

УДК 634.73:632.38

ВИРУСНЫЕ И ВИРУСОПОДОБНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ РАСТЕНИЙ РОДА *VACCINIUM* L.

Т.Н. Божидай

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: tanya_bozhidaj@mail.ru

РЕЗЮМЕ

В статье представлен материал, посвященный вопросу исследования заболеваний *Vaccinium* spp., вызванных внутриклеточными патогенами (вирусами и фитоплазмами). Описаны вирусные и вирусоподобные заболевания растений рода *Vaccinium* L.: вирус красной кольцевой пятнистости голубики (BRRV), вирус ожога голубики (BlScV), вирус шока голубики (BSIV), вирус нитчатости голубики (BSSV), вирус кольцевой пятнистости табака (TRSV), вирус кольцевой пятнистости томата (TomRSV), вирус листовой крапчатости голубики (BLMV), вирус розеточной мозаики персика (PRMV), кольцевая пятнистость клюквы, мозаика голубики, ложное цветение клюквы, карликовость голубики, «ведьмина метла» голубики. Указаны симптомы, векторы передачи и способы диагностики вирусных и вирусоподобных заболеваний, которые могут быть использованы на начальном этапе производства оздоровленного посадочного материала растений рода *Vaccinium* L.

Ключевые слова: *Vaccinium*, вирусные и вирусоподобные заболевания, симптомы, векторы, Беларусь.

Вирусные и вирусоподобные заболевания растений рода *Vaccinium* L. являются важной проблемой во всем мире и основным ограничивающим фактором для производства. Они приводят к значительному снижению продуктивности, ухудшению качества урожая, замедлению роста и гибели растений. Инфицированные растения являются источником болезни в течение всей жизни [1].

Мерой борьбы с заболеваниями, вызванными внутриклеточными патогенами, является производство оздоровленного посадочного материала, важный этап которого – определение и диагностика заболеваний [1, 2].

Ниже представлены описания вирусных и вирусоподобных заболеваний представителей рода *Vaccinium* L.

Вирус красной кольцевой пятнистости голубики (BRRV, Blueberry red ringspot virus) относится к роду *Caulimovirus*. Частицы изометрические, около 42–46 нм в диаметре. Симптомы заболевания появляются в конце лета, в первую очередь на побегах и на адаксиальной стороне листьев (иногда на плодах), в виде красных колец или пятен. У инфицированных растений отмечается снижение урожайности. Предполагаемые векторы переноса – мучнистые червецы (*Dysmicoccus* spp.). Диагностируется с помощью иммуноферментного анализ (ELISA-тест), полимеразной цепной реакции (PCR) и индикаторных растений (*Vaccinium corymbosum* L. cv. Cabot) [2–6].

Вирус ожога голубики (BlScV, Blueberry scorch virus) относится к роду *Carlavirus*. Частицы извилистые, палочковидные, около 610–700 нм в длину. Симптомы варьируют в значительной степени в зависимости от штамма вируса и сорта. У некоторых сортов вирус вызывает некроз цветков и листьев, отмирание побегов и, в итоге, приводит к гибели растения, у других – инфекция бессимптомна. Вирус распространяется тлями (*Fimbriaphis fimbriata* R.) и при вегетативном размножении инфицированных растений. Диагностируется с помощью ELISA-теста и PCR [3, 4, 6–10].

Вирус шока голубики (BSIV, Blueberry shock ilarvirus) относится к роду *Illarvirus*. Частицы изометрические, от 26 до 29 нм в диаметре. Симптомы проявляются через 1–2 года после заражения в течение 1–3 лет, затем растения становятся бессимптомными. В период цветения цветки и молодые побеги на инфицированных растениях внезапно усыхают («шоковая реакция»). К концу лета растения приобретают почти здоровый вид, но не плодоносят, что приводит к значительным потерям урожая (от 34 до 90 %). Вирус распространяется пчелами и при вегетативном размножении инфицированных растений. Диагностируется с помощью ELISA-теста, PCR и тестирования на растениях-индикаторах (*Nicotiana clevelandii* A. Gray) [3, 6, 8, 11, 12].

