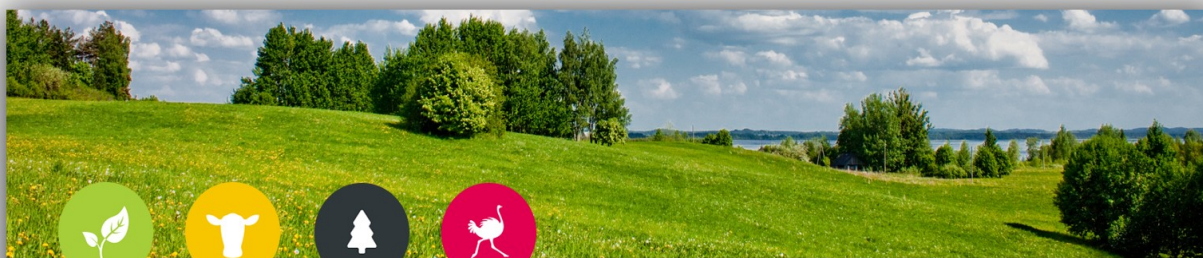


Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai (ELFLA) projekts

Nr.: 18-00-A01612-000025

# “Inovātīvi, ekonomiski pamatoti risinājumi ābeļu un aveņu ražošanas efektivitātes un augļu kvalitātes paaugstināšanai”

(2018 – 2023)



BDR «Latvijas augļkopju asociācija»

INOVĀTĪVI, EKONOMISKI PAMATOTI RISINĀJUMI ĀBEĻU UN  
AVEŅU 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 3.daļa)

### Saturs

Izpētes gaita un tehnoloģisko risinājumu izstrāde.....	2
Aktivitāte Nr.4. Mehanizēta ogu novākšanas izpēte Latvijā audzētām rudens aveņu šķirnēm ar mērķi mazināt roku darbu un izmaksas.....	2
Aktivitātē iesaistītie projekta partneri.....	2

Izpētes gaita.....	2
Ekonomiskais izvērtējums.....	12
Secinājumi.....	14
Rezultātu apkopojums, Tehnoloģiskie risinājumi un Rekomendācijas.....	14
Aktivitāte Nr.5. Ogu ieguves sezonas pagarināšanas iespējas avenēm, izmantojot VOEN tipa segumus... ..	16
Aktivitātē iesaistītie projekta partneri.....	16
Izpētes gaita.....	16
Ekonomiskais izvērtējums.....	36
Secinājumi.....	38
Rezultātu apkopojums, Tehnoloģiskie risinājumi un Rekomendācijas.....	39

## Izpētes gaita un tehnoloģisko risinājumu izstrāde

### Aktivitāte Nr.4. Mehanizēta ogu novākšanas izpēte Latvijā audzētām rudens aveņu šķirnēm ar mērķi mazināt roku darbu un izmaksas

#### Aktivitātē iesaistītie projekta partneri

Latvijas augļkopju asociācija (LAA);  
 Dārzkopības institūts: Agrotehnisko pētījumu un šķirņu izvērtēšanas nodaļa (LatHort);  
 Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes (LBTU) Augsnes un augu zinātņu institūts;  
 SIA Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs (LLKC);  
 Z/s "Ziediņi";

#### Izpētes gaita

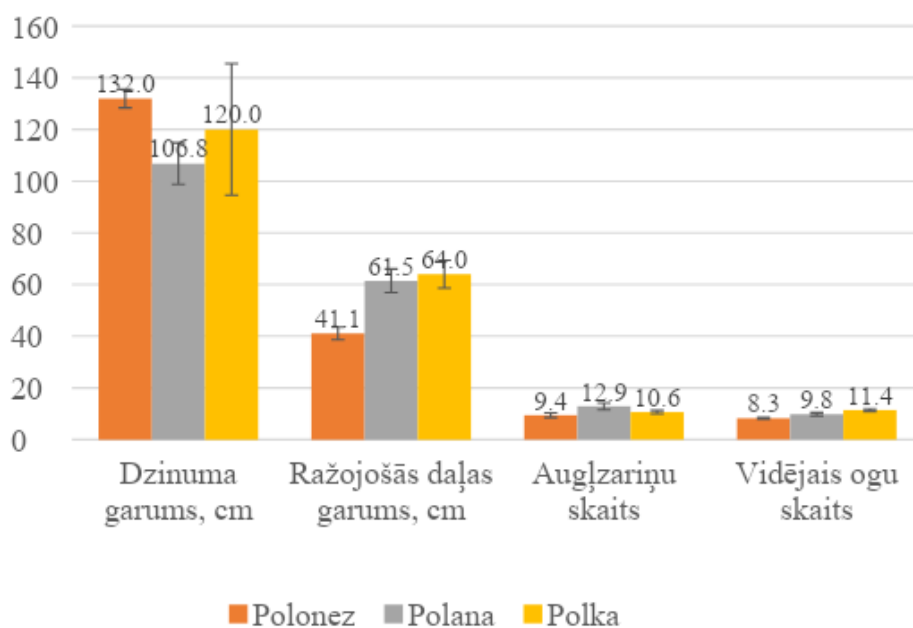
Projekta ietvaros iespējas veikt rudens aveņu mehanizētu vākšanu vērtēšana veikta z/s "Ziediņi" Augšdaugavas novadā. Pētījumā iekļautas trīs rudens aveņu šķirnes: 'Polka', 'Polonez' un 'Polana'. Stādījums ierīkots 2019.gada pavasarī. Stādīšanai izmantoti kailsakņu stādi, kas stādīti rindās 0.5 × 3.0 m attālumos. Audzēšanas vietā ir smilšmāla augsne, kuras pH<sub>KCl</sub> ir 5.69, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> saturs 88.44 mg kg<sup>-1</sup> un K<sub>2</sub>O saturs 68.28 mg kg<sup>-1</sup>. Audzēšanas laikā rindstarpās veidota un uzturēta dzīvā zāliena mulča. Stādījums nav apūdeņots.



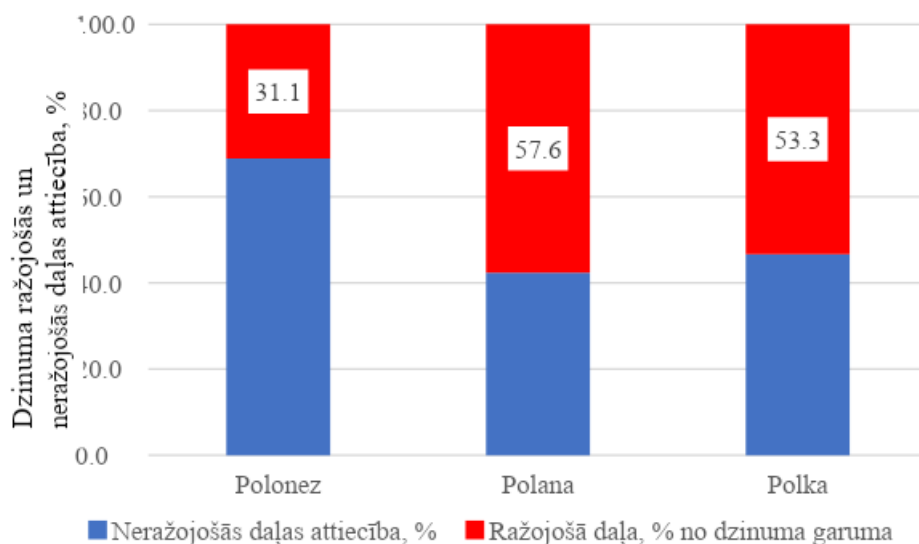
### Rudens aveņu stādījums saimniecībā ‘Ziediņi’

**2020. gada** rudenī stādījumā veikta ražas elementu vērtēšana un uzskaitē, hlorofila saturs vērtēšana aveņu lapās, vērtētas ogu kvalitatīvās īpašības. Sakarā ar to, ka stādījums vēl jauns un maz dzinumu, mehanizētā vākšana šajā gadā netika vērtēta.

No vērtētajām šķirnēm 2020. gadā vidējais ražojošo dzinumu garums lielākais bija šķirnei ‘Polonez’ (132 cm), bet īsākie dzinumi bija šķirnei ‘Polana’ (107 cm). Savukārt garākā dzinuma ražojošā daļa bija šķirnei ‘Polka’(64 cm), bet lielākā ražojošās un neražojošās daļas attiecība bija šķirnei ‘Polana’.



### Ražas elementu vērtējums rudens avenēm 2020. gada rudenī

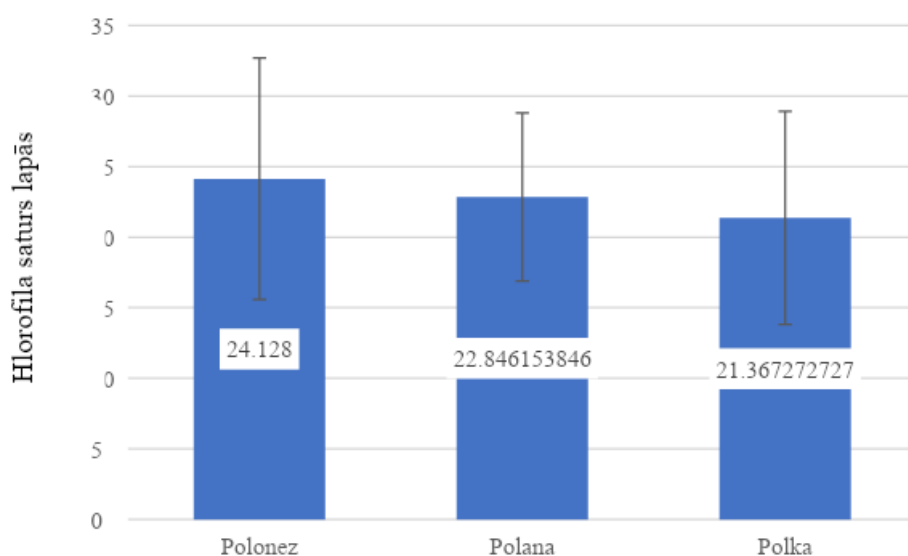


### Aveņu dzinumu ražojošās un neražojošās daļas attiecība 2020. gada rudenī

Ar lielāko auglzaru skaitu uz dzinuma izcēlās šķirne ‘Polana’, bet lielākais ogu skaits uz auglzara bija šķirnei ‘Polka (11.4). Lielākais kopējais ogu skaits uz dzinuma bija šķirnei Polana (vidēji 126 ogas), bet mazākais - šķirnei ‘Polonez’ (78 ogas). Šķirnei ‘Polka’ vidējais ogu skaits uz dzinuma bija 122 ogas.

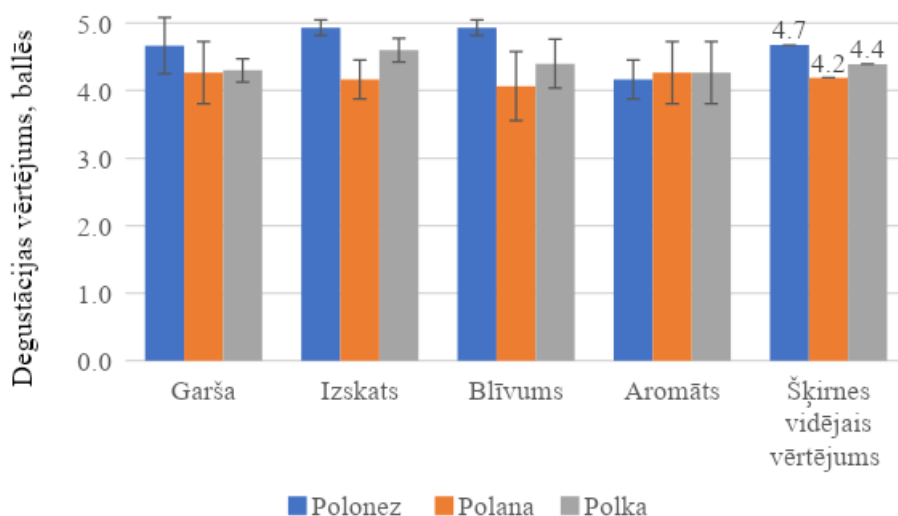
Visaugstākā vidējā ogu masa bija šķirnei ‘Polonez’ (5 g), bet mazākā - šķirnei ‘Polana’ (3.1 g). Aprēķinot potenciālo ražu, no viena dzinuma šķirnei ‘Polonez’ vidēji varēja ievākt 390 g, ‘Polka’ – 487 g un šķirnei ‘Polana’ – 379 g ogu. Kopumā visražīgākā bija šķirne ‘Polka’. Otrā ražīgākā bija šķirne ‘Polonez’.

Augstākais hlorofila saturs lapās konstatēts šķirnei ‘Polonez’, bet zemākais – ‘Polana’.



### Hlorofila saturs aveņu lapās 2020. gada rudenī

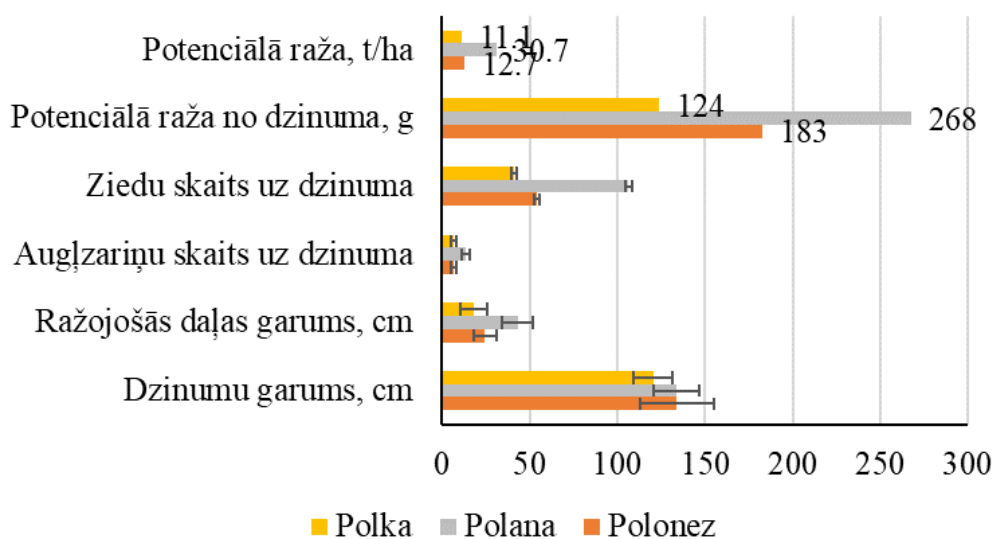
Stādījumā ievākti ogu paraugi un veikts ogu sensorais novērtējums degustācijā. Augstākais kopējais novērtējums bija šķirnei ‘Polonez’.



### Ogu degustācijas vērtējums 2020. gadā

**2021. gadā** avenēm stādījumā vērtēts dzinumu veselīgums, augu veģetatīvā attīstība, ražošanas potenciāls, ogu kvalitāte.

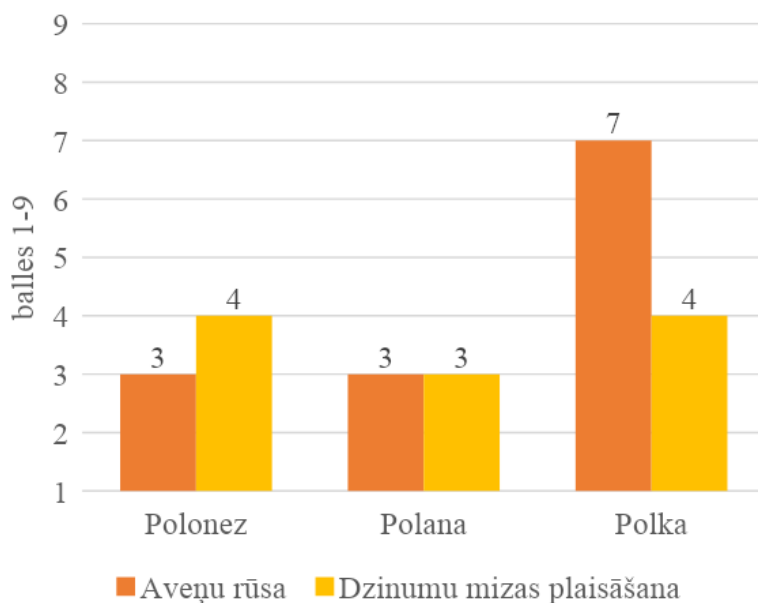
No vērtētajām 3 šķirnēm – ‘Polka’, ‘Polonez’ un ‘Polana’, ar visagrāko ražošanas sākuma laiku raksturojās šķirne ‘Polana’, bet visvēlinākā bija šķirne ‘Polonez’. Augi bija stipri cietuši vasaras karstumā un sausumā, jo nebija iespējams stādījumu pietiekoši aplaistīt, tāpēc ogas bija salīdzinoši sīkas, un ražība stādījumā bija vidēji augsta. Ar visaugstāko ražošanas potenciālu raksturojās šķirne ‘Polana’, kurai bija visaugstākā ziedēšanas intensitāte un lielākais ražojošās daļas īpatsvars attiecībā pret kopējo dzinuma garumu (32%).



