

UOT 578;578.3;578.4;578.8

ARPADA SARI CIRTDANBOYLULUQ VİRUSU

H.G.MUSTAFAYEVA^{1*}, E.S.MUSTAFAYEV²

¹ Elm və Təhsil Nazirliyi, Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ1106, Azadlıq pr.155, Bakı, Azərbaycan;

² Qida təhlükəsizliyi İnstitutu, Bitki sağlamlığı və risklərin qiymətləndirilməsi şöbəsi,

Binəqədi rayonu, S.S.Axundov 73C, Bakı, Azərbaycan

heqiqet.mustafayeva@yahoo.com

BARLEY YELLOW DWARF VIRUS

H.G.MUSTAFAYEVA^{1*}, E.S.MUSTAFAYEV²

¹ Ministry of Science and Education, Institute of Genetic Resources, Baku, Azerbaijan;

² Food Safety Institute, Plant Health and Risk Assessment Department, Baku, Azerbaijan

The presented article provides detailed information about the Barley yellow dwarf virus, which are spreads widely on wheat, barley, oat, rye, triticale, corn and rice in many countries of the world, including in our republic, causing serious damage to barley and out plants that all of this decrease in productivity. When the plants are infected with the virus, symptoms of redness and bright yellowing are mainly observed in the leaves. Roots are poorly developed and the growing point remains undeveloped or poorly developed. Productivity goes down. Infected plants usually remain erect and turn black. In the ripening phase, the color of the plants fades and in this case they are also susceptible to diseases. Symptoms during infection are weak in wheat, strong in barley and rye. Short stature is observed during strong infection. Damage to the plant occurs mainly during early infection, which is sometimes observed with the complete destruction of the plant. At the same time, the taxonomy, host plants, symptoms, spreading, diagnosis and identification, the geographical distribution areas, economic impact and control measurement of virus are mentioned. It was emphasized that the most important methods of plant protection from the effects of the virus is the use of virus-free and certified planting material, taking into account the climatic conditions in winter crops, setting the planting date before or after the mass flight of virus spreaders, and timely use of chemical control measures against virus spreaders.

Açar sözlər: Arpada Sarı Cirtndanboyluluq Virus, bir zəncirli RNT, dənli-taxıl bitkiləri, virusun yayılması, virusun əlamətləri

Ключевые слова: Вирус Желтой Карликовости Ячменя, одноцепочечная РНК, зерновые культуры, воздействие вируса, симптомы вируса

Keywords: Barley Yellow Dwarf Virus, single-stranded RNA, cereal crops, virus affecting, virus symptoms

GİRİŞ

Dənli – taxıl bitkiləri yüksək iqtisadi əhəmiyyətə malik olmaqla yanaşı, eyni zamanda strateji əhəmiyyət kəsb edirlər. Bu səbəbdən də dənli-taxıl bitkiləri dünyada və eləcə də respublikamızda geniş ərazilərdə əkilib-becərilir. Bütün bunlarla yanaşı onlar bir çox xəstəliklərin təsirinə məruz qalır ki, bu da bitkinin inkişafının zəifləməsinə və eyni zamanda istehsal olunan məhsulun keyfiyyətinin pisləşməsinə gətirib çıxarır. Əmələ gəlmiş xəstəlik inkişaf etdikcə zaman-

zaman daha geniş ərazilərə yayılır ki, bu da yüksək məhsul itkisi ilə nəticələnməklə iqtisadi zərərə gətirib çıxarır.

Patogenin yaratmış olduğu xəstəliyin daha geniş ərazilərə yayılmasından öncə nəzarət tədbirlərinin tətbiq olunması, xəstəliyin təsirindən əmələ gələcək zərərlərin minimuma endirilməsi baxımından böyük önəm daşıyır. Dənli-taxıl bitkilərində xəstəlik törədən göbələk, bakteriya və virus mənşəli bir çox xəstəlik vardır ki, onlar arasında virus mənşəli xəstəliklərin özlənəməssus yeri vardır. Virus mənşəli xəstəliklərdən dənli-taxıl bitkilərində geniş yayılmış və ciddi problemlərə səbəb olan viruslardan biri də Arpada sarı cırtndanboyluluq virusudur (Barley yellow dwarf virus).

