

TRADICIONĀLI AUDZĒTAS VECĀS ĀBEĻU ŠĶIRNES INTENSĪVA TIPĀ STĀDĪJUMOS TRADITIONALLY GROWN OLD APPLE VARIETIES IN INTENSIVE TYPE ORCHARD

Edgars Rubauskis, Indra Borisova

Dārzkopības institūts
edgars.rubauskis@llu.lv

Abstract. The challenge of this investigation was in the recovery of old-fashioned apple cultivars. The original location of cultivars 'Trebū sēklaudzis', 'Mālābele' and 'Ničnera zemeņu' is the Baltic region dated back to the 18th – 19th century. In Latvia the oldest known apple cultivar is 'Ničnera zemeņu' ('Ederbeerapfel Nitschners'). Some of cultivars were excluded from the list of recommended cultivars due the lack of diseases resistance, poor productivity, precocity, etc. The aim of the research was to discover old-fashioned cultivar performance in the modern orchard systems. The trial was established in the spring of 2011. Cultivars were grafted on the rootstock MM 106 in the row planting distances of 1.5 and 3.0 m. The formation of the canopy was in the shape of a slender spindle and a flat canopy with scaffolds, respectively. A part of plots under the trees was covered with wood chip mulch creating 1 m wide and 5 – 10 cm thick strips. Some of the conclusions are as follows: in Latvia the cultivar 'Mālābele' is more considered to be a late summer cultivar with consequences for the timely fruit collection. The cultivar 'Trebū sēklaudzis' is recommended to be planted at a distance 1.5–2.0 m in a row on the semi-dwarf rootstock MM 106, and the canopy performing like a slender spindle; in addition, hard work with fruitlet thinning is recommended to maintain the quality of fruit. The cultivars 'Mālābele' and 'Ničnera zemeņu' on rootstock MM 106 are more precocious than on seedling rootstocks. 'Ničnera zemeņu' should also be developed as the most perspective of the historical cultivars, and it requires additional in-depth research in order to find a more suitable technology.

Key words: production precocity, biannual yielding, fruit size, orchard systems

Ievads

Iedvesmas avots – portugāļu bumbieru šķirne 'Rocha'. Portugālē pazīstama kopš 19. gs. sākuma (1836), izcelsme kā sēklaudzīm netālu no Lisabonas (Silva et al., 2005; The ANP, 2020). Tā ir vasaras šķirne ar nedaudz dzeltenīgiem augļiem, kuri derīgi garam realizācijas periodam, glabājami 0–1 °C temperatūrā līdz pat 6–7 mēnešiem un ilgāk, laba plaukta (*shelf life*) izturība. Plašāk pazīstama kopš 20. gs. 90 gadu sākuma. Tiek audzēta 5000 dažāda lieluma saimniecībās, kopumā ap 11 000 ha platībā, iegūstot vidēji ap 173 000 t augļu, un 60% augļu tiek eksportēti (2020. gada dati (The ANP, 2020)). Šīs šķirnes pozitīvās īpašības izpaužas vairāk tad, kad augļkopji modernās tehnoloģijas sāka izmantot ne tikai audzēšanā, bet arī glabāšanas un realizācijas laikā (Skrīvele, 2010). Rezultātā tās augļus var lietot ne vien tikai vasarā un rudenī, bet gan visu ziemu, tostarp arī nākamā gada maijā vai jūnijā. Jāatzīst, ka šī šķirne kļuvusi par bumbieru audzēšanas zīmolu.

'Rocha' ne vien tiek eksportēta uz dažādām pasaules valstīm, bet arī tiek plaši audzēta. Tāpat turpinās dažādi pētījumi par šīs šķirnes piemērotību dažādām dārzu sistēmām un veidošanai, tiek pārbaudīti potcelmi, risināti jautājumi, kas saistīti ar augļu aizmešanos, lai paaugstinātu ražību, piemēram, Brazīlijā (Abreu et al., 2021; Carra et al., 2021; Pasa et al., 2021; Rufato et al., 2021). Pieaugot šķirnes platībām, arvien lielāku aktualitāti iemanto dažādi slimību ierosinātāji, kas mudina turpināt pētījumus Portugālē (Reis et al., 2021). Neskatoties uz šķirnei raksturīgajām atklātajām īpašībām, dažādu faktoru ietekmi uz ražas kvalitāti, augļu uzglabāšanu, t. sk. kontrolētas atmosfēras apstākļos, pētījumi veikti arī Itālijā (Bonora et al., 2021).

