

UOT: 578; 578.3; 578.4; 578.8;

ALMANIN XLOROTİK YARPAQ LƏKƏLİK VİRUSU**ELDAR MUSTAFAYEV^{1*}, HƏQIQƏT MUSTAFAYEVA²**¹*Qida təhlükəsizliyi İnstitutu, Bitki sağlamlığı və risklərin qiymətləndirilməsi şöbəsi, Bakı ş., AZ 1124, S.S. Axundov küç., 73C*²*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı ş., AZ 1106, Azadlıq pr., 155
eldar_agdam@yahoo.com*

Meyvə bitkiləri respublikamızda prioritet sahələrdən biri olmaqla bir çox bölgələrdə geniş ərazilərdə becərilir. Patogen orqanizmlərin təsirinə məruz qalmaqla bitkilər inkişafdan qalırlar, istehsal olunmuş məhsulun keyfiyyəti pisləşir və əmtəlik qabiliyyətini itirir. Yaranmış xəstəliyin ilbə-il artması ümumilikdə potensial infeksiya fonuna çevrilir ki, bu da zaman-zaman müxtəlif ərazilərə yayılmaqla daha da böyük iqtisadi zərərlərə gətirib çıxarır. Bu baxımdan əmələ gəlmiş xəstəliyin dəqiq təyini və kontrol olunması üçün patogen orqanizmin və eyni zamanda onların yayıcılarının xarakterik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi olduqca vacib məsələlərdəndir.

Virus ilk dəfə 1959 cu ildə İngiltərədə alma bitkisi üzərində Luckvill və Campbell tərəfindən aşkar edilmiş. Olduqca geniş ərazilərdə (Avropada, Asiyada, Afrikada, Okeaniya, Şimali və Cənubi Amerikada) yayılmaqla, gülçiçəklilər fəsiləsinə aid olan mədəni və yabanı bitkiləri və eyni zamanda bəzi bəzək bitkilərini sirayətləndirir. Sirayətləndirdiyi bitkilərin əsasən yarpaqlarına, meyvələrinə və gövdəsinə zərər verir. Bəzi sortlarda əsasən simptomuz olaraq müşahidə olunur. Xəstəlik əlamətləri almada xlorotik ləkələrlə, yarpaqların əyilməsi və qabıq altında nekrozların formalaşması ilə, ərində yarpaqlarda damar boyu sarı ləkələrlə, meyvələrin xarici görkəmi eybəcərləşməsi ilə, armudda sistemli şəkildə dairəvi mozaik ləkələrlə, gavalıda yarpaqlarda damar boyu sarı ləkələrlə müşahidə olunur.

Virusun yayılması mexaniki yolla və calaq vasitəsi ilə həyata keçirilir. Aşkar olunması seroloji üsulla (ELİSA, TBİA) yarpaqdan və meyvədən istifadə etməklə, molekulyar-genetik üsullarla (RT-PCR, genomun oxunması), eyni zamanda virusun hissəciklərinin ən-ənəvi elektron mikroskopu vasitəsi ilə təyin olunur. Virusla kontrol olunmasında sağlam əkin materialından istifadə, eyni zamanda kimya terapiya və termo terapiya üsulları vasitəsi ilə tinglərdən virusun təmizlənməsi effektivdir.

Məqalədə tumlu və çayirdəkli meyvə bitkilərində geniş yayılmış və ciddi məhsul itkiləri ilə nəticələnən, meyvə bağlarında əsaslı fəsadlar yaradan Apple chlorotic leaf spot virus haqqında ətraflı məlumat verilmişdir.

Açar sözlər: tumlu və çayirdəkli meyvə bitkiləri, Apple chlorotic leaf spot virus, bir zəncirli RNT, xəstəlik əlamətləri, virusun yayılması

GİRİŞ

Apple chlorotic leaf spot virus *Betaflexiviridae* fəsiləsinin *Trichovirus* cinsinə aid olub (Martelli et al, 1994), tək zəncirli RNT mənşəli virusdur (Yoshikawa and Takahashi, 1988). Hissəciklərinin forması sapşəkilli olub, uzunluğu 680-780 nm, genomun ölçüsü 7,5 kb təşkil edir. Virusun inaktivasiya temperaturu 52-55 °C olaraq qeyd olunur (Lister, 1970). Virusun genomu 3 hissədən ibarətdir. “Replication-associativ proteinin” ölçüsü 216 kDa, “coat proteinin” ölçüsü 21.5 kDa, “movement proteinin” ölçüsü 50 kDa təşkil edir (German et al., 1990).