### Ražas elementu un dzinumu garuma vērtējums rudens avenēm 2021. gada rudenī

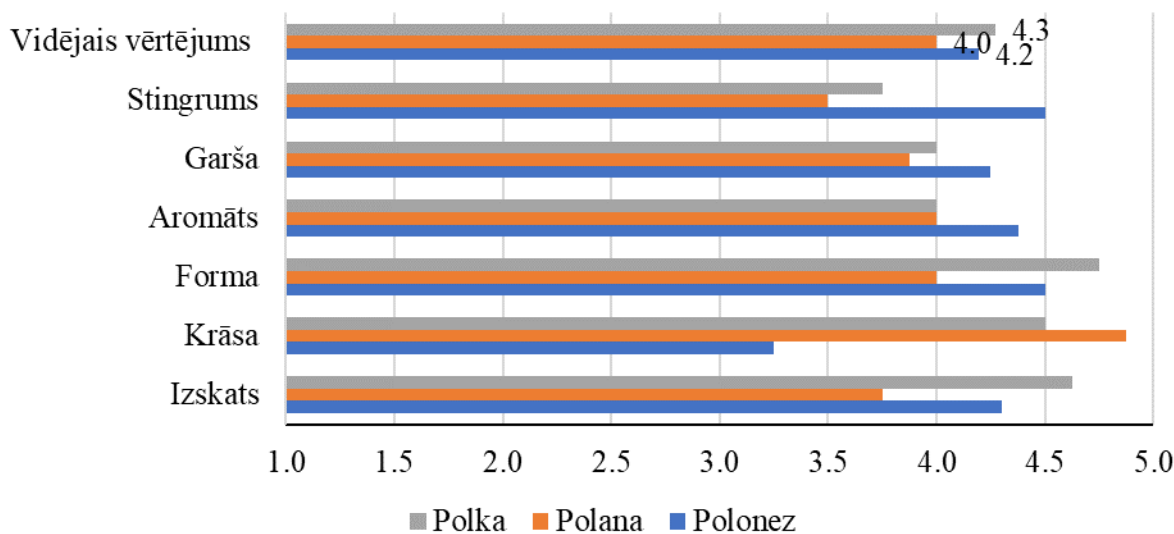
No slimībām stādījumā visizplatītākās bija avenju rūsa (*Phragmidium rubi-idaei*) un avenju mizas plaisāšana (*Dydimella appianata*). Ar avenju rūsu visvairāk slimoja šķirne ‘Polka’, bet

pārējām šķirnēm infekcija bija samērā zema. Vismazāk aveņu mizas plaisāšanas bojājumu bija šķirnei 'Polana'.



#### Slimību bojājumu intensitāte 2021. gadā ražošanas laikā

Vislielākās ogas bija šķirnei 'Polonez' (vidēji 3.4 g), kurai ogās bija arī ar visvairāk šķīstošās sausas (12.6 Brix°), un ogu sensorajā vērtējumā tā ieguva augstāko ogu garšas, aromāta un stingruma vērtējumu, taču kā vispievilcīgākās tika novērtētas šķirnes 'Polka' ogas.



#### Ogu degustācijas vērtējums 2021. gadā, balles 1-5

Tika izvērtēta arī ogu glabātiesspēja. Novērtējot ogu kvalitāti pēc 3 dienu glabāšanas ledusskapī, visaugstāko vidējo vērtējumu ieguva šķirne 'Polka', bet ļoti līdzīgi rezultāti bija arī šķirnei 'Polonez'.

Oktobra sākumā minētajām šķirnēm tika izmēģināta un veikti pirmie vērtējumi mehanizētai ražas vākšanai, vākšanai izmantojot kombainu "JAREK 5", kurš vāc ogas pieliecot dzinumus no vienas rindas puses.





### Rudens aveņu vākšana ar kombainu ‘JAREK 5’ 2021. gadā

Vērtējot kopumā, mehanizēti ievāktā raža bija nekvalitatīva – ļoti daudz nestandarta ogu, kā arī dzinumiem tika nodarīti stipri bojājumi – norautas lapas un galotnes, iespējams tāpēc, ka kombains tika izmantots avenēm pirmo reizi un nebija pietiekoši labi noregulēts. Visvairāk bojājumu bija vērojami dzinumiem, kas garāki par 1.20 m. Ražas mehanizētai vākšanai nebija piemēroti arī dzinumi, kas īsāki par 1.0 m, jo tos kombains nepielieca un raža palika nenovākta. Secināts arī, ka mehanizētai vākšanai ar šāda tipa kombainu svarīgs ne vien optimāls un izlīdzināts dzinumu augstums, bet nepieciešami arī lieli rindstarpu attālumi – vismaz 3.5 m, un svarīgs ir arī avenų rindu platums – rindām jābūt ne pārāk platām – vidēji 30 - 40 cm.

Izvērtējot šķirņu piemērotību, kā labākā mehanizētai vākšanai no vērtētajām šķirnēm atzīta šķirne ‘Polka’, kurai ogas vislabāk atdalījās no augļzariem, kā arī tai bija vismazākie dzinumu un lapu bojājumi un mehanizētai vākšanai visoptimālākais dzinumu augstums. Vissliktāk ogas mehanizēti vācās šķirnei ‘Polana’, kurai tās atdalījās ar visiem auglkātiem vai palika nenovāktas (apmēram 30 %), un bija ļoti nevienāds dzinumu augstums un rindu platums.

Izvērtējot mehanizēti vāktu ogu kvalitāti visvairāk ogu bez kātiņiem tika ievākts šķirnei ‘Polana’ – 39.4%, kā arī šķirnei ‘Polonez’ 35.4%. Visvairāk ogu ar kātiņiem no kopējā ievāktu ogu daudzuma bija šķirnei ‘Polka’ – 62.9%, bet vismazāk šķirnei ‘Polka’ – 26.3%. Tomēr šķirnei ‘Polana’ bija arī visaugstākais bojāto ogu daudzums 31.9 %, bet vismazāk bijāto ogu bija šķirnei ‘Polonez’- tikai 3.9%. Savukārt šķirnei ‘Polonez’, novāktajā ražā 17.6% ogu bija negatavas (zaļas), bet šķirnei ‘Polka’ novāktas tikai gatavās ogas.

### Mehanizēti vāktu ogu vērtējums z/s ‘Ziediņi’ 2021. gadā

Šķirne	Kvalitatīvas ogas (veselas, bez kātiņiem), %	Bojātas t.sk. puvušas ogas, %	Gatavās ogas ar kātiņiem, %	Negatavas (zaļas) ogas, %
Polka	26.7	10.4	62.9	0.0
Polonez	35.4	3.9	43.1	17.6
Polana	39.4	31.1	26.3	3.2

Nemot vērā ogu kvalitatīvo sadalījumu novāktajā ražā, jāatzīmē liels daudzums ogu ar kātiņiem, kas iespējams saistīts ar ogu vākšanas kombaina tehniskajiem parametriem. Ja pielāgojot

kombainu būtu iespējams uzlabot šo rādītāju, kā piemērotāko mehanizētai vākšanai varētu atzīmēt šķirni 'Polka'. Šķirnei 'Polonez', kurai ir izcilas kvalitātes ogas, problēma ir augstais negatavo ogu procents mehanizēti novāktajā ražā.

**2022. gada** rudenī avenēm stādījumā vērtēts dzinumu veselīgums, augu veģetatīvā attīstība, ziedēšanas intensitāte, ražošanas potenciāls un ogu kvalitāte. Veikts ogu sensorais vērtējums.

No vērtētajām 3 šķirnēm – 'Polka', 'Polonez' un 'Polana', līdzīgi kā iepriekšējā gadā ar visagrāko ražošanas sākuma laiku raksturojās šķirne 'Polana', bet visvēlinākā bija šķirne 'Polonez'. Ar visaugstāko ražošanas potenciālu raksturojās šķirne 'Polana', kurai bija visaugstākā ziedēšanas intensitāte un visvairāk dzinumu uz rindas metru, kā arī vismazāk slimību bojājumu dzinumiem.

### **Rudens avenju dzinumu un ražošanas potenciāla novērtējums saimniecībā "Ziediņi" 2022. gadā**

Šķirne	Dzinumu skaits uz rindas m, gab.	Dzinumu garums, cm	Ražojošās daļas garums, % no kopējā garuma	Dzinumu veselīgums, balles 1-9	Ražošanas potenciāls, kg/rindas m	Ogu vidējā masa, g
Polonez	25	142	22	6.0	13.5	4.5
Polana	42	136	40	7.0	14.4	2.3
Polka	27	144	41	6.0	12.2	3.0

Izvērtējot šķirņu ogu kvalitāti, ar vislielākajām ogām raksturojās šķirne 'Polonez', kura ogu sensorajā vērtējumā ieguva arī augstāko ogu izskata, krāsas un formas vērtējumu, kā arī raksturojās ar labu ogu garšu un stingrumu, taču ogas bija mazāk aromātiskas kā pārējām vērtētajām šķirnēm. Šķirne 'Polana' ieguva viszemāko ogu kvalitātes vērtējumu.

### **Rudens avenju ogu sensorais vērtējums saimniecībā "Ziediņi" 2022. gada rudenī (vērtējums ballēs 1-5)**

Šķirne	Izskats	Krāsa	Forma	Aromāts	Garša	Stingrums	Šķirnes vidējais vērtējums
Polonez	4.8	4.3	4.8	3.8	4.4	3.8	<b>4.3</b>
Polana	3.7	4.1	4.2	4.1	4.2	3.3	<b>3.9</b>
Polka	4.2	4.2	4.3	4.1	4.5	3.8	<b>4.2</b>

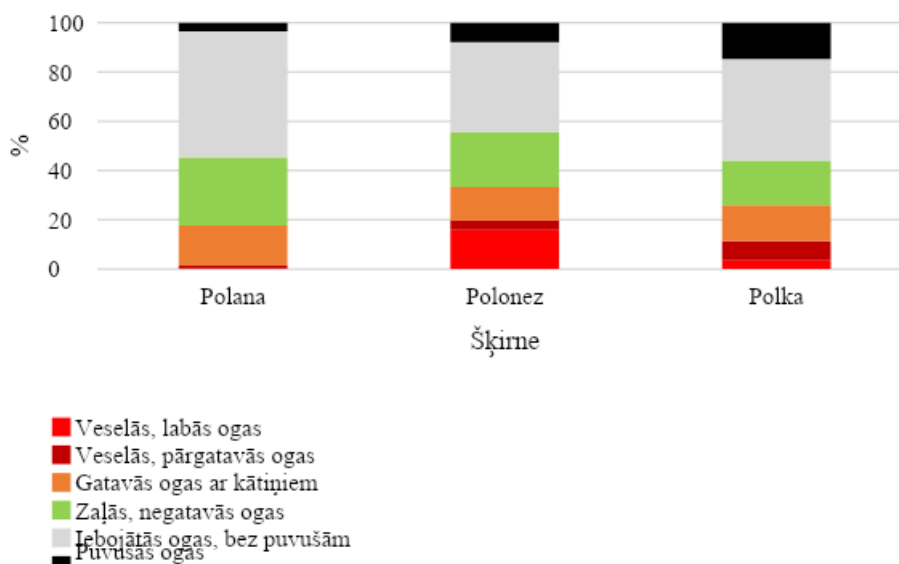
2022. gada septembra beigās minētajām šķirnēm tika vērtēta piemērotība mehanizētai ražas vākšanai. Vākšanai izmantots kombains 'AREK 3', kurš vāc ogas, pieliecot dzinumus no vienas rindas puses. Dotā tipa kombains uzrādīja zemu piemērotību rudens avenju vākšanai, jo daudz dzinumu pielieca līdz pat zemei un nolauza, kā arī ievākto ogu kvalitāte bija ļoti slikta.





### Rudens aveņu mehanizētā vākšana ar kombainu "AREK 3" saimniecībā "Ziediņi" 2022. gadā

Izvērtējot šķirņu piemērotību, kā labākā mehanizētai vākšanai no vērtētajām šķirnēm līdzīgi kā iepriekšējā gadā atzīta šķirne 'Polka', kurai ogas vislabāk atdalījās no augļzariem un vismazāk palika nenovākto ogu, taču ievāktajā ražā bija daudz puvušo un pārgatavo ogu, kas izveidojās tāpēc, ka saimniecībā raža pirms tam nebija vairāk nekā nedēļu vākta, un laika apstākļi bija labvēlīgi pelēkās puves attīstībai. Samērā labu piemērotību mehanizētai vākšanai uzrādīja arī šķirne 'Polonez', kurai tika ievākts procentuāli visvairāk labo, nebojāto ogu, taču bija lielāks procents nenovākto ogu, salīdzinot ar šķirni 'Polka'.



### Mehanizēti novākto ogu kvalitātes vērtējums 2022. gadā

Vissliktāk ogas mehanizēti vācās šķirnei 'Polana', kurai ļoti daudz gatavo ogu palika nenovākts, jo tās slikti atdalījās no ziedgultnes. Visām šķirnēm novāktajā ražā bija diezgan daudz negatavo (zaļo) ogu (18-28% atkarībā no šķirnes).

**2023. gada** rudenī avenēm stādījumā vērtēts dzinumu veselīgums, augu veģetatīvā attīstība, ziedēšanas intensitāte, ražošanas potenciāls un ogu kvalitāte. Veikts ogu sensorais vērtējums.

2023. gada sezona bija nelabvēlīga rudens aveņu audzēšanai. Pavasarī jauno dzinumu augšanas sākumā bija spēcīgas salnas, kā rezultātā apsala dzinumu galotnes. Pēc tam vasaras sākumā bija sausums. Tas ietekmēja dzinumu augšanu. Visām šķirnēm tie veidojās zemi, daudz zemāki nekā iepriekšējos gados. Viszemākie dzinumi bija šķirnei 'Polana', bet visaugstākie – 'Polonez'. Vasaras beigās nokrišņi veicināja puves izplatību.

No vērtētajām 3 šķirnēm – 'Polka', 'Polonez' un 'Polana', līdzīgi kā iepriekšējos gados ar visagrāko ražošanas sākuma laiku raksturojās šķirne 'Polana', bet visvēlīnākā bija šķirne 'Polonez'. Ar visaugstāko ražošanas potenciālu raksturojās šķirne 'Polana', kurai bija visaugstākā ziedēšanas intensitāte un visvairāk dzinumu uz rindas metru, kā arī vismazāk slimību bojājumu dzinumiem.

### **Rudens aveņu dzinumu un ražošanas potenciāla novērtējums saimniecībā "Ziediņi" 2023. gadā**

Šķirne	Dzinumu skaits uz rindas m, gab.	Dzinumu garums, cm	Ražojošās daļas garums, % no kopējā garuma	Dzinumu veselīgums, balles 1-9	Ražošanas potenciāls, kg/rindas m	Ogu vidējā masa, g
Polonez	15.5	107.5	20	6.8	3.3	3.7
Polana	27.5	83.0	53	7.0	7.5	2.8
Polka	14.0	90.3	30	5.3	2.5	2.2

Izvērtējot šķirņu ogu kvalitāti, ar vislielākajām ogām tāpat kā iepriekšējos gados raksturojās šķirne 'Polonez', kura ogu sensorajā vērtējumā ieguva arī augstāko ogu izskata, garšas, stingruma un formas vērtējumu. Šķirne 'Polka' šogad ieguva viszemāko ogu sensoro vērtējumu. Tai ogas daudz bija neregulāras formas un drupenas, kas varētu liecināt par iespējamu aveņu pundurainības vīrusa infekciju.

### **Rudens aveņu ogu sensorais vērtējums saimniecībā "Ziediņi" 2023. gada rudenī (vērtējums ballēs 1-5)**

Šķirne	Izskats	Krāsa	Forma	Aromāts	Garša	Stingrums	Šķirnes vidējais vērtējums
Polonez	4.8	4.4	4.9	4.1	4.8	4.0	<b>4.5</b>

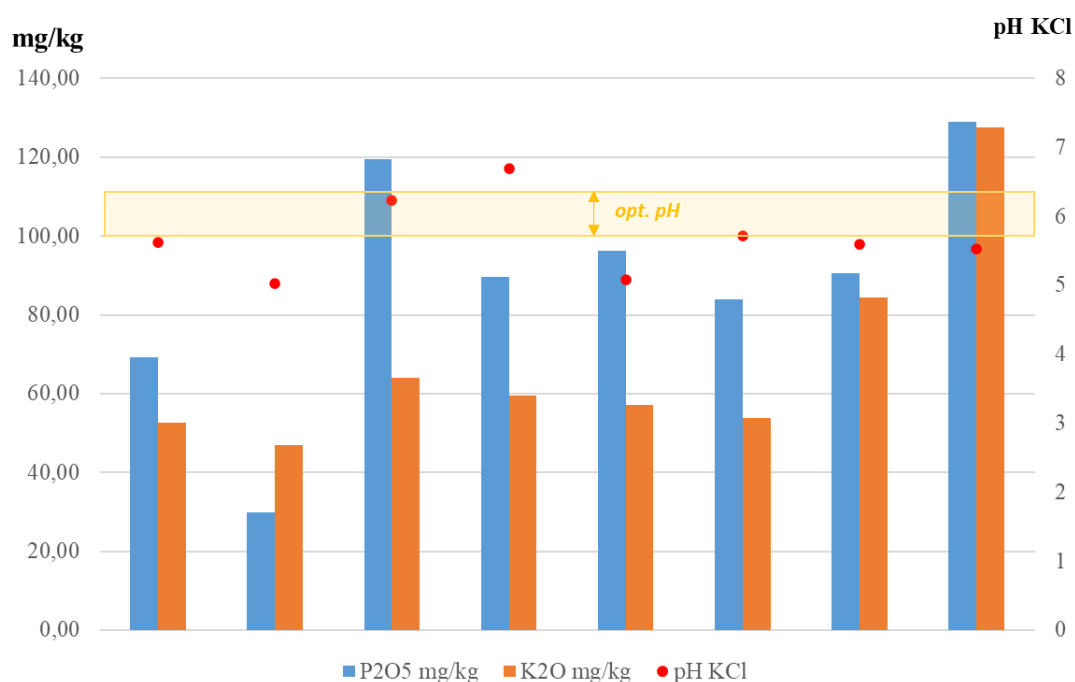
Polana	4.5	4.8	4.8	4.2	4.4	3.7	<b>4.4</b>
Polka	4.1	4.4	3.7	4.0	4.2	3.8	<b>4.0</b>

Sakarā ar to, ka šajā gadā dzinumi veidojās ļoti zemi, kas nav piemēroti ogu mehanizētai vākšanai, mehanizētā vākšana šajā gadā netika vērtēta.

### Augsnes agroķīmiskā analīze

Augsnes agroķīmiskās analīzes veiktas 2019. gadā augsnes virskārtai no 0–20 cm. Augsnes granulometriskais sastāvs – mālsmilts. Augsnes apmaiņas reakcija pHKCl 5,0-6,7 (no skābas līdz normālai), vidēji pētītajā laukā augsne ir vāji skāba ar pH KCl 5,7 (2.att.).

