

33822

T.C.
ULUDAĞ UNIVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

BURSA YÖRESİ DOMATESLERİNDE
VİRUS HASTALIKLARININ TESPİTİ VE YAYILISI
ÜZERİNDE ÇALIŞMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aydan ÖZGÖZ

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

BURSA, Eylül 1994

T.C.

ULUDAĞ UNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU

BITKİ KORUMA ANABİLİM DALI

BURSA YÖRESİ DOMATESLERİNDE

VİRUS HASTALIKLARININ TESPİTİ VE YAYILIŞI

UZERİNDE ÇALIŞMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aydan ÖZGÖZ

Sınav Günü : 27.10.1994

Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Necati BAYKAL..... (Danışman)

Prof. Dr. Bahattin KOVANCI.....

Prof. Dr. Vedat SENİZ.....

BURSA, Eylül 1994

ÖZ

BURSA YÖRESİ DOMATESLERİNDE VIRUS HASTALIKLARININ TESPİTİ ve YAYILIŞI UZERİNDE ÇALIŞMALAR

Bu çalışma, Bursa ve yöresinde domateslerde virus hastalıklarının tespiti için yapılmıştır. Bursa'da 1993 yılında önemli düzeyde domates yetiştirilen 4 ilçe (Karacabey, Mustafakemalpaşa, Yenisehir, İznik) ve Merkez köylerde virus belirtisi gösteren domates yaprak örnekleri meyvelerin fındık büyüklüğünde olduğu ve ilk hasat yapıldıktan sonra olmak üzere 2 devrede toplanmıştır. Örneklerdeki viruslar test bitkilerine inokulasyon, fiziksel ve serolojik özellikleri ve ELİSA Tekniği (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) ile tanımlanmıştır.

Test bitkilerine inokulasyon sonucunda Tütün Mozayik Virusu (TMV) ve Hıyar Mozayik Virusu (CMV) belirtileri gözlenmiştir. Ayrıca bu belirtiler dışında başka bir virusun neden olabileceğinden şüphe edilen farklı belirtiler kaydedilmiştir. Bu virusların fiziksel özellikleri saptanmıştır.

Serolojik testlerde; TMV izolatu TMV antiserumu ile, şüpheli olan izolat Patates X-Virusu (PVX) antiserumu ile pozitif reaksiyon vermiştir. CMV izolatu CMV antiserumu ile çok hafif bir reaksiyon göstermiştir.

Elisa testi sonucunda, TMV ile bulaşma oranları en yüksek İznik ilçesinde (birinci devrede % 10, ikinci devrede % 56), ikinci derecede Karacabey ilçesinde (birinci devrede % 8, ikinci devrede % 47) bulunmuştur. Diğer ilçelerde bulaşma oranı oldukça düşüktür.

ABSTRACT

STUDIES ON DETERMINATION AND INCIDENCE OF TOMATO VIRUS DISEASES IN BURSA PROVINCE

The study was carried out to determine virus diseases of tomato in Bursa province. In summer 1993, samples that showed virus symptoms collected when the tomato fruits comes nut shapes and after the first harvest, from 4 tomato growing districts (i.e, Karacabey, Mustafakemalpaşa, Yenisehir, Iznik) and Centrum of Bursa. The virus diseases in the samples were determined by inoculating to indicator plants, serological characteristics, physical properties and ELISA Technique (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay).

As a result of inoculation of the indicator plants, symptoms of Tobacco Mosaic Virus (TMV) and Cucumber Mosaic Virus (CMV) were observed. Moreover, it was determined that another virus caused different symptoms except these symptoms. Physical properties of these virus were examined.

In serological tests, TMV isolates showed positive reaction with TMV antiserum and unknown isolate also showed positive reaction with Potato Virus-X (PVX) antiserum. However, CMV isolate showed insignificant reaction with CMV antiserum.

As a result of ELISA Test, the highest incidence rates of TMV were obtained in Iznik (first period 10 % , second period 56 %), and the second highest rates were obtained in Karacabey (first period 8 % , second period 47 %). Incidence rates of other districts were relatively low.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARASTIRMASI.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	17
3.1. MATERYAL.....	17
3.1.1. Sürvey Alan Hakkında Bilgi.....	17
3.1.2. Test Bitkileri.....	17
3.1.3. Virus Materyali.....	18
3.1.4. Serolojik Testlerde Kullanılan Materyal.....	18
3.1.5. Fiziksel Özelliklerin Saptanmasında Kullanılan Materyal.....	18
3.1.6. Elisa Tekniğinde (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) Kullanılan Materyal.....	19
3.2. YÖNTEM.....	19
3.2.1. Sürvey Yöntemi.....	19
3.2.2. Test Bitkilerinin Yetiştirilmesi.....	22
3.2.3. Test Bitkilerine İnokulasyon Yöntemi.....	22
3.2.4. Virus Çoğaltılması.....	23
3.2.5. Virus izolatlarının Bazı Fiziksel Özelliklerinin Saptanması.....	24
3.2.5.1. Son Seyreltme Noktası.....	24
3.2.5.2. Sıcaklıkla İnaktifleşme Noktası.....	24
3.2.5.3. İn Vitro'da Dayanıklılık.....	25
3.2.6. Virus izolatları ile Yapılan Serolojik Testler.....	25
3.2.6.1. Agar Çift Yönlü Yayılma Testi (Agar Gel-Diffusion Test).....	25

3.2.6.2. Elisa Tekniğinin (Enzyme-Linked
Immunosorbent Assay) Uygulanması.....26

4. BULGULAR.....	28
4.1. Tarlada Gözlenen Belirtiler.....	28
4.2. Test Bitkilerine İnokulasyon Çalışmalarının Sonuçları.....	28
4.3. Virus İzolatlarının Fiziksel Özellikleri ile İlgili Denemelerin Sonuçları.....	41
4.3.1. Son Seyreltme Noktası	41
4.3.2. Sıcaklıkla İnaktifleşme Noktası.....	41
4.3.3. İn Vitro'da Dayanıklılık.....	41
4.4. Virus İzolatları ile Yapılan Serolojik Testlerin Sonuçları.....	43
4.4.1. Agar Çift Yönlü Yayılma Testi Sonuçları.....	43
4.4.2. Elisa Tekniği Uygulamasının Sonuçları.....	44
5. TARTISMA ve SONUÇ.....	48
ÖZET.....	56
KAYNAKLAR.....	58
TEŞEKKÜR.....	64
ÖZGEÇMİŞ.....	65

1. GİRİŞ

Domates, Solanaceae familyasının Lycopersicum cinsi içinde yer alan ve meyveleri yenen tek yıllık bir kültür bitkisidir. Bu cins içinde çok sayıda tür bulunmaktadır. Kültür domatesi olarak yetiştirilen tür Lycopersicum esculentum Mill. dur.

Ülkemiz ekonomisi bakımından domates oldukça önemli bir sebzedir.1986 yılı kayıtlarına göre Türkiye dünya'da domates üretiminde 5.sırada yer almaktadır (Şeniz 1992) .1992 yılında üretim itibariyle ABD 9.000.000 ton, AT ülkeleri 4.500.000 ton ve Türkiye 4.900.000 ton ile ilk sıralardadır (Kocakurt 1992). Yurdu-muzda ise domates üretimi iller düzeyinde değerlendirildiğinde Bursa, Türkiye üretiminin % 23 'ünü, Marmara Bölgesinin % 86'sını oluşturmaktadır (Anonymous 1990). Bursa ilinde ilçelere göre domates üretimi Çizelge 1'de verilmiştir.

Anavatanı Güney Amerika özellikle Peru olarak bilinen domates A, C vitaminleri ve mineral maddece oldukça zengindir. Vegetatif ve generatif gelişme için gerekli sıcaklık ihtiyacı 15-20 °C dir (Goose ve Binsted 1973). Ülkemizde de iklimi pek uygun olmayan Doğu Anadolu bölgesinin bazı yöreleri dışında Ege ve Marmara bölgelerinde yoğun olarak yetiştirilmektedir.

Domates meyvesi çok çeşitli ve zengin değerlendirme imkanlarına sahiptir. Taze olarak tüketilmesi yanında konserve edile-rek, dondurularak, domates suyu, domates sosu ve salça olarak değerlendirilmektedir. Son yıllarda ülkemizde domates işleme en-düstrisinin gelişmesiyle özellikle Ege ve Marmara bölgelerinde e-kim alanları gittikçe artmaktadır.

Üretimi, birim alandan elde edilen verimi arttırmak ancak

Çizelge 1. Bursa İlinde ilçelere göre domates üretimi (Anonymous 1992).

	Ekili alan (hektar)	Üretim (ton)	Verim (kg/ha)
KARACABEY	12 000	600 000	50 000
M. KEMALPAŞA	9 500	375 000	39 470
YENİŞEHİR	2 000	110 000	55 000
MERKEZ	3 350	100 500	30 000
İZNİK	2 200	39 600	30 000
İNEGÖL	850	21 250	25 000
MUDANYA	600	21 000	35 000
KESTEL	150	6 750	45 000
GURSU	100	3 000	30 000
ORHANELİ	75	2 250	30 000
ORHANGAZI	75	1 875	25 000
GEMLİK	80	1 600	20 000
KELES	40	800	20 000
B. ORHAN	25	375	15 000
HARMANCIK	5	150	30 000
TOPLAM	31 130	1 284 150	
ORTALAMA			41 251

iyi bir yetiştiricilik ile mümkün olmaktadır. Domates de hasta-
lık ve zararlıların yoğun olarak bulunduğu bir sebzedir. Üretimin
arttırılmasında verimli, kaliteli çeşit seçimi yanında, domates
üretim alanlarının hastalık ve zararlılardan korunmasının önemi

büyüktür. Domateslerde hayvansal zararlılar olarak yeşilkurt, kırmızı örümcek, yaprak bitleri ve kök ur nematodları önemli bir yere sahiptir. Bunun yanında fungal ve viral hastalıklar da önemli bir sorun oluşturmaktadır. Fungal hastalıklara karşı etkili savaşım yöntemleri bulunmakta ve kimyasal savaşımında başarı sağlanmaktadır. Ancak virusların neden olduğu hastalıklarda etkili savaşım yöntemleri bulunmamaktadır. Burada önemli bir neden de yıllardan beri varolan hastalıkların virutik kökene sahip olduklarının deneysel olarak ancak son yıllarda belirlenmiş olmasıdır (Jones ve ark. 1991).

Virus hastalıkları özellikle üretim materyali ve mekanik yolla kolayca bulaşabildiğinden etkili bir mücadele yöntemi bulunmamaktadır. Bakım işlerinde gerekli titizliğin gösterilmemesi, bilinçsiz uygulamalar bu sorunlara her geçen gün yenilerini eklemektedir. Bu nedenlerle son yıllarda virus hastalıklarının verdiği ürün kayıpları bazı bölgelerde domates üretiminden tamamen vazgeçilmesine neden olmuştur ve olmaya da devam etmektedir. Virusların domateslerde meydana getirdiği ürün kayıplarını Yorgancı (1975) %50 , Brisson ve ark. (1985) % 67 ile Xuan ve ark. (1990) % 45 olarak belirtmektedir.

Konunun bu derece önemli olmasından dolayı böyle bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı Bursa yöresinde domateslerde görülen virus hastalıklarını tespit etmek ve virus hastalıklarının yaygınlık durumları belirlemektir. Bu amaca ulaşmak için test bitkilerine mekanik inokulasyon yapılmış, fiziksel ve serolojik özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca günümüzde modern,

hızlı ve güvenilir bir teknik olan Elisa tekniği (Enzyme -Linked Immuno-sorbent Assay) ile viral etmenlerin kesin tanılanması yapılmıştır.



2. KAYNAK ARASTIRMASI

Günümüze kadar yapılan çalışmalarda domateslerde çok sayıda hastalık yapan viral etmene rastlanmıştır. Bunlar, Domates Mozayik Virusunu (Tütün Mozayik Virusunun ırkları ve domatese özelleşmiş bazı ırklar), Domates Çift Viruslu Çizgi Hastalığı (Tütün Mozayik Virusunu ve Patates-X Virusunu), Domates Aspermi Hastalığı (Aspermie Virus), Domateste Y Virusunu Hastalığı (Potato Virus Y), Domateste X Virusunu Hastalığı (Potato Virus X), Domateste Hıyar Mozayığı (Cucumber Mosaic Virus), Domateste Cüceleşme Hastalığı (Tomato Bushy Stunt Virus), Domateste Bronz Lekelilik (Tomato Spotted Wilt Virus), Domateste İplik Yapraklılık (Tütün Mozayik Virusunu ve Hıyar Mozayik Virusunu), Domateste Halkalı Leke Hastalığı (Tomato Black Ring Virus) dır (Klinkowski 1958).

Bu bölümde domateste görülen belli başlı viruslar, özellikle Domates Mozayik Virusunu, Tütün Mozayik Virusunu ve Hıyar Mozayik Virusunu ile ilgili yapılan çalışmalar kısa özet halinde verilecektir.

Özalp (1964), 1961-1962 yıllarında İzmir'de yaptığı serolojik testler, özsuyu aşılama denemeleri (özsu inokulasyon testi) ile yeni bazı virus hastalıklarını tespit ve teşhis etmiştir. Sonuç olarak ikiden fazla virus veya ırkları bulunan kompleks durumlarla karşılaşmış ve kesin sonuca varamamıştır.

Lockhout ve Fischer (1974), Tütün Mozayik Virusunun bir ırkının Fas'ın Atlantik sahilleri civarındaki çeşitli bölgelerde yetiştirilen sanayi domateslerinde çeşitli kayıplara neden olduğunu bildirmektedirler.

Yorgancı (1975), İzmir ilinde domateslerde viruslardan ileri gelen hastalık derecesini ve bulunuş oranlarını saptamak için tipik izolatların fiziksel, morfolojik ve serolojik özelliklerini tanımlamıştır. Çesitli test bitkilerine inokulasyon sonucu Tütün Mozayik Virus, Patates X Virus ve Hıyar Mozayik Virus için tipik belirtiler gözlemiş ve serolojik testlerde bu virusların antiserumları ile oldukça iyi reaksiyonlar verdiğini tespit etmiştir. Araştırmacı domateslerde meydana getirdikleri ürün kaybını da % 50 olarak saptamış ve ayrıca elektron mikroskop çalışmalarında bu üç virusa ait partikül şekil ve boylarını da belirlemiştir.