SİRAYƏTLƏNDİRDİYİ BİTKİLƏR - Virus olduqca geniş ərazilərdə yayılmaqla, gülçiçəklilər fəsiləsinə aid olan mədəni və yabanı alma, armud, heyva, şaftalı, gavalı, gilə, albalı, ərək, badam və bəzi bəzək bitkilərini sirayətləndirir. Daha çox alma, armud və heyva bitkilərini sirayətləndirdiyi müşahidə olunur (Lister, 1970; Sweet, 1980; Nemeth, 1986; Candresse et al, 1995; Spiegel, 2005).

SİMPTOMLAR - Tınglərin virusla sirayətlənməsi olduqca təhlükəli hesab olunur ki, bu da epidemiya hallarında yüksək zərərlə nəticələnir. Sirayətləndirdiyi bitkilərin əsasən yarpaqlarına, meyvələrinə və bitkinin gövdəsinə zərər verir ki, bəzi ayzolitlər isə yarpaqlarda və hətta meyvələrdə deformasiyalar əmələ gətirirlər (Dunez et al, 1972). Virusun bitkilərə vurduğu zərəri ayzolitlər üzrə müxtəlif olub, ətraf mühit amillərinin təsirindən aslı olaraq dəyişir (Nemeth, 1986).

Alma bitkisi üzərində aşkar olunsada artıq demək olar ki, həm tumlu həm də çəyirdəkli meyvə bitkilərində geniş yayılmışdır. Bəzi alma sortlarda əsasən simptomssuz olaraq müşahidə olunur. Temperatur artdıqca sirayətlənmiş bitkinin yarpaqlarında nekrotik ləkələr formalaşır, xəstəlik inkişaf etdikdə yarpağın sirayətlənmiş hissəsi quruyub tökülür. Virus əsasən zoğların təpə hissəsini sirayətləndirir. Sirayətlənmiş gavalı bitkisinə isə qabığın soyulması ilə müşahidə olunur (Dunez et al., 1972). Xəstəlik əlamətləri almada xlorotik ləkələrlə, yarpaqların əyilməsi və qabıq altında nekrozların formalaşması ilə (Yanase, 1974), ərikdə yarpaqlarda damar boyu sarı ləkələrlə, meyvələrin xarici görkəmi eybəcərləşir (Nemeth, 1986), armudda sistemli şəkildə dairəvi mozaik ləkələrlə, gavalıda yarpaqlarda damar boyu sarı ləkələrlə (Jelkmann and Kunze, 1995) müşahidə olunur.

Almanın əsasən cavan yarpaqların xlorotik ləkəliyi, yarpaqların budaqda qeyri bərabər paylanması və yarpaqlar üzərində müxtəlif qırıxıqlıqların olması eyni zamanda zoğlarda müəyyən qısalmalarla müşahidə olunur. Yarpaqlar üzərində dairəvi və damarboyu yayılan nekrotik ləkələr aydın şəkildə seçilir, az miqdarda deformasiyalar formalaşır, bəzən yarpaqlar vaxtından əvvəl tökülürlər. Virusun təsirindən məhsul itkiləri tumlu meyvələrdə 30% təşkil edir (Machida, 1995).

Badamın dekorativ forması olan *Prunus Glandlosa* bitkisinin cırtından boyluluğu ilə müşahidə etmişlər. Eyni zamanda bitkinin yarpaqlarında damar boyu davamlı yayılan və ya damar boyu yayılan kiçik xlorotik ləkələrin olduğu da aşkar olunmuşdur (Spiegel et al., 2005).

YAYILMASI YOLLARI - Virusun yayılması mexaniki yolla və calaq vasitəsi ilə həyata keçirilir (Nemeth, 1986).