Augiem uzņemamā fosfora daudzums svārstās no ļoti zema līdz vidējam (P2O5 30-129 mg/kg), tomēr kopumā ir zems (vid. 88 mg/kg). Arī augiem uzņemamā kālija daudzums ir zems no (K2O 47-128 mg/kg), vidēji 68 mg/kg (2.att.)



2.attēls. Augiem uzņemamā fosfora, kālija un augsnes reakcijas vērtību izkliede pētāmajā teritorijā Z/S Ziediņi

Augsnes reakcija avenu stādījumiem ir gandrīz optimāla, jo tikai atsevišķos parauglaukumos pH konstatēts <5,5, tomēr, ja turpmākos gados pH pazeminās visā stādījumā ir jādomā par augsnes kaļķošanas nepieciešamību.

Augiem uzņemamais fosfora(P2O5) un kālija (K2O) daudzums augsnē ir zems līdz ar to augiem ir nepieciešams dot fosfora un kālija mēslojumu.

## Ekonomiskais izvērtējums

Ekonomiskais izvērtējums tika veikts pamatojoties uz datiem, kas projektā tika iegūti, izmēģinot rudens aveņu mehanizēto novākšanu ar Polijā ražoto vienpusējo jeb pusrindas ogu vākšanas kombainu "JAREK 5". Projektā tika izmēģināta aveņu novākšana arī izmantojot kombainu "AREK 3", bet ar to tika iegūta ļoti slikta ogu kvalitāte. Veicot ekonomisko izvērtējumu, tika modelēta ekonomiskā ieguvuma starpība pie mainīgas aveņu platības, pamatojoties uz datiem par aveņu ražību dažādām šķirnēm

Lai noteiktu seguma ietekmes ekonomisko ieguvumu, tas tika aprēķināts atbilstoši zemāk dotajai formulām:

$$E_m = R_m \cdot C_m - I_m \text{ un}$$

$$E_k = R_k \cdot C_k - I_k, \text{ kur}$$

- $E_m$  - ekonomiskais ieguvums avenes novācot manuāli EUR/ha.
- $E_k$  - ekonomiskais ieguvums avenes novācot ar kombainu.
- $R_m$  - manuāli vākto aveņu raža EUR/ha,
- $R_k$  - ar kombainu vākto aveņu raža,
- $C_m$  - manuāli novākto aveņu cena EUR/tonnu,
- $I_m$  - izmaksas aveņu manuālajai novākšanai EUR/ha,
- $I_k$  - izmaksas aveņu novākšanai ar kombainu

Lai aprēķinātu ekonomisko ieguvumu, novācot rudens avenes mehanizēti, tika izmantoti vairāki pieņēmumi, kas tika balstīti uz datiem par ekonomisko situāciju 2023. gadā. Veicot ekonomiskos aprēķinus, jāņem vērā, ka produkcijas cenas un investīciju izmaksas visu laiku ir mainīgas, tāpēc tās ir regulāri jāpārskata un jāprecizē. Pēc lauksaimniecības mehanizācijas ekspertu ieteikuma ogu novākšanas kombaina izmantošanas liks ir pieņemts vismaz 8 gadi, bet tā ekspluatācijas laiks var būt arī ilgāks pie atbilstošas tehniskās aprūpes. Ogu novākšanas kombaina vērtības noteikšanai tika izmantoti jaunākie dati no tehnikas kataloga, jo pēdējo divu gadu laikā analogas tehnikas cena ir paaugstinājusies par 15 līdz 25%. Atbilstoši projektā veiktajiem novērojumiem un ieteikumiem, tika veikti ekonomiskā ieguvuma aprēķini pie nosacījumiem, ka daļa no ražas sākumā tiek vākta ar rokām, bet mehanizēti rudens avenes tiek novāktas sezonas beigās, jo šajā procesā bieži tiek bojāti aveņu dzinumi. Jāņem vērā, ka ar kombainu mehanizēti novāktajām ogām ir sliktāka kvalitāte, un tās var realizēt tikai pārstrādei. Produkcijas cenu aprēķinam ir izmantoti dati no LLKC ikgadēji sagatavotajiem Lauksaimniecības bruto seguma aprēķiniem.

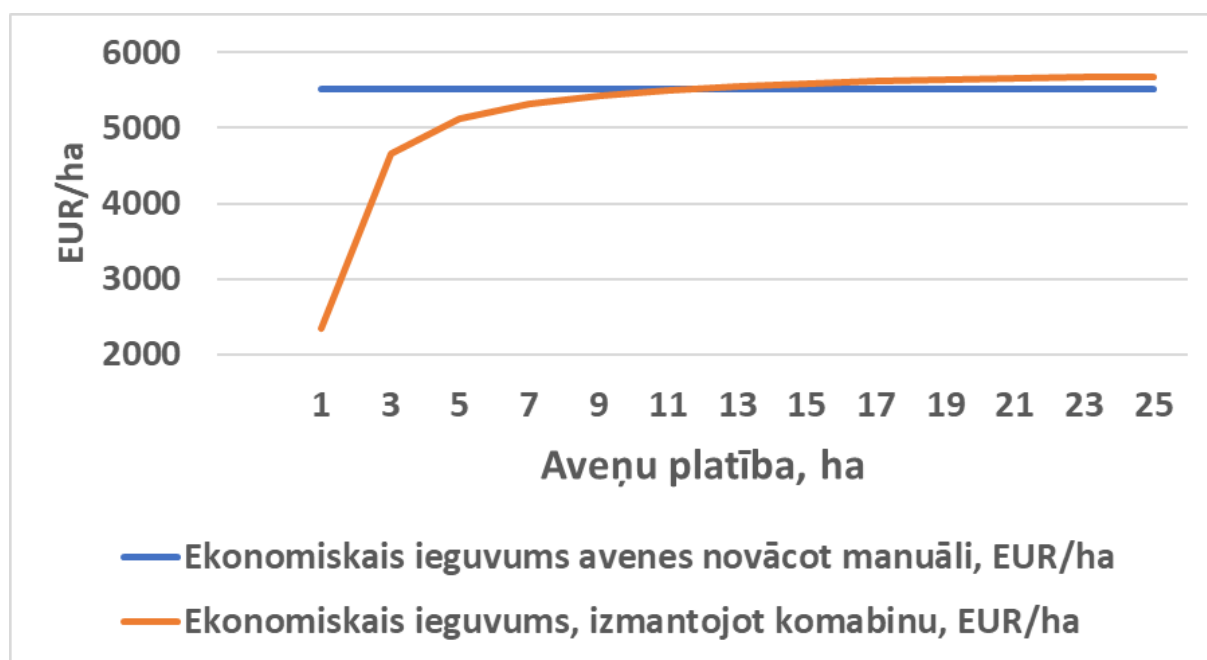
Aprēķinu pieņēmumi:

- Tika aprēķinātas izmaksas aveņu novākšanas kombainam pie nosacījumiem, ka tas tiek izmantots 8 gadus, izmantojot datus par tehnikas tirdzniecības firmu piedāvājumiem kombainam JAREK 5 ar aveņu novākšanas moduli
- Tika pieņemts, ka 50% rudens aveņu novāc ar rokām, bet atlikušos 50% beigās vāc ar kombainu

- Pieņemts, ka aveņu manuālas lasīšanas izmaksas ir 1,3 EUR/kg
- Manuāli lasīto aveņu cena ir 3,6 EUR/kg
- Ar kombainu novāktās ogas tiek realizētas pārstrādei par 2,5 EUR/kg

Veicot aprēķinus atbilstoši augstāk aprakstītajai metodikai un pieņēmumiem, tika izveidots modelis, lai noteiktu optimālo rudens aveņu platību, pie kuras būtu ekonomiski izdevīgi saimniecībai iegādāties ogu novākšanas kombainu ar specializēto aprīkojumu izmantošanai aveņu stādījumos. Atbilstoši aprēķinu rezultātiem, kā redzams, zemāk esošajā grafikā aveņu platībām saimniecībā ir jābūt vismaz 12 hektārus lielām.

#### Optimālās rudens aveņu platības aprēķins, daļējai ražas mehanizētai novākšanai izmantojot kombainu



Izveidojot ekonomisko aprēķinu modeli, tika analizēta situācija pie dažādiem aveņu ražas apjomiem, aveņu realizācijas cenām un lasīšanas izmaksām. Ja Palielinoties manuāli novāktu aveņu realizācijas cenai, izmantot ogu novākšanas kombainu nebūs ekonomiski izdevīgi, tomēr būtiski ir ņemt vērā, vai saimniecībai ogu novākšanas sezonas laikā ir pieejami darbaspēka resursi. Šī brīža situācijā tieši darbinieku pieejamība var būt tas ekonomiskais faktors, kas ierobežo ogu ražošanas apjomus. Tika izvērtēti projektā Z/s “Ziediņu” saimniecībā iegūtie dati par kombaina izmantošanu dažādu aveņu šķirņu novākšanā. Papildus tika veikti aprēķini par valsts un ES atbalsta pasākumu finansējuma ietekmi uz aveņu

novākšanas kombaina ekonomisko efektivitāti un minimālajām stādījumu platībām, pie kurām tā atmaksātos.

## Secinājumi

- Novācot rudens avenes dalīti – 50% manuāli un 50% ar kombainu, platība pie kuras kombaina izmantošana sāks palikt ekonomiski izdevīga ir 12 ha, pie nosacījumiem, ka aveņu raža ir lielāka par 4 t/ha un manuālās lasīšanas izmaksas ir lielākas par 1,3 EUR/kg un izmantots kombaina modelis JAREK 5.
- Pie zemākas aveņu ražības (3,8 t/ha) kombaina izmantošana dos ekonomisku ieguvumu aveņu platībai pārsniedzot 15 hektārus.
- Ja kombaina iegādei ir izmantots valsts un ES atbalsta finansējums no pasākuma “Ieguldījumi materiālajos aktīvos”, tad tā izmantošana sāk kļūt ekonomiski izdevīga pie vismaz 6 ha aveņu platības.
- Vēlams turpināt valsts un ES atbalsta programmas ražas novākšanas tehnikas iegādei, lai veicinātu dārzkopības nozares attīstību valstī.
- Atbilstoši Z/s «Ziediņi» datiem ekonomiski izdevīgākā aveņu šķirne novākšanai ar kombainu ir Polka.

## Rezultātu apkopojums, Tehnoloģiskie risinājumi un Rekomendācijas

### Kopsavilkums

- Projekta laikā ražas vākšanai izmēģināti divi Polijā ražoti vienusējīgie jeb pusrindas ogu vākšanas kombaini: “JAREK 5” un “AREK 3”, taču neviens no kombainiem neuzrādīja labu rudens aveņu ogu vākšanas efektivitāti, iespējams, tāpēc, ka kombaini bija bez papildu aprīkojuma un regulācijas avenēm, jo līdz tam tika izmantoti tikai krūmogulāju ogu vākšanai. Pēc mehanizētās vākšanas avenēm novēroti diezgan spēcīgi dzinumu un lapu bojājumi, kas jāņem vērā, ja grib avenes vākt mehanizēti, līdz ar to vairāk tā ieteicama sezonas beigās, kad bojājumi vairs nevar atstāt būtisku ietekmi uz ražu.. Mehanizēti ievāktu ogu kvalitāte bija zema un piemērota izmantošanai tikai pārstrādei. Salīdzinot abus kombainus ar augstāku piemērotību rudens aveņu vākšanai raksturojās “JAREK 5”, taču vākšanas kvalitātes uzlabošanai kombainam būtu nepieciešama papildus komplektācija rudens aveņu vākšanai, kā arī atbilstošs traktors.
- No vērtētajām 3 šķirnēm – ‘Polka’, ‘Polonez’ un ‘Polana’, ar agrāko ražošanas sākuma laiku raksturojās šķirne ‘Polana’, bet vēlīnākā bija šķirne ‘Polonez’. Šķirne ‘Polana’ izcēlās arī ar augstāko ražas potenciālu - tai bija visaugstākā ziedēšanas intensitāte un visvairāk dzinumu uz rindas metru, kā arī maz slimību bojājumu dzinumiem. Izvērtējot šķirņu ogu kvalitāti, ar vislielākajām ogām raksturojās šķirne ‘Polonez’, kura ogu sensorajā vērtējumā ieguva arī augstāko ogu izskata, krāsas un



formas vērtējumu, kā arī raksturojās ar labu ogu garšu un stingrumu, taču ogas bija mazāk aromātiskas nekā pārējām vērtētajām šķirnēm. Šķirne 'Polana' ieguva salīdzinoši viszemāko ogu kvalitātes vērtējumu.

- Izvērtējot šķirņu piemērotību mehanizētai vākšanai, kā labākā no vērtētajām šķirnēm atzīta 'Polka', kurai ogas vislabāk atdalījās no augļzariem un vismazāk palika nenovākto ogu, kā arī tai bija vismazāk dzinumu un lapu bojājumu, taču diezgan daudz ogu norāvās ar visiem kātiņiem. Samērā labu piemērotību mehanizētai vākšanai uzrādīja arī šķirne 'Polonez', kurai tika ievākts procentuāli visvairāk labo, nebojāto ogu, taču bija lielāks procents nenovākto ogu, salīdzinot ar šķirni 'Polka', un lielākie dzinumu bojājumi, jo tie bija gari un diezgan noliekušies, kā arī vācot tika norauts arī diezgan daudz zaļo ogu. Vismazāk piemērotā šķirne vākšanai ar kombainu bija 'Polana', kurai daudz gatavo ogu palika nenovāktas, jo slikti atdalījās no ziedgultnes.

## Rekomendācijas ražotājiem

- Mehanizētā vākšana izmantojama pārstrādes ogu ievākšanai, jo ogu kvalitāte pēc mehanizētās vākšanas vairs nav atbilstoša svaigam tirgum.
- Mehanizēto vākšanu ieteicams veikt sausā laikā, kad ogas nav mitras, kas uzlabos novākto ogu kvalitāti.
- Ieteicams mehanizēto ražas vākšanu izmantot ražošanas sezonas beigās, jo pēc mehanizētās ražas vākšanas dzinumiem veidojas daudz bojājumu, kas var samazināt iespējamo iegūstamo ražu konkrētajā gadā. Ieteicamais vākšanas reižu skaits: 3 - 4 reizes.
- Vēlamais rindstarpu attālums avenēm mehanizētai vākšanai ir vismaz 3.5 m, un svarīgs ir arī avenju rindu platums – rindām jābūt ne pārāk platām, vidēji 30 - 40 cm.
- Vākšanai ar vienpusējo vākšanas kombainu svarīgs optimāls un izlīdzināts dzinumu augstums, ieteicamais dzinumu garums 1.0 - 1.2 m. Dzinumiem jābūt samērā stāviem vai vidēji stāviem, bet nav vēlams, ka to galotnes noliecas līdz zemei.
- No rudens avenju šķirnēm ar labu piemērotību mehanizētai vākšanai raksturojas šķirne 'Polka', kurai ir samērā stāvi dzinumi, kas maz noliecas, un ogas labi atdalās no ziedgultnes, bet kā trūkumi šai šķirnei minami augstā ieņēmība pret avenju rūsu un avenju pundurainības vīrusu, kas bojā ogu kvalitāti.

- Ja saimniecībā nav citu ogu kultūru, iegādāties Polijā ražoto specializēto ogu novākšanas kombainu “JAREK 5” pašreizējā ekonomiskajā situācijā būs ekonomiski izdevīgi, ja aveņu platība būs vismaz 12 hektāri.
- Ja saimniecībā tiek audzētas upenes un jau ir ogu novākšanas kombains, tad iegādāties tam klāt aveņu novākšanas moduli būs ekonomiski izdevīgi, ja aveņu platība pārsniegs 2 ha.
- Aveņu novākšanai izmantot nomātu ogu novākšanas kombainu ir izdevīgi, ja aveņu platība ir līdz 4 ha un, ja tā nomas izmaksas nav augstākas par 500 EUR/ha.
- Pirms ogu novākšanas kombaina iegādes ieteicams rūpīgi izvērtēt savus ražošanas apjomus un darbaspēka pieejamību, iespējas savstarpēji sadarboties ar citiem aveņu audzētājiem tehnikas izmantošanā, kā arī to, vai ir pieejams valsts un ES atbalsta finansējums ražas novākšanas tehnikas iegādei.

## Aktivitāte Nr.5. Ogu ieguves sezonas pagarināšanas iespējas avenēm, izmantojot VOEN tipa segumus

### Aktivitātē iesaistītie projekta partneri

Latvijas augļkopju asociācija (LAA);

Dārzkopības institūts: Agrotehnisko pētījumu un šķirņu izvērtēšanas nodaļa (LatHort);

Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes (LBTU) Augsnes un augu zinātņu institūts;

SIA Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs (LLKC);

Pašnodarbinātā lauku saimniecības īpašniece Anita Brosova (vietas nosaukums „Ķīpi”);

### Izpētes gaita

Pētījumi veikti A. Brosovas saimniecībā Saulkalnos Bērzaunes pag., Madonas novadā. Avenes iestādītas 2020. gadā, rindās 2.7 x 0.5 m attālumos. Rindu mulčēšanai izmantots agrotekstils. Stādījums aprīkots ar pilienveida apūdeņošanu. Vērtēšanā izmantotas šķirnes ‘Polka’, ‘Polonez’ un ‘Mapema’. VOEN konstrukcijas un segumi uzstādīti 2022. gada augustā. Pēc ražas vākšanas pabeigšanas uz ziemu segumi noņemti un uzlikti atkal 23.05.23.



