

Hatay İli Patates Üretiminde Önemli Bazı Viral Sorunların Belirlenmesi

Hakan Çarpar^{1*}, Gülşen Sertkaya¹

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Hatay

Öz

Hatay ili patates üretim alanlarında 2013- 2014 yıllarında patates yumru, sürgün ve yaprak örnekleri toplanmıştır. Bitki örneklerinde önemli virüslere bakılmıştır. Yaygın virüslerden AMV (*Alfaalfa mosaic virus*), CMV (*Cucumber mosaic virus*), PLRV (*Potato leafroll virus*), PVX (*Potato virus X*), PVY (*Potato virus Y*) (PVY-N ve PVY-C) ve TRV (*Tobacco rattle virus*)'nin varlığı araştırılmıştır. Bu virüslerin simptomatolojik gözlemleri, iklim odasında yumru ile taşınma, test bitkilerine mekanik inokulasyon ve serolojik (DAS-ELISA) çalışmaları yapılarak incelenmiştir. Arazi çalışmalarında hasada yakın dönemde enfeksiyon oranlarının arttığı bitkilerde yapraklarda sarı mozaik lekelenmeler, yapraklarda ve özellikle tepe sürgünlerde şiddetli kloroz, damar nekrozu, boğum aralarında kısılma, yapraklarda küçülme ve rulo şeklinde yukarı doğru kıvrılma, tepe sürgünlerinde beyazlaşmaya yakın şiddetli kloroz, erken yaşlanma, yumrulara küçülme gibi belirtiler gözlenmiştir. Tohumluk yumru etinde %1 oranında nekrotik dokular gözlenmiştir. Patates örneklerinde en fazla PVY enfeksiyonu belirlenmiştir (%49.5). PLRV ve AMV enfeksiyonu %5.4 oranında bulunmuştur. Karışık enfeksiyon olarak düşük oranda PVY+PLRV bulunmuştur (%1.6). Mevcut bilgilerimize göre Hatay'da patates örneklerinde ilk kez AMV enfeksiyonu belirlenmiştir. İncelenen patates örneklerinde CMV, PVX ve TRV belirlenmemiştir. PVY ile enfekteli olduğu belirlenen bitkilerden tesadüfi seçilen 58 örneğin 35'inde PVY-N tesbit edilmiş (%60.3) ancak PVY-C tesbit edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: AMV, ELISA, PVY, yumru, virüs.

Detection of Some Major Viral Problems at Potato Production in Hatay

Abstract

Potato plants and tubers were collected from potato fields in Hatay province of Turkey in 2013-2014. Major viral agents were investigated in the plant materials. The presence of commonly held viruses of AMV (*Alfaalfa mosaic virus*), CMV (*Cucumber mosaic virus*), PLRV (*Potato leafroll virus*), PVX (*Potato virus X*), PVY (*Potato virus Y*) (PVY-N and PVY-C) and TRV (*Tobacco rattle virus*) are searched. Virus diseases were detected by inspection of virus symptoms, serological assay (DAS-ELISA), transmission by seed potato tubers and mechanical transmission to test plants at protected and climatically controlled rooms. During harvesting period, virus infection rates were increased and different symptoms such as yellow mosaic speckles and severe chlorosis of leaves (especially on top shoots), vein necrosis, multiple shoot formations, shorter internodes, smaller and rolled leaves, early senescent, smaller tubers were observed on potato plants. About 1% necrotic tissues were observed in the cross-section of the tubers. The most common viral infection determined was PVY (49.5%), following by PLRV and AMV infections (5.4%). PVY+PLRV (1.6%) were found as mixed infections. To our knowledge, it is the first report of AMV on potato samples in Hatay, in Turkey. CMV, PVX and TRV were not determined in the potato samples. A total of 35 samples were tested as PVY-N among randomly selected within 58 PVY infected samples (60.3%), but PVY-C was not found in any of them.

Keywords: AMV, ELISA, PVY, tuber, virus.