AŞKAR OLUNMASI - Virusun təyini seroloji yolla ELİSA üsulu ilə monoklonal və poliklonal anticisimciklər vasitəsi ilə yarpaqdan (Flrge and Clark, 1979; Fuchs E., 1982) və meyvədən istifadə etməklə (Barba and Clark, 1986), nitroselloz membranda toxuma ləkəsi ilə (Kanapp et al., 1995) asanlıqla təyin olunur. Eyni zamanda nitroselloz membran üzərində olan toxuma ləkəsini götürərək RT-PCR vasitəsi ilə təyin olunması üsulunda (Candresse. et al., 1995) uğurla həyata keçirilmişdir. ACLSV molekulyar-genetik üsullardan istifadə etməklə təyini müasir üsullardan olub (Nemchinov et al., 1995, Foissac et al., 2001; Watpade S, et al., 2012; Katsiani et al., 2014; Lucie et al, 2016), virusun ən son və dəqiq təyin olunmasında uyğun olaraq genomun oxunması mərhələsinə özünə məxsus yeri vardır (Zhu H, et al. 2014; Niu F, et al. 2012; Li K, et al. 2015; Guo W, et al. 2016.). Virusun hissəciklərinə əsasən təyini ən-ənəvi elektron mikroskopundan istifadə etmək qənaətbəxş üsullardandır (Kerlan et al., 1981).

GOĞRAFİ YAYILMA AREALI VƏ ZƏRƏRİ – Virus ilk dəfə 1959 cu ildə İngiltərədə alma bitkisi üzərində Luckvill və Campbell tərəfindən aşkar edilmiş və “Apple latent virus” adlandırmışlar. Az bir müddət ərzində Amerikada 1959-cu ildə Mink və Shay virusun əlamətlərini rusiya mənşəli alma bitkisinə müşahidə edərək xəstəliyin törədicisinə *Apple chlorotic leaf spot virus* adını vermişlər. Cropley 1963-cü ildə virusu *Pear ring pattern mosaic agent*, Lister isə 1965-ci ildə əməkdaşları ilə birlikdə virusu tədqiq edərkən *Apple latent virus 1* adlandırmışlar. Göründüyü kimi müxtəlif illərdə bir çox tədqiqatçılar tərəfindən virus müxtəlif adlarla adlandırılısada bu yalnız sinonim olaraq qəbul edilmişdir.

Virus geniş yayılmış virus olmaqla Avropada (Albania, Austria, Belarus, Belgium, Bosnia-Hercegovina, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Latvia, Lithuania, Malta, Moldova, Montenegro, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Azores, Romania, Russia, Central Russia, Southern Russia, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, UK, Ukraine), Asiyada (Afghanistan, China, Fujian, Gansu, Hebei, Heilongjiang, Henan, Hubei, Jiangsu, Liaoning, Ningxia, Shaanxi, Shandong, Shanxi, Sichuan, Xinjiang, Yunnan, Georgia, India, Himachal Pradesh, Punjab, Iran, Iraq, Israel, Japan, Jordan, Kazakhstan, Korea Republic, Lebanon, Syria, Taiwan, Turkey), Afrikada (Algeria, Egypt,

Ethiopia, Morocco, South Africa, Tunisia), Şimali Amerikada (Canada, USA, Indiana, Michigan, Missouri, New Hampshire, New York, Oregon, Pennsylvania, Cənubi South Carolina, Vermont, Washington, Wisconsin), Cənubi Amerikada (Argentina, Brazil, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Chile, Uruguay) və Okeaniya (Australia, New Zealand) ölkələrində yayıldığı qeydə alınmışdır (Cabi, 2018).

