

PĒTĪJUMI PAR SALDO ĶIRŠU PLAISĀŠANU UN PLAISU VEIDIEM RESEARCH OF SWEET CHERRY CRACKING AND TYPES OF CRACKS

Silvija Ruisa, Daina Feldmane
Latvijas Valsts auglīkopības institūts
silvija.ruisa@lvai.lv

Abstract. Rain induced sweet cherry cracking is an important economic problem for growers. The cracking level and the type of cracks can be influenced by water penetration in fruit, the features of cultivars and rootstocks, as well as growing conditions. Four sweet cherry cultivars on rootstock *Prunus mahaleb* L. were tested for growing under VOEN rain covers for the first time in Latvia. The total cracking level (in %) and the types of cracks were determined in 2012 and 2013. The cultivar 'Iputj' had a high level of cracking, mainly with cracks at the pedicel end and the stylar end. The cracking level of the cultivar 'Tyutchevka' was medium, the type of cracking varied depending on season. The cultivar 'Lapins' also had a medium cracking level, the cracks at the pedicel and stylar end dominated. The proportion of cracked fruits significantly decreased if grown under covers for the cultivars 'Iputj', 'Tyutchevka' and 'Lapins'. The cultivar 'Bryanskaya Rozovaya' had a low fruit cracking level, besides no significant effect of the cover was detected for this cultivar.

Keywords: sweet cherries, rain cover, pedicel, stylar end.

Ievads

Lietus izraisītā augļu plaisāšana ir ekonomiski nozīmīga problēma saldo ķiršu audzētājiem visā pasaulē vietās ar mitru klimatu. Lai samazinātu ūdens uzņemšanu caur augļu miziņu un tādējādi ierobežotu plaisāšanu, saldo ķiršu audzēšanā izmanto segumus un augļu apstrādi ar virsmu aizsargājošām vielām (Robinson, Hoying *et al.*, 2005). Taču augļu plaisāšanu ietekmē arī citi faktori.

Saldo ķiršu augļiem mēdz būt trīs dažādu veidu plaisas: cirkulārās jeb lokveida vai puslokveida ap augļa kātiņu, sīkas plaisas augļa galā vai garas, neregulāras un dziļas plaisas augļa sānos. Pēdējās visvairāk bojā augli un veicina augļu pūšanu. Savukārt lokveida vai puslokveida un sīkās plaisas augļa galā bieži vien aizaug un mazāk bojā augļa kvalitāti. Dažādie augļu plaisāšanas veidi ir saistīti ar atšķirīgiem ūdens iekļūšanas ceļiem auglī (Measham, Gracie *et al.*, 2010). Sānu plaisas galvenokārt izraisa pa vadaudiem transportētais ūdens, kas auglī nokļūst caur kātiņu. Augļa gala un kātiņa plaisas lielākoties rada ūdens, kas auglī iekļūst caur miziņu. Tas pierādīts lauka izmēģinājumos, kur pārmērīgs ūdens daudzums (virs parastās apūdeņošanas normas) sakņu zonai, nesamērcējot koku vainagu, izraisīja lielas, dziļas plaisas augļa sānos. Laistot ar līdzīgām ūdens devām koku vainagus, bet nesamērcējot saknes (izmantots sintētisks ūdensnecaurļaidīgs segums), ievērojami palielinājās mazas cirkulāras vai pusapļa kutikulāras plaisas, kas izvietotas ap augļa kātiņu un galu, bet nepalielinājās sānu plaisu daudzums. Ir pierādīts, ka augļu plaisāšanas pakāpe ir būtiski atkarīga no ķiršu šķirnes un izmantotā potcelma (Simon, 2006). Pētījumos Tasmānijā dažādām šķirnēm novērota tieksme uz noteiktu, katrai raksturīgu plaisu tipu (Measham, Bound *et al.*, 2009). Tur arī konstatēts, ka ražas lielums negatīvi korelē ar augļu plaisāšanu (Measham, Bound *et al.*, 2012). Mazākai augļu ražai bija augstāks augļu plaisāšanas līmenis, kas, iespējams, izskaidrojams ar strauju šūnu paplašināšanos augļu augšanas vēlākajās stadijās. Tādi rādītāji kā mīkstuma osmotiskais potenciāls, augļa diametrs un masa šajā pētījumā neizskaidroja atšķirības starp šķirnēm vai sezonām augļu plaisāšanā. Svarīgs ir arī vienmērīgs nodrošinājums ar ūdeni. Koki, kas pakļauti sausuma stresam, zaudēja izturību pret pārmērīgu ūdens daudzumu pēc lietus (Measham, Hall, 2013). Turklāt augšanas sezona kopumā vairāk ietekmēja augļu plaisāšanu nekā nokrišņu daudzums vai to sadalījums laikā pirms nogatavošanās.

