

Vai lielogu dzērveņu ogu puves var ierobežot bez ķīmiskiem augu aizsardzības līdzekļiem?

Can Large Cranberry Fruit Rot be Controlled Without Chemical Plant Protection Products?

Līga Vilka¹, Dace Siliņa²

¹AgroLab Baltic, ²LBTU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. North America is the main growing region for large cranberries (*Vaccinium macrocarpon*), but they are also grown in Chile and eastern and central Europe. Fruit rot is the main threat to large cranberry production in all growing regions. The efficacy of chemical control is variable because the disease is caused by a complex of pathogenic fungi. In Latvia, very few plant protection products for control of the diseases in plantations of large cranberry are available (some chemical and one organic product). Currently, there have been practically no studies on the use of organic protection products in the control of large cranberry fruit rot. The trial was carried out from 2019 to 2021 in a cranberry plantation planted in 2013, using three cultivars ‘Stevens’, ‘Ben Lear’ and ‘Pilgrim’. The aim of the work was to compare the plant protection schemes for limiting the spread of the most important cranberry fruit rot, using chemical and organic plant protection products. The results showed that only in 2019 significant differences were found between the variants: in the mulch and the combined variant the spread of fruit rot was significantly lower (respectively 22.7% and 38.7%; $p=0.01$) than in organic variant (70.3%). The cultivar ‘Ben Lear’ has a lower prevalence of fruit rot than the cultivars ‘Stevens’ and ‘Pilgrim’, especially in 2020 and 2021. During harvest and storage, mostly berries with disintegrated consistency (caused by *Fusicoccum putrefaciens* and *Coleophoma empetri*) were common.

Key words: *Vaccinium macrocarpon*, cultivars, fruit rot, mulch, organic product Serenade Aso.

Ievads

Lielogu dzērvenes (*Vaccinium macrocarpon*) galvenokārt audzē Ziemeļamerikā (ASV un Kanāda), bet tās tiek audzētas arī Čīlē, Baltkrievijā, Rumānijā, Azerbaidžānā, Tunisijā (FAO dati: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>). Ogu puves ir galvenais drauds lielogu dzērveņu audzēšanā visos audzēšanas reģionos. Ķīmisko augu aizsardzības līdzekļu lietošanas efektivitāte ir mainīga, jo slimību ierosina patogēno sēņu komplekss no vismaz 12 ģintīm (Oudemans et al., 1998). Nūdzersijā (ASV) 25% ogu zudums novērots arī tad, ja fungicīdus lieto vairākas reizes. Bez fungicīdu lietošanas ogu zudumi var būt pat 100% (McManus, 1998; Gianessi, Reigner, 2005; Tadych et al., 2012). Pētījumi Vašingtonas Universitātē uzrādīja, ka

dažādu fungicīdu lietošana ziedēšanas laikā palielināja ražu par 25%, jo samazināja puves izplatību gan uz lauka, gan uzglabāšanas laikā. Puves izplatība uzglabāšanas laikā bija ievērojami augstāka nesen izveidotām šķirnēm ‘Crimson Queen’ (50–60%), salīdzinot ar agrāk izveidotām šķirnēm ‘Stevens’ (15–40%) un ‘Pilgrim’ (35–50%) (Patten et al., 2017). Pētījumu par bioloģiskajiem augu aizsardzības līdzekļiem lielu dzērveņu ogu puvi ierobežošanā šobrīd praktiski nav. Ir reģistrēti bioloģiskie augu aizsardzības līdzekļi slimību ierobežošanai, piemēram, Latvijā reģistrēts preparāts Serenade Aso (satur 13.96 g L⁻¹ *Bacillus subtilis* QST 713), ASV Companion® (satur 11.5% *Bacillus subtilis* GB03). Latvijā lielu dzērveņu slimību ierobežošanai ir reģistrēti tikai divi ķīmiskie fungicīdi: Signum (aktīvā viela ir 26.7% boskalīds un 6.7% piraklostrobīns) un Candit (metil-krezoksims, 500 g kg⁻¹). Tā kā augu aizsardzības līdzekļu saraksts ir ļoti niecīgs, svarīgi ir noskaidrot slimību ierosinātāju ierobežošanas iespējas Latvijas apstākļos, sevišķi izmantojot bioloģiskos augu aizsardzības līdzekļus vai citus agrotehniskus paņēmienus.

