yaprak kıvrıcıklık virüsü (*Tomato yellow leaf curl virus*: TYLCV) ülkemiz dahil olmak üzere dünyada domates yetiştiriciliğinin yapıldığı birçok bölgede yaygın olarak

bulunmaktadır (Ionnau 1985; Martelli and Quacquarelli, 1983; Jones ve ark.,1991; Özgöz ve ark., 1993; Erkan ve ark., 1993; Momol ve ark.,1999; Bostan ve ark.,2002; Fekih-Hassan ve ark., 2003; Turhan ve Korkmaz 2006; Özdemir ve ark.,2009). Sudan’da CMV’ nin domateste sarı mozaik lekelenmelere ve bitkinin ölümüne sebep olacak kadar nekrozlanmalara sebep olduğu bildirilmiştir (Mills ve Abdul Magid, 1985). Bu virüsler ülkemizin değişik bölgelerinde ekonomik anlamda önemli kayıplara neden olmaktadır. Doğu Akdeniz Bölgesi’nde domateste görülen önemli virüs hastalıkları Çizelge 1.4.’de listelenmiştir.

Çizelge 1.4. Doğu Akdeniz Bölgesi’nde görülen önemli virüs hastalıkları

Virüsün Bilimsel ve Türkçe Adı	Kısaltma (Familya, Cins)	Taşıma Şekli
Domates Sarı Yaprak Kıvrıcıklık Virüsü (<i>Tomato yellow leaf curl virus</i>)	TYLCV <i>Geminiviridae</i> <i>Bigeminivirus</i>	Beyaz sinek (<i>Bemisia tabaci</i>)
Tütün Mozaik Virüsü (<i>Tobacco mosaic virus</i>)	TMV <i>Tobamovirus</i>	Tohum ve mekanik
Domates Lekeli Solgunluk Virüsü (<i>Tomato spotted wilt virus</i>)	TSWV <i>Bunyaviridae</i> , <i>Tospovirus</i>	Thrips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)
Hıyar mozaik virüsü (<i>Cucumber mosaic virus</i>)	CMV <i>Bromoviridae</i> <i>Cucumovirus</i>	Yaprak biti
Patates Y Virüsü (<i>Potato virus Y</i>)	PVY <i>Potiviridae</i> <i>Potyvirus</i>	Yaprak biti
Patates yaprak kıvrıcıklık virüsü (<i>Potato leaf roll virus</i>)	PLRV <i>Luteoviridae</i>	Yaprak biti (<i>Myzus persicae</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i> ve <i>Aphis nasturtii</i>)
Patates X Virüsü (<i>Potato virus X</i>)	PVX <i>Flexiviridae</i> <i>Potexvirus</i>	Mekanik

Son yıllarda önem kazanan, çevre ve insan beslenmesi açısından daha sağlıklı bitki üretim teknikleri arasında “İyi tarım uygulamaları (İTU)” başta gelmektedir. Ülkemizde bu üretim tekniği ile ilgili gerekli düzenlemeler yapılmıştır. İyi Tarım uygulamaları yönetmeliği ilk olarak 08.09.2004 tarih ve 25577 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmıştır. İyi Tarım Uygulamaları yönetmeliği 7 Aralık 2010 tarihinde tekrar düzenlenerek daha kapsamlı bir standartlar bütünü halini almıştır (Anonim, 2016e).

Bu çalışma ile örtü altı domates yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı Doğu Akdeniz Bölgesi'nde (Adana, Hatay ve Mersin illerinde) İTU kapsamında domates üretimi yapılan alanlarda virüs hastalıklarının varlığı, yaygınlığı, doğal konukçuları ve vektörleri yönünden durumu belirlenecektir. Önemli bir domates üretim alanı olan bölgede ayrıca İTU ile örtü altı domates üretiminin genel durumu, İTU ile üretim yapan işletmeler, bölgedeki üretim yerleri ve miktarları, çeşit tercihleri ile özellikle domateste ekonomik zarar oluşturabilen yaygın virüs hastalıkları ve başka vektörlerine yönelik kullanılan mücadele yöntemleri olmak üzere, İTU kapsamında tercih ettikleri bitki koruma uygulamaları ile ilgili bilgi sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda;

1. İTU ile domates üretim faaliyetleri sırasında özellikle virüs hastalıklarının enfeksiyon oranlarının belirlenmesi için simptomolojik, biyolojik (mekanik inokulasyon) ve serolojik (ELISA) yöntemler ile patojenlerin araştırılması,
2. Fitoplazma hastalıkları için simptomolojik ve mikroskopik (floresan mikroskopi: DAPI boyama) yöntemler ile patojenlerin araştırılması,
3. Araştırılan virüs ve fitoplazmaları taşıyabildiği bilinen potansiyel vektör türlerinin belirlenmesi için sera alanlarında bitkilerde simptom ve böcek türlerinin incelenmesi ile örneklenmesi,
4. İTU ile domates üretiminde ön plana çıkan diğer bitki koruma sorunları ile bu sorunların çözümünde üretici tarafından tercih edilen yöntemlerin ortaya konması için anket çalışmasının yürütülmesi planlanmıştır.

Ayrıca, İTU ile yapılan üretimin yaygınlaşması ve üreticinin karşılaştığı virüs ve fitoplazma hastalıkları ile vektörlerine bağlı olarak karşılaşılan önemli bitki koruma sorunlarının çözümüne yönelik kullanılabilecek diğer olası mücadele yollarının üreticilerle paylaşılması için planlanan çalışmalar, İTU ile domates üretimi yapan sera, iklim odası ve laboratuvar koşullarında yürütülmüştür.

Böylece, ilimizi de kapsayan ülkemizin önemli bir domates üretim bölgesinde yeni yeni yaygınlaşmaya başlayan İTU ile örtü altı domates yetiştiriciliğinde virüs ve fitoplazma hastalıkları ile kullanılan mücadele yolları bölgede yaygın olarak tercih edilen mevcut örtü altı üretim teknikleri ile kıyaslanması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Samuel ve ark. (1930), domates lekeli solgunluk virüsü (*Tomato spotted wilt virüs*, TSWV)'nün ilk olarak 1915 yılında Avusturalya'da domates bitkisi üzerinde Brittlebank tarafından rapor edildiğini ve 1930 yılında da viral kaynaklı olduğunu belirlendiğini bildirmiştir.

Cohen ve Harpaz (1964), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde tarımı yapılan sebze türleri içerisinde yer alan domates; virüs hastalıklarına oldukça duyarlı olması nedeniyle çok sayıda virüs hastalığına konukçuluk etmektedir. Domates sarı yaprak kıvrıcıklığı virüsü (*Tomato yellow leaf curl bigeminivirus*: TYLCV), tropik ve subtropik bölgelerde kültür bitkisi olarak yetiştirilen domateste zarar yapan en önemli virüslerden biridir. İsrail'de 1930'lardan itibaren görülmeye başlamış ve araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Broadbend (1976), ToMV, mozaik, öküba mozaik, sera çizgi, yaprak kıvrılması, enasyon mozaik, rozet, tek çizgi, ipliklenme virüsü olarak da adlandırıldığını ve ToMV, *Potato virüs X* (PVX) ile birlikte çift virüslü çizgi hastalığına da yol açabildiği sonucuna varmışlardır.

Hollings ve Huttinga (1976), ToMV Tobamovirus cinsinin bir üyesi olduğunu ayrıca virüsün 300x18 nm boyutlarında, çubuk şeklinde, %5 nükleik asit ve %95 de proteinden ibaret tek sarmallı RNA içeren bir virüs olduğunu ve ToMV vektörlerle taşınmadığını belirtmişlerdir. Virüs mekanik inokulasyon, aşı, bitkilerin birbirleriyle teması ve yaklaşık %94 oranında da tohumla taşınmaktadır. Virüs mekanik inokulasyon, aşı, bitkilerin birbirleriyle teması ve tohumla taşınmaktadır. Enfeksiyonların çoğunlukla şaşırtma sırasında olduğu belirtilmiştir.

Jones ve ark. (1980), *Pepino mosaic virus* (PepMV)'ünü ilk kez 1974 yılında Peru'da pepino (*S. muricatum*) bitkisinden izole etmişlerdir.

Martelli ve Quacquarelli (1983), biber ve domateste ToMV'nin *Potato virüs X* (PVX) ile birlikte daha şiddetli virüs hastalıklarına yol açabildiğini bildirmiştir.

Ionnau (1985), Güney Kıbrıs'da bazı domates virüslerinin tanısında ELISA ve biyolojik yöntemleri kullanmış ve domateslerde TYLCV, TMV, PVY ve PVX ve CMV belirlemiştir.

Ioannou (1985), domateste sarı yaprak ve kıvrıcıklık meydana getiren virüsler arasında hızlı yayılan TYLCV izolatları birçok ülkede bildirilmişlerdir.

Jones ve ark. (1991), *Tomato mosaic tobamovirus* ve *Tobacco mosaic tobamovirus* konukçularının, serolojik reaksiyonları ve karşı koruma reaksiyonları bakımından çok az farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Erkan ve ark. (1993), sanayi domates tohum örneklerinde ToMV'nin bulunma durumunun belirlenmesi amacıyla yapmış oldukları çalışmada tohumların %12'lik bir kısmının virüsle bulaşık olduğunu belirlemişlerdir.

Özgöz ve ark. (1993), Bursa ve yöresinde domates virüsleri ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada mekanik inokulasyon ve serolojik yöntemlerle ToMV'nin varlığını belirlemişlerdir.

Goldbach ve Peters (1994), TSWV, çok geniş konukçu dizisine sahip bir virüs olup, 50'den fazla botanik familyadan 650 farklı bitki türü üzerinde birçok ülkeden rapor edilmiştir. Bu kadar geniş bir alana yayılmasında, virüsün *Tysanoptera* takımından Thrips vektörü ile taşınabilmesi etkili olmuş ve bu virüs hastalığının önemini daha da artırmıştır. Bu nedenlerden dolayı bir çok ülkede kültür bitkileri, süs bitkileri ve yabancı otların yetiştirilmesi TSWV tarafından büyük oranda sınırlandırılmıştır.

Ulubilir ve Yabaş (1994), *B. tabaci*'nin örtüaltı alanlarında doğrudan ve virüs vektörü olarak en önemli zararlılar arasında sayıldığını ve açık alanlarda yetiştirilen sebzelerde de sorun olduğunu bildirmiştir.

Güldür ve Yılmaz (1994), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yapmış oldukları çalışmalar sonucunda mekanik inokulasyon ve ELISA serolojik testleriyle domateslerde PVY, ToMV ve CMV'nin varlığını belirlemişlerdir.

Güldür ve ark. (1995), TSWV'nin ülkemizde ilk olarak tütünde; Çanakkale'yi takiben Balıkesir, Manisa, Uşak ve Samsun'da, daha sonra ise, domateste; İzmir, Manisa (Azeri, 1981; 1994) ve Çukurova'da teşhis edildiğini bildirmişlerdir. Önce sadece domates bitkisinde olduğu düşünülmüş, fakat 1997-1998 yılları süresince Mersin'in Kazanlı bölgesinde biber bitkisinde belirlenmiş ve bu bölgede TSWV'nin *Frankliniella occidentalis* ve *Thrips tabaci* vektörleri ile taşındığı bildirilmiştir.

Fidan (1995), yaptığı çalışmada İzmir ve Muğla'da domates seralarında ELISA ve biyolojik yöntemlerle yaptıkları araştırmada TSWV, TRSV, TBRV virüslerini saptadıklarını ifade etmişlerdir.

Brunt ve ark. (1996), ToMV'nin örtüaltı domates üretiminde önemli kayıplara neden olduğunu bildirmiştir.

Michelson ve ark. (1997), yapılan çalışmada TYLCV, domates bitkisinin floem ve mezofil hücrelerinde belirlemişlerdir ki Bu virüsün sadece floemde sınırlı olmadığını göstermektedir.

Peterschmitt ve ark. (1999), çalışmalarında domates gibi bazı *Solanaceae* türleri dışında, *Datura stramonium* L. ve farklı *Nicotiana spp.*, gibi çok yakın konukçu dizisinden başka ayrıca *French bean* ve *Malva parviflora*'nın TYLCV'nin konukçuları arasında belirtilmiştir.

Albajes ve ark. (2000), yaptıkları çalışmada doğal olarak TYLCV enfeksiyonunun esas olarak domatestte görüldüğü sonucuna varmışlardır.

Chatzivassiliou ve ark. (2000), Yunanistan'da tarla domateslerinde TSWV bulaşıklığının %95-100, sera domateslerinde ise %80 oranında olduğunu bildirmişlerdir.