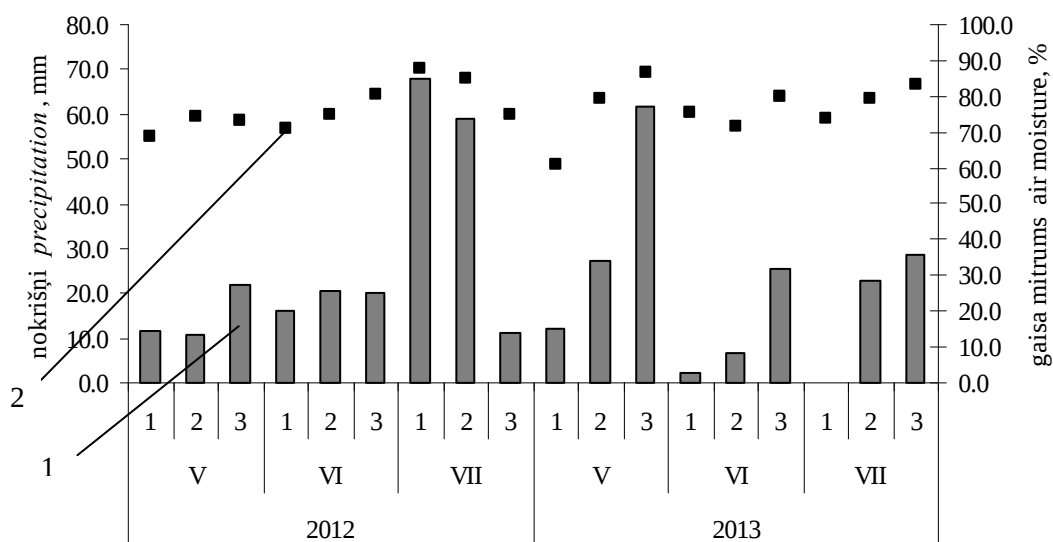
Lai pasargātu saldo ķiršu augļus no nokrišņiem, pirmo reizi Latvijā izmēģinājumā tika izmantots sintētiska materiāla VOEN tipa segums.

Pētījuma mērķis bija noteikt augļu plaisāšanas pakāpi un plaisu tipus saldo ķiršu šķirnēm, tās audzējot zem un bez seguma.

Materiāli un metodes

Pētījums veikts Latvijas Valsts augļkopības institūtā, Dobelē 2012. – 2013. gadā. Pārbaudītas četras saldo ķiršu šķirnes uz *Prunus mahaleb* L. potcelma: 'Iputj', 'Lapins', 'Tjutčevka' un 'Brjanskaja Rozovaja'. Koki iestādīti 1998. gadā, stādīšanas attālumi 3×4 m. Zem seguma audzētajiem saldajiem ķiršiem tika veikta pilienvēda apūdeņošana. Polietilēna plēves segums tika uzklāts 3 – 7 nedēļas pirms ķiršu nogatavošanās. Augļi tika novākti tehniskajā gatavības pakāpē, kad tie bija sasnieguši raksturīgo lielumu, formu, krāsas intensitāti un garšu. 2012. gadā šķirnei 'Iputj' augļi novākti jūnija 3. dekādes beigās, šķirnei 'Tjutčevka' – jūlija 1. dekādes beigās, šķirnēm 'Lapins' un 'Brjanskaja Rozovaja' – jūlija 3. dekādes beigās. 2013. gadā šķirnei 'Iputj' augļi novākti jūnija 3. dekādes vidū, šķirnei 'Tjutčevka' – jūlija 1. dekādes beigās, šķirnēm 'Lapins' un 'Brjanskaja Rozovaja' – jūlija 2. dekādes vidū. No katras šķirnes novākti 100 augļi 3 atkārtojumos. Noteikts kopējais saplaisājušo augļu īpatsvars un dažāda veida plaisu īpatsvars augļiem, kas audzēti ar segumu un bez tā. Augļi iedalīti grupās: nebojāti augļi, augļi ar sānu plaisām, augļi ar plaisām galā vai pie kātiņa, augļi ar kompleksām plaisām – saplaisājuši vairākās vietās. Dati statistiski apstrādāti, veicot dispersijas analīzi.

