

DOĞU AKDENİZ BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN TURUNÇGİLLERDE SAPTANAN CRINKLY LEAF, INFECTION VARIEGATION VE LEAF RUGOSE VİRUS HASTALIKLARI

Salih ÇALI¹

Makbule GÜLLÜ

ÖZET

İçel ilinde son yıllarda başta limon olmak üzere diğer turunçgillerin yapraklarında buruşukluk-kıvrıkcılık görülen hastalık belirtilerinin Crinkly leaf (yaprak kırışıklık) virüsü ile infeksiyon variegation (bulaşık renklilik), leaf rugose (yaprak rugose-buruşma) virüslerinden kaynaklandığı, Psorosis (kavlama) ve Exocortis (cüceleşme) hastalıklarının da inokulum kaynaklarında var olduğu gerek odunsu gerekse otsu indikatör bitkilere yapılan aşılama sonucunda ortaya konulmuştur. İnokulum kaynaklarına (aşı gözleri) ait ağaç yapraklarındaki bitki besin maddeleri yönünden yapılan analizde Mn eksik, Mg, Zn ve Fe alt sınırlarda, N, P, K, Ca ve Cu normal sınırlar içinde bulunmuştur.

Söz konusu hastalığın ve karışık enfeksiyonların çok kolay taşınabilme özelliğinden (aşı ve aletler ile) dolayı gerekli önlemlerin alınması ve konu ile ilgili eğitime ayrı bir önem verilmesi gerekliliği üzerinde durulmuştur.

GİRİŞ

Ülkemiz tarımında turunçgil yetiştiriciliğinin bir yeri vardır. 1989 yılı verilerine göre ülkemizde bulunan 24 milyon'a yakın turunçgil ağacının yarısından fazlası (yaklaşık 14 milyon) Doğu Akdeniz Bölgesi'nde bulunmaktadır (Anonymous, 1992).

Turunçgil yetiştiriciliğinde sorun olan pek çok sayıdaki patojenler arasında virus ve virus benzeri etmenlerin büyük bir önemi bulunmakta olup bunların ürün kalitesine olumsuz etkilerinden başka ağaçların kitlesel ölümüne de neden oldukları için üzerinde çok çeşitli araştırmalar yapılagelmektedir.

Ülkemizde turunçgil virüs ve virüs benzeri hastalıklarla ilgili olarak çok çeşitli sorunlarla karşılaşmış ve bunlarla ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Son yıllarda özellikle limonlarda görülen yaprak deformasyonları dikkati çekmiş bulunmaktadır (Şekil 1).

Araziye turunçgillerde yapılan simptomatolojik incelemelerde ve literatür çalışmalarında (Dauthy and Bové, 1965; Fawcett, 1936; Fraser, 1961; Knorr, 1973; Majorana and Martelli, 1968; Wallace, 1968) sözkonusu tipik yaprak deformasyonlara (yaprağın buruşması, kıvrılması, küçülmesi) "Crinkly leaf" virüs hastalığının neden olabileceği düşünülmüş, ancak kesin bir kanıya varmak için ayrıntılı çalışmalar yapılmasına gerek duyulmuştur.

¹ Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü - ADANA

Yazının Yayın ve Yönetim Kurulu'na geliş tarihi (Received) : 09.11.1992.



ŞEKİL 1. İçel ilinde yapraklarında şiddetli buruşukluk, kıvrıcılık ve renk açılmaları görülen bir limon ağacı

MATERYAL VE METOT

Odunsu ve otsu indikatör bitkiler kullanılarak yapılan aşılamalarda Dauthy and Bové (1965) ve Majorana and Martelli (1968)'de verilen yöntemlerden yararlanılmıştır.

a) İndeksleme Çalışmaları

İçel ili Merkez ilçeye bağlı fidan üretimi yapılan bir bahçeden ("I" no'lu bahçe) limon (Enterdonate), portakal (Washington navel, yafa), mandarin (Fremont, Satsuma), Minneola ve altıtop çeşitlerine ait yapraklarında buruşukluk belirtileri gösteren fidanlar ile Huzurkent (Tarsus) köyündeki turuncgil bahçesinden ("II" no.lu bahçe) ise buruşukluk belirtisi gösteren limon (Enterdonat) ve bu belirtileri göstermeyen portakal (Washington navel), mandarin (Satsuma) ağaçlarından (yaklaşık 20 yaşında) aşı gözü ihtiva eden sürgünlerden 31.7.1991 günü buz kutusuna alınıp serada yaklaşık 20°C'de bulunan turunç (*Citrus aurantium* L.), Pineapple ve Madame Vinous portakalları (*C. sinensis* (L.) Osbec), Ramgpur lime (*C. aurantifolia*) ve kaba limon (*C. jambhiri* Lush.) çöğürlerine göz aşıları yapılmıştır. Bu aşılamalardan sonra yapılan gözlemlerde tamamen kurumuş ve herhangi bir canlılık göstermeyen aşı gözlerinin bulunduğu indikatörlere tüm işlemler aynı olmak üzere aşılama 19.9.1991 günü tekrarlanmıştır. 19.9.1991 tarihinde Rangpur lime ve kaba limona sırasıyla Washing-

ton navel ("II") ve Satsuma (I)'den göz aşılanmış ve daha sonra yapraklarında kıvrılma-renk açılması olan sürgünlerden göz alınıp 3'er adet Etrog citron (*C. medica* var. *ethrog* Engl.) ve Frost Eureka limonuna 25.3.1992 günü göz aşıları yapılmıştır. 30.6.1992 günü ise "II" no.lu bahçeden daha önce alındığı gibi aşı gözü ihtiva eden limon, portakal (W. navel), mandarin (Satsuma ve king) ve altıntop ağaçlarından sürgünler alınıp E. citron, F. Eureka Limonu'na göz aşıları yapılmıştır.