Mijatovic ve ark. (2000), yaptıkları araştırmada Sırbistan'da plastik ve cam seralar ile açık alanda bazı domates virüslerinin tanınması amacıyla DAS-ELISA testi kullanılmış, ToMV, PVY ve TMV'nin en yaygın virüsler oldukları sonucuna varmışlardır.

Moriones ve Castillo (2000), TYLCV *Datura stramonium*'da yaprak damarları arasında kloroza neden olduğunu *Nicotiana benthamiana* ve *N. glutinosa*'da sistemik damar açılmaları ve yapraklarda aşağı doğru kıvrılmalara neden olduğunu bildirmişlerdir. *Phaseolus vulgaris*'te damar aralarında klorosis, yapraklarda aşağı doğru kıvrılmalar oluştururken Fasulyenin TYLCV-Is (TYLCV-Israel) ırkının konukçusu olup, TYLCV-Sr (TYLCV-Sardinia) ırkını taşımadığını belirlenmiştir

Moriones ve Castillo (2000), domates sarı yaprak kıvrıcıklık virüsü (TYLCV)'nün neden olduğu hastalığın belirtileri; bileşik yaprakların orta kısmından yukarı doğru göze çarpan kıvrılmalar, yaprak alanlarında azalma ve genç yapraklarda sararmalar, bununla beraber bodurlaşma ve çiçek kurumaları olduğunu bildirmektedir. Enfeksiyon, bitki yetiştiriciliğinde ve üründe genel bir azalma ile sonuçlanmıştır.

Van der Vlugt ve ark. (2000), *Pepino mosaic virus* (PepMV) özellikle serada üretim yapılan domateslerde verim ve kaliteyi önemli oranda etkileyerek ekonomik kayıplara neden olduğunu bildirmiştir.

Labidot ve ark. (2001), TYLCV'nin birçok ülkede tarla ve sera alanlarında, domates üretimini sınırlandıran patojenlerin başında yer aldığını belirtmişlerdir. TYLCV'nin beyazsinek ile doğal olarak taşınan bir begomovirüs ve *B. tabaci*'nin dünya genelinde begomovirüslerin bilinen tek vektörü olduğunu bildirilmiştir. Ortadoğu ülkelerinde 1960'lardan beri domates yetiştiriciliğinde ciddi hasarlara sebep olduğunu bildirmiş, virüsün Kuzey ve Orta Afrika ile Güneydoğu Asya'da bilinmekle beraber Avrupa'nın güneyinde yayılmış ve buralarda salgınlar ortaya çıkardığı kaydedilmiştir. Akdeniz Havzası'nda virüs, domates bitkisini yaz ve sonbahar süresince enfekte edebildiği ve %100'e varan ürün kaybına neden olduğu rapor edilmiştir.

Czosnek ve ark. (2002), TYLCV'nin *Bemisia tabaci* ile 15-30 dakikalık virüsü alma ve aynı oranda aktarma süreleri ile diğer bitkilere aktarılabilirdiğini bildirmiştir.

Bostan ve ark. (2002), Erzurum ve Artvin bölgesinde sera domateslerinde DAS-ELISA ile yapılan çalışmada TMV, ToMV ve TSWV saptamışlardır.

Accotto ve ark. (2003), TYLCV virüsünü İtalya'da ilk kez 2003 yılında rapor ederek *Bemisia tabaci* biotype B ile domatesten test bitkilerine taşınabildiği bildirmişlerdir.

Chaisuekul ve ark. (2003), TSWV'nin belirtilerinin ortaya çıkışı ve farklı şiddetlerde olması, enfeksiyonun gerçekleştiği bitkinin yaşına bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Adkins ve ark. (2005), Son yıllarda çok sık görülmeye başlayan ve büyük ekonomik kayıplara neden olan bu virüsün Kuzey ve Güney Amerika (ABD, Brezilya), Avrupa ve Asya kıtalarında yayıldığı bildirilmiştir.

Fakhro ve ark. (2005), mekaniksel olarak kolayca taşınabilen PepMV'nin hidroponik sistemlerde kültürel işlemler sırasında taşınabildiğini bildirmiştir.

Sertkaya ve Sertkaya (2005), Hatay ilinde 2002-2003 yıllarında açık alan ve seralarda yapılan domates yetiştiriciliğinde TYLCV'nin yaygınlığının belirlenmesi ve beyazsinekle (*Bemisia tabaci* erginleri) ile sağlıklı domates fidelerine taşınabildiğini bildirmiş, iki yılda TYLCV'nin farklı oranlarda (%18-49 ve %13-32) enfeksiyon meydana getirdiği belirlenmiştir.

Koklu ve ark. (2006), ülkemizdeki TYLCV izolatlarını tanılamaya yönelik yaptıkları moleküler çalışmalarda Mersin ilinden alınan TYLCV'nin Türkiye izolatının (TR:Mer6:04), TYLCV "prototype" ırkı ile yakın benzerlik gösterdiğini bildirmiştir.

Sökmen ve Şevik (2006), Samsun ilinin 31 yöresinde yaptıkları ELISA testi sonucunda ToMV, TSWV, PVX ve CMV virüslerine sırasıyla %52.1, %12.9, %10.7 ve %6.9 oranlarında rastlamışlardır.

Turhan ve Korkmaz (2006), *Tomato spotted wilt virus* (TSWV)'nin belirlenmesi amacıyla Çanakkale ilinde yaptıkları sörvey çalışmasında virüse benzer simptom gösteren örnekleri alarak ELISA yöntemi ile test etmişlerdir. 200 simptom gösteren örneklerden 9 tanesini TSWV ile enfekte olarak belirlemişlerdir.

Çevik ve Erkiş (2007), *Tomato chlorosis virus* (ToCV)'nün ülkemizdeki varlığını ilk kez rapor etmişlerdir.

Czosnek (2008), TYLCV'nin birçok ülkede yedi farklı türü olduğunu bildirmiştir.

Sertkaya ve Yaşarer (2009), TYLCV'nin vektörü olan *Bemisia tabaci*'nin Kırıkkhan (Hatay)'da pamuk alanlarında da oldukça yaygın bir zararlı olduğunu bildirmiştir.

Özdemir ve ark. (2009), Denizli ilinde domates ve bazı yabancı otlarda TSWV'yi DAS-ELISA ile tespit etmişlerdir.

Hanssen ve ark. (2010), *Pepino mosaic virus* (PepMV)'ünün Orta Asya dışında tüm dünyada belirlenmiş olduğunu bildirmiştir.

Özdemir (2010), ülkemizde domates bitkilerinde *Pepino mosaic virus* (PepMV)'ünün enfeksiyon oluşturduğunu ilk kez rapor etmiştir.

Şevik (2011), *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) ile mücadelede birden çok yöntemin entegre olarak kullanılması gerektiğini, ayrıca yetiştiricilikte sertifikalı virüsten arı üretim materyallerinin kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Hasat sonunda yapılan temizlik ile TSWV mücadelesinde başarı sağlandığını ve TSWV'nin konukçusu olan bitkilerin yanyana yetiştirilmemesi gerektiğini bildirmiştir.

Sevik ve Arli-Sokmen (2012), *Tomato spotted wilt virus* (TSWV)'ünün domates bitkilerinde ürün kaybına sebep olan virüsler arasında önemli olduğunu bildirmiştir.

Uysal ve ark. (2015), yürüttükleri bir proje kapsamında, Mersin ilinde turunçgil tarımında iyi tarım yapan üreticiler ile konvansiyonel tarım yapan üreticilerin işletme yapılarını belirleyerek, verimlilik, maliyet ve karlılık durumlarını tespit etmeye çalışılmış, yetiştirme tekniklerini incelenmiş, iyi tarım ürünleri üretimi ve ticaretinin geliştirilme olanaklarını değerlendirilmiştir. Araştırma sonucuna göre iyi tarım

uygulamalarının geliştirilebilmesi amacıyla desteklerin artırılması ve gerekli eğitimlerin daha sık verilmesi belirlenmiştir. Ayrıca pazarlama stratejilerinin geliştirilmesi gerektiği üzerinde durulmuştur.

Anonim (2016e), çevre, insan, hayvan sağlığına zarar vermeyen bir üretimin yapılması, doğal kaynakların korunması, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ile gıda güvenliğinin sağlanması amacıyla yapılan tarımsal üretim şekli olan İyi Tarım uygulamaları (İTU)'nın yönetmeliği ilk olarak 08.09.2004 tarih ve 25577 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanmıştır. İyi Tarım Uygulamaları yönetmeliği daha sonra 7 Aralık 2010 tarihinde revize edilerek daha kapsamlı bir standartlar bütünü halini almıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Denemeler Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yoğun olarak İTÜ ile örtü altı domates yetiştiriciliği yapılan illerde (Adana, Osmaniye, Mersin ve Hatay) belirlenen seralar ile M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü iklim odası ve laboratuvarlarında 2013-2016 yılları arasında yürütülmüştür.

İTÜ ile üretim yapılan seralardaki domates bitkisi ile laboratuvar çalışmalarında kullanılan kimyasal maddeler ile araç ve gereçler araştırmanın ana materyalini oluşturmuştur. Ayrıca İTÜ yönetmeliğine uygun olarak üretim yapılan bu seralarda mevcut durumun belirlenmesi amacı ile çoktan seçmeli sorulardan oluşan anket çalışması yapılmıştır.

Virüslerin serolojik yolla araştırılmasında kullanılan DAS-ELISA yönteminde Nunc-Maxisorb ELISA plate (plaka) ve BIOREBA, AGDIA ve LOEWE Biochemica GmbH-Almanya firmasından temin edilen ELISA kitleri kullanılmıştır. ELISA testlerinin sonuçları Sirio-S ELISA okuyucusu kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.2. Yöntem

Araştırılan virüs ve fitoplazmalar gibi patojenlerin doğal konukçuları ve vektörleri için şu yöntemler kullanılmıştır:

3.2.1. Arazi Çalışmaları

3.2.1.1. Simptomatolojik Değerlendirme ve Bitki Örnekleme

Örtüaltı domates üretim dönemleri içinde arazi koşullarında domates virüslerinin tespiti amacıyla bileşik yaprakların orta kısmından yukarı doğru göze çarpan kıvrılmalar, yaprak alanlarında azalma ve genç yapraklarda sararma gibi diğer renk değişimleri, bodurlaşma ve çiçek kurumaları gibi gözlemler yapılarak simptomolojik değerlendirmeler yapılmıştır.

Seralarda domates bitkilerinde virüsler ile fitoplazma, fungus ve bakteri gibi önemli diğer patojenlerden kaynaklandığı düşünülen enfeksiyonlara ait bitkilerde gelişme geriliği, renk değişiklikleri, şekil bozuklukları gibi diğer belirtiler de genel olarak değerlendirilmiştir. Şüphelenilen bitki örnekleri incelenmek üzere laboratuvara getirilmiştir.

3.2.1.2. Virüslerin Potansiyel Vektörlerinin Belirlenmesi Yönelik Çalışmalar

Sera çalışmaları sırasında söz konusu virüs ve fitoplazma hastalıklarını taşıyabildiği bilinen potansiyel vektörlerin varlığını araştırmak üzere böcek türlerini incelemek üzere üretim alanında aylık olarak sarı yapışkan tuzak örnekleme yapılmıştır. Ayrıca sera koşullarında bitkilerin toprak üstü dokuları büyüteç yardımı ile gözle incelenerek şüpheli böcek türleri belirlenmeye çalışılmıştır. Toplanan bitki örnekleri ve vektör böcek türleri laboratuvarda ayrıldıktan sonra konu uzmanı hocalarımız tarafından teşhis edilmiştir.

3.2.1.3. Diğer Patojen Türlerinin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar

Sera çalışmaları sırasında virüs hastalıkları dışında diğer patojenler (bakteriyel, fungal) tarafından oluşturulduğu düşünülen enfeksiyonlar yönünden şüphelenilen bitki örnekleri (yaprak ve meyve) laboratuvara getirilerek şüphelenilen patojenler konu uzmanları öğretim üyeleri tarafından teşhis edilmiştir.

3.2.2. İklim odası çalışmaları: Biyolojik Testlemeler

Araştırma kapsamında incelenecek olan virüsler için sağlıklı test bitkileri kullanılmıştır (Çizelge 3.1). Test bitkileri kontrollü iklim odası koşullarında ($24^{\circ}\text{C} \pm 2$, 16:8 saat gündüz:gece) tohumlar viyollere ekildikten sonra homojen gelişen fideler, torf içeren plastik saksılara şaşırtılarak yetiştirilmiştir.

