



T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
TARIMSAL ARAŞTIRMALAR VE POLİTİKALAR GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
BATI AKDENİZ TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE TURUNÇGİL ÇEŞİT GELİŞTİRME PROGRAMI

Dr. Şenay KURT

ANTALYA
Mayıs 2020

GİRİŞ

Virüs hastalıkları genel olarak; meyve kalitesini bozarlar, ürünü azaltırlar, ağacın ömrünü kısaltır ve gelişimini zayıflatırlar, bazıları ise ağaçların ölümüne neden olurlar, aşı noktasında problemler yaratabilirler, bazı tür ve çeşitlerin yetiştirilmesini sınırlandırır, uygun anacın kullanımına sınırlamalar getirirler, diğer hastalık ve zararlıların etkisinin artmasına neden olurlar, araştırma sonuçlarına olan güvenirliliği azaltırlar, üreticilerin zaman, emek ve paralarının boşa harcanmasına neden olurlar. Turunçgil yetiştiriciliğinde ekonomik bir üretimin yolu olan yüksek verim ve kaliteli meyve elde edilmesini ortam koşulları dışında bitkinin genetik yapısı ve virüs hastalıkları etkilemektedir.

Virüs ve virüs benzeri hastalıklarla bulaşık ağaçları tedavi edecek bir yol henüz bilinmemektedir. Hastalıklarla bulaşık ağaçlardan alınan aşı gözleri ile fidan üretimi, virüs ve virüs benzeri hastalıkların yayılmalarında en büyük rolü oynamaktadır. Bu nedenle virüs ve virüs benzeri hastalıkların olumsuz etkilerini gidermek için ilk koşul arındırılmış kaynaklardan elde edilen materyalle fidan üretimidir.

Virüs ve virüs benzeri hastalıkların varlığı turunçgil tarımında çok büyük ekonomik kayıplara neden olmakta, hatta turunçgil yetiştiriciliğini tehdit eder duruma gelmektedir. Turunçgillerde virüs ve virüs benzeri hastalıkların verimi % 10-50 oranında azalttığı belirtilmektedir. 1960'lı yıllardan itibaren Türkiye'de virüs ve virüs benzeri hastalıkların yayılımı ile ilgili olarak yapılan çalışmaların sonuçları, verim düşüklüğünün başlıca nedenlerinden birisinin turunçgil bahçelerinde bu hastalıkların yaygın olarak bulunması olduğunu göstermiştir. Özellikle verim ve kaliteyi artırmak ve dünya pazarında rekabet gücüne ulaşabilmek için birçok ülkenin çeşit geliştirme, arındırma, indeksleme ve introduksiyon konularını içeren turunçgil çeşit geliştirme programlarının uygulanmasına çok önceden başladıkları görülmektedir.

Ülkemizde ise bu programlara benzer bir program FAO destekli olarak 1988 yılında Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü'nde başlamıştır. Proje çerçevesinde 1992 yılında ilk virüsten ari turunçgil aşı gözü ve 1996 yılında ise ilk virüsten ari turunçgil fidanı üretimi gerçekleştirilmiştir. 1994 yılında proje TAGEM destekli olarak "Türkiye Turunçgil Çeşit Geliştirme Programı (TTÇGP)" adını almış ve sürekli bir program haline getirilmiştir. Günümüzde program kapsamında; sürgün ucu aşılama tekniği, biyolojik indekslemeler ve moleküler analizler (Psorosis, Tatterleaf, Tristeza, Cachexia, Exocortis, Stubborn) ile sıcaklık tedavisi kullanılmakta olup arındırılmış bireylerin serada ve bahçede adına doğruluk değerlendirmeleri yapılmaktadır.

Turunçgil yetiştiriciliği gerek dünyada, gerekse ülkemizde hızlı bir gelişme sürecindedir. Son 40 yılın dünya turunçgil üretimi incelendiğinde; 1980 yılında yaklaşık 55 milyon ton olan üretimin, 1990 yılında 66 milyon ton'a; 2018 yılında ise 11.143.929 hektar alanda 152.448.800 tona yükseldiği görülmektedir. Dünya turunçgil üretiminde 2018 yılı verilerine göre Çin, Brezilya ve Hindistan ilk üç sırayı alan ülkelerdir. Türkiye, 2018 yılında 4.902.052 ton üretim ile önemli turunçgil üreticisi ülkeler arasında 7. sırada yer almıştır (FAO, 2020). Türkiye'de 2018 yılı toplam turunçgil üretiminin % 88.04'ü Akdeniz, % 11.54'ü Ege, % 0.20'si Batı Marmara, % 0.14'ü Karadeniz ve % 0.08'si Güneydoğu Anadolu bölgelerinden elde edilmektedir (TUİK, 2020).

