

ANKARA'DA DOMATESLERDE GÖRÜLEN STOLBUR HASTALIĞI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Salih ÇALI¹ Yasemin ÖZDEMİR² Ayla KALKANDELEN²

Ö Z E T

Ankara'nın domates yetiştiriciliğinde önde gelen ilçesi olan Ayaş'ta son yıllarda artan şikayetlere neden olan ve Stolbur belirtileri gösteren hastalıkla ilgili olarak yapılan vejetatif aş denemeleri ile yurt dışına (Bari Üniversitesi, İtalya) gönderilen örneklerin incelenmesi sonucunda hastalığın kesin teşhisi yapılmış ve etmeni Mycoplasma benzeri organizma (MLO - Mycoplasma like organism) olan Stolbur hastalığından ileri geldiği anlaşılmıştır. Ayrıca, yapraklarında küçülme, kıvrılma ve açık-koyu yeşil renklenme ile sistemik mozayik belirtileri gösteren domates bitki örneklerinde DAS ELISA (Double antibody sandwich enzyme linked immunosorbent assay) tekniği ile yapılan testlerde PVY (Potato virus Y= Patates Y Virus) ve PLRV (Potato leaf roll virus - Patates yaprak kıvrıcılık virus) bulunmuş, böylelikle bu virüslardan dolayı oluşan belirtilerin Stolbur belirtilerinden ayırt edilmesi sağlanmıştır.

Stolbur'un belirtileri domates bahçelerinde ilk olarak 11.8.1987 ve 1.8.1988 tarihlerinde görülmüş ve çeşitli tarihlerde yapılan sayımlarda hastalığın % 0.2-16.2 arasında olduğu tespit edilmiştir. Stolbur'un tarla koşullarında vektörle ilişkisini saptamak için kafesli ve kafessiz parseller halinde yürütülen deneme neticesinde kafes altındaki bitkilerde hastalık görülmemiş, açıkta (kafessiz) bulunan bitkilerden (28 adet)1987 yılında iki adet, 1988 yılında ise bir adet Stolbur görülmüştür.

Domates tarlalarının kenarlarında yapılan atrapla süpürmelerde Stolbur hastalığının bilinen vektörlerinden *Hyalesthes obsoletus* Sign. ve *Euscelis plebejus* (Fall.) ilk olarak sırasıyla 3.7.1987 ve 9.7.1987 tarihlerinde bulunmuştur. 1988 Yılı çalışmalarında ise tarla kenarı atrapla süpürmelerinde bu vektörler bulunmamış ancak sarı yapışkan tuzaklarda *H.obsoletus* ilk kez 29.6.1988'de bulunmuştur.

¹ Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü - ADANA

² Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü - ANKARA

Yazının Yayın ve Yönetim Kurulu'na geliş tarihi (Received) : 14.2.1989

Hastalığın tohumla taşınıp taşınmadığına ilişkin çalışmalarda ise tohumla taşınma saptanamamıştır

GİRİŞ

Domates, gerek taze gerekse salça olarak tüketilen vazgeçilmez bir besin kaynağıdır. 1985 Yılında Ankara, Bilecik, Bolu, Çankırı, Çorum, Eskişehir, Kırşehir, Kütahya, Uşak ve Yozgat illerini kapsayan Orta Kuzey Bölgesi'nde domates üretimi 309.383 ton olup Ankara ilinin bu üretimdeki payı 82.851 ton'dur (Anonymous, 1985).

Domates hastalıkları içinde etmeni virus olanların sayısı Smith (1957)'ye göre 14, Klinkowski (1958)'ye göre 13 adettir. Ancak etmeni virus olarak verilen bu hastalıklar içinde daha sonraları Mycoplasma benzeri organizmalar (MLO - Mycoplasma Like Organism)² adı verilen organizmalardan da ileri gelenler bulunmaktadır. 1968 Yılında toplanan Birinci Uluslararası Bitki Patolojisi Kongresi'nde hayvanlarda ciddi hastalıklara yol açan MLO'nun aster sarılık, çeltik sarılık ve dut cücelik hastalıkları ile enfekteli bitkilerin kalbur boruları ve phloem parankimalarında tespit edildiği bildirilmiştir (Anonymous, 1968). Sugiura et al. (1977)'nin bildirdiklerine göre ise PPLO (Pleuropneumonia - Like Organism) adı da verilen mycoplasma'nın hayvanlarda hastalık oluşturduğunu tespitinden sonra ekonomik önemi olan 300'den fazla bitkide de ciddi kayıplara yol açtığı 1967 yılından sonra farkedilebilmiştir. Bu tarihe kadar ise konu virus hastalıkları içinde değerlendirilip incelenmiştir.

Çeşitli ülkelerde bitki mycoplasma hastalıkları üzerinde yapılan çalışmalar etmenin izolasyonu, yapısının ince kesit alarak elektronmikroskopta incelenmesi, serolojisi, antibiyotiklere karşı duyarlılığı, vektörlerinin saptanması gibi konularda yoğunlaşmıştır. Özellikle S.S.C.B., Fransa, A.B.D. ve bazı doğu bloku ülkelerinde Domates Stolbur hastalığı üzerinde yapılan çalışmaların son yıllarda arttığı dikkati çekmektedir. Tohumla taşınma konusunda ise literatürde kesin bir kayıda rastlanmamıştır. Bos (1983), tohumla taşınmanın kanıtlanmadığını ifade etmiştir.

Türkiye'de Domates Stolbur hastalığı ile ilgili ilk tespit 1953 yılında olmuştur. 1953 Yılı yazında Ankara civarında bazı tarlalarında domates yetiştiriciliği için tehlikeli bir hastalık olarak görüldüğü kaydedilen bu tespit; hastalığın belirtileri verilmiş ve buna göre Domates Stolbur hastalığı (Domates iri tomurcuk hastalığı ya da Lycopersicon virus 5'in neden olduğu hastalık) olarak bildirilmiştir (Tanrıku, 1953).

² Çeşitli literatürde etmeni MLO olan domates hastalıkları Domates iri tomurcuk hastalığı (Tomato big bud disease) ve Domates Stolbur hastalığı (Tomato stolbur disease) gibi isimlerle de anılmaktadır.

Kurçman (1962)³, "Domates stolbur virus" olarak ele aldığı hastalığın bulaşma oranını, Orta Anadolu'da 1969 yılı Eylül ayında % 54.62'ye kadar çıktığını, İstanbul, Bursa ve İznik'te hastalık ortalamasının % 52.99; 1968 yılı gözlemlerinde ise hastalığın İstanbul, Ankara ve Kırşehir'in bazı yörelerinde olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada hastalığın ekonomik önemi, konukçuları, belirtileri ile mücadelesi konularında da bilgi verilmiştir.

Tekinel (1973), domatesin yedi virus hastalığına ek olarak Stolbur hastalığının Adana, Antalya, Hatay ve İçel illerinde üçüncü sırada yer aldığını bildirmiştir.

Yorgancı (1976), tarafından Stolbur hastalığı ile enfekteli domates bitkilerinin kalbur borularında 70-630 µm büyüklüğünde mycoplasma benzeri pleomorf cisimciklerin görüldüğü bildirilmiştir.

Nogay ve Ternar (1986)⁴'ün Marmara Bölgesi'nde yürüttükleri çalışmada ise domateslerde yüksek oranlarda (% 16.30 - 85.55) Stolbur olduğu, dikim tarihleri ile hastalığa yakalanma oranları arasında bir ilişki olduğu (erken ekimlerde hastalığın az görüldüğü), domates çeşitlerinin hastalığa yakalanma oranları arasında önemli bir farklılık olmadığı ve vektör mücadelesinin ekonomik olmayacağı, ana vektör arama çalışmalarında ise *Hyaletes obsoletus* Sign. (Hom.: Cixiidae)'un ana vektör olmadığı kanaatine varılmıştır.

Domates stolbur hastalığının vektörleri ile ilgili olarak Blattny et al. (1954), Güney Slovakya'da domates tarlalarında % 50-100 oranında görülen stolbur hastalığının vektörü olan *H. obsoletus* 'un yumurtalarını Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*) üzerine bıraktığını ve nimflerin yine bu bitki kökleri üzerinde geliştiğini fakat erginlerin beslenmek üzere kültür bitkilerine özellikle Solanaceae bitkilerine göç ettiğini belirtmiştir. Erginlerin kültür bitkilerine geçişini Suchov ve Vovk (1949)'a atfen Dağıstan'da haziran başında, buna karşılık Güney Avrupa'da haziran sonu ve temmuz başına kaydığını, bunun hava sıcaklığına bağımlı olarak değiştiğini serin havalarda göçün de geç olduğunu saptamışlardır.

³ KURÇMAN, S., 1969. Türkiye'de kültür bitkilerinde virus problemi ve çözümü üzerinde düşünceler (İhtisas tezi) Ege Üniv. Ziraat Fakültesi, Fitopatoloji Kürsüsü - İZMİR

⁴ NOGAY, A. ve Ş. TERNAR, 1986. Marmara Bölgesi'nde domateslerde görülen Stolbur hastalığı üzerinde araştırmalar. E. 107. 845 No.lu Proje Nihai Raporu. Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü - İSTANBUL

Gaborjanyi ve Saringer (1967)'de hastalığın Solanaceae bitkilerinde Güneydoğu Macaristan'da yıldan yıla değişen şiddette görüldüğünü belirterek vektör olarak *H.obsoletus*, *Aphrodes bicinctus* (Schrk.), *Euscelis plebejus* (Fall.) ve *Macrosteles laevis* (Ribaut)'i tespit etmişlerdir. *H.obsoletus* 'un çok yoğun olduğu, *M.laevis* 'in vektör olabileceği şüpheli görülmüştür.