Taksonomiyası, əsas xarakterik xüsusiyyətləri - Arpada sarı cırtndanboyluluq virusu *Luteoviridae* fəsiləsinin *Luteovirus* cinsinə aid olub [Mayo və Pringle, 1998], bir zəncirli RNT mənşəli virusdur [Chudhury və b., 2018]. Virusun hissəciklərinin diametri 24-28 nm olmaqla, əsasən floemada yayılır [Jensen, 1969]. İnaktivasiya temperaturu 65-70°C təşkil edir [Heagy və Rochow, 1965]. Arpada sarı cırtndanboyluluq virusunun 8 növ müxtəlifliyi (PAS, Ker, MAV, PAV, RPV, SGV, GAV, GPV) aşkar olunmuşdur [Gill, 1969; Miller və Rasochova, 1997; Svanella-Dumas və b., 2013].

Sirayətləndirdiyi bitkilər - Virusun əsasən dənli-taxıl bitkilərindən buğda, arpa, vələmir, çovdar, tritikale, qarğıdalı, düyü kimi bitkiləri sirayətləndirməklə yanaşı, ümumilikdə 150 bitkini sirayətləndirdiyi məlumdur [D'Arcy, 1995; Oswald və Houston, 1951]. Sirayətlənmiş bitkilərdə meydana gəlmiş əlamətlər bitkinin demək olar ki, bütün inkişaf fəzalarında qeydə alınır. Erkən inkişaf fəzasında bitkilərdə sirayətlənmə qeydə alındıqda, burada bitkilərin inkişafında ciddi problemlər müşahidə olunur. məhsul itkisi uyğun olaraq yüksəir. Azərbaycanda virusun yayılması bərk buğda (*Triticum durum*), yumşaq buğda (*Triticum aestivum*), buğdanın yabanı növləri (*Triticum boeoticum*, *Triticum dicoccoides*) və vələmir (*Avena sativa*) üzərində yayılması qeydə alınmışdır [Mustafayev və b., 2013].

Virusun əlamətləri - Virusun bitkilərdə əmələ gətirdiyi əlamətlər sirayətlənmiş bitkinin sortundan və növündən, inkişaf mərhələsindən, sirayətlənmiş ayzolitdən, eyni zamanda ətraf mühit amillərindən aslı olaraq dəyişir. Eyni zamanda virusun təsirindən əmələ gəlmiş əlamətlər, qida çatışmazlığı və fizioloji proseslər zamanı əmələ gəlmiş əlamətlər ilə müəyyən oxşarlıq təşkil edir [D'Arcy, 1995].

Sirayətlənmiş bitkilərdə əsasən yarpaqların ucdan və kənarlardan rəngsizləşməsi, qırmızılıq və parlaq sarılıq simptomları müşahidə olunur. Sirayətlənmiş buğdanın yarpaqları sarı, bəzən isə qırmızı olur [D'Arcy, 1995]. Böyümə nöqtəsi inkişafdan qalır və ya zəif inkişaf edir, bitkilərdə alçaqboyluluq əmələ gəlir ki, bu halda məsuldarlığın aşağı düşməsi qaçılmazdır [Jarosova və b., 2012].

Sirayətlənmiş bitkilər adətən dik qalxır, rəngi qaramtıl olur. Yetişmə fəzasında bitkilərin rəngi soluxur və bu halda göbələk xəstəliklərinə davamlılığı azalır. Sirayətlənmə zamanı simptomlar buğdada zəif, arpa və çovdarda isə güclü olur. Güclü sirayətlənmə zamanı bitkidə kəskin alçaqboyluluq müşahidə olunur. Bitkiyə vurulan ciddi zərərlər əsasən erkən sirayətlənmə zamanı baş verir ki, bəzən bitkinin tamamilə məhv olması müşahidə olunur [Darcy, 1995].

Buğda və arpa bitkilərində ilk simptomlar bitkinin boy artımında ləngimə və ya dayanma ilə müşahidə olunur, sonra isə yarpaqlarda xlorotik ləkələr yaranması ilə özünü göstərir. Bitkilərdə fizioloji proseslər ləngiyir, yarpaqlarda rəngsizləşmələr baş verir. Xlorofil miqdarı azalır və karbohidratların toplanması ilə nəticələnir. Bu zaman bitkinin mexaniki zədələnmələrə həssaslığı artır [Jensen, 1968].