* e-mail: hcarpar@mku.edu.tr

1. Giriş

Anavatanı Güney Amerika'nın yüksek And Dağları olan patates (*Solanum tuberosum* L.) dünyada ve ülkemizde yaşanan hızlı nüfus artışına paralel olarak ortaya çıkan gıda ihtiyacının karşılanmasında değerli bir besin kaynağıdır ve dünyanın dördüncü önemli kültür bitkisi olarak bilinmektedir. Ülkemiz patates tarımına uygun iklim ve toprak özelliklerine sahip olup her yörede kışlık veya turfanda olarak üretimi yapılabilmektedir. Dünyada yaklaşık 368 milyon ton patates üretimi yapılmaktadır. Ülkemizde ise 198.000 ha alanda yaklaşık 4.000.000 ton patates üretimi mevcuttur [1].

Hatay ilinin kış dönemi (tufanda) patates yetiştiriciliği için bölgede önemli bir yer alabileceğini göstermiştir. Patates üretiminde iyi bir fiyat oluşmasında en önemli konulardan biri ürünün kaliteli olması ve erken pazara sunulabilmesidir [2]. Ancak turfanda patates üretim bölgelerinde, hava sıcaklığının yüksek olması ve özellikle virüs vektör popülasyonunun yüksek olması, patates yetiştiriciliğinde verim ve kalite yönünden sorunları meydana getirmektedir. Yeterli miktarda sağlıklı ve nitelikli patates tohumluğu bulunamaması bu sorunların daha ciddi boyutlarda yaşanmasına neden olmaktadır.

Patates, 70'den fazla hastalığın, 30'dan fazla virüsün konukçusudur [3]. Ülkemizde patates virüsleri konusunda birçok çalışma yapılmıştır [4]. Son yıllarda virüs taşınmasında rol oynayan ve parazitik bir bitki olan küskütün Hatay ili patates alanlarında sorun olmaya başladığı bildirilmiştir [10]. Ancak Hatay ilinde turfanda patates yetiştiriciliğinin giderek artması ve çeşitlerin üretilmeye başlanması, ilimizde patates üretimini etkileyen önemli virüslerin araştırılması gereğini ortaya çıkarmıştır. Bu çalışma ile;

Hatay ili patates yetiştiriciliğinde sorun olabilecek önemli patates virüslerinin (AMV (*Alfaalfa mosaic virus*), CMV (*Cucumber mosaic virus*), PLRV (*Potato leafroll virus*), PVX (*Potato virus X*), PVY (*Potato virus Y*) vb.) arazi koşullarında simptomatolojik, DAS-ELISA: Double antibody sandwich-enzyme linked immunosorbent assay) ve mekanik inokulasyon yöntemleri ile araştırılmıştır. Araştırılan virüslerin doğal konukçularının belirlenmesi amacı ile planlanan çalışmalar; tarla, iklim odası ve laboratuvar koşullarında yürütülmüştür. Bu çalışma ile Hatay ilinde patates üretiminde yaygın olan virüs kaynaklı sorunların durumu ile ilgili yeni bilgilere ulaşılması hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Metot

Arazi çalışmaları 2013-2014 yıllarında Hatay ilinde yoğun olarak patates yetiştiriciliği yapılan Reyhanlı, Kırıkhan ve Antakya merkez ile Samandağ ve Arsuz ilçelerinde yürütülmüştür. Arazi koşullarında; kloroz, bodurlaşma, mozaik lekeler, beneklenme, nekrotik lekeler, yaprak anormallikleri vb. tipik virüs belirtileri gösteren bitkiler incelenmiştir. Hasat döneminde yumru gözlemleri yapılarak simptomatolojik değerlendirmeler devam etmiştir. Bu tip belirti gösteren patates bitkilerinden ELISA için yaprak örnekleri, sürgün ve yumrular toplanmıştır.

Virüs araştırmaları için patates bitkilerinin toprak üstü ve toprak altı kısımlarında simptomatolojik, serolojik (DAS-ELISA)[17] ve otsu test bitkilerine mekanik inokulasyon ve yumru ile taşıma çalışmaları yapılmıştır. Hasat döneminde elde edilen yumrular ile kontrollü iklim odası koşullarında bitki yetiştirme çalışmaları yürütülmüş ve çalışmada kullanılan yöntemler ile virüsler yönünden incelenmiştir. Araştırma kapsamında incelenen virüslerin mekanik inokulasyon çalışmalarında tütün (*Nicotiana glutinosa* L., *Nicotiana benthamiana* ve *Nicotiana tabacum*), hıyar (*Cucumis sativus*),