Leclant (1968)'de Stolbur hastalığının Güney Fransa'da bazı yıllar Solanaceae bitkilerinde şiddetli epidemiyeye neden olduğunu ve hastalığın vektörü *H.obsoletus* 'u çok sayıda lavanta (*Lavandula hybrida*)'nın kök boğazında bulmasına karşılık tarla sarmaşığında bulamamıştır. Vektörün yılda bir döl verdiğini, erginlerin haziran'dan ağustos'a kadar görüldüğünü ve üçüncü nimf döneminde lavantanın ana kökleri üzerinde kışladığını bildirmiştir.

Bojnansky (1969), Güney Slovakya'da patatesten Stolbur hastalığının yoğunluğunu belirleyen faktörlerin hava sıcaklığı ve *H.obsoletus* bulaşmaları olduğunu bulmuştur. *H.obsoletus* 'un varlığı, populasyon yoğunluğu, yayılışı ve hareketliliği üzerinde özellikle erken yetiştirme mevsiminde hava şartlarından belirgin olarak etkilendiğini ve bu nedenle hastalığın yayılmasını da tayin eden etkiye sahip olduğunu belirtmiştir.

Martinov (1969), Kuzey Bulgaristan'da sebzelerde görülen Stolbur hastalığı epidemilerinin, vektör *H.obsoletus* 'un populasyon yoğunluk artışları ile aynı zamana rastladığını bildirerek, vektörle ilaçlı mücadele sonunda hastalığın % 4-30 arasında azaldığını, mücadele yapılmayan kontrol parsellerde ise hastalığın % 25-95 arasında olduğunu saptamıştır.

Moreau et Leclant (1974), Güney Fransa'da hibrit lavantada solgunluğa neden olan *H.obsoletus* ile hastalık nakil çalışmaları yapmışlar ve vektörün yumurtalarını 20-30'luk gruplar halinde kökler arasındaki toprak çatlaklarına bıraktığını, yumurtaların 2-3 haftada açıldığını ve beş nimf dönemini 8-9 ayda tamamladığını, genellikle ikinci nimf döneminde derin toprakta kışladığını ve ilkbaharda toprak yüzeyine doğru çıktığını, ilk erginlerinin en geç haziran'da görüldüğünü tespit etmişlerdir.

Çeşitli literatürde Stolbur hastalığının önemli vektörü olduğu bildirilen böceklerin Türkiye'de varlığı konusunda yapılan çalışmalarda: Kalkandelen (1974), *Macrosteles* cinsine ait türlerin; Lodos ve Kalkandelen (1980) ise *H.obsoletus* ile *Hyaalsthes mlkosiewiczi* Sign.'nin yaygın olduğunu bildirmişlerdir. Özbek et al. (1987) ise Erzurum ve çevresinde patateslerde Stolbur hastalık belirtisi görülen alanlarda Homoptera takımından altı familyaya ait 35 tür tespit etmişler, bunlardan *H.obsoletus* da yoğun olarak bulunan 10 türün arasındadır, ancak 1986 yılına göre 1987'de daha az sayıda bulunduğu belirtilmiştir. Güçlü ve Özbek (1988), Erzurum ve çevresinde

H.obsoletus 'un biyolojisi üzerinde yaptıkları çalışmada bu vektörün sekiz familyadan 13 bitki türünde, kışı birinci ve ikinci nimf döneminde geçirerek yılda bir döl verdiğini saptamışlardır.

Ankara'nın domates yetiştiriciliğinde önde gelen ilçesi olan Ayaş'ta son yıllarda ürün kaybına yol açan bir hastalık şikayet konusu olmaktadır. Belirtilerine göre Stolbur olabileceği tahmin edilen bu hastalığın önceki yıllarda kesin teşhisi yapılamamıştır. Hastalık belirtileri; bitki yeşil aksamında anormal gelişme ve görünüme yol açan boğum aralarının kısalması, gövdede yassılaşıma ve kalınlaşma, bitkinin özellikle üst kısımlarında fazla dallanma sonucu çalı görünümü, yaprakların anormal şekil alması ve sertleşmesi ile renginin damarlar boyunca erguvanileşmesi, meyvelerin sert kalması, çiçeklerin anormal şekillenmesi ve dökülmesi şeklindedir. Stolbur belirtileri gösteren hastalığı belirlemek üzere bu çalışma yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışma, Stolbur hastalık belirtileri görülen domates tarımının yoğun olarak yapıldığı Ayaş ilçesine bağlı İlhan, Güneyce, Sinanlı, Ilıca köylerinde tespit edilen üretici tarlalarında 1987-1988 yıllarında yürütülmüştür. Yakın çevrede bulunan ayçiçeği, mısır, biber gibi kültür bitkileri ile, tarla sarmaşığı başta olmak üzere diğer bazı yabancıotlar vektör yönünden incelenmiştir. Bölgede en çok ekimi yapılan VC 156 domates çeşidine ait üreticinin elinde bulunan 1987 yılı için ekimini yapmayı planladığı tohumlar, DAS ELISA (Double Antibody Sandwich Enzyme Linked Immunosorbent Assay) tekniğinin uygulanmasında ise çeşitli tampon çözeltileri, Patates X, Y , yaprak kıvrıcıklığı viruslarının antiserumları, Microelisa F-plates (Dynatech) çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur.

Hastalığın Vejetatif Aşılama Yöntemi İle Teşhis Çalışması

Uygun aşılama şeklinin tespiti için serada temas, kabuk, kama ve koltuk aşılama şekilleri üzerinde Klinkowski (1967)'de açıklandığı gibi bir ön çalışma yapılmıştır. Bunun için her aşılama şeklinde 20 anaç domates bitkiye aşı materyali (kabuk, göz, sürgün) uygulanmış ve bitkilerin üzeri bir hafta süre ile polietilen torbalarla örtülmüştür.

Belirtilerine göre Stolbur olabileceği belirlenen hasta ve sağlıklı görünüşteki bitkilerden 20-25 cm uzunluğunda sürgünler alınıp içinde su bulunan kavonozlara ayrı ayrı konmuş ve buz kutusunda Enstitü'ye getiril-

miştir (Şekil 1). Serada daha önce yetiştirilmiş domateslerde farklı yerlerden alınan sürgünlerin herbiri için sekizer adet olmak üzere kama aşısı uygulanmış (Şekil 2) ve bitkiler polietilen torbalarla bir hafta rutubet çemberinde tutulduktan sonra sera koşullarına terk edilmiştir. Değerlendirme yaklaşık 45 gün sonra hasta-sağlam şeklinde ayırt edilerek yapılmıştır.

Kafesli ve kafesiz olarak kurulan deneme alanında Stolbur belirtileri bulunan ve bulunmayan (sağlıklı görünüşte) bitkilerin yaprak ve yaprak sapından yaklaşık 1 cm'lik parçalar alınmış, içinde % 4'lük glutardialdehide bulunan plastik serum tüplerine aktarılmış ve ultramikrotomla ince kesit alınıp elektronmikroskopta Mycoplasma benzeri organizmaların (MLO) olup olmadığı incelenmek üzere Bari Üniversitesi Bitki Patoloji Bölümü (İtalya)'ne gönderilmiştir. Yapraklarında küçülme, kıvrılma ve açık koyu yeşil renklenmeler ile sistemik mozayik belirtileri görülen ve bu belirtilerin görülmediği domates yeşil aksamından alınan örnekler buz kutusu içine konup araziden laboratuvara getirilmiştir. Bu örneklerde, patates X virusu (PVX), patates Y virus (PVY) ve patates yaprak kıvrıcılık virusu (PLRV) DAS ELISA yöntemiyle Clark (1981)'e göre aranmıştır.

Hastalığın Tarla Koşullarında Vektörle İlişkisinin, Çıkış Tarihi ile Bulunuş Oranının Saptanması

Hastalığın daha önceki yıllarda görüldüğü üretici tarlalarına iki karakterli (kafesli ve kafesiz) ve yedi tekerrürlü (Şekil 3) tesadüf parselleri deneme desenine göre, yörede en çok ekimi yapılan VC 156 domates tohumu ekilmiştir. Bunun için bir ocakta beş tohum, bir sırada iki ocak ve iki sıra bir parsel (Toplam 14 parsel) olacak şekilde düzenlenmiştir. Ekim tarihi ile sıra arası ve üzeri uzaklıkların ayarlanması, gübreleme, sulama, çapa vs. yetiştiricilik işlemleri yöredeki domates üreticilerinin genel uygulamalarına paralel şekilde yürütülmüştür.

Gözlem altına alınan kafes içindeki ve açıktaki (kafesiz) bitkilerde değerlendirme, hastalık belirtilerine ve vejetatif aşılama teşhis yöntemi sonuçlarına göre hasta-sağlam şekilde ayırt edilerek yapılmıştır. Deneme alanında ve çevresindeki domates ekim alanlarında hastalık çıkışı da gözlenmiştir.