Dünyanın çeşitli yerlerinde turunçgillerde etkili olan 80'e yakın virüs ve virüs benzeri hastalık bildirilmiştir (Salibe, 1986). Virüs ve virüs benzeri hastalıklar turunçgil tarımı üzerinde pek çok olumsuz etkiye sahip olup, ekonomik turunçgil üretimini sınırlayıcı en önemli faktörlerden birisidir. Bunlardan bir kısmı bulaştıkları ağaçları fark edemeyecek

derecede zararlandırırken diğer kısmı da üretim kaybı nedeniyle turunçgil tarımını engelleyecek hatta hassas tür veya anaç-kalem kombinasyonlarını ölüme götürebilecek derecede zarar verebilmektedir. Virüs ve virüs benzeri hastalıkların, turunçgil teknolojisi gelişmemiş ülkelerde verimi % 10-50 oranında azalttığı belirtilmektedir.

1960'lı yıllardan itibaren Türkiye'de virüs ve virüs benzeri hastalıkların yayılımı ile ilgili olarak yapılan çalışmaların sonuçları, ülkemizde verim düşüklüğünün başlıca nedenlerinden birisinin turunçgil bahçelerinde bu hastalıkların yaygın olarak bulunması olduğunu göstermiştir. Ülkemizde Tristeza (Göçüren), Psorosis-A (Kavlama A), Psorosis-B (Kavlama B), Concave gum (Çukur zamklı kavlama), Blind pocket (Kör cep), Taracco pit, Xyloporosis-cachexia (Gözenek), Exocortis (Cüceleşme), Satsuma dwarf (Satsuma cüceleşmesi), Cristacortis, Tatterleaf, Stubborn (Palamutlaşma- yediverenleşme) ve Crinky leaf (Kırışık yapraklılık) gibi hastalık etmenlerinin varlığı bilinmektedir.

Ülkemizde turunçgil tarımının yoğun olarak yapıldığı Akdeniz Bölgesinde, çoğunlukla tek anaç olarak Yerli turunç anacının kullanılması nedeniyle, göçüren virüsü, ülkemiz turunçgil endüstrisi için sürekli bir tehlikedir. Bölgemizde yapılan çalışmalar neticesinde tristeza virüsü ile bulaşık ağaçların veriminin % 79,2-99,4 arasında düştüğü bildirilmiştir (Dolar, 1976).

Virüs ve virüs benzeri hastalıkların olumsuz etkilerini gidermek için ilk koşul arındırılmış kaynaklardan elde edilen materyalle fidan üretimidir. Arındırılmış materyaller ile kurulmuş olan bahçelerde de sonradan virüs hastalıklarının yayılmalarının önüne geçilmelidir. Turunçgillerde virüs ve virüs benzeri hastalıkların yayılmalarında başlıca üç faktör rol oynamaktadır.

- 1) Bulaşık kaynaktan alınan aşı gözleri ile fidan üretiminin yapılması,
- 2) Taşıyıcı böceklerle (vektörler) bulaşık bitkilerden temiz bitkilere hastalık etmenlerinin geçmesi,
- 3) Bulaşık ağaçlarda kullanılan alet ve ekipmanların, temiz ağaçlarda da kullanılmasıdır (mekanik bulaşma).

Turunçgil virüs ve viroid hastalık etmenlerinin tanılanmasında birçok yöntem kullanılmaktadır. Farklı indikatör bitkilerde belirti oluşumu yani biyolojik indeksleme yöntemi 1960'lı yıllardan bu yana kullanılmaktadır (Roistacher, 1991). 1970'li yıllarda geliştirilen serolojik testler biyolojik indekslemeye göre daha hızlı ve kolay tanılamaya yardımcı olmuştur. Serolojik yöntemler arasında; ELISA/DAS-ELISA, İmmünodifüzyon Testi, Doğrudan Doku Blotlama Yöntemi (DTBIA) ve Western Blot Testi yer almaktadır (García vd., 1997). Nükleik asitlere dayalı moleküler tanı yöntemleri de turunçgil virüs hastalıklarının teşhisinde başarıyla kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında, Standart PCR, RT-PCR, Multipleks PCR, Nested PCR, IC-PCR, Real-Time PCR bulunmaktadır. Turunçgil virüs ve viroid hastalık etmenlerinin, nükleik asitlerin çoğaltımına dayalı yöntemler ile tanılanması daha hassas ve güvenilir sonuçları da beraberinde getirmektedir.

