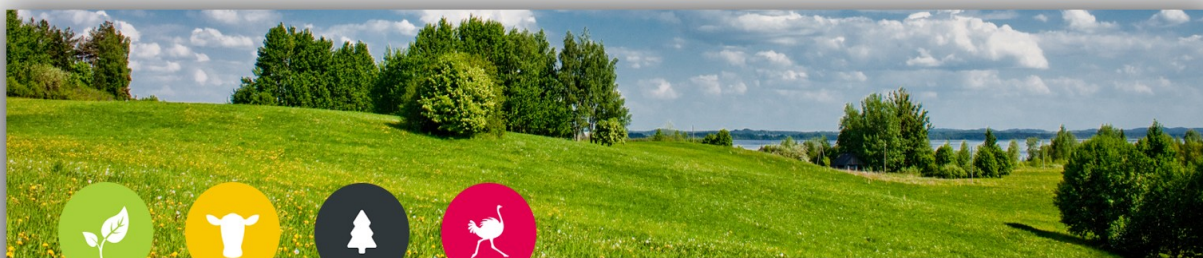


Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai (ELFLA) projekts

Nr.: 18-00-A01612-000025

“Inovatīvi, ekonomiski pamatoti risinājumi ābeļu un avenņu ražošanas efektivitātes un augļu kvalitātes paaugstināšanai”

(2018 – 2023)



BDR «Latvijas augļkopju asociācija»

INOVATĪVI, EKONOMISKI PAMATOTI RISINĀJUMI ĀBEĻU UN
AVEŅŅU RAŽOŠANAS EFEKTIVITĀTES UN AUGĻU KVALITĀTES
PAAUGSTINĀŠANAI

18-00-A01612-000025

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
EIROPA INVESTĒ LAUKU APVIDOS
Eiropas Lauksaimniecības fonds
lauku attīstībai

Atbalsta Zemkopības ministrija un Lauku atbalsta dienests

Projekta atskaite (turpinājums 4.daļa)

Saturs

Izpētes gaita un tehnoloģisko risinājumu izstrāde.....	2
Aktivitāte Nr.6. Ātrsaldēšanai piemērotu šķirņu atlase avenēm.....	2
Aktivitātē iesaistītie projekta partneri.....	2

Izpētes gaita.....	2
Rezultātu apkopojums, Tehnoloģiskaie risinājumi un Rekomendācijas.....	18
Projekta Publicitāte.....	19
Populārzinātniskas publikācijas:.....	20
Ziņojumi konferencēs:.....	20
Tēzes:.....	21
Galvenās Projekta sanāksmes:.....	22
Konferences, lauku dienas, semināri, lekcijas kur iekļauts ziņojums par projektu:.....	22
Publicitāte tīmekļa vietnēs:.....	22

Izpētes gaita un tehnoloģisko risinājumu izstrāde

Aktivitāte Nr.6. Ātrsaldēšanai piemērotu šķirņu atlase avenēm

Aktivitātē iesaistītie projekta partneri

Latvijas augļkopju asociācija (LAA);
 Dārzkopības institūts: Agrotehnisko pētījumu un šķirņu izvērtēšanas nodaļa (LatHort);
 SIA Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs (LLKC);
 SIA "Very Berry";

Izpētes gaita

Ogas pētījumiem piemērotībai saldēšanai tika ievāktas saimniecībās, kur tika veikti tehnoloģiskie pētījumi. Saldētajām ogām tika veikts gan organoleptiskais vērtējums, gan ķīmiskās analīzes. Ogu ķīmiskais sastāvs atšķīrās pa saimniecībām, šķirnēm un vērtēšanas gadiem.

2019. gadā tika veiktas saldēto ogu paraugu bioķīmiskās analīzes rudens avenū šķirnēm: 'Polesie', 'Polonez', 'Polana', 'Polka', 'Poemat' un dzelteno avenū šķirnei 'Porana Rosa'. Ogas tika sasaldētās un uzglabātas -20 °C. Noteikts kopējais fenolu saturs, C vitamīns, kopējā skābe, šķīstošā sausna (Brix) un antociānu saturs. Visvairāk kopējo fenolu bija šķirnes 'Polesie' ogās – 140.57 mg·100g⁻¹ saldētu ogu un šķirnei 'Poemat' – 128.99 mg 100g⁻¹ saldētu ogu. Tas bija ievērojami vairāk nekā šķirnei 'Polka' (112.4 mg 100g⁻¹ saldētu ogu). Augstākais šķīstošās sausnas saturs bija šķirnes 'Polonez' ogās – 12.27 Brix°, bet šķirnei 'Polka' – 11.59 Brix°. Savukārt visvairāk antociānu un C vitamīnu saturēja šķirnes 'Polesie' ogas – attiecīgi 78.15 mg 100g⁻¹ un 24.93 mg 100g⁻¹ saldētu ogu. Šķirnei 'Polka' ogas saturēja 38.07 mg 100g⁻¹ antociānus un 20.57 mg 100g⁻¹ C vitamīna. Kopumā pēc ogu ķīmiskā sastāva labākā bija šķirne 'Polesie'.

2020. gadā vērtētas šķirnes 'Polonez', 'Polka' un 'Polana', salīdzinot svaigās un saldētās ogas. Vērtējot svaigas ogas, stingrākās ogas bija šķirnei 'Polonez'. Taču vērtējot saldētas ogas, pēc atkausēšanas, stingrākās ogas bija šķirnei 'Polka'. Salīdzinot ar svaigām ogām, pēc saldēšanas to stingrums (cietība) samazinājās no 1.64 (šķirnei 'Polka') līdz 2.74 reizēm (šķirnei 'Polonez').

Pēc ķīmisko analīžu rezultātiem šķirnes 'Polonez' ogās pēc saldēšanas bija augstākais kopējās skābes un šķīstošās sausnas saturs. Augstākais C vitamīna un kopējo fenolu saturs bija šķirnes 'Polka' ogās, bet visvairāk antociānu bija šķirnes 'Polana' ogās.

Salīdzinot aveņu virsmas krāsu rādītājus, vistumšākās ogas bija 'Polka' - vismazākā L* vērtība (26.99), bet visgaišākais virsmas krāsojums bija 'Polana' ogām ar lielāko sarkanākās krāsas a* toni (33.91). b* vērtība papildus dod sarkanās paleti dzelteni krāsas toni.

Pēc saldēšanas aveņu ogu virsmas krāsa palika tumšāka, L* vērtība samazinājās: 'Polana' - par 23.1%, 'Polka' - par 18.9% un 'Polonez' - par 17.7%. Sarkanais ogu virsmas krāsojums vismazāk samazinājās 'Polka' – 15.4%, bet visvairāk 'Polana' ogām – 39.1%. Lielākās b* krāsojuma izmaiņas bija 'Polana' un 'Polonez' ogām (attiecīgi 42.1% un 43.0%).

Saldētu un svaigu aveņu ogu cietība 2020. gadā

Šķirnes	Cietība svaigām ogām (N)		Cietība saldētām ogām (N)	
	Vid.	Stdev	Vid.	Stdev
Polonez	0.74	0.14	0.27	0.08
Polka	0.51	0.14	0.31	0.07
Polana	0.46	0.13	0.24	0.10

Saldētu aveņu bioķīmisko analīžu rezultāti 2020. gadā

Šķirnes	Kopējā skābe, %		Šķīstošās saunas saturs, Brix%		Antocianīnu saturs, mg 100 g ⁻¹		C vitamīna saturs, mg 100 g ⁻¹		Kopējo fenolu saturs, mg GaE 100 g ⁻¹	
	vid.	Stdev	vid.	Stdev	vid.	Stdev	vid.	Stdev	vid.	Stdev
Polana	1.57	0.05	8.73	0.09	51.53	0.78	7.54	0.36	160.32	6.35
Polka	1.47	0.00	8.69	0.29	41.31	0.31	15.80	0.22	171.40	16.44
Polonez	2.00	0.00	10.18	0.39	27.65	0.09	6.04	0.48	135.72	4.56

Virsmas krāsu mērīšanas rezultāti svaigām ogām (22.09.2020)

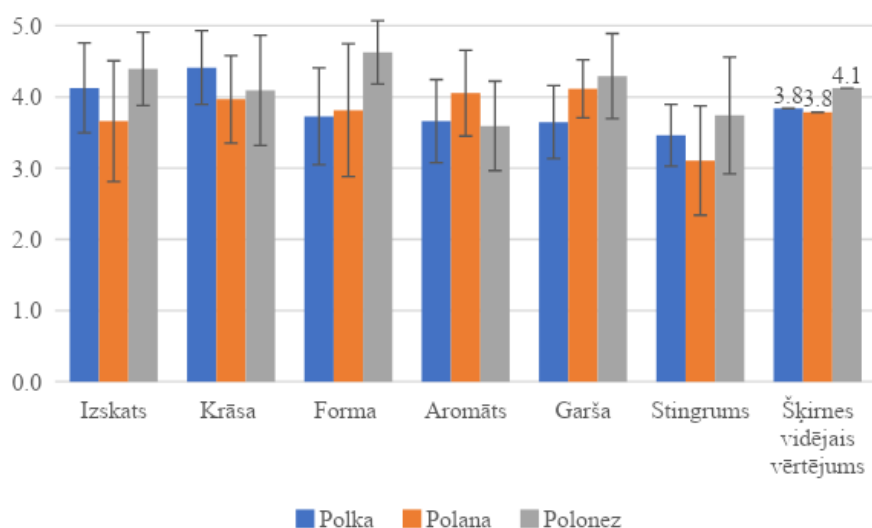
Šķirnes	L*		a*		b*	
	vid.	STDEV	vid.	STDEV	vid.	STDEV
Polana	31.77	7.60	33.91	4.32	14.21	6.53
Polka	26.99	1.67	29.81	2.33	12.35	1.63
Polonez	31.62	1.70	21.19	1.99	11.76	1.62

Virsmas krāsu mērīšanas rezultāti saldētām ogām 2020. gadā

Šķirnes	L*		a*		b*	
	vid.	STDEV	vid.	STDEV	vid.	STDEV
Polana	24.4	1.9	20.7	2.0	8.2	1.1
Polka	21.9	1.8	25.2	3.2	10.7	2.1
Polonez	26.0	1.5	16.5	1.3	6.7	2.6

2021. gadā svaigi vāktām ogām augstākais vidējais sensorais vērtējums bija šķirnei 'Polonez'. Šai šķirnei arī bija visstingrākās ogas un labākā ogu garša.

2022. gada februārī veiktas saldēto ogu analīzes un sensorais vērtējums 2021. gadā ievāktajām ogām. Vērtēts arī ogu stingrums un krāsojums. Pēc vērtēšanas rezultātiem augstāko sensoro novērtējumu ieguva šķirne 'Polonez'. Vienīgais rādītājs, kurā labākā bija šķirne 'Polka', bija ogu krāsa.



Saldēto aveņu sensorās vērtēšanas rezultāti 2022. gada ziemā, vērtējums ballēs, kur 5 – augstākais pozitīvais vērtējums

Pēc kopējo fenolu un antocianīnu satura labākā bija šķirne ‘Polana’, bet pēc šķīstošās sausnas satura - šķirne ‘Polonez’, kura arī pēc kopējo fenolu satura būtiski neatšķīrās no šķirnes ‘Polana’.

