

Latvijas Republikas Zemkopības ministrija

Zinātniskā pētījuma

**GRAUDAUGU ŠĶIRŅU IZTURĪBAS IZVĒRTĒJUMS
PRET SLIMĪBĀM LATVIJAS AGROKLIMATISKAJOS
APSTĀKĻOS, NOVĒRTĒJOT ŠĶIRŅU SAIMNIECISKĀS
ĪPAŠĪBAS**

Zinātniskais pārskats par 2022. gadu
(laika periods 01.02.2022. - 15.11.2022.)

Vadītāja: Gunita Bimšteine, Dr. agr.,
Augsnes un augu zinātņu institūts, LLU

Izpildītāji:

LBTU LF Augsnes un augu zinātņu institūts

LBTU LF Augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas laboratorija

LBTU MPS „Pēterlauki”

LBTU MPS “Pēterlauki” nodaļa Višķos

LBTU APP AREI Priekuļu pētniecības centrs

LBTU APP AREI Stendes pētniecības centrs

LBTU APP AREI Viļānu pētniecības centrs

LBTU Zemkopības zinātniskais institūts

Galvenie izpildītāji:

Gunita Bimšteine, Dr.agr. LBTU, LF

Anda Rūtenberga – Āva, LLU LF SIN laboratorijas vadītāja, Mg.agr.,
LBTU LF

Agrita Švarta LLU Zemkopības zinātniskais institūts, pētniece, Mg.agr.
LBTU

KOPSAVILKUMS

Projekta “Graudaugu šķirņu izturības izvērtējums pret slimībām Latvijas agroklimatiskajos apstākļos, novērtējot šķirņu saimnieciskās īpašības” ietvaros novērtēta slimību attīstība, uzskaitīta un analizēta raža un tās kvalitāte graudaugu (ziemas kviešu, ziemas rudzu, vasaras kviešu, vasaras miežu un auzu) sējumos atkarībā no šķirnēm un fungicīdu lietošanas. Vērtēšanai izmantotas šķirnes, kas pieteiktas iekļaušanai Latvijas augu šķirņu katalogā, saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 518.

Izmēģinājumi iekārtoti LLU Mācību un pētījumu saimniecībā “Pēterlauki”, LLU MPS “Pēterlauki” nodaļā Višķos, LLU mācību un pētījumu saimniecībā “Vecauce”, LLU Zemkopības zinātniskajā institūtā un Agroresursu un ekonomikas institūta Stendes, Priekuļu un Viļānu pētniecības centros.

Slimību uzskaitē veikta divos variantos; 1) variantā, kurā netiek lietoti augu augšanas regulatori un fungicīdi (iekārtoti papildus SIN), un 2) variantā, kur tiek lietota pilna intensīvā audzēšanas tehnoloģija (SIN ietvaros).

Ziemas un vasaras kviešu sējumos 2022. gadā dominēja – kviešu lapu dzeltenplankumainība (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) un dažiem genotipiem attīstības pakāpe bija ļoti augsta. Salīdzinot pa kviešu grupām (parastie, hibrīdie un *speltas*), starp tām ir novērojamas atšķirības. *Speltas* kviešu grupā slimības attīstība bija zemāka 16.1-29.1%, hibrīdo kviešu grupā 16.4-52%, bet parasto kviešu grupā un arī vasaras kviešu dažiem no genotipiem slimības attīstības pakāpe sasniedza 70-93%. Pelēkplankumainība (ier. *Zymoseptoria tritici*) novērota tikai Pēterlaukos, un attīstības pakāpe bija salīdzinoši zema 0.4-3.2%. Fungicīdu lietošana ir būtiski ietekmējusi ražas iznākumu, un pieaugums atkarībā no izmēģinājuma vietas dažiem no genotipiem pārsniedza 20%. Analizējot ražas kvalitātes rādītāju izmaiņas, jāsecina, ka lielāko daļu no tiem ietekmēja audzēšanai izvēlētais genotips.

Rudzu sējumos dominēja stiebrzāļu gredzenplankumainība (ier. *Rhynchosporium* spp.) un attīstības pakāpe variēja atkarībā no izmēģinājuma vietas, attiecīgi Stendē 2.7-6.9%, Priekuļos 11.9-18.2%, bet Višķos 9.1-60%. Brūnās rūsas (ier. *Puccinia* spp.) attīstība salīdzinoši augstāka bija Stendē iekārtotajā izmēģinājumā, un augstākā slimības attīstība novērota šķirnei ‘KWS Magnifico’. Kaut arī fungicīdu lietošanas efektivitāte bija augsta, ietekme uz ražas iznākumu atsevišķiem genotipiem pat bija negatīva.

Auzu sējumos dominēja auzu lapu brūnplankumainība (*Pyrenophora* spp.) un slimības attīstības pakāpe variēja 2.8-8.9% atkarībā no izmēģinājuma vietas. Augstākā slimības attīstība novērota genotipam ‘Apollo’ – gandrīz 200 AUDPC vienības. Novērota arī auzu lapu vainagrūsa (*Puccinia coronata*). Kā ieņēmīgāko, no salīdzinātajiem, var minēt genotipu – ‘SW 171104’. Izmēģinājumi iekārtoti Stendē un Skrīveros. Analizējot fungicīdu lietošanas efektivitāti, tā bija augsta visiem salīdzinātajiem genotipiem. Arī iegūtās ražas iznākums bija atkarīgs no fungicīdu lietošanas (izņemot genotipus ‘Laima’ un ‘ST Lote’ Stendē un ‘SW 171104’ Skrīveros). Analizējot auzu kvalitātes rādītājus, abās izmēģinājuma vietās, fungicīdu lietošana bija uzlabojusi proteīna saturu (%) un 1000 graudu masu (g), bet genotips ietekmējis gan plēkšnainību (%), gan tauku saturu (%) graudos.

Atsevišķi analizētas miežu un auzu šķirnes, kas audzētas bioloģiskajā audzēšanas sistēmā. Vasaras miežos dominēja miežu lapu plankumainība (ier. *Pyrenophora* spp.), un novērota arī miežu lapu rūsa (ier. *Puccinia* spp.). Auzu sējumos dominēja auzu lapu brūnplankumainība (ier. *Pyrenophora* spp.) un auzu lapu vainagrūsa (*Puccinia coronata*).

SATURA RĀDĪTĀJS

KOPSAVILKUMS	3
IEVADS	6
1. METODIKA	7
1.1. Slimību izplatības un attīstības pakāpes vērtēšana atkarībā no genotipa	7
1.2. Izmēģinājumu iekārtošana	10
1.3. Meteoroloģisko apstākļu raksturojums	11
2. REZULTĀTI	18
2.1. Slimību attīstība atkarībā no genotipa ziemas kviešu sējumos kontroles variantā	18
2.1.1. Kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstība atkarībā no ziemas kviešu genotipa	20
2.1.2. Kviešu pelēkplankumainības attīstība atkarībā no ziemas kviešu genotipa	22
2.1.3. Graudzāļu miltrasas attīstība atkarībā no ziemas kviešu genotipa	23
2.1.4. Vārpu slimību attīstība atkarībā no ziemas kviešu genotipa	23
2.2. Fungicīdu lietošanas tehniskā efektivitāte atkarībā no ziemas kviešu genotipa	25
2.3. Slimību attīstība atkarībā no genotipa ziemas rudzu sējumos kontroles variantā	26
2.3.1. Stiebrzāļu gredzenplankumainības attīstība atkarībā no ziemas rudzu genotipa	27
2.3.2. Citu lapu slimību attīstība atkarībā no ziemas rudzu genotipa	28
2.3.3. Vārpu slimību attīstība atkarībā no ziemas rudzu genotipa	29
2.4. Fungicīdu lietošanas tehniskā efektivitāte atkarībā no ziemas rudzu genotipa	29
2.5. Slimību attīstība atkarībā no genotipa vasaras kviešu sējumos kontroles variantā	30
2.5.1. Kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstība atkarībā no vasaras kviešu genotipa	31
2.5.2. Citu slimību attīstība atkarībā no vasaras kviešu genotipa	34
2.5.3. Vārpu slimību attīstība atkarībā no vasaras kviešu genotipa	34
2.6. Fungicīdu lietošanas tehniskā efektivitāte atkarībā no vasaras kviešu genotipa	35
2.7. Slimību attīstība atkarībā no genotipa auzu sējumos kontroles variantā	36
2.7.1. Auzu lapu slimību attīstība atkarībā no auzu genotipa	37
2.7.2. Skaru slimību attīstība atkarībā no auzu genotipa	38
2.8. Fungicīdu lietošanas tehniskā efektivitāte atkarībā no auzu genotipa	39
2.9. Slimību attīstība atkarībā no genotipa vasaras miežu sējumos bioloģiskā audzēšanas sistēmā	40
2.10. Slimību attīstība atkarībā no genotipa auzu sējumos bioloģiskā audzēšanas sistēmā	42
2.11. Ražas un tās kvalitātes rādītāju izmaiņas fungicīdu lietošanas rezultātā atkarībā no genotipa	44
2.11.1. Ziemas kviešu ražas un tās kvalitātes rādītāju izmaiņas fungicīdu lietošanas rezultātā	44
2.11.2. Ziemas rudzu ražas un tās kvalitātes rādītāju izmaiņas fungicīdu lietošanas rezultātā	47