Turunçgil yetiştiriciliği yapan birçok ülkede kendi koşullarına ve olanaklarına bağlı olarak virüs hastalıklarından temiz üretim materyali elde edilmesi için "Turunçgil Çeşit Geliştirme Programları" oluşturulmuştur. Dünyadaki bazı turunçgil çeşit geliştirme programları ile ilgili öncü çalışmalar 1937 yılında Kaliforniya'da (Şekil 1) başlatılmış ve geliştirilmiştir (Nauer vd., 1980). Buna benzer bazı programların İspanya'da (Navarro vd.,

1988), Güney Afrika Cumhuriyeti (Von Broembsen ve Lee, 1988), Avustralya'da (Forsyth, 1985), Brezilya'da (Santos Filho vd., 1984), İtalya'da (Continella vd., 1988), Tayvan'da (Yen vd., 1979), Çin Halk Cumhuriyeti'nde (Zhang, 1985), Japonya'da (Kuhara vd., 1981), Fas'ta (Nadori vd., 1986), Arjantin'de (Pujol ve Benatena, 1965), Endonezya'da (Supriyanto ve Whittle, 1989), Türkiye'de (Göral vd., 1992), İsrail'de ve Fransa'da (EPPO/OEPP, 1980) başarılı bir şekilde yürütüldüğü bildirilmektedir.

Ülkemizde, çeşitli ıslah yöntemleri kullanılarak geliştirilen turunçgil çeşitlerinin arındırılması ve indekslenmesi, ana damızlık blok ve aşı gözü çoğaltım bloklarının kurulması ve ana materyalin muhafazası amacıyla FAO ile Türkiye arasında imzalanan TCP/TUR/8855 numaralı "Turunçgil Virüs ve Virüs Benzeri Hastalıkların Kontrolü ile Turunçgillerin Geliştirilmesi Projesi" 1987 yılında başlamış ve bu proje kapsamında; 1988-1989 yıllarında "İndikatör Bitkilerle İndeksleme ve Arındırma Konularında Hazırlıklar", 1990-1991 yıllarında "Arındırma ve İndeksleme Laboratuvarına İşlerlik Kazandırılması ile Arındırılmış İlk Bitkilerin Elde Edilmesi" ve 1992-1993 yıllarında "Elde Edilen Temiz Aşı gözünün Dağıtım ve Ana Damızlık Bloğunun Kurulması" çalışmaları yapılmıştır. 1994 yılında ise projenin sürekliliğini sağlamak amacıyla TAGEM destekli olarak "Türkiye Turunçgil Çeşit Geliştirme Programı" olarak adlandırılmıştır.

Aşamaları:

Turunçgil tür ve çeşitlerinin virüs ve virüs benzeri hastalıklardan arındırılması amacıyla gerçekleştirilen çalışmalar basamaklar halinde aşağıda sunulmuştur.

- a) Aday bitkilerin seçimi ve ön sıcaklık tedavisi,
- b) Sürgün ucu aşılama,
- c) Mikro aşılama,
- d) Biyolojik indeksleme,
- e) Moleküler analizler (PCR, RT-PCR),
- f) Sıcaklık tedavisi (Termoterapi),
- g) Adına doğruluk değerlendirmesi,
- h) Genetik kaynak / Ana damızlık ve aşı gözü çoğaltım bloklarının kurulması

