

Gatavo ogu puves ierobežošanas iespējas krūmmelleņu komercstādījumos Management of Ripe Rot by fungicides in Commercial Blueberry Plantations

Jūlija Volkova, Anna Baženova, Regīna Rancāne, Līga Vilka
Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs

Abstract. Blueberry ripe rot caused by fungus *Colletotrichum* sp. is one of the most serious pathogens of blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) in the main growing regions in the world. During blueberry disease monitoring in 2009 and 2011 it was found that ripe rot has become a problem also in plantations of Latvian farmers. Losses caused by ripe rot are about 10-50% in the field, but main losses are at the storage – at high level of infection 100% of the berries become rotted and unmarketable. From 14 assessed plantations in 2009 and 11 assessed in 2011, in three, and five of them accordingly infected berries where found. In this study applications of different fungicides – Signum WG (boscalid, 26.7%, pirclostrobin, 6.7%), Effector WG (dithianon, 700 g kg⁻¹), Cabrio Duo EC (piraclostrobin, 3.8 %, dimetamorph, 6.9%), Svich 62.5 WG (ciprodinil, 375 g kg⁻¹, fludioksonil, 250 g kg⁻¹), comercial *Bacillus subtilis* s.c. (*Bacillus subtilis*, 1-5%) and Timorex EC (oil of *Melaleuca alternifolia*, 660 g L⁻¹) were carried out. Choice of fungicides was based on literary data. The most effective fungicides were Signum and Cabrio Duo, both containing active ingredient boscalid. Fungicide Effector also showed better efficacy. Incidence of disease was slightly reduced by using biological fungicide with *Bacillus subtilis*. It could be necessary to test it in combination with chemical fungicides in the future.

Key word: blueberry, ripe rot, *Colletotrichum*, fungicides.

Ievads

Gatavo ogu puve (ier. *Colletotrichum* sp.) pasaulē ir nozīmīga krūmmelleņu (*Vaccinium corymbosum* L.) slimība. Latvijā krūmmelleņu stādījumu platības katru gadu palielinās, parādās eksporta iespējas, tiek modernizēta ogu pirmapstrāde, izveidota pirmā fasēšanas līnija. Līdz ar to ogu tirdzniecībai piemērotā laika ilgums (ang. - „shelf life”) un tā pagarināšana ir nozīmīgas problēmas krūmmelleņu audzētājiem. Ogu kā preces vērtību strauji samazina dažādas sēņu ierosinātas puves, sevišķi gatavo ogu puve (ier. *Colletotrichum* sp.). Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centra (LAAPC) pētījumos noskaidrots, ka uz lauka bojāto ogu daudzums var būt neliels – 10-15% vai augstas infekcijas gadījumā 35-50%, bet ogu glabāšanas laikā – pat 100%. Gatavo ogu puves ierosinātāja sēne pārziemo uz inficētajiem zariem un pumpuriem un pavasarī, iestājoties piemērotiem laika apstākļiem, sāk attīstīties un sporulēt (Verma et al., 2006). Parasti tas sakrīt ar krūmmelleņu veģetācijas atsākšanos. Slimības ierosinātāja sēne sāk izplatīties jau pirms krūmmelleņu ziedēšanas un turpina izplatīties arī vēlāk – ogu ienākšanās un nogatavošanās laikā. Slimību iespējams ierobežot, lietojot fungicīdus, tomēr Latvijā reģistrēti tikai divi preparāti krūmmelleņu slimību ierobežošanai, un tikai viens no tiem – Signum d.g. (boskalīds, 26.7%, piraklostrobīns, 6.7%) ir piemērots gatavo ogu puves kontrolei, lietojams ziedēšanas laikā. Tā sastāvā esošās darbīgās vielas piraklostrobīns un boskalīds ir iekļautas

vidējas vai augstas rezistences riska grupā (FRAC code list..., [s.a.]). Ilgstoša, atkārtota viena fungicīda lietošana gatavo ogu puves ierobežošanā var kļūt neefektīva. Pētījuma mērķis bija noskaidrot, kuri fungicīdi varētu būt efektīvākie gatavo ogu puves ierobežošanai.

