



**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**K.S.Ü. SEKAMER KOLEKSİYON PARSELİNDEKİ BADEM AĞAÇLARINDA
VİRÜS HASTALIKLARININ SEROLOJİK TEŞHİSLERİ VE KONTROL**

VEYSEL ÖZTEKİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ
Eylül-2006**

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

K.S.Ü. SEKAMER KOLEKSİYON PARSELİNDEKİ BADEM AĞAÇLARINDA
VİRÜS HASTALIKLARININ SEROLOJİK TEŞHİSLERİ VE KONTROL

VEYSEL ÖZTEKİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kod No:

Bu Tez .../.../..... Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oy Birliği/Oy Çokluğu ile Kabul Edilmiştir.

Prof.Dr.
Semih ÇAĞLAR
ÜYE

Yrd.Doç.Dr.
Nihal BUZKAN
DANIŞMAN

Yrd.Doç.Dr.
H. Murat SİPAHİOĞLU
ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof.Dr.Özden GÖRÜCÜ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma K.S.Ü Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 2005/3-9

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	SAYA I
ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	IV
ÖNSÖZ.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
2.1. Sert Çekirdekli Meyve Türleri Virüs Hastalıkları.....	5
2.1.1. Erik nekrotik halkalı leke virüsü (<i>Prunus necrotic ringspot virus</i> = PNRSV).	5
2.1.2. Elma klorotik yaprak leke virüsü (<i>Apple chlorotic leaf spot virus</i> = ACLSV).	6
2.1.3. Erik cücelik virüsü (<i>Prune dwarf virus</i> = PDV).....	6
2.1.4. Elma mozayik virüsü (<i>Apple mosaic virus</i> = ApMV).....	7
2.1.5. Erik şarka virüsü (<i>Plum pox virus</i> = PPV).....	7
2.2. Ülkemizde Yapılan Çalışmalar.....	7
2.3. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	9
3. MATERYAL ve METOT.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Survey ve Bitki Materyalinin Toplanması	14
3.2. Metot.....	14
3.2.1 Serolojik Testler	14
3.2.1.1. Test Örneklerinin Hazırlanması	14
3.2.1.2. DAS-ELISA Testinin Uygulanması	15
3.2.2. Biyolojik İndeksleme.....	15
3.2.2.1. Mekanik İnokulasyon	15
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	17
4.1. Simptomatolojik Gözlemler.....	17
4.2. Serolojik Testler.....	20
4.3. Mekanik İnokulasyon.....	21
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	23
KAYNAKLAR.....	25
EKLER.....	31
ÖZGEÇMİŞ.....	33

**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZET

**K.S.Ü. SEKAMER KOLEKSİYON PARSELİNDEKİ BADEM AĞAÇLARINDA
VİRÜS HASTALIKLARININ SEROLOJİK TEŞHİSLERİ VE KONTROL**

VEYSEL ÖZTEKİN

DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Nihal BUZKAN

Yıl: 2006 Sayfa:33

**Jüri : Prof. Dr. Semih ÇAĞLAR
Yrd. Doç. Dr. Nihal BUZKAN
Yrd. Doç. Dr. H. Murat SİPAHİOĞLU**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi badem araştırma ve uygulama parseli 1999 yılında Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) işbirliğiyle kurulmuştur. Aşılı çoğaltım materyalleri Çukurova Üniversitesi (Adana), Harran Üniversitesi (Şanlıurfa) ve Atatürk Merkez Bahçe Bitkileri Araştırma Enstitüsü (Yalova, İstanbul)'nden sağlanmıştır. Dikimden sonraki 3-4 yıl içerisinde badem ağaçlarının bir kısmında yaprak semptomları görülmüştür. Badem ağaçlarındaki beş virüsün şiddeti ve enfeksiyon oranlarını araştırmak için bu çalışma 2005 yılında yapılmıştır. Toplam 222 örnek bireysel olarak DAS-ELISA testi ile Erik nekrotik halka leke virüsü (*Prunus necrotic ringspot virus*, PNRSV), Erik cücelik virüsü (*Prune dwarf virus*, PDV), Erik şarka virüsü (*Plum pox virus*, PPV), Elma klorotik yaprak leke virüsü (*Apple chlorotic leafspot virus*, ACLSV) ve Elma mozayik virüsü (*Apple mosaic virus*, ApMV) için testlenmiştir. Test edilen toplam ağaçların içerisinde 52 örnekte (%23.4) PNRSV ve ACLSV'nin tek enfeksiyonları bulunmuştur. En fazla enfeksiyon örneklerin %20.3'ü ile PNRSV ve %3.2'si ile ACLSV'de tespit edilmiştir. PDV, ApMV ve PPV badem bahçesinde bulunmamıştır. Bu çalışma badem bahçesinde kullanılan aşılı materyallerin bazılarının virüsle infekteli olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler : Badem, Virüs, Kahramanmaraş, ELISA, Türkiye

UNIVERSITY OF KAHRAMANMARAŞ SUTCU IMAM
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

M.Sc THESIS

ABSTRACT

SEROLOGICAL DETECTION AND CONTROL OF VIRUS DISEASES OF
ALMOND TREES AT NUT TREES RESEARCH CENTRE (SEKAMER) OF
K.S.U.

VEYSEL OZTEKIN

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Nihal BUZKAN

Year: 2006

Pages:33

Jury : Prof.Dr. Semih CAGLAR
Assist. Prof.Dr. Nihal BUZKAN
Assist. Prof.Dr. H. Murat SIPAHIOGLU

The research and experimental plot for almond at University of Kahramanmaras Sutcu Imam has been established in 1999 in collaboration with the Agricultural Research Directory (TAGEM). The grafted nursey materials were supplied from University of Cukurova (Adana), University of Harran (Sanliurfa) and Ataturk Central Horticultural Research Institute (Yalova, Istanbul). Some almond trees showed leaf symptoms 3-4 years after the planting. The severity and distribution of five viruses of almond were determined in the growing season of 2005. The total number of 222 samples were individually collected and tested by DAS-ELISA for *Prunus necrotic ringspot virus* (PNRSV), *Prune dwarf virus* (PDV), *Plum pox virus* (PPV), *Apple chlorotic leafspot virus* (ACLSV) and *Apple mosaic virus* (ApMV). Single infections of PNRSV and ACLSV were found in 52 samples (23.4%) of the total tested trees. PNRSV was the most prevalent, being detected in 20.3% followed by ACLSV infection around 3.2% of the samples. PDV, ApMV and PPV were not present in the almond orchard. This study revealed that some of the nursery materials for almond orchard arrived with virus infections.

Key words : Almond, Viruses, Kahramanmaras, ELISA, Turkey

ÖNSÖZ

Bana bu araştırma konusunu veren Yüksek Lisans programı süresince yardımlarını esirgemeyen, çalışmalarım esnasında her türlü desteğini aldığım, her türlü özveriye bana sağlayan, saygıdeğer hocam Sn. Yrd. Doç. Dr. Nihal BUZKAN' a teşekkürlerimi sunarım.

Bu araştırma projesinde SEKAMER badem kolleksiyon parselinde gözlem ve örnekleme çalışmalarını yapmamıza izin veren ve her türlü bilgi ve yardımlarını esirgemeyerek katkıda bulunan Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Sn. Prof. Dr. Semih ÇAĞLAR'a teşekkürü bir borç bilirim.

Yüksek Lisans tez araştırması projesini yürütmek üzere bölüm olanaklarından faydalanmama olanak ve izin veren Bitki Koruma Bölüm Başkanı Sn. Doç.Dr. Ali Arda IŞIKBER'e teşekkür ederim.

Gerek arazi çalışmalarında gerekse ELISA testi çalışmalarında bana yardımcı olan Arş. Gör. Mehmet DEMİR'e ve Bitki Koruma Bölümündeki tüm arkadaşlarıma teşekkür ediyorum.

Son olarak, tezimin her aşamasında ve hayatta beni her konuda destekleyen aileme, eşim ve mesai arkadaşım Yüksek Lisans Öğrencisi Emine ÖZTEKİN'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Eylül 2006
KAHRAMANMARAŞ

Veysel ÖZTEKİN

ÇİZELGELER DİZİNİ

	SAYFA
Çizelge 1. Dünyada önemli meyve üreticisi ülkeler ve üretim miktarları	2
Çizelge 2. Türkiye’de Bölgelere Göre Badem Ağacı Sayısı ve Üretimi.....	3

ŞEKİLLER DİZİNİ

	SAYFA
Şekil 4.1. SEKAMER badem kolleksiyon parselinden genel bir görünüş...	17
Şekil 4.2. Badem yaprak damar aralarında sararma.....	18
Şekil 4.3. Badem yapraklarında mozayik simptomsu ..	18
Şekil 4.4. Badem yapraklarında saçma deliği simptomsu.....	19
Şekil 4.5. Sağlıklı bitki ve hastalıklı bitki	19
Şekil 4.6. Badem yapraklarında klorotik ve nekrotik lekeler.....	20
Şekil 4.7. Badem ağaçlarında tespit edilen virüslerin infeksiyon oranları..	21

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Ha	:Hektar
µl	:Mikrolitre
nm	:Nano metre
Mg	:Miligram
M	:Molar
ml	:Mililitre
SEKAMER	:Sert Kabuklular Araştırma Merkezi
PPV	:Plum Pox Virus
PDV	:Prunus Dwarf Virus
PNRSV	:Prunus Necrotik Ring Spot Virus
PRMV	:Peach Rosette Mosaic Virus
ACLSV	:Apple Chlorotik Leaf Spot Virus
ApMV	:Apple Mosaic Virus
ArMV	:Arabis Mosaic Virus
CLRV	:Cherry Leafroll Virus
SLRV	:Strawberry Latent Ringspot Virus
RpRSV	:Raspberry Ringspot Virus
TBRV	:Tomato Black Ring Virus
ToRSV	:Tomato Ringsot Virus
DAS	:Double Antibody Sandwich
ELISA	:Enzyme Linked Immunosorbent Assay

1. GİRİŞ

Türkiye, bahçe bitkileri yetiştirme potansiyeli yüksek olan nadir ülkelerden birisidir. Geçmiş yıllara göz attığımızda 1930'lu, 1940'lı ve hatta 1950'li yıllarda ülkenin birçok yerinde çok çeşitli meyve türleri (muz, portakal, limon, mandarin vs.) ender olabilecek miktarlarda yetiştirilirken bugün hemen her bölgede yetiştiricilikleri mevcut ve başka ülkelere kıyasla ucuz fiyatlarla tüketilmektedirler. Gelişen tarımsal teknolojiyle birlikte 1950'li yıllardan günümüze meyve üretiminde ve tüketiminde hızlı gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişme üzerinde etkili olan diğer faktörler; seyahat fırsatlarının iyileşmesiyle insanların egzotik meyveleri tanımaları, gelişen soğuk hava depoları ve ulaşım ağı sayesinde meyvelerin bozulmasının geciktirilmesi, ulaşım zamanının kısaltılması, işleme metotlarının gelişmesi ile meyvelerin bozulmayacağı formlara dönüştürülmesi, dağıtım sisteminin iyileşmesi, propaganda ve bilgi ediniminin hızlanması ve üretim metotlarının, mekanizasyonun, teknolojik yenilikler üzerine yapılan çalışmaların artması şeklinde sıralanabilir (Storey, 1969; Samson, 1980).

Meyve yetiştiriciliğinde Türkiye'nin önümüzdeki yıllardaki hedefi yüksek kaliteli, pazarlanmaya uygun, hastalık ve zararlı taşımayan, meyveleri iç ve dış pazarlara satabilecek miktarlarda yetiştirmek, bunlarda devamlılık sağlamak, ekolojik olanaklar içinde değişik zamanlarda yetiştireceği meyvelerle dış pazarlarda marka olabilmek olmalıdır (Kaşka ve ark., 2005).