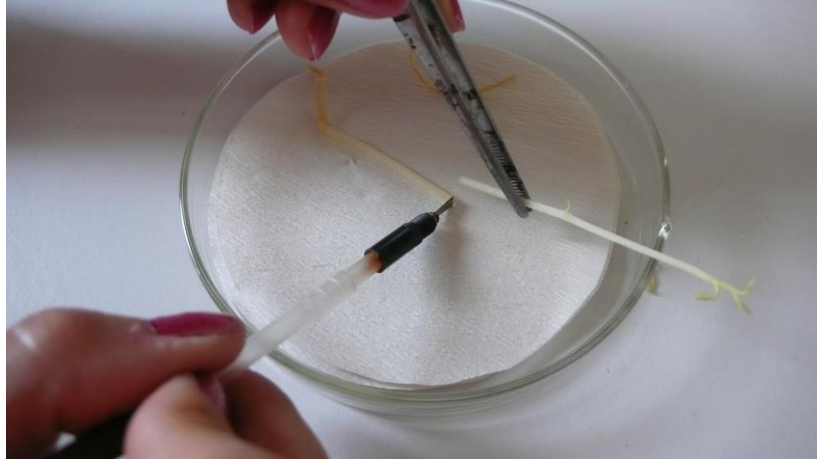
a) Aday bitkilerin seçimi ve ön sıcaklık tedavisi

Arındırma çalışması için seçilen bireyler, arındırmaya alınmadan 2-4 hafta önce bazı virüs hastalıklarının inaktif hale getirilmesi amacıyla 30 ± 4 °C'ye ayarlanmış ortamlarda muhafaza edilerek ve bireylerin burada yaprak budamaları yapılarak yaprak koltuklarından yeni sürgün oluşumu teşvik edilmektedir.

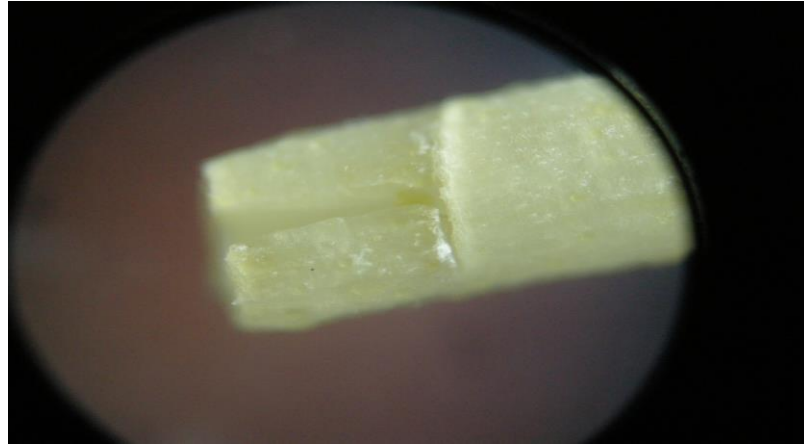
b) Sürgün ucu aşılama (SUA)

Sürgün ucu aşılama çalışmasında (Navarro, 1981); sürgün oluşumunu teşvik etmek amacıyla yaprak budaması ile aynı zamanda *in vitro*'da sürgün ucu aşılama anaç olarak kullanılacak Troyer sitranjı tohumları her iki tohum kabuğu soyularak, agar ile katılaştırılmış Murashige & Skoog (1962) ortamına ekilmektedir. Bitkilerin yaprak koltuklarından çıkan yeni sürgünler yaklaşık 1 cm boya ulaştığında, sürgün ucu kaynağı olarak kullanılmaktadır. Büyümüş olan Troyer sitranjı çöğürleri aseptik koşullar altında kültür tüplerinden çıkartılarak kotiledonlar ve yan tomurcuklar kesildikten sonra 3-4 cm epikotil (gövde) ve 1,5-2 cm

hipokotil (kök) kalacak şekilde kısaltılır (Şekil 1). Binoküler altında epikotilin üst kısmında ters “T” şeklinde kesim yapılarak anaç aşılama için hazırlanmış olur. Daha önceden büyük yaprakları alınmış sürgünlerde aseptik koşullar ve binoküler altında apikal meristeme ilaveten üç yaprak taslağı ile birlikte 0,14-0,18 mm boyutundaki sürgün ucu alınarak, anaçlar üzerinde açılan kesim yerine yerleştirilir (Şekil 2). Sürgün uçlarının taban kesim yüzeyi, ters T kesiminin yatay kısmıyla anacın kabuk yüzeyine değecek şekilde konur. Aşılanmış bitkiler, sıvı MS ortamında kültüre alınır. Kültürler 27 °C’de günlük 16 saat 1000 lüks aydınlık koşullarda tutulur. Elde edilen virüsten arı bitkilerin sayısı; patojene, sürgün ucunun büyüklüğüne, aşılamayı yapan kişinin el becerisine ve bazı patojenler için sürgün ucu kaynağı bitkilerin geliştiği çevre koşullarına bağlıdır (Ulubelde, 1985).