Fribourg (1979), Peru'da lekelenme, epinasti, yaprak kıvrılması ve sistemik nekrotik lekeler bulunan domates bitkilerini incelemiştir. Seçilen izolatlardan test bitkilerine mekanik inokulasyon yapmış, fiziksel özelliklerini ve serolojik reaksiyonlarını belirlemiştir. Araştırmacı serolojik reaksiyonlarda bu belirtilerin Patates Y-Virus ve Tütün Damar Benek Virus (TVMV) ile ilişkili olduğunu bildirmektedir.

Walter ve ark. (1980), Fildişi sahillerinde domateslerde meydana gelen bazı virus hastalıklarını tanımlamışlar ve bunların konukçu seçimi, biyolojik özellikleri, mikroskobik gözlemleri ve serolojik reaksiyonlarını incelemişlerdir. Araştırmacılar bu testler sonucunda virusların Domates Mozayik Virus ve Biber Damar Leke Virus olabileceğini belirtmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (1980), tarafından Çukurova bölgesinde seralarda yetiştirilen domateslerde yaygın olarak görülen Domates Sarı Yaprak Kıvrıcıklık Virus ve Tütün Mozayik Virusunun domates

bitkilerine taşınma yolları ve konukçu bitkilerde meydana getirdiği zararları incelenmiştir.

Zitter ve Tsai (1981), Güney Florida'da 5 ilçede sanayi domatesi tarlalarında bulunan virusları 'simptomatoloji, immuno-diffusion testler, indikatör konukçu ve yaprak bitleri ile taşınma esaslarına göre teşhis etmişler ve Tütün Etch Virus (TEV), Patates Y-Virus (PVY), Tütün Mozayik Virusunu (TMV) tanımlamışlardır. Araştırmacılar ayrıca domates sarılığı olarak adlandırılan yeni bir hastalığı tespit etmişler ve bunun da Yaprak Kıvırcıklık Virusunun yeni bir ırkı olabileceğini bildirmişlerdir.

Gallitelli ve ark. (1982), Güney İtalya'da bazı bölgelerde bodurlaşma, mozayik, nekrotik leke ve deformasyon gösteren domates bitkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar test bitkilerine inokulasyon yaparak ve serolojik özelliklerini inceleyerek bunların Tütün Nekroz Virus ve Patates Y-Virus olduklarını bildirmişlerdir.

Al-Musa ve Mansour (1983), yaptıkları çalışmalarda domateserde hastalık oluşturan virusların test bitkilerinde meydana getirdikleri belirtileri saptamışlar, tanılama için serolojik ve fiziksel özelliklerini belirlemişler ve sonuçta en yoğun olarak Domates Sarı Yaprak Kıvırcıklık Virusunu, daha az oranda Tütün Mozayik, Hıyar Mozayik ve Patates Y-Viruslarını tespit etmişlerdir.

Vetten ve Koenig (1983), Elisa yöntemi ile yaptıkları çalışmada domateslerde Cüceleşme Virusunu (TBSV) tespit etmişler ve domateslerin % 70'ini virusla bulaşık olarak bulmuşlardır.

Borges ve ark. (1984), seralarda yeni bir virus bulmuşlar,

bu virusla ilgili test bitkilerine mekanik inokulasyon, gel-dif-füzyon ve serolojik testler yapmışlar ve bu testler sonucunda virusun Domates Cücelik Virusunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca elektron mikroskop çalışmaları da yapmışlardır.

Davino ve ark. (1984), simptomatolojik gözlemler, test bitkilerine mekanik inokulasyon ve serolojik testler sonunda Sicilya'da domateslerde; Tütün Mozayik Virusunu, Hıyar Mozayik Virusunu, Patates X-Virusunu ve Patates Y-Virusunu değişik miktarlarda belirlemişlerdir.

Faan ve ark. (1984), Çin'de domateslerde yapılan sürvey çalışmaları sonunda üç çeşit virus hastalığı bildirmiş ve bunların meydana gelme oranlarını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar 223 adet mozayik belirtisi gösteren domates izolatlarınınin % 34.4'ünü Hıyar Mozayik Virusunu, % 12.6'sını Tütün Mozayik Virusunu, %13.9'unu Tütün Mozayik Virusununun domatese özelleşmiş ırkı ile bulaşık olduğunu bulmuşlardır.

Solangi ve ark. (1984), Pakistan, Sind bölgesinde domateslerde Tütün Mozayik Virusunu ve Yaprak Kıvrıcıklık Virusunu belirlemişlerdir. Bu viruslar, değişik konukçulardaki simptomlarına, konukçu dağılımına, seroloji ve taşınma yollarına göre tanılanmıştır.

Asselin (1985), Kanada'da yaptığı mekanik inokulasyon çalışmaları sırasında, Patates X-Virusunu (PVX) ve Domates Mozayik Virusunu (ToMV) birlikte inokule ettiklerinde (PVX, ToMV'den 14 gün sonra inokule edildiğinde) duyarlı domates çeşitlerinde çizgi şeklinde simptomlar gözlemiştir. Viruslar bu belirtiyi tek başla-

rına göstermemişlerdir.

Bedlan (1985), Hıyar Mozayik Virusunun (CMV), test bitkilerinde meydana getirdiği simptomları, fiziksel özellikleri, yabancı ot konukçuları ve taşınma şeklini incelemiş ve bu virusun vektörle (özellikle yaprak bitleri) kolayca taşınabildiğini belirtmektedir.

D'hondt ve Russo (1985), Senegal'de Sarı Yaprak Kıvırcıklık Virusunun domateslerde önemli zararlar yaptığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu virus üzerinde elektron mikroskop çalışmaları yapmış, serolojik özelliklerini belirlemişler ve ayrıca virusun taşınmasında Tütün beyazsineği (Bemisia tabaci Genn.) vektörünün çok önemli rol oynadığını bildirmişlerdir.

Gonzales ve ark. (1985), Havana'da 1976-1979 yılları arasında yaptıkları sürvey çalışmaları sonucunda % 0.77 oranında Tütün Etch Virusunu ve % 43.44 oranında Tütün Mozayik Virusunu tespit etmişlerdir.

Goto (1985), 226 domates bitkisinde yapılan izolasyonlar sonucu % 82 oranında Tütün Mozayik Virusunun domatese özelleşmiş irkını, % 2.4 Tütün Mozayik Virusunu, % 2.7 Hıyar Mozayik Virusunu, % 2.2 Patates X-Virusunu, % 2.2 Patates Y Virusunu ve bazı karışık enfeksiyonları tespit etmiştir.

Kuti ve Moline (1985), Amerika'da Maryland bölgesinde domateslerden Domates Aspermy Virusunun ılımlı bir irkını izole etmişler, test bitkilerine mekanik inokulasyon yapmışlar ve fiziksel özelliklerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar In vitro'da (25°C) ömrü 30-48 saat, sıcaklıkla inaktifleşme noktasını 60-65 °C

ve son seyreltme noktasını 10⁻¹⁰ olarak belirtmektedirler.

Sastry (1985), Karnataka (Hindistan)'da 1979-1980 yılları arasında yapılan sürvey çalışmaları sonunda domateslerden Domates Lekeli Solgunluk Virusunun bir ırkını izole etmiştir. Araştırıcı bu virusun ilk defa bu bölgede bulunduğunu bildirmektedir.

Tobias ve Andrasfalvy (1985), Macaristan'da domateslerde Tütün Mozayik, Hıyar Mozayik ve Patates Y-Viruslarını Elisa yöntemi ve test bitkilerine mekanik inokulasyon yaparak tanılamıştır.

Vetten (1985), Domates Mozayik Virusunun 5 ırkının tarih-esi, teşhisi, morfolojisi, oluşunu, taşınması ve domatesteki dağılımlı, konukçu seçimleri, simptomları ve meydana getirdiği kayıpları incelemiştir.

Zawirska ve ark. (1985), Domates Bronz Lekelilik Virusunu tespit etmişlerdir. Araştırıcılar bu virusun thripslerle çok kolay yayılabildiğini belirtmişler ve virusun vektörle taşınması ve bazı yabancı otların enfeksiyon kaynağı olmasının hastalığın oluşunu arttırdığını saptamışlardır.

Feldman ve Gracia (1986), Arjantin'de sanayi domatesi yetiştirilen bazı bölgelerde Domates Lekeli Solgunluk ve Domates Mozayik Viruslarını izole etmişler ve bunların tanılanmasını indikatör bitkiler üzerindeki simptomlarına, zsudaki stabilitelere ve serolojik reaksiyonlarına göre yapmışlardır.

Fidan ve Türkoğlu (1986), Manisa çevresinde yaptıkları çalışmada, yapraklardaki klorotik halkalar, çizgiler, meyvelerde çökük nekrotik lekeler gösteren domates bitkilerini incelemişlerdir. Araştırıcılar test bitkilerine inokulasyon yaparak, serolojik

ve fiziksel özelliklerini saptayarak bu virusları tanılamaya çalışmışlar ve bu testlerin sonucunda virusların Tütün Mozayik Virusu ve onun halka leke oluşturan ırkları olduğunu tespit etmişlerdir.

Ioannou (1986), yapraklarda sararma, kıvrıkcıklaşma, mozayik; meyvelerde şekil bozukluğu belirtileri gösteren domates bitkilerini incelemiş, seçilen izolatlarda simptomatoloji, indikatör konukçu reaksiyonları ve serolojik testler ile teşhis yapmış ve başta Domates Sarı Yaprak Kıvrıkcıklık Virusunu olmak üzere, Patates X ve Y Virusları ve Hıyar Mozayik Virusunu tespit etmiştir.

Yılmaz ve Davis (1986), ülkemiz Akdeniz sahillerinde konukçu dağılımı, seroloji ve elektron mikroskop çalışmaları yaparak virusları teşhis etmeye çalışmışlar ve bu testlere göre domateste Tütün Mozayik Virusunu ve Hıyar Mozayik Virusunu teşhis etmişlerdir.

Ahmad ve Scot (1987), yaprak lekelenmesi ve bükülme gösteren bitkilerden izole edilen virusun domates Aspermy Virusu olabileceğini öne sürmektedirler.

Attathom ve Sutabutra (1987), Tayland'da Domates Sarı Yaprak Kıvrıkcıklık Virusunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar Tütün beyazsineği (Bemisia tabaci Genn.) popülasyonunun hızlı artışı ve bu virusa dayanıklı domates çeşitlerinin olmayışının hastalığın şiddetle patlamasına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Avgelis (1987), virus benzeri belirtiler gösteren domates bitkilerinden test bitkilerine inokulasyon yapmış, izole edilen virusların konukçu reaksiyonu ve serolojik özelliklerini belirle-

miştir. Araştırmacı bu testler sonunda en yaygın viruslar olarak; Domates Mozayik Virusunu (ToMV), Patates X-Virusu (PVX), Domates Cücelik Virusunu (TBSV), Patates Y-Virusu (PVY) ve Hıyar Mozayik Virusunu (CMV) bildirmektedir.

Behl ve ark. (1987), Hindistan'da Domates İplik Yapraklılık hastalığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu etmenin genellikle Hıyar Mozayik Virusunu ve Domates Mozayik Virusunu ile birlikte bulunduğunu ancak burada açıkta yetiştiricilikte Patates Y-Virusu'nun nekrotik ırkı tarafından meydana getirildiğini ifade etmektedirler.

Lanxiang ve Shaohua (1987), Çin'de domates yetiştirilen bölgelerde Tütün Mozayik Virusunu ve Hıyar Mozayik Virusuna ait belirtiler hakkında bilgi vermektedirler. Ayrıca çalışma sırasında az oranda Patates X ve Patates Y Viruslarına da rastlanmıştır. Araştırmacılar bu virusların fiziksel, morfolojik, serolojik özellikleri ve konukçu seçimlerini incelemişler ve kullanılan örneklerin % 63.2'sini Tütün Mozayik Virusunu ile, % 33.9'unu Hıyar Mozayik Virusunu ile bulaşık olduğunu belirtmektedirler.

Odinets ve ark. (1987), Elisa'nın değiştirilmiş bir metodu (Immunoenzyme analysis) ile enfekteli bitki organlarından (domates ve hıyar yaprak, meyvaları) virusları tanılamaya çalışmışlardır.

Lastres ve Alvarez (1988), Tütün Mozayik Virusunu (TMV) domates bitkilerinden konukçu değişimi, simptomatoloji, fiziksel özellikleri ve elektron mikroskop çalışmaları sonucunda tanılamaktadır.

Benetti (1989), 1987-1988 yıllarında İtalya'da şiddetli ürün kayıplarına neden olan virusun Hıyar Mozayik Virusunu tespit etmiştir. Araştırmacı Virusun yaprak bitleri ile taşındığını ve yaprak biti popülasyonu arttıkça hastalık oranının arttığını belirtmektedir.

Çalı ve ark. (1989), yapraklarında küçülme, kıvrılma ve açık koyu yeşil renklenme ile sistemik mozayik belirtileri gösteren domates bitki örneklerini incelemişler ve DAS-ELISA tekniği ile yapılan testlerde Patates Y-Virusu (PVY) ve Patates Yaprak Kıvrıcıklık Virusunu (PLRV) tespit etmişlerdir.

Badr (1990), mozayik belirtisi gösteren 182 adet domates bitkisi üzerinde yaptığı incelemeler sonunda yaygın olarak Tütün Mozayik Virusunu, daha az olarak Hıyar Mozayik Virusunun bulunduğunu belirtmektedir.

Gallitelli ve ark. (1990), domateslerde yaygın olarak Hıyar Mozayik Virusunu ve ırklarının meydana getirdiği belirtiler ve diğer teşhis özellikleri konusunda bilgi vermektedirler. Araştırmacılar ayrıca az oranda Patates Y-Virusunun belirtilerini de incelemişlerdir.