Ülkemizdeki genel meyve üretimi 13.078.486 tondur ve sert kabuklu meyve türleri (860.000 ton) içerisinde üretimin yaklaşık 50.000 tonu bademe aittir (Anonim, 2004). Bademin anavatanı Çin ve Orta Asya'dır. Asya ile Avrupa arasındaki İpek yolunda badem seyyahlar tarafından tüketilmekte ve bu yol vasıtasıyla Yunanistan, Türkiye ve Orta Doğu'ya taşınmışlardır. Uzun yıllardır Akdeniz kıyılarında özellikle İspanya ve İtalya'da badem yetiştiriciliği yapılmaktadır. Botanik açıdan kiraz, erik ve şeftali ile aynı familyada yer almaktadır. Çok uzun yıllar sadece tohumla üretilmesinden dolayı, geniş bir çeşitliliğe sahiptir. Türkiye'de Doğu Karadeniz'in kıyı bölgesi ile çok yüksek yaylalar dışında her bölgede badem yetiştiriciliği yapılmaktadır. Badem kültürü Ege Bölgesinde yoğunlaşmış olup bunu Akdeniz, İç Anadolu ve Marmara Bölgeleri izlemektedir. Özellikle Ege ve Akdeniz bölgelerindeki üretim miktarı yıllık toplam miktarın üçte ikisini karşılamaktadır.

Badem meyvesinde %5 su, %9 protein, %54 yağ, %20 karbonhidrat ve %3 oranında kül bulunmaktadır. Ayrıca Ca, P, Fe, Na, K, Mg elementleri ve Thiamin, Riboflavin, Niosin ve A vitamini bulunur. Tatlı badem tohumlarında az miktarda protein, demir ve kalsiyumla birlikte yüksek oranda yağ bulunur. Acı badem ağız yoluyla alındığında göğüs yumuşatıcı, öksürük kesici etkisi olmakla birlikte yüksek dozda alındığında zehirlenme etkisi yaratır. Türkiye'de kabukları soyulup taze olarak ya da kavru olarak yenilmesinin yanı sıra, pasta, şekerleme ve tatlılarda yaygın olarak kullanılır.

Çizelge 1. Dünya’da önemli meyve üreticisi ülkeler ve üretim miktarları (bin/ton) (Anonim, 2004)

Ülkeler	2000						2002						K
	Kayısı	Erik	Kiraz	Vişne	Badem	Ceviz	Kayısı	Erik	Kiraz	Vişne	Badem	Ceviz	
İspanya	142	-	112	127	533	216	119	-	112	28	800	255	1
Pakistan	125	-	-	48	89	130	125	-	-	50	107	178	1
İran	125	-	216	170	-	-	284	-	220	210	-	-	2
Fransa	138	203	-	139	-	-	171	253	-	173	-	-	1
İtalya	201	-	146	58	-	-	200	-	125	49	-	-	1
Yunanistan	82	-	-	106	-	-	74	-	-	65	-	-	
Çin	-	3.941	-	-	225	-	-	4.397	-	-	299	-	
ABD	-	819	185	-	104	-	-	667	164	-	104	-	
Romanya	-	549	73	-	62	-	-	220	66	-	139	-	
Sırbis.- Kar.	-	362	-	-	65	-	-	205	-	-	82	-	
Almanya	-	440	169	-	-	49	-	424	110	-	-	57	
Rusya Fed.	-	-	73	-	-	31	-	-	105	-	-	37	
Türkiye	579	195	230	-	-	309	315	200	210	-	-	343	4
Dünya	2.779	9.064	1.903	-	-	31	2.486	9.004	1.746	-	-	30	2

Çizelge 2. Türkiye’de Bölgelere Göre Badem Ağacı Sayısı ve Üretimi (Anonim, 2000a).

BÖLGELER	AĞAÇ SAYISI (ADET)			ÜRETİM		
	Meyve Veren	Meyve Vermeyen	Toplam	Bin Ton	%	Verim (kg/ağaç)
Ege+Marmara	816.397	91.755	908.152	9.235	19,7	10,2
Akdeniz	1.385.797	115.674	1.501.471	19.843	42,2	13,2
İç Anadolu	693.228	148.165	841.393	8.884	18,9	10,6
Karadeniz	30.928	6.250	37.178	287	0,6	7,7
Doğu - G. Doğu Anadolu	673.650	203.156	876.806	8.751	18,6	10,0
TOPLAM	3.600.000	565.000	4.165.000	47.000	100,0	11,3

Son on yıl içerisinde Akdeniz ülkelerinde sert kabuklu meyve türlerinin üretimi gün geçtikçe artmaktadır. Ekonomik olarak ülke gelirine büyük katkıları olan bu meyve türlerinde önüne geçilemeyen virüs hastalıkları büyük sorunlar yaşatmaktadır (Dunez, 1988 ve 2000). Sert çekirdekli meyve türlerinde görülen virüs ve virüs benzeri hastalıklar badem de hastalık yapmaktadır ve bu konuda yapılan araştırmalar az sayıdadır (Anonim, 1976; Ogawa ve ark., 1995, Diekmann ve Putter, 1996, Micke, 1996). Bademde viral etiyolojiye sahip 6 hastalık bildirilmektedir (Nemeth, 1986). Büyük çoğunluğu yaprakta ve meyvede renk bozulmalarına, gövdede deformasyona, üründe azalmalara ve aşı uyumsuzluklarına ve hatta ileri aşamalarda ağaç ölümlerine neden olurlar (Kahn, 1976).

Virüs enfeksiyonları badem ağaçlarından alınacak ürünün kalite ve kantite değerleri üzerine olumsuz etki yapmaktadır. Ancak bu etkinin boyutları ve virüs epidemiyolojisi hakkındaki araştırmalar yok denecek kadar azdır veya bölgesel olarak sınırlı kalmıştır. Bademde ekonomik zarar yapan virüsler PDV, PNRSV, PPV, ACLSV ve ApMV’dür.

Sert kabuklu meyve türleri içerisinde badem (*Prunus amygdalus* Bathsch.) nisbeten daha az sayıda virüs ve virüs benzeri hastalıklarla infektelenmektedir (Digiaro, ve ark., 1992). Literatürlerde 10’dan daha az sayıda virüs hastalığı rapor edilmiş olmasına karşın bu sayı şeftalide 37, vişnede 39’dur (Nemeth, 1986).

Virüs ve virüs benzeri patojenler bitkide sistemik olarak yayılırlar ve kimyasal mücadeleleri mümkün değildir. Bu patojenlerle en etkili mücadele yöntemi “koruyucu önlemlerle”, enfeksiyonların erken tanı ve teşhisi, virüs kaynağının yok edilmesi, etkili vektör ve yabancı ot mücadelesi, dayanıklı veya tolerant çeşitlerin kullanımı, virüsten ari üretim materyali kullanmak sayılabilecek temel koruyucu önlemlerdir. Her geçen gün gelişen teknolojiyle, çok fazla sayıdaki bitki örneklerinde virüs hastalık etmenlerinin teşhislerinin rutin olarak yapılabileceği test yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır. Bu test yöntemlerinden bir tanesi de ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay)’dır ve serolojik

teşhis alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Hastalık yapan etmene karşı üretilmiş spesifik antiserumlar kullanılarak bitki örneklerinde kısa zamanda, ekonomik ve hassas olarak patojeni tespit etmek mümkündür. Böylelikle alınacak koruyucu önlemler vasıtasıyla, hastalığın yayılımı önlenabilir.

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Kahramanmaraş ili badem yetiştiriciliği için uygun ekolojiye sahiptir. Kahramanmaraş merkez ve çevre ilçelerinde aile bahçeciliği veya küçük kapama bahçeler şeklinde yapılan sert kabuklular meyve üretiminin 6.886 ton'u bu alanlardan karşılanmaktadır (Anonim, 2000b). Ancak badem ağaçları sert çekirdekli meyve ağaçları arasında karışık olarak yetiştirilmektedir. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi (K.S.Ü.) Bahçe Bitkileri Bölümü araştırmacıları yöreye uygun meyve tür ve çeşitlerinin adaptasyonları ve verimliliklerini araştırmak üzere “Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Merkezi (SEKAMER)” adı altında meyve araştırma ve uygulama bahçeleri kurmuştur. İki farklı kaynak tarafından desteklenen badem bahçeleri 1995 ve 1999 yıllarında farklı çeşitlerin sulu koşullarda verim, kalite ve kantite özelliklerini araştırmak üzere hazırlanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü badem bahçesinde aşıllı 28 çeşit badem ağacı bulunmaktadır. Bu çalışma SEKAMER’deki badem bahçelerinin sadece bir tanesinde virüs hastalıkları bakımından ağaçların sağlık durumlarını ortaya koymak için yapılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Sert Çekirdekli Meyve Türleri Virüs Hastalıkları

2.1.1. Erik nekrotik halkalı leke virüsü (*Prunus necrotic ringspot virus*= PNRSV)

Erik Nekrotik Halkalı Leke Virüsü (PNRSV), Bromoviridae familyasına bağlı *Illavirus* cinsindendir. PNRSV'nin izometrik partikülleri yaklaşık olarak 23 nm çapında olup, tek iplikli RNA molekülünden meydana gelmiştir. Bununla birlikte 70 nm uzunluğunda partiküllere de rastlanmıştır (Ong, 1987).

Virüs, çoğu konukçularında enfeksiyondan sonra klorotik veya nekrotik çizgiler, halkalar ve noktalar şeklinde simptomlara neden olur. Nekrotik halkaların genellikle orta kısımları düşer ve yaprağın saçma ile delinmiş gibi bir görünüm almasına neden olur. Genç ağaçlarda ölümler görülebilir. Kimi durumlarda bazı izolatların sebep olduğu simptomları takiben tamamen bir iyileşme görülürken kimi durumlarda ise bu simptomlar her yıl görülür. Bununla beraber latent enfeksiyonlar da meyve ağaçlarında yaygındır.

Virüsün genel simptomları; yapraklarda klorozlar, nekroz, yaprak deformasyonu ve gelişme geriliği olarak sıralanmıştır. Klorozların çizgi, halka, bant, leke yada mozayik görünümünde olabilecekleri rapor edilmiştir. Gözler, yapraklar ve dallar üzerinde nekrotik alanlar oluşabilir. Epinasti, kırışıklık ve enasyonların da hastalık simptomları arasında yer aldığı bildirilmektedir. Ayrıca, nekrozların genellikle şiddetli bir enfeksiyonu takiben gelişmenin ilk evrelerinde gözlemlendiği ve yapraklarda dahil olmak üzere dal ve sürgünleri etkilediği belirtilmiştir (Bock, 1967; Nyland ve ark., 1976; Dunez, 1988; Mink, 1992). *Prunus*, *Malus*, *Rosa* cinsleri ve *Humulus lupulus* (şerbetçi otu) virüsün doğal konukçularıdır (Nemeth, 1986).

Ekonomik açıdan en önemli konukçular arasında *Prunus* cinslerine ait kiraz (*Prunus avium*), vişne (*P. cerasus*), şeftali (*P. persica*), badem (*P. amygdalus*), erik (*P. domestica*) ve gül (*Rosa* spp.)'ler bulunmaktadır (Nyland ve ark. 1976).

PNRSV vişne ve kirazlarda Cherry line pattern (kiraz çizgi deseni), Rugose mosaic (kırışık mozayik), Necrotic ringspot (nekrotik halka leke) hastalıklarına neden olur. Kayısı da enfeksiyonu nispeten daha az yaygındır. Kayısı nekrotik halka leke ve çizgi deseni oluşumları, PNRSV'nin sebep olduğu hastalıklar olarak kaydedilmiştir. PNRSV genellikle güllerde latenttir ve çiçeklenmeyi geciktirir. Çiçek büyüklüğünün ve sayısının azalmasına, deforme olmuş çiçeklerin oranının artmasına neden olur (Bjarnason ve ark., 1985). Virüsün tohum ve polen kökenli olması, sert çekirdekli meyve ağaçlarında çok hızlı yayılmasında oldukça etkili bulunmuştur (Cole ve ark., 1982; George ve Davidson, 1963 ve 1964; Hamilton ve ark., 1984; Kelly ve Comeron, 1986; Uyemoto ve ark., 1992; Uyemoto ve Scott, 1992). *Prunus* türlerinde tohumla taşınma oranının, türe bağlı olarak %70'e kadar ulaşabildiği bilinmektedir (Megahed ve Moore, 1967). Bu virüsün taşınmasında bilinen bir vektör böceğin olmadığı bildirilmiştir (Swenson ve Milbroth, 1964). Infekteli polenlerin hem tohumla ve hem de bitkiden bitkiye taşınmasında thrips ya da çiçeklerde dolaşan diğer arthropodların (kırmızı örümcek gibi) vektör görevi yaptığı birçok çalışmada bildirilmiştir (Fritzsche ve Kegler, 1968; Greber ve ark., 1991, 1992; Johansen ve ark., 1994; Proeseler, 1968).