Arpada sirayətlənmiş yarpaqlarda parlaq sarı rənglər, yulafda isə qırmızı və ya bəzən bənövşəyi rənglər formalaşır. Virusun təsirindən bitkinin kök sisteminə zəifləmə olur ki, bu da həm bitki kütləsinin azalmasına, həm də sünbüldə sterilliyin əmələ gəlməsinə səbəb olur [Hoffman və Kolb, 1997].

Çovdar və tritikaledə isə sirayətlənmə yarpaqlarda ümumiyyətlə sarı, bəzən isə qırmızı rənglərin əmələ gəlməsi ilə müşahidə olunur [Darcy, 1995].

Virusla sirayətlənmiş əlaq otlarında adətən heç bir əlamət müşahidə olunmur. Virusun növmüxtəlifliyinə görə əmələ gətirdikləri xəstəlik əlamətləri də fərqlənir. Belə ki, PAV növmüxtəlifliyi əsasən ağır əlamətlərlə, MAV növmüxtəlifliyi orta dərəcəli, RPV, RMV və SGV növmüxtəliflikləri isə yüngül simptomlarla özünü büruzə verir [Chay və b., 1996].

Qarğıdalıda alt yarpaqlarda gözə çarpan qırmızılıq əmələ gəlir, düyüdə isə yoluxmuş yarpaqlar sarıdan narıncıya çevrilir. Bəzi ot bitkiləri qızır və ya sarılır, lakin onların bir çoxunda əlamət müşahidə olunmur [D'Arcy, 1995]. Sterilliyin əmələ gəlməsi və yaxud dənlərin dolmaması şiddətli sirayətlənmələr zamanı müşahidə olunur. Tarlada simptomlar adətən böyüməkdə olan bitkilərin sarı və ya qırmızı ləkələri kimi görünür [Hoffman və Kolb, 1997].

Yayılması yolları - Arpada sarı cırtndanboyluluq virusu erkən payızlıq əkinlərdə geniş sahələrə əhatə edir. Virus əlaq otlarında eləcə də dənli bitkilərin kök hissəsində torpağa yaxın yerdə yaşayan qanadlı və qanadsız məməmələrdən Rhopalosiphum padi, R.Maidis, R.Rufiabdominalis, Sitobion avenae, Metopolophium dirhodum və Schizaphis graminum da olmaqla ümumilikdə 25 dən artıq məməmə vasitəsi ilə yayılır [Halbert və Voegtlin, 1995].

Dəşici-sorucu ağır aparatına malik olan məməmələr virusla yoluxmuş bitki ilə qidalandıqda virus hissəcikləri məməmələrin həzm sisteminə asanlıqla hemolimfasına keçir və burada uzun müddət qalır. Məməmə növbəti dəfə sağlam bitkilərlə qidalanmaq məqsədi ilə neşdələrini bitkiyə sancır bitkinin sirasını soran zaman məhz bu anda virus bitkiyə daxil olur [Gray və Gildow, 2003].

Arpada sarı cırtndanboyluluq virusunun növmüxtəlifliyinə görə də müxtəlif məməmələrlə yayıldığı da müəyyən edilmişdir. BYDV-RMV növ müxtəlifliyi R.madis və R.padi məməməsi vasitəsi ilə, BYDV-RPV növmüxtəlifliyi R.padi, S. graminum, R.maidis və M. Avenae məməməsi vasitəsi ilə, BYDV-MAV növmüxtəlifliyi R. padi, R. Maidis, S. Graminum məməməsi vasitəsi ilə, BYDV-PAV növmüxtəlifliyi R.padi, M. avenae, S. Graminum və R. Maidis məməməsi vasitəsi ilə yayılır [Rochow, 1969].

Eyni zamanda virusun qızıl sarmaşığı (*Cuscuta campestris*) vasitəsi ilə də yayıldığı məlumdur [Timian, 1964].

Virusun aşkar olunması - BYDV seroloji yolla monoklonal və poliklonal anticisimciklər vasitəsi ilə ELISA üsulu ilə əsasən yarpaqdan istifadə etməklə [Achon və b., 2006], TBIA üsulu ilə nitroselloz membranda toxuma ləkəsində [Choudhury və b., 2019] virusun təyini asanlıqla həyata keçirilir.