Şekil 1. Troyer sitranjı çöğürlerinde anaç aşılama için hazırlanması



Şekil 2. “T” şeklinde kesim yapılan anaca mikroskopta sürgün ucunun aşılanması

c) Mikro aşılama

Sürgün ucu aşılamadan sonra bitkicikler genelde 1,5-2 ay sonra *in vivo* koşullara aktarma büyüklüğüne gelmektedirler (Şekil 3). Sürgün ucu aşılama sonucu elde edilen bireyler, seralarda yetiştirilen kaba limon anaçları üzerinde “T” şeklinde kabuk açılarak aşılanırlar (De Lange, 1978) (Şekil 4). Aşılanmış bitkilerin bakımları yapılarak ertesi yıl Şubat-Mart aylarında en az 1 m boya ulaşanlar biyolojik indekslemeye alınır.



Şekil 3. Sürgün ucu aşılama yapıp tutan bireylerden bir görünüm



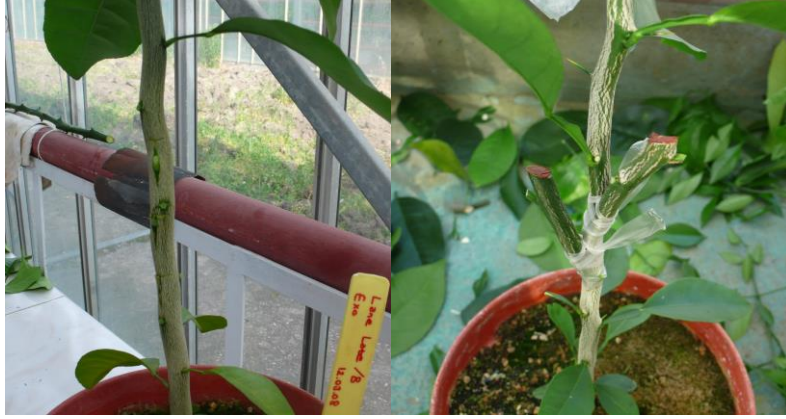
Şekil 4. Mikro aşılama

d) Biyolojik indeksleme

Türkiye Turunçgil Çeşit Geliştirme Programı'nda, Tristeza (göçüren), Psorosis (kavlama), Tatterleaf, Exocortis (cüceleşme), Cachexia-Xyloporosis (gözenek) ve Stubborn (palamutlaşma, yediverenleşme) olmak üzere 6 adet virüs ve virüs benzeri hastalık yönünden kontrol yapılmaktadır (Roistacher, 1988). Biyolojik testlemede incelenen hastalıklar, kullanılan indikatör bitkiler ve tekerrür sayıları Çizelge 1'de verilmiştir. Tristeza, Psorosis, Tatterleaf, Exocortis ve Cachexia indekslemelerinde kabuk inokulasyonu yapılırken, Stubborn indekslemelerinde etmenin özelliğinden dolayı yanaştırma kalem aşısı şeklinde inokulasyon yapılmaktadır (Şekil 5).

Çizelge 1. İndekslenen hastalıklar, kullanılan indikatör bitkiler, tekerrür sayıları, saksıdaki bitki sayısı ve indeksleme ortamları

İndekslenen hastalıklar	İndikatör Bitkiler	Tekerrür Sayısı	Bitki/ Saksı	İndeksleme ortamı
Tristeza	Meksika Laymı	4	3	Serin
	Pineapple portakalı	4	3	Serin
Psorosis	Kara mandarin	4	3	Serin
	Kara limon	4	3	Serin
	Dweet tangor	4	3	Serin
Tatterleaf	Troyer sitranjı	4	3	Serin
Exocortis	861-S-1 Etrog citron/ Kaba limon	4	1	Sıcak
Cachexia	Parson special mandarini/ Kaba limon	4	1	Sıcak
Stubborn	Madam Vinous portakalı	4	1	Sıcak



Şekil 5. Kabuk inokulasyonu ve kalem aşısı ile inokulasyon

e) Moleküler Analizler

İzolasyon çalışmaları CTAB yöntemi ile yapılmaktadır (Saponari vd., 2013). Bu amaçla öncelikle genç sürgünlerden alınan yaprak ve sürgün dokuları önce steril havanlarda sıvı azot yardımı ile ezilir. Elde edilen total nükleik asitler kullanılmaya kadar -20 °C’ de saklanmaktadır.