Materiāli un metodes

Izmēģinājums fungicīdu efektivitātes novērtēšanai iekārtots Vidzemē, komerciālā krūmmelleņu stādījumā ar augstu gatavo ogu puves infekcijas līmeni. Izmēģinājumā izmantota krūmmelleņu šķirne ‘Northblue’, kas, pēc LAAPC pētnieku un zemnieku novērojumiem, ir visieņēmīgākā pret gatavo ogu puvi (Polashok, Ehlenfeldt, 2005). Krūmmelleņu stādījums ierīkots minerālaugsnē, augsnes pH KCl – 4.6. Stādījumā regulāri veiktas augsnes un augu lapu analīzes, lai nodrošinātu optimālu augu mēslošanu atbilstoši fizioloģiskajām vajadzībām. Izmēģinājumā pārbaudītie fungicīdi izvēlēti, balstoties uz citu valstu pieredzi gatavo ogu puves ierobežošanā, un tādi, kas jau reģistrēti LV Augu aizsardzības līdzekļu reģistrā vai atrodas reģistrācijas procesā. Latvijā lietošanai krūmmelleņu stādījumos reģistrēts tikai viens preparāts, kas piemērots gatavo ogu puves ierobežošanai – Signum d.g. Balstoties uz literatūrā pieejamo informāciju, izvēlēti šādi fungicīdi – Effector d.g., Cabrio Duo e.k., Svičs 62.5 d.g. (Diseases of..., 2009), komerciāls *Bacillus subtilis* s.k. biopreparāts (Verma et al., 2006) un izmēģināts arī preparāts Timorekss e.k. tā ekoloģiskās izcelsmes dēļ. Smidzinājumi veikti atbilstoši preparātu lietošanas instrukcijai, preparātu devas, darbīgās vielas un to koncentrācijas un smidzinājumu laiks norādīti 1. tabulā. Pirmais smidzinājums veikts 10. maijā, turpmākie smidzinājumi veikti, iestājoties attiecīgajai auga attīstības fāzei, bet ne biežāk kā ik pēc septiņām dienām. Izmēģinājumā iekārtoti septiņi varianti trīs atkārtojumos, katrā lauciņā pieci krūmi, kopā 15 krūmi variantā.

1. tabula

Izmēģinājumā izmantotie fungicīdi, to lietošanas devas un laiki

Fungicīds	Darbīgās vielas	Smidzināšanas laiks*						
		Deva, kg ha ⁻¹	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kontrolē	Nesmidzina							
Signum d.g.	boskalīds (26.7%) pīroklostrobīns (6.7%)	1.0	–	×	–	×	–	–
Cabrio Duo e.k.	piraklostrobīns (3.8%) dīmetomorfis (6.9%)	1.0	–	×	–	×	–	–
Svičs 62.5 d.g.	ciprodinils (375 g kg ⁻¹) fludioksonils (250 g kg ⁻¹)	1.0	×	–	–	×	–	–
Effector d.g.	ditianons (700 g kg ⁻¹)	0.1	×	–	–	×	–	–
<i>B. subtilis</i> e.k.	<i>Bacillus subtilis</i> (1-5%)	8.0	×	×	×	×	×	×
Timorekss e.k.	<i>Melaleuca alternifolia</i> eļļa (660 g L ⁻¹)	1.0	×	×	×	×	×	×

*Apzīmējumi: 1. - pirms ziedēšanas, 2. - ziedēšanas sākumā, 3. - pilnzieds, 4. - ziedēšanas beigās, 5. - pēc ziedēšanas, 6. - līdz ražas vākšanas sākumam; × - smidzina.

Tā kā krūmmelleņu ogas nogatavojas pakāpeniski, ražas vākšana veikta divos paņēmienos, pirmā raža novākta 25. jūlijā, otrā raža 8. augustā. Ražas laikā atsevišķi ievāktas un nosvērtas tirdzniecībai piemērotās ogas un ar gatavo ogu puvi bojātās ogas.

Pētījuma laikā meteoroloģiskie apstākļi bija caurmērā labvēlīgi krūmmelleņu ogu attīstībai, tomēr lietusgāzes ražas laikā varēja pozitīvi ietekmēt gatavo ogu puves izplatību, jo sēnes sporas izplatās arī ar ūdens pilieniem no ogas uz ogu.

Datu statistiskā analīze veikta ar datu apstrādes programmu ARM 8 ($p < 0.05$, Student-Newman-Keuls).

Rezultāti un diskusija

Krūmmelleņu slimību monitoringa ietvaros gatavo ogu puves ierosinātais konstatēts trijās no 14 apsekotajām saimniecībām 2009. gadā un provizoriski piecās no 11 apsekotajām saimniecībām 2011. gadā. Pagaidām ne visās no apsekotajām saimniecībām infekcijas līmenis ir tik augsts, lai radītu ievērojamus ražas zudumus.

Apkopojot izmēģinājumā iegūtos datus par krūmmelleņu ogu ražu, noskaidrots, ka, lietojot fungicīdus stādījumos ar augstu gatavo ogu puves infekcijas pakāpi, būtiski palielinās veselo ogu raža variantos, kur lietoti preparāti Signum d.g. un Cabrio Duo e.k. (2. tabula). Abi preparāti satur darbīgo vielu boskalīds. Analizējot rezultātus pa ogu vākšanas reizēm, noskaidrots, ka pirmajā ogu vākšanas reizē (25. jūlijā) variantā, kur lietots Effector, veselo ogu ražas pieaugums nebija statistiski būtisks, bet bojāto ogu īpatsvars samazinājās būtiski. Otrajā ogu vākšanas reizē (8. augustā) būtisks bojāto ogu īpatsvara samazinājums bija variantā, kur lietots Signum d.g. Statistiski būtiski vairāk bojāto ogu salīdzinājumā ar kontroles variantu novērots variantā, kur lietots Timorekss. Tas skaidrojams ar to, ka preparāts neiedarbojās uz gatavo ogu puves ierosinātāju sēni, bet katrs smidzinājums iedarbojās līdzīgi, kā virsējā laistīšana – ar ūdens pilieniem izplatās sēnes sporas, kas atbilst arī citu pētnieku novērojumiem (Verma et al., 2007).