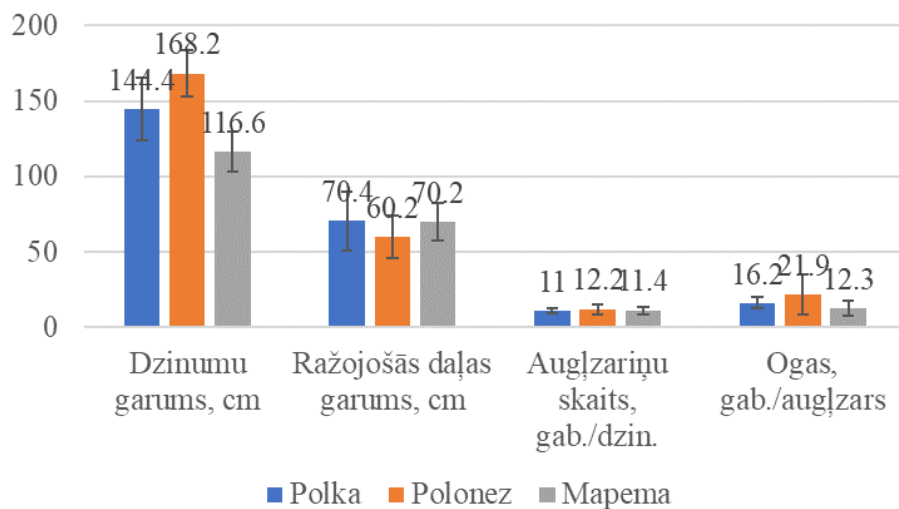
**Rudens avenņu stādījums A. Brosovas saimniecībā pirms VOEN segumu uzstādīšanas**



**Rudens avenņu stādījums A. Brosovas saimniecībā pēc VOEN segumu uzstādīšanas**

**2021. gada** septembrī veikta rudens avenņu stādījuma novērtēšana, kā arī ievākti augsnes paraugi mikrobioloģiskās aktivitātes noteikšanai. Avenēm vērtēts dzinumumu veselīgums, augu veģetatīvā attīstība, ražošanas potenciāls, ogu kvalitāte. Ievākti ogu paraugi bioķīmiskajām analīzēm.

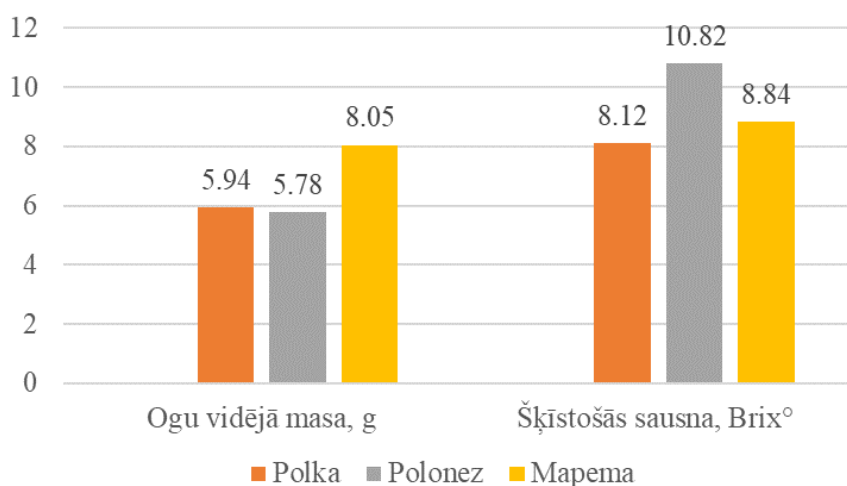
No vērtētajām 3 šķirnēm – ‘Polka’, ‘Polonez’ un ‘Mapema’, ar visaugstāko ražošanas potenciālu 2021. gadā raksturojās šķirne ‘Polonez’, kurai bija visaugstākā ziedēšanas intensitāte un visgarākie dzinumumi. Šai šķirnei ogas bija arī vismazāk cietušas pirmajās rudens salnās, kā arī ogās bija visaugstākais šķīstošās sausnas saturs (10.8 Brix°) un iegūts visaugstākais novērtējumu svaigi vāktu ogu sensorajā vērtēšanā (vidēji 4.5 balles no 5). Šķirne uzrādīja arī augstāku izturību pret avenņu rūsu nekā kontrolšķirnei ‘Polka’.



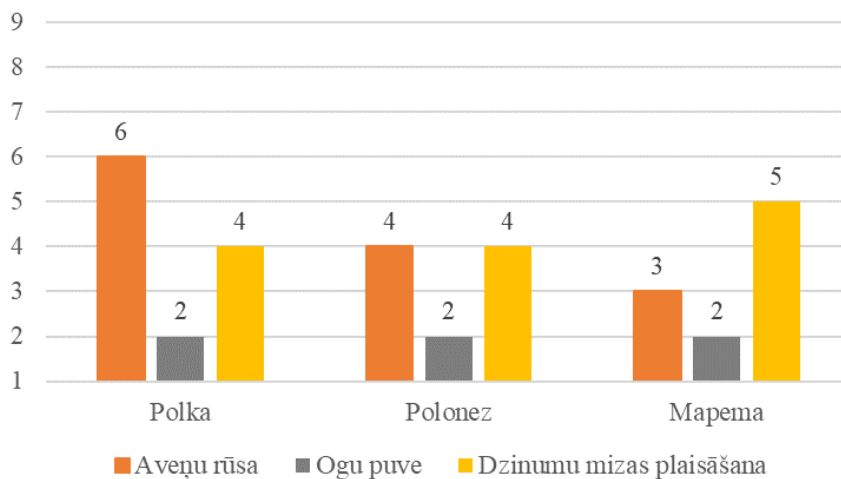
### Šķirņu ražas elementu raksturojums 2021. gadā

#### Ogu vidējā masa un šķīstošās sausnas saturs svaigās ogās 2021. gadā

Vislielākās ogas bija šķirnei 'Mapema', taču tās bija salīdzinoši mīkstākas nekā pārējām šķirnēm. Šī šķirne raksturojās ar vēlināku ogu ienākšanās laiku nekā pārējās šķirnes. 'Mapema', pēc dzinumu mērījumu un ziedu uzskaites rezultātiem, šajā gadā bija viszemākais ražošanas potenciāls, salīdzinot ar pārējām šķirnēm, iespējams tāpēc, ka šī šķirne bija iestādīta vēlāk nekā pārējās šķirnes, un augi nebija vēl pietiekoši attīstījušies. Šī šķirne stādījumā vismazāk slimoja ar



aveņu rūsu.



### Slimību bojājumu intensitātes vērtējums 2021. gadā, balles 1-9

Augsnes paraugi mikrobioloģiskās aktivitātes noteikšanai tika ievākti trīs reizes sezonā un analizēti Dārzkopības institūta Augsnes laboratorijā. Vērtēti trīs rādītāji: enzīma dehidrogenāzes (DHA) aktivitāte, augsnes elpošanas intensitāte un fermenta celulāzes aktivitāte.

Visi vērtētie rādītāji starp paraugu ņemšanas vietām un dažādām šķirnēm būtiski neatšķīrās, kas liecina par to, ka stādījums ir augsnes mikrobioloģisko apstākļu ziņā diezgan viendabīgs.

### Kopsavilkums par augsnes mikrobioloģiskās aktivitātes rādītājiem 2021. gada sezonā

Šķirne	Paraugu ievākšanas datums	DHA intensitāte, INTF	Elpošanas intensitāte, CO <sub>2</sub> mg L <sup>-1</sup>	Celulāzes aktivitāte, %
Polonez	08.06.	47	3.1	60
	29.07.	103	2.8	50
	17.09.	108	3.5	39
Polka	08.06.	47	3.3	47
	29.07.	106	2.8	50
	17.09.	110	3.6	40
Mapema	08.06.	55	3.2	57
	29.07.	104	2.8	54
	17.09.	108	3.4	46
Vidēji	08.06.	50	3.2	55
	29.07.	104	2.8	52
	17.09.	109	3.5	42
	RS 0.05	4	0.2	7

Novērotas būtiskas atšķirības starp paraugu ņemšanas laikiem, jo augsnes mikrobioloģisko aktivitāti būtiski ietekmē gan augsnes temperatūra, gan mitrums, kas dažādos laika periodos ir atšķirīgi, ko ietekmē laika apstākļi. Zemākā DHA aktivitāte novērota jūnija sākumā, bet zemākā augsnes elpošanas intensitāte – jūlija beigās. Savukārt zemākā celulāzes aktivitāte – sezonas beigās.

**2022. gadā** pirms VOEN segumu uzstādīšanas – augusta 2. dekādē- saimniecībā veikts vispārējs stādījuma novērtējums. Šajā laikā vairumam augu bija ziedēšanas fāze, bet, tā kā rudens aveņu dzinumu attīstība notika nevienmērīgi, atsevišķiem dzinumiem bija vērojamas jau pirmās



gatavās ogas, kas bija visām vērtēšanā iekļautajām šķirnēm - 'Polonez', 'Polka' un 'Mapema'. Kopumā stādījuma veselīgums vērtējams kā vidējs. Stādījumā bija vērojami aveņu rūsas, mizas plaisāšanas, aveņu pangodiņa un stiklspārņa bojājumi. Bojājumi bija vērojami visām vērtētajām šķirnēm. Visvairāk ar aveņu rūsu slimoja šķirne 'Polka', bet visvairāk bojāgājušo dzinumu bija šķirnei 'Polonez'.

Pēc seguma uzklāšanas, septembrī veikts dzinumu garuma, veselīguma un ziedēšanas intensitātes vērtējums. Aprēķināta arī potenciālā ražība. Ar visgarākajiem dzinumiem raksturojās šķirne 'Mapema', kurai bija arī visaugstākā ziedēšanas intensitāte un ražošanas potenciāls. Visīsākie dzinumi bija šķirnei 'Polka'. Taču šķirnei 'Polka' bija visgarākā ražojošā daļa un visvairāk auglzaru uz dzinuma.

### Dzinumu un ražošanas potenciāla izvērtējums rudens avenēm variantos ar un bez VOEN tipa seguma izmantošanas 2022. gadā

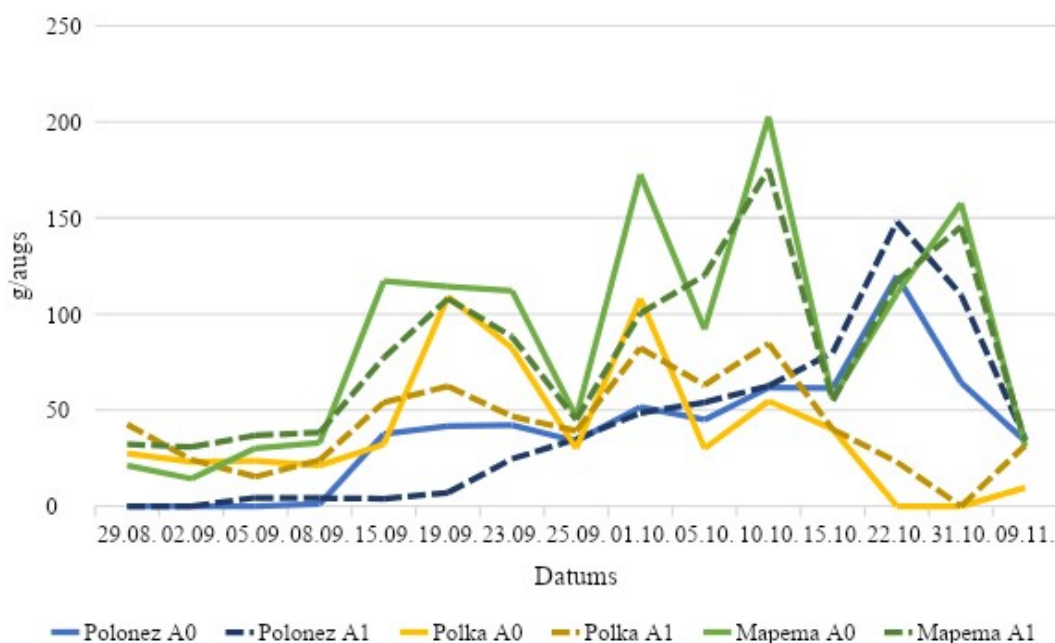
Šķirne, variants	Dzinumu garums, cm	Ražojošās daļas garums, cm	Dzinuma veselīgums, balles 1-9	Auglzarīņu skaits, gab./ dzin.	Ziedēšanas intensitāte, ziedi/augs	Ražošanas potenciāls, kg/augs
Polka A0	160	62	5.1	13	802	4.1
Polka A1	145	63	5.6	13	852	4.2
Polonez A0	154	43	5.7	11	309	1.4
Polonez A1	155	47	6.0	12	605	2.7
Mapema A0	170	52	5.6	12	966	5.3
Mapema A1	166	66	5.6	12	835	4.6
<b>Vidēji bez seguma (A0)</b>	<b>161.2</b>	<b>52.5</b>	<b>5.5</b>	<b>11.6</b>	<b>692.2</b>	<b>3.6</b>
<b>Vidēji ar segumu (A1)</b>	<b>155.3</b>	<b>58.5</b>	<b>5.7</b>	<b>12.3</b>	<b>763.8</b>	<b>3.8</b>

Salīdzinot seguma variantus, šķirnēm 'Polka' un 'Mapema' bija vērojams, ka variantā bez seguma izmantošanas dzinumi bija augstāki nekā zem segumiem. Visām trīs šķirnēm zem seguma bija nedaudz garāka ražojošā daļa nekā bez seguma. Šķirnēm 'Polka' un 'Mapema' variantā ar seguma izmantošanu bija augstāks dzinumu veselīgums, ziedēšanas intensitāte un ražas potenciāls, bet šķirnei 'Mapema' augstāka ziedēšanas intensitāte un ražas potenciāls bija variantā bez virsseguma izmantošanas.

Tā kā segumi tika uzlikti salīdzinoši vēlu - kad rudens avenēm ražošana jau bija sākusies,



tad segumu ietekme uz ražošanas sākuma laiku parādījās tikai vēlīnākajai šķirnei ‘Polonez’, kurai zem seguma ražošana sākās par 3 dienām agrāk nekā bez segumu izmantošanas, kā arī šai šķirnei vēlā rudens raža zem segumiem bija augstāka nekā atklātā laukā. Pārējām vērtētajām šķirnēm segumu ietekme uz ražošanas gaitu nebija tik izteikta.



**Rudens aveņu ražošanas gaita ar un bez VOEN segumu izmantošanas 2022. gadā. A0 - audzēts bez segumu izmantošanas; A1 – audzēts ar VOEN segumu izmantošanu.**

Izvērtējot ievāktu kopražu pa audzēšanas variantiem, rezultāti atšķirās starp šķirnēm. Nedaudz augstāka raža variantā ar segumu izmantošanu ievākta šķirnēm ‘Polonez’ (par 4% augstāka) un ‘Polka’ (par 7% augstāka), bet šķirnei ‘Mapema’ augstāka raža ievākta variantā bez virsseguma izmantošanas (par 8% augstāka).

No vērtētajām 3 šķirnēm visaugstākā raža ievākta šķirnei ‘Mapema’, kurai bija visaugstākā ziedēšanas intensitāte un visgarākie dzinumi. Šai šķirnei iegūts arī visaugstākais novērtējums svaigi vāktu ogu sensorajā vērtēšanā, un bija visaugstākā ogu vidējā masa.

Ogu degustācijā ogām, kas bija ievāktas zem segumiem bija augstāks vidējais ārējā izskata, krāsa un formas vērtējums, taču nedaudz zemāks aromāta vērtējums nekā atklātā laukā ievāktajām ogām.

**Rudens aveņu ogu sensorais vērtējums ( ballēs 1-5) un ogu vidējā masa A. Brosovas saimniecībā 2022. gada rudenī, audzējot ar un bez virssegumu izmantošanas**

Šķirne, variants	Izskats	Krāsa	Forma	Aromāts	Garša	Stingrums	Šķirnes vidējais vērtējums	Ogu vidējā masa, g
Polka A0	3.7	3.8	4.3	4.0	4.1	3.7	<b>3.9</b>	5.1
Polka A1	4.4	4.3	4.4	3.6	4.0	3.6	<b>4.1</b>	4.9
Polonez A0	4.3	4.3	4.4	4.1	4.3	3.8	<b>4.2</b>	4.6
Polonez A1	4.8	4.3	4.5	3.8	4.2	3.8	<b>4.2</b>	4.5
Mapema A0	4.9	4.8	4.8	3.7	4.3	4.0	<b>4.4</b>	5.5

Mapema A1	4.8	4.8	4.9	4.0	4.4	3.9	<b>4.5</b>	5.5
<b>Vidēji bez seguma (A0)</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.5</b>	<b>3.9</b>	<b>4.2</b>	<b>3.8</b>	<b>4.2</b>	<b>5.1</b>
<b>Vidēji ar segumu (A1)</b>	<b>4.7</b>	<b>4.5</b>	<b>4.6</b>	<b>3.8</b>	<b>4.2</b>	<b>3.8</b>	<b>4.3</b>	<b>5.0</b>

Veikts ogu glabāšanās izvērtējums, kur ogas 3 diennaktis uzglabātas istabas temperatūrā. Visām šķirnēm ogas, kas bija ievāktas variantā ar VOEN segumu izmantošanu, glabājās labāk nekā variantā bez segumu izmantošanas. Tās mazāk bojājās, un tām bija pievilcīgāks izskats un krāsojums pēc uzglabāšanas.

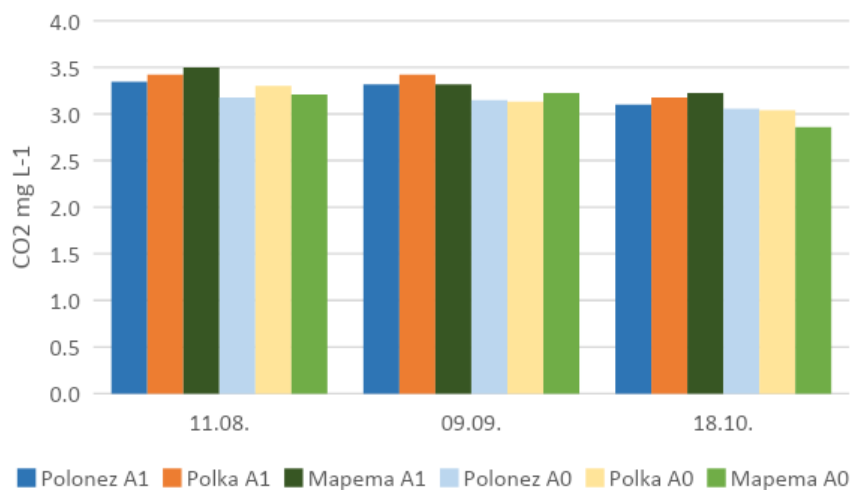
Ogām tika veiktas ķīmiskās analīzes, nosakot šķīstošās sausas, kopējo skābju, fenolu, antociānīnu, C vitamīna un sulas pH saturu. Izvērtējot segumu ietekmi uz ogu ķīmisko sastāvu, segumi bija kopumā pozitīvi ietekmējuši ogu ķīmisko sastāvu. Zem segumiem ievāktajās ogās bija vairāk šķīstošās sausas, kopējo fenolu, antociānīnu, C vitamīna un augstāks sulas pH nekā variantā bez segumu izmantošanas.