Hastalığın bulunuş oranını saptamak için Anonymous (1976)'da "sebzeler" için verilen metot izlenmiştir. Bunun için 100 bitki bir birim olmak üzere ekim alanı 1 da'a kadar olan tarlada beş, 1-10 da'da 10 ve 10 da'dan büyük tarlada 15 birimlik sayımlar (simptomatolojik olarak hasta-sağlam şeklinde) yapılmış ve tarlalardaki hastalık oranı bulunmuştur.

Hastalığın Bilinen Vektörlerinin ve Çıkış Zamanının Saptanması

1987 Yılında Ayaş ilçesinde önceki yıllarda hastalığın görüldüğü köylerden Sinanlı'da bir, Ilıca'da bir, İlhan'da üç, Güneyce'de bir domates tarlası ve vektörün ilk çıkışı ile çevrede bulunuşunun tespitine yardımcı olması amacıyla bir yonca tarlasına sarı-kap su tuzakları 4.6.1987 tarihinde yerleştirilmiş ve 17.9.1987 tarihinde kaldırılmıştır. Tuzaklar 22 cm ve 6 cm derinlikte içi sarı boyalı su kaplarıdır. Tuzaklar domates tarlalarının orta yerlerinde sıra üzerine topraktan 15-20 cm yüksekliğe yerleştirilmiş ve içine konan suya böceklerde bozulmayı önlemek için % 4'lük formalin ve su yüzey gerilimini azaltmak için birkaç damla sıvı deterjan ilave edilmiştir. Sarı kap tuzaklarındaki suyun havanın çok sıcak olması sebebiyle kuruması, tarla sahiplerinin gerekli suyu zamanında ilave edememeleri ve tuzakların ancak haftada bir kontrol edilebilmesi nedeniyle tuzaklardan beklenen netice alınamamıştır. Bu nedenlerle 1988 yılı çalışmalarında sarı-yapışkan tuzaklar (Tangle-foot) kullanılmıştır. Sarı yapışkan tuzaklar 3 mm kalınlığında 15x20 cm boyutlarında duralit levhalardan hazırlanarak her iki yüzeyi sarı yağlı boya ile boyanmış olup üzerine "tanglefoot" adı verilen özel yapışkan ince bir tabaka halinde sürülmüştür. Bu levhalar üzerinde 50 ve 70 cm yüksekliğinde, farklı yönlerde iki çengel bulunan kazıklara asılmıştır (Şekil 4).

1988 Yılında kullanılan sarı yapışkan tuzaklar Güneyce'de bir, Sinanlı'da bir, İlhan'da dört olmak üzere toplam altı domates tarlasına yerleştirilmiştir. Tuzaklar domates tarlasının ortasına yakın ve sıra üzerine gelecek şekilde yerleştirilmiş ve levhaların topraktan yüksekliği bitki gelişimine bağlı olarak 50 ve 70 cm arasında değiştirilmiştir. Tuzaklar 23.5.1988 tarihinde yerleştirilip 26.9.1988 tarihinde kaldırılmıştır. Kontroller 10-15 günlük aralarla yapılmış ve örnekler pens ile içinde xylene bulunan tüplere alınarak laboratuvara getirilmiş ve metoduna uygun olarak içgelenip, etiketlenerek, teşhisleri yapılmıştır.

Tuzakların bulunduğu tarlaların herbirisinde 100 atrap olmak üzere süpürmeler yapılmış ve tarla kenarlarında *H.obsoletus* 'un konukçusu olarak bildirilen tarla sarmaşığı, lavanta ve diğer Labiatae bitkilerinin kök ve kökboğazı mayıs ve haziran aylarında açılarak vektörün nimfleri aranmıştır.

Hastalığın Tohumla Taşınıp Taşınmadığının Araştırılması

1987 Yılında sera koşullarında yetiştirme denemesi (Growing-on test) şeklinde yürütülen bu çalışma için yöredeki domates üreticilerinden temin edilen VC 156 ve H-2274 çeşitlerine ait tohumlardan her bir parti için 1 tohum/saksı olmak üzere steril topraklı 20 saksıya ekim yapılmış ve bitkile-

rin gelişmesi gözlenmiştir. Çimlenmeyen tohumlar değerlendirme dışı bırakılmıştır.

1987 Yılında ise daha önceki yıllarda tarlalarında Stolbur hastalığı görülmüş beş üreticiden VC 156 çeşidi domates tohumları temin edilip paçal yapılmış ve içinden 50 adet tohum alınmıştır. Ayrıca üretici tarlasında VC 156 çeşidine ait Stolbur'la hastalıklı bitki meyvelerinden (Şekil 5) 50 adet tohum elde edilmiştir. İki ayrı aşamada temin edilen bu tohumlar 1 tohum/saksı olmak üzere 100 adet steril topraklı saksılara ekilmiştir. Saksılarda gelişen bitkiler gözlem altında bulundurulmuş ve belirtilerine dayanarak Stolbur'la hasta ya da sağlam şekilde ayırt edilerek çimlenmeyen tohumlar değerlendirme dışı bırakılmıştır.

SONUÇLAR

Hastalığın Vejetatif Aşılama Yöntemi İle Teşhisi

En uygun aşılama şeklinin tespiti amacıyla serada yürütülen ön çalışmada temas ve kabuk aşılama yöntemlerinde, aşının tutma oranı çok düşük (20 aşılama üçü tutmuş) bulunması nedeniyle ve "temas aşılama" şeklinin bir benzeri olan "şişe aşılama" şekli de denemeye değer bulunmamıştır. Bunun üzerine "kama" ve "koltuk" aşılama şekilleri denemeye alınmış ve bunlardan birincisinde tutma oranı yüksek (20 bitkiden 17'si tutmuş) bulunmuştur. Koltuk aşılama şeklinde ise tutma oranı düşük (20 bitkide altısı tutmuş) bulunmuştur. Bu ön çalışma neticesine göre "kama" aşılama şeklinin esas denemelerde kullanılmasına karar verilmiştir.

Arazide ve deneme parselinde 11.8.1987 tarihinde tespit edilmiş bulunan Stolbur hastalığından şüpheli ve sağlıklı görünüşteki domates bitkilerinden serada daha önce yetiştirilmiş domateslere 14.8.1987'de kama aşılama yapılmıştır. Bu aşılama neticesi 28.9.1987'de alınmış olup, sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Deneme alanındaki kafesiz iki parselde Stolbur belirtileri oluşturan ve kafesli parsellerdeki sağlıklı görünüşteki domateslerden alınan yaprak-yaprak sapı örneklerinin İtalya'da MLO yönünden yaptırılan incelemelerinde Stolbur belirtilerinin bulunduğu örneklerde MLO partikülleri bulunmuş (Şekil 6) kafes içinden alınan bitki örneklerinde ise bulunmamıştır.

Yapraklarında küçülme, kıvrılma ve açık-koyu yeşil renklenmeler ile sistemik mozaik belirtileri görülen bitki örnekleri ve ayrıca deneme alanın-

daki kafes içi, kafessiz parsellerden alınan bitki örneklerine 1-2 ve 15-16 Eylül 1987 tarihlerinde uygulanan DAS ELISA testlerinin sonucunda; birinci örneklerde PVY ve PLRV bulunmuş PVX bulunamamış, deneme alanından alınan örneklerde ise PVX, PVL, PLRV bulunamamıştır.

ÇİZELGE 1. Serada domateslere 14.8.1988'de Ayaş'dan getirilmiş örneklerle yapılan kama aşılama çalışmalarının 28.9.1987'de alınan sonuçları

Örnek alınan bitkinin durumu	Alındığı Köy	Aşılama oranı ^x	Aşısı tutan bitkilerde gelişen belirtiler
Stolbur'dan şüpheli	İlhan (Kafessiz parselden)	5/8	Yaprakcıklarda şekil bozukluğu, kıvrıkcıklama Kaşık gibi kıvrılma, hafif mor lenklenme (1)
Sağlıklı görünüşte	İlhan (Kafesli parselden)	6/8	Sağlıklı görünüşte
Stolbur'dan şüpheli	Ilıca	6/8	(1)'deki gibi
Stolbur'dan şüpheli	Güneyce	5/8	(1)'deki gibi
Stolbur'dan şüpheli	Sinanlı	6/8	(1)'deki gibi
Sağlıklı görünüşte	Enstitü serası	7/8	Sağlıklı görünüşte

x Pay : Aşısı tutan bitki sayısı; payda : toplam aşılama bitki sayısı

Hastalığın Tarla Koşullarında Vektörle İlişkisinin, Çıkış Tarihi İle Bulunuş Oranının Saptanması

1987 Yılında üretici tarlasında kurulan denemede kafes altındaki parsellerdeki bitkilerde bütün tekerrürlerde Stolbur hastalık belirtisi görülmemiş ve bu bitkilerden alınan sürgünlerin kullanıldığı seradaki "kama" aşılama çalışmalarından ve ayrıca yurt dışına gönderilen örneklerde de Stolbur bulunamamıştır. Kafessiz parsellerde ise iki ayrı tekerrürle birer adet olmak üzere toplam iki bitkide Stolbur hastalık belirtisi görülmüş, bu bitkilerden alınan sürgünlerin kullanıldığı "kama" aşılama çalışmalarında ve yurt dışına gönderilen örneklerde Stolbur çıkmıştır.

Kafesli parsellerdeki domates bitkilerinin kafessiz parsellerdekilere göre yeşil aksamının daha iyi geliştiği ancak meyve tutumunun düşük oranda olduğu gözlenmiştir.