Ķiršu plaisāšanu ietekmējošie meteoroloģiskie apstākļi – nokrišņu daudzums un gaisa mitrums – raksturoti attēlā.



Att. Nokrišņu daudzums un gaisa mitrums ķiršu augļu veidošanās laikā 2012. un 2013. gadā:
1 – nokrišņu daudzums, 2 – gaisa mitrums.

Fig. The Amount of Precipitation and Air Moisture During Cherry Fruit Formation in 2012 and 2013: 1 – the amount of precipitation, 2 – air moisture.

Kopumā 2012. gadā ķiršu augļu veidošanās laikā bija vairāk nokrišņu (239 mm) nekā 2013. gadā (174 mm). 2012. gadā lielākais nokrišņu daudzums un augstākais gaisa mitrums bija jūlija 1. un 2. dekādē – attiecīgi 68.1 un 58.8 mm; 87.7 un 85.0%. Maijā un jūnijā nokrišņu daudzums bija izlīdzināts: 10.7 – 21.8 mm dekādē. 2013. gadā lielākais nokrišņu daudzums un augstākais gaisa mitrums novērots maija 3. dekādē – attiecīgi 61.6 mm un 84.0%. Jūnijā un jūlijā nokrišņu daudzums ir svārstīgs: 0 – 26.6 mm dekādē.

Rezultāti un diskusijas

Saldajiem ķiršiem 2012. un 2013. gada augšanas apstākļi atšķirīgi ietekmēja kopējo augļu plaisāšanas pakāpi – bija būtiska audzēšanas gada un šķirnes mijiedarbība. Segumi kopumā samazināja ķiršu plaisāšanu, taču arī to ietekmes efektivitāte dažādām šķirnēm bija atšķirīga.

Šķirnes 'Iputj' augļiem novērota spēcīga tieksme uz plaisāšanu – bez seguma audzējot, bija saplaisājuši 50.3 – 56.0% augļu, būtiski neatšķiroties starp audzēšanas sezonām (1. tab.). Segumi būtiski ierobežoja kopējo augļu plaisāšanas pakāpi šķirnei 'Iputj' ($P < 0.05$), tomēr arī zem seguma saplaisājušo augļu īpatsvars bija samērā augsts: 28.5 – 41%. Augļiem visbiežāk bija sastopamas

plaisas pie augļa kātiņa un augļa galā, kas ir saistītas ar augļa virsmas samitrināšanu. 2012. gadā segumi būtiski ierobežoja arī šī veida plaisu rašanos, bet 2013. gadā novērota šādas ietekmes tendence ($P = 0.18$). Saldo ķiršu augļu plaisāšana ir saistīta gan ar ūdens uzņemšanu, gan ar transpirāciju (Knoche, Measham, 2013). Augsts gaisa mitrums un zema transpirācija arī var būt augļu plaisāšanas cēlonis. Iespējams, šķirnes 'Iputj' augļu plaisāšana bija saistīta ar salīdzinoši zemu transpirāciju un mitruma svārstībām.