2. tabula

Fungicīdu ietekme uz krūmmelleņu veselo ogu ražu un bojāto ogu īpatsvaru 2011. gadā
(raža no lauciņa – 5 krūmiem)

Variants	Ražas novākšanas laiks				Kopā	
	25.07.		8.08.			
	Veselās ogas, kg	Bojātās ogas, %	Veselās ogas, kg	Bojātās ogas, %	Veselās ogas, kg	Bojātās ogas, %
Kontrole	2.3 a	9.8 ab	1.9 c	23.1 ab	4.3 b	32.9 ab
Signum d.g.	3.1 a	5.0 ab	3.2 ab	12.3 b	6.1 a	17.3 b
Cabrio Duo e.k.	2.9 a	4.9 ab	3.3 ab	16.9 ab	6.2 a	21.9 ab
Svičs 62.5 d.g.	2.9 a	6.9 ab	2.5 abc	23.9 ab	5.3 ab	30.8 ab
Effector d.g.	3.1 a	4.4 b	2.6 abc	23.0 ab	5.6 ab	27.3 ab
<i>B. subtilis</i> e.k.	2.7 a	7.9 ab	1.9 c	24.4 ab	4.7 ab	32.3 ab
Timorekss e.k.	3.4 a	11.9 a	2.1 abc	30.6 a	5.2 ab	42.5 a
P<0.05	0.77	4.53	0.70	10.01	1.02	13.25

Ar dažādiem burtiem apzīmēti varianti, starp kuriem pastāv būtiska atšķirība vienas kolonnas ietvaros ($p < 0.05$).

Bojāto ogu īpatsvars pavisam nedaudz samazinājās arī variantā, kur lietots *Bacillus subtilis* komerciālais preparāts, kas ir pozitīvs rezultāts, ņemot vērā, ka infekcijas līmenis bija ļoti augsts. Tomēr nepieciešami tālāki pētījumi par šī preparāta efektivitāti krūmmelleņu gatavo ogu puves ierobežošanai un iespējamu lietojumu smidzināšanas shēmās kopā ar ķīmiskajiem fungicīdiem.

Secinājumi

Krūmmelleņu ogu ražu būtiski ietekmē fungicīdu lietošana. Efektīvai gatavo ogu puves ierobežošanai nepieciešams paplašināt fungicīdu lietošanas shēmu un apstrādes reižu skaitu ar preparātiem, kas satur atšķirīgas darbīgās vielas un lietojami arī pirms, vai pēc krūmmelleņu ziedēšanas laika. Pēc 2011. gada pētījuma rezultātiem tie varētu būt Signum d.g. vai Cabrio Duo e.k., un Effector d.g. pirms ziedēšanas, bet nepieciešami turpmākie pētījumi par šo un, iespējams, arī citu fungicīdu efektivitāti. Papildus Signum lietošanai varētu veikt apstrādes ar bioloģiskajiem preparātiem, kas lietojami tieši pirms ražas novākšanas. Iespējams, kombinācijā ar ķīmiskajiem fungicīdiem būtu izmēģināms komerciālais *Bacillus subtilis* preparāts, kas izmēģinājumā uzrādīja nelielu ietekmi, samazinot gatavo ogu puves izplatību. Šim preparātam nav jāievēro nogaidīšanas laiks.

Literatūra

1. Diseases of blueberries and fungicides labeled for their control (2009): <http://text.lsuagcenter.com/NR/rdonlyres/46196770-E6F4-443E-B1CB-09C3BEF508F7/55722/16Blueberry2009.pdf> – Resurss aprakstīts 2011. gada 22. septembrī.
2. FRAC Code List©*: Fungicides sorted by mode of action [s.a.]: <http://www.frac.info/frac/publication/anhang/FRAC%20Code%20List%202011-final.pdf> – Resurss aprakstīts 2011. gada 22. septembrī.
3. Polaschok, J., Ehlenfeldt, M. (2005) Anthracnose fruit rot resistance in blueberry cultivars. *Plant Dis.*, 89, pp. 33-38.
4. Verma, N., MacDonald, L., Punja, Z.K. (2006) Inoculum prevalence, host infection and biology of *Colletotrichum acutatum*: causal agent of blueberry anthracnose in British Columbia. *Plant Pathology*, 55, pp. 442-450.
5. Verma, N., MacDonald, L., Punja, Z.K. (2007) Environmental and host requirements for field infection of blueberry fruits by *Colletotrichum acutatum* in British Columbia. *Plant Pathology*, 56, pp. 107-113.