Jin ve ark. (1990), Çin'in Zhejiang bölgesinde 1984-1987 yılları arasında yaptıkları sürveyde domates varyetelerinde çeşitli virus hastalıklarını tespit etmişler ve bunların başlıca etmenlerini Tütün Mozayik Virusunu (TMV) ve Hıyar Mozayik Virusunu (CMV) olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar TMV'nin oranını % 50 ve CMV'nin oranını % 58 olarak belirtmektedirler.

Pitblado ve ark. (1990), Ontario'da domateslerde Domates

Lekeli Solgunluk Virusunu (TSWV) ilk kez tespit etmişler ve virusun tanılanması için Elisa testi, konukçu değişimi ve elektron mikroskop çalışmaları yapmışlardır.

Xuan ve ark. (1990), domateslerden izole ettikleri tobamovirus grubunun 6 virus ırkını morfoloji, seroloji ve test bitkilerindeki simptomlarıyla karakterize etmişlerdir. Araştırmacılar serolojik olarak bulunan Tütün Mozayik ve Domates Mozayik Virusları ile ilişkili olduğunu belirtmektedirler.

Bedlan (1991), Hıyar Mozayik Virusunun (CMV) neden olduğu belirtileri domates bitkisinin yaprak ve meyveleri üzerinde gözleyerek, sıcaklık ve karışık virus enfeksiyonlarının simptomları üzerindeki etkilerini belirlemiştir.

Güldür ve ark. (1991), Adana ve çevresinde yaptıkları incelemelerde düzensiz halkalar şeklinde veya çizgiler halinde domates meyvesi üzerinde epidermiste sınırlı mantarimsi kabuk (corky - bark), yapraklarda ise mozayik şeklinde simptomlar gözlemişlerdir. Araştırmacılar test bitkilerine mekanik inokulasyon yöntemi, serolojik testler ve elektron mikroskop çalışmaları yapmışlar ve bu çalışmalar sonunda virusun Domates Mozayik Virus (ToMV) olduğunu bildirmişlerdir.

Kearney ve ark. (1991), Güney Çin'de domateslerde görülen sararma, nekrotik lezyon ve şiddetli bodurlaşma simptomlarının Hıyar Mozayik Virusunun yeni bir ırkı tarafından meydana getirildiğini, konukçu seçimi, serolojik testler ve elektron mikroskop çalışmaları ile tespit etmişlerdir.

Kooyman ve Thompson (1991), mozayik simptomları gösteren

domateslerden izole edilen virusları çeşitli teknikler kullanarak incelemişler ve virusların test bitkilerine inokulasyon, Elisa yöntemi ve serolojik incelemeler sonunda Tütün Mozayik Virusunu ve Domates Mozayik Virusunu belirlemişlerdir.

Lisa ve ark. (1991), Kuzey İtalya'da Lekeli Solgunluk Virusunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu virusun konukçu değişimi, semptomatolojisi ve fiziksel özelliklerini belirlemişler ve ayrıca kesin tanılama için ELISA yöntemini de uygulamışlardır.

Walkey ve ark. (1991), 1985-1988 yıllarında Yemen'de yürüttükleri sürvey çalışmasında ekonomik önemi olan pek çok üründe değişik viruslara rastlamışlar ve domatesten Patates Y ve Tütün Mozayik Viruslarını izole etmişlerdir.

Yamashita ve ark. (1991), yapraklarında ve meyvelerinde nekroz meydana gelen domates bitkilerinden çok sayıda izolatlar seçmişler ve yaptıkları inceleme sonunda Tütün Mozayik Virusunun hastalık etmeni olduğunu belirlemişlerdir.

Yorgancı ve Erkan (1991), domateslerde virusların belirlenmesi için test bitkilerine mekanik inokulasyon, fiziksel ve serolojik özellikler ve elektron mikroskop çalışmaları yapmışlardır. Araştırmacılar sözkonusu virusun Hıyar Mozayik Virusunun bir ırkı olduğu sonucuna varmışlar ve ayrıca bu virusun yaprak bitleri ile (özellikle Myzus persicae (Sulzer)) kolayca taşınabildiğini bildirmektedirler.

Gallitelli ve ark. (1992), İtalya (Sardunya)'da domateslerde bodurlaşma, sararma ve yaprak kıvrılması gibi semptomlar meydana getiren virusun Domates Sarı Yaprak Kıvrıcıklık Virusunu

olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar bu virusun simptomatolojik özellikleri, taşınma şekli ve partikül morfolojisini de incelemişlerdir.

Kyriakopoulou ve ark. (1992), domateslerde Hıyar Mozayik Virusunun neden olduğu hastalığı incelemişlerdir. Etmen domateslerde bodurlaşmaya neden olmuştur. Araştırmacılar etmenin Patates Y-Virusu ile karışık enfeksiyonlarında ise domates meyvelerinde sertleşme meydana getirdiğini bildirmektedirler.

Ushiyama ve ark. (1992), 1987-1988 yıllarında Japonya'da bazı bölgelerde yürütülen sürvey çalışmalarında nekrotik simptom gösteren domates bitkilerini incelemişler ve bu incelemeler sonunda sistemik nekroza neden olan etmenin Patates Y-Virusu olduğunu tespit etmişlerdir.

Ahoonmanesh ve ark. (1993), 1987-1991 yıllarında İran'da yürüttükleri sürvey çalışmasında, domateslerde mozayik, gelişmede gerileme, meyvelerde iç kahverengileşmesi (internal browning) ve deformasyon şeklindeki belirtileri kaydetmişlerdir. Araştırmacılar virus teşhisi için test bitkilerine mekanik inokulasyon yapmış, serolojik ve fiziksel özellikleri belirlemişler ve yapılan testlerin sonucunda virusun Domates Mozayik Virusu olduğunu bildirmişlerdir.

Yang ve ark. (1993), Kuzey Çin'de 6 bölgeden topladıkları domates örneklerinde Tütün Mozayik Virusunun (TMV) bulunduğunu test bitkilerine mekanik inokulasyon yaparak ve serolojik testler uygulayarak belirlemişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Sürvey Alanı Hakkında Bilgi

Bu çalışma, 1993 yılı yaz aylarında Bursa ili merkez ve 4 ilçede gerçekleştirilmiş, domates yetiştiriciliğinin önemli olduğu Karacabey, Mustafakemalpaşa, Yenisehir, İznik ilçeleri ile Merkez köylerden domates örnekleri toplanmıştır.

Domates yetiştiriciliği yapılan yerlerin çoğunda sanayi domatesi yetiştiriciliği yaygındır. Bazı yerlerde ise ailenin ihtiyacını karşılamaya yönelik olarak yetiştiricilik yapılmaktadır. Üreticilerin çoğu tohumlarını sözleşmeli olduğu salça fabrikasından temin etmektedir. Bazıları ise kendi yetiştirdiği domates bitkilerinden tohumluk için ayrılan bitkilerden elde etmektedir. Yetiştiricilerin bir kısmı da fidelerini hazır olarak almaktadır.

3.1.2. Test Bitkileri

Toplanan örneklerdeki virusların tanınmasında kullanılan test bitkileri aşağıda verilmiştir:

Nicotiana glutinosa L.

Nicotiana tabacum L. "Xanthii"

Datura stramonium Linn.

Gomphrena globosa L.

Chenopodium quinoa Willd.

Chenopodium amaranticolor Coste and Reyn.

Cucumis sativus L.

Lycopersicum esculentum Mill.

Capsicum annum L.

Test bitkisi tohumları Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünden sağlanmıştır.

3.1.3. Virus Materyali

Çalışmalarda Bursa ve ilçelerinden toplanan ve simptomatolojik olarak virus belirtisi gösteren domates bitkileri materyal olarak kullanılmıştır.

3.1.4. Serolojik Testlerde Kullanılan Materyal

Toplanan örneklerin test bitkilerinde tipik belirtiler meydana getiren virusları tanılamak üzere Tütün Mozayik Virus, Hıyar Mozayik Virus ve Patates X-Virus antiserumları kullanılmıştır. Ham antiserumlar Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünden sağlanmıştır.

Ayrıca agar ortamının hazırlanmasında 1 g Bacto Agar, 0.9 g NaCl, 0.05 g NaN₃ ve 0.01 M Tris Tamponu kullanılmıştır.

3.1.5. Fiziksel Özelliklerin Saptanmasında Kullanılan Materyal

Test bitkilerine inokulasyon ve serolojik testlerin sonuçlarına göre Tütün Mozayik Virus için Karacabey, Iznik isolatları, Hıyar Mozayik Virus için Yenisehir izolatu ve şüpheli olan virus için Karacabey izolatu fiziksel özelliklerin saptanması için kullanılmıştır.

3.1.6. Elisa Tekniğinde (Enzyme -Linked Immunosorbent Assay) Kullanılan Materyal

Denemelerde son yıllarda yaygın olarak kullanılan ELISA tekniğinden yararlanılmıştır. Elisa çalışmalarında Loewe Biochemica GmbH (Almanya) adlı firmadan sağlanan alkalın fosfataz enzimi içeren tanılama kiti kullanılmıştır. Elisa testlerinde kullanılan reagentler (kaplama, ekstraksiyon, substrate ve yıkama çözeltileri) Bioreba (İsviçre) firmasından sağlanmıştır.

Ayrıca yaprak ekstraktlarının hazırlanmasında Homex 5 adlı ekstraktörden, test tabaklarının yıkanmasında SLT 8/2 SW1 adlı yıkayıcıdan ve absorbands değerlerinin okunmasında ise Titertek Multiskan MK II adlı ayardan yararlanılmıştır.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Sürvey Yöntemi

Araştırma Bursa ve çevresinde domateslerdeki virusları tanılamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla öncelikle Bursa ilinde önemli düzeyde domates yetiştirilen ilçeler belirlenmiştir. Bunun için Bursa Tarım İl Müdürlüğünden alınan kayıtların doğrultusunda bir sürvey alanı oluşturulmuş, bu sürvey alanına bağlı olarak inceleme gezilerine çıkılmıştır.

Yapılan inceleme gezileri sırasında araştırmanın yapıldığı her bir yöreden virus belirtisi gösteren ve virusla bulaşık olabileceğinden şüphelenilen domates bitkilerinden yaprak örnekleri alınmıştır. Örnek alma işlemi sırasında genellikle sararma, yaprak kıvrılması, bodurlaşma, yapraklarında mozayik şeklinde

renk açılması, yaprak simetrisinin bozulması, yapraklarında in-celme, anormal ve küçük meyve oluşumu belirtilen bitki-ler tercih edilmiştir (Erkan ve Yorgancı 1984).

Örnek alma işlemi yaz aylarında geç enfeksiyonları da göz-den kaçırmamak için iki devrede gerçekleştirilmiştir:

1. Domates meyveleri fındık büyüklüğünde (10 Haz- 5 Tem.)
2. İlk hasat yapıldıktan sonra (20 Temmuz-25 Ağustos)

İkinci devrede örnek toplanmasında yine birinci devrede ör-nek toplanan tarlalar gezilmiştir. Böylece 1993 yılı yaz ayların-da sözkonusu yerlerden 101'i birinci devrede, 80' i ikinci devrede olmak üzere toplam 180 adet örnek toplanmıştır (Çizelge 2).

Sürvey alanlarında örnek alınan domates tarlalarında ye-tiştirilen domates çeşitleri aşağıda belirtilmiştir:

- KARACABEY : VF 6203, 89-8, Rio Grande, Red Shoulder, Shas-ta, T2 Improved, VF 198, Centurion.
- MUSTAFAKEMALPAŞA : Brigade, Centurion, KG 77, XPH 5811, NS 217, Rio Grande.
- İZNİK : 2274, 2274/2121, 2121, WC 58.
- YENİŞEHİR : Alta, T2 Improved, Shasta, VF 6203.
- MERKEZ : Rio Grande, Falcon.

Örnek toplama işlemi sırasında tarlaların bir dekadadan bü-yük olmasına dikkat edilmiştir. Farklı büyüklükte 45 tarladan ör-nek alınmıştır. Örnek alırken; bir tarlada kenar payı bırakılarak içeride 100 bitki sayılıp bunların içinden virus belirtisi göste-ren bitkilerden yaprak örnekleri alınmıştır. Yaprak örnekleri ö-zellikle tepe yapraklardan ve bitki başına 4-5 bileşik yaprak dü-

Cizelge 2. Bursa ve yöresinde 1993 yılında virus belirti-gösteren domates yaprak örneklerinin alındığı yerler ve örnek sayıları.

İlçe	Köyü	Örnek sayısı (adet)		Ör. alı- nan ara- zi alanı (da)
		I	II	
KARACABEY	Merkez	6	5	45
	Küçük karaağaç	10	8	102
	Fevzipaşa	6	4	100
	Sultaniye	2	-	30
	İsmetpaşa	4	-	93
	Ortasarıbey	3	3	16
	Hamidiye	5	4	28
	Beylik	2	2	17
	Hotanlı	2	1	10
	Yenisarıbey	-	3	10
TOPLAM		40	30	
M. KEMALPAŞA	Tat Kavak	7	12	13
	Yalıntaş	14	5	61
	Boğazköy	3	2	5
	Ocaklı	6	4	23
TOPLAM		30	23	
İZNİK	Boyalıca	5	5	10
	Drazalı	5	4	4
TOPLAM		10	9	
YENİŞEHİR	Merkez	3	3	17
	Çardakköy	5	4	42
	Barcın	1	2	6
TOPLAM		9	9	
MERKEZ	İsabey	2	2	*
	Hasanağa	3	2	*
	Yolçatı	5	5	*
	Mineralıçavuş	2	-	*
TOPLAM		12	9	

I : Domates meyveleri fındık büyüklüğünde iken toplanan örnekler.
II: İlk hasat yapıldıktan sonra toplanan örnekler.

* : Üreticilerle görüşülemediğinden arazi alanı belirtilmemiştir

secek şekilde alınmıştır.

