

DOĞU AKDENİZ BÖLGESİ ÖRTÜALTI SEBZE ALANLARINDA GÖRÜLEN VİRÜS HASTALIKLARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Makbule GÜLLÜ¹

Salih ÇALI¹

ÖZET

İçel, Adana ve Hatay illerini kapsayan örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde viral hastalık problemlerini ortaya koymaya yönelik bu çalışmada sera ve alçak plastik tünellerde yetiştiriciliği yapılan domates, biber, patlıcan ve hıyar bitkileri incelenmiştir. Sürvey çalışmasının sonuçları İçel ilinde incelenen seraların %70'inde, Adana'da örtülü alanın %28'inde, Hatay'da ise %40'ında viral hastalık problemlerinin mevcut olduğunu, bunun da örtüaltı sebze yetiştiriciliği açısından önemli bir sorun teşkil ettiğini göstermiştir.

Hasta veya şüpheli bitki örneklerinden yapılan mekanik inokulasyon çalışmalarıyla Domates mozayik virüsü (ToMV), Hıyar mozayik virüsü (CMV), tütün mozayik virüsü (TMV), Domates çift virüslü çizgi (ToMV+PVX) ve Patlıcan mozayik virüsü (EMV)'nün örtüaltı sebze yetiştiriciliğini en çok etkileyen virüsler olduğu belirlenmiştir.

GİRİŞ

Ülkemizin Akdeniz Bölgesinde örtüaltı sebze yetiştiriciliği, cam sera veya plastik tüneller gibi korunmuş alanlarda sonbaharda başlamakta ve yaz başlangıcına kadar devam etmektedir. 1989 Yılı verilerine göre yaklaşık 15.3 milyon ton olan sebze üretiminin yaklaşık 3.7 milyon tonunu Akdeniz Bölgesi karşılamaktadır (Anonymous, 1992).

Akdeniz bölgesinde örtüaltında yetiştirilen en yaygın sebzeler başta domates olmak üzere hıyar, biber ve patlıcan olarak sıralanmaktadır. Örtüaltı yetiştiriciliğinde çevre koşulları ile kültürel uygulamalar açık alanlardakinden bir hayli farklı olduğu için, aynı sebze türleri bu iki farklı yetiştiricilik koşulu altında farklı virolojik problemlerden etkilenmektedir. Sera veya plastik tünellerin koşulları toprakta kalıcılığını koruyabilen virüslerin buralarda yerleşmesine ve yayılmasına, ayrıca temas yoluyla bitkiden bitkiye taşınmasına çok uygundur.

Diğer yandan örtüaltında yetiştirilen bitkiler, dışardakilere oranla vektör böceklerin direkt zararına daha az maruz kalmakla birlikte, vektörlerle taşınan bazı virüsler tohumla da taşındığından seralarda bu vektörler bulunduğu zaman ciddi problemler oluşmaktadır (Conti ve Lovisolo, 1983). Bu yönüyle örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde viral

¹ Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, Müdürlüğü ADANA.
Yazının Yayın Kurulu'na geliş tarihi (Received) : 03.11.1994:

hastalıklar önemli ürün kayıplarına yol açmakta, bu da üretimin beklenenden daha az miktarda gerçekleşmesine neden olmaktadır.

Ülkemizde ve diğer ülkelerde konu ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışma bölgemizde örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde sorun olan viral hastalıkların son yıllardaki genel yaygınlık oranlarını ortaya koymak amacıyla ele alınmıştır.

Daha önce yapılan çalışmalara göre Martelli ve Quacquarelli (1983), doğada domates bitkilerini infekte eden 16 farklı taksonomik gruba ait 30'dan fazla; biber bitkilerini infekte eden 15 taksonomik gruba ait 20'den fazla virüsün rapor edildiğini bildirmişler ve bazı tobamo-, potex-, ve tombus virüs gruplarının sera gibi korunmuş alanlarında etkili olduğunu ya mekanik olarak yada toprakla taşındığını kaydetmişlerdir. Hollings ve Huttinga (1976), domates mozayik virüsünün pekçok ülkede sera ve açıkta yetiştirilen domates bitkilerinde ekonomik zarara neden olduğunu, virüsün elle veya kültürel uygulamalarla hızlı ve kolay bir şekilde yayıldığını, hatta tohum ve toprak yoluyla bulaştığını, hasta domates bitkilerinin ardından aynı yerde yetiştirilen biber bitkilerinde de hastalığın şiddetli simptomlarının gözlemlendiğini kaydetmişlerdir. Tekinel ve ark. (1969) İçel ilinde biber bitkilerinde Domates mozayik virüsü ve Hıyar mozayik virüsünün birlikte görüldüğünü, ayrıca biber bitkilerinde Patates X virüsünün de tesbit edildiğini; Akdeniz sahil şeridinde yetiştirilen bazı sebzelerde zararlı virüslerin serolojik ve biyolojik yöntemlerle tanımını yapan Yılmaz ve Davis (1985), domates, biber ve fasulyede tütün mozayik virüsü yaygın olduğunu; Demir ve Erdiller (1988), Antalya ili seralarında yetiştirilen Dairo (F-150) F₁, Alia (F₁) ve Salima (F₁) domates çeşitlerinin Tütün mozayik virüsü ile bulaşık olduğunu bildirmişlerdir.

Yukarıdaki bilgilerden de anlaşılacağı gibi örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde çok sayıda viral patojen, üretimi sınırlayıcı faktör durumundadır. Bu nedenle ele alınan ve 1989-1991 yıllarında yürütülen bu çalışma ile yoğun olarak örtüaltı sebze yetiştiriciliği yapılan Adana, İçel ve hatay illerinde seralardaki domates, patlıcan, hıyar ve biber bitkilerinde sorun olan viral hastalık etmenleri ve yaygınlık oranları ortaya konmuştur.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini Adana, Hatay ve İçel illeri örtüaltı sebze alanlarından toplanan virüs hastalıklarıyla bulaşık veya şüpheli domates, hıyar, biber ve patlıcan bitkileri, mekanik inokulasyon çalışmalarında kullanılan tütün (*Nicotina tabacum* L., *N. tabacum* var *xanthii*) kazayağı (*Chenopodium amaranticolor* Costa and Reyn, *C. quinoa* Willd), Şeytan elması (*Datura stromonium* L.) Hanım düğmesi (*Gomphrena globosa* L.), domates (*Lycopersicon esculentum* L.), hıyar (*Cucumis sativus* L.), biber (*Capsicum annuum* L.), börülce (*Vigna unguiculata* L.) test bitkileri ve tampon çözelti oluşturmuştur.