Her bir örnek için 4-5 adet test bitkisi inokule edilmiş ve ayrıca sağlıklı bitkiler kontrol olarak kullanılmıştır. İnokulasyon işleminde şüpheli bitkiden alınan yaprak ve sürgün içeren doku parçaları steril havanlarda fosfat tampon çözeltisinde (0.1 M, pH;7.0) ezilerek test bitkisinin yapraklarına inokule edilmiştir. İnokule edilen bitkiler iklim odasında belirtilen yönünden 5-6 hafta boyunca periyodik olarak gözlenmiş ve şüpheli bitkiler inokulasyondan 20-30 gün sonra serolojik olarak testlenmiştir. Araştırılan patojenler için pozitif bulunan bitkiler taşıma denemeleri ve laboratuvar analizlerinde kaynak bitki olarak değerlendirilmiştir. Araştırmada mekanik inokulasyon çalışmalarında kullanılan test bitkileri Çizelge 3. 1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Mekanik inokulasyon çalışmalarında kullanılan test bitkileri

Türkçe Adı	Bilimsel Adı
Tütün	<i>Nicotiana rustica</i>
	<i>Nicotiana glutinosa</i>
	<i>Nicotiana benthamiana</i>
	<i>Nicotiana tabacum</i>
Hıyar	<i>Cucumis sativus</i>
Hanım düğmesi	<i>Gomphrena globosa</i>
Kazayağı	<i>Chenopodium quinoa</i>
	<i>C. amaranticolor</i>
Biber	<i>Capsicum annuum</i>
Domates	<i>Solanum lycopersicum</i>
Şeytan elması	<i>Datura stramonium</i>
Fasulye	<i>Phaseolus vulgaris</i>
Börülce	<i>Vigna sinensis</i>

3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları

3.2.3.1. Serolojik Çalışmalar DAS-ELISA (Double Antibody Sandwich –Enzyme Linked Immunosorbent Assay) Yöntemi

Şüpheli bitkilerin genç yaprak ve sürgün örnekleri alınarak teşhis için DAS-ELISA (Double Antibody Sandwich-Enzyme Linked Immunosorbent Assay) yöntemi kullanılmıştır.

Yaklaşık 1g taze yaprak örneği 10 ml tampon çözelti içerisinde homojenize edilerek antiserumun temin edildiği firmanın önerilerine göre laboratuvarda DAS-ELISA yöntemi ile testlenmiştir.

Toplanan örnekler, domateste sorun olan *Alfalfa mosaic virus* (AMV), *Arabis mosaic virus* (ArMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Potato leaf roll virus* (PLRV), *Potato virus Y* (PVY), *Potato virus X* (PVX), *Tomato spotted wilt virus* (TSWV), *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV) yönünden DAS-ELISA ile araştırılmıştır.

Ayrıca, deneme alanı olarak belirlenen patates tarlalarındaki yabancı ot türleri de araştırılan patojenler yönünden incelenmiştir. Araştırma boyunca tarla içerisinde belirlenen şüpheli yabancı ot türlerinin sergilediği belirtilen, polietilen

torba içerisinde laboratuvara getirilen örnekler biyolojik ve serolojik yöntemler ile incelenmiştir.

DAS-ELISA yönteminde kısaca şu aşamalar uygulanmıştır:

Örnekler, Clark ve Adams (1977)'ın geliştirdiği standart “Double Antibody Sandwich-Enzyme Linked Immunosorbent Assay (DAS-ELISA)” yöntemi ile kitlerin temin edildiği firmaların önerileri dikkate alınarak aşağıdaki şekilde testlenmiştir. Testin uygulanışı sırasında kullanılan Nunc-Maxisorb ELISA plakalarının dış sıra ve sütunları kullanılmamıştır.

1. Kaplama tampon çözeltisi içinde Immunogamma globulinleri (IgG), ilgili firmanın göndermiş olduğu prosedüre göre sulandırılarak ELISA plakalarının her bir çukurcuğuna 100 µL konulmuştur. Plakalar üzeri kapatılmak suretiyle nemli bir ortamda 37°C’de 4 saat inkube edilmiştir.

2. İnkubasyon süresi tamamlandığında plakalar yıkama tamponu ile üç kez yıkanarak her yıkama sırasında 3 dakika beklenmiştir. Bu işlem bitince plakalar ters çevrilerek boşaltılmış ve katlanmış kağıt havlu üzerinde hızlıca vurularak kuruması sağlanmıştır.

3. Özsü halinde elde edilen her bir örnek plakalar üzerinde önceden çıkarılmış olan testleme planı esas alınarak çift çukur olacak şekilde uygun kuyucuklara 100 µL konulmuştur. Bu aşamada plakalara yine çift kuyucuk olarak pozitif, negatif ve buffer kontroller de konularak plakalar nemli ortamda +4°C’de gece boyunca inkube edilmiştir.

4. İnkubasyondan sonra plakalar önce bekletilmeden iki kez arka arkaya, sonra 2. adımda açıklandığı gibi 3 kez yıkanmış ve kurutulmuştur.

5. Plakalara konjugat tamponu içerisinde sulandırılan konjugatlar yine her kuyucuğa 100 µL alacak şekilde konularak 37°C’de 4 saat inkube edilmiştir.

6. İnkubasyon süresi tamamlandığında plakalar tekrar 3 kez yıkanarak kurutulmuştur.

7. Substrat tamponu içerisinde 1 mg/1 ml oranında taze olarak hazırlanmış substrattan (P-Nitrophenylphosphate) her kuyucuğa 100 µL olacak şekilde konularak plakalar 15 dk. oda sıcaklığında (+25°C) karanlık bir ortamda ve sonra 37°C’de reaksiyon gelişmesi için bırakılmıştır.

Renk gelişmesine göre 30 dk., 1 saat ve 2 saat sonra plakalar optik okuyucuda 405nm dalga boyunda Absorbans (A_{405} nm) değerleri okunmuştur.

3.2.3.2. ELISA Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Testlenen örneklerin 405 nm dalga boyunda okunan absorbans değerlerine bakılarak sağlıklı örneklerin (negatif kontrollerin) 3 katından yüksek absorbans değerleri pozitif olarak kabul edilmiştir (Clark 1981; Thomas ve ark., 1986).

3.2.3.3. DNA Boyama (DAPI) ve Floresan Mikroskopi Tekniği

Fitoplazma ile enfekteli bitkilerde sürgünlerde sararma, uç yapraklarda morarma, normal boyutundan daha küçük ve zayıf yaprak oluşumu, çiçeklerde şekil bozukluğu ve sararma, meyvelerde küçülme ve şekil bozukluğu gibi belirtiler gözlenen bitki örneklerinde DNA boyama yöntemiyle fitoplazmaların varlığı araştırılmıştır. Elde edilen şüpheli bitki örneklerinde DNA boyama (DAPI: 4'-6-diamidino-2-phenylindole) sonrası floresan mikroskopi çalışmaları ile fitoplazmalara özgü yapılar belirlenmeye çalışılmıştır (Russel, et al., 1975; Seemüller, 1976; ve Sertkaya, 2004). Böylelikle virüsler dışında fitoplazmalar ile tekli ve/veya karışık enfeksiyon durumları ortaya konmaya çalışılmıştır.

Toplanan örneklerin DAPI boyaması Seemüller ve Kirkpatrick (1996)'e göre yapılmıştır. Dometes örneklerinin floem dokularını barındıran 2-3cm kalınlığındaki sürgün parçaları alınarak, 0.1M, pH:7 fosfat tapon çözeltisi içinde süspanse edilmiş %5' lik gluteraldehide ile 2 saat süreyle fikse edilmiştir. Fiksasyondan sonra dokular 0.1M, pH:7 fosfat tampon çözeltisi ile yıkanarak elle floem dokularını içeren enine ve boyuna ince kesitler alınmıştır. Kesilen dokular 0.1M pH:7 fosfat tampon çözeltisi içerisinde hazırlanmış 1µg/ml' lik DAPI (Sigma) solüsyonuna alınarak 20 dakika oda sıcaklığında bekletilmiştir. Bu süre sonunda örnekler bir lam üzerine yerleştirilip, üzeri lamelle kapatılarak floresan mikroskopta (Leica DM 4000) "A" filtre ile 360 nm dalga boyunda incelenmiştir. Negatif kontrol olarak iklim odasında yetiştirilen sağlıklı domates örnekleri kullanılmıştır.

3.2.4. Sera ve Anket Çalışmaları

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yer alan İTU esaslarına göre üretim yapan seralardan mevcut durumun değerlendirilebilmesi ile virüslerin varlığının, yaygınlığının ve diğer doğal konukçularının belirlenebilmesi amacıyla örneklemeler yapılarak laboratuvar ortamına getirilmiştir. Ayrıca aynı seralarda üreticilere EK 2'de verilen toplam 56 soru içeren çoktan seçmeli anket çalışması yapılmıştır.

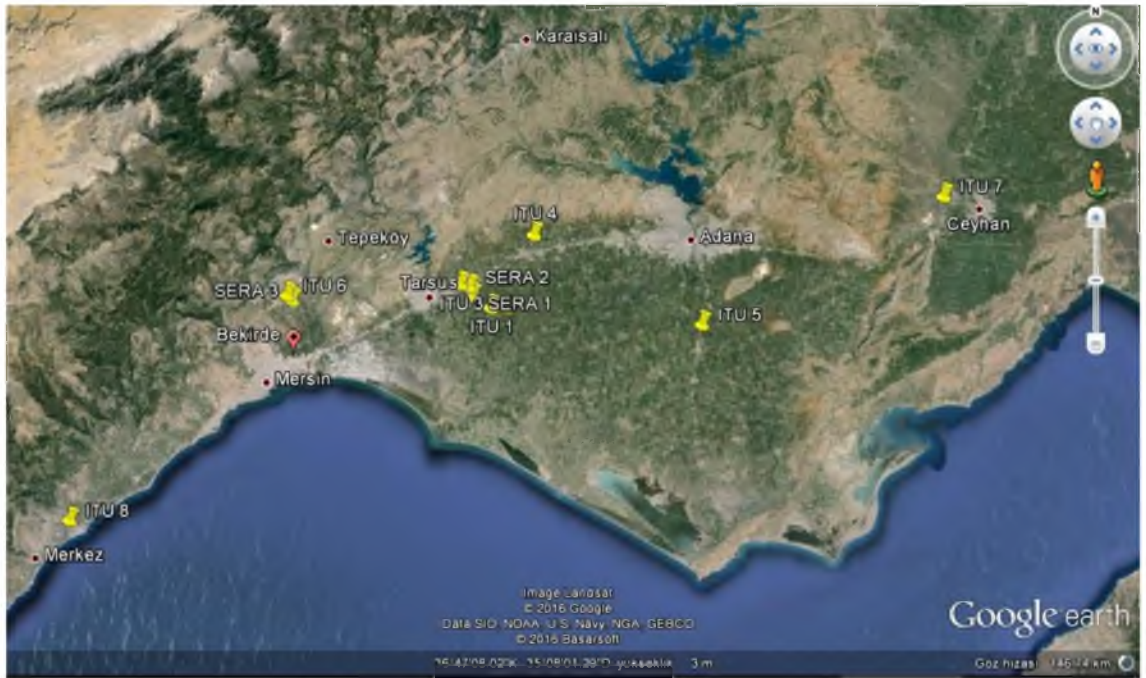
Anket çalışması esnasında seralarda ilgili kişilere sorular sorularak anketlere işlenmiştir. İTU yapılan her serada aynı anket çalışması yapılmıştır. Daha sonra toplanan anketler Excel ortamına aktararak mevcut durumun belirlenmesi yoluna gidilmiştir.

İTU yapılan seralarda üretim sezonunun başlangıcından itibaren şüpheli görülen bitkilerden örneklemeler yapılmıştır. Bu anlamda üreticiden şüpheli bitkiler ile ilgili üretici görüşü alınmış olup seraların tamamı gezilerek görülen şüpheli bitkilerin sürgün ve yaprak kısımlarından örnekler alınmıştır. Örneklemesi işlemi esnasında virüs ve konukçuları ile diğer hastalıkların bulunma oranlarının yüksek olduğu kapı girişleri, sera kenarlarına yakın gibi yerler dikkate alınmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Arazi Çalışmaları

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde İTU kapsamında örtü altı domates üretiminin çoğunlukla Mersin ili Tarsus yöresi ile Adana ili sınırları arasında olduğu belirlenmiştir. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde İyi Tarım Uygulamaları-İTU ile örtü altı domates üretim yapılan seralardan çalışma kapsamında inceleme ve örnekleme yapılan sera yerleri Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde İyi Tarım Uygulamaları ile örtü altı domates üretimi yapılan seraların bulunduğu alanları gösteren uydu haritası

4.1.1. İTU Uygulaması Yapılan Seralar ile İlgili Bulgular

Araştırmanın yürütüldüğü İTU ile üretim yapılan seraların (Şekil 4.2) geleneksel üretim yapılan seralardan en önemli farkları;

- Sera alt yapısının vektör böcek girişini engelleyici önlemleri almış olmalarıdır.
- Yapışkan tuzak uygulamaları İTU koşullarında üretim yapan tüm işletmeler tarafından yoğun olarak kullanılmaktadır.
- Sera içerisinde tozlaşma ve verimi artırmak amacıyla normal bal arılarına göre 1 yıl boyunca aktif olabilen, tozlaşma yetenekleri daha yüksek olan ve haberleşme sistemleri

daha gelişmiş olan Bombus arıları (*Bombus terrestris*) doğal polinasyon amacı ile kullanılmaktadır.