Yukarıda anlatıldığı şekilde yapılan aşılamalarda kullanılan odunsu indikatör bitkilerden E.citron ve F.eureka Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait koleksiyon bahçesinden Ocak 1992'de alınan gözlerin daha önce yetiştirilmiş kaba limon çöğürlerine aşılanmasıyla elde edilmiş ve gelişmelerini takiben (yaklaşık 6 ay sonra) indeksleme çalışmalarında kullanılmıştır. Bu üç indikatörün dışındakiler de yukarıda adı geçen koleksiyon bahçesinden alınan tohumlardan üretilmiştir. İndekslemelere ait her bir aşılama serisinde en az iki indikatör bitkiye inokulum kaynağından (yapraklarında buruşukluk belirtileri görülen ve görülmeyen turunçgillerden) alınan ikişer adet göz aşıları yapılmıştır. Bu aşılamalardan yaklaşık iki hafta sonra indikatör bitki üstteki aşı yerinin yaklaşık 10 cm üzerinden budanmıştır. Bu indekslemelerin kontrolü olmak üzere her indikatörün ikişine aşılama işleminde olduğu gibi aşı bıçağı ile "T" şeklinde yara açılmış, herhangi bir aşı gözü kullanılmamıştır. Yapılan tüm aşılamalarda ve sürgünlerin alınmasında kullanılan aşı bıçağı ve budama makası %5'lik hypo ile dezenfekte edilmiştir. Aşılamaları takiben bitkiler $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'deki serada muhafaza edilmiş, gerekli bakım işlemleri yapılmış ve belirtiler yönünden uzun süreli (3-4 ay) gözlemler yapılmıştır.

b) Mekanik inokulasyon çalışmaları

Bu inokulasyonlar için tütün (*Nicotiana tabacum* L. cv. Samsun ve *N. glutinosa* L.), Kazayağı (*Chenopodium amaranticolor* Coste et Reyne, *C. quinoa* Wied.), Şeytan elması (*Datura stramonium* L.), Hanım düğmesi (*Gomphrena globosa* L.), Hıyar (*Cucumis sativus* L.), Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Red Kidney), Börülce (*Vigna unguiculata* L.) yetiştirilmiş ve 3-4 yapraklı dönemlerinde iken, indeksleme çalışmalarında kullanılan inokulum kaynaklarına ait yapraklardan derin dondurucuda saklanan "I" no'lu bahçeye ait örnekler ve "II" no'lu bahçeye ait taze örnekler Sorensen tampon çözelti 0.067 M, pH 7.5 ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{KH}_2\text{PO}_4$) ve celite (3mg/1 ml çözelti) ilavesiyle çıkarılan özsu 12.5.1992 ve 12.8.1992 tarihlerinde el ile aşılanmıştır. Bir inokulumun aşılanmasından sonra diğerine geçmeden el sabunla yıkanmıştır. Bir örneğe ait özsu en az iki adet indikatör bitkiye inokule edilmiştir. Kontrol olarak sadece tampon çözelti + celite karışımı ikişer adet indikatöre inokulasyon yapılmıştır.

İnokulasyonları takiben indikatör bitkiler $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de yaklaşık 3.000 lm'lik ışıkta büyütme odasından muhafaza edilmiş ve 4-6 hafta süreyle gözleme tabi tutulmuştur. Belirtilerin değerlendirilmesinde Dauthy and Bové (1965), Majorana and Martelli (1968), Garnsey (1969 ve 1975)'den yararlanılmıştır.

c) Yaprak analizleri ve bazı turunçgil bahçelerinde incelemeler

Tarsus (Huzurkent)'taki "II" no'lu bahçeden alınan inokulum kaynaklarına ait turunçgil ağaçlarından İçel Tarım İl Müdürlüğü Bitki Koruma Şb.Md. aracılığı ile limon (Enterdonat), portakal (W.navel) ve mandarin (Satsuma) yaprakları alınarak Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne N, P, K, Ca, Mg, Zn, Fe, Cu ve Mn yönünden analizleri 11.11.1991 tarihinde yaptırılmıştır.

21.1.1992, 23.1.1992, 4.2.1992, 25.2.1992, 31.3.1992, 11.8.1992 ve 6.10.1992 tarihlerinde Karataş, Kozan (Adana), Dört Yol, Erzin (Hatay) ve Erdemli, Tarsus (İçel) ilçelerinde bazı turunçgil bahçelerinde buruşukluk hastalığı yönünden incelemeler yapılmıştır.