1. tabula Table 1

Augļu plaisāšana šķirnei 'Iputj' (%) seguma ietekmē 2012. un 2013. gadā
Fruit Cracking (%) of the Cultivar 'Iputj' Influenced by Cover in 2012 and 2013

Plaisu veids Cracking type	Zem seguma Under cover		Bez seguma Without cover	
	2012	2013	2012	2013
Augļa sānos At fruit side	5.5 ^a	2.0 ^a	11.1 ^a	3.0 ^a
Augļa galā un pie kātiņa At the pedicel and stylar end	19.5 ^b	34.0 ^b	39.2 ^b	41.0 ^b
Kompleksas Complex	1.5 ^a	5.0 ^a	0.0 ^a	12.0 ^a
Kopējā plaisāšanas pakāpe Total cracking level	28.5*	41.0*	50.3**	56.0**

^{a,b} – ar vienādiem burtiem apzīmētie vidējie kolonnās būtiski neatšķiras / the means in columns marked with the same letter did not differ significantly,

*, ** – ar vienādu simbolu skaitu apzīmētie vidējie rindās būtiski neatšķiras / the means in rows marked with the same count of symbols did not differ significantly.

Šķirnei 'Tjutčevka' tieksme uz augļu plaisāšanu bija mazāk izteikta nekā šķirnei 'Iputj'. Bez seguma audzētajiem augļiem plaisāšanas pakāpe bija 20.5 – 48.0% (2.tabula). 2012. gadā lielais nokrišņu daudzums augļu gatavošanās beigās izraisīja spēcīgu plaisāšanu augļu sānos, un kopējā plaisāšanas pakāpe bija būtiski augstāka nekā 2013. gadā. Arī citos pētījuma variantos sānu plaisu īpatsvars no kopējā plaisu daudzuma šķirnei 'Tjutčevka' bija augstāks nekā šķirnēm 'Iputj' un 'Lapins', kas var liecināt par vienmērīga augsnes mitruma nozīmi šīs šķirnes audzēšanā. Segums būtiski ierobežoja gan pie kātiņa un galā saplaisājušo augļu īpatsvaru, gan sānu plaisu īpatsvaru ($P < 0.05$), samazinot kopējo augļu plaisāšanas pakāpi līdz 5 – 7.2%. Ja izmantoti VOEN segumi, nokrišņu ūdens tiešā veidā nonāk rindstarpās, bet ne koku apdobēs. Rindstarpās šis ūdens ir pieejams ne tikai koku saknēm, daļu no tā patērē zālaugu saknes.

2. tabula Table 2

Augļu plaisāšana šķirnei 'Tjutčevka' (%) seguma ietekmē 2012. un 2013. gadā
Fruit Cracking (%) of the Cultivar 'Tyutchevka' Influenced by Cover in 2012 and 2013

Plaisu veids Cracking type	Zem seguma Under cover		Bez seguma Without cover	
	2012	2013	2012	2013
Augļa sānos At fruit side	4.0 ^a	1.0 ^a	41.0 ^c	8.0 ^b
Augļa galā un pie kātiņa At the pedicel and stylar end	1.0 ^a	6.2 ^b	7.0 ^b	12.5 ^b
Kompleksas Complex	0.0 ^a	0.0 ^a	0.0 ^a	0.0 ^a
Kopējā plaisāšanas pakāpe Total cracking level	5.0*	7.2*	48.0***	20.5**

^{a,b} – ar vienādiem burtiem apzīmētie vidējie kolonnās būtiski neatšķiras / the means in columns marked with the same letter did not differ significantly,

*, ** – ar vienādu simbolu skaitu apzīmētie vidējie rindās būtiski neatšķiras / the means in rows marked with the same count of symbols did not differ significantly.

Šķirnei 'Lapins' kopējā augļu plaisāšanas tieksme vērojama nedaudz mazāk nekā šķirnei 'Tjutčevka', bet šajā izmēģinājumā būtiski no tās neatšķīroties. Bez seguma audzētajiem ķiršiem

kopējā augļu plaisāšanas pakāpe bija 15.1 – 39%, augstākā augļu plaisāšanas pakāpe novērota 2012. gadā (3. tabula). Augļi visvairāk plaisājuši augļa galā un pie kātiņa. Arī pētījumos Tasmānijā konstatēts, ka šķirnei 'Lapins' plaisas raksturīgas augļa galā, reaģējot uz lietu augļa nogatavošanās laikā un uzņemot ūdeni caur augļa miziņu. Plaisāšanu tieši augļa galā veicināja ūdens pilītes, kas veidojās augļa gala iedobītē (Measham, Cover *et al.*, 2013). Mūsu izmēģinājumā segums būtiski samazināja augļa galā un pie kātiņa saplaisājušo augļu īpatsvaru, kā arī kopējo plaisāšanas pakāpi šķirnei 'Lapins' līdz 4.9 – 13%.