Tristeza (göçüren), Psorosis (kavlama), Tatterleaf, Exocortis (cüceleşme), Cachexia-Xyloporosis (gözenek) virüs ve virüs benzeri hastalıklar için hedeflenen genlerin çoğaltılması iki aşamalı tersine transkripsiyon polimeraz zincir reaksiyonu yöntemi (RT-PCR) ile yapılmaktadır. Turunçgil palamutlaşma hastalığı (Stubborn) için hedeflenen gen ise polimeraz zincir reaksiyonu ile çoğaltılmaktadır.

f) Sıcaklık tedavisi (Termoterapi)

Biyolojik indeksleme ile aynı zamanda indekslenen bireylerden alınan iki adet aşı gözü Troyer sitranjı çöğürlerine aşılansak, bu bitkilere 12 hafta süresince 16 saat aydınlıkta 40°C’de, 8 saat karanlıkta 30°C’de sıcaklık tedavisi uygulanmaktadır (Roistacher, 1977). Biyolojik indekslemeler sonucu virüsten arındırılmış olduğu belirlenen bireylerin çoğaltılmasında sıcaklık tedavisi uygulanan aşı gözlerinin sürgünleri kullanılmaktadır.

g) Adına doğruluk değerlendirmeleri

İndekslemeler sonucu temiz bulunan bireyler; adına doğruluk değerlendirmeleri yapılmak üzere iki farklı anaç üzerine aşılansak seralarda hızlı bir şekilde meyve vermesi teşvik edilmektedir. Meyve veren bireylerde morfolojik ve pomolojik özellikler değerlendirilerek çeşidin adına doğru olduğu ve herhangi bir karışıklık veya mutasyon gibi bir durumun olup olmadığına bakılmaktadır.

i) Genetik kaynak/Ana damızlık ve 1. kademe aşı gözü bloklarının kurulması

Biyolojik indeksleme ile virüs ve virüs benzeri hastalıklardan temiz bulunan ve adına doğrulukları belirlenen bireylerden ticari olanlar 1. kademe aşı gözü çoğaltım bloğu ile birlikte ana damızlık veya genetik kaynak bloklarında, ticari olmayan bireyler ise sadece ana damızlık veya genetik kaynak bloklarında iki anaç üzerinde (Yerli turunç ve Troyer sitranjı) muhafaza edilmektedir. İki farklı anaç kullanılmasının amacı ise farklı virüs ve virüs benzeri hastalıkların epidemi yapması durumunda farklı anaç üzerine aşıli bireylerin korunmasını

sağlamaktır.

Programda 1992-2020 yılları arasında değişik turunçgil tür ve çeşitlerinden 271 adedi virüs ve virüs benzeri hastalıklardan arındırma çalışmalarına dahil edilmiş ve bunlardan 242 adet turunçgil tür ve çeşidinin program kapsamında ana damızlık blok veya genetik kaynak muhafaza parsellerine iki farklı anaç (Yerli turunç-Troyer sitranjı) üzerinde dikimleri gerçekleştirilmiştir.

Arındırma ve indeksleme sonuçları

1992-2020 yılları arasında projenin bu aşamasında 121 portakal, 58 mandarin, 56 limon, 14 altıntop ve 22 diğer turunçgil tür ve çeşitlerinden olmak üzere toplam 271 değişik turunçgil çeşidi programa dahil edilmiştir.

Sürgün ucu aşılama sonrası yapılan kontrol indekslemeleri sonucunda farklı turunçgil tür ve çeşitlerine ait klonlar dahil 454 adet bireyin 38 adedi Exocortis, 15 adedi Cachexia, 60 adedi Psorosis, 3 adedi Tristeza ve 7 adedi Stubborn virus hastalıkları ile bulaşık bulunmuştur. Testlemelerde Tatterleaf virus hastalığı ile bulaşık birey çıkmamıştır. Testlemeler sonucu bulaşık bulunan bireylerde arındırma için tekrar sürgün ucu aşılama çalışmaları yapılarak yeniden virus hastalıkları yönünden testlenmektedirler.