### Ogu ķīmisko analīžu rezultāti 2022. gadā

Šķirne, variants	Šķīstošās sausas, Brix%		Skābe, %		Kopējais fenolu saturs, mg 100 g <sup>-1</sup>		Antociānīnu saturs, mg 100 g <sup>-1</sup>		C vitamīna saturs, mg 100 <sup>-1</sup>		pH	
	Vid.	Stdv.	Vid.	Stdv.	Vid.	Stdv.	Vid.	Stdv.	Vid.	Stdv.	Vid.	Stdv.
Mapema AO	9.0	0.0	1.5	0.0	137.5	2.8	53.9	1.0	32.7	0.9	3.0	0.0
Mapema A1	9.2	0.2	1.6	0.1	141.3	6.4	54.1	0.7	30.1	1.5	3.0	0.0
Polka AO	8.2	0.1	1.5	0.0	155.3	5.5	58.7	1.8	24.0	1.5	3.2	0.0
Polka A1	8.3	0.4	1.4	0.0	158.4	4.0	55.0	2.6	26.8	6.8	3.2	0.0
Polonez AO	9.4	0.1	1.6	0.0	127.0	0.5	28.4	1.2	21.8	1.6	3.1	0.0
Polonez A1	9.8	0.1	1.6	0.0	137.2	2.1	35.5	1.6	26.2	6.9	3.2	0.0
<b>Vidēji A0</b>	<b>8.9</b>	<b>0.1</b>	<b>1.5</b>	<b>0.0</b>	<b>139.9</b>	<b>2.9</b>	<b>47.0</b>	<b>1.4</b>	<b>26.2</b>	<b>1.3</b>	<b>3.1</b>	<b>0.0</b>
<b>Vidēji A1</b>	<b>9.1</b>	<b>0.2</b>	<b>1.5</b>	<b>0.1</b>	<b>145.6</b>	<b>4.2</b>	<b>48.2</b>	<b>1.6</b>	<b>27.7</b>	<b>5.0</b>	<b>3.2</b>	<b>0.0</b>

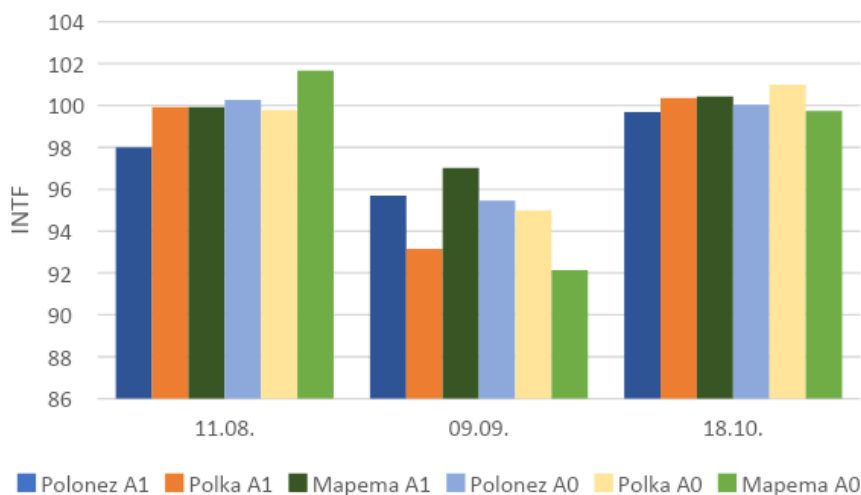
2022. gada sezonā saimniecībā trīs reizes tika ievākti augsnes paraugi mikrobioloģiskās aktivitātes noteikšanai. Pirmais augsnes paraugs ievākts, kad vēl segumi nebija uzlikti – 11.08., bet pārējie divi - jau pēc segumu uzstādīšanas. Paraugi ievākti katrai šķirnei atsevišķi.

Augsnes elpošanas intensitāte būtiski atšķīrās gan starp paraugu vākšanas reizēm, gan variantiem. Salīdzinot starp mēnešiem, viszemākā tā bija oktobrī, bet, salīdzinot starp segumu variantiem, augstāka tā bija variantā ar VOEN seguma izmantošanu.



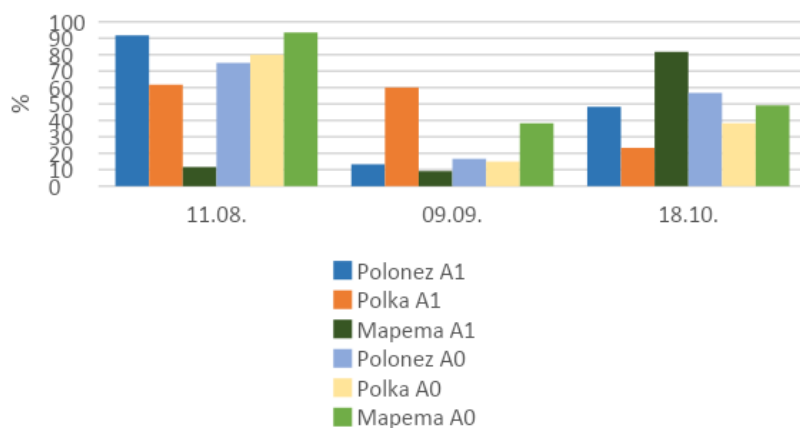
### Augsnes elpošanas intensitāte variantos ar (A1) un bez (A0) VOEN segumu izmantošanas 2022. gadā

Enzīma dehidrogenāzes (DHA) aktivitāte augsnē būtiski atšķīrās tikai starp paraugu vākšanas reizēm, bet starp variantiem atšķirības bija statistiski nebūtiskas. No vērtētajiem mēnešiem viszemākā aktivitāte bija septembrī.



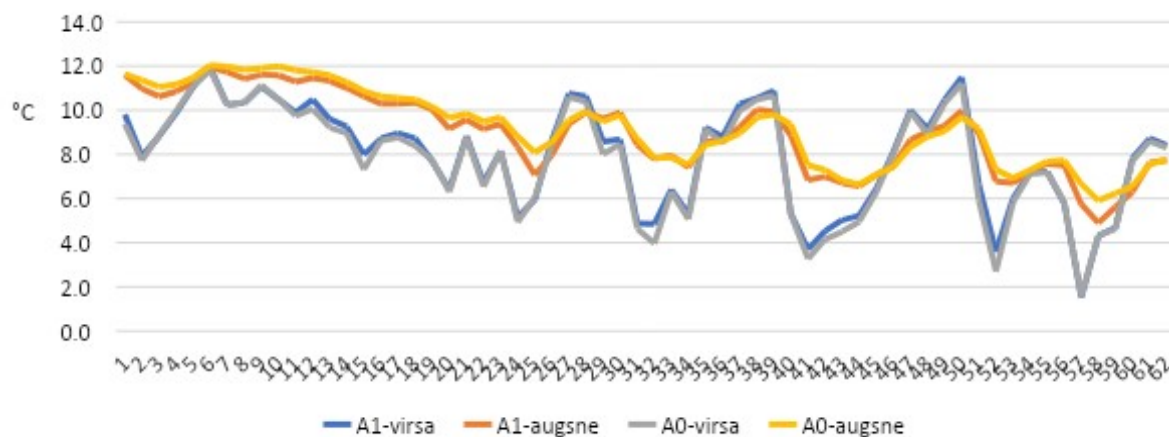
### Enzīma dehidrogenāzes (DHA) aktivitāte augsnē variantos ar (A1) un bez (A0) VOEN segumu izmantošanas 2022. gadā

Fermenta celulāzes aktivitāte augsnē būtiski atšķīrās gan starp paraugu vākšanas reizēm, gan variantiem, gan šķirnēm. No mēnešiem viszemākā tā bija septembrī, bet visaugstākā – augustā. Salīdzinot starp segumu variantiem, pēc segumu uzklāšanas augstāka fermenta darbības intensitāte kopumā bija variantā ar VOEN seguma izmantošanu, lai gan rezultāti atšķīrās starp šķirnēm.



### Fermenta celulāzes aktivitāte augsnē variantos ar (A1) un bez (A0) VOEN segumu izmantošanas 2022. gadā

Stādījumā sezonas laikā tika mērīta gaisa (15 cm augstumā) un augsnes temperatūra (15 cm dziļumā). Vidējā gaisa temperatūra zem VOEN segumiem laika periodā no 10. septembra līdz 10. novembrim, kad segumi tika noņemti, bija par 0.2 °C augstāka nekā bez seguma, savukārt augsnes temperatūra variantā ar segumu izmantošanu bija par 0.2 °C zemāka nekā bez seguma. Pirmās salnas stādījumā rudenī novērotas oktobrī. Variantā bez segumu izmantošanas gaisa temperatūra zem 0 °C noslīdēja 10. oktobrī, sasniedzot -0.4 °C, tajā pašā laikā zem segumiem temperatūra bija 0.3 °C. Variantā ar segumiem gaisa temperatūra zem 0 °C noslīdēja 13. oktobrī.



### Augsnes un gaisa vidējā temperatūra avenu stādījumā ar (A1) un bez (A0) VOEN segumu izmantošanas 2022. gadā

Augstākas temperatūras dēļ ogas zem segumiem varēja vākt nedaudz ilgāk nekā atklātā laukā, kā arī tās mazāk cieta no sala un tām bija labāka kvalitāte. Visā rudens periodā zemākā minimālā gaisa temperatūra variantā bez segumu izmantošanas bija -2.6 °C, bet variantā ar segumu izmantošanu -1.8 °C.

**2023. gada** sezonā VOEN segumi uz avenu rindām tika uzlikti 23.05. Šajā gadā visā stādījumā bija vērojama spēcīga augu bojāeja un dzinumumu vīšana, kas ietekmēja augu augšanu un samazināja ražību.

Pirms ražošanas sākuma - augustā, veikts dzinumumu garuma, veselīguma un ziedēšanas intensitātes vērtējums. Aprēķināta arī potenciālā ražība. Salīdzinot seguma variantus, visi vidējie

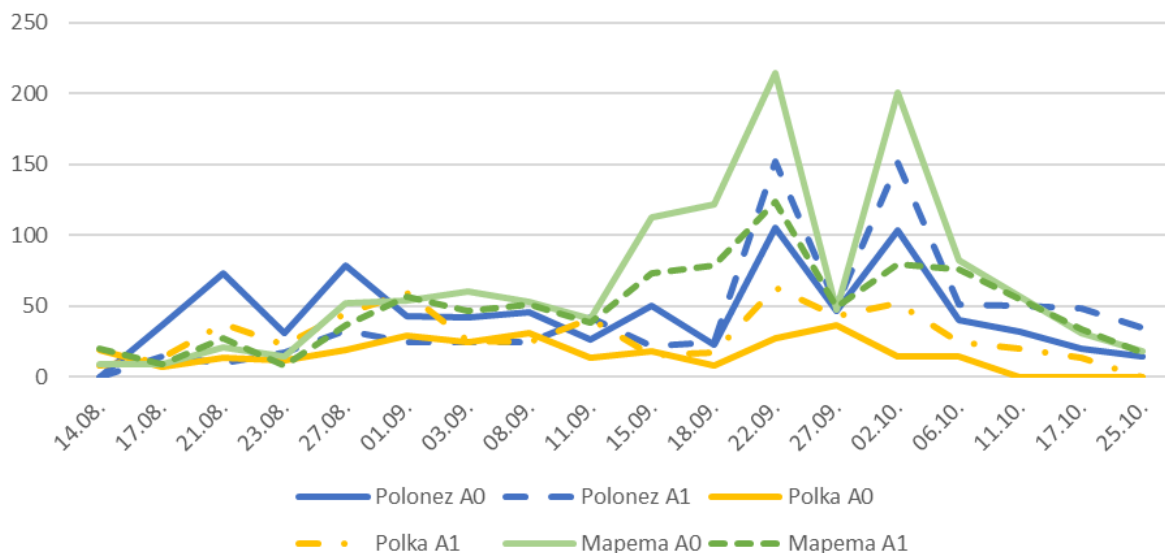
rādītāji variantā ar VOEN segumu izmantošanu bija augstāki nekā bez seguma izmantošanas, tomēr parādījās atšķirības starp šķirnēm. Šķirnei ‘Mapema’ bija vērojams, ka variantā bez seguma izmantošanas dzinumi bija augstāki, ar garāku ražojošo daļu nekā zem segumiem, augstāku ziedēšanas intensitāti un ražošanas potenciālu. Šķirnēm ‘Polka’ un ‘Mapema’ variantā bez seguma izmantošanas bija vairāk augļzariņu uz dzinuma.

### Dzinumu un ražošanas potenciāla izvērtējums rudens avenēm variantos ar un bez VOEN tipa seguma izmantošanas 2023. gadā

Šķirne, variants	Dzinumu garums, cm	Ražojošās daļas garums, cm	Dzinuma veselīgums, balles 1-9	Augļzariņu skaits, gab./ dzin.	Ziedēšanas intensitāte, ziedi/augs	Ražošanas potenciāls, kg/augs
Polka A0	111	42	5.2	12.2	299	0.77
Polka A1	127	49	5.1	11.6	460	1.26
Polonez A0	101	36	5.6	10.6	255	1.06
Polonez A1	124	37	7.1	11.0	468	2.01
Mapema A0	124	54	5.7	16.5	472	1.96
Mapema A1	119	48	6.2	13.9	427	1.86
<b>Vidēji bez seguma (A0)</b>	<b>112</b>	<b>44</b>	<b>5.5</b>	<b>13.1</b>	<b>342</b>	<b>1.27</b>
<b>Vidēji ar segumu (A1)</b>	<b>123</b>	<b>45</b>	<b>6.1</b>	<b>12.2</b>	<b>452</b>	<b>1.71</b>

Salīdzinot starp šķirnēm, līdzīgi kā iepriekšējā gadā ar visgarākajiem dzinumiem raksturojās šķirne ‘Mapema’, kurai bija arī visaugstākā ziedēšanas intensitāte un ražošanas potenciāls. Visīsākie dzinumi un viszemākā ziedēšanas intensitāte bija šķirnei ‘Polonez’. Taču šai šķirnei bija visaugstākais dzinumu veselīguma vērtējums. ‘Polka’ bija viszemākais ražošanas potenciāls.

Raža 2023. gadā rudens avenēm tika vākta no 14.08. līdz 25.10. Segumu izmantošana nebija būtiski ietekmējusi ražošanas sākuma laiku nevienai no šķirnēm. Nedaudz augstāka agrā raža zem segumiem, salīdzinot ar atklāto lauku, iegūta tikai šķirnei ‘Mapema’. Tomēr segumi ļāva nedaudz pagarināt ogu vākšanas sezonu rudenī šķirnei ‘Polka’ un iegūt lielāku vēlo ražu šķirnēm ‘Polka’ un ‘Polonez’.



**Rudens aveņu ražošanas gaita ar un bez VOEN segumu izmantošanas 2023. gadā. A0 - audzēts bez segumu izmantošanas; A1 – audzēts ar VOEN segumu izmantošanu**

Izvērtējot ievāktu kopražu starp audzēšanas variantiem, rezultāti atšķirās starp šķirnēm. Būtiski augstāka raža variantā ar segumu izmantošanu ievākta tikai šķirnei ‘Polka’ (par 84% augstāka), bet šķirnei ‘Mapema’ savukārt būtiski augstāka raža ievākta variantā bez seguma izmantošanas (par 27% augstāka). Šķirnei ‘Polonez’ kopējā raža bija par 5% augstāka variantā bez seguma izmantošanas.

Segumu izmantošana nebija būtiski ietekmējusi ogu vidējo masu. Neliels ogu vidējās masas pieaugums zem seguma bija tikai šķirnei ‘Polka’ (vidēji 6%).

No vērtētajām 3 šķirnēm, līdzīgi kā iepriekšējā gadā kopumā visaugstākā raža ievākta šķirnei ‘Mapema’, kurai bija visaugstākā ziedēšanas intensitāte un ražošanas potenciāls. Šai šķirnei bija arī visaugstākā ogu vidējā masa.

**Rudens aveņu ogu sensorais vērtējums, puves bojājumi (vērtējums ballēs 1-5) un ogu vidējā masa 2023. gada rudenī**

Šķirne	Izskats	Krāsa	Forma	Garša	Stingrums	Puves bojājumi	Ogu vidējā masa, g
Polonez A0	4.2	4.1	4.7	4.6	3.2	2.8	4.5
Polonez A1	4.6	4.6	4.7	4.5	3.6	1.5	4.5
Polka A0	2.8	3.6	3.2	3.5	3.3	4.3	3.9
Polka A1	3.8	4.1	4.0	3.9	3.5	2.7	4.1
Mapema A0	4.4	4.5	4.6	4.0	3.3	2.2	5.3



Mapema A1	4.4	4.5	4.6	4.3	4.0	1.2	5.3
<b>Vidēji bez seguma (A0)</b>	<b>3.8</b>	<b>4.0</b>	<b>4.1</b>	<b>4.0</b>	<b>3.3</b>	<b>3.1</b>	4.5
<b>Vidēji ar segumu (A1)</b>	<b>4.3</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.2</b>	<b>3.7</b>	<b>1.8</b>	4.6

Augstākais vidējais ogu sensorais novērtējums bija šķirnei 'Polonez'. Samērā līdzīgs tas bija arī šķirnei 'Mapema'. 'Polonez' raksturojās ar labāku formu un garšu, bet 'Mapema' bija augstāks ogu krāsojuma un stingruma vērtējums un mazāk puves bojājumu. Viszemākais vērtējums iegūts šķirnei 'Polka', kurai arī visvairāk ogu puva. Vērtējot kopumā, VOEN tipa segumu izmantošana bija uzlabojusi gan ogu sensoro vērtējumu, gan samazinājusi puves bojājumus rudens avenēm.