2.1.2. Elma klorotik yaprak leke virüsü (*Apple chlorotic leaf spot virus*= ACLSV)

Elma klorotik yaprak leke virüsü (ACLSV), *Trichovirus* cinsinin Flexiviridae familyasına bağlı bir virüstür (Martelli ve ark., 1994). Elma, armut, şeftali, erik, vişne ve bademi kapsayan birçok meyve türünde hastalık yapmaktadır (Nemeth, 1986; Desvignes ve Bove, 1989). ACLSV'nin ekonomik önemi onun dünyanın her yerinde yaygın bir şekilde epidemi oluşturmaları ve fidanlıkelerde bazı *Prunus* kombinasyonlarında ana problem olan aşı uyumsuzluklarına sebep olması olarak gösterilmektedir. Birçok ırkı, meyve ağaçlarında latent olmasına karşın diğer bazı ırkları yaprak kızarmasıyla birlikte tepe sürgünlerinde çalılışma ve bazı anaçlar üzerine aşılı elma varyetelerinin ölümünden sorumlu olabilir (Desvignes ve Bove, 1989). Virüs aynı zamanda eriklerde kabuk yarılmalarına, erik beneklenme virüsü benzeri simptomlara, şeftali'de koyu yeşil renkli beneklere, şiddetli yaprak ve meyve deformasyonlarına, bazı kayısı kombinasyonlarında aşı uyumsuzluklarına da neden olabilir (Nemeth, 1986; Desvignes ve Bove, 1989; Sutic ve ark., 1999).

ACLSV virionları genelde kıvrımlıdır ve ipliksi partikülleri 720 x 12 nm uzunluğundadır (Brunt ve ark., 1996).

Türkiye'de ACLSV Yalova'da biyolojik indeksleme için GF305 şeftali anaçları kullanılarak sert çekirdekli ağaçlarda varlığı tespit edilmiştir (Yürektürk, 1984). Ayrıca ELISA yöntemi kullanılarak Yalova ve İzmir'de (Dunez, 1986), Malatya, Elazığ ve Iğdır illerinde (Elibüyük, 1998; Sipahioğlu ve ark., 1999) ve Doğu Akdeniz'de (Çağlayan Yıldızgördü ve Çalı, 1994; Çağlayan ve Gazel, 1998) varlığı tespit edilmiştir.

2.1.3. Erik cücelik virüsü (*Prune dwarf virus*= PDV)

Erik cücelik virüsü (PDV); Bromoviridae familyasına bağlı *Ilarvirus* cinsindendir. PDV'nin izometrik partikülleri yaklaşık olarak 22 nm çapındadır. Virüs infekteli bitkilerde klorotik halkalar, beneklenmeler, internodların kısalması ve sarı lekeler oluşturmaktadır (Brunt ve ark., 1996). Konukçu dizisi çok geniş olup kültüre alınan tüm *Prunus* türlerinde (şeftali, kiraz, erik, badem ve vişnede) yaygın olarak bulunur.

Virüs etkisi ile kirazda bahar aylarında oluşan yapraklarda klorotik halkalar, beneklenmeler ve yaprağa nüfus etmiş geniş sarı lekeler şeklinde simptomlar oluşturur. Vişnede, kirazda görülen simptomların aynısı görülürken ek olarak birde, yaygın kloroz simptomsu oluşur. Virüsün etkisiyle erik bitkisinde boğum araları kısalır ve erikler (özellikle İtalyan eriğinde) cüce kalır ve meydana gelen bu simptomsun aynısı şeftali bitkisinde de gözlenir.

PDV tohum ve polenle taşınan bir virüstür. *Prunus* türlerinin %70-80 kadarı PDV ile bulaşıktır (Gilmer ve ark., 1976; Uyemoto ve ark., 1989; Dunez 1988; Kunze, 1988). Hastalığın bilinen bir vektörü yoktur. Virüs genç hıyar fidelerinden ve diğer otsu bitkiler ile mekanik olarak da taşınabilir.

2.1.4. Elma mozayik virüsü (*Apple mosaic virus*= ApMV)

Elma mozayik virüsü (ApMV) infeksiyonu bütün dünyada ılıman iklim bölgelerinde meydana gelip %20'ye varan önemli ürün kayıplarına neden olur. Rosaceae familyasına giren bitkiler bu virüsün konukçularıdır. ApMV ile infekteli ağaçların yapraklarında ya klorotik mozayik ya da halka leke belirtileri gözlenir (Dunez, 1988)

2.1.5. Erik şarka virüsü (*Plum pox virus*= PPV)

Potyvirus cinsi virüslerden olup dünyada ılıman iklim bölgelerinden tropiklere kadar geniş bir yayılım alanına sahiptir. Bu grup içinde yüz'den fazla türde virüs ekonomik anlamda zarar oluşturabilmektedir. Tipik üyeleri yaprak bitleri ile “yarı perzistent” yolla, çok az bir kısmı da infekteli tohumla taşınır. Bu grup içerisinde sert çekirdekli meyve ağaçlarında “Sharka (Şarka)” adıyla bilinen hastalığa neden olmaktadır.

PPV ilk kez Batı Avrupa ülkelerinde ortaya çıkıp daha sonra diğer Avrupa ülkelerine yayılmıştır. *Prunus* cinsinde pek çok türde ciddi infeksiyonlar yapıp, özellikle erik (*P. domestica*, *P. salicina*), şeftali (*P. persica*), ve kayısılarda (*P. armeniaca*) büyük kayıplara neden olur (Dunez, 1988). Yakın zamanlarda da Moldova ve İtalya'da PPV'nin kirazlarda da doğal infeksiyonlar yaptığı tespit edilmiştir.

PPV infeksiyonu kiraz ve vişnelerde yaprak yüzeyinde deformasyona ve klorotik halkalara; meyvelerde ezik görüntüye ve şekil bozukluklarına neden olur. Virüs infekteli ağaçların köklerinde canlı olarak kalabilir. Doğal aşılama yoluyla da sağlıklı bitkilere bulaşabilirler. Böyle infekteli olan bitkilerin köklerinden süren dip sürgünlerde virüsü taşır.

Perzistent olmayan formda yaprakbitleri tarafından taşınır. Sistemik olarak bitki içerisinde yayılması bir kaç yıl alabilir. 'M' ırkının tohumla taşındığı bildirilmektedir. Virüsün meyve ağaçlarına bulaşmasından sonraki ilk 4 yıl ya da daha uzun süre içerisinde herhangi bir hastalık belirtisi meyve ağaçlarında görülmeyebilir. Şiddetli hastalık belirtileri kayısı, erik ve şeftali ağaçlarında ortaya çıkmaktadır. Hastalık belirtisi infekteli ağaçların meyve ve yapraklarında görülür. Yapraklarda klorotik leke, şerit ya da halka şeklinde, damarlarda renk açılması ve yaprak deformasyonlarıdır. Infekteli meyveler klorotik lekeler ya da halkalar şeklinde belirtiyi gösterir. Etkilenen meyvenin çekirdeklerinde de solgun leke ya da halkalar görülmektedir. Meyvelerin çoğu normal olgunlaşma tarihinden yaklaşık olarak 20 gün önce dökülebilir. Bu meyveler tat özelliğinden yoksun ve şeker içeriği de oldukça düşük seviyededir.

2.2. Ülkemizde Yapılan Çalışmalar

Azeri, (1994) Ege Bölgesi'nde sert çekirdekli meyve ağaçlarında ELISA ile testlediği örneklerde PNRSV, PDV, RRV (*Raspberry ring spot virus*, Ahududu halka leke virüsü), SLRV (*Strawberry latent ringspot virus*, Çilek latent halka leke virüsü), ToRSV (*Tomato ringspot virus*, domates halka leke virüsü) ve PPV'nin PRMV (*Peach rosette mosaic virus*, Şeftali rozet mozayik virüsü) izolatının, ACLSV ve ApMV'den daha sıklıkla bulunduğunu tespit etmiştir.

Çağlayan-Yıldızgördü ve Çalı (1994), Doğu Akdeniz Bölgesinde erik ve kayısı ağaçlarından aldıkları örneklerle yürüttükleri çalışmada PNRSV, PDV ve ACLSV'nin tek

veya karışık infeksiyonlarını bulmuşlardır. Bu çalışmada ELISA’da PPV infeksiyonu bulunan kayısı ağacından alınan örneklerle yapılan mekanik inokulasyon olumsuz yanıt vermiştir. ApMV ve SLRV’nin infeksiyonları bulunmamıştır.

Baloğlu ve ark., (1995), Adana ve Tarsus bölgesinde yetiştiriciliği yapılan erik ve şeftali ağaçlarında PPV’nin varlığını araştırmak için yaptıkları çalışma sonucu bölgede yetiştirilen erik ve şeftali ağaçlarının hiçbirinin bu virüs ile bulaşık olmadığını rapor etmişlerdir.

Çağlayan ve ark., (1998), Doğu Akdeniz Bölgesinde 476 sert çekirdekli meyve ağacı üzerinde yürüttüğü araştırmasında %28.4’ünün bir veya daha fazla virüs ile bulaşık olduğunu, en yaygın virüs infeksiyonunun ApMV (%22.28) tarafından gerçekleştiğini bulmuştur. PNRSV, PDV ve ACLSV infeksiyonlarının da ApMV infeksiyonları kadar yoğun olduğunu ortaya koymuştur. Doğu Akdeniz Bölgesi’nde PPV infeksiyonlarına rastlanmamıştır.

Sipahioğlu ve ark., (1999) Doğu Anadolu Bölgesi’nde kayısıda %0,3’dan az, kirazda %2 ve bademde %33 bulaşıklık olduğunu bulmuştur. survey yapılan sert çekirdekli türlerinde PPV, ApMV, TBRV (*Tomato black ring virus*, Domates siyah halka virus), RpRSV (*Raspberry ringspot virus*, Ahududu halka leke virus), SLRV, CLRV (*Cherry leafroll virus*, Kiraz yaprak kıvrıkcılığı virüsü), ArMV (*Arabis mosaic virus*, Arabis mozayik virüsü) ve ToRSV’nin olmadığı gözlemlenmiştir.

Baloğlu ve ark., (2001), Malatya’da kayısılarda görülen virüs hastalıklarının saptanması ve çözüm yolları üzerine bir çalışma yapmışlardır. ELISA ve biyolojik testler sonucu bölgeden seçilen değişik çeşit ve yaşta toplam 622 örneğin hiçbirinde PNRSV, PDV, PPV, ACLSV, ApMV ve ToRSV virüsleri saptanmamıştır.

Yorgancı ve ark., (2001), Malatya’daki kayısı çeşitlerinin bazı virüs hastalıkları açısından değerlendirilmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada, Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsü’nde bulunan genetik stok materyal olan kayısı çeşitlerini PPV, PNRSV ve ACLSV virüslerine karşı testlemişlerdir. Pre’cose de Boulbon ve Kuru Kabuk çeşitlerinin ACLSV ile düşük oranda; Şam, Tekeler, Çöloğlu ve Hasan Bey çeşitlerinin ise PNRSV ile yüksek oranda bulaşık olduğu, PPV ile bulaşık ağaç olmadığını bildirmektedirler.

Tolay-Arıkan (2002), Kahramanmaraş ili merkez ve çevre ilçelerinde yetiştirilen sert çekirdekli meyve ağaçlarında zarar yapan virüslerin yoğunluğunu araştırdığı çalışmada % 6.45 oranında PDV, % 0.40 oranlarında ise PPV ve PNRSV enfeksiyonunu saptamıştır.

Ulubaş ve ark., (2004), Afyon, Amasya, Burdur, Bursa, Çanakkale, Isparta, İzmir ve Yalova illerini kapsayan çalışmalarında kiraz, şeftali, nektarin, kayısı ve erik örneklerini DAS-ELISA ve “reverse transkripsiyon polimeraz zincir reaksiyonu (RT-PCR)” tekniği ile test etmişlerdir. Toplam 369 bitki örneğinden 13 ağacın ACLSV ile enfekteli olduğu ELISA ile tespit edilmiştir. Diğer taraftan RT-PCR tekniğiyle 51 tane enfekteli ağaç tespit edilmiştir.