- Seralarda sulamalar otomasyon sistemi ile birbirine bağlanan kontrollü vanalar ile sağlanmakta olup tüm veriler ve uygulamalar (sulama suyu elektriksel iletkenliği, pH vs.) bilgisayar yardımı ile kontrol edilmektedir. Seralarda sulama hesaplarının belirlenmesinde radyasyon enerjisi dikkate alınmaktadır.

- Seralarda damla sulama yöntemi kullanılmaktadır. Mikro sulama yöntemlerinden spaghetti adı verilen boru ve ok damlatıcılar yardımı ile su ve gübrenin yetiştirme ortamına buharlaşma vs. gibi kayıplar olmadan doğrudan verilmesi sağlanabilmektedir.

- Seralarda gübreleme ise günümüzde yaygın olarak kullanılmaya başlanan fertigasyon (sulama suyu ile gübrenin beraber verilmesi) teknikleri ile uygulanmaktadır. İstenen miktar ve konsantrasyonda suda eriyebilir gübreler farklı tanklar aracılığıyla bitkilere sulama suyu ile beraber otomatik olarak bitkiye iletilmektedir. Bitki gelişim dönemlerine göre KNO_3 , NH_4NO_3 , $(NH_4)_2SO_4$, $MgSO_4$, $CaCO_3$ ile makro ve mikro elementler formlarında verilmektedir.

- Sera giriş kapıları iki kademeli olup, iki kapı arasında kalan geçiş bölgesinde dezenfeksiyon çukurları bulunmaktadır. Ayrıca sera iç kapısının üst bölümünde yüksek devirli fan sistemi yer almaktadır.

- Anılan seraların 3 da alandan büyük olması sebebiyle taban alanlarının %25 kadarı tepe havalandırması olacak şekilde projelendirilmiştir.

- Seralar yörenin mevcut iklim koşulları ve optimum bitki gelişimi gözönüne alınarak ısıtma ve soğutma sistemine sahiptir. İTU yapılan seralarda, ayrı olarak idari binalar ile ısıtma tesisi bulunmaktadır.

- Ayrıca atık suların geri dönüşümünün sağlanması amacıyla ekipmanlar seraların projelendirilmesi aşamasında dikkate alınmıştır.

- İTU uygulamalarının yapıldığı seralar, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından belirlenen “Modern Seralarda Aranacak Asgari Şartlara Dair Uygulama Talimatı”na uygun olarak projelendirilmiştir.

- Seralarda ısıtma sisteminde ise büyük tanklar yardımı ve kömür enerjisi ile sağlanmaktadır. Gerekli zaman ve koşullarda otomasyon ile seraların ısıtılması sağlanmaktadır. Isıtma sistemleri bahsi geçen tüm seralarda İTU yönetmeliğine uygun olarak yerleştirilmiştir.

- İTU uygulamalarının yapıldığı seralarda yetiştirme ortamı olarak topraksız kültür teknikleri dikkate alınmaktadır. Bu anlamda cocopeat (Hindistan cevizi kabuğu), kayayünü ve perlit malzemeleri yetiştirme ortamı olarak kullanıldığı görülmüştür. Bu yetiştirme ortamlarının genellikle 2 yılda bir değiştirildiği üreticiler tarafından ifade edilmiştir.



Şekil 4.2. İTU yapılan seralardan genel görünüm

4.1.2. Geleneksel Örtüaltı Yetiştiriciliği Yapılan Seralar ile İlgili Bulgular

Geleneksel örtüaltı yetiştiriciliği yapılan seralarda özellikle havanın oransal nem değerinin yüksek olduğu durumlarda hastalık ve zararlılardan üreticilerin şikayetçi oldukları görülmüştür. Özellikle bakteriyel hastalıklarda kullanılan zirai mücadele etken maddelerinin yeterli etkiyi göstermediği ve belirli süre sonunda ekonomik zarar olduğu üreticiler tarafından bildirilmiştir.

Gezilen geleneksel üretim seralarında üreticilerin doludan korunma amaçlı tavan da teller kullandığı, sulama sistemlerinde herhangi bir otomasyonun olmadığı,

gübreleme de ise firmalardan ve üreticilerin kendi tecrübelerini dikkate alarak uygulamalar yaptığı görülmüştür (Şekil 4.3).

Son yıllarda iklim şartları da dikkate alındığında domates güvesi (*Tuta absoluta*) zararı tekrar bölgede görülmeye başlanmıştır (Şekil 4.7). İTU uygulamalarından farklı olarak zararlıların geçemeyeceği tüllerin seralarda kullanılmaması, sera ve etrafında ki konukçuların bulunduğu yabancı ot mücadelesinin yeterince yapılmaması ve bulaşık bitkilerin üreticiler tarafından ekonomik zarar göz önüne alınarak seradan uzaklaştırılmaması zararı daha da artırmaktadır. Feromon tuzaklar her ne kadar kullanılsa da zarardan kaçınılması zor durumdadır.

Geleneksel örtü altı üretiminde üreticiler genelde kanal sularını tercih etmektedirler. Son yıllarda yörede yaygın olarak kullanılan damla sulama yöntemi domateste yoğun bir şekilde kullanılmaktadır fakat ilk yatırım maliyetinin yüksek olması üretici için büyük bir sorun teşkil etmektedir.



Şekil 4.3. Geleneksel üretim yapılan domates seralardan genel görünüm

4.1.3. Simptomatolojik Değerlendirme ve Bitki Örneklemesi

Özellikle domates üretim dönemleri içinde arazi koşullarında kloroz, bodurlaşma, mozaik lekeler, beneklenme, nekrotik lekeler, damar nekrozu, yaprak anormallikleri, tepe morarması, yaprak kızarması-morarması, yaprakların içe doğru kıvrılması gibi tipik virüs ve fitoplazmalardan kaynaklanabilecek belirtiler gözlenmiştir. İncelenen domates bitkilerinde en fazla uç sürgünlerde sararma, yapraklarda küçülme ve hafif buruşukluk belirtileri dikkat çekmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. İyi tarım uygulaması yapılan domates seralarında gözlenen virüs enfeksiyonlarına özgü belirtiler

Geleneksel üretim yapılan seralarda özellikle TYLCV enfeksiyonlarına özgü daha şiddetli belirtiler gözlenmiştir (Şekil 4.5). Laboratuvarında yapılan serolojik çalışmalar sonucunda da geleneksel üretim seralarında en fazla TYLCV enfeksiyonu belirlenmiştir.

Virüs enfeksiyonları yönünden toplam 94 yaprak ve sürgün örneği alınarak biyolojik ve serolojik (DAS-ELISA) testler ile incelenmiştir. Sera etrafındaki alanlarında şüpheli görülen yabancı ot türleri de virüsler ve vektörleri yönünden araştırılmıştır.



Şekil 4.5. Geleneksel üretim yapılan domates seralarında gözlenen virüs enfeksiyonlarına özgü belirtiler

4.1.4. Virüslerin Potansiyel Vektörlerinin Belirlenmesi Yönelik Çalışmalar

Sera çalışmaları sırasında araştırılan virüs ve fitoplazma hastalıklarını taşıyabileceği bilinen potansiyel vektörlerin incelemeleri yapılmıştır.

İlkbahar döneminde sararma ve/veya özellikle damarlarda ve yaprak kenarlarında morarma ile hafif kıvrılma belirtisi görülen farklı seralardan alınmış 3 adet sürgün örneğinde *Bemisia tabaci*'nin canlı olmayan ergin ve nimfleri belirlenmiştir (Şekil 4.6).

B. tabaci'nin TYLCV gibi begomovirüslerin vektörü olduğu bilinmektedir. TYLCV gibi önemli virüslerin etkin vektörleri olan beyazsineklerin pestisitlere dayanıklılık geliştirebilmesi ve örtü altında yoğun populasyon oluşturabilmesi nedeni ile İTÜ kapsamında TYLCV'ye dayanıklı domates çeşitlerinin tercih edilmesi virüs hastalıklarına bağlı ekonomik kayıpları önemli derecede azaltacaktır.



Şekil 4.6. İTU ile üretim yapılan bazı seralarda sarı yapışkan tuzaklarda ve bitkide gözlenen *Bemisia tabaci* ve diğer böcek türleri

Araştırılan seralarda ToMV ve TYLCV dayanıklı çeşitlerin seçildiği ve en fazla ‘Bandita’ çeşidinin tercih edildiği belirlenmiştir. Domates çeşitlerine ait bazı özellikler Çizelge 4.1.’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde İTU ile örtü altı domates üretimi yapılan seralarda belirlenen çeşitler ve özellikleri

Sera	Domates Çeşidi	Dayanıklı Olduğu Virüs ve Hastalıklar	Meyve Ağırlığı (g)
İTU - 1	<i>Bandita F1</i>	<i>ToMV</i>	110 - 120
ITU - 2	<i>Diamantino F1</i>	<i>ToMV</i>	120 - 140
	<i>Tadım F1</i>	<i>ToMV-TYLCV-TSWV</i>	150 - 160
ITU - 3	<i>Diamantino F1</i>	<i>ToMV</i>	120 - 140
	<i>Bandita F1</i>	<i>ToMV</i>	110 - 120
ITU - 4	<i>Diamantino F1</i>	<i>ToMV</i>	120 - 140
ITU - 5	<i>Tadım F1</i>	<i>ToMV-TYLCV-TSWV</i>	150 - 160
ITU - 6	<i>Bandita F1</i>	<i>ToMV</i>	110 - 120
ITU - 7	<i>Bandita F1</i>	<i>ToMV</i>	110 - 120
ITU - 8	<i>Bandita F1</i>	<i>ToMV</i>	110 - 120

Ayrıca erken dönem (sonbahar) değerlendirmelerinde İTU ile üretim yapılan bir serada 4 adet bitkide kırmızı örümcek (*Tetranychus* sp.) belirlenmiştir. Üretim dönemi sonuna doğru İTU ile üretim yapılan bazı seralarda az sayıda *Tuta absoluta* ve özellikle yapraklarda az miktarda zararı gözlenmiştir.

Geleneksel üretim yapılan seralarda İTU ile üretim yapılan seralara kıyasla meyvelerde de olmak üzere yapraklarda genel olarak daha yoğun bir zarar görülmüştür (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Geleneksel üretim yapılan bazı seralarda kırmızı örümcek (*Tetranychus* sp.) (A) ve *Tuta absoluta*'nın zararı (B), İTU ile üretim yapılan bazı seralarda *T. absoluta*'nın domates yapraklarında gözlenen zarar yoğunluğu (C)

4.1.5. Diğer Patojen Türlerinin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar

Sera çalışmaları sırasında virüs hastalıkları dışında domateste yaygın olarak görülebilen ve sorun oluşturabilen diğer patojenlerden kaynaklanabilecek hastalık tablosu gözlenmemiş ve üreticiler tarafından bildirilmemiştir. Geleneksel üretim yapılan bazı seralarda erken yaprak yanıklığı (*Alternaria spp.*), kurşuni küf (*Botrytis cinerea*), mildiyö (*Phytophthora infestans*) ve külleme (*Leveillula taurica*) gibi özellikle fungal kökenli hastalık belirtileri gözlenmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Domates yaprağında *Alternaria* sp.-erken yaprak yanıklığı simptomsu (G. Sertkaya).