kaz ayağı (*Chenopodium quinoa* Wild ve *C. amaranticolor* Costa and Reyn), biber (*Capsicum annuum*), domates (*Solanum lycopersicum*) ve börülce (*Vigna sinensis*) test bitkileri kullanılmıştır. Bulaştırma işlemi virüs ile bulaşık olduğundan şüphelenilen bitkilerden alınan yaprak örneklerinin steril bir havanda 0,001 M Fosfat buffer'da (Ph 7.0) ezilmiş ve bir tülbent ile süzölmüş bitki öz suyu ile yapılmıştır. Her bir örnek için 4-5 adet test bitkisi bulaştırılmış ve ayrıca kontrol olarak sağlıklı bitkiler de gözlenmiştir. Bulaştırma işlemi yapılan bitkiler iklim odasında belirtiler yönünden izlenmiş ve şüpheli bitkiler bulaştırmadan 4-6 hafta sonra serolojik olarak incelenmiştir.

Araziden toplanan şüpheli bitkilerin genç yaprak ve sürgün örnekleri DAS-ELISA yöntemi ile incelenmiştir. Toplanan örnekler patatesten sorun olan *Alfalfa mosaic virus* (AMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Potato leaf roll virus* (PLRV), *Potato virus Y* (PVY), *Potato virus X* (PVX), *Tobacco rattle virus* (TRV) gibi virüsler yönünden DAS-ELISA ile testlenmiştir. Ayrıca PVY-N ve PVY-C ırklarının varlığı da araştırılmıştır.

3. Bulgular

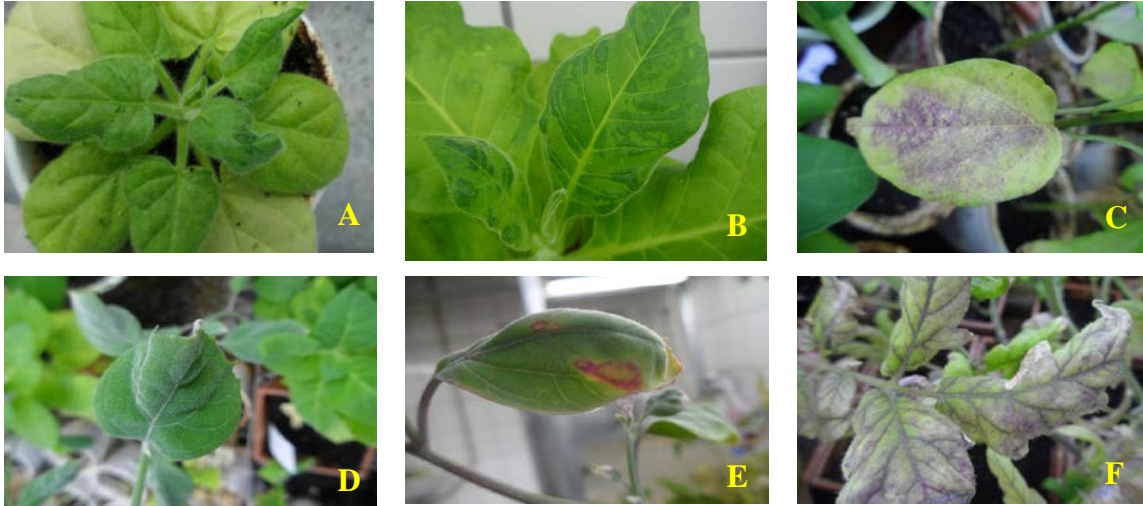
Arazi Çalışmaları: Hatay ili patates üretiminin yoğun olarak yapıldığı Reyhanlı, Kırıkhan ve Antakya merkez ağırlıklı olmak üzere, Samandağ ve Arsuz ilçelerinde 2013-2014 yıllarında yürütölen arazi çalışmalarında simptomatolojik değerlendirmeler yapılmıştır. Şüpheli görölen patates bitkilerinden güdümlü örneklemeler yapılmıştır. Arazi çalışmaları mart-nisan ve mayıs-haziran aylarında haftalık olarak yürütölmüştür. Patates bitkilerinde yapılan simptomatolojik değerlendirmelere göre virüs hastalıklarına özgü belirtilerin dönemlere ve çeşitlere göre değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir.