Sonuç olarak, virüs ve virüs benzeri hastalıklarla bulaşık ağaçları tedavi edecek bir yol henüz bilinmemektedir. Hastalıklarla bulaşık ağaçlardan alınan aşı gözleri ile fidan üretimi, virüs ve virüs benzeri hastalıkların yayılmalarında en büyük rolü oynamaktadır. Bu nedenle virüs ve virüs benzeri hastalıkların olumsuz etkilerini gidermek için ilk koşul arındırılmış kaynaklardan elde edilen materyalle fidan üretimidir. Virüs hastalıklarından temiz üretim materyali elde edilmesi için oluşturulan "Türkiye Turunçgil Çeşit Geliştirme Programı" kapsamında 1994-2020 yılları arasında toplam 271 turunçgil tür ve çeşidi programa dahil edilmiştir. Projenin 2020 yılına kadar olan diliminde arındırılan turunçgil tür ve çeşitleri dışında ülkemizin daha birçok turunçgil genetik kaynağına sahip olması ve bu kapsamda projenin gelecek aşamalarında öncelikle ülkemiz turunçgil genetik kaynaklarında bulunan bireyler yanında introduksiyon yoluyla getirilen ve ıslah yoluyla elde edilen çeşitlerin arındırma çalışmalarının yapılması, ülkemizde yaygın anaç olarak turunç anacının kullanılması nedeniyle tristeza virus hastalığının tehdit oluşturması, virüs ve virüs benzeri hastalıklardan temiz üretim materyallerinin turunçgil yetiştiricilerinin hizmetine sunulması, ülkemiz turunçgil sektörünün gelişimi açısından sürekli ve vazgeçilmez bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

- CAMERON, J.W., (1971). Turunçgillerin Islahı, Ders Notları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Yayınlanmamış).
- CONTINELLA, G., GERMANA, C., LA ROSA G. and TRIBULATO, E., (1988). Performance and physiological parameters of Comune" Clementine influenced by four rootstocks. Citrus Congr. Proc. Sixth Inter. pp.91-100.
- DE LANGE, J.H., (1978). Shoot tip grafting -a modified procedure. Citrus Subtropical Fruit Journal 539:13-15.
- DOLAR, M.S., (1976). The Host Plants, Distribution, Symptoms, The Degree of Damage, Transmission and Control Methods of Tristeza in Citrus Orchards of Adana, Antalya and İçel Regions. Publication No:40. Ankara, Turkey, Ministry of Food, Agriculture and