Türkiyədə çəyirdəkli meyvə bağlarında (ərik, şaftalı, albalı, gavalı) aparılan tədqiqatlar zamanı virusun yayılması 2005 ci ildə Bursada 64 %, Yalovada 20.51 %, Burdurda 18.18 %, Amasyada 13.43 %, Afyonda 12.07 %, İspartada 6.25 %, Çanakkalada 4.76 % və İzmirdə 2.72 % olmuşdur (Ulubaş Çiğdem and Filiz Ertunc 2005). Uyğun olaraq İranda 2014, 15, 16, ci illərdə alma, armud və heyva bitkiləri üzərində Alburz, Tehran, Guilan əyalətlərində virusun yayılması 9.9-18.2 % təşkil etmişdir. Ən yüksək sirayətlənmə İsfahanda 30.9 %, Tehrandə 14.1 %, olduğu qeydə alınmışdır (Farmahini et al., 2014; Keshavarz and Shams-Bakhsh., 2015; Alemzadeh et al., 2016). Eyni zamanda Kanadanın alma və armud bağlarında virusun yayılması 48.1 %, armud bağlarında isə 42.6 % təşkil etmişdir (Wang, et al., 2011). Tunisdə isə alma, armud və heyva bağlarında virusun yayılması 39 % olmuşdur (Mahfoudhi et al., 2013). Koreyada isə 2015-ci ildə alma bağlarında bitkinin erkən inkişafı zamanı virusun yayılması 50.9 %, bitkinin sonrakı inkişafı zamanı isə virusun yayılması olduqca az Gyeongsang əyalətində 8%, Chungcheong əyalətində isə 2.5 % təşkil etmişdir (Yeong et al., 2015).

Uyğun olaraq virusun yayılması Latviyada 2011-ci ildə alma və armud bitkiləri üzərində (Pūpola et al., 2011), Monteneqronun mərkəsi və sahil regionlarında 2011 və 2012 ci illərdə şaftalı bitkisi (Zindović J. et al., 2014), Hindistanda virusun alma bitkisi üzərində gizli inkişafı dövründə molekulyar genetik analizlər vasitəsi ilə 2011-ci ildə (Santosh W, et al., 2012.), Çində müxtəlif əyalətlərdə 2011- 2016-cı illərdə tumlu və çəyirdəkli meyvə bağlarında (Song et al., 2011; Liu et al., 2014; Duan et al., 2014; M. Wang and H. Dai., 2015; Guo, et al., 2016), Əfqanıstanda 2013-2015 ci illərdə altı aqro-ekoloji zonada ərik, şaftalı, gavalı və badam bitkiləri üzərində (Rehman S., et al., 2017), Latviyada 2011-ci ildə alma və armud bitkilərində (Pūpola et al., 2011), aşkar olunmuşdur.

Respublikamızda virusun aşkar olunması 2018 cı vegetasiya ilinə təsadüf edir. Virusun yayılması yüksək sirayətlənmə dərəcəsi ilə geniş əraziləri əhatə etməsə də əksər rayonlarda virusun varlığına rast gəlinmişdir.

BAĞLARIN VİRUSUN TƏSİRİNDƏN MÜHAFİZƏSİ – Virusla mübarizədə ən optimal üsullardan biri sağlam əkin materialından istifadədir ki, bu zaman effektiv nəticələr əldə etmək olur. Digər bir tərəfdən Kimya terapiy və termot terapiy vasitəsi ilə calaq üstülərdən virusun təmizlənməsinə nail olmaq mümkündür (Hancen and Lane, 1985; Cieslinska, 2002; Deogratias et al, 1989).

ƏDƏBİYYAT

- Alemzadeh E, Asimina K, Efthimiou K, Katis N.** Occurrence of apple chlorotic leaf spot virus in apple and quince in southern Iran. *J. of plant pathology* .2016;92:139-147.
- Barba M. and Clark M.** Detection of strains of apple chlorotic leaf spot virus by f(ab)2-based indirect Elisa. *Acta Hort.* 1986;193:297-304
- Cabi.** Apple chlorotic leaf spot virus. Distribution Maps, CAB International. 2018; 809.
- Candresse T, Lanneau M, Revers F., et al.** An IC PCR assay adapted to the detection and the analysis of the molecular variability of the ACLSV. *Acta Hort.*1995; 386:136-147.
- Cieslinska M.** Elimination of ACLSV from pear by in vitro thermotherapy and chemotherapy. *Acta Hort.* 2002;596:481-484
- Cropley R.** In "Virus Diseases of Apples and Pears". Technical Communications. Imperial Bureau of Horticulture and Plantation Crops . 1963;30:69-72.
- Deogratias M., Dosba F., Lutz A.** Eradication of PDV, PNRSV and ACLSV in sweet cherries by a combination of chemotherapy, thermotherapy and in vitro culture. *Can. J. Plant pathol.* 1989;11:337-342