Buzkan ve ark., (2005a)’nın, K.S.Ü. SEKAMER’deki kayısı parselinde yapmış oldukları virüs hastalıkları teşhis ve kontrolü amaçlı araştırmada gelişme dönemlerinde normal fizyolojik görünümünün dışında görünüme sahip kayısı ağaçlarından alınan 183

örnekte PNRSV, PPV, PDV, ApMV, ACLSV virüslerine karşı DAS-ELISA yöntemiyle testlemeler yapılmıştır. Çalışma sonunda PNRSV %13.41, PPV %2.73 ve PDV ile ApMV %1.63 enfeksiyonları bulunurken ACLSV enfeksiyonu test edilmemiştir.

Buzkan ve ark., (2005b)'nın K.S.Ü. SEKAMER'deki şeftali parselinde aynı amaçlı araştırmayı yürütmüşler ve toplam 262 ağacın %22.9'nun (60 örnekte) bir veya iki virüsle infekteli bulmuşlardır. En fazla enfeksiyon %11.45 ile PPV bulunurken bunu takiben PNRSV %7.25, ve ACLSV %3.82 oranlarında tespit edilmiştir. ApMV ve PDV enfeksiyonu test edilmemiştir.

2.3. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Erik meyve, çiçek, yaprak ve kök örneklerinde PPV'nin tanısı için ELISA yöntemi başarıyla uygulanmış ve çok sayıda örneğin hızlı ve rahat olarak testlenmesi başarılmıştır (Clark ve ark., 1976).

Bitki virüslerinin tanısı için ELISA yönteminin özellikleri ile ilgili bir çalışmada enzimle işaretli antiserumlar kullanarak bitki virüslerinin teşhis ve tanısı için metodun bazı özelliklerini açıklamışlardır. Arıtılmış preparasyonda, otsu konukçuların süzülmemiş ekstraktlarında ve infekteli bitkilerde morfolojik olarak farklı virüslerin birçoğu yüksek seviyede hassas tanıya olanak sağlamış, virüs konsantrasyonu hidrolize edilmiş substratın renk yoğunluğunun fotometrik ölçümüne göre değerlendirilmiştir (Clark ve Adams, 1977).

Virüsten ari F 12/1 kiraz anacının çoğaltılması için aldığı meristemleri MS temel besin ortamında çoğaltarak %66 oranında rejenerasyon elde etmiştir (Jones ve Hopgood, 1979).

Prunus cinsi tohum ve fidanlarda ELISA ile PNRSV ve PDV'nin tanısı için yapılan bir çalışmada *Prunus armeniaca*, *P. besseyi*, *P. salicina*, *P. serotina* ve *P. tomentosa*'nın tohum veya fidanlarında PNRSV ve PDV nadiren bulunurken, sertifikalı olmayan *P. mahaleb*'in tohumlarının çoğunda bu virüs kompleksinin meyve ağacı virüs sertifikasyon programlarının izin verdiği tolerans limiti olan %5'ten düşük olduğu anlaşılmıştır. PNRSV çeşitli büyüklüklerdeki *P. persica* fidanlarında ve çimlenmemiş tohumlarda tespit edilirken PDV sadece çimlenmemiş veya kısmen çimlenmiş tohumlarda belirlenmiştir (Mink ve Aichele, 1984).

Birçok meyve ağacı türü aynı virüs için konukçu durumundadır. Örneğin; ACLSV Rosaceae familyasına ait tüm meyve ağaçlarını (elma, armut şeftali, erik, kiraz, kayısı, vs.) infekte edebilir. PDV, *Prunus* cinsinin tüm türlerini infekte edebilir (Nemeth, 1986).

PPV'nin neden olduğu Şarka hastalığının 1970'den beri Fransa'da yaygın olduğu ve şiddetli zararı kayısı ağacı üzerinde yaptığı fakat erik ve şeftali ağaçlarında da görüldüğü bildirilmiştir. Laboratuvar koşullarında şarka hastalığının 3 izolatu da kiraz anaçlarından üçüne yaprakbitleriyle ve kabuk aşısı ile taşınmıştır (Dosba ve ark., 1987).

Virüsten ari bitkilerin kültürü ve üretiminin veya sanitasyonunun başarısı elde mevcut virüs kaynaklarının varlığına, vektörlerin bulunuşuna ve etkisine, ülkede enfeksiyonun genel seviyesine ve çevre faktörlerine bağlıdır. Sert çekirdekli meyve

ağaçlarında bulunan birçok virüs doğal olarak çiçek tozu, yaprak bitleri ve nematodlarla taşınmaktadır (Dunez, 1988).

Kaliforniya'daki genç şeftali ağaçlarında *Ilarvirus* cinsi virüslerin etkisini araştırmak için yapılan bir çalışmada ağaçların 1. ile 5. yapraklarının yaklaşık %28 oranında ayrı ayrı PDV ve PNRSV veya her ikisiyle bulaşık olduğu, iki virüsle karışık infekteli şeftali ağaçlarının bodur kaldığı gözlenmiştir (Uyemoto ve ark., 1989).

PNRSV ile infekteli Hermosa ve Summerset şeftali çeşitlerinde meristemlerin termoterapiye tabi tutulmasıyla Hermosa'nın %90, Summerset'in %40'ının virüsten arındırılmış olduğunu ELISA yöntemiyle saptamışlardır (Stein ve ark., 1991).

Kimyasal mücadelede yanlış ilaç kullanımı veya virüs haricindeki patojenler de virüs benzeri semptomlar oluşturabilir. Bu nedenle semptomolojik tanıya ek olarak serolojik ve biyolojik testlerin yapılması şart olmaktadır (Uyemoto ve Scott, 1992).

Erik anaçlarının ve yabani türlerin virüslere karşı tepkisi ile ilgili yapılan bir çalışmada, *P. cerasifera* (P18) üzerine aşılardan Frenk eriği 'P 1380' ve 'P 2733' eriğinin ilarvirüslerin 16 ve 15 ırklarına karşı tepkisi araştırılmıştır. Virüslerin Frenk eriğinde büyümeye ve meyve tutumuna çok az etkisi olduğu, 'P 2733' anacı üzerinde ise bazı virüslerin meyve üretimini önemli derecede azalttığı fakat büyümeye etkisi olmadığı, *P. cerasifera* 'P 1254' anacı üzerine aşılardan Fransız eriği 'GF 707' ye inokule edilen üç virüs; ACLSV, PNRSV veya PDV'den üretime önemli etkisi olan virüsün PNRSV olduğu belirlenmiştir (Dosba ve ark., 1991).

Apulia'da şeftali bahçelerinde virüs ve viroidlerin varlığı ve yayılımını değerlendirmek için yapılan surveyde toplam 64 ticari bahçede yaklaşık 2500 ağaçtan PNRSV, PDV ve ApMV ilarvirüs, ACLSV trichovirüs, PPV potyvirus için ELISA ile testlenmek üzere örnekler alınmıştır. Örneklerin %35,3'ü bir veya daha çok virüsle infekteli bulunurken, baskın virüs %52 ile PNRSV'dir. ACLSV %26, PDV %7.7 ve ApMV %4.5 oranında bulaşıklık olduğu bulunurken, %10 civarında karışık infeksiyon saptanmıştır (Choueiri ve ark., 1992).

Kayısı ve eriğin polen ve ovüllerinde PNRSV, PDV ve ApMV ilarvirüslerinin varlığının kanıtlanması için yaptıkları çalışmada, PNRSV ve PDV'nin kayısı ve eriğin polen taneciklerinin iç ve dış tarafında ve bütün ovüllerde bulunduğu, ApMV'nin ise ovül ve polende bulunmadığı saptanmıştır (Digiario ve ark., 1992).

Güney İtalya'da yapılan bir çalışmada myrobalan anacı üzerine aşılardan Tirythos kayısılarının aşılardan 3 yıl sonra gösterdiği küçük, klorotik yapraklı, kısa boğumlu ve deforme olmuş meyveli ağaçlardan alınan örnekler, DAS-ELISA ve mekanik inokulasyon yöntemleriyle testlenmiş ve bu ağaçların PNRSV, PDV ve ACLSV kompleksiyle infekteli olduğu saptanmıştır (Di Terlizzi ve ark., 1992).

Kaliforniya ve Güney Karolina'da sert çekirdeklilerdeki virüsler ve diğer aşı ile taşınan patojenlerin neden olduğu önemli hastalıklar ile ilgili bir çalışma yapmıştır (Uyemoto ve Scott, 1992).

Farklı kayısı çeşitlerinin PPV'ye duyarlılığının belirlenmesi için yapılan bir çalışmada 58 kayısı çeşidini test ettiklerini ve sadece 'Stella' kayısı çeşidinin Şarka hastalığına dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir (Balan ve Stoian, 1995).

Avrupa'daki meyve ağaçlarının çok duyarlı olduğu Şarka hastalığına karşı dayanıklılık mekanizması ile ilgili yapılan bir çalışmada, virüse farklı duyarlılık derecesine sahip sekiz kayısı çeşidi seçmişlerdir. Sağlıklı duyarlı yabancı konukçular üzerine aşı veya yaprak bitiyle (*Myzus persicae*) hastalıklı dokular inokule edilmiş ve belirtiler gözlenmiştir. İndekslemede GF 305 indikatör bitkisi kullanılarak bitkilerin duyarlılıkları incelenmiş ve DAS-ELISA ile testlenmiştir (Audergon ve ark., 1995).

Sert ve yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarının sürgünlerinde PPV, SGV ve ACLSV virüslerinin lokalizasyonunu belirlemek için “immuno-tissue printing” metodunu kullanmış ve bu metod ile ACLSV ve SGV'nin tanısının ELISA kadar hassas iken PPV'nin tanısında bazı problemler olduğunu bildirmişlerdir (Knapp ve ark., 1995).

Güneydoğu İtalya'da sert çekirdekli meyve ağaçlarının sanitasyonu ile ilgili yaptıkları çalışmada Apulia'da yerel fidanlıkarda üretilen çoğaltım materyallerinin sertifikasyonu için bölgesel bir program hazırlanarak seleksiyonun gözlemler, mekanik inokulasyon ve ELISA ile yapıldığını bildirmişlerdir. Sertifikasyona PNRSV, ApMV ve PDV iltiravirüsler ile ACLSV trichovirüs ve PPV potyvirus dahil edilmiştir (Di Terlizzi ve Savino, 1996).

PPV'nin vişne ırkının özelliklerini serolojik ve moleküler özelliklerine bakarak belirlenmiştir. PPV-SoC'nin kılıf proteininin N terminal bölgesinin potyviruslerin yaprak bitleri ile otsu ve odunsu konukçulara taşınabildiğini göstermişlerdir. PPV'nin 10 monoklonal antitadisi ile yapılan çalışma sonucunda PPV-SoC'nin serolojik reaksiyonu, PPV'nin D ve M ırklarında farklı olarak yeni bir serotip olduğunu göstermiştir (Nemahinov ve ark., 1996).

PNRSV'nin RNA 3' nün tamamlayıcı sekansının primerlerini farklı konukçu türleri ve coğrafi bölgelerden çıkarılan PNRSV'nin 3 farklı izolatlarının hareketli ve kılıf proteinlerinin her ikisinin amplifikasyonu için kullanılmıştır. PNRSV'nin bildirilen diğer sekansları yakın akraba olan ApMV ile karşılaştırıldığında, PNRSV izolatlarında kılıf ve hareketli proteinler için ana konukçu veya coğrafi bölgenin önemli olmadığını göstermiştir (Scott ve ark., 1997).

Kayısıda PPV ve ACLSV'nin, bademde PNRSV'nin ELISA ile güvenilir teşhisleri yaparak örnekleme koşullarının belirlenmesi için yerel koşullar altında çalıştıklarını bildirmişlerdir. Doğal olarak bulaşık 3 ağaç sistematik olarak belirlenen pozisyonlardan büyüme periyodu süresince örneklenmiş ve testlerin bazıları bir sonraki yıl tekrarlanmış olmasına karşın PPV bütün örneklerde bulunamamıştır. Mayıs, haziran, temmuz, ekim ve kasım aylarında en yüksek tanı oranı ve/veya absorbans değeri saptanmıştır (Varveri ve ark., 1997).