A. Sürvey Çalışmaları

Sürvey çalışmaları Bora ve Karaca (1970)'da belirtilen bölümlü örnekleme metodu esas alınarak İçel ilinin 4 ilçesinde (Merkez, Erdemli, Aydıncık, Anamur), Adana

ilinin 5 ilçesindeki (Yüreğir, Seyhan, Yumurtalık, Karataş, Ceyhan) ve Hatay ilinin 1 ilçesinde (Samandağ) yürütülmüştür.

Sürvey yapılan illerde Tarım İl Müdürlüklerinden alınan 1989-1990 yılı verileri dikkate alınarak, yetiştirilen kültür bitkilerine göre İçel ili için örnekleme yapılan sera sayıları ile Adana ve Hatay illeri için örnekleme yapılan plastik tünel alanları Çizelge 1'de verilmiştir.

ÇİZELGE 1. Adana, Hatay ve İçel illerinde ürünlere göre örnekleme yapılan plastik tünel alanları (da) ve sera sayıları (Adet)(1989-1990)

İL	Kapalı Alan Tipi	Domates	Hıyar	Biber	Patlıcan	Toplam
Adana	Plastik tünel	7	34	4	18	63 da
Hatay	Plastik tünel	9	—	9	8	26 da
İçel	Sera	28	24	16	11	79 Adet

İçel ilinde örnekleme yapılan sera sayısı toplam örtüaltı alanlarının %0.1'i alınarak bulunmuş, 500 m² alan bir sera birimi olarak kabul edilmiştir. Adana ve hatay illerinde ise örnekleme yapılan plastik alanları örtüaltı yetiştiriciliği yapılan toplam alanın yaklaşık %0.5'i alınarak bulunmuştur.

Sürveyler Adana ve Hatay illerinde bir kez, İçel ilinde ise birincisi bitkilerin çiçeklenme döneminde, ikincisi meyve olgunlaşma döneminde olmak üzere iki kez yapılmıştır. Sera veya plastik tüneller önce genel olarak incelenmiş, bitkilerin fenolojik durumu kaydedilmiş, virüs hastalıklarının mevcut olup olmadığı semptomatolojik olarak belirlenmiştir. Daha sonra kontrol edilen sera veya plastik tünelin 50 m²'si birim olarak kabul edilmiş ve her 50 m² için 20 bitki incelenmiştir. Gözlemler bu amaçla hazırlanmış formlara kaydedilmiş, ayrıca üreticilere tohumu nereden temin ettikleri, önceki çeşidin adı, kullanılan hormonların adı ve uygulama dozu ile ilgili sorular sorulmuştur. Bu şekilde incelenen sera veya plastik tünellerde mevcut virüs hastalıklarının yoğunluğu basit ortalama ile hesaplanmıştır. Hastalıkların yayılış alanlarının belirlenmesinde sürvey çalışmaları sırasında tutulan kayıtlar esas alınmıştır.

B. Mekanik İnokulasyon Çalışmaları

Virüs hastalıklarının gözlemlendiği sera veya plastik tünellerden bulaşık veya şüpheli bitki örnekleri alınmış ve polietilen torbalara konulup, etiketlendikten sonra buzluk içinde laboratuvara getirilmiştir. İnokulasyon çalışmaları yapıncaya kadar örnekler derin dondurucuda (-18°C) muhafaza edilmiştir.

Mekanik inokulasyon çalışmalarında kullanılan test bitkileri serada torf ve ince kum karışımının bulunduğu saksılarda yetiştirilmiş ve insektisitlerle ilaçlanarak vektör böceklerden korunmuştur.

Derin dondurucudan çıkarılan bitki örneklerinin yeşil aksamına Sorenson Tampon Çözeltisi (0.067 M; ph 7; 5 Na₂ HPO₄, 2H₂O+KH₂PO₄)'nden 1/2 oranında (W/V) ilave edilerek havanda öz suları çıkarılmıştır. Elde edilen bu inokulum 2-4 yapraklı döneme ulaşmış test bitkilerinin aşındırıcı olarak celit serpilmiş yapraklarına sürülerek mekanik inokulasyonlan yapılmıştır. Her örnek için her test bitkisinden enaz iki tanesine inokulasyon yapılmış, kontrol olarak kullanılan test bitkilerinin yapraklarına ise sadece celit + tampon çözelti uygulanmıştır. İnokule edilen test bitkileri 26-28°C'ye ayarlı, gelişme için yeterli aydınlanmaya sahip yetiştirme odasında tutulmuştur. Bu bitkiler çiçeklenme dönemine kadar periyodik olarak haftada 2 kez incelenmiş ve ortaya çıkan belirtiler kaydedilmiştir. Mekanik inokulasyon çalışmalarının sonuçları CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses ve ilgili diğer kaynaklar esas alınarak değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR

A. Sürvey Sonuçları

Sürvey yapılan illerde ürünlere göre kullanılan standart çeşit veya hibrid tohumların adı, incelenen seraların sayısı veya örtülü alan (da), yapılan kontrollarda görsel olarak virüs hastalıkları ile bulaşık olduğu belirlenen sera veya örtülü alan oranları ve virüs hastalıklarının % olarak bulunma oranları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi İçel ilinde çiçek döneminde yapılan kontrollarda domates seralarının %71.42'sinde, meyve döneminde yapılan kontrollarda ise %85.71'inde virüs hastalıklarına ait belirtiler taşıyan bitkilere rastlanmıştır. Çiçek döneminde domates seralarının bulaşıklık oranı %9.9 olarak bulunurken, meyve döneminde bu oranın %26.54'e çıktığı belirlenmiştir. Hıyar seralarında ise çiçek döneminde yapılan kontrollarda %37.5'inin, meyve döneminde de %53.88'inin bulaşık olduğu belirlenmiştir. Hıyar seralarının virüs hastalıklarıyla bulaşıklık oranı çiçek döneminde %2.2 düzeyinde iken bu oranın meyve döneminde %7.28'e çıktığı belirlenmiştir. İçel ili biber seralarında yürütülen sürvey çalışmalarında çiçek dönemini kapsayan ilk kontrollerde seraların %50'sinde, meyve döneminini kapsayan ikinci kontrollarda ise %87.5'inde virüs hastalıklarıyla bulaşık bitkilerin bulunduğu tespit edilmiştir. İlk kontrollerde (çiçek dönemi) biber seralarının ortalama bulaşıklık düzeyi %2.28 iken, ikinci kontrolde (meyve dönemi) bu oranın %5.17'e çıktığı belirlenmiştir. Patlıcan seralarında yapılan sürvey çalışmalarının sonuçlarına göre İçel ilinde bulaşık patlıcan serası oranı çiçek döneminde %9, meyve döneminde ise %18.2 olmuştur. İlk kontrolde seraların virüs hastalıklarıyla ortalama bulaşıklık oranı %1 iken, ikinci kontrollarda bu değer %6'ya ulaşmıştır.

ÇİZELGE 2. İçel, Adana ve Hatay İllerinde Örtüaltında Yetiştirilen Sebzelerde Virüs Hastalıkları Sürvey Sonuçları (1989-1990)

İL	BİTKİNİN Türü	Çeşit veya Hibritlerin Adı	ÖRTÜALTI YETİŞTİRİCİLİĞİNİN TİPİ									
			SERA				PLASTİK TÜNEL					
			İncelenen se- ra (adet)	Hasta sera oranı (%)	Ort- bulaşıklık oranı (%)	Meyve Olgun- laşma dönemi	Hasta sera oranı (%)	Ort- bulaşıklık oranı (%)	Çiçek + Meyve Dönemi	Sürvey alanı alan	Bulaşık alan (da)	Bulaşık alan (%)
İÇEL	Domates	Amfora Kindia Capri F-135 F-172 Turkhouse Garanto	28	71.42	9.9	85.71	26.54					
	Hıyar	Bosfor Sagra Petita Kamar Alara Tavla	24	37.5	2.2	53.88	7.28					
	Biber	Çarliston Dol. Kandil Kazanlı Siv. Yeşil Dol. Sarı Sivri	16	50.0	2.28	87.50	5.17					
ADANA	Patlıcan	Milada Avan	11	9.0	1.0	18.2	6.0					
	Domates	Yerli	--	--	--	--	--	7	4.36	90.85	3.0	
	Hıyar	Lama Medine Ps-Toros Kamar	--	--	--	--	--	34	6.72	19.76	16.5	
ADANA	Biber	Y.sivri	--	--	--	--	--	4	1.33	33.25	2.0	
	Patlıcan	Y.topak Fabera	--	--	--	--	--	18	8.18	45.44	4.5	
HATAY	Domates	Boa Maraton Turalla Lusi	--	--	--	--	--	9	7.5	83.33	15.85	
	Biber	Yerli Sivri Acı	--	--	--	--	--	9	2.1	23.33	1.53	
	Patlıcan	Avan Kemer	--	--	--	--	--	8	1.0	12.50	3	

Yine Çizelge 2'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi Adana ilinde domates alanının %90.85'inde virüs hastalıklarına ait semptomlar taşıyan bitkiler bulunduğu, bu alanda domates için virüs hastalıklarıyla ortalama bulaşıklık oranının %3 olduğu belirtilmiştir. Hıyar yetiştirilen örtülü alanın ise %19.76'sında virüs hastalıklarına ait belirtiler taşıyan bitkiler bulunduğu bu alan için ortalama bulaşıklık oranının %16.5 olduğu tespit edilmiştir. Adana ilinde biber yetiştirilen ve surveyi yapılan örtülü alanın %33.25'inde virüs semptomlu bitkilere rastlanmış ve bu alanın virüs hastalıklarıyla ortalama bulaşıklık oranının %2 olduğu belirlenmiştir. Patlıcan yetiştirilen örtülü alanın ise %45.44'ünde virüslü bitkilerin bulunduğu belirlenmiş ve bu alan için bulaşıklık oranı %4.5 olarak bulunmuştur.

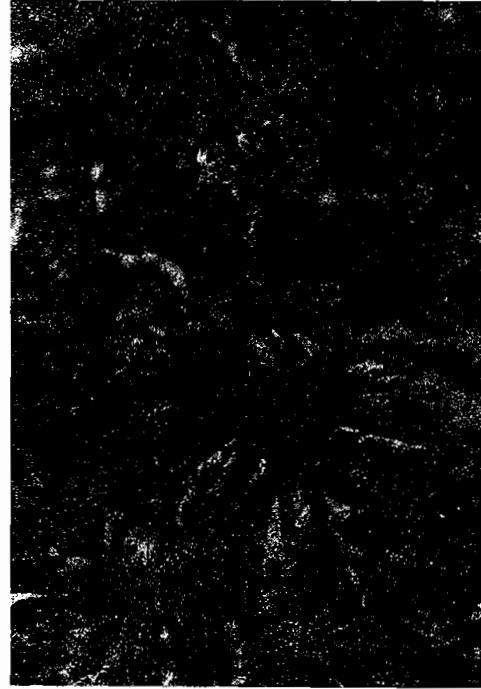
Hatay ili örtüaltı sebze yetiştiriciliği survey çalışması sonuçlarının verildiği Çizelge 2'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi burada domates yetiştirilen örtülü alanın %83.33'ünde virüs semptomlu bitkiler gözlenmiş, bu alanın ortalama bulaşıklık oranının %15.85 olduğu belirlenmiştir. Biber yetiştirilen örtülü alanın ise %23.33'ünde semptomlu bitkilere rastlanmış ve bu alan için ortalama bulaşıklık oranı %1.53 olarak bulunmuştur. Patlıcan yetiştirilen örtülü alanın da %12.5'inde virüs semptomlu bitkilerin bulunduğu, bu alanda bulaşıklık oranının %3 olduğu belirlenmiştir.