Saldēto aveņu ogu ķīmiskais sastāvs 2022. gada februārī

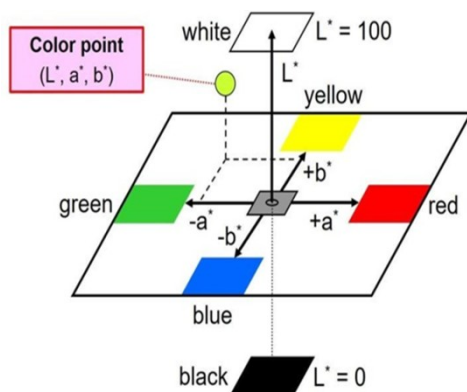
Šķirne	Šķīstošās sausnas saturs, Brix%		Kopējās skābes saturs, %		Kopējais fenolu saturs, mg 100 g ⁻¹		Antocianīnu saturs, mg 100 g ⁻¹		C vitamīna saturs, mg 100 g ⁻¹	
	vidēji	Stdev	vidēji	Stdev	vidēji	Stdev	vidēji	Stdev	vidēji	Stdev
Polana	10.00	0.09	1.81	0.18	185.96	14.65	58.49	0.87	27.26	2.28
Polonez	12.66	0.05	1.47	0.00	182.54	23.29	35.03	0.31	24.95	0.54
Polka	9.58	0.19	1.46	0.02	178.79	10.04	49.32	0.04	31.94	1.52

Pēc ogu cietības vērtēšanas rezultātiem stingrākās ogas pēc atkausēšanas bija šķirnei ‘Polonez’. Tumšākās ogas bija šķirnei ‘Polka’, bet gaišākās - šķirnei ‘Polonez’. Vērtējot saldēto ogu biežņus, tumšākais tas bija šķirnei ‘Polana’, nedaudz gaišāks šķirnei ‘Polka’, bet visgaišākais - šķirnei ‘Polonez’.

Saldēto ogu cietība un krāsu analīzes rezultāti 2022. gada februārī

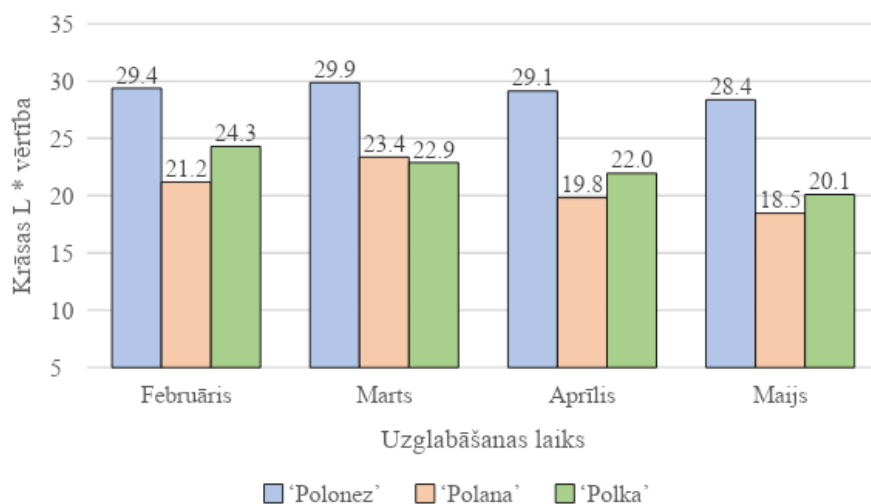
Šķirne	Cietība, N		Krāsas CIELAB L* a*b*					
			L*		a*		b*	
	vidēji	Stdev	vidēji	Stdev	vidēji	Stdev	vidēji	Stdev
Polana	0.20	0.11	21.36	4.56	32.83	4.32	15.51	4.50
Polonez	0.29	0.10	29.40	2.39	31.52	1.87	12.46	1.29
Polka	0.20	0.14	20.45	3.98	33.62	3.14	16.24	2.31
Polana biezenis			17.59	1.90	34.91	2.76	17.99	1.89

Polonez biezenis			25.36	1.18	39.53	1.65	20.49	1.47
Polka biezenis			18.48	0.53	36.90	0.80	19.25	0.57



2022. gada ziemā vērtētas saldētu ogu kvalitātes sensorā un ķīmiskā sastāva izmaiņas uzglabāšanas laikā. Saldētās avenēs šķirņiem ‘Polonez’, ‘Polana’ un ‘Polka’ analizētas laika posmā no 24.02.22. līdz 25.05. 22 ar mēneša intervālu. Avenēm katru mēnesi veiktas fizikālās analīzes: noteikts virsmas krāsojums, ogu stingrums, un ķīmiskās analīzes: šķīstošās sausas satur, kopējās skābes saturs, pH, kopējais fenolu un antocianīnu saturs.

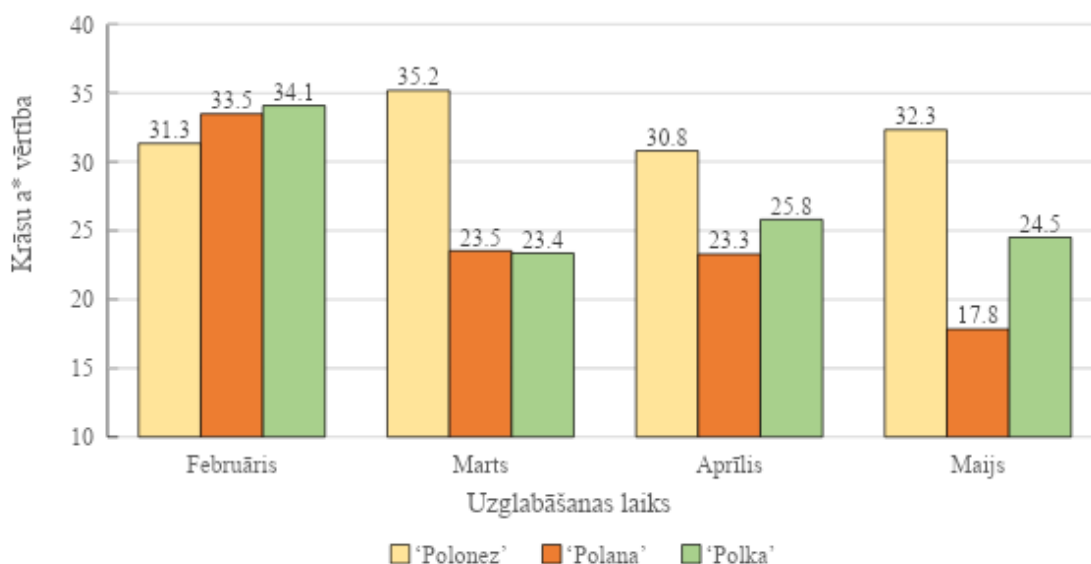
Aveņu ogu virsmas krāsojums uzglabāšanas laikā kļuva tumšāks par to norāda krāsas L^* vērtības testēšanas rezultāti. L^* vērtības izmaiņas - samazināšanās tendence vērojama laika posmā no februāra līdz maijam.



L^* vērtības izmaiņas uzglabāšanas laikā 2022. gada ziemā – pavasarī

Avenēm ‘Polonez’ virsmas krāsojums uzglabāšanas laikā kļuva nedaudz tumšāks - L^* vērtība samazinājās četru mēnešu periodā par 3.3%, bet šķirņiem ‘Polana’ un ‘Polka’ tā kļuva būtiski tumšāka - L^* vērtība samazinājās attiecīgi par 12.7% un 17.3%.

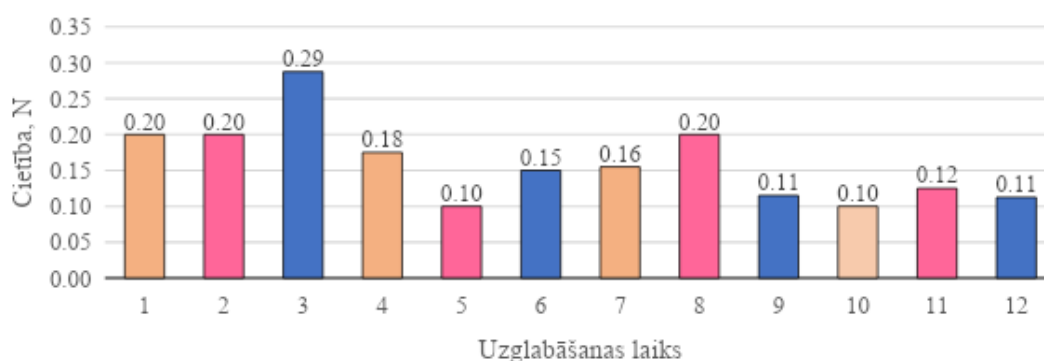
Aveņu sarkanā krāsojuma izmaiņas uzglabāšanas laikā norāda a^* vērtība.



a* vērtības izmaiņas uzglabāšanas laikā 2022. gada ziemā - pavasarī

Aveni 'Polonez' a* vērtība pa mēnešiem bija atšķirīga, to varēja ietekmēt, atšķirīgā, neviendabīgā ogu gatavības pakāpe. Toties 'Polana' un 'Polka' ogu virsmas sarkanais krāsojums samazinājās attiecīgi par 46.8 un 28.1%.

Aveņu ogu cietība uzglabāšanas laikā nedaudz samazinājās visām šķirnēm. 'Polana' ogas daudzas bija zaudējušas savu struktūru - formu. Vislabāk formu bija saglabājušas 'Polonez' avenes.



Aveņu ogu cietība uzglabāšanas laikā 2022. gada ziemā - pavasarī

Aveņu ogu cietība lielā mērā atkarīga no to gatavības un ogu struktūras - drupanainības, un ogu fasēšanas veida kārbīnā.

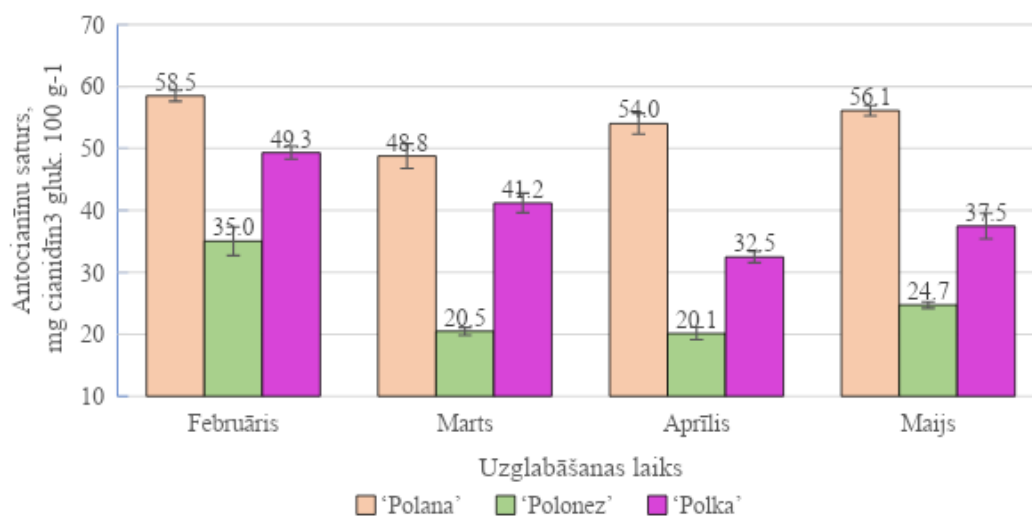
Aveņu ogu pH, šķīstošas sausas un kopējās skābes saturs uzglabāšanas laikā būtiski nemainījās. Saldākās avenes - augstākais šķīstošas sausas saturs, bija avenēm 'Polonez', bet skābākās bija 'Polana'.