Darba mērķis bija salīdzināt augu aizsardzības shēmas nozīmīgāko lielu dzērveņu ogu puvi izplatības ierobežošanai, izmantojot ķīmiskos un bioloģiskos augu aizsardzības līdzekļus.

Materiāli un metodes

Izmēģinājums ierīkots ražojošā lielu dzērveņu stādījumā “Vilku purvā”, kas atrodas Vecumnieku novadā. Lielu dzērveņu šķirnes stādītas izstrādātā kūdras purvā, sākot ar 2013. gadu, atlikušais kūdras slānis ap 1.2 m. Pētījums veikts laika periodā no 2019. līdz 2021. gadam, izmantotas trīs lielu dzērveņu šķirnes: ‘Stevens’ (viena no audzētākajām šķirnēm pasaulē un arī Latvijā, vidējs ogu ienākšanās laiks, ogas lielas, ieapaļas, vidēji ieņēmīga pret ogu puvi), ‘Ben Lear’ (agrs ienākšanās laiks, ogas lielas, bumbierveida, tumši sarkanas, mazāk ieņēmīga pret ogu puvi) un ‘Pilgrim’ (ar vēlu ogu ienākšanās laiku, ar lielām tumši purpursarkanām ogām, ieņēmīga pret ogu puvi). Stādījumā nav nodrošināta laistīšana. Ierīkoti 6 varianti 4 atkārtojumos; katra lauciņa platība 15 m². Smidzinājumi veikti veģetācijas periodā atkarībā no meteoroloģiskajiem apstākļiem: 1. variants kontrole; 2. variants – standarts: Champion 50 WG (vara hidroksīds 77%) + Signum (boskalīds 267 g kg⁻¹, piraklostrobīns, 67 g kg⁻¹). Smidzinājumu laiks: Champion veģetācijas perioda sākumā + Signum ziedēšanas beigās; 3. variants (BIO): Serenade Aso (*Bacillus subtilis*) + Dentament (vara 2.0% un zinka 4.0% šķīdums, pH 2.5) + Prestop (satur *Gliocladium catenulatum* micēliju un sporas). Smidzinājumu laiks: Serenade Aso ziedēšanas un ogu ienākšanās laikā (ar 7 līdz 14 dienu intervālu) + Prestop ziedēšanas laikā + Dentamet ogu ienākšanās laikā; 4. variants (kombinētais): Signum + Serenade Aso + Champion WP. Smidzinājumi: Serenade Aso ziedēšanas un ogu ienākšanās laikā + Signum ziedēšanas beigās + Dentamet ogu ienākšanās laikā; 5. variants: mulčēšana ar lapu koku šķeldu 2020. gadā (vidēji 2 cm biezā kārtā); 6. variants: saimniecībā praktizētais variants (mulčēts ar kūdru).

Ražas laikā ogas vāktas 4 atkārtojumos katrā variantā 0.3×0.3 m rāmītī, nosvērtas, lai aprēķinātu potenciālo ražu $t\ ha^{-1}$. No variantā iegūtā vidējā parauga atlasītas 100 ogas, lai noteiktu ogu puves izplatību uzglabāšanas laikā. Pirms uzglabāšanas 100 ogas nosvērtas un aprēķināta vienas ogas masa (g). Ogas glabātas dzesētavā (+4 °C) Strazdu ielā 1, Jelgavā atvērtos polietilēna maisiņos līdz decembra beigām. Uzglabāšanas laikā katru mēnesi ogu puvi izplatība vērtēta vienu reizi. Raža vākta 24.09.2019., 21.09.2020. un 15.09.2021. Apstrāžu varianta ietekmes novērtēšanai izmantota divfaktoru dispersijas analīze, atšķirību būtiskuma noteikšanai izmantots Fišera tests.

Meteoroloģisko datu ieguvei (gaisa temperatūra) izmantots datu loggeris, kas novietots ap 20 cm virs stādījuma, dati uzskaitīti katru stundu. Veģetācijas periodā dienā gaisa temperatūra purvā bieži pārsniedza +30 °C. “Vilku purvā” gan 2020., gan 2021. gadā gaisa temperatūra ziedēšanas (jūnijs) un ogu veidošanās laikā (jūlijs, augusts) pārsniedza pat +50 °C. Šādos apstākļos var atmirt lielogu dzērveņu dzinumi, ziedi un arī vēl neizveidojušās ogas. Priekšizpētes gadā (2018. g.), kamēr vēl stādījums nebija vienmērīgi pārklāts ar dzinumiem, varēja novērot saules apdegumus uz ogām, bet šādi bojājumi vēlākos pētījuma gados netika novēroti. Pēdējā izmēģinājuma gadā (2021. g.) jūnijā un jūlijā gaisa temperatūra bieži pārsniedza +25 °C, kas nav piemērota augu aizsardzības līdzekļu lietošanai un to iedarbībai.