İçel, Adana ve Hatay illerinde örtüaltı sebze yetiştiriciliği yapılan sera ve alçak plastik tünellerde görsel incelemeler sonucu, virüs enfekteli domates bitkilerinde en yaygın semptomun yapraklarda açık yeşil, düzensiz yamalar şeklinde veya normal yeşil yamalarla karışmış sarı lekelerden ibaret beneklenmeler ve mozayik desenleri olduğu (Şekil 1), yaprakta koyu yeşil bir görünüm alıp yaprak kenarlarının aşağı doğru kıvrılmış olduğu, şiddetli derecede enfekteli bitkilerin belirgin bir şekilde bodur kaldığı belirlenmiştir. Ayrıca bazı domates bitkilerinin genç yapraklarında küçülme, mozayik desenleri, damarlar arasında kalan kısımlarda elle sıkıldığında kağıt gibi ses çıkarması, şiddetli durumlarda yaprak ayasının daralarak yaprağın iplik şeklinde uzaması gibi virüs infeksiyonu belirtileri (Şekil 2) gözlenmiştir. Bunun dışında bazı domates bitkilerinde genç yapraklarda açık yeşil renkli lekeler, belirgin bir küçülme ve kenarlardan aşağı doğru kıvrılma, yaprak sapında ince uzun kahverengi çizgiler, çok şiddetli durumlarda bitkide dikkati çekecek derecede bodurluk ve gövdede nekrotik çizgilerin geliştiği gözlenmiştir.

Survey çalışmalarının yürütüldüğü İçel ve Adana illerinde örtüaltında yetiştirilen hıyar bitkilerinde yoğun şekilde virüs problemiyle karşılaşmıştır. Hıyar bitkilerinde virüs infeksiyonlarının bitkiler henüz 6-8 yapraklı döneminde iken ortaya çıktığı, yapraklarda ilk belirtilerin 1-2 mm çaplı küçük yeşilimsi sarı lekelerden ibaret ve yaprakta ince damarlarla sınırlanmış olduğu, bu lekelerin yaprağın diğer kısımlarına göre daha şeffaf olduğu gözlenmiştir (Şekil 3). İlk kontrollerde gözlenen bu belirtilerin, ikinci kontrollerinde tüm bitkiye yayıldığı, bitki boyunun kısaldığı, yapraklarda şekil bozuklukları, buruşukluklar, kenar kısımlarından aşağı doğru kıvrılmalar, küçük damarlar arasında kalan kısımlarda bombeli yüzey oluşumları, boğum aralarında kısalmalar, büyüme ve gelişmede durgunluk, meyvelerde koyu yeşil renkli lekelerle birbirine karışmış açık sarımsı yeşil lekeler, koyu yeşil kısımlarda siğil şeklinde çıkıntılar, şekil bozuklukları ve çarpıklıklar geliştiği görülmüştür (Şekil 4). Bazı sera ve plastik tünellerde afidelerin gerekli mücadele yapılmadığı için problem olduğu da belirlenmiştir.



ŞEKİL 1. Tomato mosaic virüs ile enfekteli domates bitkisinin genel görünümü.



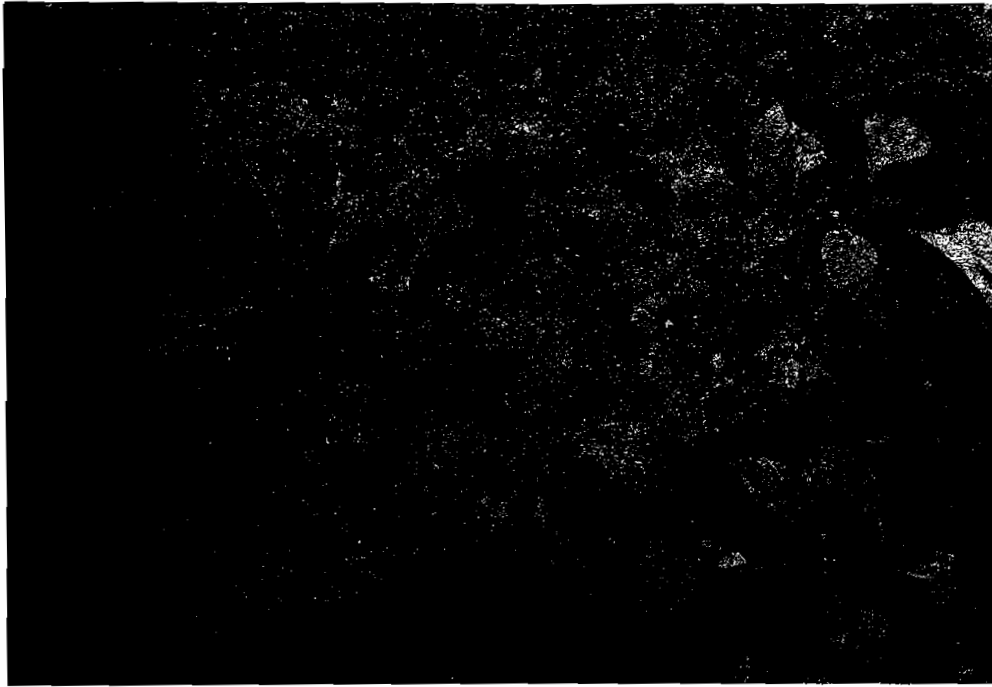
ŞEKİL 2. Domates bitkisinde birden çok virüsün neden olduğu belirtiler.