Tādējādi var pieņemt, ka, pievēršot uzmanību tehnoloģijām, dažādiem risinājumiem un ar to palīdzību novēršot šķirņu trūkumus, pastāv iespējamība, ka popularitāti atkal piedzīvotu tādas ābeļu šķirnes kā 'Trebū sēklaudzis', 'Mālābele' (sin. 'Serinka') un 'Ničnera zemeņu'. Zināms, ka 'Mālābele' bijusi otrā visplašāk audzētā šķirne pēc 'Antonovkas'. Savukārt 'Ničnera zemeņu' ir senākā zināmākā Latvijas izcelsmes šķirne.

'Mālābele' – tās izcelsmes vieta ir Baltijas reģions, zināmi vairāki dažādu augļu krāsu kloni, populārākais – māļkrāsas klons (Kārklīšs, 1977). Trūkumi – slimo ar lapu koku vēzi, kā rezultātā audzēšana pārtraukta, augļi un lapas nav izturīgas pret kraupi, uz sēklaudžu potcelma ražot sāk 8.–10. gadā pēc stādīšanas, ražas mazas, un to kāpums lēns, periodiska ražošana, augļi var birt,

sasniedzot gatavību. Aug samērā lēni, veido platu vainagu, var būt liela izmēra koki. Augļus iespējams saglabāt līdz decembra vidum, ievērojot vienkāršus augļu glabāšanas principus.

‘Trebū sēklaudzis’ – izcelsmes valsts ir Igaunija (Pērnavas apkaime), ap 19. gs. beigām (Kārklīšs, 1977, Skrīvele u. c., 1999). Trūkumi – var būt nepietiekama stumbru ziemcietība, augļi mīksti (irdenas struktūras augļi), augļiem plāna miza – vācot un transportējot jutīgi. Šķirne ir ātrāzīga, ar labas kvalitātes augļiem, kas lietojami līdz oktobrim, novembrim (ražas vākšanas laiks – septembris). Var ražot periodiski. Koks vidēja auguma, raksturīga laba zarošanās, tendence vainagam sabiezināties, vainags var kļūt nokarens. Augšanas apstākļiem pieticīga šķirne. Pret potcelmu šķirne neizvēlīga. Augļiem un lapām raksturīga laba izturība pret kraupi, Piejūrā ieņēmīga pret lapu koku vēzi.

‘Ničnera zemeņu’ izcelsme datēta ap 18. gs. beigām, izcelsmes vieta – Bauskas apriņķa Bruknas pagasta “Mazmeldri” (Kārklīšs, 1977; Ikase, 2015). Mazražības dēļ savulaik izņemta no standartšķirņu saraksta. Trūkumi – liela auguma koki, veidojas atkailināti zari, auglīgās augsnes ražot sāk 5–6. gadā, ražas kāpums lēns, mazāk auglīgās augsnes izteikta arī periodiska ražošana. Augļi izturīgi pret kraupi, lapām izturība mazāka. Piejūras reģionos ļoti neizturīga pret lapu koku vēzi. Augļi lietojami līdz februārim, martam.

Uzsāktā pētījuma mērķis ir noskaidrot tradicionāli audzēto veco ābeļu šķirņu ‘Trebū sēklaudzis’, ‘Mālābele’ un ‘Ničnera zemeņu’ piemērotību intensīvām audzēšanas sistēmām. Pētījums veikts ZM finansēta projekta Nr. 70515/S2P “Integrētai un bioloģiskai audzēšanai piemērotu ābeļu, plūmju un ķiršu šķirņu un potcelmu pārbaude dažādos reģionos un to audzēšanas tehnoloģiju izstrāde” ietvaros.

Materiāli un metodes

Izmēģinājums tika ierīkots 2011. gada pavasarī, stādot ābeles uz potcelma MM 106 divās atšķirīgās dārzu sistēmās, kur attālums starp rindām līdzīgs, bet rindā starp kokiem īstenots 1.5 un 3.0 m atstatums, attiecīgi piemērota vainagu veidošana – slaidā vārpsta un plakanais vainags. Papildu lauciņi dalīti uz pusēm, daļā stādījuma apdobi mulčējot 1 m platumā un 5–10 cm biezumā ar zaru šķeldu.