3. tabula *Table 3*
Augļu plaisāšana šķirnei 'Lapins' (%) seguma ietekmē 2012. un 2013. gadā
Fruit Cracking (%) of the Cultivar 'Lapins' Influenced by Cover in 2012 and 2013

Plaisu veids <i>Cracking type</i>	Zem seguma <i>Under cover</i>		Bez seguma <i>Without cover</i>	
	2012	2013	2012	2013
Augļa sānos <i>At fruit side</i>	5.5 ^a	2.2 ^a	4.0 ^a	0.6 ^a
Augļa galā un pie kātiņa <i>At the pedicel and stylar end</i>	7.5 ^a	2.7 ^a	28.0 ^b	14.5 ^b
Kompleksas <i>Complex</i>	0.0 ^a	0.0 ^a	7.0 ^a	0.0 ^a
Kopējā plaisāšanas pakāpe <i>Total cracking level</i>	13.0*	4.9*	39.0***	15.1**

^{a,b} – ar vienādiem burtiem apzīmētie vidējie kolonnās būtiski neatšķīrās / *the means in columns marked with the same letter did not differ significantly*,

*, ** – ar vienādu simbolu skaitu apzīmētie vidējie rindās būtiski neatšķīrās / *the means in rows marked with the same count of symbols did not differ significantly*.

Šķirnei 'Brjanskaja Rozovaja' kopējā augļu plaisāšanas pakāpe bija būtiski zemāka nekā pārējām šķirnēm: 1.0 – 4.5% (4. tabula).

4. tabula *Table 4*
Augļu plaisāšana šķirnei 'Brjanskaja Rozovaja' (%) seguma ietekmē 2012. un 2013. gadā
Fruit Cracking (%) of the Cultivar 'Bryanskaya Rozovaya' Influenced by Cover in 2012 and 2013

Plaisu veids <i>Cracking type</i>	Zem seguma <i>Under cover</i>		Bez seguma <i>Without cover</i>	
	2012	2013	2012	2013
Augļa sānos <i>At fruit side</i>	3.5 ^b	0.5 ^a	3.0 ^b	0.0 ^a
Augļa galā un pie kātiņa <i>At the pedicel and stylar end</i>	1.0 ^a	0.0 ^a	1.0 ^a	1.5 ^a
Kompleksas <i>Complex</i>	0.0 ^a	0.5 ^a	0.0 ^a	0.0 ^a
Kopējā plaisāšanas pakāpe <i>Total cracking level</i>	4.5 *	1.0*	4.0*	1.5*

^{a,b} - ar vienādiem burtiem apzīmētie vidējie kolonnās būtiski neatšķīrās / *the means in columns marked with the same letter did not differ significantly*,

*, ** - ar vienādu simbolu skaitu apzīmētie vidējie rindās būtiski neatšķīrās / *the means in rows marked with the same count of symbols did not differ significantly*.

2012. gadā augļiem vairāk veidojās sānu plaisas ($P < 0.05$). 2013. gadā novērota tendence ($P = 0.16$) zemākai plaisāšanas pakāpei nekā 2012. gadā, būtiski neatšķiroties dažādiem plaisu veidiem.

Secinājumi

Šķirnei 'Iputj' raksturīga augsta augļu plaisāšanas pakāpe, galvenokārt veidojoties plaisām augļa galā un pie kātiņa.

Šķirnei 'Tjutčevka' augļu plaisāšanas pakāpe bija vidēja, plaisu veids bija atkarīgs no augšanas sezonas.