Hastalığın çıkış tarihi ile ilgili olarak yapılan gözlemlerde hastalık belirtileri olan boğum aralarının kısalması, üst aksamın fazla dallanması, yaprakların sertleşip damarlar boyunca erguvanileşmesi, çiçek taç ve çanak yapraklarının anormal şekillenmesi ve renk değişiminin ilk kez

11.8.1987 tarihinde bazı üretici tarlalarında belirgin olarak farkedilmiştir (Şekil 7 ve 8). Bu tarihten itibaren 14 ve 22 Ağustos, 11 ve 17 Eylül 1987 tarihlerinde arazide yapılan gözlemlerde hastalığa ait belirtilerin tedrici olarak kuvvetlendiği ve oluşan meyvelerin küçük ve sert kalması, renginin yeşil kalması, ya da alacalı olması şeklinde ortaya çıkmıştır.

Aynı doğrultuda yürütülen 1988 yılı çalışmalarında ise, kafes altındaki parsellerdeki bitkilerde Stolbur hastalık belirtileri görülmemesine karşın kafesiz parsellerdeki bir tekerrürde bir adet bitkide hastalık görülmüştür. Bazı domates üretici tarlalarında Stolbur belirtilerine ilk olarak 1.8.1988 tarihinde belirgin olarak rastlanmıştır. Bu tarihten sonraki (8.8.1988 ve 1-26.9.1988) gözlemlerde ise hastalık belirtilerinin kuvvetlendiği, özellikle oluşan meyvelerin küçük ve sert kalması ile kendini göstermiştir. Hastalığın 1987 ve 1988 yıllarında bulunuş oranını saptamak üzere vektör yakalama tuzakları ve yakın çevresinde yapılan sayımlara ilişkin sonuçlar Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir. Gerek sayımların yapıldığı gerekse diğer tarla sahiplerinin Stolbur hastalığına yakalanmış bitkileri sökerek uzaklaştırdıkları gözlenmiştir.

Hastalığın Billnen Vektörlerinin ve Çıkış Zamanının Saptanması

1987 Yılında Ayaş ilçesinin Sinanlı, Güneyce, İlhan ve Ilıca köylerinde domates tarlaları ve bir yonca tarlasında dahil olmak üzere toplam yedi tarlaya yerleştirilen tuzaklarda *H.obsoletus* 'un tespit edildiği tarihler ve birey sayıları Çizelge 4'de gösterilmiştir. Çizelge'nin incelenmesinden de görüleceği gibi *H.obsoletus* ilk defa Güneyce'de tarla sarmaşığı, Labiatae bitkilerinin ve diğer yabancıotların bulunduğu yonca tarlası kenarlarında yapılan atrapla süpürmelerde 3.7.1987 tarihinde altı adet, 22.7.1987'de üç adet bulunmuştur. Sinanlı köyündeki tuzak kurulan domates tarlasının yol kenarında 6 ve 22.7.1987 tarihlerinde çeşitli yabancıotlardan atrapla süpürmelerde sırası ile iki ve bir adet vektör bulunmuştur. Güneyce köyünde domates tarlalarının yol kenarındaki yabancıotlardan atrapla 31.7.1987'de bir adet ve İlhan köyü Karağaçlı mevkiindeki tuzakta 16.7.1987 tarihinde bir adet vektör tespit edilmiştir.

1988 Yılında ise Sinanlı, Güneyce, İlhan köylerinde domates tarlalarına yerleştirilen toplam altı adet sarı-yapışkan tuzakta tespit edilen *H.obsoletus* 'un toplama tarihleri ve birey sayıları Çizelge 5'de verilmiştir. 1988 Yılında ilk defa 29.6.1988 tarihinde İlhan köyü Kalkanlık mevkiindeki tuzakta 2 adet olarak bulunmuştur. 12.7.1988 tarihinde Sinanlı köyündeki

Mart - Haziran 1989

tuzakta bir, İlhan köyündeki 3 ve 4 nolu tuzaklarda sırasıyla bir ve beş adet vektör tespit edilmiştir. 21.7.1988 tarihinde ise İlhan köyünde iki tuzak hariç diğer tuzaklarda vektöre rastlanılmamıştır. Vektör en son 18.8.1988 tarihinde ilk defa tespit edildiği İlhan köyü Kalkanlık mevkiindeki tuzakta bir adet olarak bulunmuştur.

ÇİZELGE 2. Ayaş ilçesinde vektör yakalama tuzaklarının ve bunların yakın çevresinde bulunan domates tarlalarında 1987 yılında yapılan sayımlarda bulunan Stolbur hastalık belirtili bitkilerin bulunuş oranları

Çizelge 2		<u>Sayım tarihlerine göre hastalıklıbulunuş oranları (%)</u>				
Bahçe No.	Köyü	Tahmini alanı (da)	14.8.1987	22.8.1987	1.9.1988	17.9.1988
1	Sinanlı	20	10.2	12.6	6.0	6.2
2	Sinanlı ^x	7	12.2	16.2	7.1	3.0
3	Sinanlı ^x	20	Sayım Yapılmadı	11.8	4.2	3.8
4	Sinanlı ^x	15	8.8	7.6	3.2	3.2
5	Güneyce	10	10.1	8.2	8.6	8.7
6	Güneyce	8	7.6	5.8	2.4	2.3
7	Güneyce ^x	8	Sayım Yapılmadı	3.0	2.9	2.7
8	İlhan ^{xx}	6	?	1.8	0.4	0.2
9	İlhan	6	8.7	6.1	6.3	5.9
10	İlhan	4	?	0.6	0.6	0.5
11	İlaci	1	?	0.8	0.6	0.4

(x) Tuzak bulunmayan tarlalar

(xx) Hastalığın tarla koşullarında vektörle ilişkisini saptamak amacıyla deneme kurulan üretici tarlası

(?) Belirtiler belirsiz

ÇİZELGE 3. Ayaş ilçesinde vektör yakalama tuzaklarının ve bunların yakın çevresinde bulunan domates tarlalarında 1988 yılında yapılan sayımlarda bulunan Stolbur hastalıklı bitkilerin bulunuş oranları

Tarla No.	Köyü	Tahmini alanı (da)	Sayım tarihlerine göre hastalık bulunuş oranları (%)			
			1.8.1988	8.8.1988	1.9.1988	21.9.1988
1	Sinanlı	8	8.6	3.2	3.2	0.7
2	Sinanlı	7	6.4	1.6	2.1	1.3
3	Sinanlı ^x	4	5.2	3.4	3.2	2.7
4	Güneyce	8	1.8	0.9	1.6	2.6
5	Güneyce ^x	3	4.8	5.6	0.2	0.5
6	İlhan	13	0.5	1.8	0.5	0.7
7	İlhan ^{xx}	7	0.6	0.9	0.8	0.5
8	İlhan	5	1.6	2.1	0.6	0.8
9	İlhan	8	1.5	8.6	1.1	1.2
10	İlaca ^x	2	2.6	1.8	0.3	0.3

(x) Tuzak bulunmayan tarlalar
(xx) Kafes denemesi kurulan üretici tarlası

ÇİZELGE 4. 1987 Yılında Ayaş ilçesinde domates tarlalarına yerleştirilen sarı kap-su tuzağında ve tarla kenarında atrapla toplanan *Hyaleshes obsoletus* Sign.'nin tespit edildiği tarih ve birey sayıları

Tuzak No.	Köyü	Toplam tarihleri							
		3 Temmuz		16 Temmuz		22 Temmuz		31 Temmuz	
		T	S	T	S	T	S	T	S
1	Sinanlı	-	-	-	2	-	1	-	-
2	Güneyce	-	-	-	-	-	-	-	1
3	İlhan	-	-	1	-	-	-	-	-
4	İlhan	-	-	-	-	-	-	-	-
5	İlhan	-	-	-	-	-	-	-	-
6	İlca	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Güneyce (Yonca)	-	6	-	-	-	3	-	-

T : Sarıkap-su tuzağı
S : Tarla kenarı süpürmeleri

Mart - Haziran 1989

ÇİZELGE 5. 1988 Yılında Ayaş ilçesinde domates tarlalarına yerleştirilen sarı-yapışkan tuzakta bulunan, *Hyalesthes obsoletus* Sign'un tespit edildiği tarih ve birey sayıları

Tuzak	Köy	Toplama tarihleri			
		-29 Temmuz	12 Temmuz	21 Temmuz	18 Ağustos
1	Sinanlı	-	1	1	-
2	İlhan	2	-	-	1
3	İlhan	-	1	1	-
4	İlhan	-	5	1	-
5	İlhan	-	-	-	-
6	Güneyce	-	-	3	-

Literatüre göre Stolbur'un vektörü olabileceği belirtilen *Euscelis plebejus* (Fall.) 1987 yılında 9 Temmuz'da ilk olarak Sinanlı köyünde tuzağın konduğu bahçenin kenarındaki yabancıotlarda iki adet bulunmuştur. Güneyce köyünde yonca tarlasındaki tuzakta 16.7.1987'de iki, 11 ve 21.8.1987'de birer adet ve 28.8.1987'de ise üç adet *E.plebejus* tespit edilmiştir. 1988 Yılında sarı-yapışkan tuzaklarda ise bu türe rastlanmamıştır.