Augsne pētījuma vietā: velēnu karbonātiska (Vki); viegls morēnu smilšmāls (sM3); organisko vielu saturs 2.0–2.6 %; augsnes reakcija (pH KCl) 6.6; kustīgā fosfora un kālija daudzums attiecīgi 77–81 un 154–194 mg kg⁻¹ augsnes; augsnes agroķīmiskās iekultivēšanas indekss 0.82 un pakāpe – vidēja; kalcija saturs 857 mg·kg⁻¹ un magnija – 234 mg kg⁻¹ augsnes.

Datu statistiskai analīzei izmantots “IBM SPSS Statistics 25”. Noskaidrojot faktoru ietekmi, veikta dispersijas analīze. Statistiski nozīmīgas atšķirības ar ticamību 95% grupētas, izmantojot “Tukey” testu. Veikta datu korelācijas analīze, lai noskaidrotu iespējamās sakarības.

Rezultāti un diskusijas

Būtiski lielāka auguma kokus veido šķirne ‘Ničnera zemeņu’, salīdzinot ar ‘Trebū sēklaudzis’ un ‘Mālābele’. Stumbra šķērsriezuma laukuma (*trunk cross-sectional area* (TCSA)) izmaiņu atšķirības kopš ābeļu stādīšanas sasniedz gandrīz divas reizes, savukārt atšķirības vainaga tilpumā devītajā gadā pēc stādīšanas sasniedz trīs reizes (1. tab.). Vidēji ābeļu šķirnes augušas spēcīgāk (atšķirības statistiski nozīmīgas), ja tās stādītas tālāk viena no otras rindā un attiecīgi veidotas (piemēram, ievērojot skeletzarus – īsināti attiecīgi potenciālie tiem paredzētie zari). Apdobju mulčēšanai nav bijusi nozīmīga ietekme.

Lai gan kopraža no koka variē nelieli daudz un pat ir mazāka blīvākā stādījumā, vidējā ražība tieši blīvā stādījumā rezultātā ir divas reizes augstāka (2. tab.). Lielākā kopraža (2011.–2020. gadā) iegūta šķirnei ar vislielāko augumu ‘Ničneru zemeņu’ ($r = 0.62$, vidēji kopraža un TCSA). Vismazākā vidējā raža iegūta šķirnei ‘Mālābele’ – ražība ražošanas sākuma periodā 8.6 t ha⁻¹ blīvākā stādījumā ar mulču (faktoru kopuma labākā kombinācija). Vismazākā vidējā ražība izteikti periodiski ražojošām šķirnēm kā ‘Trebū sēklaudzis’ un ‘Mālābele’ iegūta retākā stādījumā, kas daļēji skaidrojams ar faktu, ka pilnībā netiek aizņemta vainagam atvēlētā zona ($r = 0.41$, vainaga platums rindā un kopraža). Vērtējot dārzu sistēmu ietekmi, ražības potenciāls ir lielāks tieši blīvākā stādījumā. Visaugstākā potenciālā ražība dārza pastāvēšanas 10. gadā sasniedzama šķirnei ‘Ničnera zemeņu’ – 19.4 t ha⁻¹, ja nodrošināta stādījumu mulčēšana. Līdzīgi arī ‘Mālābelei’ – 18.0 t ha⁻¹.

Tajā pašā laikā šķirnei ‘Trebū sēklaudzis’ iegūtas vismaz četras ražas kopš stādījuma ierīkošanas 10 gadu periodā. ‘Mālābelei’ tikai trīs, kur divas pēdējās ir vērā ņemamas, kas raksturo šo

kultūrvēsturisko šķirņu trūkumu, lai gan uz vidēja auguma potcelma ražošanas sākums ir vismaz par divām–trim sezonām agrāks, salīdzinot ar ražām uz sēklaudžu potcelmiem (Kārkliņš, 1977). Potenciāli labāk vērtējama ir visnenākā no Latvijas izcelsmes šķirnēm 'Ničnera zemeņu', kurai blīvā stādījumā bez mulčas apdabē iegūta vidējā ražība 14.5 t ha⁻¹. Līdzīgi vērtējama 'Trebū sēklaudzis' blīvā stādījumā, nodrošinot augšanai labvēlīgus apstākļus, lai gan jāreķinās ar izteikti periodisku ražošanu.

