

ĀBEĻU ŠĶIRŅU UN DĀRZU SISTĒMU MIJIEDARBE RAŽOŠANAS PERIODISKUMA MAZINĀŠANAI

INTERACTION OF APPLE CULTIVARS AND ORCHARD SYSTEMS TO REDUCE PRODUCTION PERIODICITY

Edgars Rubauskis, Laila Ikase, Arta Kronberga, Daniels Udalovs

Dārzkopības institūts
edgars.rubauskis@lathort.lv

Kopsavilkums. Dārzu sistēmām kā faktoru kopumam ir noteikta ietekme uz ābeļu šķirņu ražošanu. Būtiski ir novērtēt jaunās, slimībizturīgās šķirnes atšķirīgās situācijās, tostarp nosakot to ražošanas stabilitāti. Sešu ābeļu genotipu pārbaude uzsākta dārzu sistēmās, kur salīdzināti divasu un slaidās vārpstas formas vainagi uz potcelma B.396 un UFO, kā arī plakanas formas vainagi uz potcelma MM 106 atbilstošā koku izkārtojumā (blīvumā). Izmēģinājumā augstākos ražības rezultātus uzrādīja šķirne 'Lora', kā arī hibrīds DI-93-4-22 (Vf/Rvi6). Izteikti stabilāka ražošana novērota hibrīdam DI-3-90-45 (Vf/Rvi6) pretēji selekcionāres agrāk sniegtajai informācijai, kas vēl vairāk izceļ vajadzību pārbaudīt jauno šķirņu efektivitāti atšķirīgās dārzu sistēmās.

Atslēgas vārdi: Malus, šķirne, dārza sistēma, koku vainagi, dārza blīvums, potcelmi.

Ievads

Latvijas dārzos ābeles ir plašāk audzētā augļu koku suga (2024. g.: 2424 ha saskaņā ar LAD datiem). 951 ha dārzu tiek izmantota vidi saudzējošās dārzkopības prakse, vairums šo platību ir komercdārzi. Bioloģiskajai lauksaimniecībai attiecināms 461 ha ābeļdārzu. Liela daļa šo dārzu nav stādīti pēdējās desmitgadēs, izmantojot augumu ierobežojošos potcelmus, jaunākās, t. sk. slimībizturīgākās, šķirnes. Šķirnes ir nozīmīgs faktors, lai rastu iespēju mazināt augu aizsardzības līdzekļu lietojumu abās saimniekošanas sistēmās, iegūstot kvalitatīvu produkciju. Vienlaicīgi arī dārzu sistēmām un dārzu kopšanai ir nozīmīga loma ražošanas efektivitātes nodrošināšanā katrai konkrētajai šķirnei (Chaploutskyi et al., 2023; Scalisi et al., 2024). Īstenojot ZM finansēto projektu "Dārzaugu selekcijas programma 2024" (Nr. 10.9.1-11/24/1543-e), tiek meklētas optimālas dārzu sistēmas jaunajām šķirnēm, šķirņu kandidātiem un hibrīdiem, kas nodrošina augstāko ražību, ražošanas efektivitāti un stabilitāti. Jēdziens "dārzu sistēma" apzīmē faktoru kopumu, ko veido izvēlētais potcelms, vainagu veidošanas un stādīšanas sistēma (koku blīvums). Šos ābeļu audzēšanas tehnoloģijas elementus nevar skatīt atsevišķi atrautus vienu no otra (Scalisi et al., 2024).

Pētījumā atsevišķi izdalītais, rakstā atspoguļotais mērķis ir noskaidrot dārzu sistēmu ietekmi uz ražību un ražošanas periodiskuma mazināšanas iespējām jaunā dārzā jaunajām ābeļu šķirnēm un hibrīdiem.

Materiāli un metodes

Pētījumā, kas uzsākts (stādīts) 2017. gadā Dārzkopības institūtā (Dobeles pētījumu centrā), salīdzināti seši genotipi (šķirnes un hibrīdi) četrās dārzu sistēmās.