Şekil 1. Arazi koşullarında patates bitkilerinde, PVY (A ve B), PLRV (C) ve AMV (D) ile ilişkili belirtiler.

Hasat döneminde (mayıs, haziran) gözlenen semptom çeşitliliği ve oranları daha yüksek olmakla birlikte nisan ayına kadar yapılan erken dönem değerlendirmelerinde de önemli oranda virüs enfeksiyonlarına özgü belirtiler gözlenmiştir. Hasat dönemine doğru artış gösteren genel kloroz, damar nekrozu, boğum aralarında kısılma, yaprakların küçülmesi ve rulo şeklinde yukarı doğru kıvrılması ile açık sarı geniş lekeler ve desenler (alacalılık) şeklinde PVY, PLRV ve AMV gibi virüs hastalıklarına özgü belirtilerde de artış gözlenmiştir (Şekil 1). Erken dönemde belirgin olmayan bu semptomlar hasat döneminde %1-3 oranında belirlenmiştir. Sonbahar dikimlerinde bu oran çeşitlere göre değişmekle beraber daha fazla gözlenmiştir (%3-5).

Mekanik inokulasyon çalışmaları: Patates alanlarında şüpheli bitkilerden alınan yaprak örnekleri mekanik inokulasyon çalışmalarında kullanılmıştır. Steril havanlarda fosfat tampon çözeltisi ile ezilerek bulaştırma işlemi için bitki özsu elde edilmiştir. DAS-ELISA sonucu PVY ile enfekteli otsu bitkilerde ilk belirtiler 3-4 hafta sonra, öncelikle *Nicotiana glutinosa*'da koyu yeşil alanlar ve mozaiklenme şeklinde gözlenmiştir. İleriki haftalarda *N. glutinosa*'da kabarcık mozaiklenmeler, yapraklarda küçülme, şekil bozuklukları ve gelişme geriliği meydana gelmiştir. *N. tabacum* ve *N. benthamiana*'da; kloroz, mozaiklenme, damar açılması ve yapraklarda şekil bozukluğu gözlenmiştir. *Capsicum annum* bitkilerinde genel kloroz, genç yapraklarda mozaiklenme, alt yapraklarda damarlarda ve yaprak kenarlarında morarma ve şekil bozuklukları, ileriki aşamalarda şiddetli kloroz ve solgunluk belirtileri gözlenmiştir. *Chenopodium amaranticolor* ve *C. quinoa* bitkilerinde klorotik lokal lekeler, alt yapraklarda kloroz ve daha sonra nekrotik lekelenmeler ile şekil bozuklukları gözlenmiştir. *Solanum lycopersicum* bitkilerinde ise yapraklarda şiddetli kabarcıklanma ve lekelenmeler ve yaprak kırışıklığı, kloroz ve ileriki aşamalarda morarma ve gelişme geriliği gözlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. *Nicotiana glutinosa* (A), *Nicotiana tabacum* (B), *Capsicum annum* (C), *Chenopodium quinoa* (D), *Chenopodium amaranticolor* (E) ve *Solanum lycopersicum* (F) bitkilerinde mekanik inokulasyon sonucu oluşan semptomlar.

Tohumluk patateslerde yapılan çalışmalar: Tohumluk kaynağı olarak kullanılan Hermes ve Russet patates çeşitlerinden alınan 200'er adet yumru örneği ile arazi çalışmaları sırasında hasat dönemine doğru semptom gösteren Lady Olimpia bitkilerinden alınan 20 adet yumru örneği iklim odası koşullarında çimlendirilerek elde edilen bitkilerde semptomatolojik gözlemler yapılmıştır. Yumrulardan elde edilen

Hermes, Russet ve Lady Olimpia çeşitlerinde sırası ile %2, %1 ve %70 oranında simptom veren bitki elde edilmiştir (Şekil 3).