SONUÇLAR

a) İndeksleme çalışmaları

31.7.1991 (19.9.1991'de tekrarlanan), 25.3.1992 ve 30.6.1992 tarihlerinde yapılan indeksleme çalışmalarına ilişkin sonuçlar Çizelge 1., 2. ve 3.'te verilmiştir.

Çizelge 1.'in incelenmesinden inokulum kaynağı olarak kullanılan tüm örneklerin indikatörlerin yapraklarında açık sarı lekeler, hafif ya da şiddetli yaprak buruşukluğu ve kıvrıklığı gibi belirtiler oluşturmuştur (Şekil 2, 3, 4, 5, 6, 7).



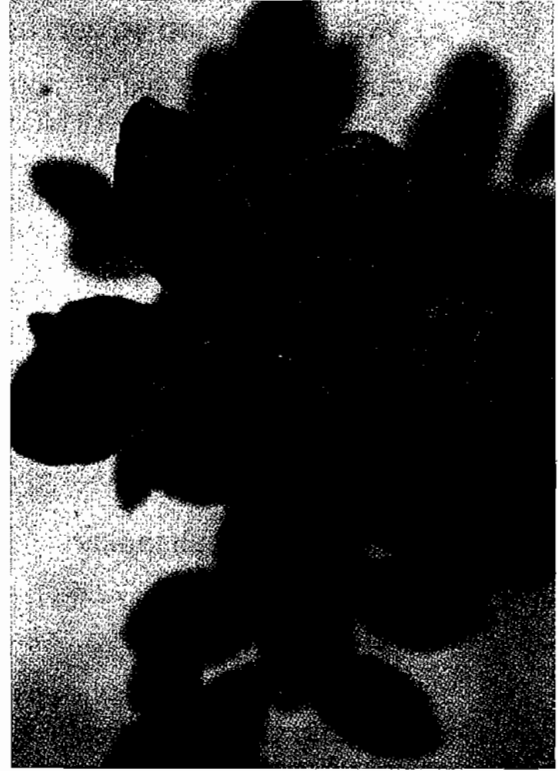
ŞEKİL 2. Satsuma (1)/Rangpur aşılamaında sürgünlerde kıvrılma, renk açılmaları



ŞEKİL 3. Turunç'a aşılı Fremont yapraklarında renk açılmaları (Fremont (1)/Turunç)



ŞEKİL 4. Fremont (1)/Rangpur aşılamasında yapraklarda şiddetli kıvrılma, buruşukluk ve renk açılmaları



ŞEKİL 5. Limon (1)/kaba limon aşılamasında yapraklarda buruşukluk



ŞEKİL 6. Satsuma (1)/Rangpur aşılamasında yaprakların kıvrılması, büzüşme (puckering)



ŞEKİL 7. Satsuma (1)/M. Vinous aşılamasında renk açılmaları

Çizelge 2.'de 19.91991'de tekrarlanan aşılama neticesinde ilk buruşukluk - kıvrıklık belirtilerinin görüldüğü kaba limona aşılı Wash. (II) ve Rangpur'a aşılı Satsuma (I) örneklerinden alınan gözlerin Etrog ve F.Eureka'ya yapılan aşılama neticesinde hepsinden hafif buruşukluk-kıvrıklık belirtileri alınmış Wash. (II)/k. limon'un Etrog'taki gözün oluşturduğu yapraklarda ise aynı belirtilere rastlanmıştır. Şekil 8'de Satsuma (I) örneğinin Etrog'ta oluşturduğu buruşukluğu ve renk açılmaları (sararma) görülmektedir.



ŞEKİL 8. Satsuma (I)/Etrog aşılama neticesinde yaprakların kıvrılması

Çizelge 3'de ise 30.6.1992 günü "II" no.lu bahçeden alınan beş çeşit turunçgil gözünün Etrog ve F.Eureka'ya yapılan aşılama sonuçları görülmektedir. Bu çizelgeden anlaşılacağı üzere Etrog indikatörü limon, Wash. ve altıntop örneklerine yapraklarında buruşukluk-kıvrıklık belirtileri gösterirken F.Eureka sadece Satsuma ve King mandarin aşılama neticesinde hafif buruşukluk-kıvrıklık oluşturmuştur.

Yukarıda verilen indekslemelerin kontrolleri olarak indikatörlere yapılan işlemlerin sonunda bu indikatörler normal gelişmelerine devam etmiş, herhangi bir belirti oluşmamıştır.

ÇİZELGE 1. İki turuncgil üretici bahçesinden alınan aşığızlerinin çeşitli indikatörlere 31.7.1991 günü yapılan ve 19.9.1991 günü tekrarlanan aşılama neticesinde alınan belirtiler.