4.2. İklim odası çalışmaları: Biyolojik Testlemeler

Araştırma kapsamında incelenen virüslerin biyolojik indeksleme çalışmalarında iklim odasında sağlıklı olarak yetiştirilen test bitkileri; biber (*Capsicum annuum*), börülce (*Vigna sinensis*) şeytan elması (*Datura stramonium*), domates (*Solanum lycopersicum*), fasulye (*Phaseolus vulgaris*), hanım düğmesi (*Gomphrena globosa*), hıyar (*Cucumis sativus*), kazayağı (*Chenopodium quinoa*, *C. amaranticolor*), tütün (*Nicotiana rustica*, *Nicotiana glutinosa*, *Nicotiana benthamiana*, *Nicotiana tabacum*), kullanılmıştır. Geleneksel üretim seralarından alınan domates örneklerine ait özsu inokulasyonları sonucu 5-6 hafta içerisinde tütün türlerinde mozaikleşme, kloroz ve gelişme geriliği gözlenmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Mekanik inokulasyon ile şüpheli domates bitkilerinin özsuyu örneklerinin test bitkilerine bulaştırılması sonucu *Chenopodium amaranticolor* (A), *Nicotiana tabacum* (B), ve *Nicotiana benthamiana* (C) türlerinde gözlenen belirtiler

Chenopodium türlerinde ise lokal nekrotik lezyonlar görülmüştür. Bu belirtilerin CMV enfeksiyonlarında gözlenebileceği belirtilmiştir (Verhoeven ve Roenhorst, 2003).

4.3. Laboratuvar Çalışmaları

4.3.1. Serolojik Çalışmalar: DAS-ELISA (Double Antibody Sandwich-Enzyme Linked Immunosorbent Assay) yöntemi

İncelenen şüpheli bitkilerden toplam 94 adet genç yaprak ve sürgün örnekleri alınarak teşhis için DAS-ELISA (Double Antibody Sandwich-Enzyme Linked Immunosorbent Assay) yöntemi ile AMV, CMV, PLRV, PVY, PVX, TMV, TSWV ve TYLCV yönünden incelenmiştir (Çizelge 4.2). ELISA sonuçlarına göre, üretim dönemi başlarında (çiçeklenme dönemi başlarına kadar) virüs belirtileri gözlenmemiş, alınan tesadüfî alınan örneklerde araştırılan virüsler belirlenmemiştir. Özellikle üretim dönemi sonunda alınan virüs belirtileri gösteren şüpheli örneklerde en fazla TYLCV belirlenmiştir. Bu dönemde İTÜ seralarında üretilen domateslerde %19.1 oranında virüs enfeksiyonu belirlenmiştir. (%8.5). Bunu sırası ile PVY (%6.3) ve TSWV (%4.2) izlemiştir. İTÜ seralarında araştırılan diğer virüslere (AMV, CMV, PLRV, PVX ve TMV) rastlanmamıştır. Araştırılan virüslerin çoklu enfeksiyonları da belirlenmemiştir.

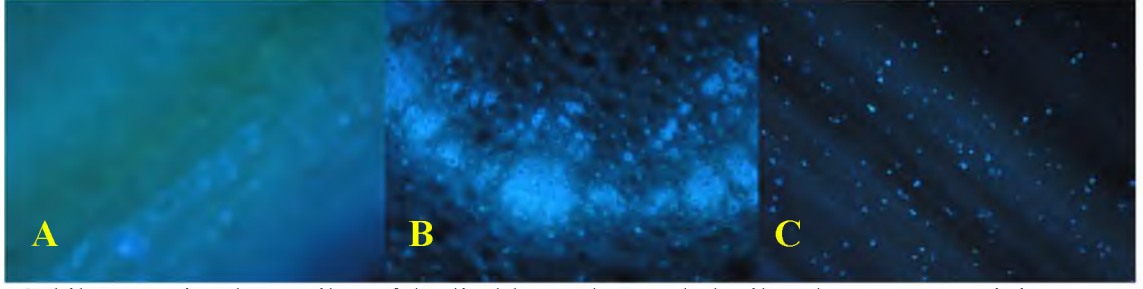
Çizelge 4.2. İTU ile üretim yapılan domates seralarında DAS-ELISA ile belirlenen virüsler

Virüsler	Enfekteli bitki sayısı/ DAS-ELISA ile testlenen bitki sayısı (adet)	Enfeksiyon oranı (%)
AMV	0/94	0.0
CMV	0/94	0.0
PLRV	0/94	0.0
PVX	0/94	0.0
PVY	6/94	6.3
TMV	0/94	0.0
TSWV	4/94	4.2
TYLCV	8/94	8.5
Toplam	18/94	19.1

ELISA sonuçlarına göre geleneksel üretim yapılan seralardan alınan simptomlu bitki örneklerinde çoğunlukla TYLCV enfeksiyonu belirlenmiştir (%60). Bunu PVY (%20), TSWV (%10) ve CMV (%3) virüs enfeksiyonları izlemiştir. Geleneksel üretim yapılan seralarda simptomlu bitkiler üretim dönemi başlarından itibaren gözlenmiş, dönem sonunda daha yoğun ve belirgin olarak ortaya çıkmıştır (Şekil 4.5).

4.3.2. DNA Boyama (DAPI) ve Floresan Mikroskopi Tekniği

Fitoplazma enfeksiyonlarıyla ilişkili simptom gösteren şüpheli 3 adet domates sürgün örneği toplanmıştır. Bu örnekler laboratuvara getirilerek genç sürgün parçalarından yatay ve dikey kesitlerle floem dokuları alınmıştır. Yatay ve dikey kesit alınan yaklaşık 10'ar adet floem dokusu DAPI ile boyandıktan sonra floresan mikroskopta incelenmiştir. Benzer şekilde iklim odasında yetiştirilen sağlıklı domates bitkilerinden de 6'şar adet yatay ve dikey floem kesitleri incelenmiştir. Simptomlarına göre fitoplazma ile enfekteli olduğu düşünülen 3 adet domates örneği ile sağlıklı bitki örneklerinin incelenen floem dokularında floresan parlamalar gözlenmemiştir. Geleneksel üretim seralarında şüpheli simptom sergileyen 2 adet bitki örneğinden alınan kesitlerde floem dokularında fitoplazmalara özgü floresan parlamalar gözlenmiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Fitoplazma ile enfekteli olduğundan şüphelenilen domates örneğinin yatay (A) ve dikey (B) kesitlerde floem dokularında fitoplazmalara özgü floresan parlamalar ve sağlıklı bitkide yatay kesit ile alınan floem dokusu (C)

4.3.3. Anket Çalışmalarına Ait Verilerin Değerlendirilmesi

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde İTU ve geleneksel üretim teknikleri ile örtü altı domates üretimi yapan işletmelerde üretici ve üretim şekline ait üretim genel bilgileri, virüs hastalıkları ve diğer bitki koruma sorunları ile tercih edilen savaşım yöntemlerine yönelik verilerin elde edilmesi için birçoğu çoktan seçmeli, bir kısmı ise evet-hayır şeklinde cevaplandırılan toplam 57 soru içeren anket çalışması yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre İTU ile domates üretiminin çoğunlukla Mersin ili Tarsus ve Erdemli ilçesi ile Adana ili sınırlarında yoğunlaştığı görülmüştür (Şekil 4.1).

Anketteki tüm sorulara verilen cevapların % oranları hesaplanmıştır. Bu oranlara göre yapılan araştırma sonuçları değerlendirilmiş, genel olarak aşağıda verilmiştir.

1. “Sera mülkiyet durumu nedir?” sorusuna üreticilerin %87.5'i kendi arazileri üzerinde mülkleri olan seralarda üretim yaptıkları belirlenmiştir. İTU ile üretim yapılan seralarda sadece bir üretici kiraladığı araziden üretim yapmakta olup, kiralama bedellerinin ekonomik boyutunun yüksek olduğunu ve İTU esaslarına uygunluk da dikkate alındığında kendi mülkünde üretim yapılmasının daha avantajlı olduğunu belirtmiştir.

2. “Seranın durumu nedir?” sorusuna üreticilerin % 87.5'i yüksek plastik sera tercih ederken sadece bir serada yüksek cam malzeme tercih edilmiştir. Cam seralarda maliyetin yüksek olması çoğu üreticilerde yüksek plastik sera seçmelerine neden olmuştur.

3. “Neden domates yetiştiriyorsunuz?” sorusuna ise üreticiler domates bitkisinin örtü altı üretimde %62.5'i karlı olduğu için, %25'i daha kontrollü üretim sayesinde insan sağlığını dikkate aldıkları için ve % 12.5'i ise önerildiği için domates üretimi yaptıklarını belirtmişlerdir. Aynı zamanda üreticilerin %50'si 5 yıl ve üzeri

Üretim yaparken, %37.5'i 3-4 yıl, %12.5'i ise 1-2 yıldır İTU ile domates üretim yaptıkları belirlenmiştir.

4. “Seraya domatesin dikim tarihi” kısmında üreticilerin tamamı domates fidesi dikim tarihlerini 10-15 Eylül tarihleri arasında yaptıklarını ifade etmişlerdir. %75'i İTU uygulamalarını 25-20 da sera alanında yaparken %25'i ise 0-25 da alanda üretim yapmakta oldukları belirlenmiştir. Gezilen seraların tamamında bitki sayısı 2400-2500 adet/da olduğu tespit edilmiştir.

5. “Çeşit belirlerken nelere dikkat ediyorsunuz” sorusuna verilen cevaplar ise çeşit seçilirken özellikle TYLCV ve ToMV dayanaklı çeşitlerin seçildiği belirlenmiştir. Ayrıca meyve ağırlığı ve verimi de dikkate alınarak üreticiler çeşit seçmektedirler ve üreticilerin tamamı her yıl aynı çeşitin üretimini yapmaktadırlar. Üreticilerin tamamı çeşit belirlerken ekonomik getirinin yüksek olmasını dikkate alırken büyük çoğunluğu üretim tekniği ve zirai mücadele ile ilgili olabilecek sorunları da dikkate alarak çeşitlerini belirlemektedirler.

6. “Yetiştirdiğiniz domatesin çeşidi nedir?” sorusuna İTU yapılan seralarda %50 Bandita F1, %37.5 Diamantino F1 ve %12.5 Tadım F1 çeşidi domates yetiştirdiklerini bildirmişlerdir.

7. “Tohumluğunuzu nereden temin ediyorsunuz?” sorusuna göre üreticilerin tamamı üretimde sertifikalı tohumluklardan elde edilen fideleri kullanmaktadırlar.

8. “ Hasat edilen ürünleri nereye satıyorsunuz?” sorusuna verilen cevaplara göre üreticilerin %87.5'i hasat ettikleri ürünleri tüccara satarken %12.5'lik bir kısmı ise hal, manav vs. yerlere satışını yapmakta olduğu belirlenmiştir.

9. “Hasat tarihini yazınız” kısmında hasat tarihleri tüm üreticiler için incelendiğinde ilk hasat aralık ayında başlarken son hasat temmuz ayında olmaktadır. Hasatlar 7-10 gün aralıklarla yapılmaktadır. Üreticilerin seçtikleri çeşitler de dikkate alındığında tüm seralarda verim 25-30 t/da olarak alınmaktadır.

10. “Seranızda virüs hastalığı sorunu var mı?” sorusuna verilen cevaplara göre üreticilerden sadece bir tanesi beyazsinek olduğunu belirtmiştir. Bu durumda acetamiprid etken maddeli zirai ilaçlar ile mücadele yapıldığı, zararlı görülmeyen seralarda da aynı etken maddenin belirli aralıklar ile uygulandığı tespit edilmiştir.

11. “Seranızdaki bitkilerde ortaya çıkan virüs hastalığını tanıyabiliyor musunuz?” sorusuna üreticilerin tamamı seralarda olabilecek virüs hastalıklarını tespit edebildiklerini belirtmişlerdir.

12. “Seranızda virüs hastalıkları ile nasıl mücadele ediyorsunuz?” sorusunda kimyasal mücadele ve hastalıklı bitkilerin sökülmesi yoluyla mücadele tüm üreticiler tarafından yapılmaktadır.

13. “Elle çekme uyguluyorsanız çektiğiniz bitkileri (domates/yabancı ot) ne yapıyorsunuz?” sorusuna üreticiler hastalıklı bitkileri genellikle seranın dışında yaktıklarını belirtmişlerdir.

14. “Seranızda yaprak galeri sineği veya beyazsinek sorunu varsa, bu zararlı böceklerle karşı sarı yapışkan tuzak kullanıyor musunuz?” sorusuna bakıldığında üreticilerin tamamı yaprak galeri sineği ile beyazsinek mücadelesinde sarı yapışkan tuzakların seraların tamamında kullandıklarını belirtmişlerdir.

15. “Seranızda çiçek döllemesini ve meyve tutumunu arttırmak için ne yapıyorsunuz?” sorusuna üreticilerin tümü çiçek döllemesi ve meyve tutumunun artırılması için Bombus arıları kullanmakta olduğunu belirtmiştir.