Rezultāti un diskusija

Iegūtie rezultāti liecina, ka izmēģinājuma veikšanas laikā būtiskas atšķirības vienas ogas masā novērotas katrā pētījuma gadā. Šķirnei ‘Ben Lear’ 2019. un 2020. gadā mulčas variantā (5. var.) bija būtiski lielāka ogas masa (2.0 g un 1.7 g; $p=0.038$ un $p=0.042$) nekā saimniecībā praktizētā variantā (attiecīgi 1.7 g un 1.4 g), arī šķirnei ‘Pilgrim’ 2019. gadā mulčas variantā (5. var.) ogu masa bija būtiski lielāka (3.3 g; $p=0.021$) nekā kontroles variantā (2.2 g) un pārējos apstrādes variantos (2.1–2.3 g), izņemot kombinēto variantu. Visām šķirnēm 2021. gadā mulčas variantā (5. var.) ogas masa bija būtiski zemāka (1.8 g; $p=0.034$) nekā kontroles variantā (2.1 g), kas skaidrojams ar to, ka mulčēšanas rezultātā strauji pieauga vertikālo dzinumu skaits, uz kuriem veidojās ģeneratīvie pumpuri, līdz ar to pieauga raža, bet ogas bija sīkākas. Vērtējot potenciālo ražu (aprēķināta ņemot vērā ogu masu rāmītī), izmēģinājuma vietā novērota tendence, ka mulčēšana ar lapu koku šķeldu ietekmē ražu. Šķirnei ‘Stevens’ 2019. un 2020. gadā mulčas variantā konstatēja zemāko ražu (attiecīgi 7.31 un 8.92 $t\ ha^{-1}$) salīdzinājumā ar citiem variantiem. Šķirnei ‘Ben Lear’ 2019. un 2020. gadā bija vismazākā raža (attiecīgi 4.94 un 6.62 $t\ ha^{-1}$), salīdzinot ar pārējām šķirnēm, savukārt 2021. gadā raža palielinājās piecas reizes un bija visaugstākā šajā gadā (30.93 $t\ ha^{-1}$). Šķirnei ‘Pilgrim’ 2019. gadā mulčēšana būtiski ($p=0.002$) samazināja ražu, salīdzinot ar pārējiem variantiem, uzrādot tikai 2.59 $t\ ha^{-1}$, savukārt pēc diviem gadiem (2021. g.) vertikālo dzinumu pieaugums būtiski ($p=0.024$) palielināja ražu (42.77 $t\ ha^{-1}$) salīdzinājumā ar kontroles variantu (22.88 $t\ ha^{-1}$). Neatkarīgi no apstrādes varianta, visām šķirnēm 2021. gadā

novērota lielāka raža, nekā iepriekšējos divos gados, kas var būt skaidrojams ar stādījuma vecumu.

Vērtējot ogu puves izplatību lauka apstākļos, pētījuma laikā tā novērota ļoti nelielā apjomā, kas būtu skaidrojams ar salīdzinoši jauno stādījumu. Tikai 2021. gadā novēroja ogu puves izplatību ražas laikā. Būtiski lielāka puves izplatība ražas laikā bija novērota šķirnei ‘Stevens’ kombinētajā variantā (4. var.) 1.7% ($p=0.015$), šķirnei ‘Ben Lear’ būtiski augstāka puves izplatība bija 5. variantā (mulča), 3.6% ($p=0.001$), salīdzinot ar kontroles variantu (0.2%). Neviens no šķirnēm kontroles variantā ogu puves izplatība nebija augstāka salīdzinājumā ar pārējiem apstrādes variantiem, kas nozīmē, ka ārējie apstākļi ietekmē efektivitāti. Piemēram, temperatūrā virs $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ var būtiski samazināties augu aizsardzības līdzekļa efektivitāte, īpaši bioloģiskiem produktiem. Paaugstinātas temperatūras apstākļos augiem veidojas biezāka vaska kārtiņa, lai tos pasargātu, līdz ar to var pieņemt, ka lieloģu dzērveņu dzinumi neuzņēma uzsmidzinātos augu aizsardzības līdzekļus. Ogu puļu izplatība ražas laikā Latvijas lieloģu dzērveņu stādījumos vēl joprojām ir ļoti zema (Vilka, Bankina, 2011), salīdzinot ar stādījumiem Ziemeļamerikā (Olatinwo et al., 2003; Tadych et al., 2012), kur praktiski nav iespējams izaudzēt lieloģu dzērvenes, neizmantojot vairākas apstrādes ar fungicīdiem.