Hasat edilen yumrulara simptom değerlendirme çalışmaları: Arazi çalışmaları ile sera ve iklim odası koşullarında yetiştirilen bitkilerden elde edilen yumrulara; yumru kabuğunda çatlama, yassılaşıma, fizyolojik etkenler nedeniyle meydana gelen şekil bozuklukları dışında çürüme, hale oluşumu, renk bozuklukları gibi belirtiler gözlenmemiştir. Tesadüfi olarak seçilen yumrular enine kesilerek iç dokularında renk değişimi ve çürüme gibi belirtiler olduğu görülmüştür. Tohumluk yumrulara şüpheli renk değişimleri gözlenmemiş olup hasat döneminde arazi koşullarında yoğun simtom gözlenen bitkilerin yumrularında %1 oranında kahverengi nekrotik dokular fark edilmiştir. Bu yumruların çimlendirilebilen bitkilerde PVY'ye özgü belirtiler yapılan DAS-ELISA analizi sonucunda teyit edilmiştir.



Şekil 3. Araziden alınan tohumluk kaynağı yumrularından elde edilen bitkilerde iklim odası koşullarında gözlemlenen simptomlar.

Serolojik Çalışmalar (DAS-ELISA): Arazi çalışmalarında toplanan şüpheli 186 adet patates bitki örneği patatesin en yaygın ve önemli virüslerinden olan AMV, CMV, PLRV, PVX, PVY ve TRV yönünden DAS-ELISA ile testlenmiştir. Virüs enfeksiyonu, 2013 yılında % 41.9 oranında belirlenirken, 2014 yılında % 91.8 oranında bulunmuştur. Genel olarak Hatay ili patates alanlarındaki virüslerin oranı % 56.98 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada patates örneklerinde % 49.5 bulunma oranı ile en yaygın virüsün PVY olduğu belirlenmiştir. Patates örneklerinde % 5.4 PLRV ve %5.4 AMV belirlenmiştir. Karışık enfeksiyon olarak sadece %1.6 oranında PVY+PLRV saptanmıştır. Mekanik olarak taşınan PVX, nematod ile taşınan TRV, yaprak biti ile taşınan ve patateslerde ender olarak görülen CMV enfeksiyonları belirlenmemiştir (Tablo 1). Yapılan DAS-ELISA sonuçlarına göre, yöremizdeki patates örneklerinde ilk kez AMV enfeksiyonu belirlenmiştir.

Dünyada ve ülkemiz genelinde olduğu gibi [4,5 ve 11] Hatay ilinde yapılan çalışmalarda da PVY ve PLRV'nin en yaygın ve önemli virüsler olduğu *Myzus persicae*'nin bu virüslerin en etkin vektörü olduğu bildirilmiştir [6]. İlimizde TRV ile ilgili yapılan başka bir çalışmada patates örneklerinde TRV belirlenemezken *Solanum nigrum* ve *Convolvulus arvensis* örneklerinde TRV enfeksiyonu belirlendiği bildirilmiştir [9].

Tablo 1. DAS-ELISA ile testlenen patates örneklerinde virüslerin bulunma oranı (%)

Yıllar	Enfekteli bitki sayısı/ELISA ile testlenen bitki sayısı (%)							Genel Toplam
	AMV	CMV	PLRV	PVX	PVY	TRV	PVY+PLRV	
2013	-	-	10 (8.9)	-	34 (30.4)	-	3 (2.6)	47/112 (41.9)
2014	10 (13.5)	-	-	-	58 (78.4)	-	-	68/74 (91.9)
Toplam	10/186 (5.4)	0/186 (0)	10/186 (5.4)	0/186 (0)	92/186 (49.5)	0/186 (0)	3/186 (1.6)	106/186 (57.0)

Bu çalışmada, PVY'nin patates ırklarının tümünü saptayabilen polyclonal antiserumu ile pozitif sonuç alınan bitkilerden tesadüfi olarak seçilen 58 adet örneğin 35 adeti (%60.3) PVY-N olarak tanımlanmıştır. Testlemeler sonucu PVY-C ırkı belirlenememiştir. PVY-N dışında polyclonal antibody ile PVY olduğu belirlenen örneklerin özellikle PVY-O olabileceği düşünülmektedir. Şekil bozukluğu olan yumrular ile yapılan bir çalışmada PVY-N enfeksiyonuna (%1) kıyasla PVY-O bulaşıklığının (%12) daha fazla olduğu bildirilmiştir [8]. Granola gibi bazı patates çeşitlerinde arazi koşullarında gözlenen damar nekrozları (Şekil 2) PVY ırkları arasında yumru nekrozuna neden olan PVY-N'in ilimizde bulunduğunu desteklemektedir. Çoğunlukla Lady Olimpia çeşidinden alınan bu örneklerin birçoğunda arazi koşullarında şiddetli sarı lekeler, mozaiklenme, gelişme geriliği ve özellikle damar nekrozu belirlenmiştir. Bu bitkilerden alınan yumru örneklerinde hafif şekilde kahverengimsi renk oluşumları ve nekroz belirtileri gözlenmiştir. Bu yumruların kontrollü koşullarda üretilen bitkilerdeki belirtiler, tarla koşullarında gözlenenlere kıyasla daha yoğun olarak gözlenmiştir (Şekil 2).