Ābeļu šķirnes un hibrīdi – izņemot kontroles šķirnei, selekcionāres L. Ikases veidotais apraksts: 'Aļesja' (kontrolē): izcelsme – Baltkrievija, krustojums: 'Belorusskoje Maļinovoje' × 'Bananovoje' (Rubauskis un Borisova, 2022; Rubauskis et al., 2022). Ziemas šķirne (vēls lietošanas laiks) ar izskatīgiem augļiem un labu izturību pret kraupi. Glabāšanas beigās augļi strauji kļūst miltaini un sprēgā. Koks vidēja auguma, jauni koki vāji zarojas, tādēļ dzinumi būtu īsināmi, veicinot zarošanos. Šķirne vidēji ražīga. Augļi palieli, ieapaļi, gludi, virskrāsa tumši sarkana; stingra miza.

'Felicitā' (Vf/Rvi6) – Dārzkopības institūta šķirne, izdalīta no selekcionāra R. Dumbrava hibrīdiem ar selekcijas numuru DI-2-90-119, iegūta krustojumā BM 41497 × 'Forele'. Ražas vākšanas laiks – vidējs līdz vēls, raksturīga laba augļu noturība kokā. Augļi glabātavās (2...3°C temperatūrā) uzglabājami 4–6 mēnešus. Nokavējot optimālo ražas vākšanas laiku, var izpausties lenticēlu puve. Augļi pievilcīgi, vidēja izmēra līdz lieli, ieapaļi, gludi un izlīdzināti. Augļu miziņas virskrāsa tumši sarkana, gandrīz pilnībā nokļāj augļa dzelteno pamatkrāsu. Augļu mīkstums balts līdz krēmīgs, kraukšķīgs un sulīgs, saldskābs un aromātisks. Šķīstošās sausas vielas daudzums augļos var sasniegt 16.8 °Brix, skābes apjoms – līdz 1.56%. Koks vidēja vai spēcīga auguma, kokaudzētavā aug un zarojas labi, veidojot plašus atzarošanās lenķus. Ziedēšanas laiks vidējs, ziedi lieli. Izturīga pret 5

kraupja rasēm, bet, rodoties jaunām rasēm, novēroti nelieli kraupja bojājumi uz lapām. Laba izturība pret miltrasu, līdz šim nav novēroti vēža radīti bojājumi. Ziemcietība ļoti laba.

'Lora' (H-4-03-1) – Dārzkopības institūta šķirne, iegūta krustojumā: 'Lodel' × 'Rubin' (Kazakh.). Ražas vākšanas laiks – vidējs līdz vēls. Glabātavās (2...3°C temperatūrā) augļi uzglabājas 6 mēnešus vai ilgāk. Augļi pievilcīgi, vidēja izmēra, nenormējot pasīki, izlīdzināti, pieplacināti, ieapaļi ar vāju ribojumu, gandrīz pilnīgi klāti ar spilgti sarkanu virskrāsu. Miziņa plāna, noturīga pret nobružāšanos. Mīkstums vidēji blīvs, sulīgs, skābens. Augļu stingrums 4.7–5.4 kg·cm⁻², šķīstoša sausna 12.5–16.5 °Brix, titrējamā skābe 0.66%, kopējo fenolu daudzums 117.7 mg·100g⁻¹. Koki kompakti, to augums zem vidējā izmēra, vainags izplests, ražo galvenokārt uz rievainīšiem, kā arī zaru galiem. Ziedēšanas laiks – agrs līdz vidējs. Piemīt augsta poligēnā izturība pret kraupi, šķirne izturīga pret miltrasu un augļu puvi. Nepiemērotos apstākļos var ciest no zaru vēža. Ziemcietība laba.

DI-3-90-45 (Vf/Rvi6) iegūts krustojumā BM 41497 × AMD-27-10-1 ('Lawfam' × 'Iedzēnu'). Agra ziemas / ziemas šķirne (vidējs līdz vēls lietošanas laiks). Augļi lieli, pievilcīgi, izlīdzināti, ar tumši sarkanu virskrāsu. Augļu mīkstums diezgan stingrs, saldskābs, aromātisks, sulīgs. Koka augums nedaudz zem vidējā, raksturīgs pastāvs zarojums, raža veidojas uz īsiem augļzariem. Laba produktivitāte, sākotnējā pārbaudē uz potcelma B.476 novērota tendence uz periodisku ražošanu. Gatavi augļi birst. Augļu glabāšanas termiņa beigās var izpausties rūgtā puve. Ziemcietība laba;