Alınan örnekler ayrı ayrı naylon torbalara konulduktan sonra içlerine gerekli bilgileri kapsayan etiketler yerleştirilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler -20 ± 2 °C'de derin dondurucuda saklanmıştır. Bu örneklere test bitkilerinin uygun olduğu devrelerde testler uygulanmıştır. Kalan örnekler derin dondurucuda saklanmıştır.

3.2.2. Test Bitkilerinin Yetiştirilmesi

Çalışmada kullanılan test bitkileri laboratuvarında ve koşullar uygun olmadığı zamanlarda iklim odasında (ışık şiddeti 3000-4000 lux, aydınlanma periyodu 16 saat/gün, sıcaklığı 23 ± 2 °C'de) yetiştirilmiştir. Yetiştirme ortamı olarak iki kısım bahçe toprağı, bir kısım gübre, bir kısım torf ve bir kısım kum karışımı kullanılmıştır. Kullanılan toprak ve saksılar önceden buharlı otklavda sterilize edilmiştir. Üretim süresince test bitkileri zararlılara karşı (özellikle beyaz sinek ve kırmızı örümcek) insektisit kullanılarak korunmuştur.

Test bitkilerinin çimlenme ve gelişme farklılığı gözönünde tutularak ekim tarihleri düzenlenmiş ve mümkün olduğunca aynı devrelerde teste uygun hale gelmeleri sağlanmıştır.

3.2.3. Test Bitkilerine İnokulasyon Yöntemi

Test bitkilerine inokulasyon işlemi için "cam spatül yardımıyla mekanik inokulasyon" yöntemi kullanılmıştır. Derin dondurucuda saklanan domates yaprak örneklerinden hazırlanan inokulumlarla, test bitkilerine mekanik inokulasyon yapılmıştır.

Inokulum hazırlanırken domates yaprak örnekleri % 0.2 Na₂SO₃ (sodyum sülfat) içeren 0.01 M fosfat tamponu (pH=7.0) ile ve edilerek (1/4; ağırlık/hacim) havanlarda ezilmiştir. Daha sonra tülbentten süzülerek inokulum elde edilmiştir. Inokulumun içine enfeksiyonu kolaylaştırmak için celite ilave edilmiştir ve cam spatül ya da pamuklu çubuklar aracılığı ile test bitkilerine inokule edilmiştir. Inokulasyondan bir süre sonra (1-2 dakika) tüm bitki yaprakları çeşme suyu ile yıkanmıştır. Test bitkileri iklim odasına (ışık şiddeti 3000-4000 lux, aydınlanma periyodu 16 saat/gün, sıcaklığı 23 ±2°C alınarak hergün gözlemler yapılmıştır. 7-10 gün sonra meydana gelen belirtiler kaydedilmiştir (Yorvgancı 1975).

3.2.4. Virus Çoğaltılması

Test bitkilerine yapılan ilk inokulasyonlarda viruslu olduğundan şüphe edilen domates yaprakları kullanılmıştır. Ancak bunların yeterli olmayacağı düşünülerek bazı test bitkilerine inokulasyon yapılarak viruslar çoğaltılmaya çalışılmıştır. Bu yüzden çoğaltma için lokal leke veren Nicotiana glutinosa test bitkisi kullanılmıştır. Hastalıklı yaprak örnekleri 0.01 M fosfat tamponunda (pH=7.0) ezilerek test bitkilerine inokulasyon yapılmıştır. Enfekte edilmiş bitkiler 23 ± 2°C'de bırakılmıştır. Enfeksiyondan 2-3 gün sonra lokal, birkaç hafta sonra sistemik belirtiler gözlenmiştir. Bu bitkilerden alınan yapraklar naylon torbalara konularak -20 ±2° C'de derin dondurucuda gerektiğinde kullanılmak üzere saklanmıştır.

3.2.5. Virus İzolatlarının Bazı Fiziksel Özelliklerinin Saptanması

Virusların tanımlanmasında önemli kriterlerden biri de fiziksel özelliklerin saptanmasıdır. Fiziksel özelliklerden son seyreltme noktası, sıcaklıkla inaktifleşme noktası ve in vitro'da dayanıklılık belirlenmiştir.

3.2.5.1. Son Seyreltme Noktası

Bu uygulama için Nicotiana glutinosa bitkisinin tipik belirtiler gösteren yaprakları kullanılmıştır. Yapraklar aynı miktar ağırlık hacimdeki 0.01 M Fosfat tamponu (pH=7.0) ilave edilerek havanlarda ezilmiştir ve tülbentten geçirilerek özsu elde edilmiştir. Elde edilen özsu 1/10 dan başlayarak 10^{-5} 'e kadar fosfat tamponu aracılığı ile seyreltilmiştir (Hill 1984). Her bir seyreltme noktasındaki özsu, virusun lokal leke oluşturduğu test bitkisi olan 5 adet Nicotiana glutinosa bitkisine her bir bitkide en az 4 yaprak, celite kullanılarak mekanik olarak inoküle edilmiştir. Bitkiler laboratuvarında bırakılarak 24-48 saat sonra oluşan lokal lekeler sayılarak değerlendirilmiştir.

3.2.5.2. Sıcaklıkla İnaktifleşme Noktası

Uygulama için gerekli olan ham özsu son seyreltme noktasında olduğu gibi elde edilmiştir. Elde edilen öz sudan 10'ar ml. alınarak 4 adet tüpe aktarılmış ve bu tüpler 80,85,90,95°C sıcak su banyosunda 10 dakika süre ile tutulmuştur. Süre bitiminde tüpler çeşme suyuna tutularak soğutulmuştur. Farklı sıcaklık uygulanan öz sular, virus enfeksiyonu sonucu lokal leke veren 4 adet

Nicotiana glutinosa bitkisine (her bitkide enaz 4 yaprak) celite kullanılarak inokule edilmiştir (Hill 1984).

Inokulasyondan 24-48 saat sonra lokal leke oluşmuştur: Bu lekeler sayılarak değerlendirme yapılmıştır.

3.2.5.3. In Vitro'da Dayanıklılık

Virusla enfekteli olan Nicotiana glutinosa bitkilerinden elde edilen özsu santrifüj edildikten (3000 devir/dak.) sonra 5 ml'lik şişelerde depolanarak oda sıcaklığında (20 ±2 °C) bekletilmiştir. Bekletme süresi olarak 5,10,20,40 ve 60. günler seçilmiştir. Bugünlerde bitki özsuyu lokal leke veren Nicotiana glutinosa bitkisinin yapraklarına inokule edilmiştir. Inokulasyondan sonra gözlem altına alınan test bitkilerinden belirti oluşturmadığı saptanan özsuyun, laboratuvarında bekletildiği süre dikkate alınarak in vitroda dayanıklılığı saptanmıştır (Hill 1984).

3.2.6. Virus İzolatları ile Yapılan Serolojik Testler

3.2.6.1. Agar Çift Yönlü Yayılma Testi (Agar Gel-Diffusion Test)

Antijenin hazırlanması; virusla enfekteli Nicotiana glutinosa, N. tabacum cv."Xanthii", Chenopodium amaranticolor yaprakları, Karacabey ve Yenisehir izolatu 0.01 M Fosfat Tamponu ilave edilerek (1/1; ağırlık/hacim) havanda ezilmiştir. Elde edilen özsular antijen olarak kullanılmıştır.

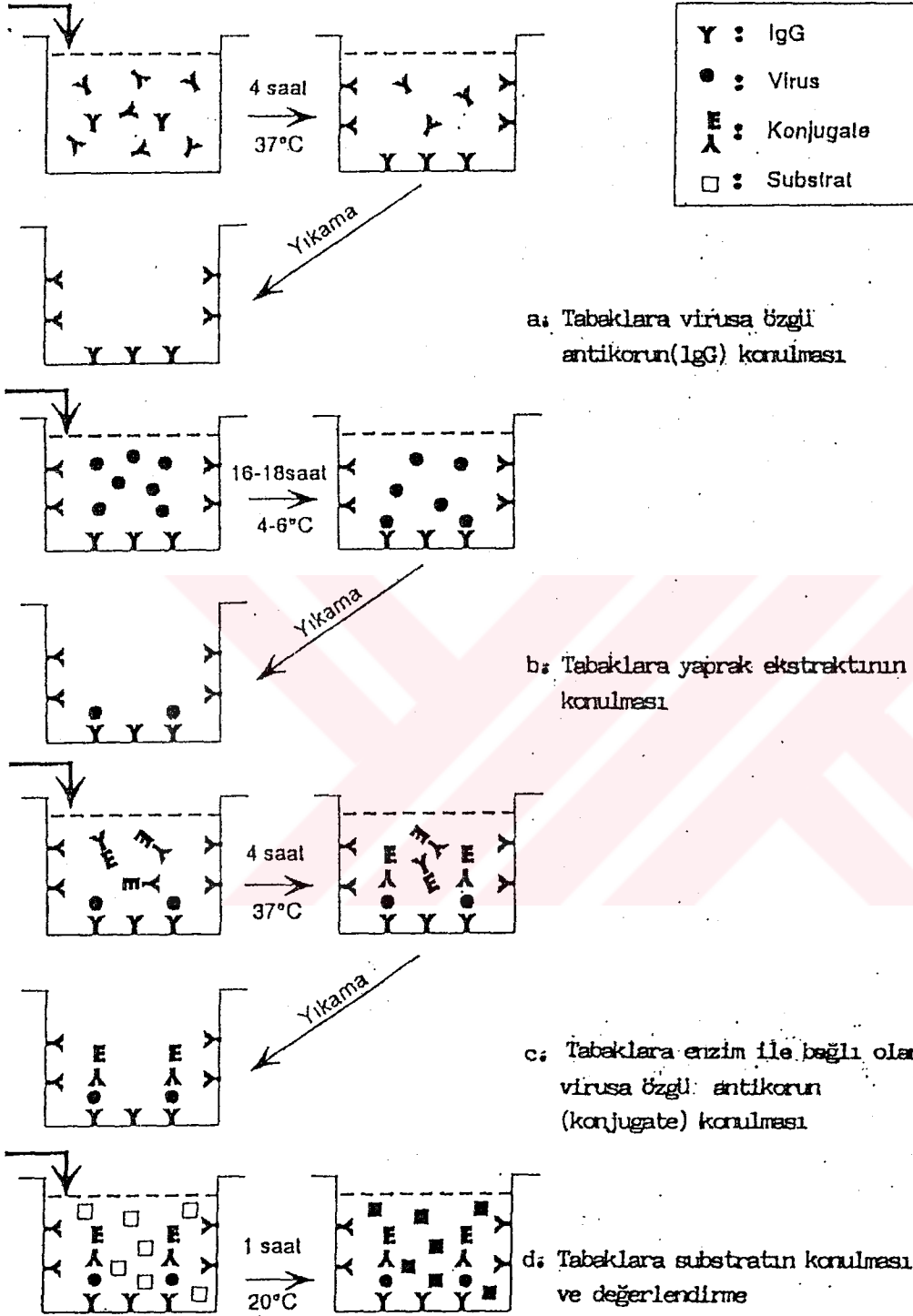
Agar ortamının hazırlanması; bu uygulama için Ouchterlony agar çift yönlü yayılma testi kullanılmıştır. Agar tabakası,

1 gr Bacto Agar, 0.9 gr NaCl ve 0.05 gr NaN₃ kullanılarak hazırlanmıştır. Agar ve NaCl 0.01 M Tris tamponu (100 ml) bulunan erlenmayere konulmuştur. Erlenmayer sıcak su banyosunda tutularak beraklaşınca kadar bekletilmiştir. Daha sonra bu çözeltiliye NaN₃ ilave edilmiştir. Elde edilen ortamdan 10'ar ml alınarak 8 cm çapındaki petri kutularına konulmuş ve 24 saat donması için bekletilmiştir.

Testin uygulanması; agar ortamı hazırlandıktan sonra delik çapları 5 mm ve delikler arasındaki uzaklık 4mm olan pirinç model ile delikler açılmış, agar parçaları ince bir spatül ile çıkarılmıştır. Antijen ve antiserumlar deliklere agar seviyesine kadar Pastör Pipeti yardımıyla doldurulmuştur. Petri kutuları kapatılarak, hafif nemli ve fazla ışık almayan bir ortamda (kurumayı engellemek için) oda sıcaklığında bırakılmıştır. 1-3 gün sonra antijen ve antiserumlar arasında meydana gelen presipitasyon hatları değerlendirilmiştir. Değerlendirme için 1-5 skalası kullanılmıştır. 0 değeri presipitasyon hattı olmadığını, 1 değeri görülebilir kadar belirgin bir presipitasyon hattını, 5 değeri ise çok yoğun presipitasyon hattını göstermektedir (Yorgancı 1975).

3.2.6.2. Elisa Tekniğinin (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) Uygulanması

Elisa tekniğinin yürütülmesinde çok sayıda araştırmacı tarafından kullanılan yöntemler mevcut ekipman ve malzemeye göre bazı değişimler yapılarak uygulanmıştır (Erkan ve ark. 1994). Şekil 1- de açıklanan aşamalar ve inkubasyon süreleri dikkate alınmıştır.



Şekil 1 : Elisa Tekniği Uygulamalarındaki Test Aşamaları (ERKAN ve ark.1994):

4. BULGULAR

4.1. Tarlada Gözlenen Belirtiler

Arastırma alanında incelenen domates tarlalarında simptomatolojik olarak virus olabileceğinden şüphelenilen tipik belirtiler gözlenmiştir.

Virusların meydana getirdiği ilk genel belirti bitkinin tümünde hafiften orta dereceye kadar bodurlaşma ve çalılışma şeklindedir. Bazı bitkilerde çok şiddetli gelişme geriliği meydana gelmiş ve bitki adeta minyatür bir hal almıştır. Bazı bitkilerin yapraklarında mozayik şeklinde renk açılması, sararma ve özellikle küçük yapraklarda incelmeye gözlenmiştir. Ayrıca yapraklarda dönüklük ve kıvrırcıklaşma şeklinde belirtilere rastlanmıştır (Şekil 2). Bazılarında da yaprak simetrisinin bozulması, yapraklarda iplik şekline kadar değişmeler, gövdede yassılaşma ve nekrotik lekeler gözlenmiştir.