- 2.11.3. Vasaras kviešu ražas un tās kvalitātes rādītāju izmaiņas 48
fungicīdu lietošanas rezultātā
- 2.11.4. Auzu ražas un tās kvalitātes rādītāju izmaiņas fungicīdu 49
lietošanas rezultātā
- 2.11.5. Miežu raža un tās kvalitātes rādītāji bioloģiskā audzēšanas 51
sistēmā
- 2.11.6. Auzu raža un tās kvalitātes rādītāji bioloģiskā audzēšanas 51
sistēmā

PIELIKUMI

IEVADS

Projekta ietvaros ir novērtēta slimību izplatība graudaugu sējumos atkarībā no šķirnēm un fungicīdu lietošanas. Vērtēšanai izmantotas šķirnes, kas pieteiktas iekļaušanai Latvijas augu šķirņu katalogā, saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 518.

Slimību attīstība katram salīdzinātajam graudaugu genotipam vērtēta trīs vietās Latvijā. Uzskaitē veikta divos variantos; 1) variantā, kurā netiek lietoti augu augšanas regulators un fungicīdi (iekārtoti papildus SIN), un 2) variantā, kur tiek lietota pilna intensīvā audzēšanas tehnoloģija (SIN ietvaros).

Projekta mērķis un sasniedzamā rezultāta praktiskais pielietojums nozares attīstībā:

Projekta ietvaros paredzēts novērtēt slimību izturību graudaugu šķirnēm, audzējot tās konvencionāli un bioloģiski, kurām tiek veikta augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšana saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 518. Veicot šķirņu slimību monitoringu, augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas ietvaros, vidēji trīs vietās Latvijā, būs iespējams iegūt priekšstatu, kāda ir izmēģinājumā iekļauto šķirņu slimību izturība Latvijas agroklimatiskajos apstākļos, ja tām netiek pielietota pilna intensīvā audzēšanas tehnoloģija – lietoti augu augšanas regulatori un fungicīdi.

No slimību uzskaitē iekārtotā izmēģinājuma tiks vākta arī raža, tā vērtēta un noteikta ražas kvalitāte, lai varētu iegūt informāciju par to vai raža un kvalitāte atšķiras atkarībā no pielietotās audzēšanas tehnoloģijas un audzēšanas vietas. Metodika ražas uzskaitē, vidējā parauga sagatavošanai, kvalitātes analīzēm un rezultātu interpretācijai saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 518. Vislielākais ieguvējs no šādas slimību uzskaites un iegūto datu publicēšanas būs audzētājs zemnieks, kas izvēloties šķirni audzēšanai varēs iepazīties ar attiecīgās šķirnes ražas, kvalitātes datiem atkarībā no izvēlētas audzēšanas tehnoloģijas un slimību izturību. Lai iegūtos ražas rezultātus būtu vieglāk salīdzināt visās izmēģinājumu vietās vienas sugas ietvaros tiks pielietota vienota slimību ierobežošanas metodika, lietoti visur vienādi fungicīdi.

Projekta uzdevumi:

1. Novērtēt lapu slimību attīstību ziemāju (kviešu un rudzu) šķirnēm, audzējot konvencionāli un bioloģiski. Novērtēšana paredzēta stiebrošanas sākumā, vārpošanas sākumā un piengatavības laikā.
2. Novērtēt lapu slimību attīstību vasarāju (kviešu, miežu un auzu) šķirnēm, audzējot konvencionāli un bioloģiski. Novērtēšana paredzēta cerošanas, vārpošanas un piengatavības laikā.
3. Novērtēt vārpu slimību attīstību ziemāju un vasarāju graudaugu šķirnēm, audzējot konvencionāli un bioloģiski. Citu slimību uzskaitē, ja tās tiek konstatētas.
4. Izvērtēt ražas un tās kvalitātes rādītāju izmaiņas fungicīdu lietošanas rezultātā graudaugu šķirnēm, audzējot konvencionāli un bioloģiski.

Slimību uzskaitē veikta katrā vietā, **katrai šķirnei divos variantos** (katram variantam divos atkārtojumos). **Pirmais variants** - netiek lietoti augu augšanas regulators un fungicīdi (iekārtoti papildus SIN), un **otrais variants** - tiek lietota pilna intensīvā audzēšanas tehnoloģija (SIN ietvaros). Bioloģiskajā sistēmā iekārtotajos izmēģinājumos slimību uzskaitē veikta divos atkārtojumos.

1. METODIKA

1.1. SLIMĪBU IZPLATĪBAS UN ATTĪSTĪBAS PAKĀPES VĒRTĒŠANA ATKARĪBĀ NO GENOTIPA

Lauka izmēģinājumos nevar precīzi noteikt šķirņu izturību pret slimībām, jo to nosaka gan šķirnes genoms, gan patogēna populācijas daudzveidība dabā konkrētā reģionā un konkrētā gadā, gan meteoroloģiskie apstākļi.

Tādēļ vienā veģetācijas periodā nosaka **slimību attīstību atkarībā no šķirnes/genotipa**. Veģetācijas beigās, analizējot datus, var noteikt relatīvo lauka izturību.

AUGU ŠĶIRNE – augu kopums, kas raksturojas ar **noteiktām morfoloģiskām un saimnieciskām īpašībām**;

Šķirne ir kultūraugu kopums, kas botāniskā taksona (botāniskās sistematikas) robežās ierindota pēdējā vietā neatkarīgi no tā, vai ir pilnībā ievērotas selekcionāra tiesību piešķiršanas prasības. **To var definēt kā genotipu vai genotipu kombināciju** raksturojošu izpausmi, kā kopumu, kas no jebkura cita augu kopuma atšķiras vismaz ar vienu izteiktu īpašību. Šķirne tiek uzskatīta par vienību, kura pavairojot paliek nemainīga (Augu šķirņu aizsardzības likums <https://likumi.lv/doc.php?id=62175>)

GENOTIPS – **iedzimtības faktoru kopums**, kas nosaka auga reakcijas normu dažādos vides apstākļos;

Uz lauka nosaka divus rādītājus – slimību izplatību un slimību attīstības pakāpi.

Uzskaites jāveic vismaz trīs reizes sezonā – stiebrošanas, vārpošanas un piengatavības fāzēs. Papildus (ceturtajā reizē) vērtē arī vārpas.

1. Stiebrošanas fāzē vērtē visu augu (25 augi no lauciņa, kas izvēlēti randomizēti);
2. Vārpošanas fāzē vērtē augu trīs augšējās lapas – karoglapu, pirmo un otro lapu, pavisam kopā 50 lapas. Stingri jāievēro proporcija: 17 otrās lapas; 17 pirmās lapas un 16 karoglapas;
3. Piengatavības fāzē vērtē divas augšējās lapas – karoglapu un pirmo lapu, kopā 50 lapas. Stingri jāievēro proporcija – 25 karoglapas un 25 pirmās lapas.
4. Vārpu slimību novērtēšanai – 25 vārpas.

Izplatība (izsaka procentos) rāda inficēto augu vai augu daļu īpatsvaru no visiem apskatītajiem. To var noteikt uz lauka (augus neizraujot), vai arī pēc tam kad ievākti lapu paraugi.

Piemēram, no 25 paņemtajiem augiem miltrasas pazīmes atrastas uz pieciem – tāad slimības izplatība ir 20% ($5/25 \cdot 100$).

Attīstības pakāpi izsaka procentos vai ballēs. Attīstības pakāpe rāda vidējo lielumu – cik proporcionāli liela audu daļa ir bojāta no visa auga vai auga daļas; to rēķina pēc formulas:

$$AP = \frac{\sum (a * n_1 + b * n_2 + c * n_3 + \dots)}{n}$$

kur AP – attīstības pakāpe;

a, b, c – attīstības pakāpes konkrētam augam vai tā daļām;

n_1, n_2, n_3 – augu vai augu daļu skaits ar attiecīgo attīstības pakāpi;

n – kopējais novērtēto augu vai augu daļu skaits.