Moleküler hibridizasyon teknikleri ve serolojik yöntemleri kullanarak İspanya'nın Murcia bölgesindeki kayısı ağaçlarında PNRSV, PDV, ApMV ve ACLSV'nin varlığı ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Dört virüse karşı toplam 450 ağaç test edilmiş ve kayısı ağaçlarının yaklaşık %30'unun en az bir virüsle bulaşık olduğu ve ACLSV ile %22.6,

ApMV ile %15.7, PNRSV ile %10 ve PDV ile %0.4 oranında bulaşık olduğu saptanırken, bulaşık olan ağaçlardan %23.6'sının iki farklı virüsle, %2.9'unun üç farklı virüs ile karışık enfeksiyon olduğu bildirilmiştir (Dominguez ve ark., 1998).

Üç sert çekirdekli meyve ağacı türünden ilarvirüsün eliminasyonu için *in vitro* terapi uygulaması ile ilgili yapılan çalışmada, termoterapi ve doku kültürü tekniklerinin kombinasyonunun sert çekirdekli meyve türlerinden bu virüslerin eliminasyonunda basit ve etkili bir yöntem olduğu sonucuna vardıklarını bildirmişlerdir (Gella ve Errea, 1998).

Çin'in Shaanxi eyaletinde 1996-1997 yılları arasında vişnede ELISA yöntemi ile virüs tanısı üzerine bir araştırma yapıldığı bildirilmiştir. Test edilen ağaçların %64.5'inin PNRSV, PDV, ACLSV ve ApMV'nin bir veya birkaçı ile bulaşık olarak bulunduğunu, en yüksek bulaşıklık oranının PNRSV, en düşük bulaşıklık oranının ise PDV ile olduğunu ve genç ağaçlarda daha az virüs enfeksiyonu bulunduğunu tespit etmişlerdir (Ruan-Xiaofeng ve ark., 1998).

Azorean adalarında Terceira ve Graciosa'daki sert çekirdekli meyve ağaçlarında problemlere ve ekonomik kayıplara neden olan başlıca virüslerden PPV, PDV, PNRSV ve ACLSV'nin varlığını tespit etmek için bir survey çalışması başlatmışlardır. Erik, şeftali ve kayısının yaprak ve çiçek örnekleri mart ayından haziran 1996'ya kadar toplanarak iki basamaklı DAS-ELISA ile test edilmiştir. Örnekler PPV, PDV, PNRSV ve ACLSV için pozitif bulunmuştur. PPV'nin özellikle son dikilen genç ağaçlarda bulunduğu ve sonuç olarak yeni giriş yapmış olabileceği vurgulanmıştır (Mendonca ve ark., 1998).

Şeftali bahçelerinde farklı fenolojik devrelerde PNRSV'nin düzensiz değişimini incelemişlerdir. PNRSV konsantrasyonundaki düzensiz değişimler, altı şeftali çeşidinde DAS-ELISA ile mayıs-haziran aylarında uyur gözlerde, eylül ayında çiçeklerde, kasım ayında yeni filizlerde ve ocak ayında olgun yapraklarda araştırılmıştır. Altı çeşidin ortalama absorbans değerleri virüs konsantrasyonunda düzenli bir artış göstermiştir. 405 nm' de uyur gözlerde, mayıs ayında 0.61, temmuz ayında 0.86, çiçeklerde eylül ayında 1.22 ve yeni sürgünlerde kasım ayında 1.53 değerlerinde bulunmuştur. ocak ayında enfekteli olmayan bitkiler ile enfekteli bitkilerin konsantrasyon değerlerinin aynı olduğu saptanmış ve virüs teşhisinin bitkilerin çiçeklenme ile yeni filizlenme döneminde yapılmasının daha iyi sonuç verdiği saptanmıştır (Zotto, ve ark., 1999).

Bir çok sert çekirdekli meyve ağacını hastalandıran çiçek tozu ve tohum kaynaklı PNRSV'nin nektarinin çiçek tozu tanecikleri içerisinde bulunduğu yerleri saptamak için yapılan bir çalışmada moleküler hibridizasyon, RT-PCR ve *in situ* hibridizasyon sonucunda virüsün vejetatif hücre sitoplazmasında bulunurken, generatif hücrede bulunmadığını saptamışlardır. Bu sonuç generatif hücrenin mitoz geçirmesi sonucu oluşan sperm hücrelerinin, virüsün tohumla taşınmasına etkisi olmadığını göstermiştir (Aparicio ve ark., 1999a).

Farklı sert çekirdekli meyvelerdeki PNRSV'nin izolatları arasındaki moleküler farklılığın araştırıldığı çalışmada, izolatların çoğu üç farklı restriksiyon enzim kombinasyonu kullanılarak ayırt edilmiştir. Bu izolatların 15'inin RNA 4'ünün nükleotid sekansı belirlenmiş ve yapılan analizler sonucu hepsinin 3 farklı grupta toplandığı belirtilmiştir (Aparicio ve ark., 1999b).

Sert çekirdekli meyve ağaçlarını etkileyen iltarvirüslerden ekonomik olarak en zararlı olan PNRSV, PDV ve ApMV'nin nonisotopic molekül hibridizasyon ve multiplex RT-PCR ile anında tanısı için bir çalışma yapmışlardır (Sade ve ark., 2000).

PNRSV ile infekteli odunsu ağaçların moleküler tipi ve çeşitliliği ile ilgili bir çalışmada Çek Cumhuriyeti'nde 5 farklı konukçu türünden alınan PNRSV'nin 16 izolatu ile yapılmış, 46 izolatin tümünün yapılan filogenetik analize göre coğrafi orjinlerine bağılı olarak üç ana grup altında toplandığı belirlenmiştir (Vaskova ve ark., 2000).

3. MATERİYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Survey ve Bitki Materyalinin Toplanması

Bu araştırma K.S.Ü. SEKAMER’de Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) ve Bahçe Bitkileri Bölümü’nün işbirliği ile 1999 yılında kurmuş olduğu badem bahçesinde yürütülmüştür. Bahçenin tesisinde kullanılan aşılı fidanlar Çukurova Üniversitesi (Adana), Harran Üniversitesi (Şanlıurfa), Atatürk Merkez Bahçe Bitkileri Araştırma Enstitüsü (Yalova, İstanbul)’nden sağlanmıştır. Ağaçlar üzerindeki semptomatolojik gözlemler ve örnek toplanması çalışmaları 2005 yılı Mayıs ortasından başlayarak aktif vejetasyon periyodu sonuna kadar yürütülmüştür. Yapraklarda semptom göstermeyen ağaçlar, meyve olgunlaşma döneminde tekrar gözlemlenmiştir.

Araştırma materyalini oluşturan yaprak örnekleri farklı badem çeşitlerinden (Laurenne, NK/111, Ferragnes, 48/2, Masbovera, Garrigues, D 3/2, Yaltinski, Glorieta, Picantily, 300/1, Nonpareil, Texas,) oluşan toplam 222 ağaçtan alınmıştır. Yaprak örnekleri semptom taşıyan ve/veya taşımayan ağaçların 3 farklı noktasından 5 yapraklı uç sürgünlerinden toplanmıştır. Alınan örnekler polietilen naylon torbalar içerisinde üzerine ağaç sırası ve numarası yazıldıktan sonra buz kapları içerisinde muhafaza edilmiştir. Örnekler +4°C’deki buzdolaplarında, ELISA yapılana kadar saklanmıştır.

Testlemeler için kullanılan PPV, PDV, PNRSV, ApMV ve ACLSV antiserumları ticari olarak Loewe Biochemica GmbH (Almanya) firmasından temin edilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Serolojik Testler

Serolojik çalışmalarda ‘Double Antibody Sandwich Enzyme Linked Immunosorbent Assay’ (DAS-ELISA) yöntemi kullanılmıştır (Clark ve Adams, 1977). Testin uygulanması aşağıda belirtildiği şekilde, tampon çözeltilerin hazırlanması ise Ek 1’de gösterildiği şekilde yapılmıştır.

3.2.1.1. Test Örneklerinin Hazırlanması

Semptom gösteren ve göstermeyen örneklerden alınan yaprak örnekleri (0.1 g) buz dolu kaplar içerisinde soğutulmuş steril porselen havan içerisinde 1:10 hacimde PBS-Tween ekstraksiyon tampon çözeltisi (Ek1) ile iyice ezilmiştir. Tampon çözelti ile homojen edilen bitki ekstraktları 5 ml’lik temiz plastik tüpler içerisine aktarılmış, örnek numaraları yazılarak buz dolu kaplar veya buzdolabında testleme işlemi gerçekleştirilinceye kadar saklanmıştır.

3.2.1.2. DAS-ELISA Testinin Uygulanması

Antijen spesifik poliklonal IgG, kaplama tampon çözeltisi (Ek1) yardımıyla antiserumların temin edildiği ticari firmaların tespit etmiş olduğu oranlarda sulandırılmış ve mikrotiter ELISA plakaları üzerindeki çukurlar (100µl/çukur) kaplanmıştır.

Kaplanan plakalar 37°C’de 2–3 saat bekletilmiştir. İnkübasyon süresi sonunda, yıkama tampon çözeltisiyle üç kez (üç dakika aralıklarla) yıkanıp, kağıt havlular üzerine ELISA plakalarının çukurları içerisindeki kalıntıları temizlemek için sert bir şekilde vurularak iyice kurulanmıştır.

Önceden ekstrakte edilmiş yaprak örnekleri (100µl/çukur) mikrotiter plakalarında her örnek için iki tekerrürlü olacak şekilde eklenmiştir. Plakalara testlenecek örnekler haricinde pozitif (hasta), negatif (sağlıklı) ve tampon çözelti kontrolleri de konulmuştur. Daha sonra 4°C’de gece boyunca (16 saat) bekletilmiştir.

Plakalar yukarıda belirtildiği gibi tekrar yıkanmıştır. Enzim-antibody konjugatı (100 µl/çukur) uygun oranlarda konjugasyon tampon çözeltisiyle sulandırılarak kaplara konulmuş ve 37°C’de 2-3 saat inkübasyon yapılmıştır.

İnkübasyon süresinin sonunda plakalar yıkama tamponuyla yıkanmıştır. Substrat tampon çözeltisiyle (Ek 1) taze hazırlanan enzim-substratı (0.75 mg/ml *p*-nitrophenyl phosphate) plakalara 100 µl/çukur olacak şekilde konulmuştur. Daha sonra plakalar oda sıcaklığında reaksiyonun (pozitif örneklerdeki renk değişimi) gerçekleşmesi için bekletilmiştir. Pozitif kontrollerde renk sarıya döndüğü andan itibaren geometrik artış olacak şekilde zaman aralıklarıyla ELISA okuyucusunda (SEAC SIRIO S) 405 nm’de absorbans değerleri ölçülmüştür. Okumalar sonucunda absorbans değerleri, negatif örneklerin iki katı ya da daha fazla olan örnekler virüs infekteli olarak kabul edilmiştir (Clark, 1981).

3.2.2. Biyolojik İndeksleme

3.2.2.1. Mekanik İnokulasyon

ELISA ile testlenmiş örneklerden virüslü olduğu saptanan ve virüs taşımayan örneklerden % 10’luk kısmını temsil edecek şekilde tesadüfi olarak seçilerek mekanik olarak taşınabilir virüslerin varlığını kontrol etmek için çizelgedeki otsu indikatör bitkilere (*Nicotiana benthamiana* Domin., tütün ve *N. occidentalis* Weeler, tütün) inokule etmek için kullanılmıştır.

Mekanik inokulasyon için kullanılacak test bitkilerinin tohumları 1:1:1 oranında toprak, kum ve torf karışımı bulunan 30x20x8 cm boyutlarındaki plastik tavalara ekilmiştir. Fideler 2-4 gerçek yapraklı hale gelince aynı toprak karışımı bulunan fide kaplarına şaşırtılmıştır. Fideler 25-26°C sıcaklık, % 60 nem ve 16 saat ışıklandırma ortamında yetiştirilmiştir.