Ogām pēc saldēšanas tika veiktas ķīmiskās analīzes, nosakot šķīstošās sausas, kopējo skābju, fenolu, antocianīnu, C vitamīna un sulas pH saturu, vērtēta krāsojuma intensitāte un ogu cietība. Izvērtējot segumu ietekmi uz ogu ķīmisko sastāvu, atšķirībā no 2022. gada, segumu pozitīva ietekme šajā gadā uz ogu ķīmisko sastāvu tik daudz neparādījās. Segumu izmantošana bija tikai nedaudz paaugstinājusi C vitamīna saturu ogās, salīdzinot ar audzēšanu bez seguma.

### Ogu ķīmisko analīžu rezultāti 2023. gadā

Šķirne, variants	Šķīstošās sausas saturs, Brix%		Skābe, %		Kopējais fenolu saturs, mg 100 g <sup>-1</sup>		Antocianīnu saturs, mg 100 g <sup>-1</sup>		C vitamīna saturs, mg 100 <sup>-1</sup>		pH	
	Vid.	Stdv.	Vid.	Stdv.	Vid.	Stdv.	Vid.	Stdv.	Vid.	Stdv.	Vid.	Stdv.
Mapema A0	9.7	0.2	1.7	0.0	124.2	5.2	58.6	1.9	35.3	0.7	3.0	0.0
Mapema A1	9.5	0.4	2.1	0.0	126.9	3.2	54.3	1.9	40.2	0.7	3.0	0.0
Polonez A0	9.0	0.2	2.0	0.0	126.3	0.6	39.4	1.6	31.0	0.3	3.1	0.0
Polonez A1	9.2	0.3	2.0	0.2	114.1	0.5	37.0	0.5	31.6	0.6	3.1	0.0
Polka A0	7.8	0.2	1.9	0.0	170.8	3.6	64.3	2.1	36.6	0.8	3.1	0.1
Polka A1	7.2	0.1	2.0	0.0	154.9	4.2	62.6	0.5	35.4	1.1	3.2	0.0
<b>Vidēji bez seguma (A0)</b>	<b>8.8</b>	<b>0.2</b>	<b>1.9</b>	<b>0.0</b>	<b>140.4</b>	<b>3.2</b>	<b>54.1</b>	<b>1.9</b>	<b>34.3</b>	<b>0.6</b>	<b>3.1</b>	<b>0.0</b>

<b>Vidēji ar segumu (A1)</b>	<b>8.6</b>	<b>0.3</b>	<b>2.0</b>	<b>0.1</b>	<b>132.0</b>	<b>2.6</b>	<b>51.3</b>	<b>1.0</b>	<b>35.7</b>	<b>0.8</b>	<b>3.1</b>	<b>0.0</b>
------------------------------	------------	------------	------------	------------	--------------	------------	-------------	------------	-------------	------------	------------	------------

Izvērtējot starp šķirnēm, augstākais šķīstošās sausas un C vitamīna saturs bija ‘Mapema’ ogās, bet visvairāk kopējo fenolu un antocianīnu bija ‘Polka’ ogās.

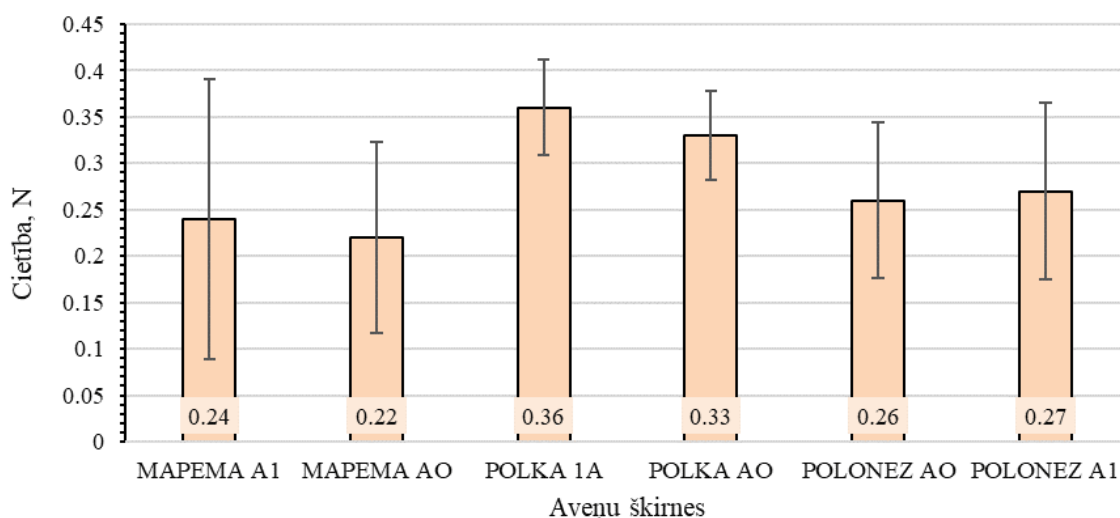
Analizējot krāsojumu, noteikta L\*vērtība, kas norāda, cik tumšs ir krāsojums, un a\* vērtība, kas norāda, cik sarkans ir krāsojums. Visgaišākais un sarkanākais virsmas krāsojums, bija šķirnes ‘Polonez’ avenēm abos audzēšanas variantos, bet tumšākais krāsojums (mazākā L\*vērtība) bija avenēm ‘Polka’ abos audzēšanas variantos.

**Aveņu virsmas krāsas L\* un a\* vērtības saldētajām ogām audzēšanas variantos ar (A1) un bez (A0) VOEN segumu izmantošanas 2023. gadā**

Šķirnes	L*		a*	
	Vid.	Stdev	Vid.	Stdev
Mapema A0	24.4	3.2	31.1	4.0
Mapema A1	25.8	3.3	29.9	4.1
Polonez A0	27.8	2.5	35.9	2.8
Polonez A1	29.5	2.6	37.9	2.9
Polka A0	22.0	3.0	31.4	4.2
Polka A1	21.6	2.7	29.0	4.8
<b>Vidēji bez seguma (A0)</b>	<b>24.7</b>	<b>2.9</b>	<b>32.8</b>	<b>3.7</b>
<b>Vidēji ar segumu (A1)</b>	<b>25.6</b>	<b>2.9</b>	<b>32.3</b>	<b>3.9</b>

Izvērtējot starp audzēšanas variantiem, tumšāks krāsojums (mazākā L\*vērtība) un augstāka a\* vērtība bija ogām, kas ievāktas atklātā laukā, kas norāda uz to, ka segumi nedaudz samazina ogu krāsojuma intensitāti.

Pēc uzglabāšanas saldētavā, izvērtējot ogu cietību, viscietākā ogu struktūra bija šķirnei ‘Polka’ abos audzēšanas variantos, bet viszemākā ogu cietība bija šķirnei ‘Mapema’.



### Cietība saldētām aveņu ogām aveņu ogām audzēšanas variantos ar (A1) un bez (A0) VOEN segumu izmantošanas 2023. gadā

Izvērtējot abus audzēšanas variantus, nedaudz augstāka vidējā ogu cietība bija ogām, kas ievāktas zem segumiem.

Līdzīgi kā 2022. gada sezonā arī 2023. gadā saimniecībā trīs reizes tika ievākti augsnes paraugi bioloģiskās aktivitātes noteikšanai. Pirmais augsnes paraugs ievākts, kad vēl segumi nebija uzlikti – 28.04., bet pārējie divi - jau pēc segumu uzstādīšanas.

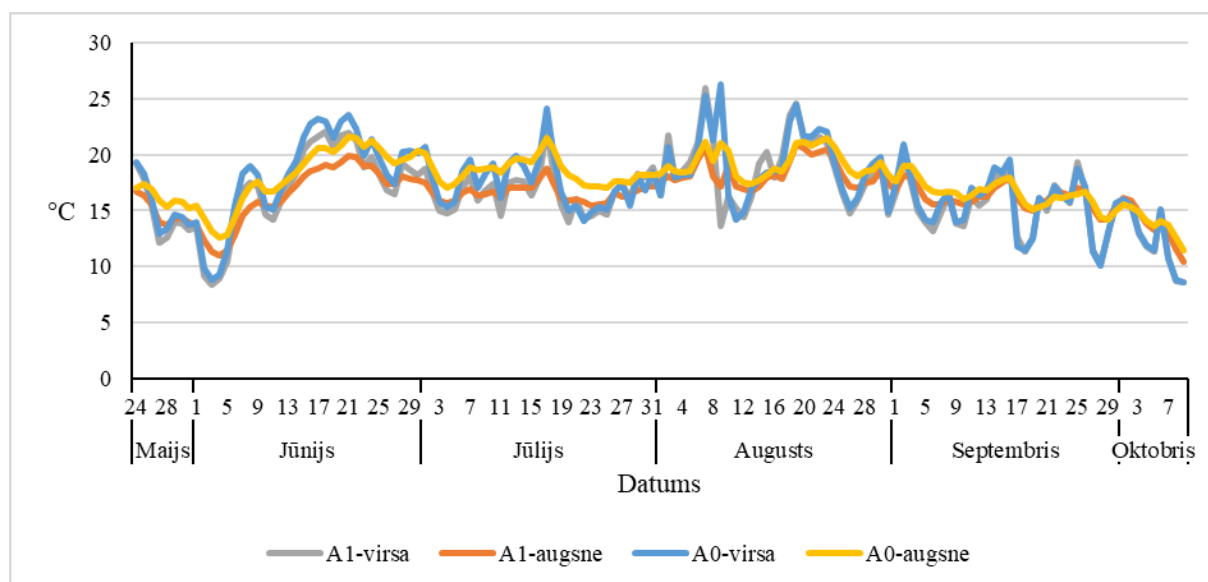
Augsnes elpošanas intensitāte, enzīma dehidrogenāzes aktivitāte un celulāzes aktivitāte būtiski atšķīrās starp paraugu ievākšanas datumiem. Augstāka dehidrogenāzes aktivitāte bija pavasarī, bet augstāka augsnes elpošanas intensitāte un celulāzes aktivitāte bija augustā. Būtiska VOEN segumu ietekme konstatēta tikai attiecībā uz celulāzes aktivitāti, kur variantā ar virssegumu izmantošanu tā bija augstāka nekā bez segumu izmantošanas.

### Augsnes bioloģiskā aktivitāte 2023. gadā

	Datums, šķirne	DHA intensitāte augsnē, INTF	Elpošanas intensitāte augsnē, CO <sub>2</sub> mg/l	Celulāzes aktivitāte, %
Vidēji pa datumiem	28.04.	94.9	2.98	68.5
	10.08.	88.7	3.10	73.3
	10.10.	92.3	3.02	58.3
	RS 0.05	1.3	0.06	11.7
	p	0.000	0.002	0.040
Vidēji A1 (Ar VOEN)	Polonez	91.1	2.99	68
	Polka	92.9	3.02	72

	Mapema	92.5	3.03	84
	<b>Vidēji</b>	<b>92.2</b>	<b>3.01</b>	<b>74.5</b>
Vidēji A0 (bez VOEN)	Polonez	91.0	3.06	49
	Polka	92.7	3.05	56
	Mapema	91.6	3.04	72
	<b>Vidēji</b>	<b>91.8</b>	<b>3.05</b>	<b>58.9</b>

Stādījumā sezonas laikā tika mērīta gaisa (15 cm augstumā) un augsnes temperatūra (15 cm dziļumā). Vidējā gaisa temperatūra zem VOEN segumiem laika periodā no 24. maija. līdz 9. oktobrim, bija par 0.5 °C zemāka nekā bez seguma, bet augsnes temperatūra variantā ar segumu izmantošanu bija par 1.1 °C zemāka nekā bez seguma. Pirmās salnas stādījumā rudenī novērotas 9. oktobrī, kad variantā bez segumu izmantošanas gaisa temperatūra noslīdēja -1.8 °C, tajā pašā laikā zem segumiem temperatūra bija -0.5 °C.



### Augsnes un gaisa vidējā temperatūra aveņu stādījumā ar (A1) un bez (A0) VOEN segumu izmantošanas 2022. gadā

Visā periodā augstākā maksimālā gaisa temperatūra variantā bez segumu izmantošanas bija 40.5 °C, bet variantā ar segumu izmantošanu 35.3 °C, bet augsnē variantā bez segumu izmantošanas bija 23.2 °C un variantā ar segumu izmantošanu 40.4 °C. Zem segumiem kopumā novērotas mazākas gaisa temperatūras svārstības nekā atklātā laukā, kas ir labvēlīgāk augiem, jo rada mazāku stresu.

### Slimību novērojumi rudens aveņu stādījumā

Nemot vērā, ka rudens aveņu stādījumos aizvien vairāk izplatās aveņu rūsa, pētījumā novērojumi veikti tieši šīs slimības izpētei uz dažādām šķirnēm ar un bez seguma. Slimības rezultātā inficētās lapas sakalst un priekšlaicīgi nobirst, kā rezultātā augi var tikt novājināti un

neuzkrāt nepieciešamās barības vielas. Pie augsta infekcijas izplatības līmeņa slimības pazīmes var būt arī uz ogām. VAAD materiālos norādīts, ka ražas zudumi no aveņu rūsas var būt līdz 30%.

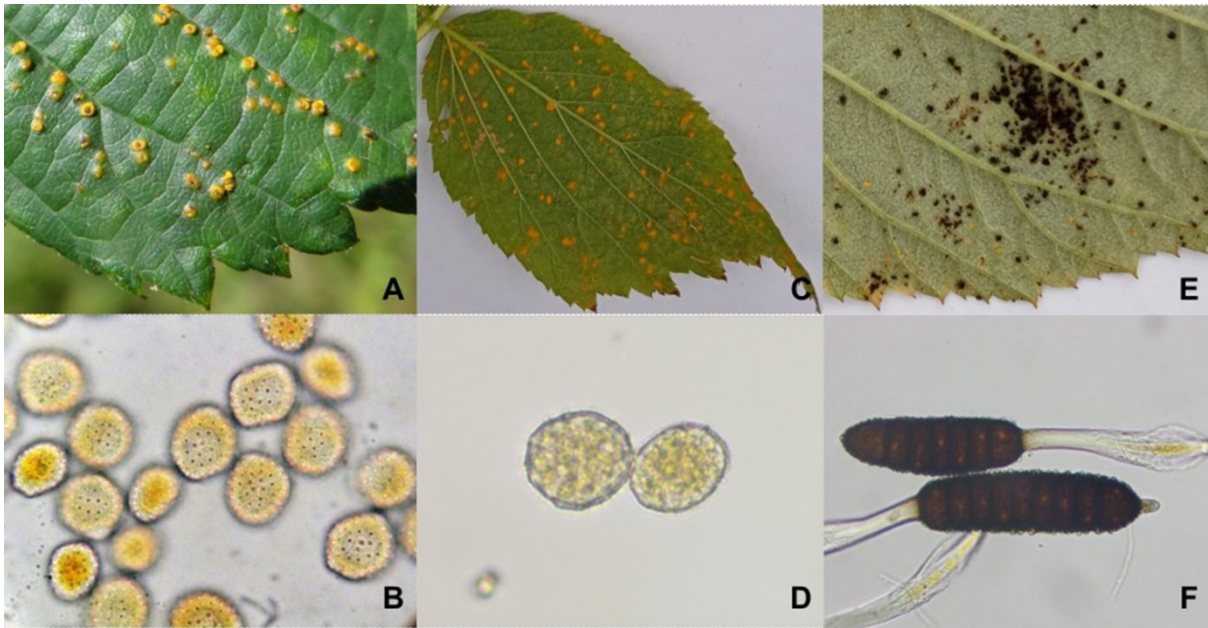
Aveņu rūsas izplatības dinamika novērtēta trīs secīgus gadus (2021. – 2023.) rudens aveņu stādījumos Madonas novadā. Novērtēšanu veica trīs rudens aveņu šķirnēm – ‘Polka’, ‘Polonez’ un ‘Mapema’. Stādījumi apsekoti ar 2 nedēļu intervālu, sākot no jūnija sākuma līdz septembra beigām, veicot novērojumus uz lapām, aveņu rūsas attīstības pakāpēs, kā arī sporu veida noteikšanai. Paralēli aveņu rūsas uzskaitēi, vizuāli novērtēja arī kopējo augu fizioloģisko stāvokli un citu slimību izplatību.