Molekulyar-genetik üsullardan istifadə etməklə RT-PCR texnologiyası vasitəsi ilə virusun təyini həyata keçirilir [Na-Kyeong Kim və b., 2022], aşkar olunmuş virusun genomunun oxunması ilə daha geniş məlumatların əldə olunması təmin edilir [Shiqing Wei və b., 2023].

Uyğun olaraq elektron mikroskopundan istifadə edilməklə virus hissəciklərinin quruluşu və formaları tədqiq olunur [Na Li və b., 2015].

Coğrafi yayılma arealı - Virusun yayılması Afrikada-Tunis [Makkouk və b., 1990], Livan [Makkouk və b., 1990], Kenya [Wangai, 1990], Əlcəzair [Benbelkacem, 199], Efiopiya [Yusuf və b., 1992], Mozambiq, Tanzaniya, Zimbabve [Lister və Ranieri, 1995] ərazilərində; Antarktida

[Svanella-Dumas və b., 2013] ərazisində; Asiyada-Japonya, Hindistan, Pakistan [UK, CAB International, 1969], Suriya, Türkiyə, Livan [Makkouk və b., 1990], İran [Mahlooji və Makoui, 1990], Nepal [IPPC, 2005], Azərbaycan [Mustafayev və b., 2013], Çin [EPPO, 2014] ərazilərində; Avropada-Hollandiya [Oswald və Thung, 1955], İsveçrə [Kobel, 1961], Belçiya, Çexoslovakiya, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almaniya, Macarıstan, İrlandiya, İtaliya, Norveç, Birləşmiş Krallıq [UK, CAB International, 1969], Polşa [Hoppe və b., 1983], İspaniya [Fereses və b., 1989], Portuqaliya [Henriques, 1990], Yuqoslaviya [Tosic və b., 1991], Rusiya, Çexiya [EPPO, 2014] ərazilərində; Şimali Amerikada-Alberta, Kolumbiya, Manitoba, Brunsvik, Ontario, Şahzadə Edvard Adası, Meksika, Amerika Birləşmiş Ştatları [UK, CAB International, 1969], Saskaçevan [Haber,1995], Alabama, Kaliforniya, Kolorado, Aydaho, İllinoys, İndiana, Luiziana, Missuri, Montana, Nyu York, Pensilvaniya, Cənubi Karolina, Vaşinqton [Gildow,1990], Kanada [EPPO, 2014] ərazilərində; Cənubi Amerikada-Ekvador [UK, CAB International, 1969], Kolumbiya, Peru [Dubin və b., 1984], Braziliya [Caetano,1984], Çili, Urquvay, Peruqvay, Ramirez [1990] ərazilərində; Avstraliya – Yeni Cənubi Uels, Kvinslend, Cənubi Avstraliya, Tasmania, Victoria, Qərbi Avstraliya, Yeni Zelandiya [UK, CAB International, 1969] ərazilərində yayılmışdır.

İqtisadi təsiri – BYDV geniş yayılmış və dənli bitkilər üçün yüksək iqtisadi təsirləməlik virus olub, ilk dəfə 1890-cı ildə ABŞ-da yulaf sahələrində epidemiyaya səbəb olmuşdur [Joseph Walls və b., 2019]. Virus 15-18°C temperaturda normal inkişaf edir və simptomlar adətən sirayətlənmədən 2-3 həftə sonra müşahidə olunur. Normal halda məhsul itkisi 20-30 %, ümumən isə 80 %-ə qədər yüksələ bilər [Perry və b., 2000]. Buğda sahələrində infeksiyanın yayılma dərəcəsinin Keniyada 47 %, Meksikada 26% olduğu [Burnett və Mezzalama, 1992; Wangai, 1990], arpa sahələrində təbii infeksiyanın Finlandiyada 29,5% [Rautapaa və Uoti, 1976], Amerikada 64,5% [Martens və Mc Donald, 1970] olduğu qeyd edilmişdir. Azərbaycanda isə epidemiya halları müşahidə olunmasa da 2013-cü ildə infeksiya aşkar olunmuşdur [Mustafayev et. al., 2013].