Aşığız (İnokulum) kaynakları ⁽¹⁾	İndikatör ve yapraklarda oluşan belirtiler ⁽²⁾				
	K.Limon	M.vinous	Turunç	Rangpur	P.apple
Limon. (I)	ASL	ASL	HBK	HBK	HBK
Wash. (I)	ASL	—	—	HBK	HBK
Yafa (I)	—	HBK	HBK	ŞBK	HBK
Fremont (I)	—	—	HBK	İBK	HBK
Satsuma (I)	ASL	HBK	HBK	ŞBK	—
Minneola (I)	—	HBK	HBK	—	ŞBK
Altintop (I)	—	—	—	—	—
Limon (II)	ŞBK	HBK	ŞBK	HBK	HBK
Wash. (II)	ŞBK	—	—	ŞBK	ŞBK
Satsuma (II)	—	—	—	—	—

(1) I: İçel ili Merkez ilçeden, II: Huzurkent (Tarsus, İÇEL)'teki bahçeden alınan aşığızleri.

(2) ASL : Açık sarı lekelenme

ŞBK : Şiddetli buruşukluk-kıvrıcılık

HBK : Hafif buruşukluk-kıvrıcılık

İBK : İnokulumdan gelişen yapraklarda buruşukluk-kıvrıcılık

ÇİZELGE 2. 31.7.1991 günü yapılan ve 19.9.1991 günü tekrarlanan aşılama neticesinde ilk buruşukluk-kıvrıcılık belirtilerinin alındığı indikatörlerden Etrog ve F.Eureka'ya yapılan aşılamalara ait belirtiler

Aşığız (İnokulum) kaynakları ⁽¹⁾	İndikatörler ve yapraklarda oluşan belirtiler ⁽²⁾	
	Etrog	F.Eureka
Wash. (II)/K.limon	İBK	HBK
Satsuma (I)/Rangpur	HBK	HBK

(1) Pay : aşığız kaynağı; payda: üzerine aşı yapılan bitki. I: İçel ili Merkez ilçe'deki bahçelerden alınan aşı gözleri, II: Huzurkent (Tarsus-İÇEL)'teki bahçelerden alınan aşı gözleri.

(2) İBK : İnokulumdan gelişen yapraklarda buruşukluk-kıvrıcılık

HBK : Hafif buruşukluk-kıvrıcılık

ÇİZELGE 3. Huzurkent (Tarsus-İÇEL)'teki "II" no.lu bahçeden alınan aşığızlerinin çeşitli indikatörlere 30.6.1992 günü aşılması ile alınan belirtiler.

Aşığız (İnokulum) kaynakları	İndikatörler ve yapraklarda oluşan belirtiler ⁽¹⁾	
	Etrog	F.Eureka
Limon	ŞBK	—
Wash.	HBK	—
Satsurfa	—	HBK
King	—	HBK
Altintop	ŞBK	—

(1) ŞBK : Şiddetli buruşukluk-kıvrıcılık

HBK : Hafif buruşukluk-kıvrıcılık

İndeksleme çalışmalarında kullanılan indikatörlerde çeşitli virüs ve virüs benzeri etmenler esas alınarak yapılan değerlendirme sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Bu çizelgenin incelenmesinden "I" ve "II" no'lu bahçelerden alınan aşı gözlerinin ait olduğu turunçgil çeşitlerinden W. navel (I) ve Altıntop (I) hariç hepsinin birden fazla etmenle bulaşık olduğu belirlenmiştir.

ÇİZELGE 4. İndeksleme çalışmalarında kullanılan indikatörlerin yapraklarındaki belirtilerin çeşitli virüs ve virüs benzeri etmenler esas alınarak yapılan toplu değerlendirme sonuçları ve olası etmenler.

Aşı gözü (inokulum) kaynağı	CL, IV, LV			Ps		CL, IV, LR, Ex		Olası ⁽¹⁾ Etmen(ler)
	Turunç	Kaba limon	F, Eureka limon	Madama Vinous	Pine apple	Etrog	Rangpur Lime	
Limon (I)	+	--		-	+		+	CL, LR Ps, Ex
Limon (II)	+	+	-	+	+	+	+	CL, LR, Ps, Ex
W. navel (I)	--	--		-	+		+	LR, Ps, Ex
W. navel (II)	--	+	+	-	+	+	+	CL, LR, IV Ps, Ex
Yafa (I)	-	-		+	+		+	CL, LR, Ps, Ex
Fremont (I)	+	-			+			CL, Ps
Satsuma (I)	+	-	+	+	-	+	+	CL, IV, LR, Ps, Ex
Satsuma (II)	--	-	+	-	-		-	CL, IV
Minneola (I)	+	-		+	+		-	CL, Ps
King (II)			+				-	CL, IV
Altıntop (I)	--	--		-	-		-	
Altıntop (II)			-			+		Ex

(1) CL: Crinkly leaf, IV: Infection variegation, LR: Leaf rugose, Ps: Psoriasis, Ex: Exocortis.

b) Mekanik inokulasyon çalışmaları

18.9.1991 günü "I" no'lu bahçeden (Merkez-İÇEL) alınan ve derin dondurucuda (-18°C) saklanan portakal (Washington navel ve Yafa), limon (Enterdonata), mandarin (Fremont), Minneola çeşitlerine ait yaprak örneklerinin 12.5.1992 günü *N.tabacum* cv. Samsun, *N.glutinosa*, *C.amaranticolor*, *C.quinoa*, *D.stramonium*, *G.globosa*, *C.sativus*, *P.vulgaris* cv. Red Kidney ve *V.unguiculata* 'ya yapılan mekanik inokulasyonlarından sonraki bir aylık gözlemlerde herhangi bir belirti oluşmamıştır. Aynı gün "II" no'lu bahçeden (Huzurkent-Tarsus) alınan limon (Enterdonata), mandarin (King, Satsuma) ve altıntop taze yaprak örneklerinden yukarıda adı geçen indikatörlere yapılan mekanik inokulasyonlardan sonraki bir aylık gözlemler neticesinde: limon ve Satsuma örneklerinde *C.quinoa* yapraklarında klorotik lokal lekeleri takiben kuruma ve ölüm;