16. “Serada domates yetiştiriciliğinde karşılaştığınız sorunları veya üretimi sınırladığını düşündüğünüz faktörleri önem sırasına göre işaretleyiniz.” sorusuna üreticiler karşılaştıkları sorunları genellikle yoğun olarak yetiştiricilik sorunları ve zirai mücadele sorunları sırası şeklinde değerlendirirken ekonomik sorunlar ile bilgi yetersizliği sorunları da belirlenmiştir.

17. “Seranızdaki sorunu önem sırasına göre işaretleyiniz” sorusuna yapılan araştırmada seralarda %75 oranında sırası ile hastalık, böcek ve yabancı ot sorunlarının olduğu belirlenmiştir. %25’i ise sadece ekonomik ve diğer sorunların daha öncelikli olduğunu belirtmişlerdir. Seraların tamamında kimyasla mücadele yapılmakta olup gerekli başarının sağlandığı belirlenmiştir.

18. “Toprak tahlili ve buna göre gübreleme yapıyor musunuz?” sorusunda ise üreticilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda tamamı seralarda su kaynaklarındaki analiz raporuna göre gübreleme yapmaktadırlar. Topraksız tarım yapılıyor olması gübrelemelerde toprak analizi yerine su analizlerinin olmasının daha doğru sonuçlar vereceği üreticiler tarafından belirtilmiştir.

19. “Gübrelemede doz ayarlamasını nasıl yapıyorsunuz?” sorusu üreticilere sorulduğunda seraların tümünde gübreleme tam otomasyonlu fertigasyon tekniği ile ok damlatıcılar tarafından bitki kök bölgesine direk verilmekte olduğu belirlenmiştir. Gübrelemede verilen doz ayarında üreticilerin %50’si yazılı tarife uyarken, geri kalanları kendi bilgi ve tecrübeleri, teknik eleman önerileri ve diğer üreticilerin önerileri doğrultusunda yapmaktadırlar.

20. “Hangi gübreleri kullanıyorsunuz?” sorusuna üreticiler kullandıkları gübre formlarının tamamı suda eriyebilir KNO_3 , NH_4NO_3 , $(NH_4)_2SO_4$, $MgSO_4$, $CaCO_3$ formları ile verdiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca bitki gelişme dönemlerine göre makro ve mikro elementlerin uygulaması tüm seralarda yapılmaktadır.

21. “İzlediğiniz veya duyduğunuz bir İTU kendi seranızda kolaylıkla uygulanabilir buluyor musunuz?” sorusuna üreticilerin tamamı İTU yönetmelik ve esaslarını seralarında kolayca uygulayabilirken seraların kapak ve açılır pencere kısımlarında teller kullandığı sonucuna varılmıştır.

22. “Seralarda ‘antivirüs naylon’ kullanıldığını duyduunuz mu?” sorusunda ise üreticilerin %75’i antivirüs naylonların kullanıldığını bilginin olmadığı anlaşılmıştır.

23. “Yetiştirme ortamını ne sıklıkta değiştiriyorsunuz?” sorusuna verilen cevaplara göre seralarda topraksız yetiştirme ortamı olarak %75 cocopeat, %12.5 perlit ve %12.5 kaya yünü kullanılmakta olup her 2-3 yılda bir yetiştirme ortamlarının değiştirildiği sonucuna varılmıştır.

24. “ Domateste sulama yapıyor musunuz ve su kaynağı nedir?” sorusuna verilen cevaplara göre üreticiler seraların tamamında damla sulama uygulanmakta olup su kaynağı olarak derin kuyu suları kullanılmaktadır. Su kaynakların EC ve pH değerleri İTU yönetmeliğine uygun değerlerde olduğu bildirilmiştir.

25. “Sorun olan bir hastalık/zararlı ile mücadeleye karar verirken bilgi kaynağı olarak kimleri kullanırsınız?” sorusuna alınan cevaplara göre olabilecek sorun ve hastalıklara karşı mücadele etmeye karar verirken bilgi kaynağı olarak üreticilerin %62.5’i ilaç bayilerini, %25’i kendi bilgi ve tecrübelerini, %12.5’i ise yazılı kaynaklardan yararlanmaktadır.

26. “Hastalık/Zararlı/Yabancı ot ilaçlamaları ne tip aletlerle yapıyor? İlaçlamadan sonra ilaçlamada kullanılan aletler temizleniyor mu?” sorularına verilen cevaplara göre kimyasal mücadelede kullanılan ekipmanlar %62.5 oranında sırt pülverizatörü, %25’i tarla pülverizatörü ve %12.5’i ise sırt atomizörü olup her ilaçlamadan sonra üreticilerin %62.5’i su ile temizlerken, %37.5’i hidrojenperoksit (H_2O_2) kullandıklarını belirtmiştir.

27. “Tarım Teşkilatı ile görüşme sıklığınız nedir ve eğitimlere katıldınız mı? Böyle toplantıya ihtiyaç var mıdır?” sorusunda İTÜ üretimi yapılan seralar ile ilgili tarım teşkilatı elemanları ile üreticilerin %62.5’i ayda birkaç kez görüşürken, %25’i haftada en az bir kez, %12.5’i ise yılda bir kez görüşmekte olduğu sonucuna varılmıştır. Üreticilerin %50’si tarım teşkilatı tarafından düzenlenen program ve eğitimlere katılırken, %50’si katılım sağlamamakta olup üreticilerin tamamı bu şekilde toplantılara ihtiyaç olduğunu ve toplantı şekillerinin karşılıklı konuşularak, slaytlar halinde ve arazilerde yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

28. “Domates yetiştiriciliği ile ilgili eğitim programlarını takip ediyor musunuz?” sorusunda araştırmaya göre üreticilerin çoğunluğu domates üretimi ile ilgili programları takip etmediklerini belirtmişlerdir.

29. “Teknik elemanlardan beklentiniz nedir? Sorunuza ilişkin aldığınız çözüm önerilerinizden memnun musunuz? Memnun kalmama nedenleriniz nelerdir?” sorusuna üreticilerin tamamı teknik elemanlardan en büyük beklentinin bilgi ve tecrübe olması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca %62.5’i aldıkları çözüm önerilerinden memnun iken %25’i kısmen memnun, %12.5’i ise memnun olmadığını belirtmiş olup memnuniyetsizlik nedeni olarak teknik elemanların bilgilerinin yetersiz olduğu üzerinde durmuşlardır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çevre ve insan beslenmesi açısından daha sağlıklı bitki üretim teknikleri arasında önemli bir yeri olan “İyi tarım uygulamaları-İTU” son yıllarda ülkemizde de önem kazanmaya başlamıştır.

Bu çalışma ile örtüaltı domates yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı Doğu Akdeniz Bölgesi’nde (Adana, Hatay, ve Mersin illerinde) İTU kapsamında domates üretimi yapılan alanlarda virüs hastalıklarının varlığı, yaygınlığı ve vektörleri yönünden durumu belirlenmiştir. Önemli bir domates üretim alanı olan bölgemizde ayrıca İTU ile örtü altı domates üretiminin genel durumu, İTU ile üretim yapan işletmeler, bölgemizdeki üretim yerleri ve miktarları, çeşit tercihleri ile özellikle domatesteki ekonomik zarar oluşturabilen yaygın virüs hastalıkları ve vektörlerine yönelik olarak kullandıkları mücadele yöntemleri olmak üzere İTU kapsamında tercih ettikleri bitki koruma uygulamaları ile ilgili bilgi sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda;

-Domates üretim faaliyetleri sırasında özellikle virüs hastalıklarının enfeksiyon oranlarının belirlenmesi için simptomolojik, biyolojik indeksleme (mekanik inokulasyon), serolojik (ELISA) yöntemler ile patojenlerin araştırılması,

-Fitoplazma hastalıkları için simptomolojik ve mikroskopik (floresan mikroskopi:DAPI boyama) yöntemler ile patojenlerin araştırılması,

-Araştırılan virüs ve fitoplazmaları taşıyabildiği bilinen potansiyel vektör türlerinin belirlenmesi için sera alanlarında bitkilerde simptom ve böcek türlerinin örneklenmesi,

- İTU ile domates üretiminde ön plana çıkan diğer bitki koruma sorunları ile bu sorunların çözümünde üretici tarafından tercih edilen yöntemlerin ortaya konması için anket çalışması yürütülmesi amacı ile İTU ile domates üretimi yapan sera, iklim odası ve laboratuvar koşullarında çalışmalar yürütülmüştür.

Böylece, ilimizi de kapsayan ülkemizin önemli bir domates üretim bölgesinde yeni yeni yaygınlaşmaya başlayan İTU ile örtüaltı domates yetiştiriciliğinde virüs ve fitoplazma hastalıkları ve kullanılan mücadele yolları bölgede yaygın olarak tercih edilen mevcut örtüaltı üretim teknikleri ile kıyaslanmıştır. İTU seralarında virüs hastalıkları oldukça ender rastlanmıştır. Üretim dönemi sonlarında TYLCV, PVY ve

TSWV virüs enfeksiyonları belirlenmiş olmakla birlikte enfeksiyon oranları düşük bulunmuştur (sırası ile %8.5, %6.3 ve %4.2). Geleneksel üretim seralarında ayrıca 2 adet örnekte DAPI ile fitoplazma enfeksiyonu belirlenmiştir. *Tuta absoluta* ve kırmızı örümcek (*Tetranychus* sp.) ve TYLCV vektörü *B. tabaci* geleneksel seralarında daha fazla zarar meydana getirmesine karşın, İTU seralarında dönem sonunda ve düşük oranda gözlenmiştir. ELISA sonuçlarına göre geleneksel üretim yapılan seralardan alınan semptomlu bitki örneklerinde çoğunlukla TYLCV enfeksiyonu belirlenmiştir (%60). Bunu PVY (%20), TSWV (%10) ve CMV (%3) virüs enfeksiyonları izlemiştir. Geleneksel üretim yapılan seralarda semptomlu bitkiler üretim dönemi başlarından itibaren gözlenmiş, dönem sonunda daha yoğun ve belirgin olarak ortaya çıkmıştır. Geleneksel üretim yapılan seralarda semptomlu bitkiler üretim dönemi başlarından itibaren ortaya çıkmış, dönem sonunda daha yoğun ve belirgin olarak gözlenmiştir.

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde İTU ve geleneksel üretim teknikleri ile örtü altı domates üretimi yapan işletmelerde genel üretim bilgileri, virüs hastalıkları ve diğer bitki koruma sorunları ile ilgili verilerin elde edilmesi için birçoğu çoktan seçmeli, bir kısmı ise evet-hayır şeklinde cevaplandırılan toplam 57 soru içeren anket çalışması yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre İTU ile domates üretiminin çoğunlukla Mersin ili Tarsus ve Erdemli ilçesi ile Adana ili sınırlarında yoğunlaştığı görülmüştür. Oldukça yüksek bir potansiyele sahip Hatay ilinde İTU ile domates üretimine rastlanmamıştır. İTU ile yapılan domates yetiştiriciliğinde genel olarak daha yüksek üretim teknolojileri kullanıldığı belirlenmiştir. Anket çalışması sonuçlarına göre;

-**“Seranızda virüs hastalığı sorunu var mı?”** sorusuna verilen cevaplara göre üreticilerden sadece bir tanesi beyazsinek olduğunu belirtmiştir. Bu durumda acetamiprid etken maddeli zirai ilaçlar ile mücadele yapıldığı, zararlı görülmeyen seralarda da aynı etken maddenin belirli aralıklar ile uygulandığı tespit edilmiştir.

-**“Zararlı böceklerle karşı sarı yapışkan tuzak kullanıyor musunuz?”** sorusuna bakıldığında üreticilerin tamamının seralarında yaprak galeri sineği ile beyazsinek mücadelesinde sarı yapışkan tuzak kullandığı belirlenmiştir. Geleneksel örtüaltı üretimi yapan açık seralarda da aynı duruma rastlanılmıştır.

- Araştırmaya göre üreticilerin çoğunluğunun domates üretimi ile ilgili eğitim programlarını takip etmedikleri belirlenmiştir.

- Üreticilerin %75'i antivirüs naylonların kullanıldığından bilgisinin olmadığı anlaşılmıştır.

Çalışmanın sera incelemeleri ve anket sonuçlarına göre geleneksel üretim şekline kıyasla İTÜ ile domates üretiminde daha fazla teknolojinin kullanıldığı gözlenmiştir. Daha bilinçli, insan ve çevre dostu uygulamaların gerekli olduğu İTU ile örtüaltı yetiştiriciliğinde üreticilerin İTU ile ilgili eğitimlere yeterince katılamadıkları belirlenmiştir.