ŞEKİL 3. Cucumber mosaic virüs ile enfekteli hıyar bitkisinin genç yapraklarındaki belirtiler.



ŞEKİL 4. Geç dönemde Cucumber mosaic virüs ile ağır enfekteli hıyar bitkisinin meyveleri ve yaprakları.



ŞEKİL 5. Tobacco mosaic virüs ile enfekteli biber bitkisi (yapraklardaki renk açılmaları, benekler).

Örtüaltında yetiştirilen biber bitkilerinde ise virüs infeksiyonları sonucu genç yaprakların orta damar boyunca aşağı doğru kıvrıldığı; yaprağın şapa bağlandığı kısmın, uç kısmından daha açık yeşil renkli olduğu; daha yaşlı yapraklarda beneklenmeler, yaprak küçülmesi, yaprak sapında kısılma, yaprak ayasında daralma, boğun aralarında kısılma, rozet benzeri büyüme şekli (Şekil 5), bazen yaprak uçlarında iplik şeklinde uzama, bitkide genel olarak yeşilimsi sarı bir görüntü meyvelerde küçülme, koyu yeşil renkli alanlar, bazı durumlarda ince uzun mor renkli çizgilerin bulunduğu gözlenmiştir.

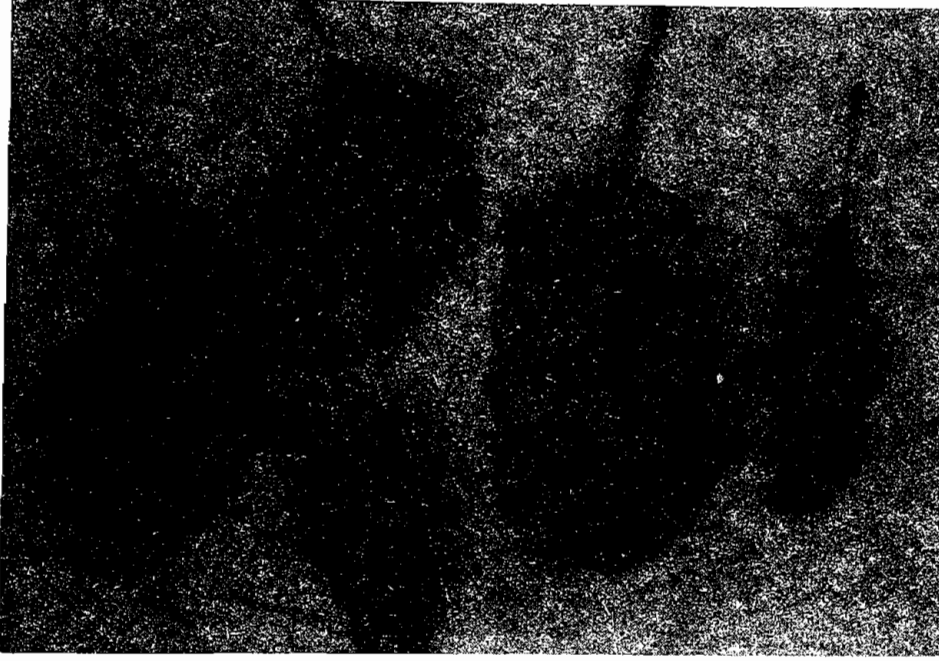
Örtüaltında yetiştirilen patlıcan bitkilerinde de virüs infeksiyonları sonucu, soluk yeşil görünümün hakim olduğu yaprakların aşırı derecede küçüldüğü, klorotik lekelerin yaygın olduğu (Şekil 6), boğum aralarının kısaldığı, rozet benzeri büyüme şekli, gövdede aşırı kalınlaşma, bitki boyunda kısılma, meyvelerde çarpıklaşma, meyve renginde bozulma ve açık mor bir renkle birlikte alacalı bir görünüm, aşırı küçülme ve sertleşme (Şekil 7) şeklinde sıralanabilecek belirtiler gözlenmiştir.

Örtüaltında yetiştirilen patlıcan bitkilerinde de virüs infeksiyonları sonucu, soluk yeşil görünümün hakim olduğu yaprakların aşırı derecede küçüldüğü, klorotik lekelerin yaygın olduğu (Şekil 6), boğum aralarının kısaldığı, rozet benzeri büyüme şekli, gövdede aşırı kalınlaşma, bitki boyunda kısılma, meyvelerde çarpıklaşma, meyve renginde bozulma ve açık mor bir renkle birlikte alacalı bir görünüm, aşırı küçülme ve sertleşme (Şekil 7) şeklinde sıralanabilecek belirtiler gözlenmiştir.

B. Mekanik İnokulasyon Çalışmaları

Sürvey çalışmaları sırasında virüs hastalıklarına ait belirtiler taşıyan ve şüphelenilen domates, biber, hıyar ve patlıcan bitkileri önce simptom benzerlikleri açısından gruplandırılmış ve sonra mümkün olduğunca farklı bölgelerden değişik tohum kaynaklarına ait bitkiler mekanik inokulasyon çalışmalarına alınmıştır. Bu şekilde seçilen 6 domates, 4 hıyar, 3 biber ve 2 patlıcan örneğinden mekanik inokulasyonlar yapılmıştır. Alınan sebze örneklerinin çeşitli test bitkilerine mekanik inokulasyonları sonucu gelişen simptomlar ve bu simptomlara dayanılarak teşhis edilen virüsler Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi mekanik inokulasyon çalışmaları örtü altında yetiştirilen F-172, Capri, F-135 domates çeşitlerine ait örneklerin Domates mozayık virüsü (ToMV) ile infekteli oldukları, Amfora domates çeşidinin ise ToMV yanında Hıyar mozayık virüsü (CMV) ile de infekteli olduğu belirlenmiştir. Fantastik domates çeşidinin inokulasyonları sonucu ToMV yanında Patates X virüsü ile de infekteli olduğu, Turkhouse domates çeşidinin ise Domates tek virüslü çizgi hastalığı ile bulaşık olduğu belirlenmiştir.