Aveņu šķīstošas sausas, pH un kopējās skābes satura izmaiņas uzglabāšanas laikā 2022. gada ziemā - pavasarī

Uzglabāšana	Šķirnes	Šķīstošas sausas saturs,	pH	Kopējā skābe, %
-------------	---------	--------------------------	----	-----------------

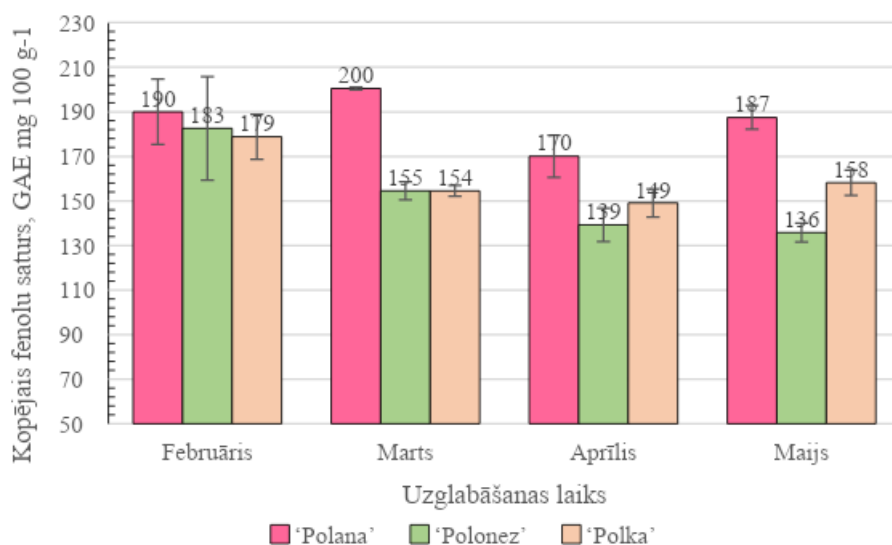
s laiks		Brix%				
		VID.	STDEV	VID.	VID.	STDEV
2 mēneši	‘Polana’	10.0 0	0.09	2.94	1.8	0.2
	‘Polonez’	12.6 6	0.05	3.06	1.5	0.0
	‘Polka’	9.58	0.19	3.09	1.5	0.1
3 mēneši	‘Polana’	9.40	0.57	3.23	2.0	0.2
	‘Polonez’	10.8 3	0.05	3.25	1.8	0.1
	‘Polka’	10.7 2	0.25	3.12	1.6	0.1
4 mēneši	‘Polana’	9.73	0.05	2.92	2.0	0.0
	‘Polonez’	10.9 2	0.19	3.10	1.8	0.1
	‘Polka’	9.18	0.21	3.14	1.6	0.1
5 mēneši	‘Polana’	9.82	0.07	3.00	2.2	0.2
	‘Polonez’	11.1 0	0.17	3.10	1.9	0.1
	‘Polka’	9.44	0.05	3.26	1.7	0.0

Antocianīnu saturs uzglabāšanas laikā avenēm ‘Polana’ būtiski nemainījās, bet avenēm ‘Polka’ un ‘Polonez’ bija vērojama antocianīnu samazināšanās tendence, attiecīgi par 29% un 24%.



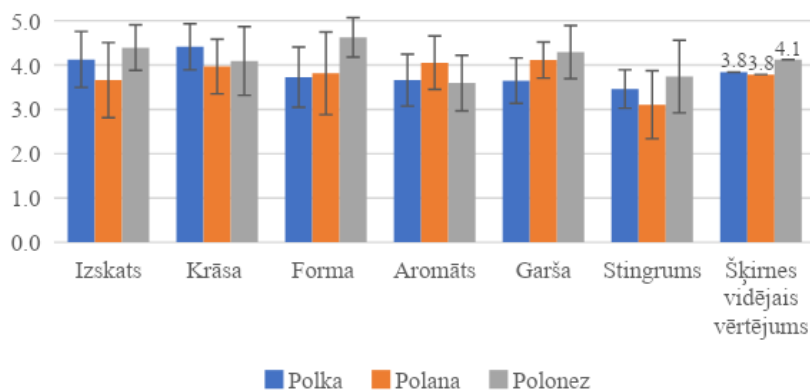
Antocianīnu izmaiņas uzglabāšanās laikā 2022. gada ziemā – pavasarī

Kopējais fenolu saturs uzglabāšanas laikā avenēm 'Polana' nemainījās. Savukārt 'Polka' un 'Polonez' bija vērojama kopējo fenolu samazināšanās tendence. Procentuālais samazinājums šīm avenēm bija par 25.6 % un 11.6%.

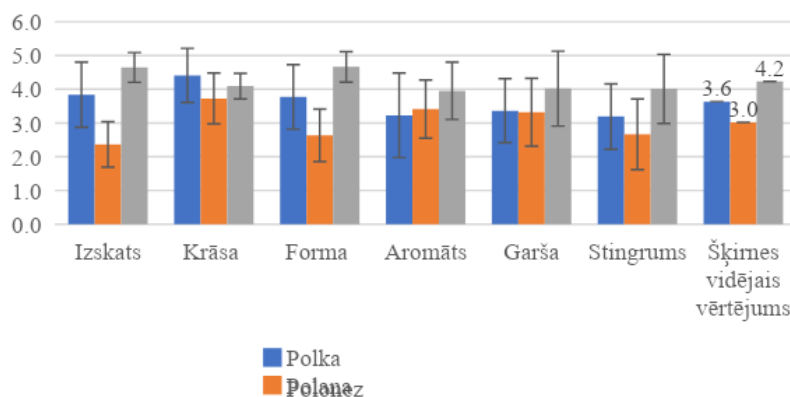


Kopējā fenolu satura izmaiņas uzglabāšanas laikā 2022. gada ziemā - pavasarī

Visā uzglabāšanas un vērtēšanas periodā augstākais saldēto ogu vidējais sensorais vērtējums bija šķirnei 'Polonez'. Šī šķirne izcēlās ar labāku izskatu, formu, garšu un stingrumu. Šķirnei 'Polka' bija labāka krāsa, bet aromāts mainījās pa vērtēšanas reizēm un varēja būt atkarīgs no parauga kvalitātes.



Avenu saldēto ogu sensorais vērtējums 23.02.2022, vērtējums ballēs, kur 5 – augstākais pozitīvais vērtējums



Aveņu saldēto ogu sensorais vērtējums 24.03.2022, vērtējums ballēs, kur 5 – augstākais pozitīvais vērtējums

Aveņu saldēto ogu sensorais vērtējums 25.04.2022, vērtējums ballēs, kur 5 – augstākais pozitīvais vērtējums

Šķirne	Izskats	Krāsa	Forma	Aromāts	Garša	Stingrums	Šķirnes vidējais vērtējums
Polka	3.9	4.2	3.8	3.8	3.7	3.2	3.8
Polana	3.9	4.0	4.0	3.8	3.9	3.2	3.8
Polonez	4.5	4.5	4.4	3.8	3.9	3.5	4.1

Aveņu saldēto ogu sensorais vērtējums 24.05.2022, vērtējums ballēs, kur 5 – augstākais pozitīvais vērtējums

Šķirne	Izskats	Krāsa	Forma	Aromāts	Garša	Stingrums	Šķirnes vidējais vērtējums
Polka	4.4	4.2	4.3	4.2	4.1	3.5	4.1
Polana	3.7	3.9	3.5	3.9	3.6	2.9	3.6
Polonez	4.5	4.0	4.4	3.7	4.5	4.2	4.2

2022. gadā veikts J. Kursītes saimniecībā "Ziediņi" un A. Brosovas saimniecībā Bērzaunē ievākto ogu ķīmiskais vērtējums pēc sasaldēšanas tradicionālajā saldētavā. Ogu ķīmiskais sastāvs atšķirās starp saimniecībām un šķirnēm. Salīdzinot starp saimniecībām, saimniecībā "Ziediņi" ievāktās ogas kopumā raksturojās ar augstāku šķīstošās sausas, fenolu un C vitamīna saturu nekā A. Brosovas saimniecībā. Atšķirības skaidrojamas ar to, ka saimniecībām ir atšķirīgi augsnes un kopšanas apstākļi. A. Brosovas saimniecībā atšķirās arī ogu ķīmiskais sastāvs atkarībā no tā vai ogas ievāktas atklātā laukā vai zem VOEN segumiem. Kopumā augstāka ķīmiskā vērtība bija ogām, kas ievāktas zem segumiem.

Saldēto rudens aveņu ogu ķīmiskie rādītāji 2022. gada rudenī divās saimniecībās ievāktajām ogām

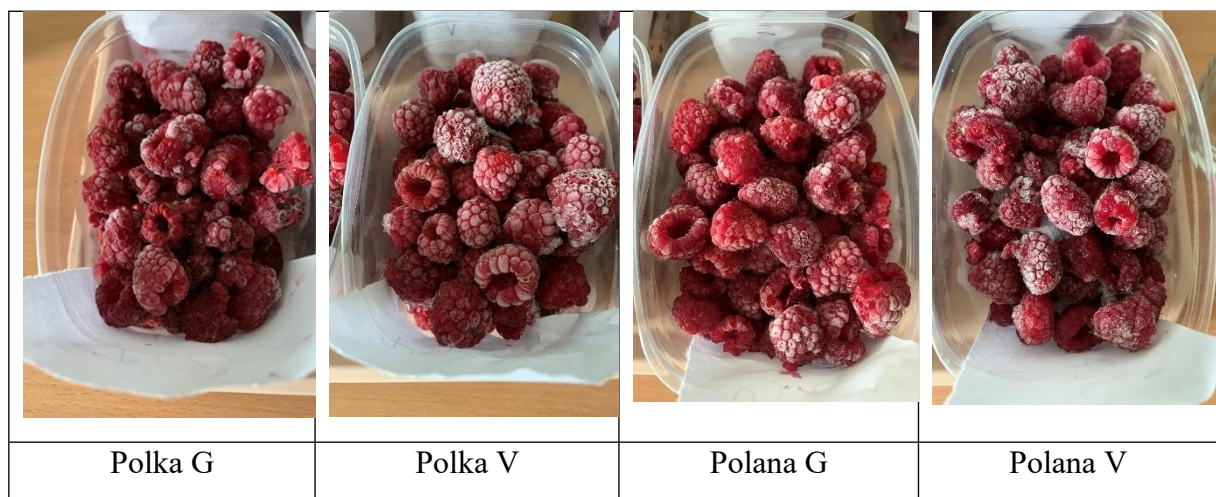
Nosaukums	Šķīstošās sausas saturs, Brix%	Titrējamās skābes, %	Kopējais fenolu saturs, mg 100 g ⁻¹	Antocianīnu saturs, mg 100 g ⁻¹	C vitamīna saturs, mg 100 g ⁻¹	pH