Вирус нитчатости голубики (BSSV, Blueberry shoestring virus) относится к роду *Sobemovirus* [13]. Частицы изометрические, около 28 нм в диаметре. Симптомы проявляются через 4 года после заражения. Основные признаки присутствия вируса – удлиненные красноватые полосы (от 3 до 20 мм длиной) на зеленых побегах, красные или пурпурные ремневидные или деформированные листья, цветки с розовым отливом, красные плоды голубики при созревании. Заболевание приводит к резкому снижению урожайности. Вирус передается тлями (*Illinoia pepperi* Macg.). Диагностируется с помощью ELISA-теста [1–3, 6, 11, 14].

Вирус кольцевой пятнистости табака (TRSV, Tobacco ringspot virus) относится к роду *Nepovirus*. Частицы изометрические, около 28 нм в диаметре. Заболевание вызывает деформацию листьев, появление некротической пятнистости на листьях, снижение роста и продуктивности. Вирус распространяется нематодами (*Xiphinema americanum* Cobb.) и механическим путем. Диагностируется с помощью ELISA-теста и тестирования на растениях-индикаторах (*Chenopodium quinoa* Willd., *Cucumis sativus* L., *Nicotiana tabacum* L., *Phaseolus vulgaris* L.) [2, 4, 11, 15, 16].

Вирус кольцевой пятнистости томата (TomRSV, Tomato ringspot virus) относится к роду *Nepovirus*. Частицы изометрические, около 28 нм в диаметре. Симптомы заражения выражены в виде хлоротических пятен (2–5 мм в диаметре) на деформированных листьях и побегах. Задержка роста и отмирание побегов приводят к гибели растений. Урожайность инфицированных растений значительно снижается. Вирус распространяется нематодами (*Xiphinema americanum* Cobb.) и при вегетативном размножении инфицированных растений. Диагностируется с помощью ELISA-теста и тестирования на растениях-индикаторах (*Chenopodium quinoa* Willd., *Cucumis sativus* L., *Petunia hybrida* Vilm., *Phaseolus vulgaris* L.) [2, 4, 11, 17, 18].

Вирус листовой крапчатости голубики (BLMV, Blueberry leaf mottle virus) относится к роду *Nepovirus*. Частицы многогранные, 28–30 нм в диаметре. Симптомы зависят от сорта и времени года, проявляются в виде хлороза и некротических пятен, деформации листьев, угнетении роста, снижении или отсутствии урожайности. Векторы переноса – пчелы (пыльца содержит высокий уровень вируса). Диагностируется с помощью ELISA-теста и тестирования на растениях-индикаторах (*Chenopodium quinoa* Willd., *Nicotiana clevelandii* A. Gray) [1, 4, 6, 19].

Вирус розеточной мозаики персика (PRMV, Peach rosette mosaic virus) относится к роду *Nepovirus*. Частицы изометрические, около 30 нм в диаметре. Симптомы заражения проявляются в виде деформации листьев, мозаичности на листьях, укороченных междоузлий. Вирус распространяется нематодами (*Xiphinema americanum* Cobb., *Longidorus diadecturus* Eveleigh & Allen). Диагностируется с помощью ELISA-теста и тестирования на растениях-индикаторах (*Chenopodium quinoa* Willd.) [6, 11, 20].

Кольцевая пятнистость клюквы (Cranberry ringspot) предположительно относится к роду *Caulimovirus*. Симптомы заболевания появляются в период плодоношения в виде белесых колец на деформированных плодах, а также осенью в виде зеленых колец на красных листьях. Заболевание является системным и отрицательно влияет на лежкость плодов. Природный и экспериментальный пути переноса в настоящее время неизвестны. Диагностируется визуально [2, 3].

Мозаика голубики (Blueberry mosaic) – заболевание неизвестной этиологии, но предположительно вызвано вирусом или вирусоподобным патогеном. Симптомы заболевания представляют собой наличие на листьях желтой, светло-зеленой или белой крапчатости и мозаики различной интенсивности. На протяжении нескольких лет симптомы могут появляться и исчезать на одном и том же растении. Количество и качество плодов на зараженных растениях снижается. Диагностируется с помощью PCR и индикаторных растений (*Vaccinium corymbosum* L. cv. Cabot, *V. corymbosum* L. cv. Stanley) [1–3, 21].