Piemēram: pavisam 25 augi, uz viena no tiem miltrasas attīstības pakāpe 5%, uz desmit augiem – 1% un uz 14 augiem – 0.

$$((1*5)+(10*1)+(14*0))/25 = 0.4\%$$

Slimību attīstības raksturošanai aprēķināts **laukums zem slimības attīstības līknes** - AUDPC, (no angļu valodas – *area under the disease progress curve*). Tā aprēķināšana palīdz pilnīgāk izanalizēt slimības attīstības dinamikas datus, jo ir iespējams, turpinot aprēķinus, pielietot citas datu apstrādes metodes, piemēram, ANOVA vienfaktora vai divfaktora dispersijas analīzes.

$$AUDPC = \sum_{n-1} \left[\frac{x_1 - x_2}{2} \right] * (t_1 - t_2)$$

kur AUDPC – laukums zem slimības attīstības līknes;

n – uzskaites reizes;

x – slimības attīstības pakāpe uzskaites reizē;

$t_1 - t_2$ – laika periods starp uzskaites reizēm.

Slimību izplatība, tās attīstības pakāpe vai aprēķinātais AUDPC izmantoti, lai genotipus sagrupētu.

Atkarībā no slimību izplatības vai attīstības pakāpes genotipi tiek sagrupēti: izplatība/attīstības pakāpe zema; izplatība/attīstības pakāpe vidēji zema; izplatība/attīstības pakāpe vidēja; izplatība/attīstības pakāpe vidēji augsta; izplatība/attīstības pakāpe augsta.

Atkarībā no aprēķinātās AUDPC vērtības genotipi tiek sagrupēti: AUDPC vērtība zema (0-50 vienības); AUDPC vērtība vidēji zema (51-200 vienības); AUDPC vērtība vidēja (201-350 vienības); AUDPC vērtība vidēji augsta (351-500 vienības); AUDPC vērtība augsta (virs 500 vienībām).

Genotipu grupēšana tiek veikta katrā novērošanas vietā atsevišķi, jo slimību attīstību ietekmē ne tikai genotips, bet arī citi faktori: meteoroloģiskie apstākļi, agroekoloģisko apstākļu īpatnības, augu attīstības etaps uzskaites laikā utt.

Jo zemākas aprēķinātās AUDPC vērtības jo šķirni var uzskatīt par mazāk ieņēmīgu pret konkrēto slimību, konkrētajos lauka apstākļos, konkrētajā veģetācijas sezonā.

Lai noteiktu fungicīdu lietošanas efektivitāti, aprēķināta tehniskā efektivitāte. Ar tehnisko efektivitāti izsaka augu bojājumu pakāpes samazināšanos augu aizsardzības līdzekļu lietošanas rezultātā. Tehnisko efektivitāti izsaka procentos (%).

Tehnisko efektivitāti izsaka ar vienādojumu:

$$T = \frac{(k - v) 100}{k}$$

Kur: T – tehniskā efektivitāte;

k – aprēķinātās AUDPC vērtības kontroles variantā;

v – aprēķinātās AUDPC vērtības smidzinātajā variantā.

No iekārtotā izmēģinājuma slimību uzskaitē tiks ievākta arī raža, tā vērtēta un noteikta ražas kvalitāte. Metodika ražas uzskaitē un vidējā parauga sagatavošana, kvalitātes analīzēm veikta saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 518.

2022. gadā visās izmēģinājuma vietās izmantots viens fungicīdu maisījums - **Priaxor** (darb.v. - fluksapiroksāds, piraklostrobīns) un **Curbatur** (darb.v. - protikonazols). Vasaras miežu un auzu sējumos lietots fungicīds **Balaya** (darb.v. - mefentriflukonazols, piraklostrobīns). Lietošanas rekomendācijas sagatavotas sadarbībā ar BASF:

Ziemas kvieši

T1, 32. AE Priaxor + Curbatur 0.4 L ha⁻¹ + 0.4 L ha⁻¹

T2, 39. - 45. AE Priaxor + Curbatur 0.5L ha⁻¹ + 0.5 L ha⁻¹

Ziemas rudzi

T1, 32. - 32. AE Priaxor + Curbatur 0.4 L ha⁻¹ + 0.4 L ha⁻¹

T2, 39. - 51. AE Priaxor 0.5 L ha⁻¹

Vasaras kvieši

T1, 32. AE Priaxor + Curbatur 0.4 L ha⁻¹ + 0.4 L ha⁻¹

T2, 39. - 51. AE Priaxor + Curbatur 0.5L ha⁻¹ + 0.5 L ha⁻¹

Ievērot aptuveni 2 nedēļu intervālu starp apstrādēm

Vasaras mieži

T1, 32. AE Balaya 0.5 L ha⁻¹

T2, 39. - 51. AE Balaya 0.5 L ha⁻¹

Ievērot aptuveni 2 nedēļu intervālu starp apstrādēm

Auzas

T1, 32. AE Balaya 0.5 L ha⁻¹

T2, 40. - 59. AE Balaya 0.5 L ha⁻¹

1.2. IZMĒĢINĀJUMU IEKĀRTOŠANA

Slimību uzskaitē veikta katrā vietā, **katrai šķirnei divos variantos** (katram variantam divos atkārtojumos). **Pirmais variants - netiek lietoti** augu augšanas regulators un fungicīdi (iekārtoti papildus SIN), un **otrais variants - tiek lietota** pilna intensīvā audzēšanas tehnoloģija (SIN ietvaros).

Novērojumi veikti LLU Mācību un pētījumu saimniecībā "Pēterlauki", (turpmāk tekstā "Pēterlauki"), LLU MPS "Pēterlauki" nodaļā Višķos (turpmāk tekstā "Višķi"), Zemkopības zinātniskajā institūtā (turpmāk tekstā "Skrīveri") un Agroresursu un ekonomikas institūta Stendes pētniecības centrā (turpmāk tekstā "Stende"), Priekuļu pētniecības centrā (turpmāk tekstā "Priekuļi") un Viļānu pētniecības centrā (turpmāk tekstā "Viļāni"),

Izmēģinājumu vietas, kultūraugu sugas un šķirņu/genotipu skaits apkopoti 1. tabulā.

1. tabula

Uzskaites vietas, kultūraugi un šķirņu/genotipu skaits

Kultūraugs	Izmēģinājumu vieta	Šķirņu/genotipu skaits
Ziemas kvieši	Pēterlauki	14
	Skrīveri	17
	Višķi	17
Ziemas rudzi	Stende	4
	Priekuļi	4
	Višķi	4
Vasaras kvieši	Pēterlauki	4
	Skrīveri	5
	Stende	5
	Višķi	4
Auzas	Stende	8
	Skrīveri	8

Papildus slimību uzskaitē veikta arī bioloģiskā audzēšanas sistēmā audzētiem vasaras miežiem un auzām. Slimības vērtētas atbilstoši iepriekš aprakstītajai shēmai, divos atkārtojumos katrā šķirnei/genotipam (2.tab.).

2. tabula

Uzskaites vietas, kultūraugi un šķirņu/genotipu skaits bioloģiskā audzēšanas sistēmā

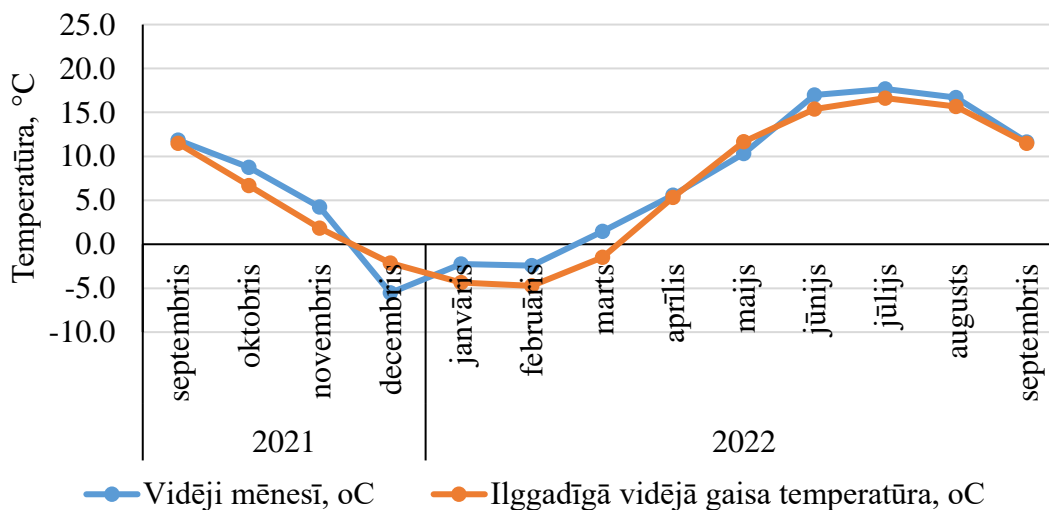
Kultūraugs	Izmēģinājumu vieta	Šķirņu/genotipu skaits
Vasaras mieži	Stende	2
	Skrīveri	2
	Viļāni	2
Auzas	Stende	2
	Priekuļi	2
	Skrīveri	2