Meyveler normale göre küçük kalmış ve leke şeklinde nekrozlar meydana gelmiştir (Şekil 3). Bazılarında ise deformasyonlar görülmüştür. Bazı bitkilerde yapraklarda belirgin bir semptom olmamasına karşın meyvelerde nekrotik lekeler rastlanmıştır.

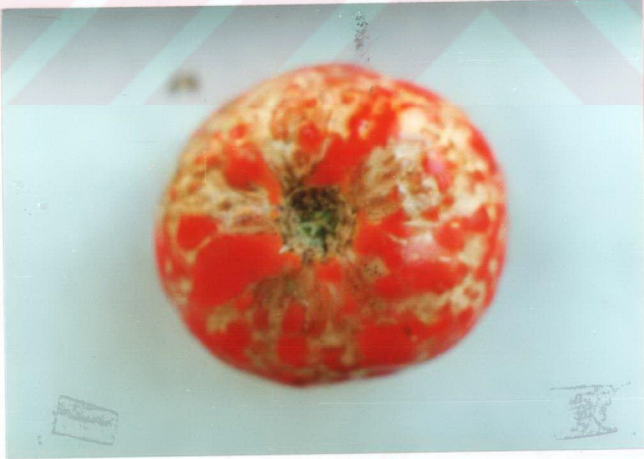
Tarlada yaptığımız gözlemlere göre sağlıklı ve hasta bitkiler karşılaştırıldığında meyve veriminde azalma ve kalitede düşme görülmüştür. Meyveler pazar değerlerini tamamen kaybetmişlerdir.

4.2. Test Bitkilerine İnokulasyon Çalışmalarının Sonuçları

Test bitkilerine yapılan mekanik inokulasyon işlemleri çeşitli virus izolatlarındaki mevcut virusların kaba olarak tanımlanmasını sağlamaktadır. Bu çalışmada da, toplanan domates ör-



Sekil 2. Domates bitkilerinde çalılışma ve renk de-
ğişikliği.



Sekil 3. Meyvelerde meydana gelen nekrotik bölgeler (1 X).

neklerinde olabilecek virusları tanılamak için öncelikle test bitkilerine mekanik inokulasyonlar yapılmıştır. Bu amaçla kullanılan test bitkileri:

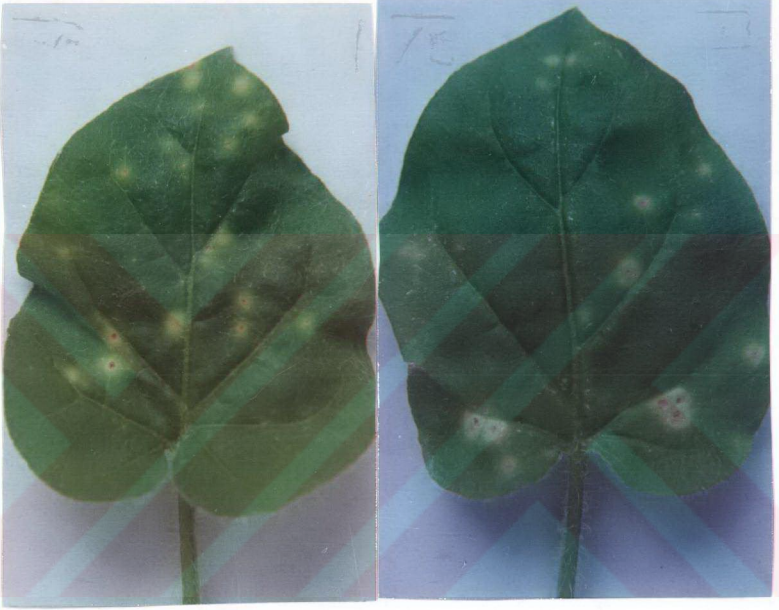
Bu bitkilerde meydana gelen belirtiler değerlendirilmiş ve aynı tip belirti meydana getiren gruplar birleştirilmiştir. Gruplar içinde diğerlerine göre daha belirgin belirti verenler seçilmiş ve bunlarda tanılama çalışmalarına geçilmiştir.

Aşağıda domates örneklerinin çeşitli test bitkilerinde meydana getirdiği belirtiler verilmiştir.



Şekil 4. Nicotiana glutinosa'da meydana gelen lokal nekrozlar (2 X).

Nicotiana glutinosa L. : Bu test bitkisinde bazı örnekler (Karacabey, Iznik, Yenisehir ve Mustafakemalpaşa izolatlarının bazıları) çok sayıda, kenarları kahverengi, küçük lokal nekrozlar oluşturmuştur. Bazen bu nekrozlar bitkinin büyümesine paralel olarak genişlemiş ve birbiri ile birleşerek büyük nekrozlara neden olmuştur (Şekil 4).



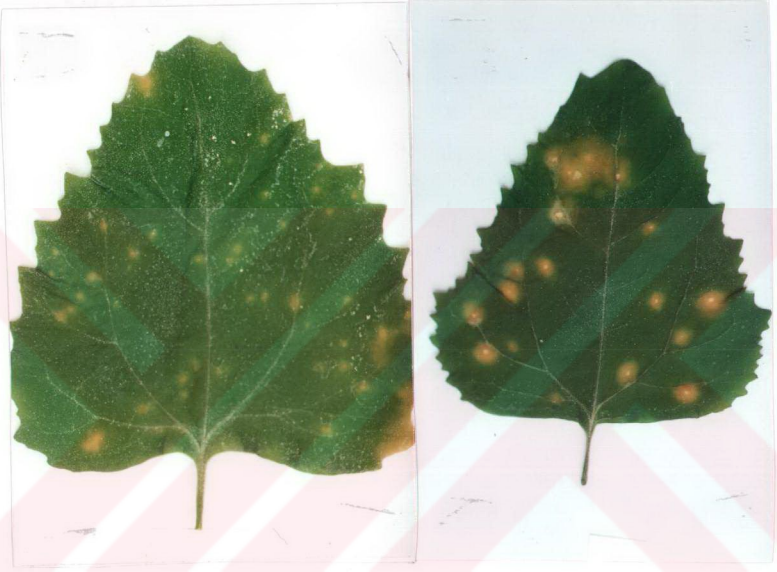
Sekil 5. *N. glutinosa*'da meydana gelen sarı lokal lekeler (2 X).

Bazı örnekler ise (Karacabey ve Yenişehir izolatlarının bazıları) sadece sarı lokal leke meydana getirmiştir. Virus yoğunluğuna göre bazen yaprakta 1-2 leke, bazen çok sayıda leke meydana gelmiştir (sekil 5).



Sekil 6. N. tabacum "Xanthii" 'de meydana gelen lokal lekeler (0.2 X).

Nicotiana tabacum L. "Xanthii": Bazı domates örnekleri (Karcabey, Yenisehir, Iznik ve Mustafakemalpaşa izolatları) başlangıçta küçük, etrafı kahverengi lokal lekeler meydana getirmiş bu lekeler koyu renkli nekroz halini almıştır. Bitkinin büyümesine paralel olarak bu lekeler genişlemiş ve birbiri ile birleşerek tüm yaprağı kaplamıştır (Sekil 6).



Sekil 7. C. quinoa'da meydana gelen küçük ve büyük sarı lekeler (1 X).

Chenopodium quinoa Willd.: Bu test bitkisinde bazı domates örnekleri (Iznik ve Mustafakemalpaşa izolatlarının bazıları) sadece çok küçük sarı leke meydana getirmiştir. Bazıları ise (Iznik ve Karacabey izolatlarının bazıları) 'etraflı sarı haleli, merkezi koyu renkli, küçük lokal lekeler' neden olmuştur (Sekil 7). Virus yoğunluğuna bağlı olarak bazen tüm yaprakta sararma şeklinde görüntüler meydana gelmiştir.



Sekil 8. D. stramonium'da meydana gelen lokal leke ve nekrozlar (1 X).

Datura stramonium Linn. : Bu test bitkisinde ise bazı domates örnekleri (Karacabey, Yenisehir, Iznik ve Mustafakemalpaşa izolatlarının bazıları) kenarları kahverengi, merkezi sarı renkli lokal lekeler meydana getirmiştir. Başlangıçta küçük (2-3 mm çapında) olan bu lekeler zamanla büyüyerek, içiçe daireler şeklinde nekrozlara neden olmuştur. Bu şekilde büyüyen lekeler yaprağın üst yüzünü tamamen kaplamıştır (Sekil 8).



Şekil 9. G. globosa'da meydana gelen lokal lekeler (2 X).

Gomphrena globosa L. : Bazı domates örnekleri (Yenişehir izolatlarının bazıları) sadece sistemik enfeksiyona neden olmuştur.

Bazıları ise (Karacabey, Iznik, Yenişehir izolatlarının bazıları) etrafı sarı haleli, merkezi kırmızımsı-kahverengi lokal lekelerle neden olmuştur (Şekil 9).



Şekil 10. C. sativus'da meydana gelen sistemik belirtiler (2 X).

Cucumis sativus L. : Bu test bitkisinde az sayıda domates örneği (Iznik izolatlarının bazıları) yapraklarda deformasyona neden olmuştur.

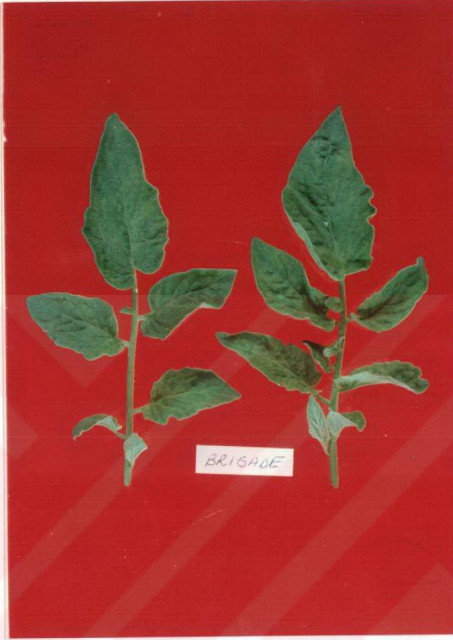
Bazıları (Iznik ve Karacabey izolatlarının bazıları) hem mozayik şeklinde renk açılması, hem de sistemik belirtiler meydana getirmiştir (Şekil 10).



Sekil 11. C. annum'da meydana gelen şekil bozukluğu ve mozayik belirtisi (1 X).

Capsicum annum L. : Bu test bitkisinde yapraklarda uçtan itibaren kurumalar meydana gelmiştir. Ayrıca bitkinin yaprakları gövdede asılı kalmakta ve daha sonra sararmaktadır (Şekil 11).

Farklı bir diğer belirtisi ise yapraklarda deformasyon, yaprak simetrisinin bozulması, tipik mozayik belirtisi, koyu yeşil kabartılar şeklindedir.



Sekil 12. L. esculentum'da meydana gelen mozayik belirtisi (1 X).

Lycopersicum esculentum Mill. : Sistemik mozayik belirtisi gözlenmiş, yapraklarda koyu yeşil kabartılar meydana gelmiştir (Sekil 12). Ayrıca yapraklarda kıvrılmalar, bazen de iplik yapraklılığa kadar ilerleyen yaprak ayasında daralmalar gözlenmiştir. Tüm bitki genelinde ise bodurlaşma ve çalılışma meydana gelmiştir.

Test bitkileri sonuçlarına göre örneklerin ilcelere göre bulasıklılık durumu Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Test bitkileri sonuçlarına göre Bursa ve yöresinde 1993 yılında virus belirtisi gösteren domates yaprak örneklerinin ilçeler düzeyindeki bulaşıklık durumu.

İLÇE	Sağlıklı				ToMV/ToMV				CMV				TMV/CMV				Şüpheli				Toplam	
	I		II		I		II		I		II		I		II		I		II		I	II
	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%		
KARACABEY	19	48	12	40	9	23	14	46	-	-	-	-	2	5	1	3	10	25	3	10	40	30
M.KEMALPAŞA	27	90	20	87	1	3	2	9	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	1	4	30	23
İZNİK	-	-	2	22	10	100	6	67	-	-	-	-	-	-	1	11	-	-	-	-	10	9
YENİŞEHİR	7	78	2	22	-	-	1	11	1	11	2	22	-	-	-	-	1	11	4	44	9	9
MERKEZ	12	100	9	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	9

I : 1.devre. Domates meyveleri fındık büyüklüğünde iken toplanan örnekler.

II : 2.devre. İlk hasat yapıldıktan sonra toplanan örnekler.

ToMV: Domates Mozayik Virusu

TMV : Tütün Mozayik Virusu

CMV : Hıyar Mozayik Virusu

A : Adet

4.3. Virus izolatlarının Fiziksel Özellikleri ile ilgili Denemelerin Sonuçları

4.3.1. Son Seyreltme Noktası

Tütün Mozayik Virusü izolatinin son seyreltme noktasının saptanması için yapılan denemelerin sonuçları Çizelge 4'te, Hıyar Mozayik Virusü izolatu ile elde edilen sonuçlar Çizelge 5'te, şüpheli olarak seçilen izolatla ilgili sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir. Tütün Mozayik Virusü izolatinin son seyreltme noktası 10^{-4} 'ten çok daha fazla, Hıyar Mozayik Virusü izolatinin 10^{-4} , şüpheli olarak belirtilen izolatin 10^{-3} - 10^{-4} olarak bulunmuştur.

4.3.2. Sıcaklıkla İnaktifleşme Noktası

Sıcaklıkla inaktifleşme noktalarının belirlenmesine ilişkin sonuçlar Çizelge 4 ve 5'te verilmiştir. Tütün Mozayik Virusü izolatinin sıcaklıkla inaktifleşme noktası 90-95°C arasında, Hıyar Mozayik Virusü izolatinin 80°C olarak bulunmuştur. Şüpheli olarak belirtilen izolat 55, 60, 65, 70 °C sıcaklıklarda belirti vermemiştir.