Dənli-taxıl bitkilərinin virus infeksiyasından mühafizəsi. Dənli-taxıl bitkilərinin virusun təsirindən qorunmasında ən əsas üsullardan biri virusdan azad və sertifikatlı əkin materialından istifadə edilməsidir. Dənli-taxıl bitkilərinin virus infeksiyasından mühafizəsi istiqamətində aparılan tədbirlərdən sahənin bitki qalıqlarından və eləcə də əlaq otlarından təmizlənməsi, əkin və səpin işlərində istifadə olunaacaq alət və avadanlıqların səpəndən öncə dezinfeksiyası, əkin sahələrində növbəli əkin rotasiyasından istifadə olunması və virusa davamlı sortların ağıllı seçilməsi vacib aspektlərəndir [Coceano və b., 2009].

Payızlıq əkinlərdə iqlim şəraiti nəzərə alınmaqla əkin vaxtının virus yayıcılarının kütləvi uçuşundan əvvəl və ya sonraya salınması əlverişli mühafizə tədbirlərindəndir [Fowler, Aqron, 1982] ki, burada virus yayıcılarına qarşı kimyəvi mübarizə tədbirlərinin vaxtında istifadəsi effektiv nəticələrin əldə olunmasına zəmin yaradır [Jana Jarosova və b., 2016].

ƏDƏBİYYAT

1. Achon A., Serrano L., Ratti C., Rubies C. First Detection of Wheat dwarf virus in Barley in Spain Associated with an Outbreak of BYDV. *Plant Diseases*, 2006.90:970.
2. Bos L. Crop losses caused by viruses. *Crop Protection*, 1982. 1: 263-282.
3. Burnett P.A. & Mezzalama M. The CIMMYT barley yellow dwarf program. In A. Comeau & K.M. Makkouk, eds. *Barley yellow dwarf in West Asia and North Africa*, 1992. p. 33-46. Aleppo, Syria, ICARDA.
4. Caetano V. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria. In: Burnett P.A, ed. *Barley Yellow Dwarf*. Mexico: CIMMYT, 1984. 173-174.