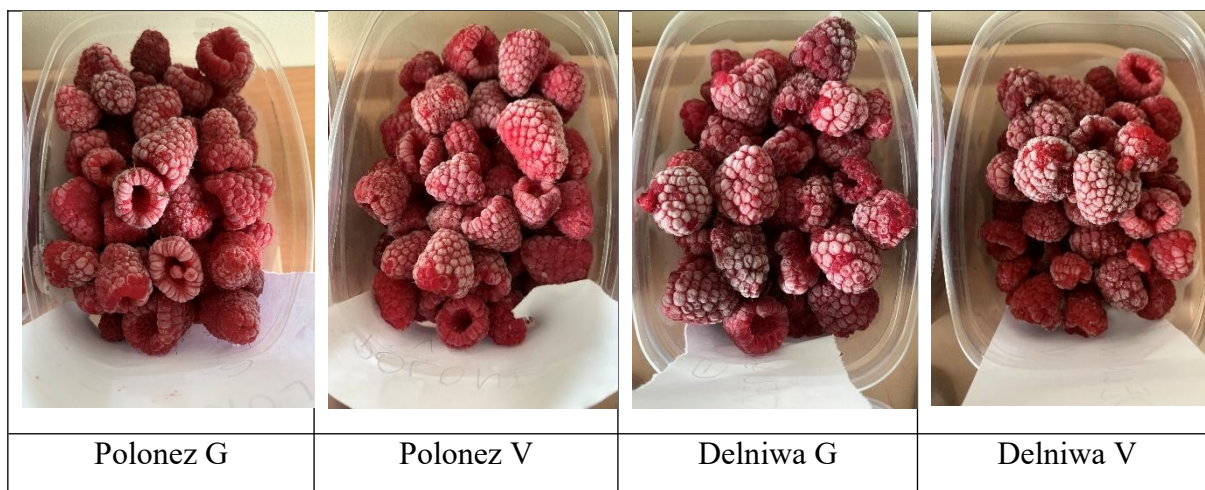
Ogas no saimniecības ‘‘Ziediņi’’						
Polka	11.5	1.5	158.7	55.1	28.9	3.2
Delniwa	11.3	1.5	146.8	58.1	31.0	3.3
Polesie	10.4	1.4	153.5	50.4	29.8	3.2
Polonez	12.7	1.4	130.8	31.8	25.7	3.2
Polana	11.0	1.9	172.6	63.4	33.9	3.1
Ogas no A. Brosovas saimniecības						
Mapema AO*	9.0	1.5	137.5	53.9	32.7	3.0
Mapema A1	9.2	1.6	141.3	54.1	30.1	3.0
Polka AO	8.2	1.5	155.3	58.7	24.0	3.2
Polka A1	8.3	1.4	158.4	55.0	26.8	3.2
Polonez AO	9.4	1.6	127.0	28.4	21.8	3.1
Polonez A1	9.8	1.6	137.2	35.5	26.2	3.2

*A0 -audzēts bez segumu izmantošanas ; A1 – audzēts ar VOEN segumu izmantošanu

Izvērtējot starp šķirnēm, saimniecībā ‘‘Ziediņi’’ visaugstākais šķīstošās sausas saturas bija šķirnes ‘Polonez’ ogās, bet visvairāk titrējamo skābju, kopējo fenolu, antocianīnu un C vitamīna bija šķirnei ‘Polana’. A. Brosovas saimniecībā visaugstākais šķīstošās sausas saturas ogās bija šķirnei ‘Polonez’, visvairāk kopējo fenolu un antocianīnu – šķirnei ‘Polka’, bet visvairāk C vitamīna – šķirnei ‘Mapema’.

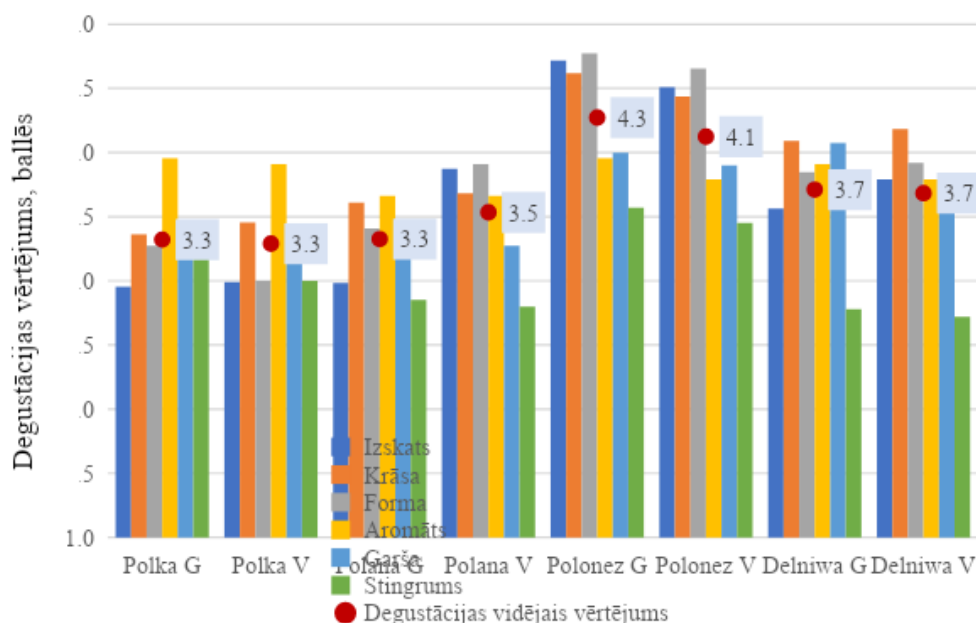
2022./2023. gada ziemā rudens aveņu ogām no z/s ‘‘Ziediņi’’ salīdzināti divi saldēšanas veidi: tradicionālā saldēšana un ātrsaldēšana. Vērtēšanā iekļautas 4 rudens aveņu šķirnes: ‘Polka’, ‘Polana’, ‘Polonez’ un ‘Delniwa’. Saldēto ogu vērtējums uzglabāšanas laikā veikts 3 reizes: 31.03., 24.04. un 24.05. Katrā reizē veikts ogu sensorais vērtējums (degustācijas), kur vērtēts ballēs no 1-5 (1 – slikts vērtējums, 5 – ļoti labs vērtējums), testētas fizikālās īpašības: ogu virsmas krāsojums (L*, a*, b*), ogu stingrums un veiktas ķīmiskās analīzes: noteikts šķīstošās sausas saturas, kopējās skābes saturs, pH, kopējais fenolu un antocianīnu saturs.





Saldēto ogu paraugi pirms vērtēšanas uzsākšanas. Ātrsaldēšanā saldētās ogas apzīmētas ar G, un tradicionālajā saldēšanā - ar V.

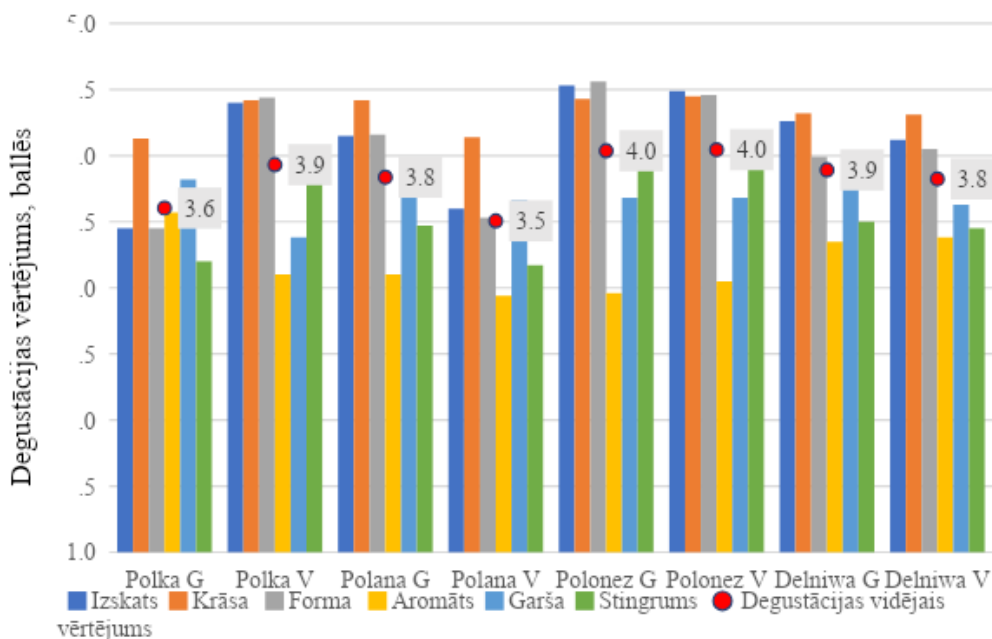
Salīdzinot abus saldēšanas veidus, labākais vidējais degustācijas vērtējums abos saldēšanas veidos saņemts šķirnei 'Polonez': ātrsaldēšanā - 4.3 balles, tradicionālajā saldēšanā - 4.1 balle, kas bija augstāks nekā pārējām vērtētajām šķirnēm. Šķirne 'Polonez' arī iepriekšējās degustācijās ir saņēmusi augstāko novērtējumu, jo šīs šķirnes ogas ir ar pievilcīgāku, gaišāku krāsojumu, un ogas pēc atlaidināšanas saglabā savu formu un izskatu, kā arī salīdzinoši maz sulo. Kā otra piemērotākā šķirne saldēšanai izdalīta 'Delniwa', kurai abos saldēšanas variantos sensorais vidējais vērtējums bija 3.7 balles. Augstākais garšas novērtējums saņemts šķirnei 'Delniwa' ātrsaldēšanas variantā - 4.1 balle. Tāpat augsts garšas novērtējums saņemts šķirnei 'Polonez', abos saldēšanas variantos.



Sensorais vērtējums pa šķirnēm un saldēšanas veidiem 31.03.2023. Ātrsaldēšanā saldētās ogas apzīmētas ar G, un tradicionālajā saldēšanā - ar V.