- Duan H, Ji Z, Wang S, et al.**, Molecular characterization and distribution of Apple chlorotic leaf spot virus on apple in China. *J. of Phytopathology* 2014;162:277-348.
- Dunez J, Marenaud G, Delbos P, et al**, Variability of symptoms induced by the acls. A type of CLSV probably responsible for BSD of prune trees. *Plant Dis.* 1972; 56:293-295
- Farmahini M, Pourrahim R, Elahinia A, et al**, An Investigation of ACLSV and ToRSV in Some Iranian Pear Gardens. *Iranian J. of Virology* . 2014;8:25-32
- Flegg C., Clark M.**, The detection of ACLSV by a modified procedure of ELISA. *Ann. Appl. Biol.* 1979;91:61–65.
- Foissac X., Svanella L., Dulucq J., et al**, Polyvalent detection of fruit tree Tricho, Capillo and Foeairuses by nested RT-PCR using PDO RT-PCR. *Acta Hort.* 2001;550:37–43.
- German S., Candresse T., Lanneau M., et al**, Nucleotide sequence and genomic organization of ACLSV. *Virology.* 1990; 179:104-112.
- Guo W, Zheng W, Wang M, et al.** Genome sequences of three ACLSV isolates from hawthorns in China. *PLoS One* 11: e0161099 . 2016.
- Hansen J. and Lane D.** Elimination of ACLSV from apple shoots cultures by ribavirin. *Plant Disease.* 1985; 69:134-135.
- Jelkmann W., Kunze L.** Plum pseudo pox in German prune after infection with an isolate of ACLSV causing plum line pattern. *Acta Horticulture*, 1995;386:122-125,
- Katsiani A, Maliogka V, Candresse T, Katis N.** Host-range studies, genetic diversity and evolutionary relationships of ACLSV isolates from ornamental, wild, cultivated rosaceous species. *Plant Pathol.* 2014;63:63–71.
- Kerlan C., Mille B., Dunez J.** Immunosorbent electron microscopy for detecting apple chlorotic leaf spot and plum pox viruses. *Phytopathology.* 1981; 71:400-404.
- Keshavarz T., Bakhsh M.** Incidence and distribution of ACLSV in the main fruit growing areas of Iran. *A. of Phytopathology and Plant Protection.* 2015; 48:306-312
- Knapp E., Câmara M, Pühringer H., et al**, Localization of fruit tree viruses by ITP in infected shoots of Malus sp. and Prunus sp. *J. of Virological Methods.* 1995;55:157-173
- Li K, Shi H, Jing C, et al.** Analysis of genome recombination and CP sequence diversity of ACLSV apple isolate from Shandong. *Sci Agric Sin.* 2015;48: 2857–2867.
- Lister R.** ACLSV. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, N. 30. 1970.
- Lister M., Bancroft B., Nadakavukaren J.** Some sap-transmissible viruses from apple. *Phytopathology* . 1965;55:859–870.
- Liu P., Li Z., Song S., Wu Y.** Molecular variability of ACLSV in Shaanxi, China. *Phytoparasitica.* 2014; 42:445–454.
- Lucie W, Grimova I. and Pavel R.** Quantitative detection of four pome fruit viruses in apple trees throughout the year. *Phytopathologia Mediterranea* . 2016;55:207–224
- Luckwill C., Campbell A.** Malus platycarpa as an apple virus indicator' *J. Hort. Sci.* 1959; 34:249-252.
- Machida.** Bulletin of the Aomori Apple Experimental Station 1995;28:75,
- Mahfoudhi N, Elair M, Moujahed R, Salleh W, Djelouah K.** Occurrence and distribution of pome fruit viruses in Tunisia. *Phytopathol Mediterr.* 2013;52:136-140.
- Martell G., Candresse T. Namba S.** Trichovirus, a new genus of plant viruses. *Arch. Virology.* 1994; 134:451-455.
- Mink G. and Shay J.** Preliminary evaluation of some Russian apple varieties as indicators FBR apple viruses. *Plant Dis.* 1959;254:13-17
- Nemchinov L, Hadidi A, Foster A. et al.** Sensitive detection of ACLSV from infected apple or peach tissue using RT-PCR or multiplex ICRT-PCR. *Acta Hort.* 1995;386:51-62.
- Nemeth M.** Virus, mycoplasma and rickettsia diseases of fruit trees. *Academia Kiado' Budapest, Hungary.* 1966;841.
- Niu F, Pan S, Wu Z, et al.** Complete nucleotide sequences of the genomes of two isolates of ACLSV from peach in China. *Arch Virol.* 2012;157:783–786.