Vektör olabilecek *M.laevis* ise 1987 yılında mevsim boyunca ne tuzaklarda ne tarla kenarlarında atrapla yapılan süpürmelerde ne de bu türün yoğun olarak bulunabileceği merada bulunmuştur. 1988 Yılında ise İlhan köyünde 2.6.1988 tarihinde Kalkanlık mevkiindeki tuzakta ve 8.8.1988 tarihinde Köprübaşı mevkiindeki tuzakta birer adet bulunmuştur.

Bazı virus hastalıkların vektörü olan *Neoliturus haematoceps* (M.R) ve *Psammotettix striatus* (L.) 'a 1987-1988 yıllarında tuzaklarda oldukça yoğun olarak rastlanılmıştır. Haziran ayında ve temmuz ayı başlarında tarla kenarlarında bulunan ve literatürde *H.obsoletus* 'un konukçusu olduğu bildirilen tarla sarmaşığı ve lavanta gibi bitkilerin kök ve kökboğazında yapılan kontrollarda vektör nimflerine rastlanılmamıştır.

Her iki yılda domates tarlalarında atrapla yapılan süpürmelerde ise sadece çok sayıda *Empoasca* spp.'nin bulunduğu gözlenmiştir.

1987-1988 Yıllarında tuzaklarda ve tarla kenarı süpürmelerinde literatürde hastalığın vektörü olarak geçmeyen Homoptera : Cixiidae familyasından *Reptalus barajus* (Dlab.), *R.horridus* (Linn.), *R.melanochaetus* (Fieber), *Cixius pallipes* Fieber; Cicadellidae familyasından *Neoliturus fenestratus* (H.S.), *N.tenellus* (Bak.), *N.guttulatus* (Kbm.), *N.transversalis* Puton, *Macrostelus quadripunctulatus* Kbm., *M.sexnotatus* (Fallen), *Balclutha* sp., *Euscelidius schenckii* Kbm., *Platymetopius complicatus* Nast,

P.curvatus Dlab., *P.henribauti* Dlab. *Anoplotettix fuscovenosus* (Ferr.), *Mocydiopsis monticola* Remane, *Micantulina (Mulsantina) stigmatipennis* (M.R.), *Zyginidia (Zyginidia) pullula* (Boh.), *Kyboasca bipunctata* Oss., *Kropka unipunctata* Dlabola, *Chlorita (Eromoclorita) tesellata* (Leth.), *Arboridia* sp., *Anaceratagallia laevis acuteangulata* (Zach.), *A.ribaut* Oss., *Austriagallia sinuata* (M.R.), *Macropsis graminea* (F), *Eupelix cuspidatus* (F), *Batracomorphus irroratus* Lewis; Delphacidae familyasından *Unkanodes latespinosa* (Dlab.), *Laedelfhax striatellus* (Fall.); Cercopidae familyasından *Cercopis intermedia* Kbm.; Dictyopharidae familyasından *Dictyophara asiatica* Mel., *D.xiphias* Put. Meenoplidae familyasından *Meenoplus albosignatus* Fieber türleri tespit edilmiştir.

Ayaş ilçesinde geçmiş yıllar ile 1987-1988 yılı iklim verileri (ortalama sıcaklık, nem ve yağış) Çizelge 6'da verilmiştir.

ÇİZELGE 6. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan Ayaş ilçesinin 1965-1980 yıllarına ait mevsim normalleri ile 1987-1988 yılı ortalama sıcaklık, nisbi nem ve yağış miktarları

Yıllar	A Y L A R												Mevsim normalleri
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1965-80	0.8	2.2	6.0	10.7	15.3	19.0	29.6	21.9	17.6	12.7	7.3	2.1	
1986										12.4	3.9	0.7	Ortalama sıcaklık (C)
1987	1.8	4.2	0.4	8.3	15.1	18.8	23.9	21.2	19.9	11.5	7.1	2.2	
1988	1.7	2.7	4.3	11.0									
1965-80	72	68	59	52	51	44	39	39	43	50	60	73	Ortalama nisbi nem (%)
1986										40.8	63.6	69.9	
1987	74.0	63.1	62.6	54.4	46.4	46.3	36.0	38.1	29.6	52.5	61.0	79.6	
1988	75.0	62.3	64.6	55.4									
1947-80	53.7	40.3	46.1	51.0	56.6	36	16.6	8.2	22.2	26.2	27.4	57.5	Ortalama yağış (mm)
1986										8.6	18.8	94.8	
1987	76.5	19.4	52.2	52.4	44.2	69.2	23.2	8.6	1.2	32.1	25.0	65.0	
1988	14.1	29.1	64.6	67.2									

Hastalığın Tohumla Taşınıp Taşınmadığının Araştırılması

1987 Yılında serada yürütülen çalışmalar neticesinde VC 156 çeşidinde 20 saksıdaki (1 tohum/saksı) tohumlarından 16 tanesi, H-2274 çeşidinde ise 17 tanesi çimlenip gelişmiş ve gelişen bu bitkilerde Stolbur hastalık belirtileri oluşmamıştır. Bu nedenle hastalığın vejetatif aşı vb. yollarla teşhis çalışmaları yapılmamıştır.

1988 Yılında ise sera koşullarında yetiştirme denemesi (Growing-on test) şeklinde yürütülen çalışmanın birinci aşamasında daha önceki yıllarda domates tarlasında Stolbur hastalığı görülmüş beş üreticiden VC 156 çeşidi

(üretici tabiri ile yerli) tohumlar temin edilerek saksılara yapılan ekimde (1 tohum/ saksı) 50 adet tohumdan 38 adedi gelişmiş ve gelişen bu bitkilerde Stolbur hastalığı görülmemiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında ise Stolbur hastalığı ile enfekteli bitki meyvelerinden elde edilen tohumlardan yapılan ekim (1 tohum/saksı) sonucunda 50 tohumdan 2 adedi çimlenmiş fakat bu iki bitkide gelişme olmamıştır.

TARTIŞMA VE KANI

Hastalığın çeşitli aşılama yöntemleri ile teşhisi çalışmalarında uygulanacak en uygun aşılama şeklinin seçimi için yapılan ön denemelerde "kama" aşılama şeklinin diğer aşılama şekillerinden (temas, kabuk) daha iyi netice vermesi (20 bitkiden 17 aşısı tutan) "kama" aşılama anaç ve aşı kalemi ile demetlerinin birbirine tam karşılık gelmesi ile açıklanabilir. Ayrıca "koltuk" aşılama şeklindeki tutma oranının düşük olması (20 bitkiden altısı tutan) ise anaç ve kalemlerin (aşı gözü) yaşlı olmasına bağlanabilir. Çünkü bu aşılama şeklinde anacın fide devresinde, kalemin (aşı gözünün) ise çok küçük (yaklaşık 1 cm) olması aşının tutma şansını artırmaktadır.⁵

Arazide Stolbur belirtileri gösteren domates bitkilerinden alınarak serada "kama" aşılama ile yapılan denemelerde Çizelge 1'de görüldüğü gibi aşılama bitkilerde Stolbur belirtilerinin oluşması, yine Stolbur belirtileri gösteren bitki örneklerinden MLO partiküllerinin bulunmasına karşılık, sağlıklı görünüşteki bitki örneklerinde bulunmaması, Stolbur belirtileri gösteren bitkilerin etmeni MLO olan Stolbur hastalığı ile bulaşık olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca yapraklarında küçülme, kıvrılma ve açık-koyu yeşil renklenme ile sistemik mozayik belirtileri gösteren domates bitki örneklerinde PVY ve PLRV bulunması, deneme alanındaki Stolbur belirtileri gösteren ve göstermeyen (sağlıklı görünüşte) domates bitki örneklerinde bu virusların bulunmaması, söz konusu bu iki virus hastalık belirtilerinin Stolbur belirtilerinden ayırt edilmesini sağlamıştır.

Hastalığın tarla koşullarında vektörle ilişkisini saptamak amacıyla tesadüf parselleri deneme desenine göre iki karakterli (kafesli ve kafesiz) ve yedi tekerrürlü olarak yürütülen denemede 1987 yılında kafesli parsellerdeki bitkilerde Stolbur hastalığının görülmemesine karşılık, kafesiz parsellerdeki toplam 28 bitkiden sadece iki ayrı tekerrürde birer adet olmak üzere toplam iki bitkide; 1988 yılında ise bir bitkide Stolbur hastalığının bulunması hastalığın vektörle ilişkisi olduğunu düşündürmektedir.

⁵ Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe bitkileri Ana Bilim Dalı'ndaki ilgililer ile yapılan özel görüşme.

Denemelerin kurulduğu domates tarlalarındaki Stolbur hastalık oranının 1987 yılında % 0.2- 1.8; 1988 yılında ise % 0.5 - 0.9 olması (Çizelge 2 ve 3) ve ayrıca vektör olduğu bilinen böceklerden *Hyalesthes* ve *Macrosteles* türlerinin az sayıda da olsa yakalanması hastalığın vektörle ilişkili olduğunu desteklemektedir. Bundan başka çalışmaların yapıldığı bölgede bazı domates tarlalarında hastalık ile bilinen vektörlerin saptanması da hastalığın vektörle ilişkili olduğuna işaret etmektedir. Bununla birlikte, tuzaklarda yakalanan Stolbur hastalığının bilinen vektörleri ile hastalığın bulunuş oranı arasında istatistiksel bir rakam vermek mümkün olmamıştır. Bunun en büyük nedeni hastalığın bulunuş oranları konusunda çalışma yapılırken üreticilerin hastalıklı bitkileri söküp tarladan uzaklaştırmaları ve dolayısıyla hastalık bulunuş oranının değişken olmasıdır.