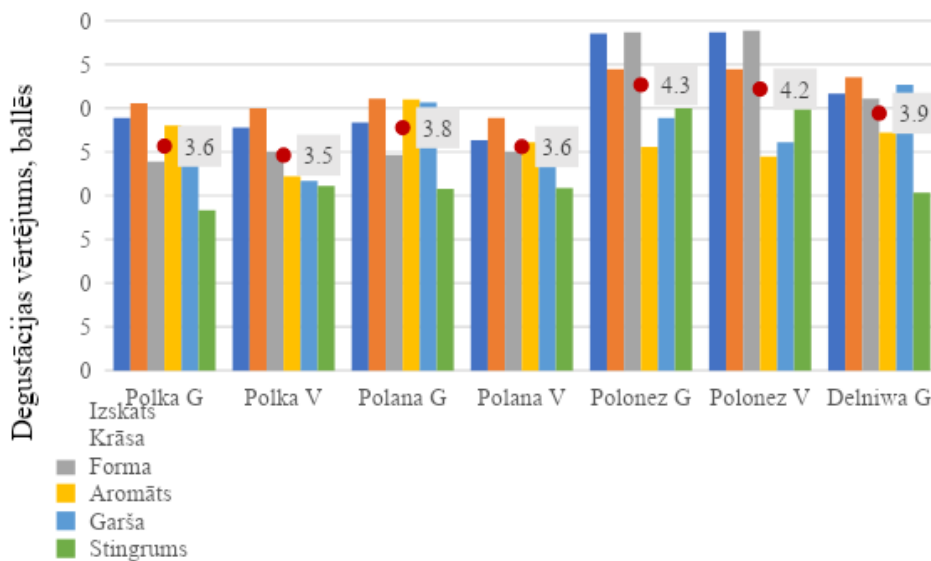
Otrajā vērtēšanas reizē (24.04.) ogu vērtējums kopumā bija zemāks, salīdzinot ar iepriekšējo degustācijas reizi. Arī šajā reizē augstāko vidējo novērtējumu saņēma šķirne 'Polonez' - 4 balles abos saldēšanas variantos. Nedaudz zemāku vērtējumu saņēma šķirne 'Delniwa': ātrsaldēšanā - 3.9 un tradicionālajā saldēšanā 3.8 balles. Pēc garšas augstāks novērtējums bija šķirnēm 'Delniwa'

ātrsaldēšanā (3.9 balles) un ‘Polka’ ātrsaldēšanā (3.8 balles). Vērtējot atšķirības starp uzglabāšanas variantiem, atšķirības bija vērojamas starp šķirnēm: ja šķirnei ‘Polka’ labāki rezultāti bija tradicionālajā saldēšanā, tad ‘Delniwa’ un ‘Polana’ labāks vidējais vērtējums bija ātrsaldēšanā.



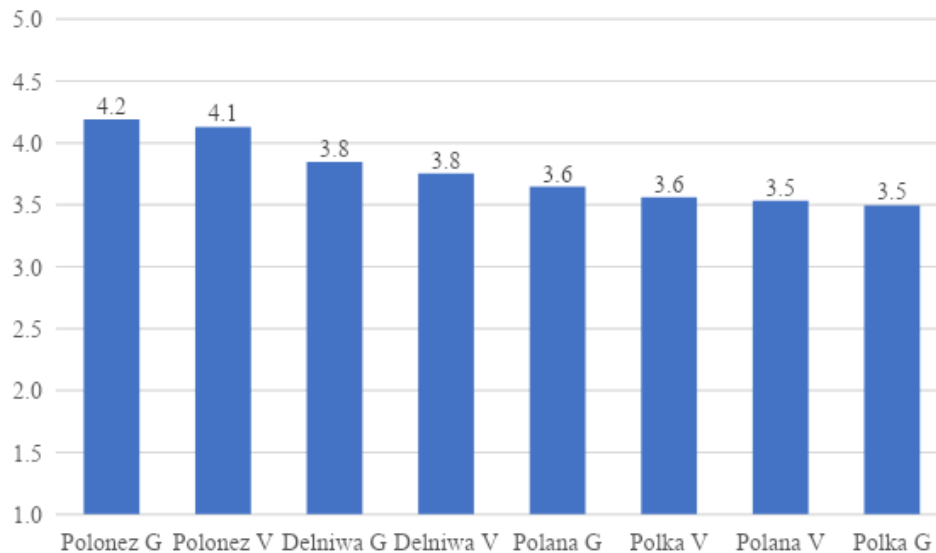
Sensorais vērtējums pa šķirnēm un saldēšanas veidiem 24.04.2023.

Arī trešajā sensorās vērtēšanas reizē (24.05.) vislabāk tika novērtēta šķirne ‘Polonez’, abos saldēšanas variantos. Salīdzinot saldēšanas variantus, augstāku, bet ne būtiski, vidējo vērtējumu bija saņēmušas ogas, kas sasaldētas ātrsaldēšanā (variants G).



Sensorais vērtējums pa šķirnēm un saldēšanas veidiem 24.05.2023.

Vērtējot kopumā visas sensorās vērtēšanas reizes, augstāko saldēto ogu vidējo sensoro novērtējumu ieguvusi šķirne 'Polonez', nākamā pēc vērtējuma bija šķirne 'Delniwa'. 'Polka' un 'Polana' novērtētas zemāk. Šķirnes 'Polka' ogas pēc atkausēšanas zaudēja savu formu, ogas izjuka, un atdalījās daudz sulas. Iespējams, ka ar gadiem šajā stādījumā ir izplatījies aveņu krūmu pundurainības vīruss, kā rezultātā ogas sairst.



Trīs sensoro vērtēšanas reižu vidējais vērtējums pa šķirnēm un saldēšanas veidiem

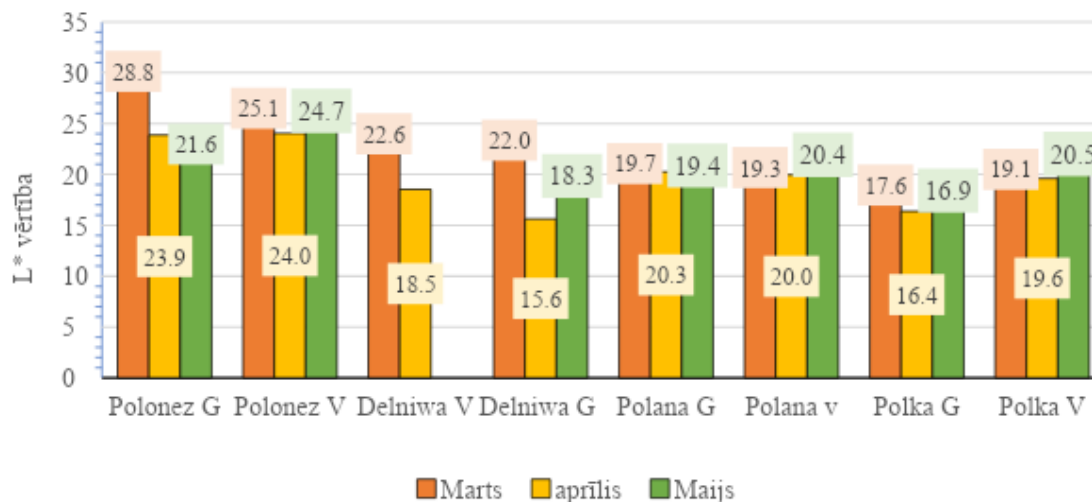
Būtiskas atšķirības starp saldēšanas variantiem ogu sensorajā vērtējumā netika novērotas. Sensoro vērtējumu vairāk ietekmēja konkrēto šķirņu patikšana pēc garšas un kvalitatīvajām īpašībām.

No pārbaudītajām šķirnēm, vadoties no sensorā vērtējuma, ieteicamākā saldēšanai desertam būtu šķirne 'Polonez', kas pēc sasaldēšanas atkausējot maz izdala sulu, nezaudē formu un saglabā savu izskatu.



Šķirnes 'Polonez' saldētās ogas

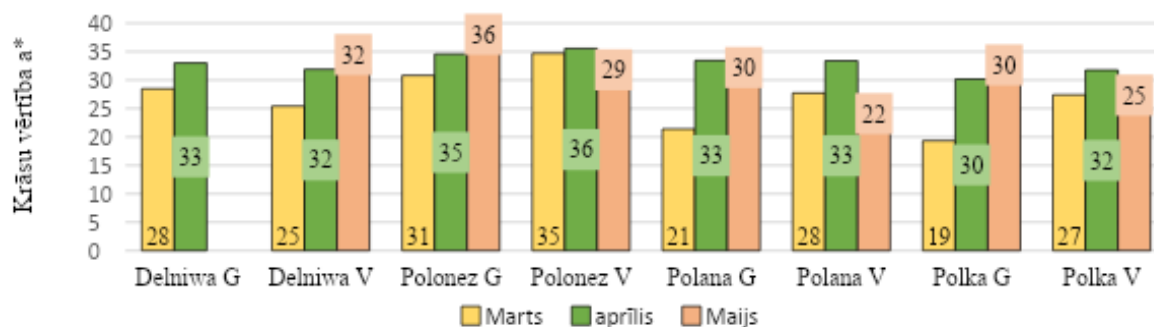
Izvērtējot saldēto ogu krāsojuma izmaiņas glabāšanas laikā, ogu virsmas krāsojums uzglabāšanas laikā kļuva tumšāks, par to norāda krāsas L* vērtības testēšanas rezultāti. L* vērtības krasākās izmaiņas bija vērojamas tām avenņu šķirnēm, kuru ogas bija ievāktas dažādās gatavības pakāpēs.



L* vērtības izmaiņas uzglabāšanas laikā 2023. gadā

Avenēm ‘Polonez’ tradicionālajā saldēšanā uzglabāšanas periodā novērotas vismazākās virsmas krāsojuma izmaiņas, krāsojums kļuva tikai nedaudz tumšāks (L* vērtība samazinājās par 1.6%). Savukārt avenņu šķirnēm Polonez’ ātrsaldēšanā un ‘Delniwa’ abos saldēšanas veidos tā kļuva būtiski tumšāka. L* vērtība četru mēnešu periodā samazinājās no 16.6% un 18.1%.

Avenņu sarkanā krāsojuma izmaiņas norāda a* vērtība. Aveni ‘Polonez’ a* vērtība pa mēnešiem bija atšķirīga, to varēja ietekmēt atšķirīgā - nevienmērīgā ogu gatavības pakāpe.



a* vērtības izmaiņas uzglabāšanas laikā 2023. gadā

Dažām avenņu šķirnēm ogu virsmas sarkanais krāsojums palielinājās ievērojami: ‘Polka’ ātrsaldēšanas variantā - par 36%, ‘Polana’ ātrsaldēšanas variantā - par 28%, ‘Delniwa’ - par 20%, bet šķirnēm ‘Polka’, ‘Polonez’ un ‘Polana’ tradicionālajā saldēšanā tas samazinājās no 10% līdz 28.1%. Kārbiņā attēlā redzamas avenēs, kuras šķietami ir dažādā gatavības pakāpē. Tas arī izskaidro, kāpēc nav vērojama viendabīgas, dinamiskas izmaiņas L* un a* krāsu rādītājiem visām avenņu šķirnēm.