5. Chay C.A., Smith D.M., Vaughan R., Gray S.M. Diversity among isolates within the PAV serotype of barley yellow dwarf virus. *Phytopathology*, 1996. 86:370-377.
6. Choudhury S., Hu H., Meinke H., Shabala S., Westmore G., Larkin P., Zhou M. BYDV infection mechanisms and breeding strategies. *Euphytica*, 2017. 213:168.
7. Choudhury S., Hu H., Fan Y., Larkin P., Hayden M., Forrest K., Birchall C., Meinke H., Zhu J., and Zhou M. Identification of New QTL Contributing to Barley Yellow Dwarf Virus-PAV Resistance in Wheat. *Plant Disease*, 2019. 103:2798-2803.
8. Coceano P.G., Peressini S., Bianchi G.L., Caciagli P. Long term changes of aphid vectors of Barley yellow dwarf viruses in north eastern Italy. *Biology*, 2009.155:37-50.
9. D'Arcy C.J. Symptomatology and host range of Barley yellow dwarf virus: C.J. D'Arcy and P.A. Burnett, eds. APS, St. Paul, MN. 40 Years of Progress. 1995. P.9-28.
10. D'Arcy C.J. and Domier L.L. Barley yellow dwarf. *The Plant Health Instructor*. 2000. DOI: 10.1094/PHI-I-2000-1103-01
11. Dubin H.J., Wall P.C., Cazco C., Fiqueroa A. The Andean Region, with special emphasis on Ecuador. In: Burnett P.A, ed. *Barley Yellow Dwarf*. Mexico: CIMMYT, 1984. 177-179.
12. Fowler D.B. Date of Seeding, Fall Growth, and Winter Survival of Winter Wheat and Rye. *Aqron J.*, 1982. 74:1060-1063.
13. Gajanan Mehete, Vincent Leo, Garima Singh, et. al. Current Developments and Challenges in Plant Viral Diagnostics: A Systematic Review, 2021. 13:412.
14. Gill, C.C. Annual variation in strains of barley yellow dwarf in Manitoba, and the occurrence of greenbug-specific isolates. *Can. J. Bot.* 1969.47: 1277-1283.
15. Gildow F.E. Current status of barley yellow dwarf in the United States: A regional situation report. In: Burnett P.A, ed. *Barley Yellow Dwarf*. Mexico: CIMMYT, 1990.11-20.
16. Gray S. and Gildow F.E. Luteovirus-aphid interactions, 2003. 41:539-566.
17. Fereres A., Lister R.M., Castanera P., Foster J.E. Identification, distribution and vector population dynamics of barley yellow dwarf virus in three cereal-producing areas of Spain. *Journal of Phytopathology*, 1989.126(1):79-91.
18. Haber S. Interactions of barley yellow dwarf viruses: Cross-protection and interactions with other pathogens and with abiotic factors. In *Barley yellow dwarf, 40 years of progress*. In J.C. D'Arcy & P.A. Burnett, eds. *Barley yellow dwarf, 40 years of progress*, 1995. p. 145-161. St Paul, MN, USA, APS Press.
19. Halbert E., Voegtlin D. Biology and taxonomy of vectors of BYDV. In: D'Arcy C.J., Burnett P.A., eds. *Barley Yellow Dwarf - 40 Years of Progress*. APS Press, 1995. 217-258.
20. Heagy J. and Rochow F. Thermal inactivation of BYDV. *Phytopathology*, 1965. 55:809-810.
21. Hoffman K., Kolb L. Effects of barley yellow dwarf virus on root and shoot growth of winter wheat seedlings grown in aeroponic culture. *P. Disease*, 1997. 81:497-500.
22. Henriques MIEC. Barley yellow dwarf virus occurrence in Portugal. In: Burnett P.A, ed. *Barley Yellow Dwarf*. Mexico: CIMMYT, 1990. 55-56.
23. Hoppe W., Ruskiewicz M., Zielinska L. Occurrence of barley yellow dwarf virus on oat cultivars in Poland. *Zeszyty Problemowe Postepow Nauk Rolniczych*, 1983. No. 291:119-129.
24. İlbağı H., Pocsai E., Çıtır A., Muranyı I., Vida G. and Korkut Z. Results of two years study on incidence of BYDV, CYDV-RPV and WDV in Turkey, 3rd International Plant Protection Symposium at Debrecen University. Hungary. 2003. pp:53-63.
25. Jana Jarosova, Eva Beoni, Jiban Kundu. Barley yellow dwarf virus resistance in cereals: Approaches, strategies and prospects. 2016. p.200-214.
26. Jarosova J., Chrpova V., Sip J., Kundu K.A comparative study of the BYDV species PAV and PAS distribution, accumulation and host resistance. *Plant pathology*. 2012. p. 436-443.
27. Jensen S.G. Photosynthesis, respiration, and other physiological relationships in barley infected with barley yellow dwarf virus. *Phytopathology*, 1968. 58:204-208.
28. Joseph Walls, Edwin Rajotte, Cristina Rosa. The Past, Present, and Future of Barley Yellow Dwarf Management. *Agriculture*, 2019. 9: 23.