Nr. 28-97-4 iegūts kā brīvas apputes ābeļu šķirnes 'Redchief' sēkludzis. Koku augums virs vidējā, vainags pastāvi izplests un diezgan biezs. Ražo labi, regulāri. Ražas vākšanas un arī augļu lietošanas laiks ir vēls. Augļi virs vidējā izmēra, gludas un regulāras formas, virskrāsa ar izteiktām, saplūstošām koši sarkanām svītrām. Augļu mīkstums saldskābs, stingrs. Augļi izturīgi pret kraupi, bet lapas ir ieņēmīgas. Ziemcietība Latvijā – vidēja;

DI-93-4-22 (Vf/Rvi6) iegūts krustojumā 'Liberty' × 'Latkrimson'. Koks spēcīga auguma, plašs vainags ar tendenci veidot zarus ar kailiem (nezarotiem) posmiem, ražība laba un regulāra. Raksturīgas lielas lapas. Raža vācama vidējā termiņā, augļu lietošanas laiks – vidējs līdz vēls. Augļi lieli, pievilcīgi, bet to lielums un forma neizlīdzināti, ar ribojumu pie kausa. Augļu virskrāsa – koši sarkana. Augļu mīkstums saldskābs ar dzērveņu aromātu, pietiekami blīvs, sulīgs. Glabāšanas laikā augļu bojāšanos var izraisīt serdes puve. Ziemcietība laba.

Dārzu sistēmas, kas izmantotas izmēģinājumā:

- 1) ābeles ar divasu vainagiem (Scalisi et al., 2024), potcelms B.396, stādīšanas attālumi – 4 × 2 m. Kokam divi vadzari var tikt ieveidoti kokaudzētavā. Tāpat to iespējams panākt, īsinot vicu līdz 0.5 m augstumam un ļaujot veidoties divām asīm, kā tas veikts arī izmēģinājumā. Tās ieveido Z–D jeb rindas virzienā. Nākamajos gados uz abiem vadzariem ieveido klājzarus, kurus regulāri atjauno. Piemērotas pārveidošanai mehanizētas kontūrgriešanas sistēmā;
- 2) slaidā vārpsta (Rubauskis et al., 2022; Chaploutsky et al., 2023; Scalisi et al., 2024), potcelms B.396, stādīšanas attālumi – 4 × 1.5 m. Koku vainagam uz vadzara apakšējā daļā ieveidoti dažādi pamatzari (4–6). Tie ir resnāki un garāki, arī ilgāk saglabājami. Augstāk esošie un zari uz pamatzariem (klājzari) ik pēc 3–5 gadiem atjaunojami. Vainags piramidāls. Pamatzari resnumā pieļaujami līdz 2/3 no vadzara resnuma zara atzarošanās vietā;
- 3) augšup vērstu zaru vainagu (UFO) sistēma (Rubauskis et al., 2022; Scalisi et al., 2024), potcelms MM 106, stādīšanas attālumi – 4 × 2.5 m. Viens no "karogtipa" vainagiem. Tas veidots, izkārtot rindas virzienā horizontāli vērstus skeletzarus, uz kuriem savukārt izvietoti regulāri atjaunojami augšup (vertikāli) vērsti ražojoši zari (angl.: *upright featured offshoots* jeb *U.F.O.*) bez spēcīgiem sānzdinumiem, kas būs dažāda vecuma, izvietoti pamīšus aptuveni 20–25 cm attālumā viens no otra. Vertikālie zari atjaunojami izlases veidā, vecākos un resnākos izgriežot;
- 4) plakans vainags ar vismaz diviem skeletzaru pāriem, potcelms MM 106, stādīšanas attālumi – 5 × 3 m. Koku vainagam uz vadzara apakšējā daļā skeletzari (2–4). Tie ieslīpi vērsti augšup, ieveidoti Z–D, t. i. rindas virzienā, veidojot plakanu vainagu. Augstāk (0.7–1.0 m) var ieveidot otru skeletzaru pāri. Uz skeletzariem un augstāk uz vadzara ir klājzari, kas ik pēc 3–5 gadiem atjaunojami.