1.3. METEOROLOGISKO APSTĀKĻU RAKSTUROJUMS

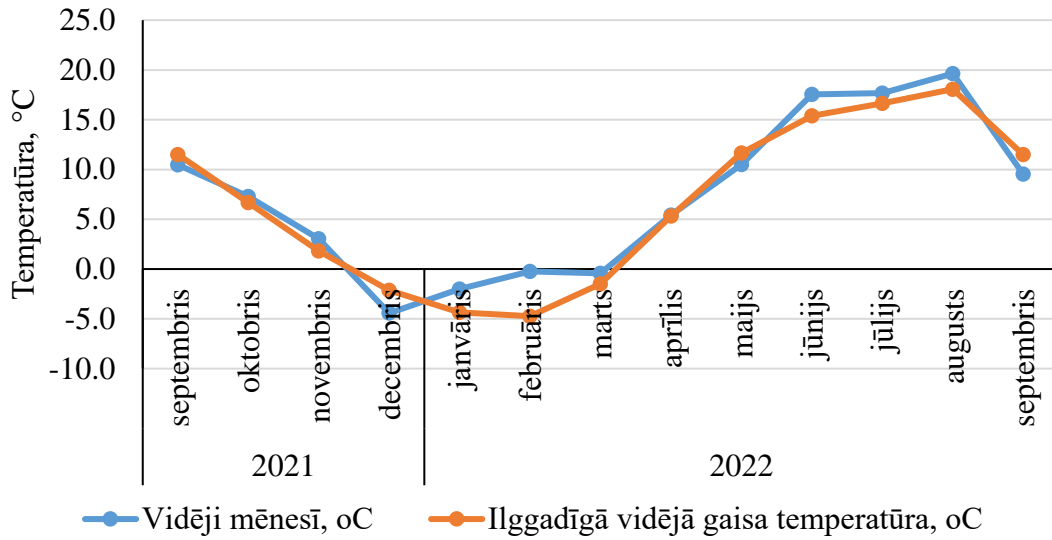
Apkopojot datus no visām izmēģinājumu vietām par temperatūru, kāda bija 2021. gada un 2022. gada ziemāju augšanas periodā, redzams, ka Pēterlaukos (1.att.), Višķos (2.att.), Skrīveros (3.att.), Stendē (4.att.) un Priekuļos (5.att.) kopējās tendences ir bijušas līdzīgas. Savārstības, salīdzinājumā ar ilggadīgajiem novērojumiem, vairāk izteiktas ziemas mēnešos (decembra beigās-marta sākums). Šajā laika periodā faktiskā temperatūra ir bijusi dažus grādus (2-4 °C) augstāka, tātad ir bijis siltāks. Vienīgi decembra sākumā visās izmēģinājuma vietās bija vērojama t °C pazemināšanās zem normas, bet kā liecināja lauku apsekošana atjaunojoties veģetācijai, tas augiem nebija kaitējis.

Analizējot tikai temperatūru, jāsecina, ka tā ir bijusi piemērota ziemāju augšanai, rudens bija pietiekami silts, ziemā arī nebija novērojami ilgstoši kailsali (sals bez sniega) (atsevišķos periodos bija, bet tas netraucēja ziemāju pārziemošanu). 2022. gadā pavasaris, kaut arī t °C bija tuvu normai, iestājās lēni. Priekuļos (5.att.) aprīlis bija pat par 2 °C vēsāks nekā ilggadīgie novērojumi, līdzīga situācija bija arī Stendē (4.att.) (ne tikai aprīlī, bet arī maijā). Rezultātā augu attīstība bija apstājusies, vai nenotika ļoti lēni.

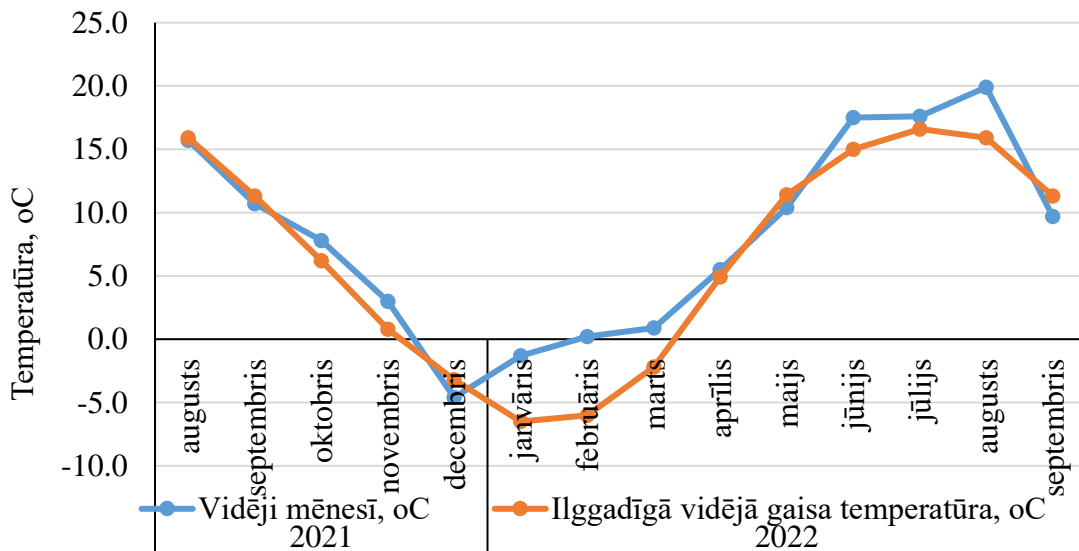
Jūnija sākumā augu attīstība notika ievērojami straujāk, jo vasaras mēnešos t °C bija virs normas. Augu straujā augšana veicināja to, ka daļa no slimību ierosinātājiem, piemēram, graudzāļu miltrasas ierosinātājs *Blumeria graminis*, ja arī tika novērots – tālāk neatīstījās (patogēns nespēja tikt līdzī augu straujajai augšanai). Tomēr kopumā jāsecina, ka t °C citu slimību attīstībai, īpaši dažādu lapu plankumainību attīstībai ir bijusi labvēlīga.



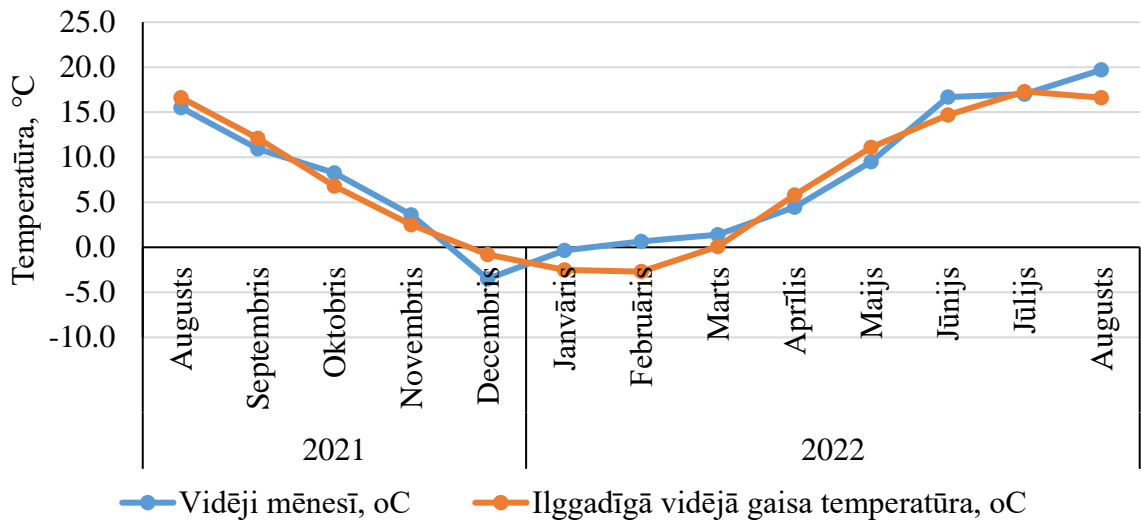
1. att. Vidējā gaisa temperatūra 2021.-2022. gada veģetācijas sezonā, Pēterlaukos