- Pupola N., Morocko I., Kale A., Zeltiņš A.** Occurrence and diversity of pome fruit viruses in apple and pear orchards in Latvia. *J. Phytopathol.* 2011; 159:597–605.
- Rehman S., Ahmad J., Sediqi H., et al.** First Report of Apple chlorotic leaf spot virus in Motherstock Nurseries of Stone Fruits in Afghanistan. *Plant Disease*, 2017;101:261
- Sangmin B., Euncheol S., San K., et al.** First Report of Apricot pseudo-chlorotic leaf spot virus infecting peach trees in South Korea Republic. *Plant Dis.* 2017;23:75-81
- Santosh W., Baswaraj R., Thakur D., et al.** Molecular Detection of Latent ACLSV in Elite Mother Plants of Apple. *Indian J. Virol.* 2012; 23:359–363.
- Song Y., Hong N., Wang L., et al.** Molecular and serological diversity in Apple chlorotic leaf spot virus from sand pear in China. *E. J. of Plant Pathology*, 2011;130:183-196.
- Spiegel S., Thompson D., Varga A., et al.** An ACLSV isolated from ornamental dwarf flowering almond: Detection and characterization. *Hort Science*. 2005; 40:1401–1404.
- Sweet J.** Fruit tree virus infections of ornamental rosaceous trees and shrubs. *Journal of Horticultural Science*. 1980; 55:103–111.
- Ulubas C., Ertunc F.** ACLSV status in Turkey and sensitive detection using advanced techniques. *Turkey J. for Agriculture and Forestry*, 2005;29:251-257.
- Wang M., and Dai H.** First Report of ACLSV in Hawthorn in China. *Plant Dis.* 2015; 99:164
- Wang P., Hong N., Matic, et al.** Pome fruit viruses at the Canadian Clonal Genebank and molecular characterization of ACLSV isolates. *Scientia Horticulture*, 2011;130:665-671.
- Watpade S., Raigond B., Thakur D., et al.** Molecular detection of latent Apple chlorotic leaf spot virus in elite mother plants of apple. *Indian J. of Virology*. 2012; 23:359-363.
- Yanase H.** Studies on ALV in Japan. *Bulletin of the FTRS, Japan*, 1974;47:109.
- Yeong H., Kyu K., Soo C., Yeong S., Hwan P., Kyeong J., Sook C., Takafumi G., Sun M., Hammond J., Sub L.** Survey of ACLSV and ASGV Occurrence in Korea and Frequency of Mixed Infections in Apple. *J. Fac. Agr.*, 2015;60:323–329
- Yoshikawa N., Takahashi T.** Properties of RNAs and proteins of ACLSV. *Journal of General Virology* . 1988;69:241-245.
- Zhu H., Wang G., Hu H., et al.** The genome sequences of three isolates of Apple chlorotic leaf spot virus from pear (*Pyrus* sp.) in China. *Can. J. Plant Pathol.* 2014;36:396–402.
- Zindovic J., Dall M., Autonell R., Ratti C.** First Report of ACLSV, CGRMV and CNRMV on Peach in Montenegro. *Plant disease st paul*. 2014;98:1014.

ВИРУС ХЛОРОТИЧЕСКОЙ ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ ЯБЛОНИ

Эльдар Мустафаев^{1*}, Хагигат Мустафаева²

¹Институт безопасности пищевых продуктов, Департамент здоровья растений и оценки рисков

²Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики

Плодовые культуры занимают одно из приоритетных направлений в нашей республике и выращиваются на значительных площадях во многих регионах. Однако, под воздействием патогенных организмов, растения утрачивают способность нормально развиваться, что приводит к снижению качества продукции и ухудшению её товарного вида. С каждым годом уровень заболеваемости повышается, что создает постоянную угрозу распространения инфекции на новые территории и усиливает экономические потери. Поэтому изучение характеристик возбудителя и его распространителей является крайне важным для точной диагностики и эффективной борьбы с заболеванием.