Vērtējot ogu puves izplatību uzglabāšanās laikā pa gadiem, tā būtiski zemāka visos uzskaites mēnešos bija 2021. gadā (tabula), ko varētu izskaidrot ar sausumu un augsto gaisa temperatūru ziedēšanas laikā, kas neveicināja slimību ierosinātāju izplatību.

Kopumā tikai trešajā uzskaites reizē (decembrī) ogu puves izplatība bija virs 22%, turklāt tikai 2019. gada konstatētas būtiskas atšķirības starp variantiem (tab.): mulčas (5. var.) un kombinētajā variantā (4. var.) puves izplatība bija būtiski zemāka (attiecīgi 22.7% un 38.7%; $p=0.01$) nekā 3. (BIO) variantā (70.3%). Šķirnei ‘Ben Lear’ novērota zemāka puves izplatība nekā šķirnēm ‘Stevens’ un ‘Pilgrim’, īpaši 2020. un 2021. gadā.

Ražas un uzglabāšanas laikā saimniecībā galvenokārt izplatītas ogas ar sairusu konsistenci (ier. *Fusicoccum putrefaciens* un *Coleophoma empetri*). Savukārt ražas laikā un uzglabāšanas pirmajā mēnesī konstatēti vēl trīs veidu ogu puves bojājumi: sausas, gaiši brūnas puves bojātas ogas, galvenokārt ogām, kuras nav pilnībā attīstījušās (ier. *Botrytis cinerea*, att. b), lāsumainas ar lipīgu sastāvu (ier. *Diaporthe* spp., att. c) un tumši brūnas līdz melnas puves pazīmes (ier. *Allantophomopsis* spp., att. d).

Ogu puves izplatība (%) uzglabāšanas laikā 2019.–2021. gadā

Varianti	Uzglabāšanas mēnesis pa gadiem						
	Oktobris		Novembris			Decembris	
	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020
1. Kontrole	1.1 ^a	0.0 ^a	16.7 ^a	19.5 ^a	5.3 ^a	54.0 ^{ab}	24.3 ^a
2. Standarts	1.9 ^a	0.0 ^a	8.3 ^a	17.5 ^a	8.7 ^a	55.3 ^{ab}	38.7 ^a
3. BIO	2.2 ^a	0.3 ^a	11.0 ^a	18.2 ^a	23.3 ^a	70.3 ^a	49.3 ^a
4. Kombinētais	1.1 ^a	0.3 ^a	7.3 ^a	17.1 ^a	2.3 ^a	38.7 ^{bc}	23.3 ^a
5. Mulča	3.8 ^a	1.0 ^a	5.3 ^a	16.8 ^a	8.0 ^a	22.7 ^c	35.1 ^a
6. Saimniecībā praktizētais	1.0 ^a	0.0 ^a	14.3 ^a	21.0 ^a	13.7 ^a	58.3 ^{ab}	46.0 ^a
RS _{0.05}	2.24	0.98	11.33	10.6	18.94	22.88	15.79
Standartnovirze	1.23	0.54	6.23	5.83	10.41	12.58	8.68
p-vērtība	0.12 8	0.252	0.280	0.943	0.264	0.01	0.047

2019. gadā ogas no lauka ievāktas 24. septembrī, tāpēc vērtētas tikai novembrī. a,b,c – rezultāti, kas apzīmēti ar dažādiem burtiem, ir būtiski atšķirīgi ($p < 0.05$).