Ogu dažādas gatavības pakāpes paraugā

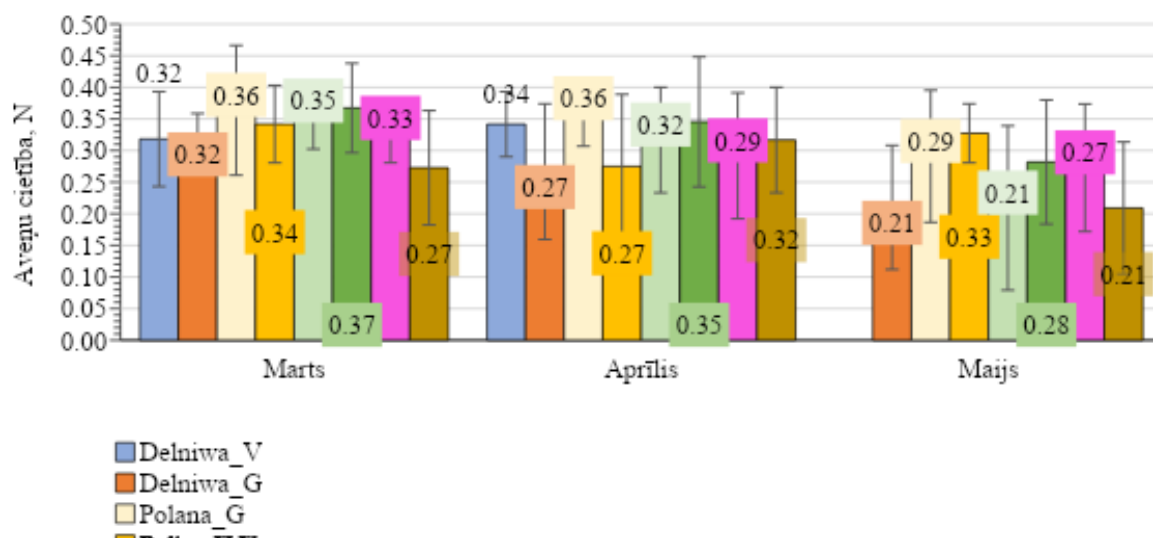
Aveņu ogu virsmas krāsu L^* , a^* un b^* vērtības komponentu kopējās izmaiņas uzglabāšanas laikā atspoguļo diferencu summa $\otimes E^*$. ΔE^* krāsu izmaiņas diferencu summa aprēķināta uzglabāšanas laika perioda beigās maija mēnesī un attiecināta pret marta mēnesi. Iegūtie rezultāti apkopoti tabulā.

Aveņu šķirņu virsmas krāsas izmaiņas ΔE^* ogu uzglabāšanas laikā

Šķirnes, varianti	Marts		Aprīlis		Maijs		Krāsu izmaiņas
	L^*	a^*	L^*	a^*	L^*	a^*	ΔE^*
Polana G	19.7	21.4	20.3	33.4	19.4	29.8	9.5
Polana V	19.3	27.7	20.0	33.4	20.4	21.7	7.0
Polka G	17.6	19.3	16.4	30.2	16.9	30.2	12.6
Polka V	19.1	27.4	19.6	31.8	20.5	24.9	3.0
Delniwa G	22.0	25.4	15.6	31.9	18.3	32.1	9.0
Delniwa V	22.6	28.5	18.5	33.0	n	n	n
Polonez G	28.8	30.8	23.9	34.6	21.6	35.6	9.4
Polonez V	25.1	34.7	24.0	35.5	24.7	29.4	4.3

Uzglabāšanas laika perioda beigās vismazākā ΔE^* krāsu izmaiņas diferencu summa bija šķirnei 'Polka' tradicionālās saldēšanas variantā, bet vislielākā - 'Polka' ātrsaldēšanā. Līdzīgi lielas atšķirības bija starp 'Polonez' tradicionālās un ātrsaldēšanas variantiem.

Aveņu ogu cietība uzglabāšanas laikā nedaudz samazinājās visām šķirnēm. Šķirnei 'Polana' daudzas ogas bija zaudējušas savu struktūru - formu. Vislabāk ogu formu bija saglabājušas 'Polonez' tradicionālās saldēšanas varianta avenes.



Aveņu saldēto ogu cietības vērtējums glabāšanas laikā 2023. gadā

Aveņu ogu cietība lielā mērā ir atkarīga no to gatavības un ogu struktūras - 'drupanainības', kā arī no fasēšanas un iepakojuma veida.

Uzglabāšanas perioda beigās vislabākā cietība bija avenēm 'Polana' abos saldēšanas variantos, bet struktūru vislabāk saglabāja avenēs 'Polonez', kaut gan tām cietība bija mazāka. Izvērtējot iegūtos rezultātus redzams, ka vislielākās cietības izmaiņas - visvairāk ogu cietība bija samazinājusies šķirnēm 'Polka' (41%), 'Delniwa' (34%) un 'Polonez' (23.4%) ātrsaldēšanas variantā, bet vismazāk samazinājusies cietība bija šķirnēm 'Polana' (4.3%) un 'Polonez' (16.7 %) tradicionālajā saldēšanā un 'Polana' ātrsaldēšanā (20%).

Sulas pH aveņu ogās bija robežās no 3.1-3.4. Kopējās skābes saturs uzglabāšanas sākumā bija atšķirīgs ne tikai starp šķirnēm, bet arī starp sasaldēšanas veidiem ('Delniwa' tradicionālajā saldēšanā - 1.56% un ātrsaldēšanā - 2.1%). Uzglabāšanas laikā kopējais skābes saturs samazinājās atsevišķām šķirnēm: 'Polonez' abos saldēšanas variantos (par 7.6 % un 8.3%), 'Polka' ātrsaldēšanā (25.7%). Savukārt atsevišķām avenēm kopējais skābes saturs palielinājās ('Polana' un 'Delniwa' tradicionālajā saldēšanā (attiecīgi par 7.3% un 38.9%)). Atšķirīgās, nevienmērīgās kopējās skābes izmaiņas varētu būt skaidrojamas ar ogu parauga gatavības pakāpi, parauga nevienmērīgumu (ogu paraugos bija dažādas gatavības ogas).

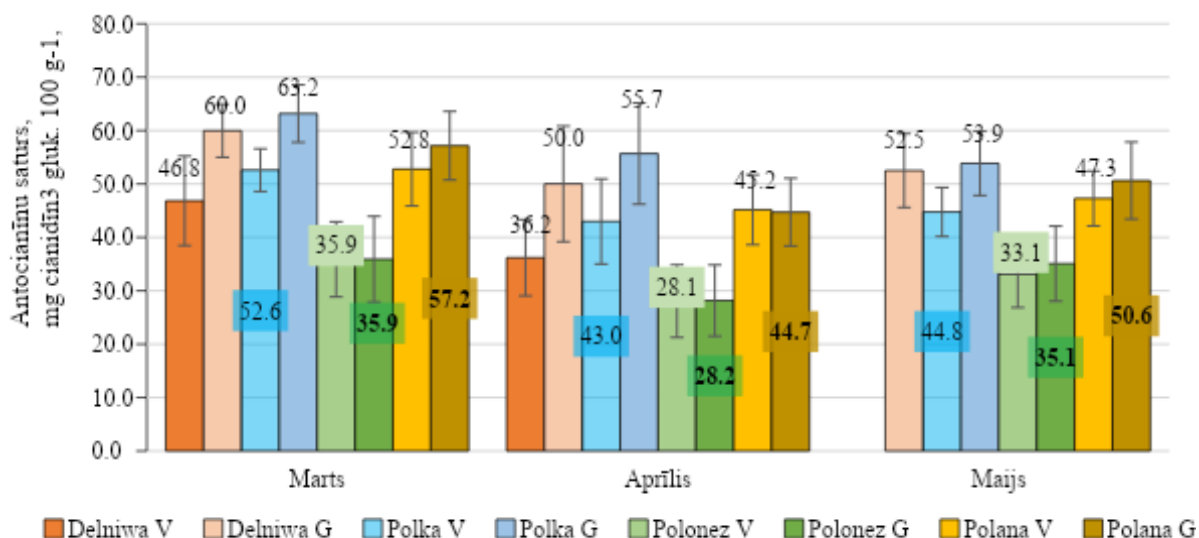
Šķīstošas sausas, pH un kopējās skābes saturs saldētajās ogās glabāšanās laikā 2023. gadā

Šķirnes, varianti	Marts			Aprīlis			Maijs		
	Šķīstošas sausas saturs, Brix%	pH	Kopējais skābes saturs, %	Šķīstošas sausas saturs, Brix%	pH	Kopējais skābes saturs, %	Šķīstošas sausas saturs, Brix%	pH	Kopējais skābes saturs, %
Delniwa G	10.3	3.2	1.6	9.7	3.2	2.2	-	-	-
Polana G	10.1	3.1	1.8	9.3	3.1	2.1	9.6	3.2	1.9
Polka G	8.2	3.4	1.7	7.2	3.3	1.7	8.3	3.1	1.7
Polonez G	10.4	3.2	1.6	10.2	3.3	1.9	10.8	3.3	1.5
Delniwa V	11.6	3.1	2.1	10.6	3.2	1.6	11.6	3.2	2.0
Polana V	9.7	3.1	1.7	9.0	3.3	1.7	10.2	3.1	1.7

Polka V	8.6	3.3	1.8	7.6	3.4	1.5	9.1	3.2	1.3
Polonez V	11.1	3.4	1.9	10.3	3.4	1.8	10.2	3.3	1.7

Saldākās avenes ar augstāko šķīstošās sausnas saturu bija ‘Delniwa’ tradicionālajā saldēšanā (11.6 Brix%) un ‘Polonez’ tradicionālajā saldēšanā (11.1 Brix%), bet skābākās bija ‘Polka’ ātrsaldēšanas variantā (8.2 Brix%). Uzglabāšanās laikā avenēm novērota šķīstošās sausnas satura samazināšanās tendence no 5.2% līdz 8.0% (attiecīgi ‘Delniwa’ tradicionālajā saldēšanā, ‘Polonez’ ātrsaldēšanas variantā).

Augstākais antocianīnu saturs bija avenēm ‘Polka’, bet mazākais - avenēm ‘Polonez’. Antocianīnu saturs uzglabāšanas laikā avenēm ‘Polonez’ būtiski nemainījās, bet avenēm ‘Delniwa’ un ‘Polka’ bija vērojama antocianīnu daudzuma samazināšanās tendence, attiecīgi par 22.7% un 14.7%,



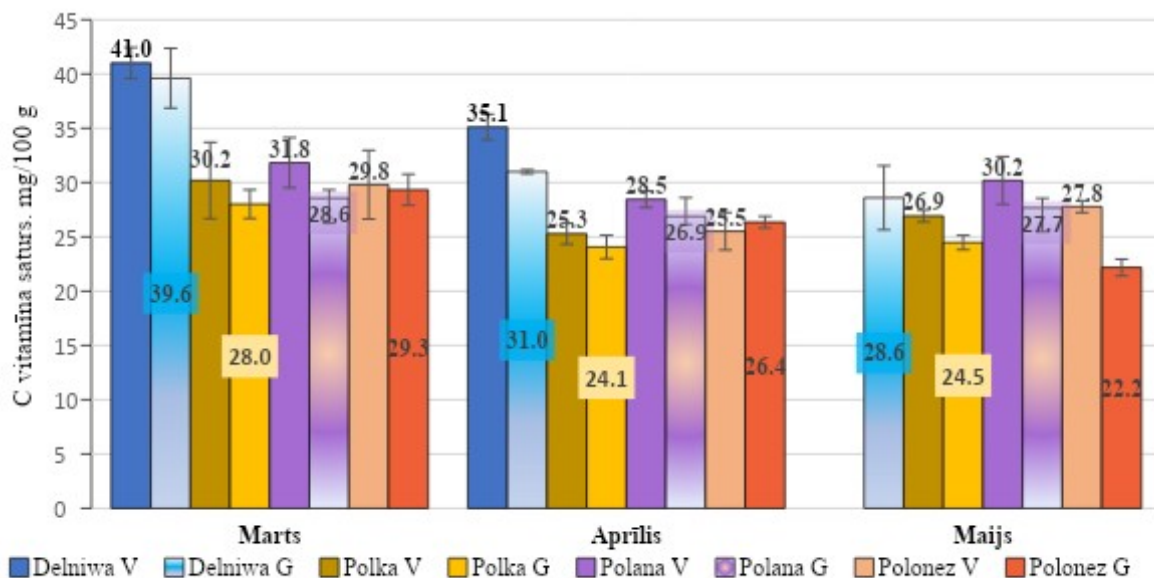
Antocianīnu izmaiņas saldētajās ogās glabāšanās laikā 2023. gadā

Izvērtējot kopējo fenolu saturu saldētajās ogās, konstatēts, ka kopējais fenolu saturs atsevišķām avenu šķirnēm (‘Polonez’ un ‘Polka’) tradicionālajā saldēšanā būtiski nemainījās uzglabāšanas laikā. Savukārt citām avenu šķirnēm (‘Polka’ un ‘Delniwa’) ātrsaldēšanā bija vērojama kopējo fenolu paaugstināšanās tendence uzglabāšanas laikā (attiecīgi par 14.5% un 8.6%). Dažām avenēm (Polana’ un ‘Delniwa’) tradicionālajā saldēšanā konstatēts kopējā fenolu satura samazinājums no 4.5% līdz 10.3%.