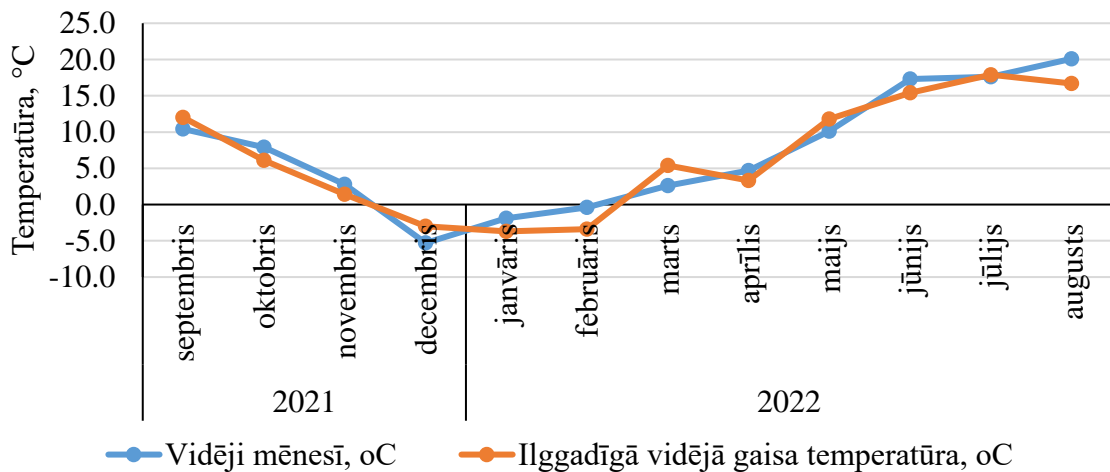
2. att. Vidējā gaisa temperatūra 2021.-2022. gada veģetācijas sezonā, Višķos



3.att. Vidējā gaisa temperatūra 2021.-2022. gada veģetācijas sezonā, Skrīveros

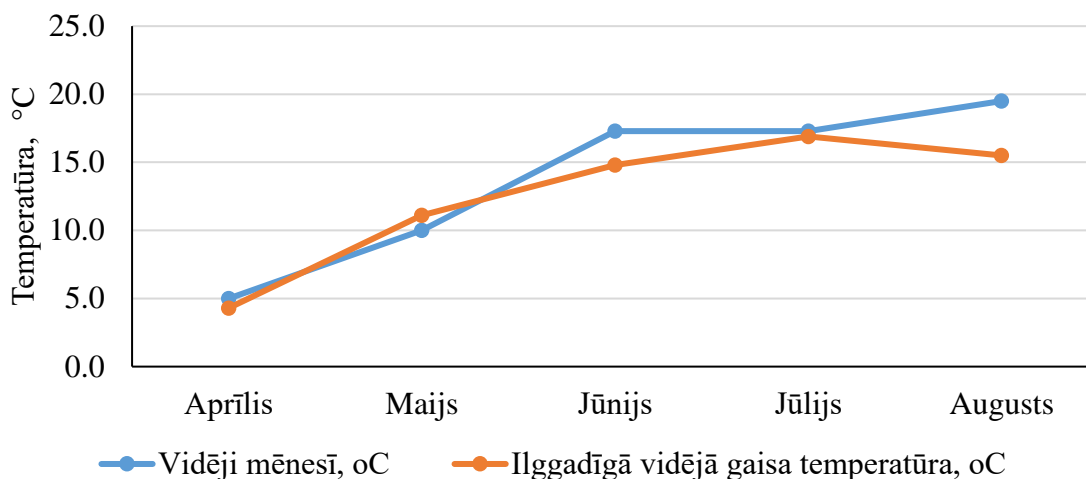


4.att. Vidējā gaisa temperatūra 2021.-2022. gada veģetācijas sezonā, Dižstendē



5.att. Vidējā gaisa temperatūra 2021.-2022. gada veģetācijas sezonā, Priekuļos

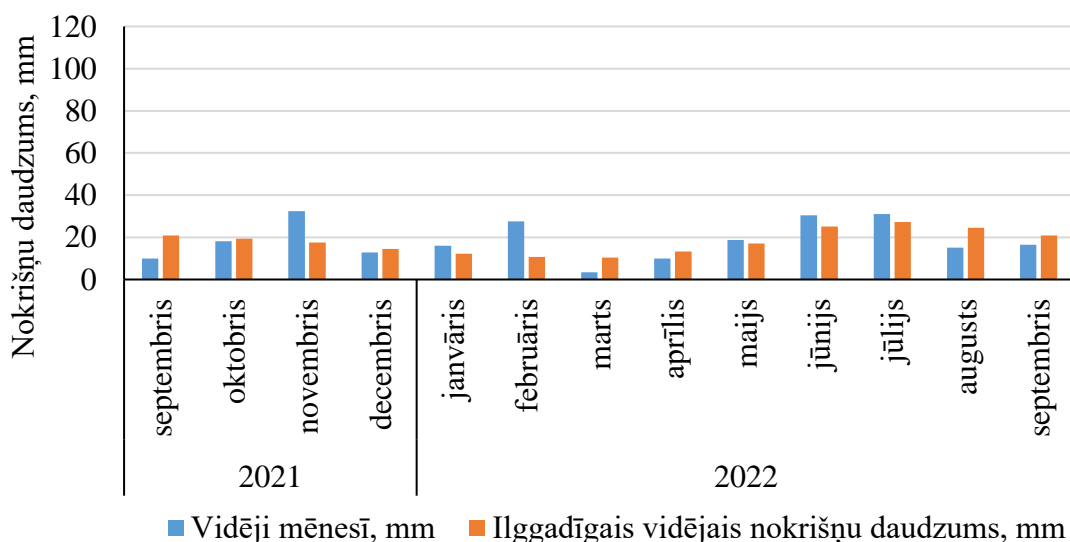
Atsevišķi salīdzinot datus par t°C no Viļāniem (6.att.), kur veikts izmēģinājums vasaras miežiem bioloģiskā audzēšanas sistēmā, jāsecina, arī šeit, vasaras mēnešos t °C ir bijusi, vai nu tāda pati kā ilggadīgie novērojumi vai nedaudz augstāka.



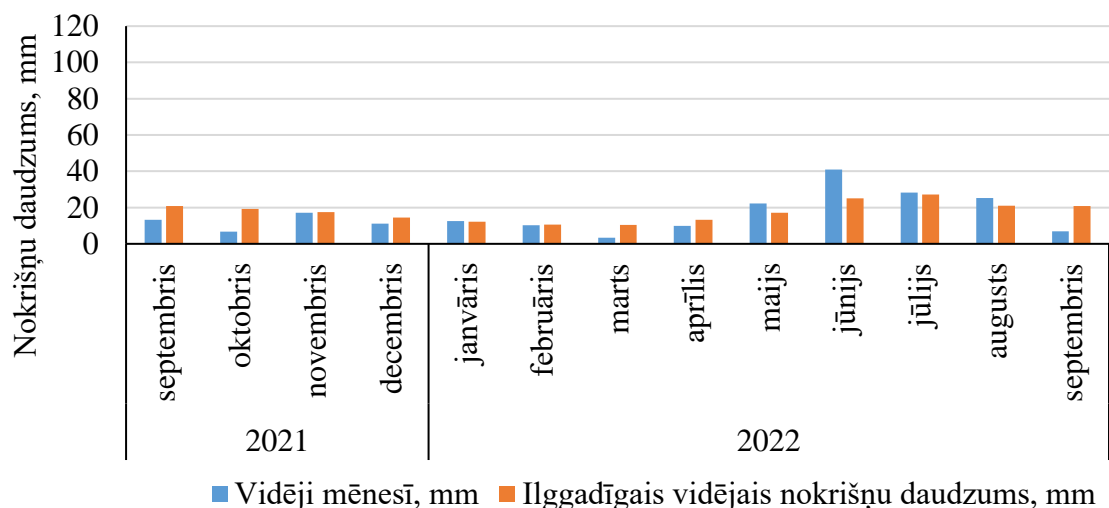
6.att. Vidējā gaisa temperatūra 2022. gada veģetācijas sezonā, Viļānos

Salīdzinot nokrišņu daudzumu starp izmēģinājumu vietām - Pēterlaukos (7.att.), Višķos (8.att.), Skrīveros (9.att.), Stendē (10.att.) un Priekuļos (11.att.), ir novērojamas atšķirības. Ziemāju sēšanas laikā (septembra beigās) nokrišņu daudzums ir bijis zemāks par ilggadīgiem novērojumiem. Skrīveros (9.att.) un Stendē (10. att.) augustā nokrišņu daudzums bija ievērojami augstāks nekā norma, tomēr grūti spriest, vai tas atstāja ietekmi uz iesētajiem ziemājiem.