Simptom taşıyan veya taşımayan bitkilerden alınan yaprak örnekleri (0.1 g) 1:10 hacimde 0.1 M potasyum fosfat tamponu (pH 7.2) ve % 2.5’lik nikotin bulunan

ekstraksiyon tamponu ile buz dolu kaplarda bekletilmiş, porselen havanda iyice ezilmiştir. İndikatör bitkilerin celite ile kaplanmış yapraklarına, bitki ekstraktı parmak yardımıyla mekanik zarar oluşturmadañ sürölüp, musluk suyuyla yıkanmıştır. İnokule edilen bitkiler iklim odalarında (25-26°C, % 60-70 nisbi nem ve 16 saat fotoperyot) bekletilmiş, günlük olarak kontrol edilerek simptom oluşumu gözlenmiştir.

Negatif kontroller aynı test bitkileri üzerinde sadece tampon çözeltiyle yapılan inokülasyon ile hazırlanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Simptomatolojik gözlem

Erken ilkbaharda ağaçlar (Şekil 4.1.) gözlem altına alınarak yapraklardaki renk değişikliği, şekil bozukluğu vb. olumsuzluklar takip edilmiştir. Ağaçlarda gözlenen başlıca belirtiler yaprak damar aralarında sararma (Şekil 4.2), yaprak yüzeyinde mozayik (Şekil 4.3), saçma deliği belirtisi (Şekil 4.4) şeklinde belirtiler gözlenmiştir. Ayrıca hastalıklı bitkiler ile sağlıklı bitkiler arasında belirgin bir genel görünüş farkları tespit edilmiştir (Şekil 4.5), Badem yapraklarında halka leke belirtisi (Şekil 4.6.) gözlenen diğer belirtidir.



Şekil 4.1. SEKAMER badem koleksiyon parselinden genel bir görünüş



şekil 4.2. Badem yaprak damar aralarında sararma



şekil 4.3. Badem yapraklarında mozayik simptome



şekil 4.4. Badem yapraklarında saçma deliği simptome



şekil 4.5. Sağlıklı bitki (solda) ve hasta bitki (sağda)

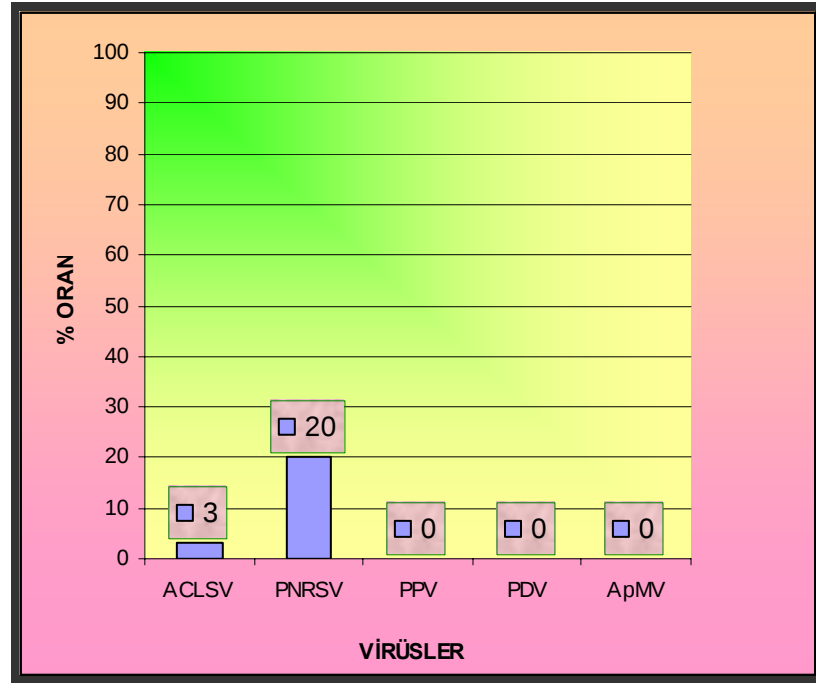


Şekil 4.6. Badem yapraklarında klorotik ve nekrotik lekeler

4.2. Serolojik Testler

KSÜ SEKAMER'deki badem ağaçlarından alınan örnekler üzerinde yapılan DAS-ELISA testinde PPV, PNRSV, PDV, ApMV ve ACLSV virüsleri ile bahçe içindeki yayılım oranları virüs spesifik antiserumla araştırılmıştır. Test edilen örneklerde PNRSV ve ACLSV infeksiyonlarına rastlanmıştır.

Testlenen toplam 222 örnekten 52 tanesinin (%23,4) PNRSV ve ACLSV'nin tekil infeksiyonları tespit edilmiştir. PNRSV'nin bahçedeki yaygınlık oranı % 20.3 olarak tespit edilirken bu oran ACLSV için % 3.15 olarak belirlenmiştir. Testlemeler sonucunda PNRSV infeksiyonlarının en fazla olduğu çeşitler Laureenne, Ferragnes, Masbovera, Picantily ve yerli çeşit olan 300/1 badem çeşitleridir. ACLSV infeksiyonları ise Cristomorto, Laureenne, Yaltsinki, Nikitski ve yerli çeşitler olan A 15/1 ve 48/2 çeşitlerinde tespit edilmiştir. Badem örneklerinde PNRSV ve ACLSV infeksiyonları tespit edilirken araştırmada yer alan diğer virüs infeksiyonları ve en önemlisi PPV infeksiyonu hiç bulunmamıştır. Oysa PPV varlığı SEKAMER'deki diğer sert çekirdekli meyve türlerinde yapılan çalışmalarda rapor edilmiştir (Buzkan ve ark., 2005b). Bunun yanı sıra PDV ve ApMV virüsleri de badem ağaçlarında bulunmamıştır. Hastalıkların yüzde dağılımı Şekil 4.7'de verilmiştir.



Şekil 4.7. Badem ağaçlarında tespit edilen virüslerin infeksiyon oranları

Bu çalışma yörede bahçe kurmak için temin edilen fidanların sağlık durumlarında karşılaşılan problemin ciddiyetini ortaya koymaktadır. PNRSV, SEKAMER’de yapılan diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre en fazla bulunan virüs olmuştur (Buzkan ve ark., 2005a ve 2005b). Kahramanmaraş ili ve çevre köy/ilçelerinde, SEKAMER’deki diğer sert çekirdekli meyve türlerinde yürütülen çalışmalarda PNRSV ve PDV sıklıkla bulunmaktadır. Yöredeki sert çekirdekli meyve ağaçları yetiştiriciliği için kullanılan aşılı fidanların Tarım İlçe Müdürlüklerinden temin edildiği bildirilmiştir (Tolay-Arıkan, 2002). SEKAMER’de kurulan kayısı parselindeki aşı gözleri ve kalemleri çeşitli fidancılık Enstitü’lerinden (Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü-Isparta, Atatürk Merkez Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü-Yalova), Kahramanmaraş’ta bulunan özel fidan üreticisinden temin edilmiştir (Buzkan ve ark., 2005a). Bununla birlikte Buzkan ve ark., (2005b)’nin şeftali bahçesinde yürüttükleri çalışmada, bahçe kurulması için bitkisel materyallerin yine aynı enstitülerden alınmış olduğu belirtilmektedir. Badem bahçeleri de kurulurken aşılı çeşitler Çukurova ve Harran Üniversiteleri Ziraat Fakültelerinden ve Atatürk Merkez Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü (Yalova)’nden sağlanmış olduğu belirtilmektedir.

Eldeki bulgular ve başlangıç materyallerinin sağlandığı kaynakların aynı merkezler olması PNRSV ve ACLSV infeksiyonlarının bahçeye infekteli materyallerle bulaşmış olduğu düşüncesini desteklemektedir.

4.3. Mekanik İnokulasyon

KSÜ SEKAMER’de toplanan örneklerden mekanik inokulasyon yöntemiyle yapılan taşıma çalışmasında, indikatör bitkilerinde değişik belirtiler olduğu gözlemlenmiştir. Test bitkilerinde ilk belirtiler inokulasyonu takiben 10 gün içerisinde belirlemeye başlamıştır.

Mekanik inokulasyon sonucunda ACLSV, PNRSV'ye oranla indikatör bitkiler üzerinde daha hızlı çoğalmış ve kısa süre içinde bitki yapraklarında klorotik ve nekrotik leke belirtileri gözlenmiştir. İndikatör bitki olarak seçilen 10 adet *N. occidentalis* bitkisinden bir tanesinde PNRSV virüsüne rastlanırken, beş tanesinde ise (%50) ACLSV virüsüne rastlanılmıştır. *N. benthamiana*'da ise 10 test bitkisinden 3'ünde ACLSV virüsüne rastlanırken PNRSV virüsü bu bitki üzerinde bulunamamıştır. Denemenin güvenilirliği için sağlıklı bitkilerden seçilen 10 tanık bitkide ise mekanik inokulasyon sonucunda PNRSV veya ACLSV virüslerinden hiçbirine rastlanılmamıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye, ekolojik koşullarının çok uygun olmasına karşın badem tarımını ihmal etmiştir. Bunun en önemli nedenleri, badem yetiştirme bölgelerinin iyi seçilememiş, yurt dışından çok verimli çeşitlerin getirilememiş olması, bademlerimizin cevizde olduğu gibi tohumdan çıkan fidanlarla yetiştirilmesi ve en önemlisi, badem çiçeklerinin ilkbahar donlarından çok büyük zararlar görmesidir. Ayrıca hastalık ve zararlılarla yeterince mücadele yapılmaması da verim ve kalite üzerine önemli ölçüde etki yapmaktadır. Sert kabuklu meyvelerde hastalık yapan virüsler %100'e varan ürün kayıplarına sebep olabilmektedir. Bu amaçla virüs hastalıklarının teşhis edilip gerekli önlemlerin alınması gerektiği düşünülerek bu çalışma yürütülmüştür. Kaşka'ya (2004) göre, komşu ülkelerden İran, Suriye, Yunanistan, Kuzey Afrika ülkelerinden Fas ve Tunus son yıllarda badem yetiştiriciliğine büyük önem vermişler ve üretimlerini, çok zor üretim koşullarına karşın 2-3'e katlamışlardır.

Kahramanmaraş yöresinde büyük potansiyel taşıyan badem yetiştiriciliğinin gelişmesini olumsuz olarak etkileyebilecek faktörlerin başında hastalık etmenleri gelmektedir. Bunlar içerisinde virüsler ayrı bir öneme sahiptir. Virüslerin teşhis ve tanımlarında sadece simptomatolojik gözlemler yeterli olmayıp, serolojik, biyolojik ve moleküler testlemelerle doğrulanması gerekmektedir. Çünkü bir virüsün farklı ırkları aynı konukçuyu infekte edebildiği gibi aynı konukçu üzerinde farklı belirtiler oluşturabilmekte ve hatta latent olarak da taşınabilmektedir. Etmenin tanısı yapıldıktan sonra bu virüs hastalığının yayılmasını önleme çalışmalarının yapılması gereken ikinci önemli adımdır.

Bu çalışma SEKAMER'deki araştırma ve uygulama alanlarındaki şeftali ve kayısı bahçelerindeki virüs hastalıklarının yayılım oranları ve şiddeti araştırmasının devamı olarak planlanmıştır. Bahçelerin kurulmasında kullanılan bitkisel materyallerin sağlandığı merkezlerde hastalık teşhis çalışmalarının sağlıklı yapılmasından kaynaklanan hasta bitki materyallerinin satışı ile virüslerin yayılmasında etkili olmuştur. Bu merkezlerden alınan materyallerde bulunacak başlıca virüslerin çıkış ve yayılma kaynakları dikkate alınarak kontrol yöntemleri geliştirilmesi gerekmektedir.

Kimi virulent virüs ırkları ile infekteli hassas konukçularda %100'e varan verim kayıplarının olduğu bilinmektedir. SEKAMER'deki badem ağaçlarının mevcut sağlık durumları üretimde kalite ve kantiteyi olumsuz etkileyecek, pazar değeri düşük ürünler alınmasına neden olacaktır. Bu çalışma introdükte edilen tür ve çeşitlerin virüs testleri yapıldıktan sonra adaptasyon vb. ıslah çalışmalarının yapılması gerektiğini göstermiştir. Kahramanmaraş'ta farklı badem çeşitlerinin adaptasyonu amaçlı kurulan bahçelerde virüs enfeksiyonlarının neden olduğu sorunlardan dolayı sağlıklı veriler toplamak mümkün olmayabilir.