29. Kobel F. On the occurrence of barley yellow dwarf in Switzerland. *Phytopathologische Zeitschrift*, 1961.40:366-372.
30. Kyeong K., Sang K. Dong J. Reverse Transcription Recombinase Polymerase Amplification Assay for Rapid and Sensitive Detection of BYDV in Oat. *Plant Pathol J.* 2020. 36:497-502.
31. Leclercq L., Quillec F., Plantegenest M., Riault G. and Dedryver A. Analyzing and Modeling Temporal Disease Progress of Barley yellow dwarf virus Serotypes in Barley Fields. *Phytopathology*, 2007.90:860-866.
32. Lister, R.M. & Ranieri, R. Distribution and economic importance of barley yellow dwarf. In J.C. D'Arcy & P.A. Burnett, eds. *Barley yellow dwarf, 40 years of progress*. 1995., p. 29-53. St Paul, MN, USA, APS Press.
33. Liu F., Wang X., et al. Chinese isolate of barley yellow dwarf virus-PAV represents a third distinct species within the PAV serotype. 2007.152:1365-73
34. Mahlooji T., Makoui H.N. Barley yellow dwarf virus in Iran. In: Burnett PA, ed. *World Perspectives on Barley Yellow Dwarf*. 1990.69-70.
35. Makkouk, K.M., O.I. Azzam, J. Skaf, M. ElYamani, C. Cherif, and A. Zouba. Situation review of barley yellow dwarf virus in west Asia and north Africa. 1990. Pages 61-65 in P.A. Burnett (ed.), *World perspectives on barley yellow dwarf*. 1990. CIMMYT, Mexico, D.F., Mexico.
36. Martens J.W., McDonald W.C. Assessment of yield losses from barley yellow dwarf in oats. *Canadian Plant Disease Survey*, 1970. 50:88-89.
37. Mayo A., Pringle R. Virus taxonomy. *Journal of General Virology*, 1997.79:649-657.
38. Miller A. and Rasochova L. Barley yellow dwarf viruses. *Annual Review of Phytopathology*, 1997. 35:167-190.
39. Mustafayev E.S., Svanella D.L., Kumari S.G., Akparov Z.I., Candresse T. First report of Barley yellow dwarf virus and Cereal yellow dwarf virus affecting cereal crops in Azerbaijan. *Plant Disease*, 2013.97:6:849.
40. Na-Kyeong Kim, Hyo-Jeong Lee, Sang-Min Kim, Rae-Dong Jeong. Incidence and Distribution of *Barley yellow dwarf virus* Infecting Oats in Korea. *Res. Plant Dis.* 2022; 28(1): 32-38. <https://doi.org/10.5423/RPD.2022.28.1.32>
41. Na Li, Zhe Chen, Yan Liu, Yong Liu, Xueping Zhou and Jianxiang Wu. Development of monoclonal antibodies and serological assays specific for Barley yellow dwarf virus GAV strain. *Virology Journal*, 2015. 12:136.
42. Oswald J.W. and Houston B.R. A new virus disease of cereals, transmissible by aphids. *Plant Dis. Rep.*, 1951. 35:471-475.
43. Oswald J.W., Thung T.H. The barley yellow dwarf virus disease on cereal crops in the Netherlands. *Phytopathology*, 1955. 45:695.
44. Perry K.L., Kolb F.L., Sammons B., Lawson C., Cisar G., Ohm H. Yield effects of *Barley yellow dwarf virus* in soft red winter wheat. *Phytopathology*, 90 (2000), pp. 1043-1048.
45. Power A.G. and Gray S.M. Aphid transmission of Barley yellow dwarf virus: Interactions between viruses, vectors, and host plants. 40 years of progress. APS. 1995.p. 259-289.
46. Rautapaa J., Uoti J. Control of Rhopalosiphum padi (L.) (Hom., Aphididae) on cereals. *Annales Agriculturae Fenniae*, 1976.15(1):101-110.
47. Rochow W.F. and Duffus J.E. Relationships between BYDV and BWYV. *Phytopathology*, 1977. 68: 51-58.
48. Rochow F., Muller I. A fifth variant of Barley yellow dwarf virus in New York. *Plant Dis.*, 1971. 55:874-877.
49. Shiqing W., Guoliang C., Hui Y., Liang H., Guoshu G., PeiGao L. and Min Z. Global molecular evolution and phylogeographic analysis of Barley yellow dwarf virus based on the cp and mp genes. *Virology J.*, 2023. 20:130.
50. Svanella-Dumas L., Candresse T., Hüllé M., Marais A., Distribution of Barley yellow dwarf virus-PAV in the sub-Antarctic Kerguelen Islands and characterization of two new Luteovirus species. *PLoS ONE*, 2013.8(6):e67231.

- <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0067231>
51. Timian R.G. Dodder transmission of barley yellow dwarf virus. *Phytopathology*, 1964. 54:910.
52. Tosic M., Balaz F., Petrovic O. Barley yellow dwarf virus in Yugoslavia. *Barley Yellow Dwarf Newsletter*, 1991.4:18-19.
53. Wangai, A.W. Effects of barley yellow dwarf virus on cereals in Kenya. In P.A. Burnett, ed. *World perspectives on barley yellow dwarf*, 1990. p. 391-393. Mexico, DF, CIMMYT.
54. Wazir K., Bacha N., Ibrahim H., Ali B. Distribution of Barley yellow dwarf virus in selected districts of Southern, Northern and Central Zone of Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan; A preliminary study. 2017. 11: 70-76.
55. Yusuf A., Makkouk KM, Beniwal SPS, Semeane Y, Survey of barley yellow dwarf virus in small-grain cereals in the Ethiopian Highlands. Barley yellow dwarf in West Asia and North Africa. Proceedings of a workshop held at Rabat, Morocco, 19-21 November 1989 [edited by Comeau, A.; Makkouk, K.M.] Aleppo, Syria; International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas, 1992. 87-90
56. Zhang Q.F., Guan W.N., Ren Z.Y., et al. Transmission of Barley yellow dwarf virus strains from northwestern China by four aphid species. *Plant Dis.*, 1983. 67: 895-899.