1. tabula / Table 1

Ābeļu auguma atšķirības šķirnēm un dārzu sistēmu ietekmes novērtējums, noslēdzoties 2020. gada sezonai

Differences of apple cultivar vigour and influence of orchard system at the end of season 2020

Šķirnes/ Cultivars	Stādīšanas attālums, m / Planting distance	Stumbra šķēsgriezuma laukuma izmaiņas kopš stādīšanas, cm ² / $\Delta TCSA$ since planting of trees			Vainaga tilpums, m ³ / Canopy volume		
		kontrole/ control	mulča/ mulch	vidēji/ average	kontrole/ control	mulča/ mulch	vidēji/ average
'Trebū sēklaudzis'	1.5	6.8	9.2	8.1	3.0	5.3	4.1
	3.0	8.2	11.7	10.4	1.9	3.8	2.9
	vidēji/aver.	7.3	10.3	9.1 ^b	2.5	4.5	3.5 ^b
'Ničnera zemeņu'	1.5	17.7	14.9	16.5	8.9	9.1	9.0
	3.0	19.0	-	19.0	11.9	-	11.9
	vidēji/aver.	18.4	14.9	17.6 ^a	10.4	9.1	10.1 ^a
'Mālābele'	1.5	8.3	10.0	9.1	3.0	3.1	3.0
	3.0	8.9	12.4	10.7	3.1	4.4	3.7
	vidēji/aver.	8.6	11.1	9.8 ^b	3.0	3.7	3.3 ^b
Vidēji/ Average	1.5	9.6	10.3	9.9 ^B	4.3	4.7	4.5
	3.0	11.8	12.1	12.0 ^A	5.0	4.1	4.6
	vidēji/aver.	10.6	11.1		4.6	4.5	

a, b, c vai / or A, B – apzīmē statistiski nozīmīgas (p-vērtība < 0.05) atšķirīgas grupas / mark statistically significant different groups.

2. tabula / Table 2

Kopraža un vidējā ražība periodā kopš dārza ierīkošanas (2011.–2020. gads)

Cumulative yield and average productivity in the period of 2011–2020 since planting of orchard

Šķirnes/ Cultivars	Stādīšanas attālums, m / Planting distance	Vidējā ražība, t·ha ⁻¹ / Average productivity			Kopraža no koka, kg / Cumulative yield per tree		
		kontrole/ control	mulča/ mulch	vidēji/ average	kontrole/ control	mulča/ mulch	vidēji/ average
'Trebū sēklaudzis'	1.5	9.3	9.6	9.5	44.7	46.2	45.5
	3.0	3.5	5.3	4.5	42.2	64.3	54.5
	vidēji/aver.	6.7	7.7	7.2 ^b	43.6	54.4	49.5 ^b
'Ničnera zemeņu'	1.5	14.5	8.9	12.2	69.5	42.5	58.7
	3.0	5.6	-	5.6	67.4	-	67.4
	vidēji/aver.	9.4	8.9	9.3 ^a	68.3	42.5	62.5 ^a
'Mālābele'	1.5	7.4	8.6	7.9	35.3	41.5	38.2
	3.0	4.1	3.6	3.8	39.0	42.7	40.8
	vidēji/aver.	6.0	6.3	6.1 ^b	36.9	42.0	39.4 ^c
Vidēji/ Average	1.5	9.3	9.0	9.2 ^A	44.7	43.5	44.1
	3.0	4.4	4.4	4.4 ^B	48.0	52.5	50.0
	vidēji/aver.	7.0	7.1		46.2	47.3	

a, b, c vai / or A, B – apzīmē statistiski nozīmīgas (p-vērtība < 0.05) atšķirīgas grupas / marked statistically significant different groups.

3. tabula / Table 3

Ražošanas efektivitāte šķirnēm atšķirīgu dārzu sistēmu ietekmē
Influence of orchard systems on production efficiency of cultivars

