

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Fitoplazma Hastalıklarının Durumu

Hakan ÇARPAR, Gülşen SERTKAYA

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

Özet

Bitkilerde birçok fitoplazma türü (*'Candidatus Phytoplasma' species*)'nün neden olduğu hastalıkların önemi gün geçtikçe artmaktadır. Fitoplazmaların vektör böceklerle de taşınabiliyor olması, meydana getirdikleri hastalıkların daha hızlı yayılmasına neden olmaktadır. Günümüzde fitoplazmalar semptomatoloji yerine DNA boyama (DAPI: Floresan mikroskopi), PCR-RFLP gibi moleküler yöntemler ve elektron mikroskopi gibi daha güvenilir tekniklerle tanılabilmektedir. Ülkemizde uzun yıllar boyunca fitoplazmaların neden olduğu hastalıklar semptomatolojik olarak incelenmiş, ancak etmeni tam olarak belirlenememiştir. Bu hastalıkların çoğu oluşturdukları tipik belirtilerine göre adlandırılmaya çalışılmış ve özellikle virologlar tarafından virüs ve virüs benzeri patojenler kapsamında incelenmiştir. Ülkemizde 2000'li yılların başından itibaren ileri teknikler kullanılarak fitoplazmalara yönelik tanılama çalışmaları yoğun olarak başlamıştır. Ülkemizin değişik bölgelerinde son 15 yıl içerisinde bağ, meyve, sebze, tarla bitkileri, süs bitkileri ve yabancı otlar gibi birçok bitki türünde fitoplazma kökenli patojenler ve vektörleri ile doğal konukçularına yönelik yeni bilgiler ortaya konmuştur. Bu çalışmaların birçoğu ilk kez ülkemizin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yürütülmüş, fitoplazma hastalıklarının ülkemizdeki durumu ile ilgili önemli bulgular ortaya konmuştur. Bu nedenle ele alınan çalışmada ülkemizin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde fitoplazma hastalıkları ile ilgili olarak yapılan araştırmalar ve elde edilen bulgular derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: DAPI, Doğu Akdeniz Bölgesi, Fitoplazma, PCR, Süs Bitkileri, Virüs.

Situation of Phytoplasma Diseases in East Mediterranean Region, Turkey

Abstract

Phytoplasma diseases belong to Candidatus genus spreads rapidly due to their insect vectors. Presence of the phytoplasmas can be detected by electron microscopy and DNA dyeing (DAPI: Florescence microscopy) techniques. On the other hand, molecular methods such as PCR-RFLP, can be utilized to determine which phytoplasma in question, rather than only detecting its presence. For a long time, diseases caused by phytoplasmas were identified symptomatologically rather than exactly determining the causal agent in Turkey. These diseases were named after their typical symptoms and studied by virologists under virus and virus-like disease groups. Starting from the beginning of 2000s, widespread use of advanced techniques were started. As a result of these extensive works on vine, fruits, vegetables, crop plants, ornamental and weed plants' phytoplasma pathogens, their vectors and natural hosts were identified, in the past 15 years. First ones of such studies conducted in Turkey were in the Eastern Mediterranean Region, revealing important findings on the status of the phytoplasma diseases. The current paper compiles the previous works on the phytoplasma diseases in the Eastern Mediterranean Region of Turkey.

Key words: DAPI, East Meditarrenean Region, Ornamental Plants, PCR, Phytoplasma, Virus.