Genel bir ifade ile hastalık çıkışının ağustos ayının ilk haftasında olduğu (11.8.1987 ve 1.8.1988) kabul edilirse, hastalığın inkübasyon süresi olan yaklaşık 40 gün önceleri vektörlerin görülmesi gerekir. Hastalık belirtilerinin ilk kez belirgin olarak görüldüğü tarlalarda, ya da yakın çevresindeki tuzaklarda *H.obsoletus* ve *E.plebejus* 'un temmuz ayının ilk haftasında az sayıda da olsa görülmesi bu durumu doğrulamaktadır. Nogay ve Ternar (1986)⁴, Marmara Bölgesi'nde yaptıkları çalışmada bölgede ilk hastalıklı bitkilere (başlangıç safhasında) 2 Temmuz 1986'da rastlamışlardır. Çeşitli literatürde hastalığın çıkışı ile vektör çıkışı arasında bir ilişki olduğu ortaya konmuştur. Marmara Bölgesi'nde hastalığın Ayaş yöresinden yaklaşık bir ay kadar önce çıkması, vektörlerinin de bir ay kadar önce çıkmasını gerektirmektedir ki bu da bölgeler arasındaki ekolojik faktörlerin farklılığına bağlanabilir.

Hastalığın bulunuş oranını saptamak amacıyla tuzakların bulunduğu üretici tarlalarına ilaveten tuzak kurulmayan tarlalarda dört ayrı tarihte yapılan sayımlar neticesinde hastalığın en çok % 16.2, en az % .2 olduğu ortaya çıkmıştır. Çizelge 2 ve 3'de görüleceği gibi genellikle ilk sayımlarda hastalık bulunuş oranının yüksek olması, ikinci, üçüncü ve dördüncü sayımlarda giderek azalması, üreticilerin hastalıklı bitkileri sökerek tarladan uzaklaştırmaları ile izah edilebilir. Genellikle üçüncü ve dördüncü sayımlarda hastalık bulunuş oranlarındaki benzerlik dikkat çekicidir. Bunun nedeni üreticinin çok az da olsa ürün almak düşüncesiyle hastalığın yüksek derecede şiddetli olmadığı bitkileri söküp tarladan uzaklaştırmaması olabilir. Stolbur hastalığının bulunuş oranı ile ilgili literatür bildirişlerinde ise büyük farklılıklar vardır. Kurçman (1963)³ Orta Anadolu'da hastalık belirtilerinin % 54.62 olduğunu, Nogay ve Ternar (1986)⁴ ise hastalığın Marmara Bölgesi'nde % 16.3 ile % 85.55 oranları arasında olduğunu bildirmişlerdir.

1987 Yılında kullanılan sarıkap su tuzaklarında *H.obsoletus* sadece İlhan köyünde Karaağaçlı mevkiinde 16.7.1987'de bir örnek olarak tespit

edilmiştir. Ancak gerek tuzaklarda gerekse tarla kenarı süpürmelerinde de diğer türlerin ve bunlara ait birey sayılarının bölgede az olduğu dikkati çekmektedir. 1987 Yılında tuzaklardan toplanan örneklerin az olması, tuzaklardaki suyun hafta boyunca kalmayıp kurumasına bağlanabilir. Aynı zamanda 1986-1987 kış aylarında sıcaklığın mevsim normallerinin altında olması ve özellikle mart ayında ortalama sıcaklığın 0.4°C ye düşmesi (1965-1980 yılları ortalaması 6.0°C) bir diğer neden olabilir (Çizelge 6). Nitekim Özbek et al. (1987)'da Erzurum ve çevresinde *H.obsoletus* 'u 1987 yılında daha az sayıda bulabildiklerini ifade etmişlerdir.

1988 Yılında domates tarlalarına yerleştirilen sarı-yapışkan tuzaklar da *H.obsoletus* bulunmuş buna karşılık tarla kenarı atrapla süpürmelerde rastlanmamıştır.

H.obsoletus 1987 yılında ilk defa 3.7.1987 tarihinde tarla kenarında, 1988 yılında ise 29.6.1988 tarihinde tuzakta bulunmuştur. Erginlerin çıkış zamanının hava sıcaklığına bağımlı olarak haziran'dan ağustos'a kadar değiştiği literatürde belirtilmektedir (Blattny et al., 1954; Klindic and Baturevic, 1959; Güçlü ve Özbek, 1988), bu da bulgularımızla uyum göstermektedir.

Hastalığın tohumla taşınıp taşınmadığının araştırılmasına ilişkin 1987 yılı çalışmalarında üreticinin ekimini yaptığı domates tohumlarından Enstitü serasında yetiştirilen bitkilerde Stolbur'un oluşmaması, hastalığın kesinlikle tohumla taşınmadığını ortaya koyacak nitelikte olmayabilir. Bunun ilk nedeni, üreticinin tohum temininde sağlıklı bitkileri tercih etmesi olabilir ki bu da hastalık çıkışını bertaraf edebilmekte ya da eğer hastalık tohumla taşınıyor ise bunu en aza indirebilmektedir. Söz konusu çalışmada ancak iki çeşit için toplam 40 tohumla çalışabilmesi de hastalık çıkış şansını azaltan bir neden olmaktadır. VC 156 çeşidinde dört, H-2274 çeşidinde ise üç tohumun topraktan çıkış yapmaması çeşitli etkenlere bağlanabilir.

1988 Yılında hastalığın tohumla taşınıp taşınmadığına ilişkin çalışmaların birinci aşamasında daha önceki yıllarda tarlalarında Stolbur hastalığı görülen üreticilerden temin edilerek ekimi yapılan 50 adet tohumdan 38 adedenin normal çimlenip gelişme göstermesi ve bu bitkilerde Stolbur görülmemesi hastalığın tohumla taşınmadığına işaret etmektedir. 12 Adet tohumun ise çıkış yapmaması çeşitli nedenlere (çimlenme gücünün olmaması, çeşitli patojenlerin etkisi vb.) bağlanabilir.

İkinci aşamada Stolbur hastalığı ile enfekteli bitkilerin meyvelerinden elde edilen tohumlardan (50 adet) sadece iki tohumda çimlenme görülmesi ancak bunların da gelişmemesi, yine tohumların çimlenme gücünü kaybetmesine, çeşitli patojenlerin vs.'nin etkisine bağlanabilir. Yalnız, gerek birinci aşamada gerekse ikinci aşamadaki denemelerde çimlenmeyen tohumların

Stolbur'la enfekteli olabileceğini de gözden uzak tutmamak gerekir. Özellikle ikinci denemede tohumların elde edildiği bitkilerin Stolbur'la enfekteli olması bunu doğrulamaktadır.

Herhangi bir patojenin tohumla taşınıp taşınmadığı pratik olarak yetiştirme denemesi (Growing-on test) ile belirlenmektedir. Stolbur için yapılan bu iki denemede de Bos (1983)'un belirttiği gibi tohumla taşınma kanıtlanamamıştır. Ancak, üreticinin tohum alırken sağlıklı bitkileri tercih etmesi ve Stolbur'la enfekteli bitkilerden elde edilen tohumların normal bitki oluşturmaması, domateste Stolbur hastalığının tohumla yayılma şansının bulunmadığı kanısını vermiştir.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımız sırasında Stolbur hastalığıyla enfekteli bitki örneklerinin elektronmikroskop incelemelerini yapan Sayın Prof. G.P. MARTELLI (Bari Üniv., İtalya) ve sarı-yapışkan tuzaklarda kullanılan tangle-foot'un temininden dolayı Sayın Dr. Aydın ZÜMREOĞLU (Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, İzmir) ile arazi çalışmalarında yardımcı olan Ayaş İlçe Tarım Müdürü'ne teşekkür ederiz.

SUMMARY

INVESTIGATIONS ON TOMATO STOLBUR (MLO) IN ANKARA

Tomato growers in Ankara, especially in Ayaş town, raised their complaints about a disease, showing symptoms of Stolbur (Fig. 1,7,8). This project has been carried out to define the disease, its vector relations, appearance time and incidence of disease, seed transmission of the disease during 1987 and 1988.

Several types of graftings have been assayed and cleft graftings gave better results comparing to the others (Fig. 2). DAS ELISA has been applied for the presence of several viruses, since some plants showed virus and Stolbur-like symptoms in the same tomato plantations. PLRV and PVY have been found in those plants showing leaf curling, motting and systemic mosaic symptoms. In order to search vector relations, a field trial has been designed with two characters (plants under vector proof cages and without cages) (Fig. 3) with seven replications where each character having 28 plants. This trial showed that only plants being out-of-cages were found to be infected with Stolbur, two plants in 1987 and one plant in 1988.

Electronmicroscope examinations (Fig. 6), cleft graftings from diseased plants onto healties, field trials and symtom observations revealed that the agent is MLO (Mycoplasma like organism) causing stolbur on to-mato.

The first clear symtoms of Stolbur appeared in the first week of august (11 Aug., 1987 and 1 Aug., 1988), and the disease incidence occured between 0.2% and 16.2% in the region.

Known vectors of Stolbur, *Hyaesthes obsoletus* Sign. and *Euscelis plebejus* (Fall.), were firstly found by sweepings on 3 july, 1987 and on 9 july, 1988, respectively. *H.obsoletus* was firstly found on tangle-foot trap (Fig. 4) on 29 june, 1988.