Šķirnei 'Lapins' raksturīga vidēja augļu plaisāšanas pakāpe, galvenokārt veidojoties plaisām augļa galā un pie kātiņa.

Šķirnei 'Brjanskaja Rozovaja' raksturīga zema augļu plaisāšanas pakāpe, plaisas lielākoties veidojās augļa sānos.

Segums būtiski ierobežoja augļu plaisāšanu šķirnēm 'Iputj', 'Tjutčevka' un 'Lapins'.

Izmantotā literatūra

1. Knoche M., Measham P. (2013). The Permeability Concept: a Useful Tool in Analyzing Water Transport Through the Sweet Cherry Fruit Surface. *In: Abstract book of 7th International Cherry Symposium*, held in Plasencia, Spain, June 23 – 27, 2013, p. 129.
2. Measham P.F., Bound S.A., Gracie A.J. etc. (2012). Crop load manipulation and fruit cracking in sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Advances in Horticultural Science*, Vol. 26 (1), p. 25 – 31.
3. Measham P.F., Bound S.A., Gracie A.J. *et al.* (2009). Incidence and type of cracking in sweet cherry (*Prunus avium* L.) are affected by genotype and season. *Crop & Pasture Science*, Vol. 60 (10), p. 1002 – 1008.
4. Measham P.F., Gracie A.J., Bound S.A., etc. (2009). An alternative view of rain-induced cracking of sweet cherries (*Prunus avium*). *In: Abstract book of 6th International Cherry Symposium*, held in Renaca-Vina del Mar, Chile, November 15 – 19, 2009, p. 33.
5. Measham P.F., Gracie, A.J., Wilson, S.J., etc. (2010). Vascular flow of water induces side cracking in sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Advances in Horticultural Science*, Vol. 24 (4) p. 243 – 248.
6. Measham P.F., Hall A.F., Close D.C. (2013). Can water stress lead to water excess? *In: Abstract book of 7th International Cherry Symposium*, held in Plasencia, Spain, June 23 – 27, 2013. [Tiešsaiste] [skatīts 2013. g. 30. okt.]. Pieejams: <http://ecite.utas.edu.au/80455>
7. Robinson T., Hoying S., Andersen R. (2005). Management of high density cherry orchards. *New York Fruit Quarterly*, Vol. 13(3), p. 24 – 27.
8. Simon G. (2006). Review on rain induced fruit cracking of sweet cherries (*Prunus avium* L.), its causes and the possibilities of prevention. *International Journal of Horticultural Science*, Vol. 12(3), p. 27 – 35.
9. Measham P.F., Cover I. P., Bound, S.A. (2013). Flowers to fruit; Does rate impact on quality?. *In: Proceedings of the 7th International Cherry Symposium*, held in Plasencia, Spain, June 23 – 27, 2013. [Tiešsaiste] [skatīts 2013. g. 30. okt.]. Pieejams: <http://ecite.utas.edu.au/80454>

MIKROBIOLOĢISKO PREPARĀTU IETEKME LILIJU PAVAIROŠANĀ AR ZVĪNLAPĀM THE INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL PRODUCTS ON LILY REPRODUCTION BY SCALES

Antra Balode

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Agrobiotehnoloģijas institūts
antra.balode@llu.lv

Abstract. The aim of this study was to evaluate the effect of microbiological products *Trihodermins* and *Vitmīns* on scale promotion and bulblet development in lilies. In September, 2010, bulbs from the *Lilium* collection of the Latvia University of Agriculture were harvested and used for scale bulblet induction. Three cultivars from three groups: Asiatic hybrid 'Vigante', the Longiflorum × Asiatic hybrid 'Sonora' and the Trumpet hybrid 'Elēģija' were used as plant material. Scales were treated in three ways: 1) untreated control; 2) *Vitmīns* solution (10 ml L⁻¹) and 3) *Vitmīns* solution plus *Trihodermins* dry powder form (10 g kg⁻¹), added to peat moss. The scales were kept in polyethylene bags and incubated in the greenhouse at 18±2 °C for 12 weeks; in the refrigerator at 5±2 °C for 10 weeks and 18±2 °C for 4 weeks. The effectiveness of microbiological products was