Giriş

Fitoplazmalar vektör böceklerle taşınan, bitki floemünde sınırlı bakteriyel patojenlerdir ve dünya doğal ekosisteminde ve ürünlerde yıkıcı kayıplara neden olurlar (Lee ve ark., 2000; Bertaccini, 2007). Önemli bitki patojenleri arasında yer alan fitoplazmalar önceleri virüs veya virüs benzeri hastalık etmeni olarak değerlendirilmiştir (Spaldon, 1958). Daha sonra mikoplazmalara benzerliği nedeni ile mikoplazma benzeri organizma (MBO:MLO: Mycoplasma-like organism) olarak adlandırılmıştır (Doi ve ark., 1967). Mollicute Taksonomisi Alt Komitesi (the Subcommittee on the Taxonomy of Mollicutes) tarafından 1992 yılında bitki patojeni mollicute'leri ifade etmek üzere bu patojenlerin "phytoplasma (fitoplazma)" olarak adlandırılması kabul edilmiştir (Anonymous, 1992). Daha sonra güvenilir moleküler teknikler ile tanımlaması yapılan türlerin "*Candidatus* phytoplasma sp." olarak isimlendirilmesi uygun görülmüştür (Anonymous, 2004).

Fitoplazmalar 500 nm çaplarında, tek bir hücre membranı ile çevrili, belirgin bir şekli olmayan küçük bakterilerdir. Kültür ortamına alınamazlar, canlı dokuya muhtaçtır. Fitoplazmalar sürekli olarak bitki ve böcekler arasında geçişler sayesinde canlılığını ve yayılışını sürdürmektedir (Hogenhout ve ark., 2008). Oldukça tipik belirtiler oluşturabilmesi nedeni ile patates stolbur hastalığının semptomlara dayalı olarak araştırılması ülkemizde fitoplazmalar ile ilgili yapılan ilk çalışmalar arasında yer almaktadır (Çıtır,1985).

Ülkemizin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Yapılan Çalışmalar

Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde ve özellikle bu çalışmaların yoğun olarak yapıldığı Doğu Akdeniz Bölgesi'nde fitoplazma kökenli hastalıkların araştırılması daha çok semptomatolojiye dayalı olarak başlamıştır. Fitoplazmaların birçoğu tipik belirtiler meydana getirmektedir. Bu nedenle semptomoloji fitoplazma hastalıklarının tanısında ilk teşhis adımı olarak önem

taşımaktadır. Ancak fitoplazmaların tanılmasında yeterli ve güvenli bir yöntem değildir. Fitoplazma tanı çalışmalarında moleküler yöntemler en hızlı ve güvenilir tekniklerdir. Ülkemizde fitoplazmalar ile ilgili moleküler teknikler (PCR-RFLP), DAPI (4'-6-diamidino-2-phenylindole ile DNA boyama) ve elektron mikroskop (TEM) yöntemleri kullanılarak yapılan ilk tanı çalışmaları 2002 yılında bölgemizde başlamıştır (Sertkaya ve ark., 2005). Daha sonra özellikle sert çekirdekli ve yumuşak çekirdekli meyvelerde olmak üzere birçok fitoplazma hastalıkları ve vektörlerine yönelik çalışmalar yoğunluk kazanmıştır (Sertkaya ve ark., 2004; Sertkaya, 2004; Çağlayan ve ark., 2004; Sertkaya, 2005; Ulubaş Serçe ve ark., 2006; Sertkaya ve ark., 2007; Sertkaya 2008; Sertkaya ve ark., 2008; Yavuz ve ark., 2011; Altan ve Çağlayan, 2011; Mukannasgil ve ark., 2011; Ulubaş Serçe ve ark., 2011; Sertkaya ve ark.,2011).

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yapılan ilk çalışmalar Susam fillodi fitoplazması, vektörleri ve doğal konukçularına yönelik olarak yürütülmüş (Başpınar ve ark., 1993; Kersting ve Başpınar 1997; Şaş-Sertkaya ve ark., 1997; Şaş-Sertkaya, 1999) ve daha sonraları etmenin tanılanması (Sertkaya ve ark., 2007), farklı susam çeşitlerinde yaygınlığı ile ilgili araştırmalar devam etmiştir (Arslan ve ark., 2012). Turunçgil bahçelerinde yapılan çalışmalarda da etmenin test bitkilerine taşınabildiği bildirilmiştir (Sertkaya ve Sertkaya, 2005).