ŞEKİL 6. Patlıcan yapraklarında Egg plant mosaic virüs'un neden olduğu kıvrılma, küçülme ve renk açılmaları ile mozayik belirtileri.



ŞEKİL 7. Patlıcan meyvelerinde Egg plant mosaic virüs'un neden olduğu şekil bozuklukları, alacalı renklenme belirtileri.

ÇİZELGE 3. Çeşitli örneklerle uygulanan mekanik inokulasyon çalışmalarıyla test bitkilerinde görülen (veya oluşan) belirtiler (1989-1990)

Kullanılan test bitkileri ve alınan belirtiler (1)										
Testlenen kültür bitkisi	<i>N.tabacum xanthil</i>	<i>C.quinoa</i>	<i>C.amaran- ticolor</i>	<i>D.stramon- lum</i>	<i>G.globosa</i>	<i>L.esculen- tum</i>	<i>C.sativus</i>	<i>C.annuum</i>	<i>V.ingilcu- lata</i>	Teşhis edil- len virüs (2)
Domates F-172	LNL SM	LKL	LKL+YK	LNL+DN+YK	LNL	LKL-sM	LKL-LNL	GN	sm	ToMV
Domates Amfora	LNL	LKL	LKL+YK	LNL	LNL	LKL-iy	YKL+LNL	GN	sm	ToMV+CMV
Domates capri	LNL	LKL	LKL+YK	LNL	LNL	LKL	LKL+LNL	GN	sm	ToMV
Domates Fantastic	DN+YR+YD KH	LNL+GN	LKL+YK+KN	DN+YK+YD KH (x)	LNL	LKL	LKL+LNL	GN	sm	ToMV+PVK
Domates F-135	sM	LKL	LKL	LNL	LNL	LKL	LKL+LNL	M	sm	ToMV
Domates Turkhouse	LNL+YK+YD	LNL	LKL	LNL	LNL	M+MY	LKL+LNL	M	sm	ToMV'nin bir irki
Hiyar Lama	SM	LKL	LNL	LNL	LNL	M	M	şM	şM	CMV
Hiyar (çeşitli bilmiyor)	şM	LKL	LNL	LNL	LNL	LKL+M	M	şM	şM	CMV
Hiyar sagra	LNL+M	LNL+GM	LKL+YK	LNL	LNL	M	M	LNL+M	—	CMV+TMV
Hiyar Rawa	LKL	şM	LKL+LNL	LNL	LNL	M	LKL+M	şM	şM	CMV
Biber Yeşil dolma	şM	LKL	Bo+LKL	LKL+YK	LNL	LKL	LKL	sm+GN+Bo	—	TMV
Biber Çarliston	şM	LKL	LKN+DN	LKL+YK	LNL+LKL	LNL	LKL	LKL+LNL+ DN+M	C	TMV+CMV
Biber sarı sivri	şM	LKL	LKL	LKL+YK	LNL	LKL+M	LKL+LNL+ DN+M	sm	M	CMV
Patlican Avad	LKL+	—	LNL+SB	LNL+SB	sm+YK	LNL	M	—	sm	EMV
Patlican Avad	LKL+	—	LVL+SB	LNL+SB	M+KN	LNL	M	—	sm	EMV
Sm	—	Sistemik mozayik	iy	—	İplik yapraklılık	ToMV	—	Domates mozayik virüsü		
şM	—	Şiddetli mozayik	DA	—	Damar açılması	CMV	—	Hiyar mozayik virüsü		
M	—	Mozayik	DN	—	Damar nekrozu	PVX	—	Patates X Virüsü		
LNL	—	Lokal nekrotik lezyon	SB	—	Sistemik beneklenme	TMV	—	Tütün mozayik virüsü		
LKL	—	Lokal klorotik lezyon	YD	—	Yaprak deformasyonu	EMV	—	Patlican mozayik virüsü		
GN	—	Gövde nekrozu	MY	—	Meşe yaprağı					
YK	—	Yaprak kıvrılması (curding)	Bo	—	Bođurluk					
KN	—	Klorotik halka		—						

Çalışma bölgesinden toplanan ve testlenen Lama, Rawa ve çeşit adı bilinmeyen bir hıyar çeşidinin test bitkilerinde oluşturduğu belirtilere dayanılarak Hıyar mozayık virüsü (CMV) ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Ancak Sagra hıyar çeşidinin CMV ye ek olarak Tütün mozayık virüsü (TMV) ile de infekteli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Mekanik inokulasyon çalışmaları testlenen biber örneklerinin TMV ve CMV ile bulaşık olduğunu göstermiştir. Sonuçlara göre CMV özellikle Charlston adıyla bilinen biber çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Virüs infekteli olduğundan şüphelenen ve testlenen Avan patlıcan çeşidine ait iki örneğin test bitkilerinde oluşturduğu semptomlara dayanılarak hastalığın patlıcan mozayık virüsü (eggplant mosaic virüs — EMV) tarafından oluşturulduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

TARTIŞMA VE KANI

Sürvey çalışmalarının sonuçları, İçel ilinde incelenen seraların büyük bir bölümünde, yaklaşık %70'inde viral hastalık problemlerinin mevcut olduğunu, bu durumun da örtüaltı sebze yetiştiriciliği açısından önemli bir sorun teşkil ettiğini göstermiştir. İçel'de virüs hastalık problemlerinin en fazla domates ve biber seralarında ortaya çıktığı, bunu sırasıyla hıyar ve patlıcanın izlediği sürvey sonuçlarından da kolayca anlaşılmaktadır. Ancak seraların farklı iki dönemde incelenmesi, İçel ilinde yetiştirme döneminin başında virüs hastalıklarıyla bulaşık bitki oranlarının daha sonraları pekçok nedenden dolayı daha yüksek seviyelere ulaştığını ortaya koymuştur. Bu duruma üreticinin kültürel uygulamalardaki hataları, seralarda yaprak biti veya beyaz sinek gibi vektör böceklerin varlığı, muhtemelen sera topraklarının virüsle bulaşık olması, aynı zamanda birim alanda çok sayıda bitki bulunması gibi faktörler neden olarak gösterilebilir. Nitekim Hollings ve Huttinga (1976), Domates mozayık virüsünün seralar da elle veya kültürel uygulamalarla hızlı ve kolay bir şekilde yayıldığını, hatta tohum ve toprak yoluyla da bulaştığını, ayrıca hastalıkla etkilenmiş domates bitkilerinin ardından aynı yerde yetiştirilen biber bitkilerinde de hastalığın şiddetli semptomlarının gözlemlendiğini kaydetmişlerdir.