Ложное цветение клюквы (Cranberry false blossom) – инфекция, возбудителями которой являются фитоплазмоподобные организмы. Цветки на зараженных растениях стерильны (плоды не завязываются), находятся в вертикальном положении (цветоножки прямые), лепестки с зеленым или красноватым отливом, доли чашечки увеличены. Природный путь переноса – цикадки (*Scleroracus vaccinii* Van Duzee). Диагностируется визуально и с помощью PCR [2, 3, 6].

Карликовость голубики (Blueberry stunt) – инфекция, вызываемая фитоплазмоподобными организмами диаметром от 160 до 700 нм. Пораженные растения сильно отстают в росте, побеги образуются с укороченными междоузлиями, листья – чашевидной формы с хлоротическими пятнами, краснеющими осенью. Природный путь переноса – цикадки (*Scaphytopius magdalensis* Provancher, *S. acutus* Say и *S. frontalis* Van Duzee). Диагностируется с помощью PCR и индикаторных растений (*Vaccinium corymbosum* L. cv. Cabot, *V. corymbosum* L. cv. Jersey) [2–4, 6].

«Ведьмина метла» голубики (Blueberry witches' broom) – фитоплазменное заболевание, которое вызывает образование многочисленных побегов из спящих почек с укороченными междоузлиями и недоразвитыми листьями. Пораженные растения не цветут. Предполагаемый природный путь переноса – цикадки. Диагностируется с помощью PCR и индикаторных растений (*Vaccinium myrtillus* L.) [2, 3, 6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенные описания вирусных и вирусоподобных заболеваний дают представление о различных патогенах растений рода *Vaccinium* L., симптомах болезни, векторах передачи, способах диагностики и могут быть использованы на начальном этапе производства оздоровленного посадочного материала.

Литература

1. Martin, R.R. New and emerging viruses of blueberry and cranberry / R.R. Martin, J.J. Polashock, I.E. Tzanetakis // *Viruses*. – 2012. – Vol. 4, № 11. – P. 2831–2852.
2. Certification schemes. Pathogen-tested material of *Vaccinium* spp. EPPO Standards PM 4/18 (1) // *Bulletin OEPP/EPPO*. – 1997. – Vol. 27. – P. 195–204.
3. Diekmann, M. FAO/IPGRI Technical Guidelines for the Safe Movement of Small Fruit Germplasm / M. Diekmann, E.A. Frison, T. Putter. – Rome, 1994. – 124 p.
4. Schilder, A.C. Virus and viruslike diseases of blueberries / A.C. Schilder, T.D. Miles // Michigan State University [Electronic resource]. – 2008. – Mode of access: <http://migarden.msu.edu/uploads/files/E3048.pdf>. – Date of access: 14.12.2012.
5. Polashock, J.J. Molecular detection and discrimination of Blueberry red ringspot virus strains causing disease in cultivated blueberry and cranberry / J.J. Polashock, M.K. Ehlenfeldt, J.A. Crouch // *Plant Disease*. – 2009. – Vol. 93, № 7. – P. 727–733.
6. *Vaccinium* (blueberry and cranberry) Post-Entry Quarantine Testing Manual // MPI Biosecurity New Zealand [Electronic resource]. – 2010. – Mode of access: <http://www.biosecurity.govt.nz/files/regs/imports/plants/high-value-crops/vaccinium-testing-manual.pdf>. – Date of access: 24.01.2013.
7. Catlin, N.J. Blueberry scorch virus (BIScV) / N.J. Catlin, S.G. Schloemann // University of Massachusetts Amherst [Electronic resource]. – 2004. – Mode of access: <http://extension.umass.edu/fruitadvisor/sites/fruitadvisor/files/fact-sheets/pdf/blueberryscorch.pdf>. – Date of access: 18.12.2012.
8. Martin, R.R. Scorch and shock: emerging virus diseases of highbush blueberry and other *Vaccinium* species / R.R. Martin, P.R. Bristow, L.A. Wegener // *Acta Horticulturae*. – 2006. – Vol. 715. – P. 463–467.
9. Blueberry scorch carlavirus // European and Mediterranean Plant Protection Organization [Electronic resource]. – 2005. – Mode of access: http://www.eppo.int/QUARANTINE/virus/Blueberry_scorch_virus/blueberry_scorch.htm. – Date of access: 28.01.2013.
10. Bristow, P.R. Transmission, field spread, cultivar response, and impact on yield in highbush blueberry infected with Blueberry scorch virus / P.R. Bristow, R.R. Martin, G.E. Windom // *Phytopathology*. – 2000. – Vol. 90, № 5. – P. 474–479.
11. Paduch-Cichal, E. Wirusowe choroby borówki wysokiej / E. Paduch-Cichal, B. Nowak // *Postępy Nauk Rolniczych*. – 2008. – T. 60, № 6. – S. 41–54.
12. Schilder, A.C. Blueberry shock virus / A.C. Schilder // Isaacs Lab [Electronic resource]. – 2010. – Mode of access: http://www.isaacslab.ent.msu.edu/Extension_Updates/BBshockalert.pdf. – Date of access: 13.12.2012.
13. Tamm, T. Sobemoviruses / T. Tamm, E. Truve // *Journal of virology*. – 2000. – Vol. 74, № 14. – P. 6231–6241.
14. Isaacs, R. Blueberry aphid and blueberry shoestring virus / R. Isaacs // Michigan Blueberry Facts [Electronic resource]. – 2008. – Mode of access: <http://blueberries.msu.edu/uploads/files/Shoestring.pdf>. – Date of access: 14.12.2012.
15. Diagnostic protocols for regulated pests. Tobacco ringspot nepovirus. EPPO Standards PM 7/2 (1) // *Bulletin OEPP/EPPO*. – 2001. – Vol. 31. – P. 45–51.
16. Tobacco ringspot nepovirus // European and Mediterranean Plant Protection Organization [Electronic resource]. – 1997. – Mode of access: http://www.eppo.int/QUARANTINE/virus/Tobacco_ringspot_virus/TRSV00_ds.pdf. – Date of access: 18.12.2012.