Avrupa sert çekirdekli sarılık fitoplazması (ESFY) ile ilgili semptomatolojik veriler 1999 yılında bildirilmiş (Çağlayan ve Gazel, 1999) ve Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 2002 yılında başlatılan çalışmalar ile ilk kez Hatay ilinde badem, Can eriği, kaysı ve şeftali türlerinde ESFY etmeni European stone fruit yellows (ESFY, 16SrX-B) olarak belirlenmiştir (Sertkaya ve ark., 2005). Önemli sert çekirdekli meyve türlerinde elektron mikroskopi ve moleküler teknikler kullanılarak yapılan bu çalışma ile ESFY etmeninin bölgemizde önemli birçok sert çekirdekli meyve türünde belirlenmesi ve Hatay ilinde lokal bir kaysı çeşidinde (Sakit) de

var olması nedeni ile bölgemizde ESFY hastalığının böcek vektörlerle doğal taşınabildiği bildirilmiştir (Sertkaya ve ark., 2005).

Ülkemizin önemli armut yetiştiriciliği yapılan alanlarında sorun olduğu bilinen Armut yıkım fitoplazması: Pear decline (PD)'nin varlığı ilk kez bölgemizde belirlenmiş ve etmen 16SrX-C olarak tanımlanmıştır (Sertkaya ve ark., 2005). Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yumuşak çekirdekli meyvelerde yapılan diğer çalışmalarda elmalarda Elma çoklu sürgün fitoplazması ('*Candidatus Phytoplasma mali*')'nin var olduğu bulunmuştur. Bu çalışmalar ile Niğde gibi önemli *Ca. Phytoplasma mali*' ilk kez bildirilmiştir (Sertkaya ve ark., 2008; Sertkaya ve ark., 2011).

Bu süre içerisinde fitoplazmalar ile ilgili çalışmalar ülke genelinde genişletilerek yoğunlaştırılmıştır. Ülkemizin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yapılan moleküler çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde böğürtlen (Sertkaya ve ark., 2004), domates (Sertkaya 2004; Sertkaya ve ark., 2007), erik, badem, kaysı ve şeftali (Çağlayan ve ark., 2004; Sertkaya, 2005; Ulubaş-Serçe ve ark., 2006; Yavuz ve ark., 2011; Altan ve Çağlayan, 2011; Mukannasgil ve ark., 2011; Ulubaş-Serçe ve ark., 2011), armut (Sertkaya ve ark., 2005), elma (Sertkaya ve ark., 2008; Sertkaya ve ark., 2011), biber, Cezayir menekşesi (*Catharanthus roseus*), patlıcan, susam ve susam alanlarından toplanan vektör böcek türlerinden *Orosius orientalis* (Sertkaya ve ark., 2007), gül (Çağlar ve ark., 2011), zeytin (Fidan ve ark., 2012), köpek dişi ayrığı: Bermuda çimi (*Cynodon dactylon*) (Çağlar ve ark., 2013), kurtbağrı (*Ligustrum ovalifolium* Hassk.) (Çağlar ve Elbeaino, 2013), patates ve tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*) (Sertkaya ve ark., 2013) gibi bir çok kültür ve süs bitkileri ile yabancı ot ve vektör böcek türünde farklı gruplara ait fitoplazmalar belirlenmiştir. Gülde belirlenen enfeksiyonda fitoplazma etmeni bildirilmemiştir (Çizelge 1).