Hatay ili gibi önemli tarım faaliyetlerinin yoğun olarak yapıldığı bölgelerimizde İTU gibi yararlı ve önemli tarımsal üretim yollarının yaygınlaştırılması ülkemiz ekonomisi yanında insan ve çevre sağlığı için de vazgeçilmezdir.

KAYNAKLAR

- Accotto, G.P., Bragaloni, M., Luison, D., Davino, S., Davino, M., 2003. First report of Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV) in Italy. **Plant Pathol.**, 52: 799.
- Adkins, S., Zitter, T., and Momol, T., 2005. Tospoviruses (Family Bunyaviridae, Genus Tospovirus). Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Published October 2005.
- Albajes, R., M. L. Gullino, Van J. C. Lenteren, and Y. Elad, 2000. **Integrated pest and disease Management in Greenhouse Crops**. Hingham, MA, USA: Kluwer Academic Publishers, Chapter 2, 16-31.
- Anonim, 2009. <http://www.batem.gov.tr/urunler/sebzelerimiz/domates/domates.html>. Erişim tarihi: 15.06.2014.
- Anonim, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>, Erişim tarihi: 15.04.2014.
- Anonim, 2016a. Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü. (<http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/Menu/9/Veriler>) Erişim tarihi: 14.08.2016
- Anonim, 2016b. Türkiye İstatistik Kurumu Örtüaltı Üretimi. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>, Erişim tarihi: 14.08.2016.
- Anonim, 2016c. Domates Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele. 64 s. http://www.tarim.gov.tr/GKGM/Belgeler/Bitki%20Sa%C4%9Fl%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20Hizmetleri/hastalik_zararlilari_ile_m%C3%BCcadele_dokumanlari/domates.pdf Erişim tarihi: 08.08.2016.
- Anonim, 2016d. http://www.bitkisağligi.net/Domates_Hastaliklari.htm Erişim tarihi: 08.08.2016.
- Anonim, 2016e. İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Yönetmelik. Resmi Gazete Tarihi: 07.12.2010 Resmi Gazete Sayısı: 27778. <http://mevzuat.basbakanlik.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.14489&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=tar> Erişim tarihi: 08.08.2016.
- Azeri, T., 1981. Preliminary Report of Tomato Spotted Wilt Virüs and its Epidemy on Tobacco in the Çanakkale Region of Turkey. **J Turkish Phytopathology**, 10(2-3), 79-87.
- Azeri, T., 1994. Detection of Tomato Spotted Wilt Virüs in Tabacco and Tomato Cultivars by Enzyme Linked Immunosorbent Assay. **J. Turkish Phytopathology**, 23(1), 37-46.
- Bayrak, S.S. ve Kaya, M. L., 2009. Dünya taze domates ve işlenmiş domates ürünleri piyasası önemli ülkelerdeki son durum. **Akdeniz ihracatçı birlikleri araştırma serisi**. 59, 27.
- Bostan, H., Kaymak, H. Ç., and Haliloğlu K., 2002. Detection on CMV and ZYMV in squash in Erzurum, Erzincan and Artvin provinces by serological and biological methods. **The journal of Turkish phytopathology**. 1, 32, 9-14.

- Broadbend, L., 1976. Epidemiology and control of tomato mosaic virus. **Annual review of phytopathology**, 14, 95-96.
- Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J., Gibbs, A.J. and Watson, L., 1996. Viruses of Plants. Descriptions and Lists from The WIDE Database. **CAB International**, Wallingford.
- Chaisuekul, C., Riley, D. G., Rappu, H. R., 2003. Transmission of Tomato spotted wilt virus to tomato plants of different ages. **J. Entomol. Sci.**, 38(1), 127-136.
- Chatzivassiliou, E.K., Weekes, R., Morris, J., Wood, K.R., Barker, I and Katis, N.I. 2000. Tomato spotted wilt virus (TSWV) in Greece: its incidence following the expansion of *Frankliniella occidentalis*, and characterisation of isolates collected from various hosts. **Annals of Applied Biology**, 137, 127-134.
- Clark, M. F. and Adams., 1977. Charecteristic of microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay fordetection of plant viruses. **J. Gen. Virol.**, 34, 475-483.
- Clark, M.F., 1981. Immunosorbent assays in plant pathology. **Ann. Rev. Phytopathol.**, 19, **83-106**.
- Cohen, S. and Harpaz, I., 1964. Periodic, rather than continual, acquisition of a new tomato virus by it's rector, the tobacco whitefly (*Bemisia tabaci* Gennadius.) **Entomologica Experimentalis Applicata**, 7, 155-166.
- Czosnek, H., Ghanim, M., Ghanim, M., 2002. The circulative pathway of begomoviruses in the whitefly vector *Bemisia tabaci* - insights from studies with Tomato yellow leaf curl virus. **Annals of Applied Biology**, 140(3), 215-231.
- Czosnek, H., 2008. Tomato yellow leaf curl virüs. **Encyclopedia of Virology**, Third Edition. (B.W.J. Mahy and M.H.V. Van Regenmortel, Editors): 5, 138-145.
- Çevik, B. and Erkiş G., 2007. First report of *Tomato chlorosis virus* in Turkey. New Dis. Report. 16: 18. **Plant Pathology**, 57(4), 767.
- Erkan, S., Oktay, M., Gümüş, M. and Yoltaş, T., 1993. Farklı dozdaki azotlu ve potasyumlu gübrelemenin domateslerde domates mozayik virusünün yoğunluğuna etkisi. **Sanayi domatesi üretimini geliştirme projesi (SANDOM)**. 7, 57-62.
- Fakhro, A., Paschek, U., Barga, S.V., Buttner, C., Schwarz, D., 2005. Distribution and spread of *Pepino mosaic virus* (PepMV) in tomatoes cultivated in a recirculating hydroponic system. In Symposium Proceedings, Plant protection and plant health in Europe: introduction and spread of invasive species, (June 9–11 Berlin, Germany): 223-224.
- Fekih-Hassan, I., Gorsane, F., Djilani, F., Fakhfakh, H., Nakhla, M., Maxwell, D. and Marrakchi, M., 2003. Detection of Tomato yellow leaf curl Sardinia virüs in Tunisia. **Bulletin OEPP/EPPO Bulletin**, 33(2), 347-350.
- Fidan, U., 1995. Virus diseases of vegetables in greenhouses in Izmir and Mugla. **J. Turk. Phytopathol.** 24, 7-14.

- Goldbackh, R., and Peters, D., 1994. Possible Causes of the Emergence of Tospovirus Diseases. **Seminers in Virology**, 3, 113-120.
- Güldür, M.E., Yılmaz, M.A., 1994. Rapid detection of tomato mosaic virus by agarose gel electrophoresis. **J. Turk. Phytopath.**, 23, 2, 87-90.
- Güldür, M.E., Marchouks, M.G.M., Yurtmen, E., and Yılmaz, M.A., 1995. Mersin ve çevresinde yetiştirilen domateslerde zararlı yeni bir virüs *Tomato Spotted Wilt Virus*. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 26-29 Eylül 1995, Adana. Bildiriler, 303-306.
- Hanssen, I.M., Lapidot M. and Thomma B.P.H.J. 2010. Emerging viral diseases of tomato crops. **Mol. Plant Microbe Interact.** 23: 539-548.
- Hasdemir, M., 2009. Dünyada ve Türkiye’de iyi tarım uygulamaları. **Standart Dergisi**, 48, 565, 32-37.
- Hollings, M. and H. Huttinga, 1976. Tomato mosaic virus. **CMNVAAB Descriptions of plant viruses** No: 156.
- Ioannou, N., 1985. Yellow leaf curl and other virus disease of tomato in Cyprus. **Plant Pathol.**, 34, 428-434.
- İçel, C.D., Yüksel, B. ve Uz, M., 2009. Avrupa Birliği’nde iyi tarım uygulamaları. **Standart Dergisi**, 48, 565, 44-49.
- Jones RAC, Koenig R, Lesemann DE., 1980. *Pepino mosaic virus*, a new potexvirus from pepino (*Solanum muricatum*). **Ann. App. Biol.** 94, 61-68.
- Jones, J. B., Jones, J. P., Stall, R. E. and Zitter, T. A., 1991. Compendium of tomato diseases, **American phytopathological society**, St. Paul, MN.
- Koklu, G., Rojas, A. and Kvarnheden, A. 2006. Molecular identification and the complete nucleotide sequence of a *Tomato yellow leaf curl virus* isolate from Turkey. **Journal of Plant Pathology**, 88 (1), 61-66.
- Labidot, M., M. Friedman, M. Pilowsky, R. Ben-Joseph, and S.nCohen, 2001. “Effect of Host Plant Resistance to *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV) on Virus Acquisition and Transmission by Its Whitefly Vector”. **Virology**, 91, 1209-1213.
- Martelli, G.P. and Quacquarelli, A., 1983. The present status of tomato and pepper viruses. **ACTA Horticulture**, 127, 39-64.
- Michelson, I., M. Zeidan, E. Zamski, D. Zamir, H.Choznek, 1997. “Localization of tomato yellow leaf curl virus in susceptible and tolerant nearly isogenic tomato lines”. **Acta Horticulture** 447, 407-414.
- Mijatovic, M., Zdravkovic, J., Markovic, Z., Obradovic, A., 2000. Disease intensity of some tomato viroses in Serbia. **Acta Physiologiae Plantarum**. 22, 3, 332-335.
- Mills, P.R. and Abdul-Magid G. M., 1985. Isolation of Cucumber Mosaic Virus from Tomatoes in the Sudan. **Plant Dis.**, 69, 1007.

- Momol MT, Simon W., Sprenkel K., Olson S.M., Momol E.A., Polston J.E., Hiebert E., 1999. First report of Tomato yellow leaf curl virus in tomato in South Georgia. **Plant Dis.**, 83(5), 487.
- Moriones, E. and Navas-Castillo, J., 2000. Tomato yellow leaf curl virus, an emerging virus complex causing epidemics worldwide. **Virus Res.** 71(1-2), 123-34.
- Özdemir, S., 2010. First report of *Pepino mosaic virus* in Tomato in Turkey. **J. Plant Pathol.** 92, 107- 122.
- Özdemir, S., Erilmez, S., ve Kaçan, K. 2009. Detection of tomato spotted wilt virus (TSWV) on tomato crops and some weeds in Denizli province of Turkey. **Acta Horticulture**, (ISHS) 808, 171-174.
- Özgöz, A., Baykal, N., ve Erkan, S., 1993. Bursa yöresinde domateslerde görülen virus hastalıklarının tespiti ve yayılışı üzerinde çalışmalar (I). **Sanayi domatesi üretimini geliştirme projesi (SANDOM)**. 7, 63-68. (Türkiye 7. Fitopatoloji Kongresi, 26-29 Eylül 1995, Adana, Turkey: 256-259).
- Peterschmitt, M., Granler, M. and Aboulama, S., 1999. First report of Tomato Yellow Leaf Curl Geminivirus in Morocco. **Plant Dis.** 83, 1074.
- Russel, W.C., Newman, C., Williamson, D.H., 1975. A simple cytochemical technique for demonstration of DNA in cells infected with mycoplasmas and viruses. **Nature** 253, 461-462.
- Samuel, G., Bald, J. G., and Pittman, H.A., 1930. Bull. Count Scient. Ind. Res. Melbourne 44, 65.
- Seemüller, E., 1976. Investigations to demonstrate mycoplasma like organisms in diseased plants by fluorescent microscopy. **Acta Hortic.** 67, 109-112.
- Seemüller, E. and Kirkpatrick, B.C., 1996. Detection of phytoplasma infections in plants. *Molecular and Diagnostic Procedures in Mycoplasmaology*. 2, 299-311.
- Sertkaya, G., 2004. Detection of Phytoplasmas in *Rubus* spp. by Microscopy Techniques in Turkey. 19th Int. Symp. on Virus and Virus-like Diseases of Temperate Fruit Crop and 10th Int. Symp. on Small Fruit Virus Diseases, July 21-25, 2003. Valencia, Spain. **Acta Horticulturae** 656: 181-186.
- Sertkaya, E. ve Yaşarer, H., 2009. Kırkhan (Hatay)'da *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae)'nin Pamuk Bitkisinde Populasyon Gelişimi. **Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi**, YYÜ, 15-18 Temmuz- Van, s. 96.
- Sertkaya, G. and Sertkaya, E., 2005. Incidence and insect transmission of Tomato yellow leaf curl virus in Hatay Province of Turkey. **Acta Horticulturae** (695), 423-427.
- Sevgican, A., Tüzel, Y., Gül, A., Eltez, R.Z., 2000. Türkiye'de örtüaltı yetiştiriciliği. **Türkiye Ziraat Müh. V. Teknik Kongresi**, Ankara, Cilt II: 679-707.
- Sevik, M.A. and Arli-Sokmen, M., 2012. Estimation of the effect of Tomato spotted wilt virüs (TSWV) infection on some yield components of tomato. **Phytoparasitica**, 40, 87-93.