Some members of Homoptera found on traps and by sweepings were given in the text, although these were not recorded vectors of Stolbur.

Seed transmission experiments of the disease did not give adequate results, since the seeds provided from Stolbur infected plants (Fig. 5) germinated in very low quantity (2/50) and died back in several days.

LİTERATÜR

- ANONYMOUS, 1968. Mycoplasmas in plants. Nature, Lond., 219 (5153) : 438 (Rev. Pl. Path., 47 (12) : 3672).
- _____, 1976. Tohumluk kontrol ve sertifikasyonu hakkında talimat. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal araştırma Gn. Müd., Ankara Üniv. Basımevi, 237.
- _____, 1985. Tarımsal yapı ve üretim. başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara.
- BLATTNI, C., J. BRČAK, J. BOZDENA, J. DLABOLA, J. LIMBERK und V. BOZNANSKY, 1954. Die Übertragung des Stolbur Virus bei Tabak und Tomato und seine virographische Beziehungen, Phtopathologische Zeitschrift 22 (4) : 381-416.
- BOZNANSKY, V., 1969. Research results on the ecology of stolbur disease in Slovakia. Zast. Bilja (1969) 20 (105) : 241-244. (Rev. Appl. Ent. 1972, 60 : 1809)
- BOS, L., 1983. Introduction to plant virology. Longman Group Ltd. longman House, Burnt Hill, Harlow, Essex, U.K., 160.
- CLARK, N.F., 1981. Immunosorbent assays in plant pathology. Ann. Rev. Phytopath., 19 : 83-106.
- GABORJANYI, R. and G. SARINGER, 1967. The biology of leafhopper vectors of stolbur virus and possibilities for their control in Hungary, Kiserl Köz. (A) 60 (1-3) : 3-12. (Rev. Appl. Ent., 1970, 58 : 3014).
- GÜÇLÜ, Ş. ve H. ÖZBEK, 1988. Erzurum koşullarında *Hyaesthes obsoletus* Signoret (Homoptera Cixiidae)'un biyolojisi üzerinde bazı çalışmalar. Türk. Entomol. Derg., 12 (2) : 103-111.

- KALKANDELEN, A., 1974. Orta Anadolu'da Homoptera-Cicadellidae Familyası türlerinin taksonomileri üzerinde araştırmalar. Gıda-Tarım ve Hay. Bak. Müc. ve Kar. Gn. Md. Arş. Es. Ser., 223.
- KLINDIC, O. and D. BATUROVIC, 1959. Stolbur and its importance for potato growing in Bosnia and Herzegovina. Plant. Prot., 55 : 37-49. (Rev. Appl. Ent., 1962, 50 : 240).
- KLINKOWSKI, N., 1958. Bitki virus hastalıkları özel kısım, Tercüme : Ş. Sahtiyancı, 1972. Böl. Zir. Arş. Enst. Erenköy, İstanbul, 364.
- _____, 1967. Bitki virus hastalıkları. 2nd edition (Pflanzliche Virologie) : Metod Kısmı : Gh. Schade Kalle Tercüme : Ş. Sahtiyancı 1981. Böl. Zir. Müc. Arş. Enst. Erenköy, İstanbul, 94.
- LECLANT, F., 1968. Premieres observations sur *Hyalesthes obsoletus* Signoret dans le midi de la France (Homoptera-Cixiidae). Annls. Epiphyt. 19 : 111-113. (Rev. Appl. Ent., 58 : 2314).
- LODOS, N. and A. KALKANDELEN, 1980. Preliminary list of Auchenorrhyncha with notes on distribution and importance of species in Turkey. I. Family Cixiidae Spicola. Türk. Bit. Kor. Derg., 4 (1) : 15-27.
- MARTINDV, S., 1969. Stolbur on vegetables and possibility of control with chemical substaces. Rastitelna Zachchita (1969), 17 (4) : 35-39. (Rev. Appl. Ent., 1972, 60 : 1039).
- MOREAU, J.P. et F. LECLANT, 1974. Contribution to the study of two insects on hybrid Kave der, *Hyalesthes obsoletus* Sign. and *Cochenotettux martin* Leth. (Hom. Auchendrhyncha). Annl. Zool. Ecc. Animalı, 1973 publ. 1974 5 (3) : 361-364. (Rev. Appl. Ent., 1976, 64 (1) : 217).
- SMITH, M.K., 1957. A textbook of plant virus diseases. 2nd edition. J. and A. Churchil Ltd. 104 Gloucester Place, W1, London, 652.
- ÖZBEK, H., Ö. ALOĞLU ve Ş. GÜÇLÜ, 1987. Erzurum ve çevresinde patateslerde Homoptera türleri. Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 13-16 Ekim 1987, İzmir. Entomoloji Derneđi Yayınları No: 3 : 219-228.
- SUGIURA, M., T. SHIOMI, S. NASU and T. MIZUKANI, 1977. Artificial culture of plant pathogenic Mycoplasma-like organism (MLO). Tropical Agr. Res. Series No: 10, Kitonakazuma, Yatabe-cho Tsukuba-gun, I. baraki-ken, 300-21, Japan : 85-91.
- TANRIKUT, S., 1953. Domates yetiştiriciliği için tehlikeli bir hastalık. Bitki Koruma Bülteni, 5 : 22-29.
- TEKINEL, N., 1973. Adana, Antalya, Hatay ve İçel illerinde domates virus hastalıklarının yayılış alanlarının ve oranlarının tespiti üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 13 (3) : 107-142.
- YORGANCI, Ü., 1976. Elektronenmikroskopische Untersuchungen über die Stolburkrankheiten tomaten, J. Turkish Phytopath., 5 (1) : 35-39.



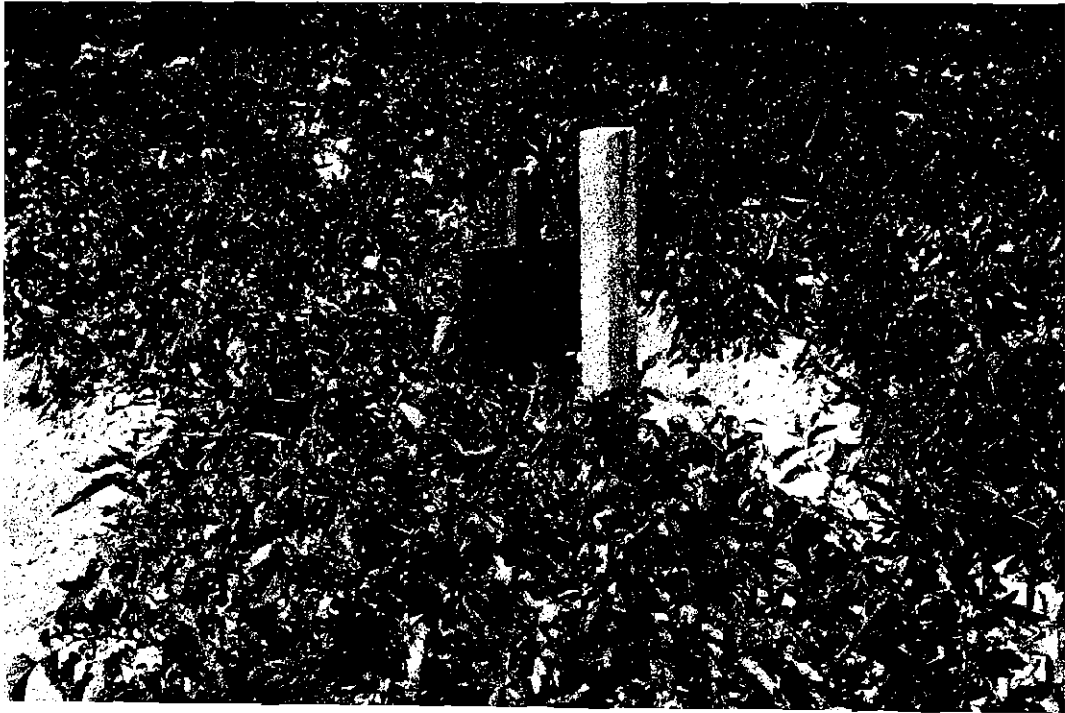
ŞEKİL 1. Stolbur belirtileri oluşturan domates bitkilerinden alınmış ve serada aşılama için kullanılacak sürgünler.