4.3.3. In Vitro'da Dayanıklılık

Tütün Mozayik Virusü ve Hıyar Mozayik Virusü izolatlarının in vitro'da yaşam süreçlerinin belirlenmesine ilişkin sonuçlar Çizelge 4 ve 5 'de verilmiştir. Tütün Mozayik Virusünün in vitro'da (20 ± 2 °C olan oda sıcaklığı) yaşam süreci 60 gün, Hıyar Mozayik Virusünün 5 gün olarak bulunmuştur.

Çizelge 4. TMV izolatinin fiziksel özellikleri.

İncelenen Fiziksel Özellik	Ortalama Leke Sayısı (Adet)	Kontrole göre %
Kontrol	40	100.0
Seyreltme		
-1		
10	38.8	97.0
-2		
10	6.6	16.5
-3		
10	2.4	6.0
-4		
10	1.4	3.5
Sıcaklık ile inaktivleşme		
80 °C	33.4	83.5
85 °C	30.6	76.5
90 °C	1.8	4.5
95 °C	0.4	1.0
In Vitro'da Yaşam Süreci		
5.gün	6.1	15.3
10.gün	4.2	10.5
20.gün	2.8	7.0
40.gün	1.6	4.0
60.gün	1.4	3.0

TMV : Tütün Mozayik Virusü.

Cizelge 5. CMV izolatinin fiziksel özellikleri.

İncelenen Fiziksel Özellik	Ortalama Leke Sayısı (Adet)	Kontrola Göre %
Kontrol	24	100
Seyreltme		
-1	11.4	47.5
10		
-2	7.0	29.1
10		
-3	1.4	5.8
10		
-4	0.4	1.6
10		
Sıcaklık ile İnaktifleşme		
70 °C	2.0	8.3
80 °C	0.4	1.6
85 °C	—	—
90 °C	—	—
In Vitro'da Yaşam Süreci		
5.gün	0.8	3.3
10.gün	—	—

CMV : Hıyar Mozayik Virusu

4.4. Virus İzolatları ile Yapılan Serolojik Testlerin Sonuçları

4.4.1. Agar Çift Yönlü Yayılma Testi Sonuçları

Test bitkilerine inokulasyon yöntemiyle virusların ana hat-

Çizelge 6. Şüpheli izolatin son seyreltme noktasına ilişkin sonuçlar.

İncelenen Fiziksel Özellik	Ortalama Leke Sayısı (Adet)	Kontrola Göre %
Kontrol	10.0	100.0
Seyreltme		
-1		
10	9.0	90.0
-2		
10	5.0	50.0
-3		
10	1.0	10.0
-4		
10	0.5	5.0

ları ile tanımlanmaları yapılarak, aynı test bitkilerinden virus izolatları elde edilmiştir. Seçilen bu izolatlar Tütün Mozayik Virus, Hıyar Mozayik Virus ve Patates X-Virus antiserumları kullanılarak tanımlanmıştır. Tütün Mozayik Virus için seçilen Karacabey ve İznik izolatları Tütün Mozayik Virus antiserumu ile pozitif reaksiyon vermiş ve presipitasyon hatları oluşmuştur. Skala değeri olarak 4 ile ifade edilebilir. Hıyar Mozayik Virus için seçilen Yenisehir izolatu Hıyar Mozayik Virus antiserumu ile belirgin bir presipitasyon hattı oluşturamamıştır. Skala değeri olarak 1 ile ifade edilebilir. Şüpheli olarak belirtilen Karacabey izolatu da Patates X-Virus antiserumu ile pozitif reaksiyon vermiş ve belirgin presipitasyon hatları oluşmuştur. Skala değeri olarak 4 ile ifade edilebilir.

4.4.2. Elisa Tekniği Uygulamasının Sonuçları

Elisa testinde antikor olarak Tütün Mozayik Virusunun

Çizelge 7. Bursa ve yöresinde 1993 yılında toplanan ve virus belirtisi gösteren domates yaprak örneklerinin Elisa tekniğine (TMV) göre bulaşıklılık durumu.

Örnek Yeri	Örnek Sayısı		Bulaşık Örnek Sayısı	
			(Adet)	(%)
KARACABEY	1.devre	40	3	8
	2.devre	30	14	47
M.KEMALPAŞA	1.devre	30	—	—
	2.devre	23	1	4
İZNIK	1.devre	10	1	10
	2.devre	9	5	56
YENİŞEHİR	1.devre	9	—	—
	2.devre	9	2	22
MERKEZ	1.devre	12	—	—
	2.devre	9	—	—

I.devre : Domatesler fındık büyüklüğünde iken toplanan örnekler.

II.devre: İlk hasat yapıldıktan sonraki örnekler.

TMV : Tütün Mozayik Virusü.

domatese özelleşmiş ırkına özgü antikor kullanılmıştır. Bu etmene göre yapılan Elisa testinde örneklerin bulaşıklık durumu Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7 incelendiğinde, toplanan örneklerin Tütün Mozayik Virusü ile bulaşma oranı en yüksek birinci devrede % 10, ikinci devrede % 56 olmak üzere Iznik ilçesinde bulunmuştur. İkinci derece bulaşma oranı, birinci devrede % 8, ikinci devrede % 47 ile

Karacabey ilçesinde saptanmıştır. M.kemalpaşa ve Yenişehir ilçelerinde virusla bulaşma oranı oldukça düşük bulunmuştur. Merkez köylerde ise bu virusa ait herhangi bir bulaşıklık tespit edilememiştir. Ayrıca tüm ilçelerde bulaşma oranları ikinci devrede birinci devreye göre çok daha yüksek bulunmuştur.

Sürvey alanında domates çeşitlerinden alınan örneklerin viral etmenlerle bulaşıklık durumu çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8 incelendiğinde, Karacabey ilçesinden alınan örneklerin bulaşma oranları birbirine oldukça yakın olan 89-8, Rio Grande ve T2 Improved çeşitleri tüm viral etmenlerle yüksek oranda bulaşık bulunmuştur. Mustafakemalpaşa ilçesinde ise Brigade çeşidinde her iki devrede de bulaşıklık belirlenmiş, KG 77 ve XPH 5811 çeşitlerinde sadece ikinci devrede orta derecede bulaşıklık bulunmuştur.

Izmit ilçesinde tüm çeşitlerden alınan örneklerde % 100'e varan bulaşma saptanmıştır.

Yenişehir ilçesinde ise tüm çeşitlerden alınan örneklerdeki bulaşma oranları yüksek olmasına rağmen en yüksek T2 improved ve VF 6203 çeşitleri bulunmuştur.

Merkez köylerde ise çeşitlerde virusla bulaşma tespit edilmemiştir.

Cizelge 8. Sürvey alanındaki domates çeşitlerinden alınan örneklerin bulaşıklılık durumu.

Sürvey Alanı	Çeşit	Bulaşık				Toplam	
		I		II		I	II
		Sayı	%	Sayı	%		
KARACABEY	89-8	9	69	10	77	13	13
	Rio Grande	3	60	4	80	5	5
	VF 198	-	-	2	100	2	2
	T2 Improved	3	60	2	40	5	5
	Shasta	1	34	2	100	3	2
	VF 6203	1	25	1	34	4	3
	Red Shoulder	3	50	-	-	6	-
	Centurion	1	50	-	-	2	-
M.KEMALPAŞA	Brigade	2	14	1	17	14	6
	KG 77	-	-	2	25	13	8
	XPH 5811	-	-	2	34	-	6
	Centurion	-	-	-	-	3	3
İZNİK	2274	2	100	1	50	2	2
	2274/2121	2	100	1	50	2	2
	2121	1	100	1	100	1	1
	WC 58	5	100	4	100	5	4
YENİŞEHİR	Alta	-	-	3	75	3	4
	T2 Improved	-	-	1	100	1	1
	Shasta	1	34	1	50	3	2
	VF 6203	1	50	2	100	2	2
MERKEZ	Rio Grande	-	-	-	-	7	5
	Falcon	-	-	-	-	5	4

5.TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, Bursa Merkez ve 4 ilçeden alınan virusa benzer belirtiler gösteren domates bitkilerinde mevcut olan etmenler test bitkilerine mekanik inokulasyonlar yapılarak, fiziksel ve serolojik özellikleri incelenerek tanılanmıştır. Bu testler sonunda Tütün Mozayik Virusunu, Hıyar Mozayik Virusunu etmenleriyle Patates X- Virusunu veya başka bir virüsle karışık enfeksiyonlar tespit edilmiştir.

Tütün Mozayik Virusunun domateslerde çalılışma, sararma, mozayik şeklinde renk açılması, şekil bozukluğu, meyvelerde kahverengi nekrozlar meydana getirdiği; Hıyar Mozayik Virusunun gelişmede gerileme ve bodurlaşmaya neden olduğu; şüpheli olarak belirlenen etmenin ise gelişme geriliği, şekil bozukluğu ve yaprak kıvrırcıklaşmasına neden olduğu gözlenmiştir. Ioannou (1986), Yamashita ve ark.(1991), Ahoonmanesh ve ark. (1993), benzer olarak domates bitkilerinde mozayik şeklinde renk açılması, sararma, şekil bozukluğu ve meyvelerdeki nekrozları Tütün Mozayik Virusunu ve domatese özelleşmiş ırkının meydana getirdiğini belirtmektedirler. Kearney ve ark. (1991) ve Kyriakopoulou ve ark. (1992), Hıyar Mozayik Virusunun şiddetli bodurlaşma ve nekrotik lezyonlara neden olduğunu belirtmektedirler. Bu sonuçlar yaptığımız gözlemlerle benzerlik göstermektedir.

Tütün Mozayik Virusunu izolatları Nicotiana glutinosa'da çok sayıda lokal nekroz, N. tabacum "Xanthii"'de birbiri ile birleşen büyük lokal nekrozlar, Datura stramonium'da lokal lekeler meydana getirmiştir. Bu şekilde test bitkilerinde meydana gelen belirtiler Linnaesalmi (1980), Asselin ve ark.(1985), Fidan ve Türkoğlu

(1986), Güldür ve ark. (1991), Yorgancı ve Erkan (1991), Yang ve ark. (1993)'nin yaptığı çalışmalarla benzerlik göstermektedir. N. glutinosa bitkilerinde meydana gelen lokal nekroz, Cucumis sativus'da mozayik şeklinde renk açılması ve sistemik belirti Tütün Mozayik Virusunu ve Hıyar Mozayik Virusunu etmenleri ile karışık enfeksiyonu göstermektedir. Cucumis sativus'da mozayik şeklinde renk açılması ve sistemik belirti, Capsicum annum'da lokal leke şeklinde belirtiler Hıyar Mozayik Virusunun varlığını ortaya koymaktadır. Elde ettiğimiz sonuçlar Yabaş ve ark. (1991), Gallitelli ve ark. (1992) 'nin bildirdiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Süpheli olarak belirlenen etmen N. glutinosa'da sarı lokal leke ve sararma, Gomphrena globosa'da kırmızımsı kahverengi lokal leke şeklinde belirtiler meydana getirmiştir. G. globosa'daki belirtiler Özalp (1964), Solancı ve ark. (1984) ile benzerlik göstermektedir. G. globosa'daki bu belirtiler Patates X - Virusunu belirtirler benzerlik göstermektedir. Ancak Yorgancı (1975) yaptığı çalışmada Patates X - Virusunun N. glutinosa bitkilerinde sistemik mozayik şeklinde belirtiler meydana getirdiğini bildirmektedir. Bu sonuç da bizim N. glutinosa'da gözlediğimiz belirtilerle farklılık göstermektedir. Bu belirtilere göre birden fazla etmeden kaynaklanan karışık enfeksiyonlardan söz edilebilir.

Test bitkilerine yapılan mekanik inokulasyonlar sonucunda örneklerin bulaşıklık durumu Çizelge 3'te verilmektedir. Belirtilen viruslarla en çok bulaşma oranı Karacabey ilçesinde saptanmıştır. İlçeler içinde toplanan örneklerin Tütün Mozayik Virusunu

ile en yüksek bulaşma oranı birinci devrede % 100 ,ikinci devrede % 67 ile İznik ilçesinde bulunmuştur. Örneklerin şüpheli olarak belirtilen etmenle en yüksek bulaşma oranı birinci devrede % 25, ikinci devrede % 10 ile Karacabey ilçesinde; ikinci derecede birinci devrede % 11, ikinci devrede % 44 ile Yenişehir ilçesinde tespit edilmiştir. Hıyar Mozayik Virusu ise sadece Yenişehir ilçesinde birinci devrede % 11, ikinci devrede % 22 olarak bulunmuştur. Mustafakemalpaşa ilçesinde ise örneklerin viruslarla bulaşma oranı oldukça düşüktür; Tütün Mozayik Virusu birinci devrede % 3, ikinci devrede % 9; şüpheli olarak belirtilen virus birinci devrede % 7, ikinci devrede % 4 oranlarında tespit edilmiştir. Merkez köylerden alınan örnekler ise bütün viruslardan temiz bulunmuştur.

İlçeler arasında meydana gelen bu farklılıklar ilçelerin iklim özelliklerinden (sıcaklığın yüksek veya düşük olması), yapılan kültürel işlemlerin farklılığından veya aynı titizlikle yapılmamasından kaynaklanabilir. Ayrıca, özellikle yaprak bitleri ile taşınan viruslar için, yaprak biti populasyonlarının ve çıkış zamanlarının ilçelere göre farklı olması virusla bulaşma oranını arttırmakta veya azaltmaktadır. İlçelerde yetiştirilen domates çeşitlerinin viruslara dayanıklılık gösterme düzeylerinin farklı olması ilçeler arasında virusların varlığı bakımından farklılık yaratmaktadır.

Merkezden alınan örneklerin virusa benzer belirti meydana getirmesine rağmen virussuz bulunmasına neden olarak bitkilerdeki çeşitli besin maddesi noksanlıkları, yanlış kültürel uygulamalar

(yetersiz ve zamanında yapılmayan sulama, dengesiz gübreleme v.s.) gösterilebilir. Ayrıca Mustafakemalpaşa ilçesinde yapılan gözlemlerde düzenli ve etkili olarak yapılan ilaçla mücadele yaparak biti popülasyonunu azalttığı için viruslarla bulaşma oranı oldukça düşük olarak bulunmuştur.