D.stramonium 'da halka lekeler (ring spot); *G.globosa*'da buruşukluk-kıvrıcılık; *P.vulgaris* cv. Red Kidney'de damarlarda renk açılması (Vein Clearing) ve klorotik lokal lekeler; *V.inguiculata*'da ise buruşukluk-kıvrıcılık görülmüştür (Çizelge 5).

ÇİZELGE 5. "II" no'lu bahçeden alınan örneklerin indikatörlere 12.5.1992 ve 12.8.1992 günleri yapılan mekanik inokulasyonları sonunda alınan belirtiler ve olası etmenler

Örnekler ⁽¹⁾ (inokulum kaynağı)	İndikatörler ve oluşan belirtiler ^(2,3)								Olası etmenler ⁽⁴⁾
	<i>N.tab.</i> Samsun	<i>C.amaran-</i> <i>ticolor</i>	<i>C.quinoa</i>	<i>D.stra-</i> <i>monium</i>	<i>G.globosa</i>	<i>C.sativus</i>	<i>P.vul.</i> R.Kidney	<i>V.ungui-</i> <i>culata</i>	
Limon (Enter)	—	—	KLL,S,Ö,	NHL	B,S	—	DRA,KLL	B,S	CL, IV, LR
	—	—	—	—	—	—	NLL,B,S,	B,S,	IV,
Portakal (W.navel)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B	—	—	KLL	—	—	B,S	B,S	IV, LR
Mandarin (King)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mandarin (Satsuma)	—	—	KLL,S,Ö	NHL	B,S,	—	DRA,KLL	B,S	CL,IV,LR
	—	—	KLL,B,S	—	—	—	NLL	NLL	CL,LR
Altıntop	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	KLL,B,S	—	—	—	NLL	NLL	CL,LR

(1) "II" no'lu bahçeden (Huzurkent-Tarsus) alınan yaprak örnekleri

(2) B: buruşma, KLL: klorotik lokal leke, NLL: nekrotik lokal leke, Ö: ölüm, NHL: nekrotik halka lekeler, DRA: damarda renk açılması, S: sistemik

(3) Üst sıradaki belirtiler 12.5.1992, alt sıradakiler ise 12.8.1992 tarihli mekanik inokulasyonlara ait belirtileri göstermektedir.

(4) CL: Crinkley leaf virus, IV: Infection variegation virus, LR: Leaf rugose virus

12.8.1992 günü "II" no'lu bahçeden alınan limon (Enterdonata), portakal (Washington navel), mandarin (King, Satsuma) ve altıntop yaprak örneklerinin yukarıda adı geçen indikatörlere yapılan mekanik inokulasyonlardan sonraki bir aylık gözlemlere ilişkin sonuçlar Çizelge 5'te verilmiştir. Bu çizelgeden görüleceği gibi King yaprak örneklerine ait inokulasyonlarda herhangi bir belirti oluşmamış *V.inguiculata*'da diğer dört örnek çeşitli belirtiler oluşturmuştur (Şekil 9). Washington navel örnekleri *N.tabacum* cv. Samsun ve *D.stramonium*'da belirti oluşturmuş, satsuma ve altıntop örnekleri ise *C.quinoa*'da belirti oluşturmuştur (Çizelge 5).

Mekanik inokulasyon uygulamalarının her bir indikatör ile yapılan kontrollerinde (ikişer indikatör sadece tampon çözelti+celite inokulasyonu) herhangi bir belirti gözlenmemiştir.

c) Yaprak analizleri ve bazı turunçgil bahçelerindeki incelemeler

"II" no'lu bahçeden alınan yaprak örneklerinin Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Alata)'nce yapılan analizlere ilişkin sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir.



ŞEKİL 9. *V. unguiculata* da Altıntop (II) örneğine ait mekanik inokulasyonda oluşan NLL ve buruşukluk

ÇİZELGE 6. "II" no'lu bahçeden (Huzurkent-TARSUS) alınan bazı turuncgill yapraklarına ait analiz sonuçları ⁽¹⁾

Örneklerin ait olduğu ağaçlar	%	%	%	%	%	25-100	60-120	5-16	25-200
	N	P	K	Ca	Mg	Zn	Fe	Cu	Mn
	2.2	0.09	0.70	3.0	0.26				
	2.7	0.16	1.09	5.5	0.60				
Limon (Enter.)	2.16	0.11	0.78	5.6	0.33	20.2	62.4	14.0	13.5
Portakal (W.navel)	2.84	0.12	0.93	5.7	0.24	21.6	62.4	13.0	15.0
Mandarin (Satsuma)	2.66	0.11	1.11	4.5	0.30	21.6	57.6	10.0	13.5

(1) Analizi yapılan kimyasal elementlerin üzerindeki değerler optimum olup Embleton et al. (1973)'den alınmıştır.