4. Tartışma ve Sonuç

Hatay ilinde patates alanlarında yapılan arazi çalışmaları sırasında erken dönem gözlemlerinde semptomlu bitki oranı %1 ile % 40 arasında değişkenlik göstermiştir. Hasat dönemine doğru bitkilerdeki virüs semptom oranlarında çeşitlere göre 2 ile 20 kat artış gözlenmiştir. En yüksek semptom oranı Lady Olimpia, Floris ve Borvinya çeşitlerinde belirlenmiştir. En yaygın virüs olarak belirlenen PVY'nin patatesteki

farklı ırklarının var olduğu belirlenmiştir. Arazi koşullarında patates yapraklarında gözlenen sarı renkli geniş lekeler ve desenlerin AMV ile ilişkili olduğu (Şekil 1) ELISA sonuçları ile de desteklenmiştir. Yapraklarda geniş alacalanmalar-açık sarı lekeler şeklinde belirtiler oluşturması nedeni ile AMV, *Potato calico virus* veya bu virüs enfeksiyonu ile meydana gelen hastalık Potato calico disease (Patates alacalılık hastalığı) olarak da adlandırılmaktadır [12, 13]. Araziden alınan örneklerde AMV'ye özgü alacalanma gibi belirtiler yaygın bulunmamıştır (10/186). Simptomsuz örneklerde ise AMV enfeksiyonu belirlenmemiştir.

Her iki yıla ait yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, virüs enfeksiyonlarının özellikle tohumdan kaynaklandığı düşünülmektedir. Üretim dönemi içerisinde semptom şiddetinin ve oranının artması patates alanlarında doğal virüs taşımalarının da olabileceğini düşündürmektedir. Deneme alanlarında birden fazla yaprak biti türünün belirlenmiş olması da bu görüşü destekler niteliktedir. Patates alanlarımızda ilk kez tespit edilen AMV patatese, tohum, polen, küsküt ve birçok yaprak biti türü ile de taşınabilmektedir [12, 13, 14, 15]. Kenya'da AMV'nin patatesten sorun oluşturan virüsler içerisinde potansiyel önemi olduğu bildirilmiştir [16]. Patates kültürü yapılan alanların yakın çevresinde yonca, biber vb. AMV'nin sorun olduğu diğer kültür bitkilerinin yetiştiriliyor olması ve doğal konukçu türlerinin yaygın olarak bulunması, AMV'nin yonca gibi inokulum kaynağı bitkilerden vektörler ile patateslere geçiş yapabildiğini göstermektedir. AMV'nin patatesten yayılmaya başlamasının yanında Amik Ovası'nda yetiştirilen kültür çeşitliliğine bağlı olarak bu virüsün doğal taşınma ile patatesten diğer konukçularına da yayılabileceğini göstermektedir. Hatay ilinde kış döneminden yaz (Temmuz ayı) başına kadar uzun bir süre üretimi yapılan patates alanlarındaki enfekteli bitkiler önemli sebze virüslerine inokulum kaynağı oluşturmaktadır. Virüs belirtisi gösteren bitkilerden alınan diğer bitki örneğinde araştırılan virüslerin belirlenememiş olması bu bitkilerde benzer belirtiler oluşturabilen virüs, viroid ve fitoplazma gibi bu çalışma kapsamında testlenemeyen diğer patojenlerden kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Bu patojenlerin araştırılacağı yeni çalışmaların yürütülmesi yeni bilgilerin sağlanmasında önemli olacaktır.