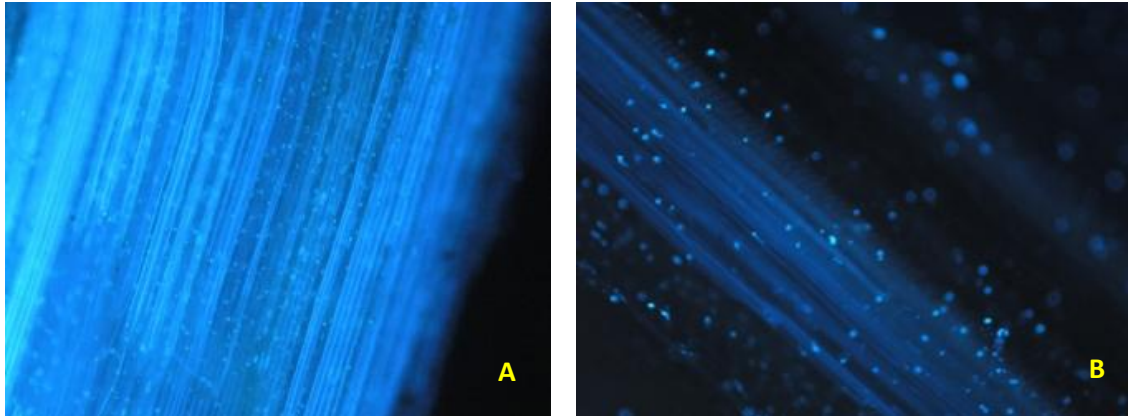
Son yıllarda patates bitkilerinde fitoplazmaların meydana getirdiği havai yumru oluşumu, sararma, tepe morarması, yapraklarda yukarı doğru kıvrılma ve

küçülmesi (Şekil 1-A, B ve C) gibi belirtiler gözlenmiştir. Daha önce yapılan bir çalışmada stolbur fitoplazması (16SrXII-A) ile enfekteli patates bitkilerde de aynı belirtiler tanımlanmış olup (Sertkaya ve ark., 2013), simptom gösteren patates bitkilerine ait yaprak sapı ve gövdelerinden yatay kesitle alınan doku örneklerinde DAPI boyama sonrası floresan mikroskopisi yöntemi ile fitoplazmaların varlığı belirlenmiştir (Şekil, 2) (Çarpar, 2014).



Şekil 1. Patates bitkilerinde havai yumru (A); tepe morarması (B), yapraklarda yukarı doğru kıvrılma ve küçülme (C) belirtileri.

Figure 1. Aerial tubers (A); purple top (B) and upward rolling and of the top leaves with reduction in leaf size symptoms (C) in potato plant.



Şekil 2: Fitoplazma ile enfekteli (A) ve sağlıklı patates (B) bitkilerinden yatay kesit olarak alınan gövde doku parçalarında DAPI-floresan mikroskopi görüntüleri.

Figure 2: Cross-sections of phytoplasma infected (A) and healthy potato plant stem tissues, visualised by DAPI-flourescent microscopy.

Çizelge 1. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yapılan çalışmalarda belirlenen fitoplazmalar