- Sökmen, M.A., Şevik, M.A., 2006. Viruses infecting field-grown tomatoes in Samsun province, Turkey. **Archives of Phytopathology and Plant Protection**, 39 (4), 283-288.
- Şevik, M. A., 2011. Occurrence of pepper mild mottle virus in greenhouse grown pepper (*Capsicum annuum* L.) in the West Mediterranean region of Turkey. **African Journal of Biotechnology**, 10(25), 4976-4979.
- Thomas, J.E., Massalski, P.R. and Harrison, B.D., 1986. Production of monoclonal antibodies to *African cassava mosaic virus* and differences in their reactivities with other whitefly-transmitted geminiviruses. **Journal of General Virology** 67, 2739-2748.
- Turhan, P., ve Korkmaz, S., 2006. Çanakkale ilinde domates lekeli solgunluk virüsünün serolojik ve biyolojik yöntemlerle saptanması. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 12(2), 130- 136.
- Ulubilir, A. ve Yabaş, C., 1994. Çukurova’da Açık Alanlarda Yetiştirilen Sebzelerde Beyazsinek (*Bemisia tabaci* Genn.)’in Populasyon Değişimi, Doğal Düşmanları ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. **T.C. Tar. ve Köy İşl. Bak. Tar. Araş. Gen. Müd., Zir. Müc. Araş. Enst. Adana**. Proje Kod No: BKA/02-E-092: 24.
- Uysal, O., Subaşı, O.S., Aktaş, E., 2015. Mersin ilinde üreticilerin iyi tarıuygulamalarına yaklaşımı ve uygulamaların ekonomik analizi. T.C. Gıda Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Proje Sonuç Raporu (No: TAGEM / TEAD / 12/ A15 / P02 / 014), 124.
- Van der Vlugt, R. A. A., Stijger, C.C.M.M., Verhoeven, J.J.Th., J., Verhoeven, J. and Lesemann, D.E., 2000. First report of *Pepino mosaic virus* on tomato. **Plant Disease** 84 (1), 103.
- Verhoeven, J.T.J., Roenhorst J.W., 2003. Detection of a broad range of potato viruses in a single assay by mechanical inoculation of herbaceous test plants. **EPPO Bull.** 33, 305–311.

ÖZGEÇMİŞ

Yazar, 1985 yılında İskenderun’da doğdu. İlkokul, Ortaokul ve Lise Öğrenimini İskenderun’da tamamladı. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği, Bitkisel Üretim Programı’ndan 2007 yılında mezun oldu. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda 2012 yılında Yüksek Lisans öğrenimine başlamıştır.

EKLER

EK-1:ELISA Testinde Kullanılan Tampon Çözeltiler ve İçerikleri (1000 ml)

Kaplama Tamponu (Coating Buffer)

pH: 9.6

Na ₂ CO ₃	1.59 g
NaHCO ₃	2.93 g
NaN ₃	0.20 g

Fosfat-Tuz Tamponu (PBS Buffer)

pH: 7.4

NaCl	8.00 g
KH ₂ PO ₄	2.90 g
Na ₂ HPO ₄ X 12 H ₂ O	0.20 g
KCL	0.20 g
NaN ₃	0.20 g

Yıkama Tamponu (PBST Buffer)

pH: 7.4

PBS Buffer	999.50 ml
Tween 20	0.50ml

Örnek Tamponu (Extraction Buffer)

pH: 7.4

PBST	1000.0 ml
Polyvinypyrrolidone	20.00 g (MV = 40000 K =40)

Konjuget Tamponu (Conjugate Buffer)

pH: 7.4

PBST	1000.0 ml
Polyvinypyrrolidone	20.00 g (MV = 40000 K =40)
Ovalbumin	2.00 g
NaN ₃	0.20 g

Substrat Tamponu (substrat buffer)

pH: 9,8

Diethanolamin	97.00 ml
NaN ₃	0.20 g
Destile su	1000.0 ml oluncaya kadar.

EK-2: ITU ile Domates Yetiştiriciliği Yapan Üreticilere Yöneltilen Anket Soruları

1. Seranın mülkiyet durumu nedir?

- a) Mülk
- b) Kira
- c) Ortak

2. Seranın durumu nedir?

- a) Yüksek cam
- b) Yüksek plastik
- c) Alçak

3. Kaç yıldır serada domates yetiştiriyorsunuz?

- a) İlk kez
- b) 1-2 yıl
- c) 3-4 yıl
- d) 5 ve üzeri

4. Neden domates yetiştiriyorsunuz?

- a) Karlı olduğu için
- b) Yetiştiriciliği kolay olduğu için
- c) Önerildiği için
- d) Diğer

5. Seraya domatesin dikim tarihini yazınız.

.....

6. Serada domates yetiştiriciliğini nekadarda yapıyorsunuz? Ortalama bitki sayısı / 1 dekada nedir? Kaç adet seradan oluşuyor ve her biri kaç da?

- a) 0-25 da
- b) 25-50 da
- c) 50-100 da
- d) <100 da

7. Yetiştirdiğiniz domatesin çeşidi nedir?

- a) Sanayilik :
- b) Sofralık :
- c) Diğer :

8. Çeşit belirlerken nelere dikkat ediyorsunuz?

- a) Üretim tekniği
- b) Zirai mücadele sorunları
- c) Ekonomik getiri
- d) Fide ve tohum fiyatı
- e) Diğer

10. Tohumluğunuzu nereden temin ediyorsunuz?

- a) Kendi üretimi
- b) Komşu-Akraba
- c) Sertifikalı tohumluk (bayi veya kooperatif)
- d) Fide
- e) Diğer

11. Fide ise nereden temin ediyorsunuz?

- a) Kendi üretimi
- b) Komşu-Akraba
- c) Sertifikalı tohumluk (bayi veya kooperatif)
- d) Diğer

12. Hasat edilen ürünü nereye satıyorsunuz?

- a) Tüccar
- b) Kooperatif
- c) Toprak Mahsülleri Ofisi
- d) Diğer

14. Hasat tarihini yazınız.

İlk hasat tarihi:

Hasat sayısı:

Son hasat tarihi:

15. Seranızda virüs hastalığı sorunu var mı?

- a) Evet (Hangi belirtileri görüyorsunuz?)
- b) Hayır

16. Seranızdaki bitkilerde ortaya çıkan virüs hastalığını tanıyabiliyor musunuz?

- a) Evet
- b) Hayır

17. Seranızda virüs hastalıkları ile nasıl mücadele ediyorsunuz?

- a) Kimyasal mücadele
- b) Hastalıkları kısımları budayarak
- c) Hasta bitkiyi sökerek
- d) Dayanıklı çeşitler tercih ederek
- e) Diğer

18. Elle çekme uyguluyorsanız çektiğiniz bitkileri (domates/yabancı ot) ne yapıyorsunuz?

- a) Çektiğim yerde seranın içine bırakıyorum
- b) Toplayıp seranın dışına çıkarıyorum
- c) Yakıyorum
- d) Diğer

19. Serada domates yetiştiriciliğinde karşılaştığınız sorunları veya üretimi sınırladığını düşündüğünüz faktörleri önem sırasına göre işaretleyiniz.

- a) Yetiştiricilik sorunları
- b) Zirai mücadele sorunları
- c) Ekonomik sorunlar
- d) Bilgi yetersizliği
- e) Diğer

20. Seranızdaki sorunu önem sırasına göre işaretleyiniz.

- a) Yabancı ot
- b) Hastalık
- c) Böcek
- d) Diğer

21. Seranızda yaprak galeri sineği veya beyazsinek sorunu varsa, bu zararlı böceklerle karşı sarı yapışkan tuzak kullanıyor musunuz?

- a) Evet
- b) Hayır

23. Seranızda çiçek döllemesini ve meyve tutumunu arttırmak için;

- a) Hormon kullanırım
- b) Bitkileri sarsarım
- c) Serayı ısıtırım

d) *Bombus* arısı kullanırım

29. Toprak tahlili ve buna göre gübreleme yapıyor musunuz?

a) Evet

b) Hayır

(Cevap hayır ise neden?)

30. Hangi gübreleri kullanıyorsunuz?

a) Taban (adı):

b) Yaprak (adı):

31. Gübrelemede doz ayarlamasını nasıl yapıyorsunuz?

a) Yazılı tarife göre

b) Kendi bilgi ve tecrübelerime

c) Komşu ve akrabaların önerilerine göre

d) Teknik elemanların önerilerine göre

e) Radyo ve Televizyon

f) Diğer

32. Seranızın pencere ve kapı gibi dışarıya açılan kısımlarını sinek teli ile kapatıyor musunuz?

a) Evet

b) Hayır

33. Solarizasyon yapıyor musunuz?

a) Evet

b) Hayır

34. Seralarda ‘antivirüs naylon’ kullanıldığını duydunuz mu?

a) Evet

b) Hayır

35. İzlediğiniz veya duyduğunuz bir ITU kendi seranızda kolaylıkla uygulanabilir buluyor musunuz?

a) Evet

b) Hayır

36. Cevap hayır ise sebepleri nelerdir?

a) Yöntemin pahalı olması

b) Yeterli işgücünün temin edilememesi

- c) Yöntemlerin tam anlaşılınması
- d) Diğer

39. Yetiştirme ortamını ne sıklıkta değıştiryorsunuz?

.....

40. Her yıl domates mi yetiştiriyorsunuz? Farklı bir ürün yetiştiriyorsanız yazınız.

.....

41. Domateste sulama yapıyor musunuz?

- a) Sulama yapılmıyor
- b) İki defa sulanıyor
- c) Bir defa sulanmıyor
- d) Üç defa sulanıyor
- e) Diğer

42. Sulama suyu kaynağı nedir?

- a) Kanal suyu
- b) Kuyu suyu

43. Sulama şekli nedir?

- a) Damlama
- b) Salma
- c) Karık usulü
- d) Yağmurlama

45. Sorun olan bir hastalık/zararlı ile mücadeleye karar verirken bilgi kaynağı olarak kimleri kullanırsınız?

- a) Çiftçi olarak kendi bilgi ve tecrübemi
- b) Komşu ve arkadaşları
- c) İlaç bayiiini
- d) Bakanlık teşkilatının görevlilerini
- e) Radyo ve televizyon
- f) Yazılı kaynaklar (kitap, dergi, gazete vb.)

47. Hastalık/Zararlı/Yabancı ot ilaçlamaları ne tip aletlerle yapılıyor?

- a) Sırt pülverizatör
- b) Tarla tipi pülverizatör
- c) Sırt atomizörü

48. İlaçlamadan sonra ilaçlamada kullanılan alet temizleniyor mu?

- a) Temizlenmiyor
- b) Deterjan ile temizleniyor
- c) Su ile temizleniyor
- d) Kimyasal ile temizleniyor

49. Şimdiye kadar tarım teşkilatları tarafından düzenlenen bir eğitim programına katıldınız mı?

- a) Evet

(Cevap evet ise nerede?)

- b) Hayır

50. Sizce böyle bir toplantıya ihtiyaç var mı?

- a) Evet
- b) Hayır

51. Toplantıda size nasıl bilgi verilmesini istersiniz?

- a) Broşür dağıtılmalı
- b) Karşılıklı konularak, soru-cevap alarak eğitim yapılmalı
- c) Bilgisayardan duvara yansıtılarak resimler gösterilmeli
- d) Tarla başında göstererek anlatılmalı
- e) Diğer

52. Domates yetiştiriciliği ile ilgili eğitim programlarını takip ediyor musunuz?

- a) Evet

(Cevap evet ise nereden izliyorsunuz ?)

- b) Hayır

53. Tarım teşkilatındaki elemanlarla görüşme sıklığınız nedir?

- a) En az haftada 1
- b) Ayda birkaç kez
- c) Yılda bir kez
- d) Nerdeyse hiç görüşmez

54. Teknik elemanlardan beklentiniz nedir?

.....
.....

55. Sorunuza ilişkin aldığınız çözüm önerilerinizden memnun musunuz?

- a) Evet
- b) Hayır
- c) Bazen

56. Memnun kalmama nedenleriniz?

- a) Teknik elemanın yerinde bulunmaması
- b) Teknik elemanlarının bilgilerinin yetersiz olması
- c) Çözüm önerilerinin uygulanabilir olması
- d) Diğer