Öte yandan bu çalışmada sürvey sonuçları ile bağlantılı olarak, virüs hastalıklarının kullanılan tohumlarda taşınma durumuna ilişkin, özellikle hibrid tohumlar açısından, belirgin bir ip ucu elde edilememiştir.

Fakat Paludan (1983)'de Danimarka'da iki yıllık sürvey çalışması sonucunda ticari olarak satılan 23 tohum çeşidinden 8'inde TMV'nin domates streyninin ELISA metoduyla tespit edildiğini bildirmiştir. Aynı şekilde Demir ve Erdiller (1988), Antalya ili seralarında yetiştirilen bazı hibrid domates çeşitlerinin TMV ile infekteli olduğunu; Çiçek ve Yorgancı (1988) ise Ege bölgesinde sertifikalı domates, biber ve patlıcan tohumlarını tohumla taşınan virüsler açısından testlemişler ve sırasıyla %98.1, 18.4, 7.4'ünün TMV ile bulaşık olduğunu bulmuşlardır. Bu bilgiler ışığında kullanılan hibrid

tohumlardan bazılarının tohumla taşınan virüslerle bulaşık olabileceği düşünülmekte ise de, bu konu ayrıntılı olarak bir başka çalışmada ele alınmayı gerektirmektedir. Diğer yandan İçel ilinde üreticilerin sadece biber tohumlarını kendilerinin temin ettiği, bu nedenle de bu ilde diğer illere göre bulaşık biber serası oranının yüksek olduğu, hatta fidelik yatağında çok sayıda virüslü bitki bulunduğunu belirlenmiştir. Sürvey çalışmaları sırasında gerek fideliklerde gerekse serada bulunan bulaşık bitkilerin daha sonraki bulaşmaları önlemek amacıyla sökülerek atılması konusunda üreticiler uyarılmış, ancak fazla etkili olunamamıştır. Bu da örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde viral hastalık problemlerinin ortaya çıkışında insanın en önemli faktör olduğunu göstermiştir.

Sürvey çalışmasının sonuçları Adana ilinde örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde, alan olarak dikkate alınacak olursa, viral hastalık problemlerinin domateste çok yaygın olduğunu, örtülü alanda bitki dikkate alınacak olursa en yüksek bulaşıklık oranının ise hıyarda ortaya çıktığını göstermiştir. Ayrıca Adana ilinde genel olarak patlıcan tohumlarının üretici tarafından elde edildiği ve bu nedenle bitkilerin yüksek oranda virüsle bulaşık olduğu belirlenmiştir. Adana ilinde incelemeler bitkiler örtü altında iken bir kez yapılmış ve İçel ilinde oranla daha yüksek bulaşıklık oranları bulunmuştur. Havaların ısınması ile birlikte örtüler kaldırıldıktan sonra, çeşitli nedenlerle bulaşma ve yayılmanın daha da hızlanacağı kanaatine varılmıştır.

Hatay ilinde yapılan incelemeler sonucu örtüaltı sebze yetiştiriciliğinin Adana iline göre çok daha küçük çapta ve daha ilkel koşullarda yapıldığı belirlenmiştir. Viral hastalık problemlerinin Hatay ilinde en fazla örtüaltı domates yetiştiriciliğinde görüldüğü belirlenmiş, örtülü alanlar bir kez "fide+çiçek" dönemini kapsayacak şekilde kontrol edilmiş ve özellikle domateste yüksek oranda bulaşıklık tespit edilmiştir. Gözlemler bu durumun çoğunlukla yetiştirme koşullarından ve karışık dikimlerden kaynaklandığını göstermiştir.

Mekanik inokulasyon çalışmaları, Yılmaz ve Davis (1985)'inde belirttiği gibi Akdeniz sahil şeridi sebze yetiştiriciliğinde TMV, CMV, ToMV'nin, en yaygın virüsler olduğunu göstermiştir (Çizelge 3). Ayrıca mekanik inokulasyon çalışmaları sonucu domateste ToMV ile birlikte karışık enfeksiyon halinde PVX bulunmuştur. Tekinel (1973)'de Akdeniz bölgesinde domates bitkilerinde bu iki virüsün bir arada bulunduğunu bildirmişlerdir. Conti ve Lovisolo (1983) da özellikle örtüaltı domates yetiştiriciliğinde PVX'in TMV veya ToMV ile birlikte bulunması halinde çok daha zararlı olduğunu ve önemli verim kayıplarına yol açtığını bildirmişlerdir.

Mekanik inokulasyon çalışmaları, biber bitkilerinde TMV enfeksiyonlarının önemli olduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 3). Zira Conti ve Lovisolo (1983), seralarda TMV'nin en önemli bulaşma kaynağının tohum yoluyla olduğunu, ayrıca enfekteli bitki artıklarının uzun süre değiştirilmeyen sera topraklarına karışması sonucu toprakta virüsün canlılığını korumasının da bu konuda etkili olduğunu bildirmiştir. Ancak bu araştırmacılar örtüaltı domates ve biber yetiştiriciliğinde en yaygın şekilde görülen MTV ve ToMV'nin tohumla taşınması yanında sera içinde bu derece hızlı yayılmasının temas yoluyla olduğunu, üreticilerin ise temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerine dikkat etmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Yapılan bu çalışmanın ortaya koyduğu sonuçlardan da anlaşılacağı gibi Doğu Akdeniz bölgesini kapsayan Adana, Hatay ve İçel illeri örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde, viral hastalık problemleri açısından gerek ülkemizde gerekse yabancı ülkelerde yapılan araştırma sonuçlarından farklı bir durum gözlenmemiştir (Çiçek ve Yorgancı, 1988; Tekinel ve ark., 1969; Tekinel, 1973; Türkoğlu, 1978; Tekinel ve ark., 1972; Erkan ve Yorgancı, 1988; Nogay ve Yorgancı, 1984; Nogay ve Yorgancı, 1985; Özalp, 1961-1964; Yılmaz ve Davis, 1985; Cartia ve Davino, 1986; Conti ve Lovisolo, 1993; Paludan, 1993; Martelli ve Quacquarelli, 1993).