### **Aveņu rūsas pazīmes uz lapām un ogām**

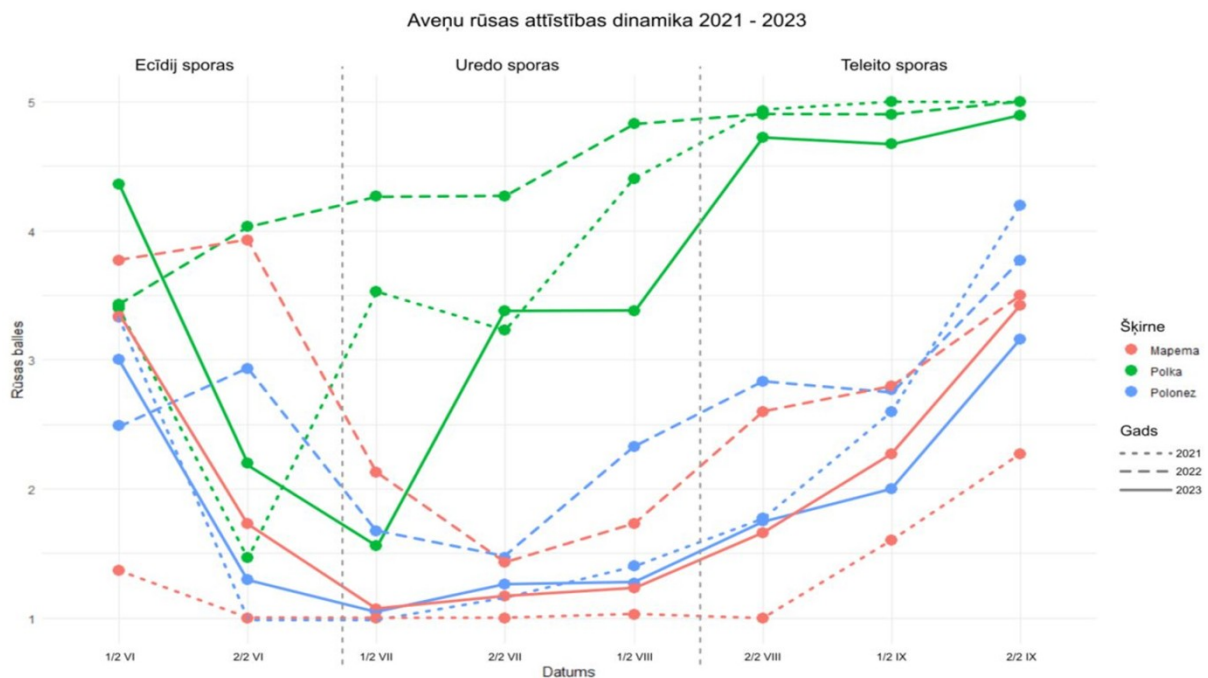
Aveņu rūasai raksturīgās ecīdijsporas (A, B attēls) novēroja uz lapu virspuses, pavasara otrajā pusē un vasaras sākumā, starp šķirnēm šo sporu izplatība īpaši neatšķīrās, bet, sākoties vasaras pirmajām siltajām/karstajām dienām ecīdijsporas diezgan strauji pazuda. Atkarībā no konkrētā gada laikapstākļiem, bet, caurmērā sākot ar jūliju, uz lapu apakšpuses sāka parādīties uredosporas (C, D attēls), šajā gadījumā ir labi saskatāmas šķirņu slimības izturības atšķirības, sporu izplatību īpaši veicina mitri apstākļi (nokrišņi), bieži vien var novērot, ka rūsa ir skārusi vairāk par 50% no lapas virsmas, uz tām lapām, kas krūma apakšējā daļā, tuvojoties krūma galotnei rūsas izplatība uz lapām mazinās. Vasaras nogalē un rudenī veidojas teleitosporas (E, F attēls), pārsvarā tās attīstās turpat, kur uredosporas, pakāpeniski vienai otru nomainot. Līdzīgi kā uredo arī teleitosporas izplatība stipri variē starp šķirnēm un to veicina mitri apstākļi.





**A, B - ecīdijsporas, C, D - uredosporas, E, F - teleitosporas**

Aveņu rūsas izplatību visvairāk veicina palielināts mitrums (nokrišņi) un siltums, tomēr no minētajiem faktoriem mitrumam ir izšķiroša nozīmē. Tāpēc parasti vasaras sākumā-vidū var novērot slimības izplatības samazināšanos, kas īpaši raksturīga izturīgajām šķirnēm, tātad lai gan tiek nodrošināts optimāls siltums, trūkst svarīgākais faktors – mitrums. Un attiecīgi vasaras otrajā pusē un rudens sākumā, kad vidējā temperatūra krītas, palielinās mitruma līmenis (nokrišņi), kas veicina slimības izplatību.

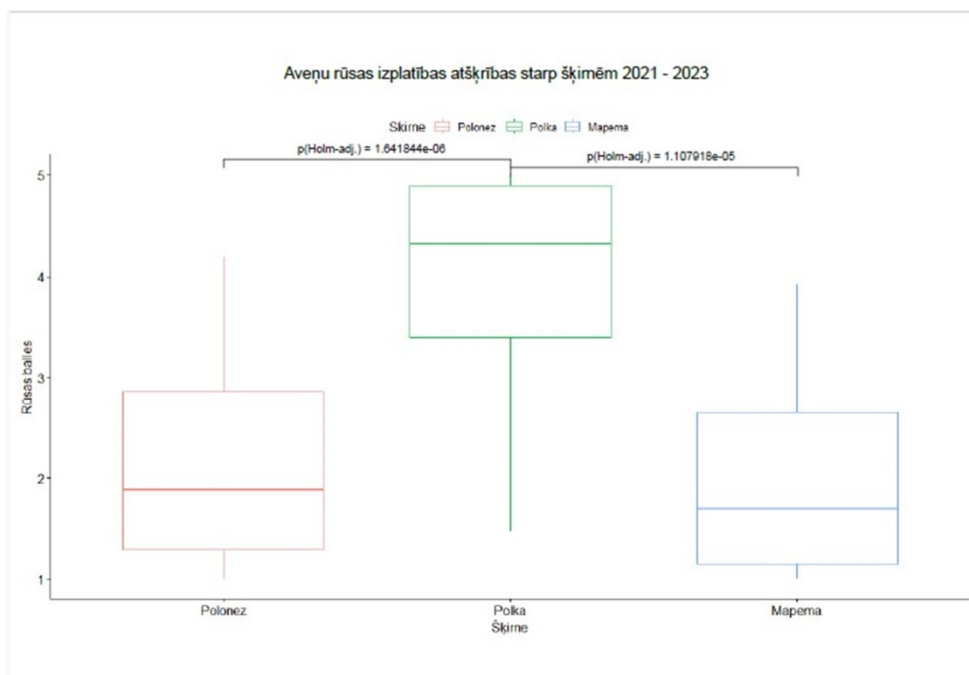


**Aveņu rūsas izplatības dinamika (2021.-2023.)**

Salīdzinot trīs minētās rudens aveņu šķirnes, var secināt, ka 'Polka' ir visieņēmīgākā pret

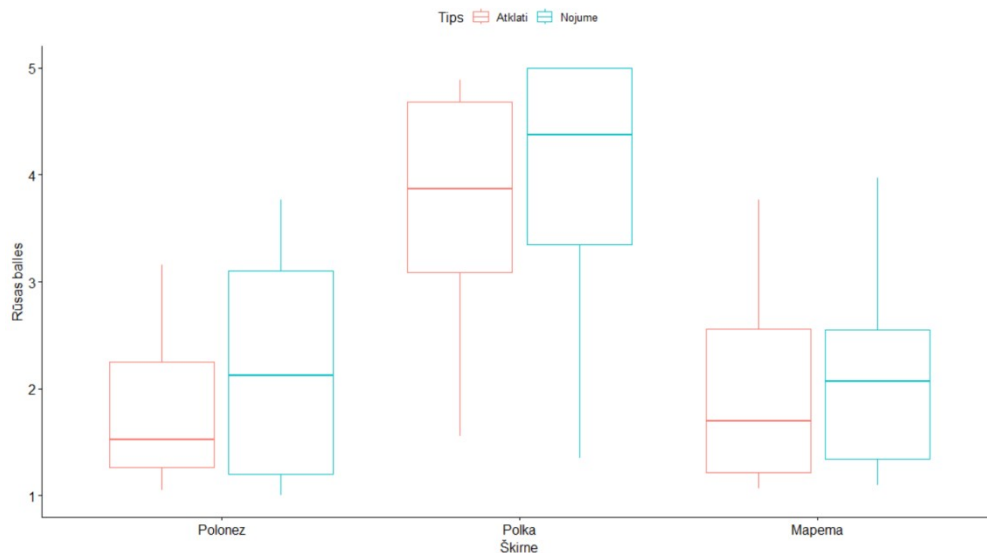


aveņu rūsas, savukārt ‘Polonez’ un ‘Mapema’ ir mazāk ieņēmīgas un izturības ziņā aptuveni vienādas, to apstiprināja visi trīs novērojumu gadi, kas no klimatisko apstākļu viedokļa bija izteikti atšķirīgi.



**Aveņu rūsas izplatības atšķirības starp šķirnēm 2021. – 2023.**

Aveņu rūsas izplatību uz visām trīs šķirnēm ar VOEN segumu un atklātā laukā bija iespējams salīdzināt 2023. gadā. Atšķirības slimības izplatībā netika novērotas.



**Aveņu rūsas izplatības atšķirības starp avenēm, kas audzētas atklāti un zem seguma 2023. gadā**

**Izmēģinājumi aveņu rūsas ierobežošanai**

2022. gadā uz šķirnes ‘Polka’ un 2023. gadā uz šķirnes ‘Mapema’ tika ierīktos izmēģinājums aveņu rūsas ierobežošanai.

2022. gadā smidzinājumi veikti ar vara preparātu/mēslošanas līdzekli Dentamet, kurš ir lietojams veģetācijas sezonā un varētu būt potenciāli efektīvs rūsas ierobežošanai. Smidzinājumi veikti: 06.06.; 20.06.; 07.07. un 06.08. Izmantotā Dentamet deva 3 L/ha.

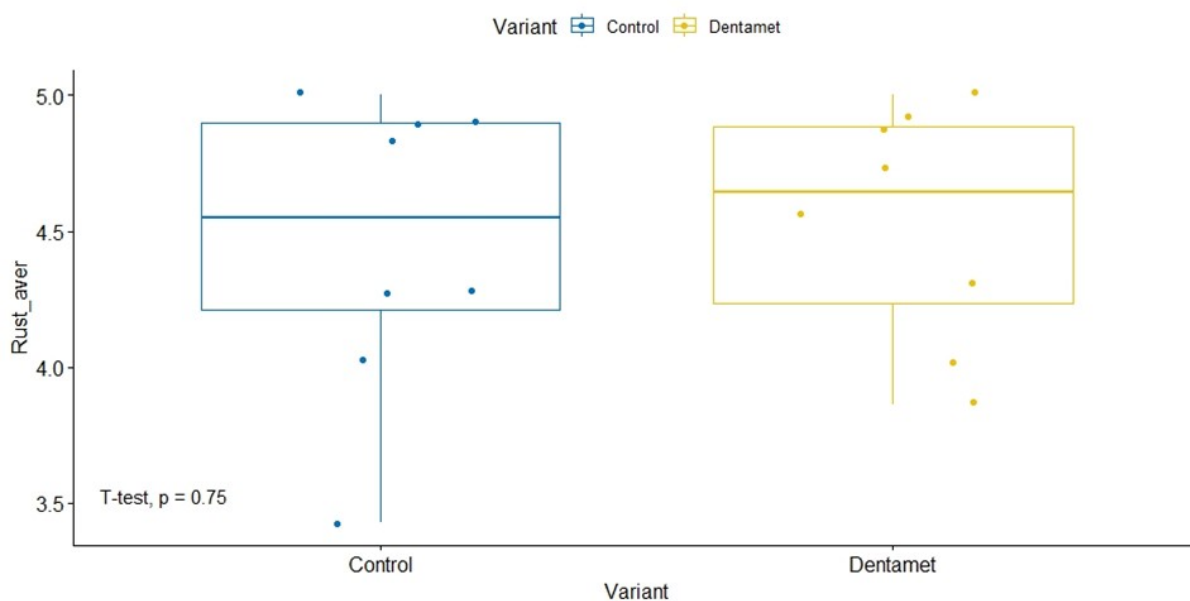
2023. gadā izmēģinājumā iekļauts arī fungicīds Dynamo, kas ir reģistrēts avenāju mizas plaisāšanas un iedegu ierobežošanai. Smidzinājumi veikti: 10.06.; 26.06. un 10.07. (tikai Dentamet). Izmantotā Dentamet deva 3 L/ha, Dynamo 0,5 kg/ha. Šķirne 'Mapema'.

2022. gadā smidzinājumi ar Dentamet nodrošināja nelielu avenu rūsas izplatības samazinājumu 22. jūlijā uz lapām salīdzinājumā ar neapstrādāto kontroli, bet kopumā starp kontroles un apstrādāto variantu būtiskas atšķirības nebija.



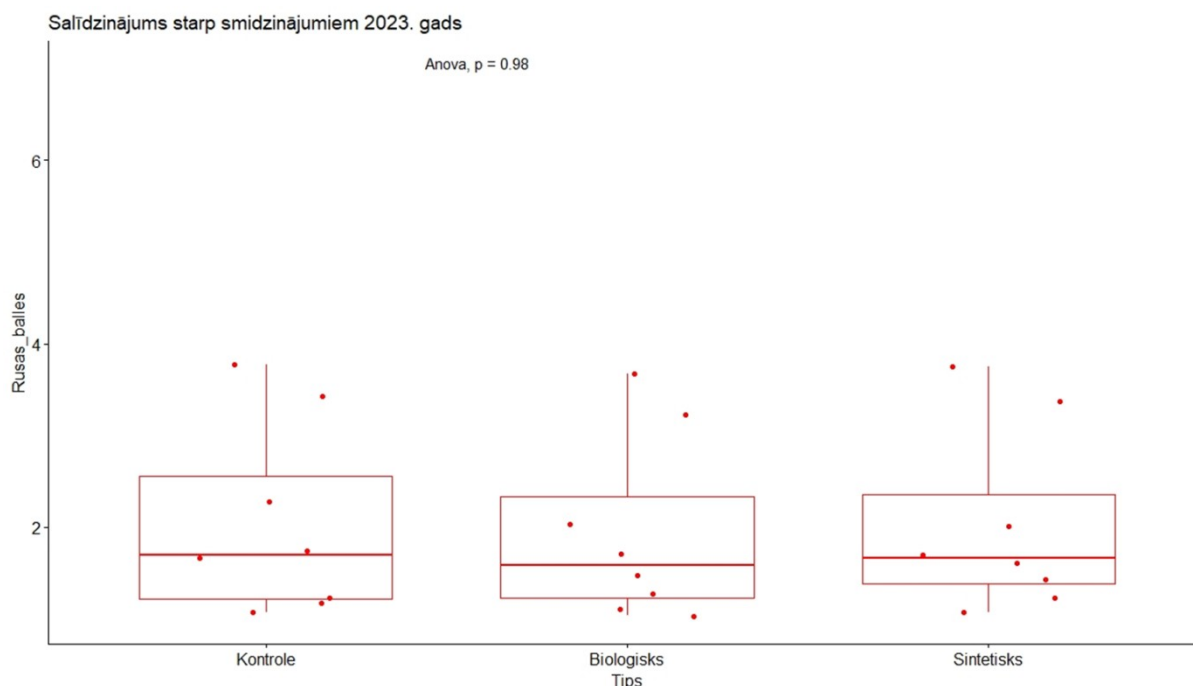
### Avenu rūsas izplatība izmēģinājuma variantos 2022. gadā.

Salīdzinājums starp smidzinājumiem, Polka 2022



### Kopējā avenu rūsas izplatības izmēģinājuma variantos 2022. gadā

Diemžēl arī 2023. gadā atšķirības avenu rūsas kopējā izplatībā starp izmēģinājuma variantiem netika konstatētas.



### Kopējā avenu rūsas izplatības izmēģinājuma variantos 2023. gadā

Nemot vērā, ka avenu rūsas ierobežošanai joprojām nav reģistrētu efektīvu augu aizsardzības līdzekļu, galvenais uzsvars būtu jāliek uz profilaktisko pasākumu izmantošanu: izturīgu šķirņu audzēšanu; nesabiezinātu stādījumu nodrošināšanu, lai novērstu paaugstināta mitruma veidošanos; sabalansētu mēslojumu; kritušo lapu savākšanu/iestrādāšanu augsnē/mulčēšanu vai sadalīšanās veicināšanu, izmantojot mikrobioloģiskos preparātus vai urīnvielu rudenī vai agri pavasarī; inficēto lapu nolasīšanu no krūmiem vasaras sākumā (ja tādu nav daudz).

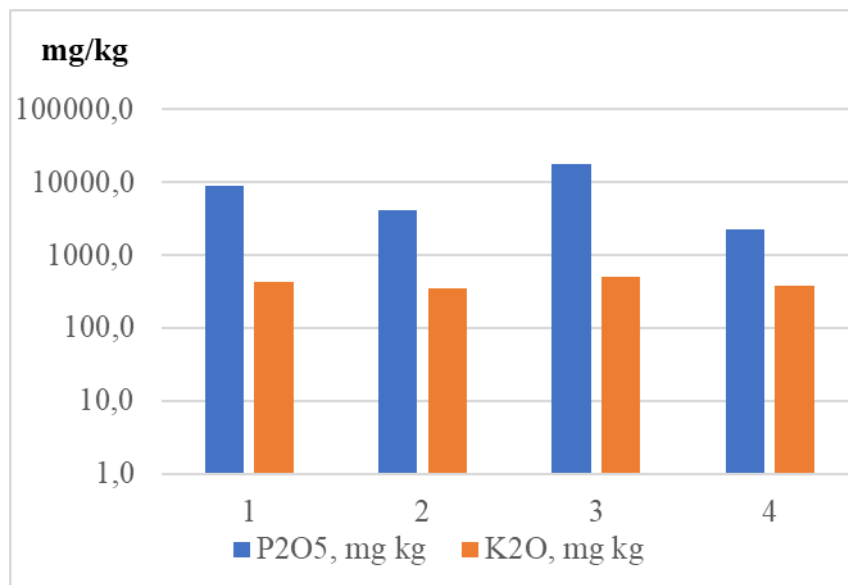
### Augsnes agroķīmiskā analīze

Augsnes agroķīmiskās analīzes augsnes virskārtā (0–20 cm) veiktas 2020. gadā no. Augsnes reakcija pētāmajā teritorijā svārstās no pH<sub>KCl</sub> 5,40–5,83, vidēji vid. 5,61. Šādas svārstības norāda uz optimālu augsnes reakciju pētītajā augļu dārza segmentā. Tomēr, veicot atkārtotu augsnes agroķīmisko izpēti, ir būtiski pievērst uzmanību, vai nav novērojama augsnes reakcijas paskābināšanās.