İlçelerdeki virusla bulaşma oranlarını birinci ve ikinci devreyi ayrı ayrı olarak ele alıp incelediğimizde; genel olarak tüm ilçelerde ikinci devrede yani ilk hasat yapıldıktan sonra toplanan örneklerde virusla bulaşma oranı daha yüksek bulunmuştur. Örneğin; Karacabey ilçesinde Tütün Mozayik Virusunu ile bulaşma oranı birinci devrede % 23 olduğu halde ikinci devrede % 46'ya çıkmıştır. Aynı şekilde M.Kemalpaşa ve Yenişehir ilçelerinde de ikinci devrelerde 2-3 katı oranında artış kaydedilmiştir. Buna neden olarak; birinci devrede yani meyveler fındık büyüklüğünde olduğu erken devrede virusların bitkilerde maskelenmiş olarak bulunmasından dolayı tipik belirtilerin gözlenememesi, bitkiler yeni gelişmekte olduğundan viruslara ait belirtilerin tam olarak meydana gelmemesi, tarlalarda bitki popülasyonlarının erken dönemde düşük olması ve domates çeşitlerinin viruslara dayanıklılık gösterme düzeylerinin farklılığı gösterilebilir. Ayrıca yetiştiricilik sırasında yapılan kültürel uygulamalarda dikkatsizce yapılan işlemler mekanik olarak bulaşmayı kolaylaştırmaktadır. Karacabey ve İznik ilçelerinde ikinci devrede düşük orandaki bulaşma oranı tesadüfi ya da gözlenen belirtilerin başka nedenlerden (besin maddesi noksanlığı, sulama yetersizliği) kaynaklanmasından meydana gelebilir. Ayrıca Karacabey ilçesinde yüksek sıcaklıklar-

dan dolayı viruslar maskelenmiş olabilir. Genel olarak sağlıklı bitki oranı incelendiğinde; bütün ilçelerde sağlıklı bitki oranı ikinci devrede birinci devreye göre düşük oranda bulunmaktadır.

Yaptığımız çalışmada, viruslarla bulaşma oranları ile ilgili olarak bütün ilçelerde Tütün Mozayik Virusunu ile bulaşma oranını ortalama %65, Hıyar Mozayik Virusunu ile %16 olarak bulunmuştur. Yaptıkları incelemeler sonunda Gonzales (1985) % 43.44, Goto (1985) % 82, Lanxiang ve Shaohua (1987) % 63.2 oranında Tütün Mozayik Virusunun bulunduğunu bildirmektedirler. Bu sonuçlar elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermektedir ve bu virus söz konusu alanlarda hakimdir. Buna karşılık Faan ve ark. (1984) %34.4, Jin ve ark. (1990) %50 oranları ile Hıyar Mozayik Virusunu daha yüksek oranlarda tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada Tütün Mozayik Virusunu izolasyonunun sıcaklıkla inaktifleşme noktası 90-95 °C, son seyreltme noktası 10⁻⁴ 'ten daha fazla, in vitro'da dayanıklılık süresi ise 60 gün olarak bulunmuştur. Bu konuda Dubey ve ark. (1982), Erkan ve Yorgancı (1984), Fidan ve Türkoğlu (1986), Xuan ve ark. (1990) yaptıkları çalışmalar sonunda Tütün Mozayik Virusunun sıcaklıkla inaktifleşme noktasını 90-95 °C, son seyreltme noktasının 10⁻⁴ -10⁻⁵ olarak saptamışlardır. Ancak Al-Musa ve Mansour (1983) sıcaklıkla inaktifleşme noktasını 85 °C olarak belirtmektedirler. Bu farklılık TMV'nin ırk farklılığından dolayı meydana gelmiş olabilir. In vitro'da dayanıklılık süresini Dubey ve ark. (1982) 49 gün , Erkan ve Yorgancı (1984) 60 günden fazla, Xuan ve ark. (1990) 30 gün olarak belirtmektedirler. Bizim sonucumuz Erkan ve Yorgancı (1984) ile

benzerlik göstermektedir. Diğerleri ile farklı olması yine TMV'-nin farklı bir ırkıdan dolayı olabilir.

Hıyar Mozayik Virusunun ise sıcaklıkla inaktifleşme noktası 80 °C, son seyreltme noktası 10⁻⁴ olarak bulunmuştur. Bu konuda Xuan ve ark. (1990) sıcaklıkla inaktifleşme noktasını 60-75°C, son seyreltme noktasını 10⁻⁴ olarak bildirmektedir. Al-Musa ve Mansour (1983), Yorgancı ve Erkan (1991) son seyreltme noktasını 10⁻⁴ -5⁻⁵ olarak bildirmektedirler. Yorgancı ve Erkan (1991), sıcaklıkla inaktifleşme noktasını 80 °C olarak belirtmektedirler. Bu sonuçlar bizim sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir. Ancak Al-Musa ve Mansour (1983) sıcaklıkla inaktifleşme noktasını 65 °C olarak belirtmektedirler. Bu farklılık da izolat farklılığından meydana gelmiş olabilir. In vitro'da yaşam süreci 5 gün olarak bulunmuştur. Al-Musa ve Mansour (1983) ise 3 gün olarak bildirmektedirler. Sonuçlarımızdaki farklılık ırk farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Süpheli olarak belirlenen etmenin test bitkilerinde meydana getirdiği belirtiler ve fiziksel özelliklerden son seyreltme noktasına ilişkin sonuçlar kesin olarak tanılama imkanı vermemektedir. Son seyreltme noktası 10⁻³ - 10⁻⁴ olarak bulunmuştur. Yorgancı (1975) yaptığı çalışmada PXV'nun son seyreltme noktasını 10⁻⁵ -6⁻⁶ olarak bildirmektedir. Bizim sonucumuzla benzerlik göstermemektedir. Ancak Patates X- Virusunu antiserumu ile yapılan serolojik testlerde pozitif reaksiyon gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre etmen PVX'nun zayıf bir ırkı olabilir ya da tamamen ayrı bir etmen olabilir. Ayrıca PVX ile karışık enfeksiyon da söz konusu olabilir.

Etmenim kesin tanımlanmasının yapılabilmesi için daha detaylı çalışmalara ve elektron mikroskop incelemelerine gereksinim vardır. Mevcut imkanlarımız bu çalışmalar için yetersiz olduğundan kesin tanılama yapılamamıştır.

Serolojik testler virusların tanılanmasında önemli kriter olarak rol oynamaktadır. Tütün Mozayik Virus, Patates X-Virusu ve Hıyar Mozayik Virus antiserumları ile yaptığımız serolojik testlerde yoğun ve az yoğun presipitasyon hatları elde edilmiştir. Test bitkilerindeki belirtiler, serolojik testlerle desteklenerek kesin tanılama yapılmaya çalışılmıştır. Buna göre TMV ve CMV kesin olarak belirlenmiştir. Al- Musa ve Mansour (1983), Solangı ve ark. (1984), Fidan ve Türkoğlu (1986), Yorgancı ve Erkan (1991) serolojik testlerde mevcut virusları benzer olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar virusların tanılanmasında serolojik testlerin önemli olduğunu bildirmektedirler.

Elisa testi virusların kesin olarak tanılanmasında kullanılan hızlı ve güvenilir bir tekniktir. Tütün Mozayik Virus (domatese özelleşmiş ırkı) antiserumu ile yaptığımız Elisa testinde kesin sonuçlar alınmıştır. Sonuçlar test bitkileri sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ancak test bitkilerine inokulasyon sonuçlarında TMV/ToMV bulaşma oranları daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni olarak Elisa testinde düşük derecelerdeki bulaşıklığın önemsiz kabul edilmesi gösterilebilir. Elisa testinde orta ve yüksek derecedeki bulaşmalar gözönünde tutulmuştur. Benzer şekilde yaptıkları çalışmalarda Tobias ve Andrasfalvy (1985), Powell (1987), Pitblado ve ark. (1990), Kooyman ve Thompsan (1991), Li-

sa ve ark. (1991), Park ve ark.(1992) mevcut virusları tanılamada Elisa tekniğini kullanmışlardır.

Sonuç olarak, Bursa ve ilçelerinde bir sürvey çalışması yapılmış ve test bitkileri yardımıyla, fiziksel ve serolojik özellikler belirlenerek, Elisa tekniği ile mevcut viruslar saptanmıştır. Bu testler sonucunda Tütün Mozayik Virusu, Hıyar Mozayik Virusu kesin olarak tespit edilmiştir. Ayrıca daha detaylı incelemelerin yapılması gereken başka bir etmen ve karışık enfeksiyonlar belirlenmiştir. Bu virusların Bursa ve ilçelerinde bulaşma oranları tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre virus hastalıklarının Bursa ve ilçelerinde domates yetiştiriciliği yapılan alanlarda problem olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda da domates yetiştirilen alanlarda önemli oranlarda ürün kayıplarına neden olabilmektedir.

Virusların bulaşma yolları bilinerek, ekonomik, hızlı ve hassas yöntemlerle gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Öncelikle tohumun temiz olmasına önem verilmeli, yetiştiricilik sırasında uygulanan kültürel uygulamalarda titiz davranılarak mekanik bulaşmalar önlenmeli ve vektör mücadelesinde bulunularak virus enfeksiyonlarına karşı yetiştiricilik alanları korunmalıdır. Bu konularda titiz davranıldığında domates verimi daha da artacak ve önemli ürün kayıplarına neden olan virus hastalıkları da minimum seviyede kalacaktır. nemli olan bu konuda tüm çalışanların görüş birliği içinde bulunması ve uygun yöntemlerin seçilerek daha iyi sonuçlar alınmasıdır.

ÖZET

Bu çalışma Bursa yöresinde domateslerde görülen virus hastalıklarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 1993 yılında Bursa (Merkez), Karacabey, Mustafakemalpaşa, Yenişehir ve İznik ilçelerinden domates meyvelerinin fındık büyüklüğünde olduğu ve ilk hasat yapıldıktan sonraki iki devrede viruslu olabilecek domates bitkilerinden yaprak örnekleri toplanmıştır. Toplanan örneklerdeki viral etmenler test bitkileri, fiziksel ve serolojik özellikleri ve Elisa test tekniği (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) ile tanımlanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir:

Sürvey sırasında alınan domates örnekleri test bitkilerine yapılan mekanik inokulasyon sonucunda Tütün Mozayik Virusü, Hıyar Mozayik Virusü için tipik belirtiler göstermiştir. Ayrıca bu belirtiler dışında başka bir virusun neden olabileceğinden şüphelenilen farklı belirtiler kaydedilmiştir.

Tütün Mozayik Virusünün tipik belirtiler oluşturan Karacabey, İznik izolatlari, Hıyar Mozayik Virusünün Yenişehir izolati ve şüpheli olarak belirtilen virusun Karacabey izolatının fiziksel özellikleri saptanmıştır. Tütün Mozayik Virusü izolatlariının son seyreltme noktası 10^{-4} 'ten çok daha fazla, Hıyar Mozayik Virusünün 10^{-4} , şüpheli olan izolatın 10^{-3} - 10^{-4} olarak bulunmuştur. Tütün Mozayik Virusü izolatlari 90-95 °C arasında, Hıyar Mozayik Virusü izolati 80 °C sıcaklıklarda (10 dakika) inaktifleşmiştir. Tütün Mozayik Virusü izolatının in vitroda (oda sıcaklığı, 20 ±2 °C) yaşam süreci 60 gün, Hıyar Mozayik Virusünün ise 5 gün olarak bulunmuştur.

Serolojik testlerde Tütün Mozayik Virusunu, Hıyar Mozayik Virusunu ve Patates X-Virusunu antiserumları ile izolatların tanımlanmaları yapılmıştır. Tütün Mozayik Virusunu izolatları Tütün Mozayik Virusunu antiserumu ile; şüpheli olan izolat Patates X-Virusunu antiserumu ile pozitif reaksiyon vermiş ve belirgin presipitasyon hatları oluşmuştur. Skala değerleri 4 ile ifade edilmiştir. Hıyar Mozayik Virusunu izolatı Hıyar Mozayik Virusunu antiserumu ile belirgin presipitasyon hattı oluşturamamıştır. Skala değeri 1 olarak belirlenmiştir.

Tütün Mozayik Virusuna özgü antikor ile yapılan Elisa testi sonucunda ilçeler düzeyinde örneklerin virusla bulaşma durumları saptanmıştır. En yüksek bulaşma oranı birinci devrede % 10, ikinci devrede % 56 olmak üzere Iznik ilçesinde saptanmıştır. Bunu birinci devrede % 8, ikinci devrede % 47 bulaşma oranı ile Karacabey ilçesi izlemektedir. Mustafakemalpaşa ve Yenisehir ilçelerinde ise bulaşma oranları oldukça düşük olarak bulunmuştur. Merkez köylerde ise virusla bulaşık örnek tespit edilmemiştir.