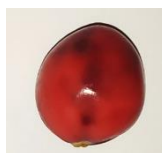
Novembrī un decembrī glabātavā izplatīti *F. putrefaciens* un *C. empetri* ierosinātie ogu puves bojājumi (att. a), un novērots, ka biežāk puve attīstās pie ogas kausiņa.



a



b



c



d

Attēls. *Fusicoccum putrefaciens* un *Coleophoma empetri* ierosinātā ogu galotnes puve (a), *Botrytis cinerea* ierosinātā ogu dzeltenā puve (b), *Diaporthe* spp. ierosinātā viskozā ogu puve (c) un *Allantophomopsis* spp. ierosinātā ogu melnā puve (d).

Diemžēl izmēģinājuma trīs gadi nebija piemēroti bioloģisko augu aizsardzības līdzekļu efektivitātes noteikšanai, bet sniedza ieskatu par augu aizsardzības shēmu lietošanas ietekmi uz lieloģu dzērveņu ogu puves izplatību jaunā stādījumā.

Secinājumi

1. Būtiskas atšķirības starp variantiem, ierobežojot ogu puves izplatību, uzglabāšanas laikā netika novērotas, bet saimniecībā lietotajā variantā (6.) bieži bija lielāka slimību izplatība nekā kontroles (1.) un mulčas (5.) variantā.

2. Pirmajā pētījuma gadā 5. variantā (lietota mulča) raža samazinājās, nākamajā gadā stimulējot vertikālo dzinumu pieaugumu, bet ražas apjomam pieaugot trešajā gadā. Līdz ar ražas apjoma pieaugumu, konstatēta augstāka ogu puvu izplatība uz lauka un uzglabāšanās laikā. Mulčas ietekme uz ražu un ogu puvu izplatību atkarīga arī no šķirnes.
3. Ražas un uzglabāšanas laikā galvenokārt izplatītas ogas ar sairušu konsistenci (ier. *Fusicoccum putrefaciens* un *Coleophoma empetri*).
4. Trīs gadu pētījumi par slimību ierobežošanu ilggadīgos lielogu dzērveņu stādījumos ir nepietiekami, lai varētu iegūt pārliecinošus rezultātus un izdarīt secinājumus par dažādu ierobežošanas shēmu piemērotību un sniegtu atbildi uz virsrakstā uzdoto jautājumu.

Pateicība

Izmēģinājums ierīkots un veikts projekta “Krūmmelleņu un/vai lielogu dzērveņu riskus mazinošas tehnoloģijas purva un minerālaugsnē” ietvaros (240118/P10, LLU identif. Nr. K62).

Literatūra

1. Gianessi, L., Reigner, N. (2005). Cranberries. In: *The value of fungicides in U.S. crop production*. CropLife Foundation. Crop Production Research Institute, pp. 86–89.
2. McManus, P.S. (1998). First report of early rot on cranberry caused by *Phyllosticta vaccinii* in Wisconsin. *Plant Diseases*, 82(3), pp. 350.
3. Olatinwo, R.O., Hanson, E.J., Schilder, A.M.C. (2003). A First Assessment of the Cranberry Fruit Rot Complex in Michigan. *Plant Disease*, 87(5), pp. 550–556.
4. Oudemans, P., Caruso, F., Stretch, A. (1998). Cranberry fruit rot in the Northeast: A complex disease. *Plant Diseases*, 82(11), pp. 1176–1184.
5. Patten, K., Metzger, C., Bellamy, D. (2017). Cranberry field rot, storage rot, fresh fruit keeping quality and yield in Washington as a function of variety, type of fungicide(s) applied, and the number and timing of applications: <https://scholarworks.umass.edu/nacrew/2017/papers/3>. Resurss aprakstīts 2022. gada 9. oktobrī.
6. Tadych, M., Bergen, M.S., Jonson-Cicalese, J., Poloshock, J.J. (2012). Endophytic and pathogenic fungi of developing cranberry ovaries from flower to mature fruit: diversity and succession. *Fungal Diversity*, 54(1), pp. 101–116.
7. Vilka, L., Bankina, B. (2011). Lielogu dzērveņu (*Vaccinium macrocarpon*) ogu puves izplatība ražas laikā un glabātāvās dažādos Latvijas reģionos. No: *Ražas svētki „Vecauce – 2011”: LLU mācību un pētījumu saimniecībai Vecauce–90*. Zinātniska semināra (2011. g. 3. novembrī) rakstu krājums, LLU, Jelgava, 66.–69. lpp.