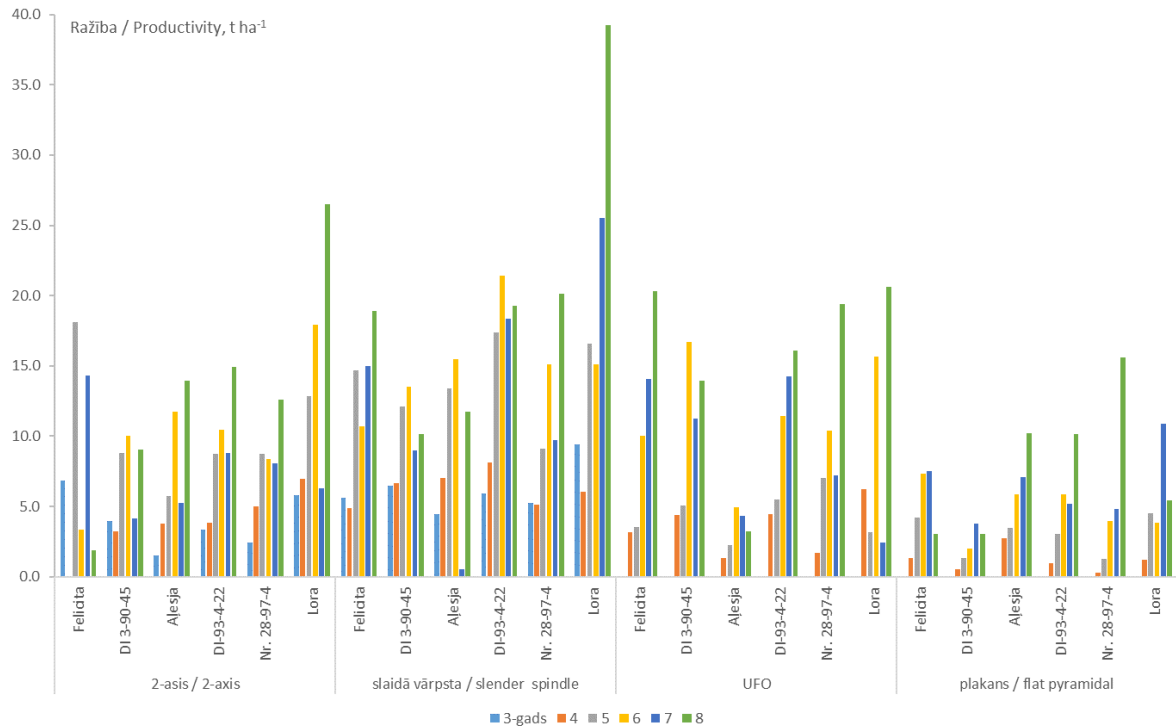
Augsne dārzā: Vki, sM3, organisko vielu daudzums 2.6%, pH_{KCl} 6.6, kustīgā fosfora (P₂O₅) un kālija (K₂O) saturs attiecīgi 81 un 194 mg·kg⁻¹ augsnes.

Ābeļu apdobes mulčētas ar koksnes šķeldu. Kaitīgie organismi dārzā ierobežoti, ievērojot vidi saudzējošās (integrētās) ražošanas principus. Balstu sistēma veidota, attiecīgi kombinējot betona stabus, stieples un/vai bambusus.

Ābelēm noteikta raža no koka (kg), attiecīgi aprēķinot arī ražību ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Ražošanas periodiskuma indekss vērtēts, salīdzinot trīs līdz astoņus gadus veca dārza ražas. Ražošanas periodiskuma indekss iegūts, dalot katra koka divu gadu ražu starpību ar to summu (Skrivele et al., 2000).

Rezultāti un diskusija

Vidēji augstāka ražība šķirnēm iegūta dārza daļā ar vainagiem slaidās vārpstas formā ($12.3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) (1. att.). Divasu un UFO dārzu sistēmas ir savstarpēji salīdzināmas (vidēji $7.2\text{--}8.2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), bet zemākā ražība iegūta ābelēm ar plakanas formas vainagiem (vidēji $3.8 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$).