Arazi çalışmaları sırasında patatesten sorun olan viral etmenlerle ilişkili olabilecek yetiştiricilik uygulamaları da değerlendirilmeye çalışılmıştır. Özellikle Reyhanlı ilçesinde patates üretimi ortalama 20-400 da gibi oldukça geniş bir alanda yapılmaktadır. Antakya Merkez ve Kırıkhan'da 10-50 da, Samandağ ve Arsuz'da ise 2-10 da gibi daha küçük alanlarda yapıldığı gözlenmiştir. Reyhanlı'da patates tarlaları etrafında mısır, soğan, havuç gibi diğer tarla bitkileri üretilmekte iken, diğer üretim alanlarında tarla bitkilerinin yanı sıra çoğunlukla sebze tarımının da yapıldığı gözlenmiştir. Hatay ilinde 2014 yılı kış ve erken ilkbahar döneminde iklim verilerinin mevsim normallerinin dışında olması nedeniyle bazı üreticilerin dikim tarihlerini geciktirdiği tespit edilmiştir. Üreticilerin patates hasadından sonra aynı alanda çoğunlukla mısır, pamuk ve havuç üretimi yaptığı, birkaç yörede ise aynı tarlaya sonbaharda patates dikimi yaptığı görülmüştür. Bununla birlikte üreticilerin bir önceki yıldan ayırdığı yumruları tohumluk kaynağı olarak kullandığı gözlemlendiğinde, viral sorunların artışında bu durumun etkili olduğu düşünülmektedir. Üreticilerin patates çeşitleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları, 2013- 2014 yıllarında belirlenebilen çeşitlerden çoğunlukla Agdia, Borvinya, Floris, Granola, Hermes, Jüvel, Lady Olimpia, Madalay, Marfona, Marabel, Melody, Provanta, Russet, Sante ve Van Gogh üretimi yapıldığı ve bazı üreticilerin yeterli tohum bulamadığında karışık çeşit diktiği görülmüştür. Hatay ilinde ismine doğru ve özellikle virüsten arı sağlıklı patates tohumluğu temininde genel bir sorun olduğu gözlenmiştir.

Diğer yetiştiricilik ve pazarlama sorunlarına ek olarak bu sorunun giderek artması, Hatay ilinde patates yetiştiriciliğinin geleceği için olumsuz bir durum oluşturmaktadır. Genel olarak:

- Patates hastalıklarının yayılmasını önlemek ve patojenlerden kaynaklanan verim-kalite kayıplarını en aza indirmek için sağlıklı ve sertifikalı tohumluk kullanılmalıdır. Hastalık etmenleri ile bulaşık veya şüpheli yumrular tohumluk olarak kullanılmamalıdır.
- Hastalıkların kontrolü açısından aynı alanda sürekli patates üretimi yapılmamalıdır. Hasat döneminde toprakta yumru bırakılmaması, patojenlerin bir sonraki döneme taşınmasının engellenmesi için oldukça önemlidir.
- Daha verimli ve sağlıklı bir patates üretimi için özellikle yerli üreticilerde çeşit bilincinin oluşturulması ve karışık tohum kaynağı kullanılmaması sağlanmalıdır.
- Turfanda patates üretiminde potansiyeli olan Hatay ilinde 2014 yılında olduğu gibi soğuk zararı gibi iklim ve çevresel kaynaklı zararların azaltılması için uygun dikim zamanı ve çeşit seçimine dikkat edilmelidir.
- Turfanda patates hasadında elde edilen yumruların sonbahar dikimlerinde tohumluk olarak kullanılması özellikle virüs enfeksiyon oranlarının daha yüksek görülmesine neden olmaktadır. Patateste hastalık meydana getiren patojen ve bunları taşıyan vektör böceklerin yaz boyunca artış göstermesi nedeni ile sonbaharda yapılan patates üretiminin diğer kültür bitkilerine ve bir sonraki patates üretimine bu hastalıkların artarak taşınmasında rol oynamaktadır. Bu nedenle sebze üretiminin yoğun olarak yapıldığı yerlerde sonbahar patates dikimi yerine ekonomik önemi olan alternatif ürünlerin tercih edilmesi, bölgede daha verimli ve ekonomik bir bitkisel üretimin gerçekleşmesinde etkili olacaktır.
- Ülkemizde sertifikalı ve hastalıklardan arındırılmış tohumluk kaynaklarının yeterince üretilmesi sadece Hatay ilinde değil ülke genelinde verimli ve kaliteli patates yetiştiriciliğinin sağlanması için oldukça önemlidir.