Virüsün yayılmasında vejetatif çoğaltım materyallerinin yanı sıra vektörler, vektörlere ara konukçuluk yapan yabancı otlar ve parazitik bitkiler (ökse otu, küsküt...vs) etkili olmaktadır. Virüs enfeksiyonlarıyla kimyasal mücadele mümkün olmadığından etkili kontrol yöntemleri 'koruyucu önlemler' üzerine dayanmaktadır. Mevcut virüs inokulum kaynakları yok edilmeli, arazi içerisinde etkili mücadele yöntemleri geliştirilmeli, yetiştiricilikte sağlıklı üretim/çoğaltım materyalleri kullanılmalı ve uygun kültürel

uygulamalar kullanılmalıdır. Bu yüzden çalışmada virüs infekteli ağaçlar belirlenerek, bu ağaçlardan çoğaltım amacıyla materyal alınmaması sağlanacaktır.

SEKAMER’de yoğun olarak tespit edilen virüslerden PNRSV birçok ırka sahiptir ve bunların bazıları meyve ağaçlarında ciddi problemlere neden olmaktadır (Nyland ve ark, 1976; Fulton, 1981). Hastalık hem tohum hem de polenle taşınabilmektedir. Virüs konukçusu olan bitkilerde; kloroz, nekroz, yaprak deformasyonu ve gelişme geriliğine yol açmaktadır. Hastalık bazı sert çekirdekli çeşitlerde %70 oranında tohumla taşınmaktadır (Megahed ve Moore, 1967; Cole ve ark., 1982).

PNRSV’nin kontrolü için yeni kurulacak meyve bahçelerinin mutlaka virüsten ari ve sertifikalı fidanlarla oluşturulmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca bölgede aşı gözü ve fidan üreten tesisler her yıl düzenli olarak bu hastalık yönünden kontrolden geçirilmeli ve bulaşık olan hatlar üretim dışı bırakılmalıdır.

Türkiye’de meyve ağaçları ve asma sertifikasyon programlarının resmi olarak ilk çalışmalar 1997 yılında başlatılmış olsa da programın gerektiği koşullarda yürütülmemesinden dolayı sağlıklı bitkisel materyal elde edilmesi, taşınması ve kullanılması konusunda bir hayli gecikmiş durumdadır. Meyve yetiştiriciliğinin geliştirilmesi için iç karantinaya önem verilmesi gerektiği gibi ulusal boyutta sertifikasyon programının vakit kaybedilmeksizin başlatılması ve kontrollü bir şekilde uygulanması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1976.** Virus Diseases and Non-infectious Disorders of Stone Fruits in North America. Agriculture Handbook no: 437. Agriculture Research Service, USDA, Washington (US).
- Anonim, 2000a.** www.aeri.org.tr/bakis4/badem.pdf -
- Anonim, 2000b.** Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık D.İ.E. Yayınları. Ankara.
- Anonim, 2004.** FAO <http://faostat.fao.org/faostat/collections?subset=agriculture>
- Aparicio, F., Sanchez-Pina, M.A., Sanchez-Navarro, J.A., Pallas, V., 1999a.** Location of PNRSV within pollen grains of hybridisation. . Journal of Plant pathology, 105: 623-627.
- Aparicio, F., Myrta, A., Dı Terlizzi, B., Pallas, V., 1999b.** Molecular variability among isolates of PNRSV from different *Prunus* spp. Phytopathology, 89(11):991-999.
- Audergon, J.M., Dicenta, F., Materrazi, A., Chastelliere, G., 1995.** Preliminary studies on the mechanisms involved in Plum pox virus apricot resistance. Acta Horticulture, 384: 553-563.
- Azeri, T., 1994.** Detection of virus diseases of stone fruits in Aegean Region of Türkiye. 9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, September 18-24, 1994. Kuşadası-Aydın, Türkiye, 511-513.
- Balan, V., Stoian, E., 1995.** Suscetibility of certain apricot-tree varieties to the Plum pox virus pathogenic action. Acta Horticulture, 384: 565-569.
- Baloğlu, S., Özasan, M., Posluoğlu, N. ve Yılmaz, M.A. 1995.** Adana ve Tarsus bölgelerinde yetiştiriciliği yapılan şeftali ve erik ağaçlarında ELISA yöntemiyle PPV virüsünün teşhisi. Türkiye VII. Fitopatoloji Kongresi, Adana. Bildiriler 342-344.
- Baloğlu, S., Yılmaz, M.A., Sipahioğlu, H.M. 2001.** Malatya'da kayısılarda görülen virüs hastalıklarının saptanması ve çözüm yolları üzerinde araştırmalar. Türkiye IX. Fitopatoloji Kongresi (3-8 Eylül, 2001), Tekirdağ bildiriler, 222-228.
- Bjarnason, E.N., Hanger, B.C., Moran, J.R., Cooper, J.A., 1985.** Production of *Prunus* necrotic ringspot virus-free roses by heat treatment and tissue culture. New Zealand Journal of Agricultural Research. Vol 28: 151-156.
- Bock, K.R., 1967.** Strains of *Prunus* necrotic ringspot virus in hop (*Humulus lupulus* L.). Ann. Appl. Biol. 59: 437-446.
- Brunt, H.A., K. Crabtree, M.J. Dallawitz, A.J. Gibbs and L. Watson. 1996.** Viruses of plants. CAB International, Cambridge, UK.

- Buzkan, N., Oztekin, V., Demir, M., Yalcin-Mendi, Y. and Ilgin, M. 2005a.** Detection and control of virus diseases of apricot trees in the collection plot of SEKAMER. KSU. J. Sci.Eng.
- Buzkan, N., Oztekin, V., Demir, M., Yalcin-Mendi, Y. and Ilgin, M. 2005b.** Sanitary status of fruit trees with implementation of clean stocks. Asian Journal of Plant Sciences 4 (6): 660-663.
- Choueiri, E., Digiario, M., Minafra, A., Savino, V., 1992.** A survey of peach viruses in Apulia. Adv. Hort. Sci., 7: 61-64.
- Clark, M.F., Adams, A.N., Casper, R., 1976.** The detection of Plum pox and other viruses in woody plants by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Acta Horticulture, 67:51-57.
- Clark, M.F., Adams, A.N., 1977.** Characteristics of the microplate method of enzyme linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. Journal of general Virology, 34:475-483.
- Clark, M.F., 1981.** Immunosorbent assay plant pathology. Ann. Rev. Phytopathology, 19: 83-106
- Cole, A., Mink, G.I. and Regev, S., 1982.** Location of Prunus necrotic ringspot virus on pollen grains from infected almond and cherry trees. Phytopathology 72: 1542-1545.
- Çağlayan-Yıldızgördü, K., Çalı, S., 1994.** Occurrence and detection of virus and virus-like diseases of plum and apricot trees in the East Mediterranean Area. IXth Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, September 18-24, 1994. Kuşadası, Aydın, Türkiye, 551-553.
- Çağlayan, K., Gazel, M., Hadidi, A., 1998.** Virus and virus-like diseases of stone fruits in the eastern Mediterranean of Turkey. Proceedings of the 17th International Symposium on Virus and Virus-like Diseases of Temperate Fruit Crops, Fruit Tree Diseases. 23-27 June 1997, Bethesda, MD, USA. Acta Horticulture 472(2):527-529.
- Desvignes, J.C. and Bove, R., 1989.** Different diseases caused by chlorotic leaf spot virus on the fruit trees. Acta Hort. 235: 31-38.
- Diekmann, M. and Putter, C.A.J., 1996.** Stone Fruits. FAO/IPGRI Technical Guidelines for the Safe Movement of Germplasm. Publication Office IPGRI, Rome.
- Digiario, M., Savino, V., Di Terlizzi, B., 1992.** Ilarviruses in apricot and plum pollen. Acta Horticulture, 309:93-98.
- Di Terlizzi, B., Savino, V., Digiario, M., 1992.** Unusual fruit disorders in Tirythos apricot. Acta Horticulture, 309:363-365.
- Di Terlizzi, B., Savino, V., 1996.** Sanitary status and sanitation of stone fruit trees in South East Italy. Acta Hort. International Society for Horticultural, 422:326-327

- Dominquez, S., Aparicio, F., Sanchez, Navarro, J.A., Cano, A., Palas, V., Garcia-Brunton, J., Hadidi, A., 1998.** Studies on the incidence of ilarviruses and ACLSV in apricot trees in the Murcia region (Spain) using serological and molecular hybridization methods. Proceedings of the 17 th international symposium on virus and virus-like diseases of temperate fruit crops, fruit tree diseases, Bethesda, MD, USA, 23-27 June, 1997, Acta Horticulture, 472(1):203-210.
- Dosba, F., Maison, P., Lansac, M., Massonie, G., 1987.** Experimental transmission of Plum pox virus (PPV) to *Prunus Mahaleb* and *Prunus avium*. J. Phytopathology, 120: 199-294.
- Dosba, F., Mazy, K., Lansac, M., Dutrannoy, F., Eyquard, J.P., 1991.** Behaviour of Plum pox varieties and rootstocks towards viruses. Acta Horticulture, 283: 287-294.
- Dunez, J., 1988.** Fruit crop sanitation in the Mediterranean and Near east Region. Status and Requirements. FAO. United Nations Development Programme, 251-259.
- Dunez, J., 2000.** Virus and virus-like diseases of stone fruits. Mediterranean Agronomic Institute of Bari, Italy, 67 p.
- Elibüyük, İ.Ö. 1998.** Malatya ilinde yetiştirilen sert çekirdekli meyve ağaçlarındaki virüslerin tanılanması üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, pp 120, Ankara.
- Fritzsche, R. And Kegler, H., 1968.** Nematoden als Vektoren von Viruskrankheiten der Obstgewachse. Dtsch. Akad. Landwirsch. Wiss. Berlin Tagungsber 97: 289-295.
- Fulton, R.W., 1981.** Ilarviruses. In Hanbook of plant virus infections and comparative diagnosis. (E. Kurastak, ed.), Elsevier/North Holland Biomedical Press, New York, pp 377-413.
- Gella, R. Ve Errea, P. 1998.** Application of in vitro therapy for ilarvirus elimination in three Prunus species. Journal of Phytopathology, 146:8-9,445-449.
- George, J.A. and Davidson, T.R., 1963.** Pollen Transmission of Necrotic Ringspot Virus and Sour Cherry Yellows Viruses from Tree to Tree. Can. J. Plant Sci. 43: 276-288.
- George, J.A. and Davidson, T.R., 1964.** Further Evidence of Pollen Transmission of Necrotic Ringspot Virus and Sour Cherry Yellows Viruses from Tree to Tree. Can. J. Plant Sci. 44: 383-384.
- Gilmer, R.M., Nyland, G. and Moore, J.D., 1976.** Prune Dwarf Virus. In Virus Diseases and Noninfectious Disorders of Stone Fruits in North America. USDA, Handbook, 437.
- Greber, R.S., Klose, M.J., Milne, J.R. and Teakle, D.S., 1991.** Transmission of Prunus Necrotic Ringspot Using Plum Pollen and Thrips. Ann. Appl. Biol 118: 580-593.

