

Ābeļu ziedu mehāniskās retināšanas pēcietekme uz dažādu potcelmu audzētu šķirņu ražošanas periodiskumu **The impact of mechanical thinning of apple blossoms on biannual yielding of various rootstock grown cultivars**

Dāniels Udalovs, Edgars Rubauskis, Indra Borisova
Dārzkopības institūts

Abstract. Apple production quite often occur periodically in Latvian apple orchards, i.e., a year with an abundant harvest is followed by a year with a small amount of harvest. Such a tendency is expressed in most, especially richly producing, varieties. In order to reduce periodicity and ensure the stability of production, thinning should be done already during flowering stage in order to encourage the emergence of flower buds for next year's crop. Mechanical thinning serves as an alternative to chemical thinning. The assessment of the impact of mechanical thinning on rootstocks and flowers took place in an experiments conducted from 2016 to 2021. In the following years (2022–2023), mechanical thinning of flowers was no longer implemented. For this reason, observations were made of the after-effects of thinning carried out in the previous seasons. In the period from 2020 to 2021, the yield was significantly higher in all variants where mechanical thinning was not performed. The most productive varieties were ‘Gita’, ‘Ligol’, ‘Antej’. Varieties on the rootstock B.396 provided a significantly higher yield compared to M.9. More stable production (production periodicity index – lower) as a result of thinning was observed on rootstock B.396 (as opposed to M.9) varieties ‘Kovalenkovskoje’, ‘Rubin’, ‘Antej’ and ‘Ligol’. Thinning has provided a beneficial effect on production stability for most of the cultivars studied.

Key words: *Malus domestica*, production stability

Ievads

Ābeļu komercdārzos tiek novērota ābeļu ražošana periodiski – pēc gada ar bagātīgu ražu seko gads ar mazu ražas daudzumu. Tas nozīmē, ka audzētājiem ir gadi ar ieņēmumiem, un gadi bez tiem.

Ražošanas periodiskumu lielā mērā ietekmē šķirnes īpašības. Šķirnēm, kurām izteikts ražošanas periodiskums, to var mazināt (stabilizēt) ar dažādiem tehnoloģiskiem paņēmieniem. Visbiežāk audzētāji retina jau izveidojušos auglaizmetņus, taču šis paņēmiens vairs neietekmē ražošanas periodiskumu, jo sēklās esošie fitohormoni, kavē nākamā gada ziedpumpuru ieriešanos (Milyaev, Kofler, Moya et al., 2022). Agra ābeļu ziedu retināšana ir atzīta kā labākais veids, lai izvairītos no ražošanas periodiskuma (Rubauskis, Udalovs, Borisova, 2022).

Daudzviet pasaulē tiek izmantotas dažādas ķīmiskas vielas ziedu retināšanai, piemēram, naftilētiķskābe, amonija tiosulfāts u.c. Tomēr šajā

gadījumā retināšanas efektivitāte atkarīga no meteoroloģiskiem apstākļiem retināšanas brīdī. Viena no alternatīvām, ko iespējams pielietot arī bioloģiskajos dārzos, ir mehāniskā retināšana (Skrīvele, Ikase, 2015).

Dažādas šķirnes atšķirīgi reaģē uz ābeļu ziedu retināšanu, tāpat nepieciešams veikt pētījumus konkrētā reģionā audzētām šķirnēm. Pētījumos ir minēts, ka visticamāk arī potcelmam ir liela nozīme ražošanas stabilitātē. Mazāk izteikts ražošanas periodiskums ābelēm novērots uz potcelmiem, kuri ir ar mazāku augšanas sparū (Kviklys, Čeidaitē, Lanauskas et al., 2016).

Līdz šim Latvijā par ziedu retināšanu pētījumu ir maz – lielākoties veikti izmēģinājumi ar augšanas regulatoriem (Димза, Скривеле, 1974). Pētījumi par ziedu mehāniskās retināšanas ietekmi dažādām šķirnēm uz dažādiem potcelmiem veikti maz. Maz pētīta arī retināšanas pēcietekme uz dažādiem ar ražu saistītiem faktoriem.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot ziedu mehāniskās retināšanas ietekmi uz ābeļu ražu un ražošanas periodiskumu dažādām ābeļu šķirnēm un potcelmiem.

Publikācijā apkopoti iegūtie rezultāti par vidējo ražu un ražošanas periodiskuma indeksu (RPI) periodā, kad tika veikta retināšana (2020.–2021. gadā), kā arī retināšanas pēcietekme (2022.–2023. gadā).