Pēterlaukos (7.att.) novembrī, februārī, jūnijā un jūlijā bija ievērojami vairāk nokrišņu salīdzinājumā ar ilggadīgajiem novērojumiem. Ja attiecībā uz ziemas kviešiem netika novērota ietekme, tad uz vasaras kviešiem ietekme bija. Šķirņu salīdzināšanas laukā vairāki (4. 5. un 6.) atkārtējumi ilgāku laiku bija pārlietu lielā mitrumā, kas ietekmēja augu augšanu, tie straujāk sāka dzeltēt un to augšana bija traucēta.

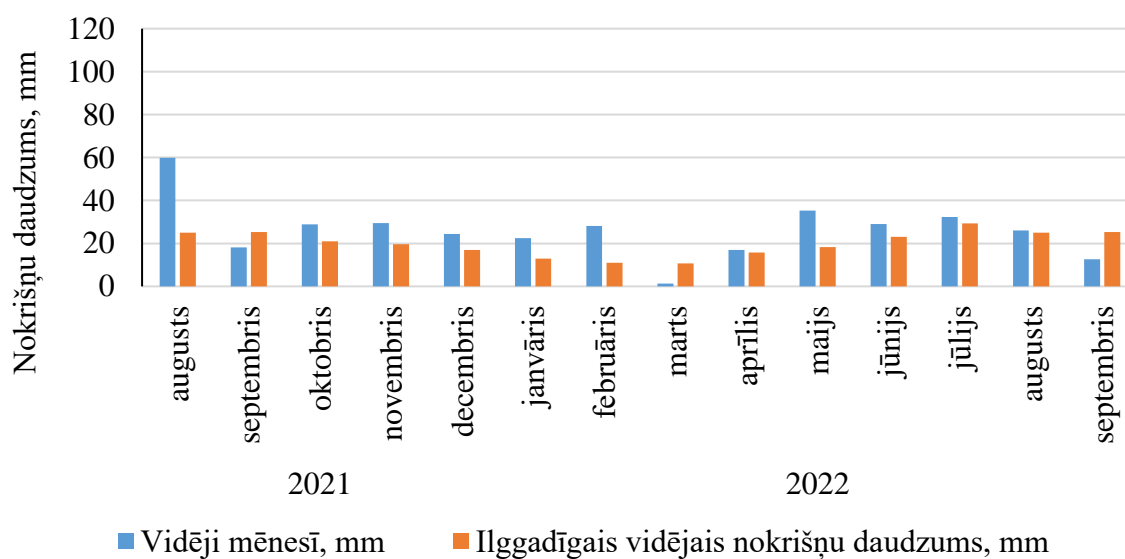


7.att. Nokrišņu daudzums 2021.-2022. gada veģetācijas sezonā, Pēterlaukos

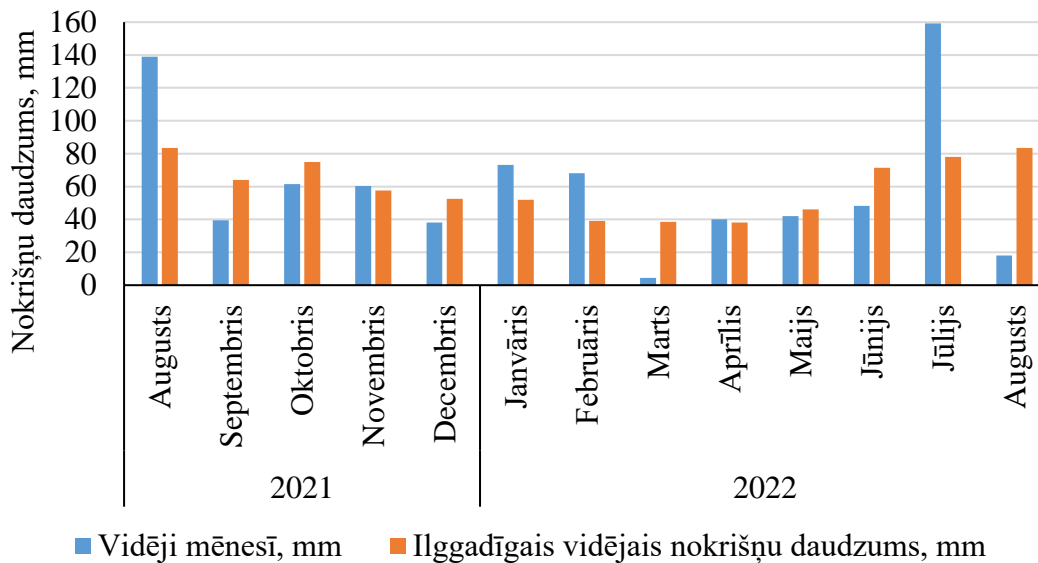


8.att. Nokrišņu daudzums 2021.-2022. gada veģetācijas sezonā, Višķos

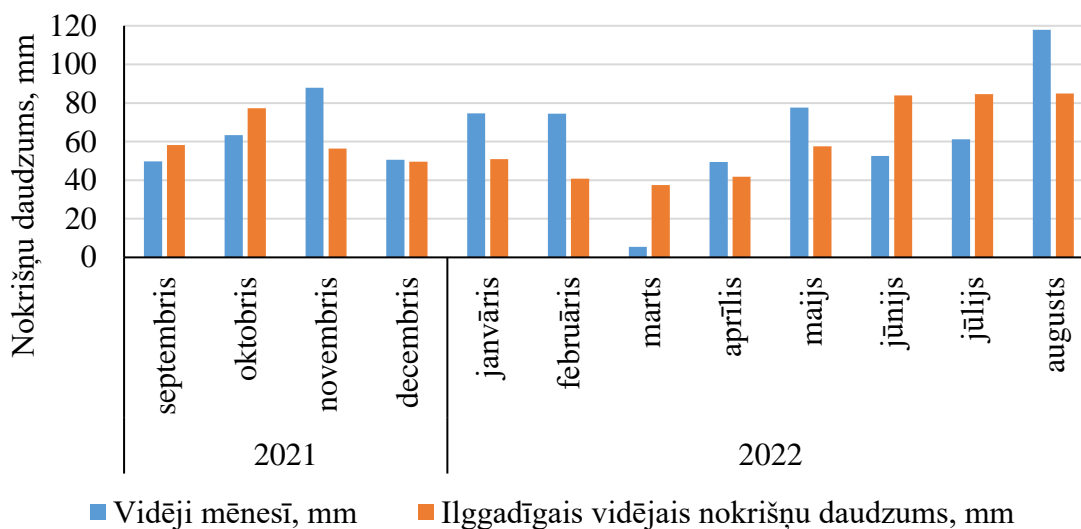
Skrīveros (9.att.) (maijā, jūnijā un jūlijā) un Priekuļos (11.att.) (aprīlī un maijā) faktisko nokrišņu bija vairāk nekā ilggadīgi novērots, tomēr tas būtiski neietekmēja augu augšanu. Savukārt Stendē (10. att.) īpaši daudz nokrišņu novēroti jūlija otrajā dekādē, tomēr tas būtiski neiekāpēja augu attīstību un arī slimību izplatību. Ziemas rudziem jau bija iestājies dzeltengatavības fāze 80.-85. AE, bet vasaras kviešiem un auzām piengatavības fāze 73-75 AE. Slimību uzskaitē izmēģinājumā jau bija beigusies.