- Greber, R.S., Teakle, D.S., and Milne, J.R., 1992.** Thrips-Facilitated Transmission of Prune Dwarf and Prunus Necrotic Ringspot Viruses from Cherry Pollen to Cucumber. *Plant Dis.* 76: 1039-1041.
- Hamilton, R.I., Nichols, C. and Valentina, B., 1984.** Survey of Prunus Necrotic Ringspot and Other Viruses Contaminating the Exine of Pollen Collected by Bees. *Can. J. Plant Pathol.* 6: 196-199.
- Johansen, E., Edwards, M.C. and Hampton, R.O., 1994.** Seed Transmission of Viruses: Current Perspectives. *Ann. Rev. Phytopathol.* 32: 363-386.
- Jones, O. P. and Hopgood, M.E., 1979.** The successful propagation in vitro of two rootstocks of *Prunus* the plum rootstock Pixy (*P. insititia*) and the cherry rootstock F 12/1 (*P. avium*). *J. Hort. Sci.* 54: 63-66
- Kahn, R.P., 1976.** Quarantine and the detection of stone fruit viruses in plant importations. *Virus Diseases and Noninfectious Disorders of Stone Fruits in North America.* U.S. Dept.Agric.Handbook. No. 437, 23-32 p.
- Kaşka, N., 2004.** Türkiye’de Ilıman İklim Meyvelerinin Dünyü, Bugünü ve Yarını. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi: 1-5, 8-12 Eylül 2003 Antalya.
- Kaşka, N., Güleriyüz, M., Kaplankıran, M., Kafkas, S., Ercişli, S., Eşitken, A., Aslantaş, R., Akçay, E., 2005.** Türkiye Meyveciliğinde Üretim Hedefleri Adana 31 s.
- Kelley, R.D. and Cameron, H.R., 1986.** Location of Prune Dwarf and Prunus Necrotic Ringspot Viruses Associated with Sweet Cherry Pollen and Seed. *Phytopathology* 76: 317-322.
- Knapp, E., Camara Machado, A., Pühringer, H., Wang, Q., Hanzer, V., Weiss, H., Weiss, B., Katinger, H., Laimer Camara Machado, M., 1995.** Localization of fruit tree viruses by immuno-tissue printing in infected shoots of *Malus* sp. And *Prunus* sp. *Journal of virological methots*, 55:157-173.
- Kunze, L., 1988.** European Handbook of Plant Diseases, Blackwell Scientific Publications, Oxford. 15-17 pp.
- Martelli, G.P., T. Candresse and S. Namba. 1994.** Trichovirus, a new genus of plant viruses. *Arch. Virology* 134: 451-455.
- Megahed, E.S. and Moore, J.D., 1967.** Differential Mechanical Transmission of *Prunus* Viruses from Seed of Various *Prunus* spp. and from Different Parts of the Same Seed (Abst.). *Phytopathology* 57:821.
- Mendonca, D., Lopes, M.S., Machado, A., da C., Machado, M.L. da C., Hadidi, A., 1998.** Diagnosis of viral diseases in stone fruits cultivated in the Azoeran Islands

Terceira and Graciosa. Proceedings of the 17 th international symposium on virus and virus-like diseases of temperate fruit crops, fruit tree diseases, Bethesda, MD, USA, 23-27 June, 1997, Acta Horticulture, 472(2):537-541.

Micke, W.C., 1996. Almond Production Manual. Publication no: 3364, Division of Agriculture and Natural Resources, University of California, Oakland (US).

Mink, G.I. ve Aichele, M.D., 1984. Detection of Prunus necrotic ringspot and Prune dwarf viruses in *Prunus* seed and seedlings by Enzym-linked immunosorbent assay. Plant diseases, 68(5): 378-381.

Mink, G.I., 1992. Prunus Necrotic Ringspot Virus. *In: Plant Diseases of International Importance, Vol II.* Edited by J. Kumer, H.S. Chaube, U.S. Singh and A.N. Mukhopadhyay. New York: Prentice Hall., pp: 335-356.

Nemeth, M., 1986, *Virus, Mycoplasma and Rickettsia Diseases of Fruit Trees*, Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

Nemahinov, L., Hadidi, A., Maiss, E., Cambra, M., Candresse, T., Damsteegt, V., 1996. Sour cherry strain of Plum pox potyvirus (PPV): Molecular and serological evidence for a new subgroup of PPV strains. Phytopathology, 86 (11):1216-1221.

Nyland, G., Gilmer, R.M. and Moore, J.D., 1976. Prunus Ringspot Group, *In: Virus Diseases and Noninfectious Disorders of Stone Fruits in North America.* U.S. Dep. Agric. Handb, pp 104-132 .

Ogava, J.M., Zehr, E.I., Bird, G.W., Ritchie, D.F., Uriu, K. & Uyemoto, J.K., 1995. Compendium of Stone Fruit Diseases. American Phytopathological Society Pres, St Paul (US).

Ong, C.A., 1987. Seperation and Characterization of Nucleoprotein Components of PrunusNecrotic Ringspot Virus Isolates. PhD Thesis. Washington State University, Pullman.

Proeseler, G., 1968. Ubertragungversuche mit dem Letenten Prunus-Virus und der Gallmilbe *Vasates fockeni* Nal. Phytopath. Z. 63: 1-9.

Ruan, XF., Yang Yong, MA Shushang, Zhou Yuanyue, 1998. Research on virus detection by ELISA in sweet cherry. Journal of Shandong Agricultural University, 29(3):277-282.

Sade, M., Aparicio, F., Sanchez-Navarro, J.A., Herranz, M.C., Myrta, A., Di Terlizzi, B., Pallas, V., 2000. Simultaneous detection of the three ilarviruses affecting stone fruit trees by nonisotopic molecular hybridisation and multiplex Reverse-Transcription Polymerase chain reaction (RT-PCR). Phytopathology 90(12):1330-1336.

- Samson, J., A., 1980.** Tropical Fruits Tropical Agriculture Series. Longman Group Limited
ISBN 0-582-46032-8, ABD.
- Scott, S.W., Zimmerman, M.T., Ge, X., Mackenzie, D.J., 1997.** The coat proteins and putative movement proteins of isolates of PNRSV from different host species and geographic origins are extensively conserved. *Journal of Plant Pathology*, 90(12):1330-1336).
- Sipahioğlu, H.M., Myrta, A., Abou-Ghanem, N., Di Terlizzi, B., Savino, V., 1999.** Sanitary status of stone fruit trees in East Anatolia (Turkey) with particular reference to apricot. *OEPP/EPPO. Bulletin* 439-442.
- Stein, A., Spiegel, S., Faingers, G., Levy, S. 1991.** Responses of Micropropagated Peach Cultivars to Thermoherapy For The Elimination of PNRSV *Ann. Appl. Biol.*, 119: 256-271.
- Storey, W., B., 1969.** Recent Developments in Tropical Fruit Crops. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 82, 333-9, Miami, ABD.
- Sutic, D.D., R.E. Ford, and M.T. Tasic, 1999.** Handbook of Plant Virus Diseases. CRC Press. London, New York, Washington.
- Swenson, K.G. and Milbrath, J.A., 1964.** Insect and Mite transmission Test with the Prunus Ringspot Virus. *Phytopathology* 54: 399-404.
- Tolay-Arık, F.E., 2002.** Kahramanmaraş yöresindeki sert çekirdekli meyve türlerinde görülen bazı virüs hastalıklarının ELISA yöntemiyle tanısı. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 30s.
- Ulubaş, Ç., Ertunç., F. 2004.** Elma Klorotik Leke Virüsü (ACLSV)'nün Türkiye'deki Durumu ve ileri Tekniklerle Hassas Teşhisi. *Turk J Agric For* 29 (2005) 251-257.
- Uyemoto, J.K., Luhn, C.F., Asai, W.K., Beede R., Beutel, J.A. and Fenton, R., 1989.** Incidence of Ilarviruses in young peach trees in California. *Plant Disease* 73, 217-220.
- Uyemoto, J.K. and Scott, SW., 1992.** Important Diseases of Prunus Caused by Viruses and Other Graft- Transmissible Pathogens in California and South Carolina. *Plant Diseases* 76: 5-11.
- Uyemoto, J.K., Asai, W.K. and Luhn, F., 1992.** Ilarviruses: Evidence for Rapid Spread and Effects on Vegetative Growth and Fruit Yields of Peach trees. *Plant Diseases* 76: 71-74.
- Varveri, C., Holeva, R., Bem, F.P., 1997.** Effect of sampling time and plant part on the detection of two viruses in Apricot an done in Almond by ELISA. *Annales de l'Institut Phytopathologique, Benaki*. 18(1):25-33.

- Vaskova, D., Petrzik, K., Karesova, R., 2000.** Variability and molecular typing of the woody-tree infecting PNRSV. Archives Virology, 145:699-709.
- Yorgancı, Ü., Erkan, S., Gümüş, M., Gülcan, R., 2001.** Malatya'daki kayısı çeşitlerinin bazı virüs hastalıkları açısından değerlendirilmesi. Türkiye IX. Fitopatoloji Kongresi (3-8 Eylül, 2001), Tekirdağ bildiriler, 205-208.
- Yürektürk, M. 1984.** Marmara Bölgesi'nde sert çekirdekli meyvelerde görülen Sharka virüs hastalığı üzerine çalışmalar. Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, s 37.
- Zotto, A.D., Nome, S.F., Rienzo, J.A. di, Docampo, D.M., 1999.** Fluctuations of PNRSV at various phenological stages in peach cultivars. Plant diseases, 83(11):1055-1057.

EKLER**Ek 1.****ELISA Testinde Kullanılan Tampon Çözeltiler****1. Phosphate Buffered Saline (PBS), pH 7.4 1000ml (Fosfat Tampon Çözeltisi)**

Kimyasal	Miktar
NaCl	8.0 gr
KH ₂ PO ₄	0.2 gr
Na ₂ HPO ₄ .7H ₂ O	2.3 gr
KCL	0.2 gr
NaN ₃	0.2 gr

Yukarıda miktarları verilen kimyasallar 1 litre saf suda eritilip pH'sı 7.4'e ayarlanmış ve 4 °C' de saklanmıştır. Bu tampon çözelti 5 veya 10 kat konsantre olarak stok çözelti şeklinde hazırlanıp saklanabilir ve gerekli olduğunda aynı oranda sulandırılıp kullanılabilir.

2. Coating Buffer pH 9.6 1000ml (Kaplama Tampon Çözeltisi)

Kimyasal	Miktar
Na ₂ CO ₃	1.59 gr
NaHCO ₃	2.93 gr
NaN ₃	0.2 gr

Yukarıda miktarları verilen kimyasallar 1 litre saf suda eritilip pH'sı 7.4'e ayarlanmış ve 4 °C' de saklanmıştır. Her kullanımda PH'sı kontrol edilmelidir.

3. Sample Extraction Buffer pH 7.4 1000ml (Örnek Tampon Çözeltisi)

Kimyasal	Miktar
PBS	1 lt
PVP	20 gr
Tween 20	0.5 ml

1 litre PBS çözeltisi içerisine 20 gr PVP eklendi, pH 7.4'e ayarlandıktan sonra 0.5 ml tween 20 eklenerek 4 °C' de saklanmıştır.

4. Substrate Buffer pH 9.8 1000ml (Substrat Tampon Çözeltisi)

Kimyasal	Miktar
Diethanolamine	97 ml
NaN ₃	0.2 gr

97 ml dietanolamine 800 ml saf su içerisine ilave edildikten sonra 0.2 gr NaN₃ konularak pH 9.8'e ayarlanarak 1 litreye tamamlanmıştır.

5. Enzyme Conjugate Buffer pH 7.4 1000ml (Konjugat Tampon Çözeltisi)

Kimyasal	Miktar
PBS	1 lt
PVP	20 gr
Ovalbumin	% 2
Tween 20	0.5 ml

1 litre PBS içerisine 20 gr PVP, 2 gr ovalbümin eklendikten sonra pH ayarlandı ve 0.5 ml tween 20 ilave edilerek hazırlanmıştır.

6. Washing Buffer pH 7.4 1000ml (Yıkama Tampon Çözeltisi)

Kimyasal	Miktar
PBS	1 lt
Tween 20	0.5 ml

1 litre PBS içerisine 0.5 ml tween 20 eklenerek hazırlanmıştır.

7. Phosphate Buffer (Fosfat Tamponu),

pH	KH ₂ PO ₄	Na ₂ HPO ₄
6.2	0.800	0.200
6.4	0.715	0.285
6.6	0.614	0.386
6.8	0.500	0.500
7.0	0.386	0.614
7.2	0.285	0.715
7.4	0.200	0.800
7.6	0.137	0.863
7.8	0.090	0.910
8.0	0.059	0.941
8.2	0.038	0.962

Her iki fosfat grubu için değerler hazırlanacak çözeltinin pH değeri ve molaritesi dikkate alınarak hesaplama yapılır;

Fosfat grubunun molekül ağırlığı (g/mol) x molaritesi (M) x pH değerine denk gelen birim = 1 lt çözeltide olması gereken miktar (g/lt).

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Elazığ'da doğdu. İlköğretim ve lise öğrenimini Elazığ'da tamamladıktan sonra 1999 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitkisel Üretim alt programına kayıt yaptırdı. 2003 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri, Bitki Koruma Anabilim dalında yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen aynı anabilim dalında görevine devam etmektedir.