5. Teşekkür

Bu çalışma, Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından 9581 proje numarası ile desteklenmiştir.

6. Kaynaklar

- [1] Anonymous, 2013. FAOSTAT Agricultural Data. <http://faostat3.fao.org>
- [2] Çalışkan, M.E., Mert, M., Günel, E. ve Sarihan, E., 1999. Farklı Olgunlaşma Grubuna Giren Bazı Patates Çeşitlerinin Hatay Ekolojik Koşullarında Büyüme Analizi ve Yumru Verimlerinin Belirlenmesi. II. Ulusal Patates Kongresi, Erzurum, 263-272.
- [3] Sahtiyancı, 1990. Tohumluk Patates Üretimi ve Patates Virüs Hastalıkları. Matbaa Teknisyenleri Basımevi, Cağaloğlu-İstanbul, S. 280.
- [4] Bostan, H. and Haliloğlu, K., 2004. Distribution of PLRV, PVS, PVX and PVY (PVYN, PVYO and PVYC) in the seed potato tubers in Turkey. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 7(7), 1140-1143.

- [5] Bostan, H., C. Guclu, E. Ozturk Isil Ozdemir and H. Ilbagi, 2006. Influence of aphids on the epidemiology of potato virus diseases (PVY, PVS and PLRV) in the high altitude areas of Turkey. *Pakistan Journal of Biological Science*, 9: 759-765.
- [6] Sertkaya, E., and Sertkaya, G., 2005. Aphid Transmission of Two Important Potato Viruses, PVY and PLRV by *Myzus persicae* (Sulz.) and *Aphis gossypii* (Glov.) in Hatay Province of Turkey. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8(9), 1242-1246.
- [7] Sertkaya, G., 2013. Status of Potato Production and Virus Diseases in Turkey. 15th Triennial Meeting of the Virology Section of the European Association of Potato Research-EAPR. 28-31 May 2013. Antalya, Turkey. P.7.
- [8] Sertkaya, G. ve Çarpar, H., 2013. Detection of Some Viruse in Deformed Seed Potatoes. 15th European Association for Potato Research (EAPR) Virology Section Meeting. (28-31 May, Antalya-Turkey). P.38.
- [9] Sertkaya, G., and Yıldırım, A.E., 2013. Detection of *Tobacco Rattle Virus* and Its Nematode Vectors in Potato Fields in Hatay Province-Turkey. 15th Triennial Meeting of the Virology Section of the European Association of Potato Research-EAPR. 28-31 May 2013. Antalya, Turkey. P.41.
- [10] Sertkaya, G., Üremiş, İ. and Sertkaya, E., 2013. Weeds as Reservoirs for Virus Diseases and Their Vectors in Potato Fields in Amik Plain-Turkey. 15th Triennial Meeting of the Virology Section of the European Association of Potato Research-EAPR. 28-31 May 2013. Antalya, Turkey. p.29.
- [11] Radcliffe, E. B. 1982. Insect pests of potato. *Annual Review of Entomology* 27: 173-204.
- [12] Valkonen, J. P. T., Pehu, E., and Watanabe, K., 1992. Symptom expression and seed transmission of Alfalfa mosaic virüs, Potato yellowing virüs and Potato yellowing virüs SB-22 in *Solanum brevidens* and *S. tuberosum*. *Potato Research*, 35:403-410.
- [13] Xu, H., and Nie, J. 2006. Identification, characterization, and molecular detection of Alfalfa mosaic virus in potato. *Phytopathology*, 96:1237-1242.
- [14] Jaspars, E.M. and Bos J., L., 1980. Alfalfa Mosaic Virus CMI/AAB. Description of Plant Viruses. No. 229.
- [15] Yardımcı N. ve Şengül S., 1998. Van Gölü Yöresinde Yetiştirilen Yonca (*Medicago sativa*)'larda Mozayik Virüsü Üzerinde Çalışmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 100-104.
- [16] Kaiser, W. J. 1980. Use of thermotherapy to free potato tubers of alfalfa mosaic, potato leaf roll, and tomato black ring viruses. *Phytopathology*, 70:1119-1122.
- [17] Clark, M.F. and Adams, A.N., 1977. Charecteristic of microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay fordetection of plant viruses. *Journal of Genetical Virology*, 34:475-483.