Table 1. Phytoplasma diseases detected in the East Mediterranean Region

Etmen	Grubu	Hastalık Adı	Kısaltma	Konukçu	Kaynak
Rubus stunt subgroup (Elm yellows group)	16SrV-E	Rubus stunt: Rubus cücelik	RSP: RCF	Böğürtlen	Sertkaya ve ark., 2004
Stolbur phytoplasma	16SrXII-A	Tomato big bud: Domates iri tomurcuk	TBB: DİT	Domates	Sertkaya, 2004; Sertkaya ve ark., 2007
Candidatus Phytoplasma prunorum	16SrX-B	European Stone Fruit Yellows: Avrupa sert çekirdekli sarılık	ESFY: ASSF	Badem, Erik, Kayısı, Şeftali,	Sertkaya ve ark., 2005; Ulubaş Serce ve ark., 2006
Candidatus Phytoplasma pyri	16SrX-C	Pear decline: Armut yıkım	PD: AYF	Armut	Sertkaya ve ark., 2005; Ulubaş Serce ve ark., 2006
Candidatus Phytoplasma mali	16SrX-A	Apple proliferation: Elma çoklu sürgün	AP: EÇSF	Elma	Sertkaya ve ark., 2008; Sertkaya ve ark., 2011
Sesame phyllody phytoplasma (Clover proliferation group)	16SrVI-A	Sesame phyllody: Susam fillodi	SPP: SPF	Susam, Cezayir menekşesi, Patlıcan, Biber, <i>Orosius orientalis</i>	Sertkaya ve ark., 2007
Gülde fitoplazma	-	-	-	Gül	Çağlar ve ark., 2011
Candidatus Phytoplasma ulmi (Elm yellows group)	16SrV	-	-	Zeytin	Fidan ve ark., 2012
White leaf-phytoplasma	16SrXIV	Beyaz yapraklılık	BGWL	<i>Cynodon dactylon</i>	Çağlar ve ark., 2013
Turkish Ligustrum witches' broom phytoplasma	16SrII	Turkish Ligustrum cadı süpürgesi fitoplazması	TuLiWB	Kurtbağrı <i>Ligustrum ovalifolium</i>	Çağlar ve Elbeaino, 2013
Stolbur phytoplasma	16SrXII-A	Stolbur	STOL	Patates, <i>C. arvensis</i>	Sertkaya ve ark., 2013

Sonuç

Ülkemizde özellikle Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yapılan çalışmalar ile Avrupa'da rapor edilmiş önemli fitoplazma hastalıklarının birçoğunun yaklaşık son 15 yıl içerisinde ülkemizde de var olduğu bildirilmiştir. Bu fitoplazmaların birçoğu belirlendikleri kültür bitkilerinde önemli ekonomik kayıpların yanında bitki ölümlerine de neden olmaktadır. Ülkemizde mevcut fitoplazma hastalıklarının varlığı ve önemini ortaya koyan ulusal ve uluslararası birçok çalışmaya yenileri eklenmektedir. Kültür bitkilerimizde sorun olan fitoplazmalar, böcek vektörleri ve doğal konukçuları ile ilgili yeni bulgular elde edilmeye devam etmektedir. Bütün bu bilgilerin güncel olarak konu paydaşları (araştırmacılar, üreticiler, üretici birlikleri vb.) tarafından değerlendirilmesi ülkemizdeki fitoplazma hastalıkları ile ilgili etkin mücadele uygulamaları ve karantina önlemlerinin alınması açısından önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Altan B ve Çağlayan K, 2011. İçel ili kayısı damızlık parsellerinde ve bazı üretici bahçelerinde Avrupa sert çekirdekli sarılık fitoplazması hastalığının moleküler yöntemlerle testlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi, Kahramanmaraş. 323.
- Anonymous, 1992. Subcommittee on the taxonomy of Mollicutes. *Minutes of the Interim Meetings, 1 and 2 August, 1992, Ames, Iowa Int. J. of Syst. Bact.* April 1993, p. 394-397; Vol. 43, No. 2. (Erişim tarihi: 02.12.2015)
- Anonymous, 2004. The IRPCM Phytoplasma/Spiroplasma Working Team - Phytoplasma taxonomy group: *Candidatus Phytoplasma*, a taxon for the wall-less, non-helical prokaryotes that colonize plant phloem and insects. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.*, 2004, 54, 1243-1255. (Erişim tarihi: 02.12.2015)
- Arslan M, Üremiş İ, Sertkaya E, Sertkaya G and Çalışkan S, 2012. Phyllody disease and leafhopper vectors of sesame in Amik plain-Turkey. In: Proceedings of 1st