Çeşitli tarihlerde buruşukluk hastalığı yönünden incelemeye tabi tutulan Adana (Karataş, Kozan) ve Hatay (Dört Yol, Erzin)'deki bahçelerde herhangi bir belirti görül-

memiş, İçel (Erdemli, Tarsus)'da ise yaprakların şiddetli derecede buruşup kıvrıkcık halini aldığı, limon, mandarin, portakal ve minneola ağaç ve fidanları görülmüştür.

TARTIŞMA VE KANI

Otsu indikatör bitkilerin kullanılmadığı Fraser (1961)'in çalışmasında CLV (Crinkle leaf virus) hastalığının tanılanmasında kullanılan Eureka limon genç yapraklarında küçük dairesel lekelerin oluştuğu, yapraklar yaşlandıkça yerini buruşukluğun aldığı; turunç, kaba limonda ise belirti oluşmadığı ifade edilmektedir. Bu çalışmada kullanılan Eureka limonlarında alınan belirtiler (Çizelge 2, 3 ve Şekil 1) Froser (1961), Wallace (1968) ve Garnsey (1969)'un belirttikleri ile benzer olmuştur. Fraser (1961)'in turunç ve kaba limonda CLV'nin belirti oluşturmadığını ifade etmesine karşılık, bu çalışmada adı geçen çeşitlerde Dauthy and Bové (1965)'te olduğu gibi belirtiler alınmıştır (Çizelge 1 ve Şekil 1).

Odunsu indikatörlerden başka mekanik inokulasyon çalışmalarında kullanılan otsu indikatörlerden özellikle *P.vulgaris* ve *V.unguiculata* yapraklarında alınan damarlarda renk açılması, klorotik ve nekrotik lokal lekeler ile buruşukluk, Dauthy and Bové (1965;) ve Garnsey (1969)'un CLV ve Infection variegation virus (IVV) için elde ettikleri belirtilerle benzer olmuştur. Bu durumda çizelge 5'te verilen bu iki otsu indikatörün mekanik inokulasyonunda kullanılan turunçgil çeşitlerinin CLV ve IVV ile bulaşık olduğu ortaya çıkmaktadır. Çizelge 4'te verilen ve Çizelge 5'teki aynı inokulum kaynaklarına sahip olan turunçgil çeşitleri (Limon II, W. navel II, Satsuma II)'nin turunç, kaba limon ve Eureka limonlarında verdikleri belirtiler CLV ve IVV infeksiyonlarının varlığını desteklemektedir.

CLV'un IVV ile yakın ilişkisi konu ile ilgili çeşitli literatürde vurgulanmıştır. Fraser (1961)'in CLV'u a) PS'nin bir irki, b) Ps ve diğer virusların bir karışımı, c) ayrı bir virus olabileceğini belirtmiştir. Dauthy and Bové (1965;), IVV'un CLV'un şiddetli bir irki olduğunu; Wallace (1968) CLV'un IVV'un mutasyonu olabileceğini ve diğer Ps viruslarının otsu konukçulara taşınmadığını; Majorana and Martelli (1968) CLV'un IVV ile aynı virusun ırkları olduğunu; Garnsey (1969) CLV ile IVV'un benzer özellikleri olduğunu; Garnsey (1975) ise CLV, IVV ve Leaf rugose virus (LRV)'un birbirlerinin tip virusları olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada odunsu ve otsu indikatörlerde alınan belirtiler yukarıda adı geçen CLV'den başka IVV ve LRV'un da inokulunu kaynaklarında bulunabileceğini akla getirmektedir. Dauthy and Bové (1965) *V.sinensis* IVV'un CLV'dan daha önce klorotik lokal lezyon ve damar açılması gösterdiğini ve turunç yapraklarında buruşukluk oluşturduğunu; Garnsey (1969) CLV için Eureka limonda klorotik benek (flecking), Etrog'ta büzüşme (puckering), *P.vulgaris* ve *V.unguiculata*'da lokal lezyonları ve IVV için ise Eureka limonunda şiddetli yaprak çarpıklığı (distortion), Etrog'ta puckering oluşturmadığını ve *P.vulgaris* ile *V.unguiculata*'da belirtilerin sistemik olduğuna ilişkin bulguları Çizelge 2,3 ve 5'teki bulguların CLV ve IVV'dan kaynaklandığına işaret etmektedir. Ancak, Garnsey (1975)'in özellikle LRV'a ait bulguları: Eureka limonunda deformasyon (buruşukluk) oluşturmaması ya da çok hafif olması; *P.vulgaris* ve *V.unguiculata*'da nekrotik lokal lekeler, *C.quinoa* ve *C.sativus*'ta sistemik beneklenme (mottle) oluşturması; *G.globosave N.tabacum* cv. Samsun'un

belirti göstermeyen konukçularının olması; *D.stramonium*' un ise belirti oluşturması bu çalışmada elde edilen sonuçların (Çizelge 5) bazıları (*P.vulgaris*, *V.unguiculata* ve *C.quinoa*'daki belirtiler) ile uyum göstermekte fakat *C. sativus*' ta belirti alınmaması ve *D. stramonium*' da belirti alınması (NLL ve NHL) tezat teşkil etmektedir. Ancak, kıyaslanan bu iki çalışmada inokulum kaynaklarının farklı oluşu ve benzer sonuçların fazlalığı bu çalışmada inokulum kaynaklarının (aşı gözlerinin) ait olduğu turunçgil çeşitlerinde (limon II, W. navel II, Satsuma II ve Altıntop II) LRV'nin bulunabileceği kanaatini uyandırmaktadır.