- Animal Husbandry. 44 pp.
- EPPO, (1980). European & Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) Standard, Certification Schemes: Pathogen-tested citrus trees and rootstocks.
- FAO, (2020). Food and Agriculture Organization (FAO), 2018 Yılı Üretim Verileri. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>, Erişim tarihi: 30.04.2020.
- FORSYTH, J. B. (1985). Citrus budwood scheme. Agdex 220135 N.S.W. Dept. Agriculture. 8 pp.
- GARCIA, M.L., DE LA TORRE, M.E.S., DAL BO, E. and GRAU, O., (1997). Detection of citrus psorosis-ringspot virus using RT-PCR and DAS-ELISA. *Plant Pathology* 46(6):830-836.
- GÖRAL, T., (1987). Turunçgillerde çeşit geliştirme ve olanakları. *Derim*, 4(2): 63-77.
- GÖRAL, T., TAŞDEMİR, H. A., DAVARCI T., MERMER, S., GÖRAL, Ş., KELTEN, M., TAŞDEMİR, T. and GÜNEŞ, S., (1992). The Citrus Variety Improvement Program in Turkey, p. 401-405 In: Proc. 12th Conf. IOCV. IOCV, Riverside.
- HIZAL, A.Y., (1973). Turunçgillerde Poliembryoni ve Memleketimiz Yetiştiriciliği Yönünden Önemi seminer notları (yayınlanmamış).
- KUHARA, S., KOIZUMI, M., YAMAGUCHI, A. and YAMADA, S., (1981). A Nationwide Campaign for Certification of Early Satsuma "Miyamoto Wase" for Citrus Mosaic by Means of ELISA. In Proc. Int. Soc. Citriculture, 1981, 1: 441-444.
- MURASHIGE, T. and SKOOG, F., (1962). A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassays with Tobacco Tissue Cultures. *Physiol. Plant.* 15: 473-497.
- NADORI, E.B., N'HAMI, A. and TOURKMANI, M., (1986). Programme d'amélioration sanitaire et de certification des agrumes au Maroc, EPPO Bulletin 19: 239-243.
- NAUER, E. M., CALAVAN, E. C., ROISTACHER C. N. and ATKINS, D. R., (1980). Update on the CCPP budwood program. *Citrograph* 65: 207-209.
- NAVARRO, L., ROISTACHER, C.N. and MURASHIGE, T., (1975). Improvement of shoot-tip grafting in vitro for virus-free citrus. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 100: 471-479.
- NAVARRO, L., (1976). The Citrus Variety Improvement Program in Spain. In: E.C. Calavan. Proc. Seventh Conf. Intern. Organization Citrus Virol. 198-203, Univ. California, Riverside.
- NAVARRO, L., (1981). Citrus shoot-tip grafting in vitro (STG) and its applications: A review. *Proc. Int. Soc. Citriculture*, Vol. 1: 452-456.
- NAVARRO, L., JUAREZ, J., PINA, J.A., BALLESTER, J.F. ARREDUI, J.M., (1988). The Citrus Variety Improvement Program in Spain after 11 years. In: Timmer, L.W., Garnsey, S.M. and Navarro, L. (eds). Proceedings of the Tenth Conference of the International Organization of Citrus Virologists. IOCV, Riverside, California, pp. 400-406.
- PUJOL, A.R. and BENATENA, H.N., (1965). Study of psorosis in Concordia, Argentina, p. 170-74. In W.C. Price, (ed.), Proc. 3rd Conf. Intern. Organization Citrus Virol. Univ. Florida Press, Gainesville.
- ROISTACHER, C.N., (1977). Elimination of citrus pathogens in propagative budwood. I. Budwood selection, indexing and thermotherapy. *Proc. Int. Soc. Citriculture*, 3: 965-972.
- ROISTACHER, C.N. (1988). Concepts in detection and control of citrus virus and virus-like diseases. In: Proceedings of 6th International Citrus Congress Middle-East. Proc. Int. Soc. Citriculture, 2: 853-861.
- ROISTACKER, C.N., (1991). Graft-Transmissible Diseases of Citrus. Handbook for Detection and Diagnosis, FAO, Rome.
- SALIBE, A.A., (1986). Report to the Government of Turkey on a programme for Citrus Improvement and Protection in Turkey.

- SANTOS FILHO, H.P., PAGUIO, O.R., COELHO, Y.S. and MEDINA URRUTIA, V.M., (1984). The citrus variety improvement program in Brazil. Fifth Int. Citrus Cong., 2: 325-327.
- SAPONARI, M., BOSCIA, D., NIGRO, F. and MARTELLI, G.P., (2013). Identification of DNA sequences related to *Xylella fastidiosa* in oleander, almond and olive trees exhibiting leaf scorch symptoms in Apulia (southern Italy). *Journal of Plant Pathology*, 95, 668.
- SUPRIYANTO, A. and WHITTLE, A. M., (1989). Citrus Rehabilitation in Indonesia. Eleventh IOCV Conference, Intern. Organization Citrus Virol. 409-413.
- TAŞDEMİR, H.A., DAVARCI, T. ve MERMER, S., (1991). Turunçgillerde sürgün ucu aşılama ve sürgün ucu aşılama ile elde edilmiş bitkilerin hızlı gelişimi için mikroaşılama tekniğinin kullanımı. *Derim*, 8 (1): 24-29.
- TÜİK, (2020). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Statistical database. <http://www.tuik.gov.tr/>
Erişim tarihi: 30.04.2020
- ULUBELDE, M., (1985). Turunçgillerin Taksonomisi, Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Yayınları, No:55, Menemen-İzmir, s:1-43.
- VON BROEMBSSEN, L.A. and LEE, A.T.C., (1988). South Africa's Citrus Improvement Program. In: Proc. 10th Conf. IOCV, 407-416. IOCV, Riverside, CA.
- YEN, M. J., HUANG, C. H., HSU, H. T., (1979). The Citrus Variety Improvement and Virus-free Nursery Tree Propagation Program in Taiwan. *Journal of Agricultural Research of China* 28(1): 35-44.
- ZHANG, W.C., (1985). Citrus clonal selection, progeny testing and in vitro propagation. United States - People' s Republic of China Citrus Symposium 39: 20-33.