9.att. Nokrišņu daudzums 2021.-2022. gada veģetācijas sezonā, Skrīveros

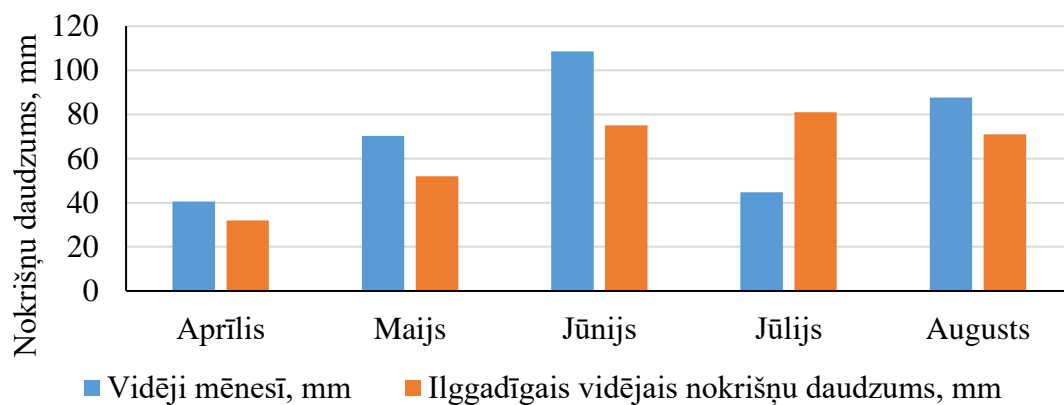


10.att. Nokrišņu daudzums 2021.-2022. gada veģetācijas sezonā, Dižstendē



11.att. Nokrišņu daudzums 2021.-2022. gada veģetācijas sezonā, Priekuļos

Atsevišķi analizējot Viļānos novēroto nokrišņu daudzumu, redzams, ka arī šeit (12.att.) nokrišņu daudzums kopumā ir bijis pieteikams.



12.att. Nokrišņu daudzums 2022. gada veģetācijas sezonā, Viļānos

Saliekot kopā informāciju gan par t °C, gan nokrišņu daudzumu jāsecina, ka tie bija labvēlīgi gan augu augšanai, gan arī dažu graudaugu slimību attīstībai. Īpaši tas attiecināms uz kviešu lapu dzeltenplankumainības (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*), miežu lapu plankumainības (ier. *Pyrenophora* spp.) un rudzu gredzenplankumainības (ier. *Rhynchosporium secalis*) attīstību. Māzāk piemēroti apstākļi bija lapu rūsu (ier. *Puccinia* spp.) un graudzāļu miltrasas (ier. *Blumeria graminis*) attīstībai.

2. REZULTĀTI

Izmantojot tikai lauka uzskaites datus, šķirņu/genotipu rezistenci novērtēt nevar, taču tos relatīvi iespējams salīdzināt, izmantojot datus par dažādu slimību attīstības vai izplatības pakāpi, kas savukārt tiek izmantoti AUDPC aprēķināšanai.

Slimību uzskaitē veikta katrā vietā, **katrai šķirnei divos variantos** (katram variantam divos atkārtojumos). **Pirmais variants - netiek lietoti** augu augšanas regulators un fungicīdi (iekārtoti papildus SIN), un **otrais variants - tiek lietota** pilna intensīvā audzēšanas tehnoloģija (SIN ietvaros).

Atkarībā no slimības izplatības vai attīstības pakāpes vai aprēķinātās AUDPC vērtības genotipi tiek sagrupēti.

Genotipi iedalīti grupās, ņemot vērā kādu no iepriekš minētā rādītāja mazāko un lielāko rādītāju katrā novērojumu vietā un katrai slimībai.

Rādītāji – slimības izplatība, attīstības pakāpe vai aprēķinātā AUDPC vērtība dažādās novērojumu vietās būtiski atšķirās vairāku iemeslu dēļ: 1) atšķirīgi meteoroloģiskie un augšanas apstākļi; 2) atšķirīga patogēnu populācija.

Tādēļ katrā vietā šķirnes grupētas atsevišķi, jo šī pētījuma kontekstā svarīgas **relatīvās atšķirības starp šķirnēm.**

2.1. Slimību attīstība atkarībā no genotipa ziemas kviešu sējumos kontroles variantā

Ziemas kviešu slimību izplatība un attīstības pakāpe vērtēta Pēterlaukos, Viškos un Skrīveros.

No salīdzinātajiem 17 genotipiem – 14 bija no kviešu sugas – *Triticum aestivum*, 2 – ‘Hyacinth’ un ‘Hymalaya’ minētās sugas hibrīdi un 3 genotipi (‘Cosmos’, ‘VIF’, ‘Lucky’) pasugas *Triticum aestivum* spp. *spelta*.

Izmēģinājumos pielietotā agrotehnika apkopota 1. pielikumā (*Triticum aestivum* genotipiem) un 2. pielikumā (*Triticum aestivum* spp. *spelta* genotipiem). Visās izmēģinājumu vietās parastajiem kviešiem gan izsēja norma (500 dīgstošo sēklu skaits uz m²), gan lietotā kodne un tās daudzums (Celest Trio (*fludioksonils*, *difenokonazols*, *tebukonazols*) 2.0 L t⁻¹) ir bijis vienāds (1. pielikums).

Skrīveros un Viškos salīdzinātajiem *spelta* kviešiem arī izsējas norma bija vienāda (250-300 dīgstošo sēklu skaits uz m²), šie kvieši netika kodināti (2.pielikums).

Vērtēšana veikta 3 reizes veģetācijas sezonā visiem genotipiem reizē – stiebrošanas, vārpošanas un piengatavības fāzēs. Pēdējā uzskaites reizē atsevišķi novērtētas arī vārpas. Kopumā novērtētas Pētrlaukos 14, bet Skrīveros un Viškos 17 šķirnes/genotipi – 3. tabula.

Vērtēto ziemas kviešu genotipu saraksts

Nr.p.k.	Genotipi
1.	Skagen
2.	SW Magnific
3.	Fredis
4.	Edvins
5.	F-13-9
6.	Hallfreda
7.	Achim
8.	Aspect
9.	Etana
10.	SU Mangold
11.	KWS Imperium
12.	Bright
13.	Hyacinth
14.	Hymalaya
15.	Cosmos
16.	VIF
17.	Lucky

Stiebrošanas fāzē (30.-31. AE), veicot pirmo lapu slimību uzskaiti novērota kviešu lapu dzeltenplankumainība (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) visās izmēģinājumu vietās, tomēr ne visiem salīdzinātajiem genotipiem – Višķos simptomi netika novēroti genotipam ‘Hyacinth’, bet Pēterlaukos genotipiem – ‘F-13-9’, ‘Achim’, ‘Hyacinth’ un ‘Hymalaya’. Kviešu lapu pelēkplankumainība (ier. *Zymoseptoria tritici*) un graudzāļu miltrasa (ier. *Blumeria graminis*) šajā uzskaites reizē netika novērotas.

Vārpošanas fāzē visās izmēģinājumu vietās, kaut arī slimības attīstības pakāpe bija salīdzinoši zema, dominēja kviešu lapu dzeltenplankumainība. Kontroles variantā slimības attīstības pakāpe Pēterlaukos nepārsniedza 1%, Skrīveros tikai genotipiem ‘Aspect’, ‘Bright’, ‘Hymalaya’ un ‘Fredis’ slimības attīstības pakāpe pārsniedz 4%, pārējiem tā bija zemāka. Savukārt Višķos iekārtotajā izmēģinājumā dzeltenplankumainības attīstības pakāpe variēja no 0.3-3.8%. Šajā uzskaites reizē Pēterlaukos 5 genotipiem novērota arī kviešu lapu pelēkplankumainība – ‘Skagen’, ‘Fredis’, ‘Aspect’, ‘Bright’ un ‘Hymalaya’. Skrīveros un Višķos iekārtotajos izmēģinājumos novēroti graudzāļu miltrasas pirmie simptomi un attīstības pakāpe bija 0-0.3%. Miltrasas simptomi Skrīveros netika novēroti genotipiem – ‘F-13-9’, ‘Hallfreda’, ‘Hymalaya’ un *speltas* kviešu genotipam ‘Lucky’, bet Višķos - ‘F-13-9’, ‘Hallfreda’, ‘Achim’, ‘Etana’ un ‘SU Mangold’ (3. pielikums).