Başka amaçlı bir çalışmadan dolayı elde mevcut fazlası bulunan M. vinous, P. apple, Etrog ve Rangpur lime çeşitlerine yapılan aşılama neticesinde bu indikatörlerin varlığına işaret ettikleri Ps ve Ex hastalıklarının (Roistoher 1988; Calavan 1968) inokulum kaynaklarının (aşı gözlerinin) alındığı ağaçlarda bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Ps ve Ex'den başka CLV'nin de bulunduğu karışık enfeksiyonlar, Garnsey (1969)'un çalışmalarında da görülmüştür.

18.9.1991 günü "I" nolu bahçeden alınıp ve derin dondurucuda (-18°C) muhafaza edilen örneklerin 12.5.1992 günü otsu indikatörlere yapılan mekanik inokulasyonları sonunda herhangi bir belirti oluşmaması; inokulumda bulunan virüs konsantrasyonunun azlığı ya da muhafaza sırasında virüsün inaktifleşmesi ile açıklanabilir. Çünkü, 12.5.1992 günü taze örneklerle yapılan aşılamalardan bazıları belirti oluşturmuştur (Çizelge 5).

Çalışmalarda kullanılan aşı gözlerinin bir kısmının alındığı "II" no'lu bahçedeki çeşitli turunçgil ağaçlarına ait yaprak analiz sonuçları (Çizelge 6) Embleton et al. (1974)'e göre değerlendirildiğinde Mg, Zn ve Fe'nin alt sınırlarda, Mn'nin ise düşük seviyede olduğu, N, P, K, Ca, Cu'nun normal sınırlar içinde olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle Mn eksikliği ya da diğer bitki besin maddeleri ile kombinasyonundaki durumun çalışma sonunda ortaya çıkan CLV, IV, LRV, Ps, Ex hastalık kompleksi arasında ilişki olduğunu söylemek oldukça zordur. Çünkü Mn eksikliğinde yapraklarda önce benekler oluşmakta bunu klorotik alanlar ve sararma takip etmekte bazı hallerde ise yaprak küçülmeleri olmaktadır (Klotz, 1973). Bu belirtiler, yukarıda söz konusu hastalıklar kompleksinde belirgin değildir. Rodriguez and Gallo (1968)'in Ps'yi de kapsayan bazı virus hastalıklarının bitki besin maddeleri eksikliğine neden olduklarını ifade etmesine karşılık bu çalışmada bari bir etkileşim ilişkisi kurulamamıştır. Ancak, çalışmaya konu olan inokulum kaynaklarına ait ağaçların bitki besin maddeleri yönünden durumunun bilinmesi isabetli olmuştur.

Baloğlu ve ark. (1992)'nin yürüttükleri çalışmada İçel ilinde ve Adana (Misis ve Karataş)'nın bazı turunçgil bahçelerinde CLV'yi saptamaları bu çalışmadaki bulgularla benzer olmuştur. Aynı konuda çalışma yapan Prof. Dr. Ahmet ÇINAR ve Ark. (Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi)'da CLV'un IVV ve LRV ile karışık enfeksiyonlarının olabileceğini; IVV'a karşı yapılan serolojik testlerde (ELISA) pozitif ve negatif sonuçların alındığını ayrıca hastalık belirtisinin hava sıcaklığı ile yakın ilişkisi olduğunu ifade etmişlerdir (9.11.1992 tarihinde yapılan sözlü görüşme). Gerçekten, CLV ve diğer virüslerle karışık enfeksiyonların gerek arazideki gözlemlerde belirtiler mevsimlere göre

(buruşukluğun) hafif ya da şiddetli olabilmekte, gerekse farklı tarihlerde alınan aynı inokulum kaynakları ile odunsu ve otsu indikatörlere yapılan inokulasyon çalışmalarında paralel sonuçlar alınmayabilmektedir (Çizelge 4 ve 5). Bundan başka indeksleme çalışmalarında yapılan bazı aşılamalarda inokulum kaynağının (aşı gözünün) gelişmesiyle oluşan sürgün yapraklarında da şiddetli buruşukluk-kıvrıcılık oluşması (Çizelge 1 ve 2'deki Rangpur ve Etrog'a yapılan aşılar) inokulumun canlı kaldığı sürece orijinal belirtileri oluşturduğunu göstermiştir. Bu durum, obligat parazit olan viral etmenlerin canlı dokuda çoğalıp belirti oluşturmasıyla doğrudan ilişkilidir.