Вирус был впервые выявлен в 1959 году в Англии Лаквиллом и Кэмпбеллом на яблонях. Он быстро распространился по крупным регионам мира, включая Европу, Азию, Африку, Океанию, Северную и Южную Америку, поражая как культурные, так и дикорастущие растения из семейства цветковых, а также некоторые декоративные виды. Преимущественно поражаются листья, плоды и стебли зараженных растений. В ряде случаев болезнь протекает бессимптомно. На яблоне вирус проявляется в виде хлоротической пятнистости и деформации листьев, а также шероховатых

кольцевых пятен на плодах. У абрикосов наблюдаются желтые пятна вдоль жилок листьев и деформация плодов. У груш заболевание выражается в виде кольцевой мозаики на листьях, а у слив – желтых пятен вдоль жилок листьев.

Вирусы растений часто передаются от растения к растению насекомыми. Для его выявления используются серологические методы (ДАС-ИФА, ТБИА) на основе анализа листьев и плодов, молекулярно-генетические методы (РТ-ПЦР, секвенирование генома), а также электронная микроскопия. В качестве мер борьбы с вирусом рекомендуется использование здорового посадочного материала, а также удаление вируса из рассады методами химиотерапии и термотерапии.

В статье представлена подробная информация о вирусе хлоротической пятнистости листьев яблони, который широко распространен среди семечковых культур и вызывает значительные потери урожая, создавая серьезные проблемы в садах.

Ключевые слова: семечковые и косточковые растения, вирус хлоротической пятнистости листьев яблони, одноцепочечная РНК, симптомы заболевания, распространение вируса.

APPLE CHLOROTIC LEAF SPOT VIRUS

Eldar Mustafayev^{1*}, Haqiqat Mustafayeva²

¹*Institute of Food Safety, Department of Plant Health and Risk Assessment*

²*Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan*

Fruit plants are one of the priority areas in our republic and are cultivated in large areas in many regions. Under the influence of pathogenic organisms, plants fail to develop, the quality of the produced product deteriorates, and it loses its marketability. Year-by-year increase of the infection become the background of potential infection, which from time to time spreads to different areas and leads to even greater economic losses.

In this regard, the study of the characteristic features of the pathogenic organism and at the same time of their spreaders is one of the most important issues for the accurate determination and control of the disease. The virus was first discovered in England in 1959 by Luckville and Campbell on an apple plant. Spreading over wide areas (Europe, Asia, Africa, Oceania, North and South America), it infects cultivated and wild plants belonging to the family of florets, as well as some ornamental plants. It mainly damages the leaves, fruits and stems of the infected plants. In some varieties, it is mainly observed without symptoms. Symptoms of the disease are observed in apples with chlorotic spots, bending of leaves and the formation of necrosis under the bark, in apricot with yellow spots along the veins of leaves, with disfigurement of the external appearance of fruits, in pears with systematic circular mosaic spots, in plum with yellow spots along the veins in leaves.

The spread of the virus is carried out by mechanical and by insects. Detection is determined by serological methods (ELISA, TBIA) using leaves and fruits, by molecular-genetic methods (RT-PCR, genome reading), as well as the most of traditional electron microscope of virus particles. In virus control, the use of healthy planting material, as well as the removal of the virus from seedlings by chemotherapy and thermotherapy methods, are effective.

The article provides detailed information about the Apple chlorotic leaf spot virus, which is widespread in pome and pome fruit plants and results in serious crop losses, causing major complications in orchards.

Keywords: pome and ston fruit plants, apple chlorotic leaf spot virus, single-stranded RNA, disease symptoms, virus spread

Çapa təqdim etmişdir: Cəbrayıl Ağayev, a.e.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 31.07.2024

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 16.08.2024

Çapa qəbul edilmə tarixi: 23.09.2024