- National Symposium on Vectors and Vector Borne Diseases with International Participation. 105-106. Avanos, Cappadocia, Nevşehir, Turkey.
- Başpınar H, Korkmaz S, Önelge N, Çınar A, Uygun N and Kersting U, 1993. Studies on Citrus Stubborn Disease pathogen and Sesame Phyllody MLO and their associated leafhopper vectors in sesame. *The Journal of Turkish Phytopathology*, (1): 1-8.
- Bertaccini A, 2007. Phytoplasmas: diversity, taxonomy and epidemiology. *Front. Biosci.* 12: 673-689.
- Çağlayan K and Gazel M, 1999. Primary studies for viroid and phytoplasma problems of stone fruits in East Mediterranean Area of Turkey. *Proceedings XIVth International Plant Protection Congress (IPPC)*, Jerusalem. p.16.
- Çağlar BK and Elbeaino T, 2013. A novel phytoplasma associated with witches' broom disease of *Ligustrum ovalifolium* in Turkey. *European Journal of Plant Pathology*. 137:1, pp 113-117.
- Çağlar BK, Küsek M, Satar S ve Elbeaino T, 2011. Türkiye'de gülde fitoplazmayla ilgili çiçek tablası dejenerasyonu hastalığının saptanması ve moleküler karakterizasyonu. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş.
- Çağlar BK, Satar S and Elbeaino T, 2013. Detection and molecular characterization of bermuda grass (*Cynodon dactylon*) white leaf phytoplasma from Turkey. *Int. J. Agric. Biol.*, 15: 90-94.
- Çağlayan K and Gazel M 1999. Primary studies for viroid and phytoplasma problems of stone fruits in East Mediterranean Area of Turkey. *XIVth International Plant Protection Congress (IPPC)* Jerusalem, Israel, July 25-30. p. 16.
- Çağlayan K, Ulubaş-Serçe Ç, Gazel M, Polat A and Voight E, 2004. Reaction of Some of the Turkish Plum and Apricot Cultivar to Plum Pox Virus. *J. Turk. Phytopath.* 33 (1-3), 19-24.

- Çarpar H, 2014. Hatay İli Patates Üretiminde Önemli Bazı Fitopatolojik Sorunların Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Kod:745, s. 44-45.
- Çıtır A, 1985. Preliminary investigation of potato diseases caused by mycoplasma-like organisms (MLO) in Erzurum Region. J. Turkish Phytopathology.14(2) : 53-63.
- Doi Y, Teranaka M, Yora K and Asuyama H, 1967. "Mycoplasma or PLT-group-like organisms found in the phloem elements of plants infected with mulberry dwarf, potato witches' broom, aster yellows or paulownia witches' broom". Annals of the Phytopathological Society of Japan 33 (4): 259–266. doi:10.3186/jjphytopath.33.259.
- Fidan H, Tatlı A ve Kıvrak M, 2012. Türkiye’de zeytin üretim alanlarında yeni bir hastalık etmeni; Elm Yellows Fitoplazma.
- Hogenhout S, Oshima K, Ammar El-D, Kakizawa S, Kingdom HN and Namba S, 2008. Phytoplasmas: Bacteria that manipulate plants and insects. Mol. Plant Pathol. 9: 403- 423.
- Kersting, U. and Başpınar, H., 1997. Occurrence and distribution of Spiroplasma citri and Sesame Phyllody in sesame in Southern Anatolia. J. Turk. Phytopath., 26 (1):1-9.
- Lee IM, Davis R E and Gundersen-Rindal DE, 2000. Phytoplasma: phyto-pathogenic mollicutes. Annu Rev Microbiol 54, 221–255.
- Mukannasgil M, Ulubaş-Serçe Ç, Gazel M, Yavuz Ş ve Çağlayan K, 2011. Sert çekirdekli meyve ağaçlarında enfeksiyon yapan ‘*Candidatus* Phytoplasma prunorum’un genetik çeşitliliğinin araştırılması. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Kahramanmaraş, 324.
- Sertkaya G and Sertkaya E, 2005. Monitoring of natural transmission of *Spiroplasma citri* and phytoplasmas in young *Minneola tangelo* and satsuma mandarin orchards and nurseries in Hatay. 7th International Congress of Citrus Nurserymen (ISCN). 17-21 September 2005, pp. 40-41. (2005). Cairo-Egypt.
- Sertkaya G, 2004. Detection and transmission of tomato disease associated with phytoplasmas. 1st Int. Symposium on Tomato Diseases and 19th Annual Tomato Disease Workshop (20-24 June 2004), Orlando, Florida USA.
- Sertkaya G, 2005. Preliminary studies on the detection of phytoplasmas in cherry by microscopy techniques. 5th International Cherry Symposium (5ICS) Bursa-Turkey. Acta Horticulture 795: 933-937.
- Sertkaya G, 2008. Preliminary studies on the detection of phytoplasmas in cherry by microscopy techniques. ISHS Acta Horticulturae, V International Cherry Symposium 795.151.
- Sertkaya G, Martini M and Osler R, 2008. First report of *Candidatus* phytoplasma mali in Turkey. J. Plant Pathology 90, 143.
- Sertkaya G, Martini M, Ermacora P, Musetti R and Osler R, 2005. Detection and characterization of phytoplasmas in diseased stone fruits and pear by PCR-RFLP analysis in Turkey. Phytoparasitica 33: 380-390.
- Sertkaya G, Martini M, Musetti R, Osler R, 2007. Detection and molecular characterization of phytoplasmas infecting sesame and solanaceous crops in Turkey. Bulletin of Insectology 60 (2): 141-142.
- Sertkaya G, Martini M ve Osler R, 2011. Akdeniz Bölgesi elma alanlarında Elma Aşırı Sürgün Fitoplazma (*'Candidatus* Phytoplasma mali’) hastalığının araştırılması. 4. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kahramanmaraş. 329 (FP14) KSÜ Basımevi, Kahramanmaraş.
- Sertkaya G, Osler R, Musetti R, Ermacora P and Martini M., 2004. Detection of phytoplasmas in *Rubus* spp. by microscopy and molecular techniques in Turkey. Acta Horticulturae 656: 181-186.
- Sertkaya G, Sertkaya E and Kılıç M, 2013. Investigation on Phytoplasma Diseases in Potato Fields in Eastern Mediterranean Region of Turkey. 15th Triennial Meeting of the Virology Section of the European Association of Potato Research – EAPR. p.35. 28-31 May 2013. Antalya, Turkey.