ARPADA SARI CIRTĐANBOYLULUQ VİRUSU

H.G.MUSTAFAFEVA^{1*}, E.S.MUSTAFAFEV²

¹Elm və Təhsil Nazirliyi, Genetik Ehtiyatlar İnstitutu;

²Qida təhlükəsizliyi İnstitutu

Təqdim etdilmiş məqalədə dünyanın bir çox ölkəsində və o cümlədən respublikamızda dənli-taxıl bitkilərindən buğda, arpa, vələmir, çovdar, tritikale, qarğıdalı və düyü əkinlərində geniş şəkildə yayılmaqla daha çox arpa və vələmir bitkisinə ciddi dərəcədə zərər vuran və məhsuldarlığın aşağı düşməsinə səbəb olan Arpanın sarı cirtdanboyluluq virusu haqqında ətraflı məlumat verilmişdir. Bitkilərin virusla sirayətlənməsi zamanı yarpaqlarda əsasən qırmızılıq və parlaq sarılıq simptomları müşahidə olunur. Köklər zəif inkişaf edir. Böyümə nöqtəsi inkişafdan qalır və ya zəif inkişaf edir. Məsuldarlıq aşağı düşür. Sirayətlənmiş bitkilər adətən dik qalır, rəngi qaramtıl olur. Yetişmə fazasında bitkilərin rəngi soluxur və bu halda göbələk xəstəliklərinə də tutula bilər. Sirayətlənmə zamanı simptomlar buğdadə zəif, arpa və çovdarda isə güclü olur. Güclü sirayətlənmə zamanı alçaqboyluluq müşahidə olunur. Bitkiyə vurulan zərərlər əsasən erkən sirayətlənmə zamanı baş verir ki, bu da bəzən bitkinin tamamilə məhv olması ilə müşahidə olunur. Eyni zamanda virusun taksonomiyası, sirayətləndirdiyi bitkilər, virusun sirayətləndirdiyi bitkilər üzərində əmələ gətirdiyi əlamətləri, virusun yayılması yolları, virusun diaqnostikası və aşkar olunması yolları, coğrafi yayılma arealları, iqtisadi təsiri və bitkilərin virusdan mühafizəsi yolları qeyd edilmişdir.

ВИРУС ЖЕЛТОЙ КАРЛИКОВОСТИ ЯЧМЕНЯ

Н.Г.МУСТАФЕВА^{1*}, Э.С.МУСТАФЕВ²

¹Министерство науки и образования, Институт Генетических Ресурсов;

²Институт безопасности пищевых продуктов

В представленной статье приведены подробные сведения о вирусе желтой карликовости ячменя, который широко распространен во многих странах мира, в том числе и в Азербайджане на зерновых культурах, таких как пшеница, ячмень, овес, рожь, тритикале, кукуруза и рис. Эта болезнь наносит серьезный ущерб ячменю и овсу, являясь причиной снижения их урожайности. При заражении растений этим вирусом преимущественно наблюдаются симптомы покраснения и яркого пожелтения листьев. Корни развиваются слабо, а точка роста остается неразвитой или слабо развитой. Зараженные растения обычно

остаются прямостоячими и темнеют. В фазе созревания растения увядают и становятся восприимчивыми к грибным болезням. При заражении этим вирусом симптомы у ячменя и ржи более сильно выражены, чем на пшенице. При сильном заражении наблюдается низкорослость растений. Поражение вирусом происходит преимущественно на раннем этапе развития растений, в результате которого растения полностью погибают. Кроме того, в статье представлена таксономия вируса, культуры, которые он поражает, симптомы болезни на растениях, пути распространения вируса, диагностика и идентификация, географические ареалы распространения, экономическое влияние и методы защиты растений от этого вируса.

Çapa təqdim etmişdir: Namella Əzizova, b.ü.f.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 08.09.2023. Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 03.10.2023.

Çapa qəbul edilmə tarixi: 28.10.2023.