Materiāli un metodes

Pētījums veikts Dārzkopības institūtā (56.610408 Z, 23.302951 A) no 2016. līdz 2023. gadam. Mehāniskās ziedu retināšanas ietekme un pēcietekme vērtēta integrēti audzētām ābeļu šķirnēm ‘Baltais Dzidrais’, ‘Konfetnoje’, ‘Kovaļenkovskoje’, ‘Rubin’ (Kazah.), ‘Gita’, ‘Antej’ un ‘Ligol’, kas tika audzētas uz potcelmiem B.396 un M.9. Izmēģinājuma lauciņi izvietoti randomizēti četros atkārtojumos, katrā pa četrām ābelēm.

Ziedu mehāniskā retināšana tika īstenota ar elektrisku rokas instrumentu Electro’flor, imitējot iespējamo mehanizēto traktoruzkabes agregātu darbību. Ik pavasari ziedpumpuru uzbriešanas “balonu” stadijā (AS 59) ziedpumpuri notraukti vienā ābeļu rindas pusē, nākamajā sezonā tas atkārtots, tikai mainot rindas pusi. Lai vērtētu pēcietekmi, pētījums tika turpināts 2022. un 2023. gadā, vairs neveicot mehānisko ziedu retināšanu. Pētījumā vērtēta vidējā raža no koka (kg) un ražošanas periodiskuma indekss (Rubauskis, Udalovs, Borisova, 2022).

Datu statistiskai analīzei izmantota datorprogramma “IBM SPSS Statistics 29”. Noskaidrojot faktoru ietekmi, veikta daudzfaktoru dispersijas analīze. Statistiski nozīmīgas atšķirības ar ticamību 95% grupētas, izmantojot “Tukey” testu.

Rezultāti un diskusija

Analizējot iegūto ražu, var secināt, ka lielāka tā ir bijusi periodā no 2022. līdz 2023. gadam, kad pētīta ziedu mehāniskās retināšanas pēcietekme. Tas daļēji skaidrojams ar to, ka 2022. gadā ābelēm bija labvēlīgi meteoroloģiskie apstākļi un bija ļoti labs ražas gads.

Lielākā raža bija šķirnēm ‘Gita’ (13.5 un 27.4 kg no koka attiecīgi 2020.–2021. gadā un 2022.–2023.gadā), ‘Ligol’ (attiecīgi 16.8 un 21.0 kg no koka) un ‘Antej’ (12.9 un 19.4 kg no koka). Potcelmam bija būtiska ietekme uz šķirņu ražu. Augstāka vidējā raža visām šķirnēm, izņemot ‘Konfetnoje’, ‘Kovaļenkovskoje’ un ‘Rubin’ iegūta uz potcelma B396.

Mehāniskā retināšana vidēji par 33 % samazināja vidējo ražu no koka gados, kad tā tika veikta, bet pētījuma gados, kad mehāniskā retināšana netika veikta, vidējā raža iepriekš retinātajos un neretinātajos variantos nebija statistiski atšķirīga. Šķirnēm ‘Kovaļenkovskoje’ un ‘Gita’, kuras uz mehānisko retināšanu bija reaģējušas ar vislielāko ražas samazinājumu, iepriekš retinātajos variantos raža būtiski pieauga.

Ražošanas periodiskuma indekss ir rādītājs, kas norāda, cik stabili ābeles ražo, augstāks indekss parāda nestabilāku ražu pa gadiem. Vidējais RPI lielākajai daļai pētīto šķirņu svārstījās no 0.73 līdz 0.90, kas nozīmē, ka šīm šķirnēm ir raksturīgs izteikts ražošanas periodiskums (Tab.). Periodā, kad veikta mehāniskā ziedu retināšana (2020–2021), visām šķirnēm, izņemot ‘Gita’, ražošanas periodiskums retināšanas variantā samazinājās. Šķirnei ‘Gita’ rakturīga regulāra ražas veidošanās katru gadu, tāpēc atšķirībā no periodiski ražojošām šķirnēm, ziedu retināšana, audzējot uz potcelma M9, RPI palielināja.