Šķirnes/ Cultivars	Stādīšanas attālums, m / Planting distance	Ražošanas efektivitāte, attiecinot kopražu (2020) / Production efficiency calculating cumulative yield (2020)					
		pret stumbra šķērssgriezuma laukumu ($\text{kg}\cdot\text{cm}^{-2}$) / to TCSA			pret vainaga tilpumu ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$) / to volume of canopy		
		kontrole/ control	mulča/ mulch	vidēji/ average	kontrole/ control	mulča/ mulch	vidēji/ average
'Trebū sēklaudzis'	1.5	5.5	4.5	4.9	14.9	18.1	16.6
	3.0	4.3	4.8	4.6	18.9	17.0	17.7
	vidēji/aver.	5.0	4.6	4.8 ^a	16.4	17.6	17.1 ^a
'Ničnera zemeņu'	1.5	3.6	2.6	3.2	8.5	6.7	7.8
	3.0	3.4	-	3.4	6.4	-	6.4
	vidēji/aver.	3.5	2.6	3.3 ^b	7.3	6.7	7.2 ^b
'Mālābele'	1.5	3.7	3.7	3.7	13.9	17.6	15.6
	3.0	3.8	3.3	3.5	14.2	16.7	15.4
	vidēji/aver.	3.8	3.5	3.6 ^b	14.0	17.2	15.6 ^{ab}
Vidēji/ Average	1.5	4.3	3.9	4.1	13.2	16.4	14.7
	3.0	3.8	4.0	3.9	12.9	16.9	14.7
	vidēji/aver.	4.0	3.9		13.0	16.6	

a, b, c – apzīmē statistiski nozīmīgas (p -vērtība < 0.05) atšķirīgas grupas / marked statistically significant different groups.

Salīdzinoši mazā auguma (1. tab.) un attiecīgi iegūtās kopražas dēļ, visaugtākie ražošanas efektivitātes (raža pret auguma parametriem) rādītāji konstatēti šķirnei 'Trebū sēklaudzis', salīdzinot ar abām pārējām šķirnēm (3. tab.).

4. tabula / Table 4

Ražošanas periodiskuma novērtējums un augļu kvalitāte
Estimated production regularity and fruit quality

Šķirnes/ Cultivars	Stādīšanas attālums, m / Planting distance	Ražošanas periodiskuma indekss (2019–2020) / Index of biannual yielding			Augļu lielums (2020), g / Fruit size (2020)		
		kontrole/ control	mulča/ mulch	vidēji/ average	kontrole/ control	mulča/ mulch	vidēji/ average
'Trebū sēklaudzis'	1.5	1.00	1.00	1.00	146	146	146
	3.0	0.67	1.00	0.88	144	146	145
	vidēji/aver.	0.90	1.00	0.95 ^a	145	146	146 ^a
'Ničnera zemeņu'	1.5	0.48	0.68	0.56	152	156	153
	3.0	0.38	-	0.38	150	-	150
	vidēji/aver.	0.42	0.68	0.48 ^b	151	156	152 ^a
'Mālābele'	1.5	1.00	1.00	1.00	120	117	118
	3.0	1.00	1.00	1.00	125	122	123
	vidēji/aver.	1.00	1.00	1.00 ^a	122	119	121 ^b
Vidēji/ Average	1.5	0.91	0.96	0.93	137	134	136
	3.0	0.73	1.00	0.85	138	133	136
	vidēji/aver.	0.84 ^b	0.98 ^a		137	133	

a, b, c – apzīmē statistiski nozīmīgas (p -vērtība < 0.05) atšķirīgas grupas / marked statistically significant different groups.

Līdzīgi kā iegūtai ražai no koka, ražošanas efektivitātes ziņā (attiecinot ražu pret stumbra šķērsriezuma laukumu) to nav būtiski ietekmējusi nedz dārzu sistēma (stādījuma blīvums un attiecīgi veidoti vainagi), nedz arī apdabes mulčēšana. Savukārt kopražu attiecinot pret vainagu tilpumu, būtiski mazāka ražošanas efektivitāte konstatēta šķirnei 'Ničnera zemeņu', jo sevišķi salīdzinājumā ar šķirni 'Trebū sēklaudzis'.

Nedaudz mazāk izteikts ražošanas periodiskums 2019.–2020. gadā novērots šķirnei 'Ničnera zemeņu'. Tāpat, tikai nedaudz mazāk, periodiskums noteiktajā periodā vērojams šķirnēm bez tādiem augšanu veicinošiem apstākļiem kā mulča (4. tab.). Šīs atšķirības ir statistiski nozīmīgas ar 95% ticamību. Līdzīgas tendences ražošanas periodiskumā konstatētas, arī skatot visu pētījuma laiku.