17. Diagnostic. Tomato ringspot nepovirus EPPO Standards PM 7/49 (1) // Bulletin OEPP/EPPO. – 2005. – Vol. 35. – P. 313–318.

18. Tomato ringspot nepovirus // European and Mediterranean Plant Protection Organization [Electronic resource]. – 1997. – Mode of access: http://www.eppo.int/QUARANTINE/virus/Tomato_ringspot_virus/TORSV0_ds.pdf. – Date of access: 18.12.2012.

19. Blueberry leaf mottle nepovirus // European and Mediterranean Plant Protection Organization [Electronic resource]. – 1997. – Mode of access: http://www.eppo.int/QUARANTINE/virus/Blueberry_leaf_mottle_virus/BLMOV0_ds.pdf. – Date of access: 17.12.2012.

20. Peach rosette mosaic nepovirus // European and Mediterranean Plant Protection Organization [Electronic resource]. – 1997. – Mode of access: http://www.eppo.int/QUARANTINE/virus/Peach_rosette_mosaic_virus/PRMV00_ds.pdf. – Date of access: 18.12.2012.

21. Emerging and reemerging virus diseases of blueberry and cranberry / R.R. Martin [et al.] // Acta Horticulturae. – 2009. – Vol. 810. – P. 299–304.

VIRUS AND VIRUS-LIKE DISEASES OF PLANTS OF THE GENUS *VACCINIUM* L.

T.N. Bozhiday

ABSTRACT

The article presents the information devoted to the problem of diseases study of *Vaccinium* spp., caused by intracellular pathogens (viruses and phytoplasmas). Virus and virus-like diseases of plants of the genus *Vaccinium* L. are described. They are blueberry red ringspot virus (BRRV), blueberry scorch virus (BIScV), blueberry shock ilarvirus (BSIV), blueberry shoestring virus (BSSV), tobacco ringspot virus (TRSV), tomato ringspot virus (TomRSV), blueberry leaf mottle virus (BLMV), peach rosette mosaic virus (PRMV), cranberry ringspot, blueberry mosaic, cranberry false blossom, blueberry stunt and blueberry witches' broom. Symptoms, vectors of transmission and diagnostic methods of virus and virus-like diseases are described and can be used at the initial stage of healthy planting material production of the genus *Vaccinium* L. plants.

Key words: *Vaccinium*, virus and virus-like diseases, symptoms, vectors, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 26.02.2013