Kopējo fenolu satura izmaiņas saldētajās ogās glabāšanās laikā 2023. gadā

Šķirnes, varianti	Marts		Aprīlis		Maijs	
	Vid.	Stdev.	Vid.	Stdev.	Vid.	Stdev.
Delniwa V	306.64	13.10	275.17	18.21		
Polana V	301.24	15.93	306.95	7.08	287.55	4.52
Polka V	326.36	10.59	313.32	12.37	333.47	10.39
Polonez V	289.71	6.03	263.16	9.42	287.80	7.83
Delniwa G	298.42	4.76	303.74	10.68	323.92	13.75
Polana G	275.27	2.68	275.08	5.87	293.25	11.39
Polka G	311.92	11.99	344.42	11.67	357.19	9.69
Polonez G	250.32	1.82	263.50	8.09	268.36	5.49

Periodā no marta līdz maijam avenēm ‘Polana’ tradicionālajā saldēšanā un ‘Polana’ ātrsaldēšanā C vitamīna saturs samazinājās vismazāk, attiecīgi par 5.1% un 3.1%. Ievērojami lielāki vitamīna C zudumi uzglabāšanas laikā bija ‘Delniwa’ un ‘Polonez’ ātrsaldēšanas variantā, kur samazināšanās bija attiecīgi par 27.8% un 24.4%. Apmēram uz pusi mazāks C vitamīna samazinājums bija šķirnei ‘Polka’ abos saldēšanas variantos.



Vitamīna C izmaiņas uzglabāšanās laikā saldētajās ogās 2023. gadā

Izvērtējot testēšanas rezultātus redzams, ka būtiski atšķiras C vitamīna zudumi šķirnei ‘Delniwa’ ātrsaldēšanas un tradicionālās saldēšanas variantos glabāšanas laikā. Tas varētu būt skaidrojams ar novākto ogu gatavības pakāpi.

Rezultātu apkopojums, Tehnoloģiskie risinājumi un Rekomendācijas

Kopsavilkums

Saldēto ogu kvalitāti ietekmē šķirne, audzēšanas tehnoloģija, ogu vākšanas gatavība, struktūra (drupanainība), ogu fasēšanas veids un glabāšanas ilgums.

Pēc saldēšanas avenju ogu virsmas krāsa paliek tumšāka. Pētījumā, izvērtējot šķirnes ‘Polka’, ‘Polonez’ un ‘Polana’, sarkanais ogu virsmas krāsojums vismazāk samazinājās ‘Polka’, bet visvairāk ‘Polana’ ogām. Pēc saldēšanas ogām samazinās arī cietība. Visvairāk tā samazinājās šķirnei ‘Polonez’, bet vismazāk – ‘Polka’.

Salīdzinot divās saimniecībās ievāktās ogas, saimniecībā ‘Ziediņi’ ievāktās ogas kopumā raksturojās ar augstāku šķīstošās sausas, fenolu un C vitamīna saturu nekā A. Brosovas saimniecībā. Atšķirības skaidrojamas ar to, ka saimniecībās ir dažādi augsnes un kopšanas apstākļi. Saimniecībā ‘Ziediņi’ avenis netiek apūdeņotas, tāpēc ogas ir sīkākas un ar augstāku ķīmisko vielu

koncentrāciju, bet A. Brosovas saimniecībā stādījums tiek apūdeņots ar pilienveida apūdeņošanas sistēmu. A. Brosovas saimniecībā konstatētas atšķirības ogu ķīmiskajā sastāvā arī atkarībā no tā vai ogas ievāktas atklātā laukā vai zem VOEN segumiem. Augstākais kopējo fenolu un antocianīnu saturs ogās bija šķirnei 'Polka', bet visvairāk C vitamīna bija šķirnei 'Mapema'. Ar augstāko šķīstošās sausnas saturu abās saimniecībās izcēlās 'Polonez'.

Salīdzinot ātrsaldēšanu un tradicionālo saldēšanas metodi, ogu ķīmiskais sastāvs būtiski neatšķīrās. Arī ilgstošāk uzglabājot, ogu ķīmiskais sastāvs un kvalitatīvās īpašības būtiski neizmainījās. Ogās, kas bija saldētas ātrsaldēšanā, visām šķirnēm, bija nedaudz lielāks antocianīnu saturs, bet C vitamīna saturs bija mazāks. No pārbaudītajām šķirnēm kā ieteicamākā ātrsaldēšanai un arī tradicionālajai saldēšanai izdalīta 'Polonez', kas arī pēc sasaldēšanas, atkausējot nezaudē savu izskatu, formu un maz izdala sulu, kā arī tā ieguva vislabāko ogu virsmas krāsojuma vērtējumu. Pēc ātrsaldēšanas visvairāk C vitamīna un šķīstošās sausnas bija 'Delniwa' ogās, bet visvairāk fenolu un antocianīnu - šķirnei 'Polka'.

Rekomendācijas ražotājiem

- No pārbaudītajām audzēšanā izplatītajām rudens avenu šķirnēm: 'Polan', 'Polonez', 'Polka', 'Delniwa', ieteicamākā saldēšanai desertam ir šķirne **'Polonez'**, kas pēc sasaldēšanas atkausējot nezaudē savu izskatu, formu, maz izdala sulu, un ir ar pievilcīgu krāsojumu. Šīs šķirnes ogas ir piemērotas saldēšanai un labi saglabā kvalitāti, izmantojot gan tradicionālo saldēšanu, gan ātrsaldēšanu.
- Perspektīva ātrsaldēšanai ir arī šķirne **'Delniwa'**, taču vēl nepieciešami ilgstošāki novērojumi.

Projekta Publicitāte

Līdz projekta atskaites publicēšanai ar projektu saistītās publicitātes aktivitātes:

Zinātniskie raksti:

1. Strautiņa S., Laugale V., Kalniņa I., Krasnova I. (2022). Rudens avenes saldēšanai un desertam (Primocane raspberry for freezing and dessert) // Līdzsvarota lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konferences raksti, Jelgava, Latvija, 24.-25.febr., 2022 / Latvijas Lauksaimniecības universitāte. Lauksaimniecības fakultāte. Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmija. Ziemeļvalstu Lauksaimniecības zinātnieku asociācija – Jelgava, 118.-122.lpp.
<https://www.lf.lbtu.lv/sites/lf/files/2022-11/2022%20L%C4%ABdzsvarota%20lauk.%20rakstu%20kr%C4%81jums%20gatavs.pdf>
2. Rubauskis, E. and Borisova, I. (2022). Evaluation of dwarf rootstocks for high-density and sustainable orchards in Latvia. Acta Hort. 1346, 691-698 (ar projekta atbalstu ziņots par pētījuma rezultātiem un sagatavota publikācija "XII International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems" ietvaros, **publicēts 2022.g. septembrī**)
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2022.1346.87>
3. Rubauskis, E., Bundzena, G. and Borisova, I. (2022). Performance of apple orchard systems in the Nordic climate. Acta Hort. 1346, 365-374 (ar projekta atbalstu ziņots par pētījuma rezultātiem un sagatavota publikācija "XII International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems" ietvaros, **publicēts 2022.g. septembrī**)
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2022.1346.46>

- Rubauskis E., Berlands V., Jansons V. 2022. Total evapotranspiration of apple trees with drip irrigation in high density orchard. Acta Hort. 1335, 153-162, (*status no iesniegtas uz publicētu mainījies 2022.g. februārī*) <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2022.1335.18> ;
- Rubauskis E., Jansons V., Berlands V. 2022. Efficiency of irrigation and fertigation in a mature apple orchard: a Latvia experience. Acta Hort. 1335, 507-514, (*status no iesniegtas uz publicētu mainījies 2022.g. februārī*) <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2022.1335.63>
- Kalnina, I., Strautiņa, S. and Laugale, V. (2020). Evaluation of organic fertilizers for primocane raspberries in high tunnel. Acta Hort. 1277, 271-276, <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1277.39>

Populārzinātniskas publikācijas:

- Laugale V., Kalniņa I., Strautiņa S. 2022. Rudens avenes mehanizētai ražas vākšanai. Profesionālā DĀRZKOPĪBA Nr. 17., 20. – 23. lpp. https://fruittechcentre.eu/sites/default/files/izdevumi/pdf/dobeles_2022_novembris.pdf
- Rubauskis E., Lepsis J. 2021. Mehanizācija ābeļu vainagu veidošanā. Agrotops, Nr.8, 63.lpp.
- Rubauskis E. 2020. Dārzu apūdeņošana - agrāk un tagad. Agrotops Nr.7., 63 - 65. lpp.
- Rubauskis E. 2019. Ūdens un ne tikai. Profesionālā DĀRZKOPĪBA Nr.9., 4 – 10.lpp. http://fruittechcentre.eu/sites/default/files/2019-08/Profesionala_DARZKOPIBA_Nr9.pdf (skat. III cet. atskaiti)
- Strautiņa S., Kalniņa I. 2019. Tendences ogulāju audzēšanā Vācijā un Šveicē, Agrotops, Nr 12., 61 - 63 lpp. (skat. IV cet. atskaiti)
- Laugale V., Kalniņa I., Krasnova I., Strautiņa S. 2023. Izaicinājumi un tehnoloģiskie risinājumi rudens aveņu audzēšanā. Agro Tops, Nr.9 (313), 64.-66.lpp.
- Rubauskis E. 2023. Apūdeņošana – risku mazinoša tehnoloģija vai nepieciešamība. Profesionālā DĀRZKOPĪBA Nr. 19., 28 - 36 lpp. https://fruittechcentre.eu/sites/default/files/izdevumi/pdf/Profesionala_DARZKOPIBA_Nr19_1.pdf
- Rancāne R., Bundžēna G., Ozoliņa-Pole L. Nenovērtētie kaitēkļi – tīklērces ābeļu dārzos. Profesionālā DĀRZKOPĪBA Nr. 19., 99. lpp. https://fruittechcentre.eu/sites/default/files/izdevumi/pdf/Profesionala_DARZKOPIBA_Nr19_1.pdf
- Filipovičs M., Rancāne R., Bundžēna G. Aveņu rūsas izplatības īpatnības rudens aveņu stādījumos. Profesionālā DĀRZKOPĪBA Nr. 19., 70.-71. lpp. https://fruittechcentre.eu/sites/default/files/izdevumi/pdf/Profesionala_DARZKOPIBA_Nr19_1.pdf