Sonuç olarak üreticilerin virüs hastalıkları konusunda eğitime ihtiyacı olduğu; karantina ve sertifikasyon hizmetlerinde kontrollerin gereği gibi ve tekniğine uygun olarak yapılması, tohumluk temininde dikkatli olunması, sera konstrüksiyonlarının ve yetiştirme tekniklerinin usulüne uygun yapılması, seralarda entegre mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

SUMMARY

STUDIES ON THE DETERMINATION AND THE INCIDENCE OF VIRUS DISEASES OF PROTECTED VEGETABLE CROPS IN THE EAST MEDITERRANEAN REGION

Tomato, pepper, cucumber and eggplant are commonly cultivated in greenhouses and plastic tunnels in Adana, İçel and Hatay provinces of East Mediterranean Region.

The aim of this study was to determine the virus infections of the above mentioned plants. It was found that Tomato mosaic virus, Potato mosaic virus, Cucumber mosaic virus in tomato; Tobacco mosaic virus and Cucumber mosaic virus in pepper and cucumber; Eggplant mosaic virus in eggplant, according to the mechanical inoculation tests done for the plant samples diseased or showing virus disease symptoms.

The surveys revealed that the rate of virus disease incidence was 70%, 28% and 40% for İçel, Adana and Hatay provinces, respectively.

LİTERATÜR

- ANONYMOUS, 1992. DiE Tarımsal Yapı ve Üretim (1989) Yayın No: 1505, Ankara.
- BORA, T. ve İ.KARACA, 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi E.Ü. Matbaası, İZMİR.
- CARTIA, G. and M. DAVINO, 1986. Viruses and virus Diseases of Protected Vegetable Crops in Sicily, Acta Horticulturae, 176. Protected Cultivations Mediterranean, 221-228.
- CONTI, M. and O. LOVISOLO, 1983. Virus Problems in Protected vegetable crops. Acta Horticulturae, 127, Vegetable Viruses, 83-95.
- ÇİÇEK, Y. and U. YORGANCI, 1988. Studies on the incidence of seed-borne viruses on certified seeds of tomato, pepper, eggplant and onion in Aegean Region. Türkiye Phytopath. 17 (3).

- DEMİR, E. ve G. ERDİLLER, 1988. Antalya ili ve yöresindeki seralarda domateslerde görülen mozayık hastalığının kuru madde, renk, C vitamini ve asitlik üzerindeki etkileri. TÜBİTAK yayınları, No:61340.
- ERKAN, S. and Ü. YORGANCI, 1993. A strain off Tobacco mozaic virus (TMV) effecting pepper plants. J.Türkiye phytopath. **12** (2-3):83-101.
- HOLLINGS, M. and H. HUTTING, 1976. Tomato mosaic virus. CMI/AAB, Descriptions of plant Viruses No:156.
- MARTELLI, G.P. and A. QUACQUARELLI, 1983. The Presnt Status of Tomato and Pepper Viruses, ACTA Horticultirae 127, Vegetable Viruses. 39-64.
- NOGAY, A. and Ü. YORGANCI, 1984. Investigations on the identification, seed transmission and host range of viruses infecting the culture plant in the cucurbitaceae in Marmara Region: 1- The identification of viruses infecting cucurbits in Marmara Region J.Turkish Phytopath. **13** (1): 69-28.
- _____, and _____, 1985. Investigations on the identification, sett transmission and host range of viruses infecting the culture plants in the cucurbitaceae in Marmara Region: 2- The seed transmissibilities and cucurbit hosts of CMV and WMV-2 isolated from the culture plants in the cucurbitaceae. J.Turkish phytopath. **14** (1):9-16.
- ÖZALP, O., 1961. Ege Bölgesinde görülen sebze virüsleri. Bitki Koruma Bülteni **2** (10): 25-30.
- _____, 1963. Sebze virüs hastalıklarına karşı mücadele. Ziraî Mücadele Haberler Bülteni **3**(50):1.
- _____, 1964. İzmir'de sebzelerde görülen virüs hastalıkları, Bitki Koruma Bülteni **4** (1):18-25.
- PALUDAN, N., 1983. Virüs Attact in Danish Cultures of Sweet pepper (*Capsicum annuum*, L.) specially concerning Tobacco mosaic virüs. Acta Hortuculturae, 127, Vegetable Viruses, 65-78.
- TEKİNEL, N., S. DOLAR., L. SAĞSÖZ, ve Y. SALCAN, 1969. Mersin bölgesinde ekonomik bakımdan önemli bazı sebzelerin virüsleri üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni. **9** (1):37-39.
- _____, _____, Z. NAS, ve Y. SALCAN, 1972. Çukurova Bölgesinde sivri biberlerdeki Mozayık virüslerinin yağsız sütle önlenmesi üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni: **12** (1): 36-44
- _____, 1973. Adana, Hatay, Antalya ve İçel illerinde Domates Virüs hastalıklarının yayılış alanlarının ve oranlarının tesbiti üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni. **13** (13):107-142.
- TÜRKOĞLU, T., 1978. Effect of virus infection times on yield of five tomato varieties. J.Turkish phytopath **7** (1):33-37.
- YILMAZ, M.A. and R.F. DAVIS, 1985. Identification of viruses infecting vegetable crops a long the mediterranean sea coast in Türkiye. J.Turkish phytopath, **14** (1):1-8.