1. att. Ābeļu šķirņu un hibrīdu ražība jaunā dārzā (3. gads, 4., 5., 6., 7. un 8. gads pēc stādīšanas) attiecīgā dārzu sistēmā ar divasu, slaidās vārpstas, UFO un plakano vainagu, $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Fig. 1. Productivity of apple cultivars and hybrids in the young orchard (in the 3rd year, 4, 5, 6, and 8 years after planting) and the respective orchard system of 2-axis, slender spindle, UFO (Upright Fruiting Offshoot) and flat pyramidal canopy, $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Vidēji (3–8 gadus vecā dārzā) augstākā raža un ražība sasniegta šķirnei ‘Lora’ ($12.8 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Šai šķirnei visaugstākā ražība bija slaidās vārpstas dārza daļā, 7. un 8. gadā pēc stādīšanas sasniedzot 25.6 un $39.3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Hibrīdam DI-93-4-22 ražība bija augstāka ($9.1 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) nekā pārējām izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm un hibrīdiem, t. sk. statistiski nozīmīgi atšķiroties no kontroles šķirnes ‘Aļesja’ ($5.6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) (1. att.). Kontroles šķirne nav visaugstākā, kā tas tika novērots arī nedaudz agrāk iekārtotā, līdzās esošā izmēģinājumā uz potcelma B.396 ar slaidās vārpstas, divasu un UFO, kā arī vertikālās ass vainagu formām (Rubauskis et al., 2022).

Analizējot atsevišķi dārzu sistēmas, vērojams, ka apstākļos ar divasu vainagu vidēji periodā mazāk ražīga bija šķirne ‘Felicita’ ($7.4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), bet ražīgāka, sasniedzot pirmo sešu ražas gadu periodā vidēji $12.7 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ($5.8\text{--}26.5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), bija šķirne ‘Lora’ (1. att.). Norādāms, ka vainagu ieviešanas īpatnību dēļ ražošanas sākums divasu vainagu formā šķirnēm varēja aizkavēties par vismaz vienu gadu, salīdzinot ar slaido vārpstu. Lai ievieidotu divus vadzarus, iestādītā viengadīgā vica bija krietni īsināma līdz apmēram 0.5 m augstumam pretstatā slaidajai vārpstai, kur jau bija ieviejami pamatzari pirmajā veģetācijas periodā. ‘Lora’ bija ražīgāka arī slaidās vārpstas gadījumā (vidēji $18.7 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), mazāk ražīga šajā dārzu sistēmā bija kontroles šķirne ‘Aļesja’. Kontroles šķirne bija mazražīga arī dārzu sistēmā uz vidēja auguma potcelma ar UFO jeb karogtipa vainagu, sasniedzot vidēji tikai $2.7 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, savukārt šai sistēmā labāku ražīgumu uzrādīja hibrīdi DI-93-4-22 un DI-3-90-45 ($8.6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Pretēji tas konstatēts dārza daļā ar plakano vainagu, šķirnei ‘Aļesja’ uzrādot augstāko vidējo ražību ($4.9 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), savukārt zemāks ražīgums konstatēts hibrīdam DI-3-90-45. Arī ievieidojot UFO tipa vainagu, pilnvērtīga ražošanas

uzsākšana varēja iekavēties, jo, ievieidojot pamatzarus, nākamajā pavasarī tika likvidēts vadzars, tādējādi būtiski samazinot vainaga apjomu un potenciāli ražojošo koka daļu nākamajās sezonās.

1. tabula / Table 1

Ražošanas periodiskuma indekss dārzu sistēmu un genotipu ietekmē
Influence of orchard systems and genotypes on the index of periodical yielding