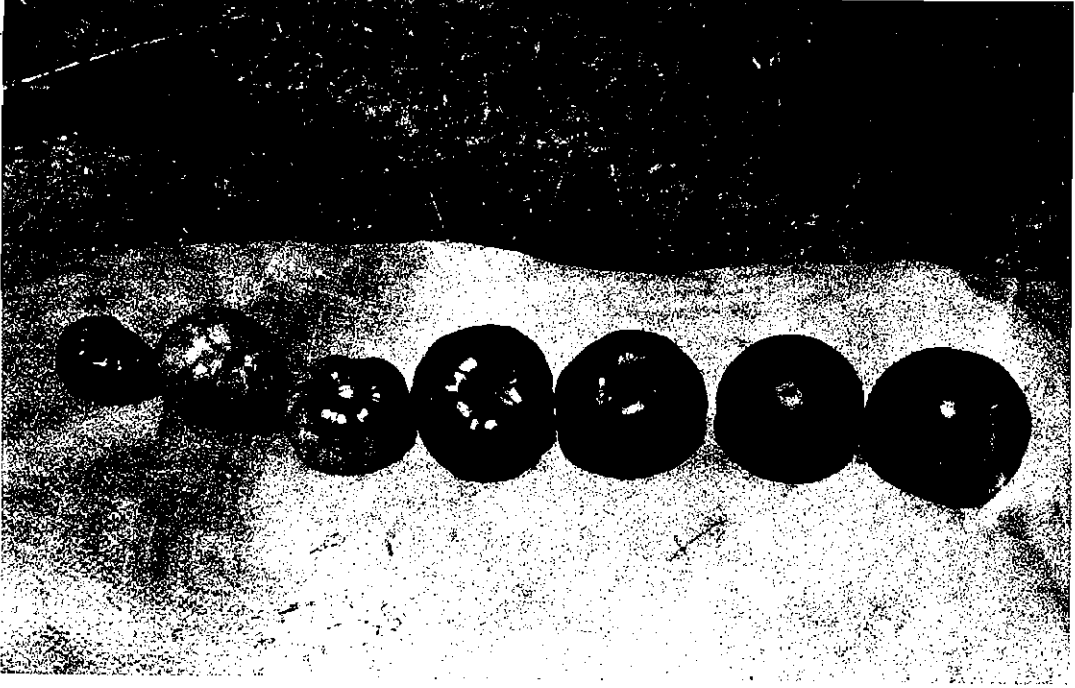
ŞEKİL 2. Arazide Stolbur belirtileri oluşturan domatesten alınmış sürgünlerin sağlıklı domatese aşılanmış durumu (Üst kısımda iki adet aşılı sürgün).



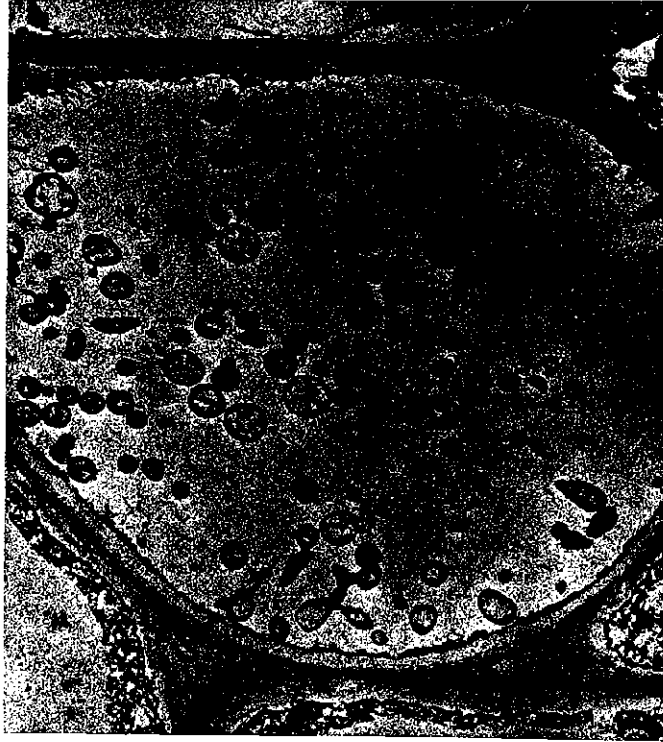
ŞEKİL 3. Hastalığın tarla koşullarında vektör ile ilişkisini saptamak amacıyla arazide kurulmuş denemede kafesli ve kafesiz parseller.



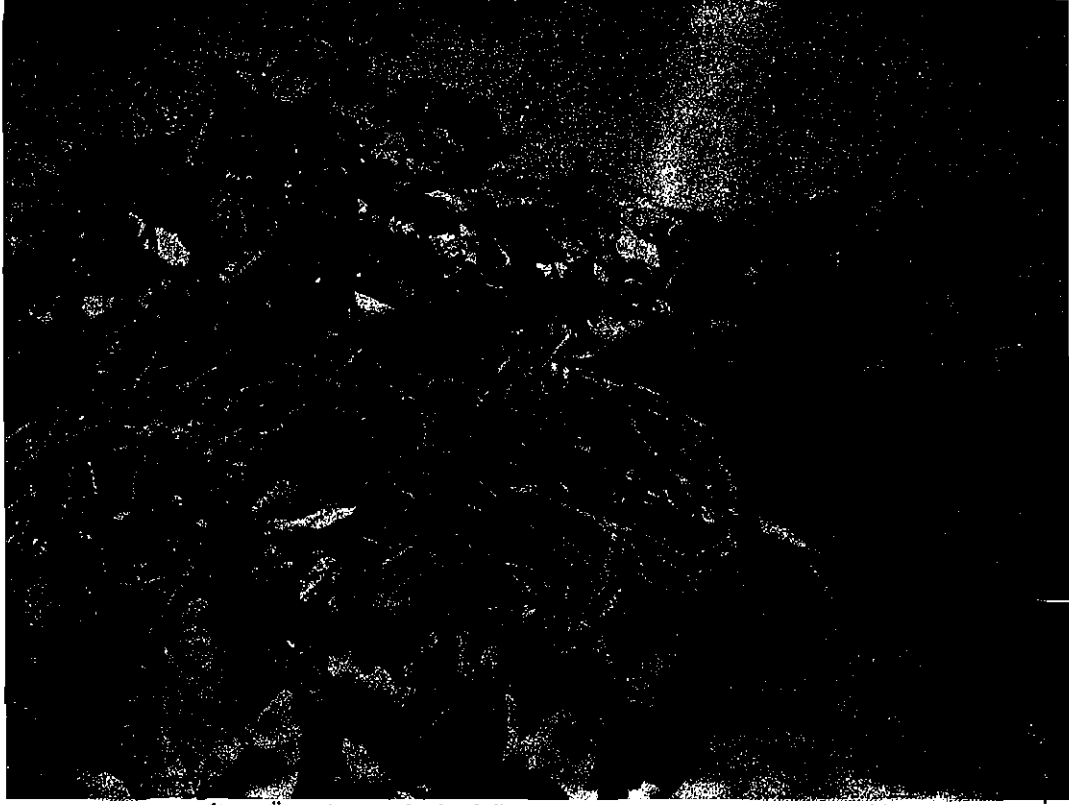
ŞEKİL 4. Vektörlerin yakalanması için kullanılan üzerine tangle-foot sürülmüş sarı yapışkan tuzak.



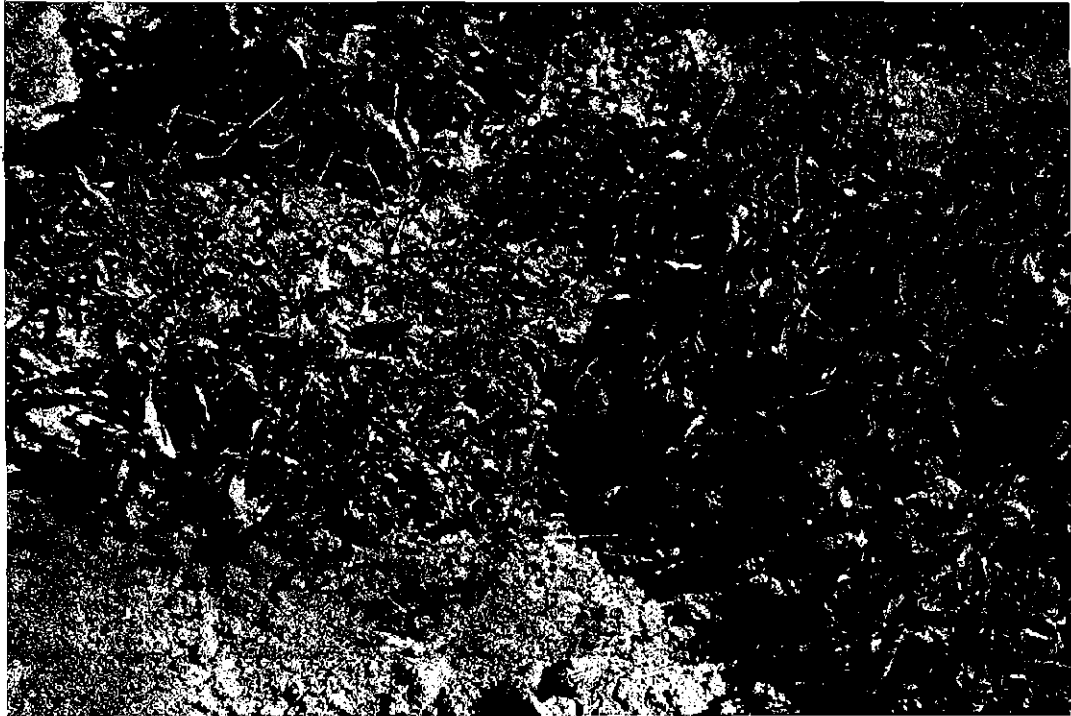
ŞEKİL 5. Stolbur'la enfekteli ve sağlıklı domates bitkilerinin oluşturduğu meyveler (Sağ başta iki adet sağlıklı meyve).



ŞEKİL 6. Stolbur'la enfekteli domates kalbur borularında MLO partiküllerinin elektronmikroskopta görünüşü (22.00x, orijinal).



ŞEKİL 7. Üst kısmı fazla dallanmış, çiçek çanak ve taç yaprakları anormal şekillenmiş Stolbur'la enfekteli domates bitkisi.



ŞEKİL 8. Stolbur'la ağır enfekteli (solda) ve sağlıklı (sağda) domates bitkilerinin genel görünüşü