Yukarıda verilen tartışmalar ışığında bu çalışmada kullanılan ve yapraklarında buruşukluk-kıvrıcılık görülen çeşitli turunçgillerdeki sorunun CLV ve İVV, LRV'undan kaynaklandığı ve diğer viral etmenler (Ps, Ex gibi) ile karışık infeksiyonların bulunduğu sonuç ve kanaatine varılmıştır.

İçel ilinde son yıllarda limon ve diğer turunçgillerde belirtileri görülen ve bu çalışma ile saptanan öncelikle CLV ve diğer virüslerle karışık infeksiyonların çok kolay taşınabilme (aşı ve aletlerle) özelliğinden dolayı yayılmasının önlenmesi gerekmektedir. Bunun için yapraklarında buruşukluk-kıvrıcılık belirtileri görülmüş ağaçlardan çoğaltma materyalinin (aşı gözü vb.) kesinlikle alınmaması; fidanlıkların sıkı denetim altında tutularak belirti gösteren fidanların dağıtımına izin verilmemesi; hastalığın bulaşma yollarının ve konunun önemi hakkında eğitim çalışmalarına azami titizliğin gösterilmesi ayrıca yetiştirme tekniklerine uyulması gerekmektedir.

SUMMARY

DETECTION OF CRINKLY LEAF, INFECTION VARIATION AND LEAF RUGOSE VIRUS DISEASES IN EAST MEDITERRANEAN CITRUS GROWING AREAS

In recent years, crinkly leaf symptoms have been visually observed specially in lemon and other citrus trees in İçel citrus growing areas. Crinkly leaf, Infection variation and Leaf rugose virus diseases with Psorosis and Exocortis were detected according to the reaction of herbaceous Hosts following mechanical inoculations and indexing studies of woody indicators with chip-buds from naturally infected citrus trees. Leaf analysis of the inoculum sources showed that N, P, K, Ca, Cu were found in average and Mg, Zn, Fe were below average levels while Mn was lack.

It was recommended that the necessary precautions (prohibition of delivery of infected nursery plants) and farmers' training should be taken into consideration since the above mentioned diseases are very easy to carry through budding and tools for budding, pruning, etc.

LİTERATÜR

- ANONYMOUS, 1992. Tarımsal Yapı ve Üretim. DİE yayınları. No: 1505.
- BALOĞLU, S.; YILMAZ, M.A., ŞEN, B. VE KAMBEROĞLU M.A., 1992. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Yetiştirilmeye Başlanan Minneola Tanjelolarında ve Limon Çeşitlerinde Saptanan Yeni bir Virüs Hastalığı. 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 13-16 Ekim 1992, İzmir.
- CALAVAN, E.C., 1968. Exocortis Indexing Procedures for 15 Virus Diseases of Citrus Trees. Ed. J.F. Childs. Agr. Res. Ser. U.S.D.A., Washington D.C., Handbook No: 333.
- DAUTHY, D. and BOVÉ, J.M., 1965. Experiments on mechanical transmission of citrus viruses. Proceedings of the third conference of the I.O.C.V. 250-253. Ed. W.C. Price. University of Florida Press, Gainesville.
- EMBLETON, T.W., JONES, W.W. AND PLATT, R.G., 1974. Lemons: Leaf analysis and Potassium fertilization, *Citrograph*, **59**, No: 5.
- FAWCETT, H.S., 1936. Citrus diseases and their control McGraw-Hill Book Company, Inc., New York and London.
- FRASER, L.R., 1961. "Lemon crinkly leaf virus". Proceedings of the second conference of the I.O.C.V. 205-210, Ed. W.C. Price. University of Florida Press, Gainesville.
- GARNSEY, S.M., 1969. A citrus crinkly leaf type virus, recently discovered in Florida. *The Citrus Ind.*, 50 (4): 21-23.
- GARNSEY, S.M., 1975. Purification and properties of citrus-leaf, rigose virus. *Phytopathology*, **65** (1): 50-57.
- KLOTZ, L.J., 1973. Color handbook of citrus diseases *Citrus Res. Cent. and Agr. Exp. Stat.*, Riverside, California 92502. pp. 123.
- KNORR, L.C., 1973. Citrus diseases and disorders. The University Presses of Florida, 15 Northwest 15 th Street, Gainesville, Florida 32603, USA. pp. 163.
- MAJORANA, G. AND MARTELLI, G.P., 1968. "Comparison of citrus infectious variegation and citrus crinkly leaf virus isolates from Italy and California" Proceedings of the fourth conference of the I.O.C.V. 273-280. Ed. J.F.L. Childs. University of Florida Press, Gainesville.
- RODRIGUEZ, O. and GALLO, J.R., 1968. The influence of the mineral composition of the citrus leaves. Proceedings of the fourth conference of the I.O.C.V. 307-310. Ed. J.F. Childs. Univ. of Florida Press, Gainesville.
- ROISTACHER, C.N., 1988. Detection of the specific diseases. 10 psorosis complex of viruses. Handbook, Code Ps 4.
- WALLACE, J.M., 1968. "Recent developments in citrus psorosis diseases" Proceedings of the fourth conference of the I.O.C.V. 1-9. Ed. J.F.L. Childs. University of Florida Press, Gainesville.