Dārzu sistēmas / Orchard systems	Genotipi/ Genotypes	2020/2021	2021/2022	2022/2023	2023/2024
divasu/ 2-axis	'Felicitā'	0.97	0.81	1.00	0.76
	DI-3-90-45	0.48	0.19	0.41	0.40
	'Aļesja' / 'Alesya'	0.38	0.33	0.52	0.47
	DI-93-4-22	0.39	0.37	0.43	0.36
	Nr. 28-97-4	0.29	0.30	0.55	0.66
	'Lora'	0.32	0.27	0.54	0.65
slaidā vārpsta / slender spindle	'Felicitā'	0.76	0.73	0.63	0.55
	DI-3-90-45	0.43	0.28	0.36	0.24
	'Aļesja' / 'Alesya'	0.74	0.74	0.96	0.94
	DI-93-4-22	0.39	0.46	0.54	0.39
	Nr. 28-97-4	0.47	0.46	0.43	0.46
	'Lora'	0.64	0.70	0.67	0.73
UFO / Upright Fruiting Offshoot	'Felicitā'	0.19	0.53	0.35	0.47
	DI-3-90-45	0.20	0.56	0.38	0.33
	'Aļesja' / 'Alesya'	0.26	0.46	0.29	0.44
	DI-93-4-22	0.40	0.45	0.32	0.34
	Nr. 28-97-4	0.68	0.19	0.54	0.51
	'Lora'	0.36	0.56	0.73	0.77
plakans / flat pyramidal	'Felicitā'	0.55	0.58	0.52	0.45
	DI-3-90-45	0.51	0.51	0.45	0.66
	'Aļesja' / 'Alesya'	0.27	0.55	0.37	0.41
	DI-93-4-22	0.50	0.55	0.27	0.50
	Nr. 28-97-4	0.82	0.58	0.66	0.59
	'Lora'	0.56	0.53	0.70	0.53
vidēji/ average	'Felicitā'	0.62 ^a	0.66 ^a	0.55 ^{ab}	0.51 ^{ab}
	DI-3-90-45	0.38^b	0.39^b	0.39^b	0.39^b
	'Aļesja' / 'Alesya'	0.42 ^{ab}	0.52 ^{ab}	0.53 ^{ab}	0.57 ^{ab}
	DI-93-4-22	0.42 ^{ab}	0.46 ^{ab}	0.40^b	0.40^b
	Nr. 28-97-4	0.54 ^{ab}	0.38^b	0.53 ^{ab}	0.55 ^{ab}
	'Lora'	0.46 ^{ab}	0.51 ^{ab}	0.65 ^a	0.68 ^a
Dārzu sistēmas / Orchard systems (vidēji/average)					
divasu /2-axis		0.44 ^{ab}	0.35^b	0.50	0.52
slaidā vārpsta / slender spindle		0.58 ^a	0.56 ^a	0.58	0.53
UFO		0.34^b	0.46 ^{ab}	0.43	0.46
plakans / flat pyramidal		0.52 ^a	0.55 ^a	0.47	0.52
p-vērtības/ p-values	dārzu sistēmas / orchard system	<0.01	0.02	0.07	0.57
	genotips/genotypes	0.01	0.01	0.01	<0.01
	mijiedarbība/interaction	<0.01	0.11	0.06	0.02

a un b – statistiski atšķirīgas grupas kolonnas ietvaros ar ticamības līmeni 95% / a and b – statistically different groups in column at 95% level of statistical significance.

Šķirnēm ar augstāku ražīgumu parasti ir izteiktāks ražošanas periodiskums, zināma ietekme uz to ir arī izmantotajiem potcelmiem (Kviklys et al., 2016; Chaploutsky et al., 2023). Kopumā vāji izteikts ražošanas periodiskums izmēģinājumā tika konstatēts hibrīdam DI-3-90-45 (1. tab.) – relatīvi bija mazāk izteikts kā selekcionāres norādītais. Ražošanas sākumposmā izteikti lielāks ražošanas periodiskuma indekss iegūts šķirnei 'Felicitā', vēlākā posmā – šķirnei 'Lora'. Kontroles šķirnei 'Aļesja' ražošanas periodiskums atsevišķās dārzu sistēmās, ražošanu uzsākot vēlu, vērtējams neviennozīmīgi. Dārza daļā ar divasu vainagu augstāks ražošanas periodiskuma indekss bija šķirnei 'Felicitā' pretstatā DI-3-90-45, jaunākā dārzā arī Nr. 28-97-4, pilnražas periodā – DI-93-4-22. Dārzā ar slaidās vārpstas

vainagu augstākais ražošanas periodiskuma indekss konstatēts šķirnei 'Aļesja', jaunā dārzā arī 'Felicita', bet vismazākais konstatēts hibrīdam DI-3-90-45. Dārzā ar UFO vainagu, ābelēm pieaugot un ražojot bagātīgāk, augstāks ražošanas periodiskuma indekss novērots šķirnei 'Lora', savukārt mazāks – šķirnei 'Felicita', hibrīdiem DI-93-4-22, DI-3-90-45, kā arī mazražīgajai 'Aļesja'. Dārzā ar plakano vainagu, kas bieži līdz šim izmantots komercdārzos Latvijā kombinācijā ar vidēja auguma potcelmu (Skrivele et al., 2011), nedaudz augstāks periodiskums salīdzinājumā ar pārējiem genotipiem konstatēts hibrīdam DI-3-90-45, mazāks – šķirnei 'Aļesja'.