KAYNAKLAR

- Ahmad, I. B. ve Scott, H. A. First report of tomato aspermy virus in Arkansas . Review of Plant Pathology. 66 (6), (1987) 269.
- Ahoonmanesh, A.; Bahar, M. ve Ghobadi, C. Tomato Mosaic Virus in Iran. Review of Plant Pathology. 72 (10), (1993) 790.
- Al-Musa, A. ve Mansour, A . Plant Viruses Affecting Tomatoes in Jordan. Phytopath. Z., 106, (1983) 186.
- Anonymous. Tarımsal Yapı ve Üretim. DİE (Ankara, 1990). p. 40.
- Anonymous. Sebzelelerde Kesin Ürün Karnesi. T. C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı. Bursa Tarım İl Müdürlüğü. Proje ve İstatistik Şube Müdürlüğü. (Bursa, 1992). p. 11.
- Asselin, A. A note on the induction of the streak disease in different tomato cultivars by tomato mosaic virus and potato virus X. Review of Plant Pathology. 64 (6), (1985) 269.
- Asselin, A.;Sevigny, P.ve Hogue, R. A note on the preparation of electrophoretically purified isolates of tobacco mosaic virus. Review of Plant Pathology. 64 (5), (1985) 196.
- Attathom, D. T. S. ve Sutabutra, T. Tomato yellow leaf curl virus in Thailand. Review of Plant Pathology. 66 (7), (1987) 324.
- Avgelis, A. D. Viruses of tomato in plastic houses in Crete. Review of Plant Pathology. 66 (4), (1987) 169.
- Badr, A. B. Prevalance of TMV and CMV in tomatoes grown in commercial greenhouse and field. Review of Plant Pathology. 69 (12), (1990) 1006.
- Bedlan, G. Cucumber mosaic virus. Review of Plant Pathology. 64 (10), (1985) 422.
- Bedlan, G. Cucumber mosaic virus. Review of Plant Pathology. 70 (6), (1991) 405.
- Behl, M. K. ; Chowfla, S. C. ve Khurana, S. M. P. Tomato shoe string disease incited by necrotic strain of potato virus Y in Himachal Pradesh-a new record. Review of Plant Pathology. 66 (12), (1987) 563.
- Benetti, M. P.The necrosis of tomato fruits. Review of Plant Pathology. 69 (3), (1988) 165.
- Borges, M. De L. V.; Sequeira, J. C. ve Louro, D. Potyviruses

recorded in Portugal. Purification, serology and host-virus ultrastructural relationships. Review of Plant Pathology, 63 (7), (1984) 260.

Brisson, L. ;Asselin, A. ve Trudel, M.J. Effect of tomato mosaic virus on the yield of four cultivars of Lycopersicon esculentum. Review of Plant Pathology. 64 (6), (1985) 270.

Çalı, S. ;özdemir, Y. ve Kalkandelen, A. Ankara'da domateslerde görülen Stolbur hastalığı üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni. 29 (1-2), (1989). p.10. (Ayrı Baskı)

Davino, M. ;Cartia, G. ve Tirro, A. Incidence of some viruses on tomato and Capsicum crops in Sicily. Review of Plant Pathology. 63 (10), (1984) 409.

D'hondt, D.M. ve Russo, M. Tomato yellow leaf curl in Senegal. Phytopath. Z. 112, (1985) 153.

Dubey, G.S. ; Bhardhwaj, S.U. ve Prakash, N. Studies on a mosaic disease of tomato. Review of Plant Pathology. 61 (8), (1982) 359.

Erkan, S. ve Yorgancı. Ü. A strain of tobacco mosaic virus (TMV) affecting pepper plants. Review of Plant Pathology. 63 (8), (1984) 347.

Erkan, S. ; Gümüş, M.; Yorgancı, Ü. ve Yoltaş, T. Sanayi domatesi tohum örneklerinde domates mozayik virusu ve bakteriyel kanser etmenlerinin bulunma durumunun saptanması üzerinde araştırmalar. Sanayi Domatesi Üretimini Geliştirme Projesi Çalışma Raporu. (İzmir , 1994). p. 47.

Faan, H.C.; Sang, G.F. ; Kao, C.W.;Chang, S.G.; Lo, X.H. ve Chou, D. Identification of the causal viruses of tomato mosaic in Guangdong province. Review of Plant Pathology. 63 (9), (1984) 385.

Feldman, J.M. ve Gracia, O. Viruses identified on tomato crops in Salta and Jujiy. Review of Plant Pathology. 65 (7), (1986) 390.

Fidan, Ü. ve Türkoğlu, T. A virus infection inducing ringspot symptoms on tomatoes. J. Turk. Phytopathol. 15 (1), (1986) 1.

Fribourg, C.E. Host plant reactions, some properties and serology of Peru tomato virus. Phytopathology. 69 (5), (1979) 441.

- Gallitelli, D. ; Savino, V. ve Piazzolla, P. Infezioni miste del virus della necrosi del tabacco e del virus Y della patata su pomodoro. *Informatore Fitopatologico*. 3. (1982) 43.
- Gallitelli, D.; Vovlas, C.; Franco, A. Di.; Cariddi, C.; Crescenzi, A. ve Ragozzino, A. Cucumber mosaic virus as a major responsible for tomato epidemics in southern Italy. *Acta Horticulturae*. 277, (1990) 241.
- Gallitelli, D.; Luisoni, E.; Martinelli, G.P.; Caciagli, P.; Milne, R.G.; Accotto, G.P. ve Antignus, Y. Tomato Yellow leaf curl disease in Sardinia. *Review of Plant Pathology* 71 (2), (1992) 126.
- Gonzales, A.G. ; Zamora, C.N. ve Tsyplenkov, A. Incidence and distribution of virus diseases of tomato in Havana province. *Review of Plant Pathology*. 64(2), (1985) 73.
- Goose, P. ve Binsted, R. Tomato Paste and other tomato products. Second Edition. Food Trade Press Ltd. (London, 1973). p.270.
- Goto, T. Studies on tomato mosaic disease and its control in Hokkaido. Isolation of a new attenuated strain L11 A of tobacco mosaic virus and its utilization for control of the disease. *Review of Plant Pathology*. 64 (1), (1985) 29.
- Güldür, E.M.; Yılmaz, A.M. ve Baloğlu, S. Adana ve çevresinde yetiştirilen domateslerde zararlı corky-bark virüsü. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, İzmir. p.353., 1991.
- Hill, A.S. *Methods in Plant Virology*. Blackwell Scientific Publications. (USA , 1984). p.167.
- Ioannou, N. Yellow leaf curl and other virus diseases of tomato in Cyprus. *Review of Plant Pathology*. 65 (1), (1986) 39.
- Jin, D.D. ; Lin, R.F. ve Xu, J.B. Investigation on the occurrence of tomato virus diseases in some areas of Zhejiang Province. *Review of Plant Pathology*. 69 (10), (1990) 807.
- Jones, J.B. ; Stall, R.E. ve Zitter, T.A. *Compendium of tomato diseases*. American Phytopathological Societies. 1991. p 73.
- Kearney, C.M. ; Gonsalves, D. ve Provvidenti, R. A severe strain of cucumber mosaic virus from China and its associated satellite RNA. *Review of Plant Pathology*. 70 (2), (1991) 116.

- Klinkowski, M. Bitki Virus Hastalıkları. (Özel Kısım). (Berlin - 1958). (Tercüme eden: Dr. S. Sahtiyancı). p. 364.
- Kocakurt, S.B. Sanayi Domatesi Üretimini Geliştirme Projesi (SAN-DOM) Çalışma Raporu 1992.
- Kooyman, P. ve Thompson, G.J. Characterisation of tobamoviruses isolated from tomatoes in South Africa Review of Plant Pathology. 70 (3), (1991) 186.
- Kuti, J.O. ve Moline, H.E. A mild strain of tomato aspermy virus isolated from tomato in Maryland. Review of Plant Pathology. 64 (3), (1985) 125.
- Kyriakopoulou, P.E.; Bem, F. ve Ververi, C. Tomato shrinkage and tomato fruit toughness two new disease in Greece probably related to cucumber mosaic virus. Review of Plant Pathology. 71 (8), (1992) 587.
- Lanxiang, F. ve Shaohua, C. Identification of main causal viruses of tomato virus diseases and the TMV strains of tomato in China. Scientia Agricultura Sinica. 20 (3), (1987) 67.
- Lastres, G.N. ve Alvarez, E.S. Internal necrosis of tomato fruits produced by tobacco mosaic virus. Review of Plant Pathology. 67 (4), (1988) 213.
- Linnasalmi, A. Tobacco mosaic virus (TMV) types from tomato in Finland. Annales Agriculturae Fenniae. 19, (1980) 254.
- Lisa, V.; Vaira, A.M.; Milne, R.G.; Luisoni, E. ve Rapetti, S. Tomato spotted wilt virus in five crops in Liguria. Review of Plant Pathology. 70 (6), (1991) 409.
- Lockhout, B.E.L. ve Fischer, H.U. Identification and characteristics of a strain of tobacco mosaic virus causing severe crop losses in tomatoes in Morocco. Virology Abstracts. 7 (10), (1974) 113.
- Odinets, A. G.; Atabekova, T. I. ve Atabekov, I. G. Diagnosing cucumber mosaic virus using a method of immunoenzyme analysis. Review of Plant Pathology. 66(7), (1987) 298.
- Özalp, M. O. İzmir'de Sebzelerde Görülen Virus Hastalıkları. Bitki Koruma Bülteni. 4 (1), (1964) 18.
- Park, W. N.; Ryu, K. H. ve Choi, J. K. Serological diagnosis of cucumber mosaic virus. Review of Plant Pathology. 71 (6), (1992) 393.
- Pitblado, R. E.; Allen, W. R.; Matteoni, J. A.; Garton, R.; Shipp

- J. L. ve Hunt, D. W. A. Introduction of the tomato spotted wilt virus and western flower thrips complex into field vegetables in Ontario, Canada. *Review of Plant Pathology*. 69 (8), (1990) 593.
- Powell, C. A. Detection of three plant viruses by dot-immunobinding assay. *Review of Plant Pathology*. 66 (9), (1987) 392.
- Sastry, K. S. Occurrence of spotted wilt virus on tomato in Karnataka. *Review of Plant Pathology*. 64 (1), (1985) 512.
- Solangi, G. R. ; Moghal, S. M. ve Khanzada, S. D. Identification of some viruses infecting solanaceous hosts in Sind. *Review of Plant Pathology*. 63 (4), (1984) 107.
- Seniz, V. Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı. Yayın No: 26. Kocaelik Yayinevi. (İstanbul, 1992) p. 11.
- Tobias, L. ve Andrasfalvy, A. Necrotic and other virus diseases on tomato. *Review of Plant Pathology*. 64 (5), (1985) 216.
- Ushiyama, K. ; Kameya, I. M. ; Hanada, K.; Kobayash, M.; Kita, N. ve Ogowa, J. Potato virus Y isolated from tomato plants showing necrotic symptoms and the symptoms by its inoculation. *Review of Plant Pathology*. 71 (6), (1992) 425.
- Vetten, H. J. ve Koenig, R. Natural infection of tomato and pelargonium in Germany by a tomosvirus originally described from pepper in Morocco. *Phytopath. Z.* 108, (1983) 215.
- Vetten, H. J. Tomato mosaic virus. Information on integrated plant protection. *Review of Plant Pathology*. 64 (7), (1985) 314.
- Walkey, D. G. A.; Alhubaishi, A. A. ve Webb, M. J. W. Plant virus diseases in the Yemen Arab Republic. *Review of Plant Pathology*. 70 (6), (1991) 408.
- Walter, B.; Thouvenel, J. C. ve Fauquet, C. A study on tomato viruses in the Ivory Coast. *Ann. Phytopathol.* 12 (3), (1980) 259.
- Xuan, T. H.; Benigno, D. A.; Faualihedayat, M. A. ve Calilung, V. J. Virus diseases of tomato in the Philippines. I. Tobamovirus group. *Review of Plant Pathology*. 69(3), (1990) 165.
- Yabas, C.; Güllü, M. ve Çalı, S. Akdeniz Bölgesi örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde (biber, domates, patlıcan, hıyar)

görülen virus hastalıklarının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü. Proje No: KKGA-B-U4/02-F-059. p.14. 1991.

- Yamashita, K.; Sugiyama, S. ve Seito, M. Virus diseases and legumes in Nanbu Region of Aomori Prefecture. Review of Plant Pathology. 70 (9), (1991) 763.
- Yang, C. R.; Tian, R. Y.; Jiang, C. X. ve Feng, L. X. Identification of the TMV strains infecting tomato in six provinces (cities) of northern China. Review of Plant Pathology. 72 (9), (1993) 704.
- Yılmaz, M. A. ; Kaşka, N.; Gezerel, Ö. ve Çınar, A. Domateslerde bazı önemli virus zararlarının tohum ve fide devresinde önlenmesi. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu. Akdeniz Bahçe Bitkileri Araştırma Ünitesi. No: Abbaü-11 Adana. p. 29. 1980.
- Yılmaz, M. A. ve Davis, R. F. Identification of viruses infecting vegetable crops along the Mediterranean Sea coast in Turkey. Review of Plant Pathology. 65 (1), (1986) 11.
- Yorgancı, Ü. İzmir ilinde domateslerdeki virus hastalıkları, yayılma ve zarar durumları, elde edilen izolatlarla biyolojik ve serolojik araştırmalar. (Doçentlik Tezi).Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fitopatoloji ve Zirai Botanik Kürsüsü. Bornova-İzmir, 1975.
- Yorgancı, Ü. ve Erkan, S. Domateslerde epidemi oluşturan bir virus hastalığı üzerinde incelemeler. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, İzmir. p. 357.,1991.
- Zawirska, I.;Ruszkiewicz, M. ve Micinski, B. The problem of tomato spotted wilt virus (TSWV) in Poland. Review of Plant Pathology. 64 (2), (1985) 74.
- Zitter, T. A. ve Tsai, J. H. Viruses infecting tomato in Southern Florida. Plant Disease 65 (10), (1981) 787.

TEŞEKKUR

Bu araştırmanın yürütülmesinde gösterdiği yakın ilgi ve anlayışından dolayı değerli hocam Sayın Prof.Dr. Necati BAYKAL'a, araştırmanın çeşitli aşamalarında yardımlarını gördüğüm Sayın Prof. Dr. Semih ERKAN'a, Sayın Prof. Dr. Ülkü YORGANCI'ya, araştırmanın yürütülmesinde katkılarından dolayı SANDOM çalışma grubuna, arazi çalışmalarında yardımlarından dolayı TAT Konserve çalışanlarına ve fotoğrafların çekimini yapan bölümümüz Araştırma Görevlisi Mehmet KAYA'ya teşekkür ederim.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ÖZGEÇMİŞ

1969 yılında İzmir'de doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimi İzmir'de tamamladım. 1987 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yüksek öğrenimime başladım ve 1991 yılında mezun oldum. Aynı yıl Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Fitopatoloji Bilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimime başladım. Halen aynı bilim dalında Araştırma Görevlisi olarak çalışmalarına devam etmekteyim.