Tabula

**Ražošanas periodiskuma indekss ar retināšanu (2020.–2021. g.)
un tās pēcietekmes novērtēšanai (2022.–2023. g.)**

Gads		2020–2021			2022–2023		
Šķirne	Retināšana	Potcelms					
		M.9	B.396	vidēji	M.9	B.396	vidēji
‘Baltais Dzidrais’	kontrole	0.94	0.85	0.89	0.91	0.81	0.86
	retināts	0.68	0.73	0.71 ^b	0.92	0.92	0.92 ^b
‘Konfetnoje’	kontrole	0.72	0.81	0.76	0.59	0.87	0.73
	retināts	0.75	0.54	0.65 ^{ab}	0.79	0.80	0.79 ^b
‘Kovaļenkovskoje’	kontrole	0.97	0.54	0.76	0.98	0.62	0.80
	retināts	0.65	0.78	0.72 ^b	0.81	0.53	0.67 ^b
‘Rubin’	kontrole	0.81	0.71	0.76	0.89	0.83	0.86
	retināts	0.71	0.71	0.71 ^b	0.73	0.80	0.77 ^b
‘Gita’	kontrole	0.39	0.49	0.44 ^a	0.49	0.54	0.51
	retināts	0.56	0.42	0.49	0.33	0.37	0.35 ^a
‘Antej’	kontrole	0.96	0.61	0.79	1.00	0.79	0.90
	retināts	0.41	0.52	0.46 ^{ab}	0.82	0.86	0.84 ^b
‘Ligol’	kontrole	0.75	0.72	0.74	0.93	0.75	0.84
	retināts	0.64	0.35	0.50 ^{ab}	0.81	0.57	0.69 ^b
Vidēji	kontrole	0.79	0.68	0.73	0.83	0.74	0.79
	retināts	0.63	0.58	0.60	0.75	0.69	0.72

a, b – apzīmē statistiski nozīmīgas (p -vērtība < 0.05) atšķirīgas grupas starp šķirnēm/retināšanu

Periodā no 2022. līdz 2023. gadam konstatētas būtiskas atšķirības starp šķirnēm. Viszemākais ražošanas periodiskuma indekss saglabājās šķirnei ‘Gita’

(0.33) retināšanas variantā, savukārt pārējām šķirnēm indekss bija robežās no 0.57 līdz 0.98. Tas skaidrojams ar to, ka lielākā daļa pētāmo šķirņu ir ar izteiktu RPI, izņemot šķirni ‘Gita’. Tāpat novērojama tendence, ka zemāks ražošanas periodiskuma indekss gūts uz potcelma B.396. Ražošanas periodiskuma indekss retināšanas ietekmē samazinās (stabilizējas) (Tab.).

Pētījumā mehāniskā retināšana veikta retinot vienu vainaga pusī (notraukti visi ziedi), pa gadiem rindas puses mainot. Šāds paņēmieni veikts, lai efektīvāk samazinātu RPI, ar iespējamu pielietojanu komercdārzos. Tomēr pētījums parādīja, ka, kaut gan RPI samazinās, tomēr šāda retināšana negatīvi ietekmē vidējo ražu no koku. Līdz ar to retināšanu veikt vienmērīgi no abām koka pusēm, kas arī pierādījies citos pētījumos (Seehuber, Damerow, Kunz et al., 2018), jo tiek noturēta augsta ražība un stabilizēts RPI.

Secinājumi

1. Pētījumā augstāka raža iegūta šķirnēm ‘Gita’, ‘Ligol’, ‘Antej’ uz potcelma B.396.
2. Novērojama tendence, ka ražošanas periodiskuma indekss vairāk samazinās (stabilizējas) uz potcelma B.396.
3. Ziedu mehāniska retināšana samazināja ražošanas periodiskumu, tomēr vienlaicīgi samazināja vidējo ražu no koka, tāpēc nepieciešami tālāki pētījumi šīs metodes modificēšanai, lai nenotiktu ražas samazināšanās.

Literatūra

1. Kviklys, D., Čeidaitė, A., Lanauskas, J., Uselis, N., Samuolienė, G. (2016). The effect of rootstock on apple tree bearing stability in a cooler climate. *Agricultural and Food Science*, 25 (1), pp. 81–88.
2. Milyaev, A., Kofler, J., Moya, T., Lempe, J., Stefanelli, D., Hanke, M., Flachowsky, H., Wirén, N., Wünsche, J. (2022). Profiling of phytohormones in apple fruit and buds regarding their role as potential regulators of flower bud formation. *Tree physiology*, 42, pp. 2319–2335.
3. Rubauskis, E., Udalovs, D., Borisova, I. (2022). *Mechanical thinning improves the consistency of flowering and yield in apple production*. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact and Applied Sciences, 76, 4 (739), pp. 543–550.
4. Seehuber, C., Damerow, L., Kunz, A., Blanke, M.M. (2018). Mechanical selective removal of flowers in a fruit tree canopy. *Acta Horticulturae*, 1228, pp. 339–346.
5. Skrīvele, M., Ikase, L. (2015). Ražas regulēšana. No: *Augļkopība*. Dobeļe: Augļkopības institūts, 371.–377. lpp.
6. Димза, И.Я., Скривеле, М.П. (1974). *Применения химических средств в борьбе с периодичностью плодоношения яблони в Латвии*. В сб. Доклады советских ученых к XIX международному конгрессу по садоводству (Варшава, ПНР), М.: Колос, с. 62–65.