Secinājumi

Vāji izteikts ražošanas periodiskums bija hibrīdam DI-3-90-45. Ražošanas sākumposmā izteikti lielāks ražošanas periodiskuma indekss iegūts šķirnei 'Felicita', vēlākā posmā – šķirnei 'Lora'.

Dārza daļā ar divasu vainagu augstāks ražošanas periodiskuma indekss konstatēts šķirnei 'Felicita' pretstatā DI-3-90-45, jaunākā dārzā arī Nr. 28-97-4, pilnražas periodā – DI-93-4-22.

Dārzā ar slaidās vārpstas vainagu augstākais ražošanas periodiskuma indekss bija šķirnei 'Aļesja', jaunā dārzā – arī 'Felicita', taču vismazākais konstatēts hibrīdam DI-3-90-45.

Dārzā ar UFO vainagu augstāks ražošanas periodiskuma indekss konstatēts šķirnei 'Lora', savukārt mazāks – šķirnei 'Felicita', hibrīdiem DI-93-4-22, DI 3-90-45, kā arī 'Aļesja'.

Dārzā ar plakano vainagu nedaudz augstāks periodiskuma indekss (salīdzinājumā ar pārējiem genotipiem) konstatēts hibrīdam DI-3-90-45, mazāks – šķirnei 'Aļesja'.

Abstract. Orchard systems as a combination of various factors play a significant role in the production of apple cultivars. It is crucial to evaluate different conditions for new, disease-resistant cultivars, including their production stability. A trial was initiated to test six apple genotypes in different orchard systems, comparing two-axis and slender spindle canopies on the rootstock B.396 with UFO (Upright Fruiting Offshoot) and flat-pyramidal canopies on the rootstock MM 106, arranged according to appropriate tree densities. The cultivar 'Lora' and the hybrid DI-93-4-22 (Vf/Rvi6) demonstrated higher productivity in the trial. Additionally, the hybrid DI-3-90-45 (Vf/Rvi6) exhibited significantly more stable production than initially described by the breeder based on an earlier trial. This finding further emphasizes the importance of testing new cultivars across various production and orchard systems to assess their effectiveness.

Key words: Malus, cultivar, orchard system, tree canopy, orchard density, rootstocks.

Izmantotā literatūra

1. Chaploutskyi A., Polunina O., Kucher I., Chetskyi B., Borysenko V., Zabolotnyi O. (2023). The Growth Activity and Productivity of Apple Trees Depending on the Form of the Crown and the Time of Pruning. *Journal of Horticultural Research*, Vol. 31 No. 2, pp. 55–63.
2. 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 & Food Science*, Vol. 25., p. 81–88.
3. Rubauskis E. and Borisova I. (2022). Evaluation of dwarf rootstocks for high-density and sustainable orchards in Latvia. *Acta Horticulturae*, Vol. 1346., p. 691–698.
4. Rubauskis E., Bundzena G. and Borisova I. (2022). Performance of apple orchard systems in the Nordic climate. *Acta Horticulturae*, Vol. 1346., p. 365–374.
5. Scalisi A., O'Connell M. G., Stefanelli D., Zhou S., Pitt T., Graetz D., Dodds K., Han L., De Bei R., Stanley J., Breen K., Goodwin I. (2024). Narrow orchard systems for pome and stone fruit – a review. *Scientia Horticulturae*, Vol. 338, p. 1–20.
6. Skrivele M., Dimza I., Rubauskis E. (2000). The cropping of nine apple cultivars as influenced by two different rootstocks. *In: Proceeding of the international conference „Fruit production and fruit breeding”*. *Fruit Science*, No. 207., Tartu: The Polli Horticultural Institute of the Estonian Agricultural University, p. 100–103.
7. Skrivele M., Rubauskis E., Ikase L. (2011). Apple rootstocks in Latvian Orchards – situation and tendencies. *Acta Horticulturae*, Vol. 903., p. 363–370.