- Spaldon E, 1958. Stolbur and similar *virus* diseases causing seedlessness of plants. Proc. Conf. On Stolbur, Smolenice.(E. Spaldon, C. Blattny, and V. Bojnansky, eds.) Slovak Acad. Publishing House. Bratislava:25-33.
- Şaş-Sertkaya G, 1999. Transmission of *Spiroplasma citri* and Sesame Phyllody to test plants by grafting, dodder and insect vector. First Internet Conference on Phytopathogenic Mollicutes. J. Plant Pathology, 82(1):73. p.75.
- Şaş-Sertkaya G, Kersting U and Çınar A, 1997. Disease incidence and insect transmission of *Spiroplasma citri* and a sesame phyllody phytoplasma in sesame in the eastern mediteranean region of Turkey, in Proc. 10th Congress of the MPU. Monpallier-France. p: 793-797.
- Ulubaş Serçe Ç, Gazel M, Çağlayan K, Baş M, and Son L, 2006. Phytoplasma diseases of fruit trees in germplasm and commercial orchards in Turkey. Journal of Plant Pathology, 88 (2), 179-185.
- Ulubaş-Serçe Ç, Gazel M ve Çağlayan K, 2011. Plum pox virus streynlerinin Türkiye'deki dağılımı (Distribution of Plum pox virus strains in Turkey). Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Kahramanmaraş s72.
- Yavuz Ş, Gültekin H, Gazel M, Ulubaş-Serçe Ç ve Çağlayan K, 2011. Avrupa sert çekirdekli meyve sarılık ve Armut yıkım fitoplazmalarının aşı gözü ile taşınma etkinliklerinin araştırılması. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Kahramanmaraş, 322.