Augsnes organiskais ogleklis ir būtisks rādītājs, kas atspoguļo augsnes auglību. Pētāmajā teritorijā tas svārstās no 1,78–2,11% (vid. 1,89%), kas norāda uz tā optimālu saturu un liecina par stabilu organisko vielu klātbūtni. Šie rādītāji uzlabo augsnes struktūru, nodrošina efektīvu mitruma saglabāšanos un veicina augsnes mikroorganismu darbību.

Apskatot atsevišķi augsnes auglības pamat rādītājus – augsnes reakciju un organiskā oglekļa daudzumu augsnē nerodas aizdomas par traucētu augsnes funkcionalitāti. Tomēr apskatot augiem svarīgo makroelementu kālija un fosfora daudzumu augsnē, tad augiem uzņemamā formā abi minētie makroelementi augsnē rada pārbagātību. Augiem uzņemamā kālija daudzums vidēji ir 417 mg/kg, bet augiem uzņemamā fosfora daudzums ir neticami augsts – vidēji 8262 mg/kg, tādēļ tika veikta paraugu atkārtota analīze, kas sniedza to pašu rezultātu. LBTU AAZI pētniekiem nav informācijas par augsnes paraugu noņemšanas laiku, jo šo augsnes paraugu ieguvē nav piedalījušies. Tomēr viens no skaidrojumiem tik augstām augiem uzņemamā fosfora vērtībām var būt augsnes paraugu noņemšanas laiks īsi vai neilgi pēc mēslošanas līdzekļu iestrādes augsnē.

Tomēr, ja šis pieņēmums neapstiprinās un augsne ir pārsātināta ar augiem uzņemamo fosfora daudzumu, tas var nopietni kavēt citu augiem nepieciešamo barības elementu, piemēram, kalcija, magnija, cinka u.c. barības elementu uzņemšanu. Līdz ar to būtu jādomā par augsnes atveseļošanas pasākumiem, tomēr pirms lēmuma pieņemšanas – nepieciešams veikt atkārtotu augsnes agroķīmisko izpēti, ievērojot paraugu ņemšanas laiku.



3.attēls. Augiem uzņemamā fosfora un kālija vērtību izkliede pētāmajā teritorijā „Ķipi”

## Ekonomiskais izvērtējums

VOEN seguma ekonomiskā efektivitāte rudens aveņu audzēšanā tika izvērtēta pamatojoties uz datiem par rezultātiem, kas tika iegūti aveņu stādījumā 2022. gadā pēc VOEN seguma uzstādīšanas augustā un 2023. gadā, jo projekta laikā notika iesaistīto saimniecību maiņa. Izvērtēšanā tika salīdzināta novērojumos noteiktās potenciālās aveņu ražas vērtību EUR/ha zem VOEN seguma ar audzēšanas variantu bez seguma dažādām aveņu šķirnēm. Tika aprēķinātas VOEN seguma ierīkošanas un izmantošanas izmaksas dažādām stādījumu platībām EUR/ha. Lai noteiktu seguma ietekmes ekonomisko ieguvumu, tas tika aprēķināts atbilstoši zemāk dotajai formulai.

$$E = R_s * C_s - R_k * C_k - I_v, \text{ kur}$$

- E – ekonomiskais ieguvums vai zaudējumi, EUR/ha
- $R_s$  – aveņu raža zem seguma, kg/ha
- $R_k$  – aveņu raža bez seguma (kontrolē), kg/ha
- $C_s$  – aveņu cena zem seguma, EUR/kg
- $C_k$  – aveņu cena bez seguma, EUR/kg
- $I_v$  – VOEN seguma ierīkošanas un ekspluatācijas izmaksas

Aprēķinot potenciālo rudens aveņu ražas apjoma starpību, būtisku ietekmi uz to ir aveņu šķirnei. Kā redzams, zemāk esošajā tabulā, zem seguma ražas pieaugums ir novērojams aveņu šķirnei ‘Polka’, bet šķirnēm ‘Polonez’ un ‘Mapema’ vidēji pa gadiem ir novērojams ražas samazinājums.

### Potenciālā rudens aveņu raža kg/ha

Aveņu šķirne	Raža kg/ha		
	2022.g.	2023.g.	Vidēji
Polonez A0	4278	5821	5050
Polonez A1	4441	5561	5001
Starpība %	3,8	-4,5	-1
Polka A0	4255	2051	3153
Polka A1	4557	3778	4167
Starpība %	7,1	84,2	32,2
Mapema A0	9443	8628	9035
Mapema A1	8669	6322	7496
Starpība %	-8,2	-26,7	-17
<b>Vidēji A0</b>	<b>5992,1</b>	<b>5500,1</b>	<b>5746,1</b>
<b>Vidēji A1</b>	<b>5888,9</b>	<b>5220,5</b>	<b>5554,7</b>
<b>Starpība %</b>	<b>-1,7</b>	<b>-5,1</b>	<b>-3,3</b>

Lai aprēķinātu VOEN seguma sistēmas ekonomisko efektivitāti, tika izmantoti vairāki pieņēmumi, kas tika balstīti uz datiem par ekonomisko situāciju 2023. gadā. Veicot ekonomiskos aprēķinus, jāņem vērā, ka cenas un izmaksas visu laiku ir mainīgas. Pēc ražotāja sniegtās informācijas VOEN seguma kalpošanas laiks ir 7 līdz 8 gadi. Atbilstoši būvniecības ekspertu ieteikumiem VOEN seguma sistēmas metāla balstu kalpošanas laiks ir vismaz 20 gadi. Pēc saimniecības datiem seguma uzlikšanai un novākšanai ir nepieciešamas 4 cilvēkdienas gadā. Lai noteiktu VOEN seguma sistēmas ierīkošanas izmaksas, tika izmantoti VOEN firmas piedāvājumi par cenām. Kā papildu iespēja, tika izvērtēta situācija, kurā seguma ierīkošanai tiek izmantots valsts un Eiropas Savienības atbalsts pasākumā “Ieguldījumi materiālajos aktīvos” (IMA).

Aprēķinu pieņēmumi:

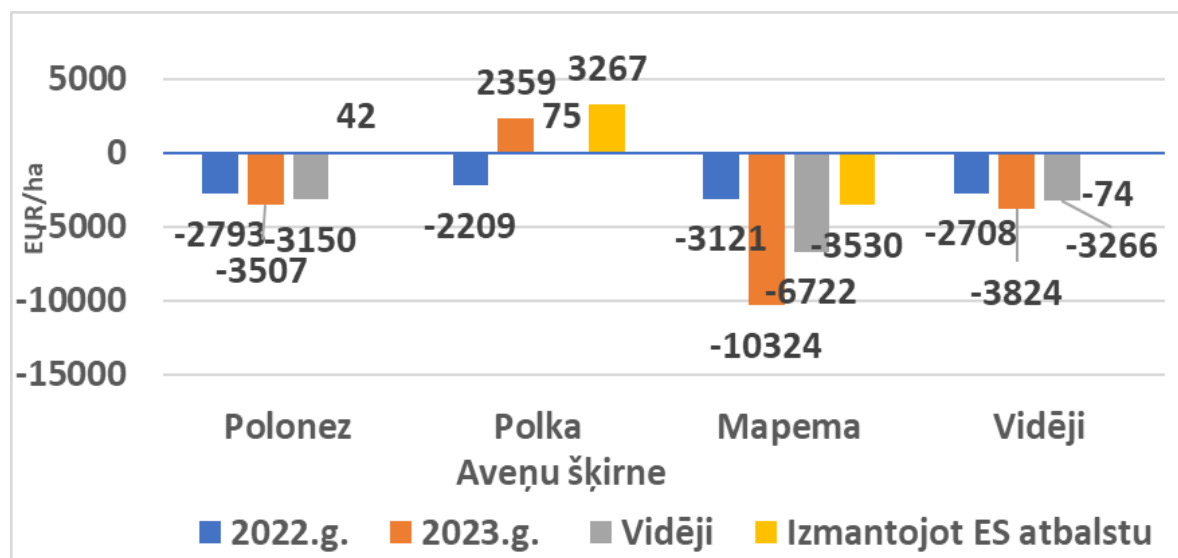
- VOEN seguma kalpošanas laiks – 7 gadi

- VOEN seguma balstu kalpošanas laiks – 20 gadi
- Seguma uzlikšana un novākšana 4 cilvēkdienas gadā
- Rudens aveņu cena – 3,6 EUR/kg
- Seguma ietekme uz ogu kvalitāti dod cenas palielinājumu par 20%
- IMA līdzfinansējums VOEN seguma ierīkošanai – 50%

Veicot aprēķinus atbilstoši augstāk aprakstītajai formulai, tika iegūti rezultāti, kas parādīja, ka pie šī brīža cenām un izmaksām VOEN seguma sistēmas ierīkošana 1 hektāra platībā pēc vidējiem aveņu šķirņu datiem nebūs izdevīga. Arī izmantojot seguma sistēmas ierīkošanai pasākuma “Ieguldījumi materiālajos aktīvos” atbalstu ieguvums uz 1 ha nebūs pozitīvs. Tomēr modelējot situāciju, pie dažādām aveņu cenām tām palielinoties, ir iespējams iegūt pozitīvu vidējo ekonomisko ieguvumu pie nosacījuma, ja šīs investīcijas ierīkošanai tiek izmantot atbalsts no “Ieguldījumiem materiālajos aktīvos”.

Savukārt analizējot ekonomisko ieguvumu no VOEN seguma sistēmas izmantošanas dažādām aveņu šķirnēm, tika secināts, ka vislabāko ekonomisko efektu tas ir devis šķirnei ‘Polka’, kurai tas ir pozitīvs, aprēķinot vidējo ieguvumu divu gadu izmantošanas periodā. Tomēr, izvērtējot VOEN seguma sistēmas ietekmi, ieteicams ņemt vērā arī tās ietekmi uz darba apstākļiem aveņu novākšanas laikā un ražas perioda pagarinājumu.

### Ekonomiskais ieguvums no VOEN seguma sistēmas izmantošanas ekonomiskais ieguvums dažādām aveņu šķirnēm EUR/ha



### Secinājumi

- VOEN seguma sistēmu ierīkošana prasa ļoti lielus finanšu ieguldījumus un rūpīgu investīciju izvērtēšanu.



- Lielākā platībā VOEN seguma ekonomiskais efekts ir pozitīvāks, jo samazinās seguma ierīkošanas izmaksas uz 1m<sup>2</sup>.
- Izmantojot VOEN seguma ierīkošanai valsts un ES atbalsta finansējumu no pasākuma “Ieguldījumi materiālajos aktīvos”, tā ekonomiskais efekts ir pozitīvs pie avenu cenas 4 EUR/ha.
- VOEN seguma ekonomisko ieguvumu veiktajā izmēģinājumā ietekmē avenu šķirne. Vislabākie rezultāti iegūti avenu šķirnei ‘Polka’ – vidēji 32,2% ražas pieaugums, bet visliktākos rezultātus parādīja šķirne ‘Mapema’.
- Vidējā ražas starpība zem VOEN seguma ir negatīva -3,3 % ražas samazinājums salīdzinājumā ar kontroli.
- Nepieciešams turpināt novērojumus, lai iegūtu plašāku datu bāzi mainoties klimatiskajiem apstākļiem.
- Ņemot vērā pēdējos gados novērojamās klimata svārstības un ne vienmēr labvēlīgo ietekmi uz rudens avenu stādījumiem, ieteicams turpināt valsts un Eiropas atbalsta programmas, kuras veicina investīcijas avenu ražas stabilizācijai un nodrošināšanai pret klimata izmaiņu ietekmi.

## Rezultātu apkopojums, Tehnoloģiskie risinājumi un Rekomendācijas

### Kopsavilkums

Projekta laikā notika iesaistīto saimniecību maiņa, tāpēc diemžēl VOEN segumus avenēm bija iespējams uzstādīt tikai 2022. gadā, un līdz ar to efektivitāti varēja vērtēt tikai divas sezonas. 2022. gadā, tā kā segumi tika uzlikti tikai augustā - kad rudens avenēm ražošanas jau bija sākusies, tad segumu ietekme uz ražošanas sākuma laiku parādījās tikai vēlīnākajai šķirnei ‘Polonez’, kurai zem seguma ražošanas sākās par 3 dienām agrāk nekā bez segumu izmantošanas, kā arī šai šķirnei vēlā rudens raža zem segumiem bija augstāka nekā atklātā laukā. 2023. gadā, kad segumi tika uzlikti jau 23. maijā, segumu izmantošana nebija būtiski ietekmējusi ražošanas sākuma laiku nevienai no šķirnēm. Nedaudz augstāka agrā raža zem segumiem, salīdzinot ar atklāto lauku, iegūta tikai šķirnei ‘Mapema’. Tomēr segumi ļāva nedaudz pagarināt ogu vākšanas sezonu rudenī šķirnei ‘Polka’ un iegūt lielāku vēlo ražu šķirnēm ‘Polka’ un ‘Polonez’.

Zem VOEN tipa segumiem kopumā dzinumi veidojās garāki, veselīgāki, tiem bija relatīvi garāka ražojošā daļa, augstāka ziedēšanas intensitāte un ražošanas potenciāls. Tomēr, izvērtējot ievāktu kopražu, vidēji divos vērtēšanas gados variantā ar segumu izmantošanu augstāka raža nekā atklātā laukā ievākta tikai agrīnajai šķirnei ‘Polka’ (par 32% augstāka), kurai īpaši liels segumu pozitīvais efekts izpaudās 2023. gadā. Šķirnei ‘Polonez’ ražība abos audzēšanas variantos bija līdzīga, bet šķirnei ‘Mapema’ augstāka raža ievākta variantā bez seguma izmantošanas (par 17% augstāka). Ogu vidējo masu segumu izmantošana nebija būtiski ietekmējusi.

Ogu degustācijā ogām, kas bija ievāktas zem segumiem bija augstāks vidējais ārējā izskata, krāsas, garšas, stingrums un formas vērtējums nekā atklātā laukā ievāktajām ogām.

VOEN segumu izmantošana bija uzlabojusi rudens aveņu ogu uzglabāšanos, kas izpaudās visām vērtētajām šķirnēm abas ražošanas sezonas. Ogas, kas bija ievāktas variantā ar segumu izmantošanu, mazāk bojājās, un tām bija pievilcīgāks izskats un krāsojums pēc uzglabāšanas.

Zem VOEN segumiem bija mazākas temperatūras svārstības nekā atklātā laukā, kas radīja labāku mikroklimatu avenēm, un augstāka temperatūra salnu laikā, kas samazināja salnu bojājumu risku. Zem segumiem bija vērojama arī nedaudz augstāka augsnes bioloģiskā aktivitāte nekā atklātā laukā, kas saistīta ar labāku mikroklimatu augsnē.

Kā nozīmīga rudens aveņu slimība visos vērtēšanas gados stādījumā konstatēta aveņu rūsa. Ļoti augstu ieņēmību pret šo slimību uzrādīja šķirne 'Polka'. Pārējās vērtētās šķirnes 'Polonez' un 'Mapema' bija mazāk ieņēmīgas un izturības ziņā aptuveni vienādas. VOEN tipa segumu izmantošana neietekmēja rūsas izplatību. Vara preparāts/mēslošanas līdzeklis Dentamet, kurš ir lietojams veģetācijas sezonā un varētu būt potenciāli efektīvs rūsas ierobežošanai, pētījumā neuzrādīja būtisku efektivitāti šīs slimības ierobežošanā, tāpēc, lai samazinātu slimības izplatību, jāizmanto profilaktiskie pasākumi.

### Rekomendācijas ražotājiem

- VOEN segumu sistēmu var izmantot ogu kvalitātes uzlabošanai rudens avenēm, kas īpaši efektīva ir aveņu ražošanas sezonas vēlīnajā posmā.
- Segumi samazina gaisa nokrišņu nokļūšanu uz augiem, līdz ar to samazina pelēkās puves izplatību un uzlabo ogu uzglabāšanos un ražas vākšanas apstākļus, kā arī paaugstina ogu kvalitāti un dzinumus veselīgumu.
- Zem segumiem rudenī ir augstāka gaisa temperatūra, kas ļauj nedaudz pagarināt ražas vākšanas sezonu, taču ietekme ražas vākšanas laiku atšķiras starp šķirnēm. Segumi aizsargā arī no nelielām rudens salnām.
- Segumu ietekme uz ražas lielumu atšķiras starp šķirnēm. Pamatojoties uz pētījuma rezultātiem, vislielākais pozitīvais efekts VOEN tipa segumu izmantošanai ir šķirnei 'Polka', kurai, izmantojot segumus, var ievākt augstāku ražu un ogas mazāk pūst, taču segumi neierobežo aveņu rūsas izplatību, pret kuru šī šķirne ir ļoti ieņēmīga.
- Aveņu rūsas izplatības ierobežošanai var izmantot profilaktiskos pasākumus: nesabiezinātu stādījumu nodrošināšana, sabalansēts mēslojums, kritušo lapu savākšana vai iestrādāšana augsnē, vai sadalīšanās veicināšana, inficēto lapu nolasīšanu no krūmiem vasaras sākumā. Ieteicams audzēšanā izmantot pret šo slimību izturīgas šķirnes.
- No vērtētajām šķirnēm audzēšanā ieteicamākā ir 'Mapema', kas raksturojas ar samērā agru ogu ienākšanās laiku, labu ražību, lielām ogām ar labu kvalitāti un labu izturību pret slimībām.
- Izvēloties izmantot rudens aveņu audzēšanā VOEN tipa segumus, jāreķinās ar lielām

konstrukciju un segumu izmaksām, kas atmaksājas tikai ilgstošā laika periodā.

- Segumu efektivitāti var paaugstināt, ja tos izmanto lielākā platībā.
- Pirms pieņemt lēmumu par VOEN seguma sistēmas ierīkošanu, veikt nopietnu investīciju ietekmes izvērtēšanu.
- Ierīkojot VOEN seguma sistēmas, ieteicams izmantot valsts un ES atbalsta pasākumus, ja tādi ir pieejami.

---

***Atskaites turpinājums fails „Projekta\_GALA\_ATSKAITE\_4d\_aktivitate\_6\_un\_publicitate”***