Ražošanas apstākļos šķirnei 'Trebū sēklaudzis' jāveic pasākumi, kas nodrošinās augļu kvalitāti – nedrīkst atstāt augļaimetņus tuvāk par 15–20 cm jeb faktiski ne vairāk kā vienu augli katrā otrajā ziedkopā. Tādējādi tiks nodrošināts līdzvērtīgs augļu lielums (144–146 g) – līdzīgi kā šķirnei 'Ničnera zemeņu' (150–156 g), kurai nav nepieciešama tik intensīva augļaimetņu retināšana (4. tab.). Salīdzinoši liela raža var būt iemesls pasīkiem augļiem arī šķirnei 'Mālābele' (piemēram, 2020. gada sezonā – 118–125 g). Tā drīzāk uzskatāma par vēlu vasaras šķirni, kurai ražas vākšana uzsākama daudz ātrāk un raža vācama daļēji.

Secinājumi

1. Līdzīgos apstākļos šķirne 'Trebū sēklaudzis' uz vidēja auguma potcelma stādāma rindā 1.5–2.0 m attālumā, koku veidojot slaidas vārpstas formā un veicot drastisku augļaimetņu retināšanu.
2. Neskaitot šķirni 'Trebū sēklaudzis', kā perspektīvākā no vēsturiskajām šķirnēm izceļama arī 'Ničnera zemeņu', kuras izpētei būtu veicami papildu pētījumi, lai atrastu piemērotāku audzēšanas tehnoloģiju.
3. Šķirne 'Mālābele' drīzāk uzskatāma par vēlu vasaras šķirni, kurai ražas vākšana uzsākama daudz ātrāk un raža vācama daļēji.

Izmantotā literatūra

1. Abreu E. S., Carra B., Dini M., Silva T. A., Simões F., Pasa M. S., Brighenti A. F., Chaves A. L. S., Mello-Farias P. C., Herter F. G. (2021). Native embolism in 'Rocha' pear under different rootstocks and their relationship with plant vigor. *Acta Horticulturae*, Vol. 1303, p. 221–226.
2. *Augļkopība* (2015). L. Ikases red. Dobeles: LVAI: 544. lpp.
3. Bonora A., Noronha H., Grappadelli C. L., Sánchez C. (2021). Preharvest factors affecting quality during 'Rocha' pear long-term storage. *Acta Horticulturae*, Vol. 1303, p. 451–460.
4. Carra B., Abreu E. S., Dini M., Pasa M. S., Pasa C. P., Francescato P., Herter F. G., Mello-Farias P. C. (2021). Increase of fruit set and yield of 'Rocha' pear trees. *Acta Horticulturae*, Vol. 1303, p. 271–278.
5. Kārklīš J. (1977). *Ābeļu šķirnes*. Rīga: Zvaigzne. 264. lpp.
6. Pasa M. S., Brighenti A. F., Ciotta M. N., Carra B. (2021). Performance of 'Rocha' pears on three rootstocks planted in high-density. *Acta Horticulturae*, Vol. 1303, p. 20–210.
7. Reis P., Rego C., Mota M., Comporta T., Oliveira C. M. (2021). Brown spot disease in 'Rocha' pear Portuguese orchards. *Acta Horticulturae*, Vol. 1303, p. 335–342.
8. Rufato L., Kretschmar A. A., Fagherazzi M. M., Posser A. J., Ferreira A. S., Fagherazzi A. F., Nerbass F. R., de Castro B. B. (2021). Training system alternatives for 'Rocha' and 'Santa Maria' pear tree cultivars. *Acta Horticulturae*, Vol. 1303, p. 177–184.
9. Silva J. M., Barba N. G., Barros M. T., Torres-Paulo A. (2005). 'ROCHA', the pear from Portugal. *Acta Horticulturae*, Vol. 671, p. 219–222.
10. Skrīvele M. (2010). Pārdomas pēc Dārzkopības kongresa. *AgroTops*, Nr. 11, 62.–63. lpp.
11. Skrīvele M., Ikase L., Kaufmane E., Blukmanis M., Strautiņa S., Ruisa S. (1999). *Ilustrēts augļu koku un ogulāju šķirņu katalogs*. Dobeles: Valsts Dobeles DSIS. 333. lpp.
12. The ANP (2020). Associação de Produtores de Pera Rocha (Association of Pera Rocha Producers) [Tiešsaiste] [skatīts 2021. g. 19. februārī]. Pieejams: <http://perarocha.pt/?lang=en>.