Ziņojumi konferencēs:

23. – 24. februāris, 2023.
- V. Laugale, I. Kalniņa, I. Krasnova, S. Strautiņa. "VOEN segumu izmantošana rudens avenēm". Stenda referāts zinātniski praktiskajā konferencē "Līdzsvarota lauksaimniecība 2023", skat.: https://www.lf.lvu.lv/sites/lf/files/2023-02/Lidzsvarota_lauksaimnieciba_tezes_2023_1.pdf un <https://www.lf.lvu.lv/sites/lf/files/2023-02/1.png>
26. - 27. septembris, 2022. starptautiska konference Lietuvā, Viļņā (Lietuvas zinātņu akadēmijā) "International Conference of the Scientific Actualities and Innovations in Horticulture (SAIH 2022)" (<https://sway.office.com/dJCu0a9otH1KCPCU?ref=Link>) "Pētnieciskās aktualitātes un inovācijas dārzkopībā", ar ziņojumiem:
- Rubauskis E., Pole V., Udalovs D., Borisova I. "Effects of some strategic approaches to nitrogen supply in the apple orchard (Slāpekļa mēslojuma izmantošanas stratēģisko pieeju ietekme ābeļu dārzā)";
- Rubauskis E., Virčava I., Udalovs D., Borisova I., Dorbe A., Helmane G. "Effect of soil heterogeneity and its properties on apple growth in a hilly area (Augšņu neviendabības un to īpašību ietekme uz ābeļu augšanu paugurainā apvidū)".

3. 24. – 25. februāris, 2022.
 - Sarmīte Strautiņa, Valda Laugale, Ieva Kalniņa, Inta Krasnova. "Rudens avenes saldēšanai un desertam." Stenda referāts zinātniski praktiskajā konferencē "Līdzsvarota lauksaimniecība 2022", skat.: <https://www.lf.llu.lv/lv/zinatniski-praktiska-konference%E2%80%93932022-stenda-referatu-sekcija>
 - Rubauskis E., Lepse L., Lepsis J., Strautiņa S., Bundzēna G., Borisova I., Udalovs D., Skrastiņš P., Ofkants K. 2022. "Ūdens pieejamība un nodrošinājums ābelēm izmantojot bioklimatisko koeficientu." Ziņojums zinātniski praktiskajā konferencē "Līdzsvarota lauksaimniecība 2022"
 - Udalovs D., Rubauskis E., Borisova I. 2022. "Ābeļu ziedu mehāniskās retināšanas divu sezonu bilance." Ziņojums zinātniski praktiskajā konferencē "Līdzsvarota lauksaimniecība 2022", skat. programmu: https://www.lf.llu.lv/sites/lf/files/files/lapas/Programma_Darzkopiba_2022.pdf t.sk. tēžu krājumā: https://www.lf.llu.lv/sites/lf/files/2022-02/Lidzsvarota_lauksaimnieciba_Tezes_2022_0.pdf
4. 15. – 19. augusts, 2022. IHC 2022, S19: International symposium on conservation and sustainable use of horticultural genetic resources (<https://app.ihc2022.org/event/ihc-2022/planning/UGxhbm5pbmdfOTU5NDIx>), stenda ziņojums: V. Laugale, S. Strautiņa, I. Kalniņa, I. Krasnova. "Development of raspberry production and fruit quality in Latvia." (S19 - Session P5, <https://app.ihc2022.org/event/ihc-2022/planning/UGxhbm5pbmdfOTU5NDkz>)
5. 26. – 30. jūlijs, 2021. "XII International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems" (<https://2021orchardsystems.com/>), stenda ziņojums: Rubauskis E, Lepsis J, Bundzēna G., Borisova I. "Preliminary evaluation of mechanical pruning of apple canopy at various environments" (POSTER NUM: P20, TRAINING SYSTEMS poster session (07/28/2021), skat. atskaites X un XI cet.
6. 16 – 21. jūnijs, 2019. "IX International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops", stenda ziņojums: Rubauskis E., Berlands V., Jansons V. "Total evapotranspiration of apple trees with drip irrigation in high density orchard" (Ābeļu transpirācija un iztvaikošana blīvā dārzā ar pilienvēda apūdeņošanu), (Poster Num: PS3-10)
7. 16 – 21. jūnijs, 2019. "IX International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops", stenda ziņojums: "Efficiency of irrigation and fertigation in mature period of apple orchard" (Apūdeņošanas un fertigācijas efektivitāte ābeļdārzā pilnražas periodā), autori: E. Rubauskis, V. Berlands, V. Jansons; (Poster Num: PS6-14)
8. 22. - 28. jūnijs, 2019. Starptautiskais Rubus&Ribes simpozijš jeb "ISHS XII RUBUS & RIBES Symposium 2019", kas notika Frankfurtē (Vācijā) un Cīrihē (Šveicē). Stenda referāts: I. Kalniņa, S. Strautiņa un V. Laugale "Evaluation of organic fertilizers for primocane raspberries in high tunnel", (skat. atskaiti III cet.).

Tēzes:

1. Laugale V., I. Kalniņa, I. Krasnova, Strautiņa S. 2023. VOEN segumu izmantošana rudens avenēm. Līdzsvarota lauksaimniecība. Zinātniski praktiskās konferences tēzes, Jelgava, 35. lpp. skat.: https://www.lf.llu.lv/sites/lf/files/2023-02/Lidzsvarota_lauksaimnieciba_tezes_2023_1.pdf
2. Rubauskis E., I. Vircava, D. Udalovs, I. Borisova, A. Dorbe, G. Helmane. 2022. Effect of soil heterogeneity and its properties on apple growth in a hilly area. Abstracts of 3rd International Conference on the Scientific Actualities and Innovations in Horticulture 2022 SAIH 2022 "Development and Technology". Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Lithuaniae Academia Scientiarum, p. 64 - 65
3. Rubauskis E., V. Pole, D. Udalovs, I. Borisova. 2022. Effects of some strategic approaches to nitrogen supply in the apple orchard. Abstracts of 3rd International Conference on the Scientific Actualities and Innovations in Horticulture 2022 SAIH 2022 "Development and Technology". Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Lithuaniae Academia Scientiarum, p. 21 - 22
4. Strautiņa S., V. Laugale, I. Kalniņa, I. Krasnova. 2022. Rudens avenes saldēšanai un desertam. Līdzsvarota lauksaimniecība. Zinātniski praktiskās konferences tēzes, Jelgava, 44. lpp. skat.: https://www.lf.llu.lv/sites/lf/files/2022-02/Lidzsvarota_lauksaimnieciba_Tezes_2022_0.pdf
5. Rubauskis E., Lepse L., Lepsis J., Strautiņa S., Bundzēna G., Borisova I., Udalovs D., Skrastiņš P., Ofkants K. 2022. Ūdens pieejamība un nodrošinājums ābelēm izmantojot bioklimatisko koeficientu. Līdzsvarota lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konferences tēzes. Jelgava: LLU, 37.lpp skat.: https://www.lf.llu.lv/sites/lf/files/2022-02/Lidzsvarota_lauksaimnieciba_Tezes_2022_0.pdf

6. Udalovs D., Rubauskis E., Borisova I. 2022. Ābeļu ziedu mehāniskās retināšanas divu sezonu bilance Līdzsvarota lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konferences tēzes. Jelgava: LLU, 38.lpp, skat.: https://www.lf.llu.lv/sites/lf/files/2022-02/Lidzsvarota_lauksaimnieciba_Tezes_2022_0.pdf
7. Rubauskis E. 2021. Preliminary evaluation of mechanical pruning of apple canopy at various environments. Abstracts of XII International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems, p. 22. (skat. atskaiti XI cet.)

Galvenās Projekta sanāksmes:

Dārzkopības institūta ziņojums projekta sanāksmē 10.03.2020.

Dārzkopības institūta ziņojums projekta sanāksmē 17.12.2021.

Publicitātes atskaites sanāksme 08.12.2023

Konferences, lauku dienas, semināri, lekcijas kur iekļauts ziņojums par projektu:

- Dārzkopju ikgadējā konference , katru gadu kopš 2019.g.
- Ziņojums lauksaimniecības izstādē Rāmvā 2022.g.14.maijā
- 5.08.2020. lauku diena SIA Daigone, “Augšanas regulēšana ābelēm”, skat. atskaiti VII cet.;
- 10.08.2020. lauku diena z/s Gaidas, “Lauku diena demonstrējumiem ābelēm Zemgalē” skat. atskaiti VII cet.;
- 11.08.2020. lauku diena z/s Eglāji, “Dārzu diena ābeļu tehnoloģiju demonstrējumam Raudā”, skat. atskaiti VII cet.;
- 22.07.2021. lauku diena z/s Eglāji, “Dārzu diena ābeļu tehnoloģiju demonstrējumiem Raudā”, skat. atskaiti XI cet..
- 14.07.2022. lauku diena z/s Eglāji, “Dārzu diena ābeļu tehnoloģiju demonstrējumiem Raudā”.
- 27.09.2023. lauku diena/seminārs A. Brosovas saimniecībā Sauleskalnā, Bērzaunes pag., “Ražošanas efektivitātes un augļu kvalitātes paaugstināšana rudens avenēm”.
- 2.11.2023. lekcija “Apūdeņošanas sistēmas ražojošos dārzos” Profesionālās pilnveides semināru cikla “Jaunākās tehnoloģijas dārzkopībā” ietvaros, Bulduru tehnikums - mērķa grupa: skolotāji, audzēkņi un interesenti.

Publicitāte tīmekļa vietnēs:

- **LAA** mājas lapā: <http://www.laas.lv/lv/inovativi-risinajumi-abelem-un-avenem/> un krātuvē <https://www.laas.lv/agrilink/projekti/> (pēc atskaites apstiprināšanas šai vietnē būs pieejama strukturēta projekta atskaite ar padziļinātām meklēšanas iespējām)
- **Dārzkopības institūta** mājas lapā <https://www.darzkopibasinstitutus.lv/lv/projekti/inovativi-ekonomiski-pamatoti-risinajumi-abelu-un-avenu-razosanas-efektivitates-un-auglu> un projektu uzsākot: <https://www.darzkopibasinstitutus.lv/lv/raksts/2019-01-16/darzkopibas-instituts-uzsak-jauna-sadarbibas-projekta-istenosanu-abelu-un-avenu>
- **Agrihort**: <https://agrihorts.lbtu.lv/lv/node/452>