Piengatavības fāzē visās izmēģinājumu vietās dominēja kviešu lapu dzeltenplankumainība, un attīstības pakāpe dažiem no genotipiem bija ļoti augsta. Salīdzinot pa grupām (parastie, hibrīdie un *speltas* kvieši), jāsecina, ka starp tām ir novērojamas atšķirības. *Speltas* kviešu grupā dzeltenplankumainības attīstības pakāpe bija zemāka 16.1-29.1% (atkarībā no izmēģinājuma vietas), hibrīdo kviešu grupā 16.4-32.0% Skrīveros un Višķos, bet Pēterlaukos pakāpe bija augstāka un sasniedza pat 52%. Vēl augstāka slimības attīstības pakāpe novērota parasto kviešu grupā, un tā variēja 16.2-96.8% atkarībā no genotipa un izmēģinājuma vietas. Augstākā

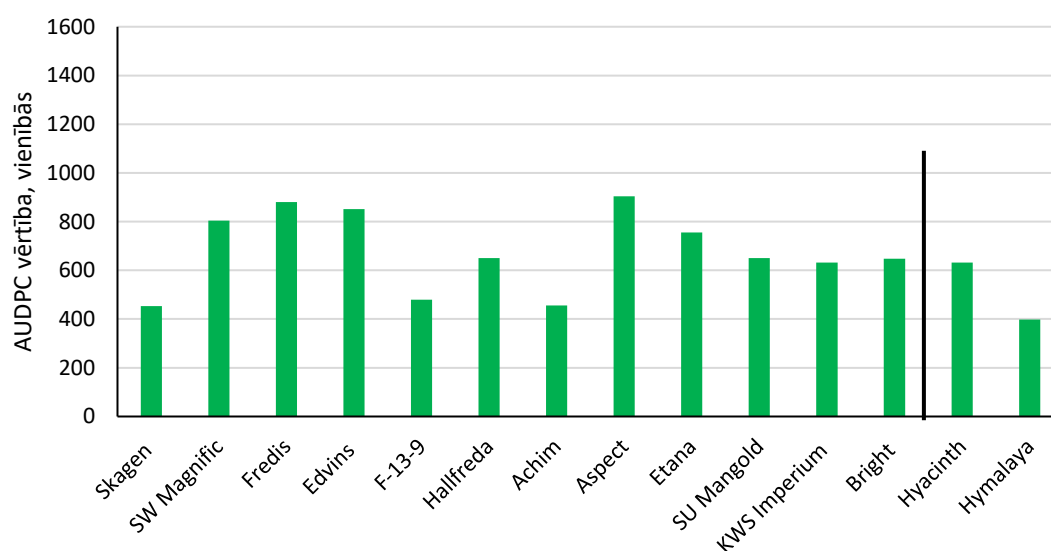
dzeltenplankumainības pakāpe noteikta genotipiem – ‘Aspect’ (92.8% Skrīveros un 72.5% Pēterlaukos), ‘Fredis’ (96.8% Skrīveros, 91.5% Viškos un 70.4% Pēterlaukos) un ‘Edvīns’ (93% Viškos un 68.6% Pēterlaukos). Viškos iekārtotajā izmēģinājumā šajā uzskaites reizē novērota graudzāļu miltrasa, taču tās attīstības pakāpe nevienam no salīdzinātajiem genotipiem nepārsniedza 0.1%. Pēterlaukos novērota kviešu lapu pelēkplankumainība un attīstības pakāpe bija salīdzinoši zema 0.4-3.2% (3.pielikums).

Atsevišķi vērtējot vārpu slimību izplatību visās izmēģinājumu vietās parastajiem un hibrīdajiem genotipiem novērota vārpu plēkšņu plankumainība (ier. *Parastagonospora nodorum*). Pēterlaukos slimības izplatība variēja 14-62%, Skrīveros un Viškos iekārtotajos izmēģinājumos slimības izplatība bija nedaudz augstāka un attiecīgi variēja 54-100% un 44-100%. Vērtējot, plēkšņu plankumainības izplatību, *speltas* kviešiem slimības simptomi netika novēroti. Pēterlaukos novēroti arī vārpu fuzariozes (*Fusarium* spp.) simptomi. No visiem salīdzinātajiem genotipiem simptomi netika novēroti tikai 3 genotipiem – ‘Edvīns’, ‘Aspect’ un ‘Hymalaya’, pārējiem slimības izplatība variēja 2-14%. Vārpu fuzarioze vēl novērota Viškos, bet tikai parastajiem kviešu genotipiem un slimības izplatība variēja 0-18% (3.pielikums).

2.1.1. Kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstība atkarībā no ziemas kviešu genotipa

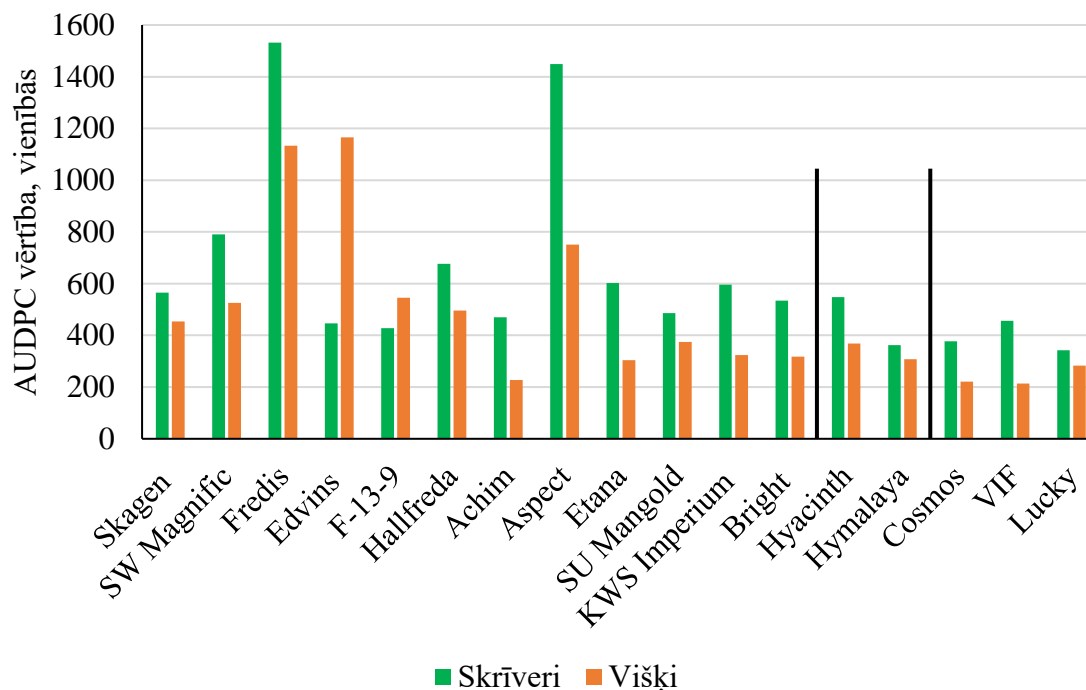
Salīdzinot kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstību un aprēķinot AUDPC vērtības redzams, ka tās būtiski atšķiras tikai starp salīdzinātajām šķirnēm/genotipiem ($P < 0.05$), bet starp izmēģinājuma vietām šogad nav novērojamas būtiskas atšķirības.

Kopumā jāsecina, ka 2022. gads bija piemērots kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstībai. Pēterlaukos iekārtotajā izmēģinājumā aprēķinātās AUDPC vērtības lielākajai daļai no salīdzinātajiem genotipiem pārsniedza 600 vienības (13. att.).



13. att. Kviešu lapu dzeltenplankumainības (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) attīstība Pēterlaukos, kontroles variantā

Analizējot aprēķinātās AUDPC vērtības arī Skrīveros un Viškos, kur salīdzināts lielāks skaits genotipu jāsecina, ka starp tiem novērojamas būtiska atšķirība un novērojama līdzīga tendence, ka tiem pašiem genotipiem, kuriem Pēterlaukos ir augstākās AUDPC vērtības, arī šajos izmēģinājumos tās ir bijušas augstākās (14. att.).



14. att. Kviešu lapu dzeltenplankumainības (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) attīstība Skrīveros un Višķos, kontroles variantā

Balstoties uz Skrīveros iekārtoto izmēģinājumu, veikta arī matemātiskā datu apstrāde kā kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstību ietekmē genotipa piederība dažādām pasugām *Triticum aestivum* un *T. aestivum* spp. *spelta*. Salīdzinot AUDPC vērtības starp atsevišķiem genotipiem novērots, ka starp *T. aestivum* genotipiem ir novērojamas būtiskas atšķirības ($p < 0.05$). Savukārt savstarpēji salīdzinot *T. aestivum* spp. *spelta* genotipus ‘Cosmos’, ‘VIF’, ‘Lucky’, starp tiem nav novērojamas būtiskas atšķirības. Savukārt nosakot ziemas kviešu sugas ietekmi, uz kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstību pierādījās, ka sugai ir būtiska ietekme ($p < 0.05$) (Bimšteine u.c, 2022 – 18. pielikums).

Atbilstoši metodikā aprakstītajam, atkarībā no aprēķinātās AUDPC vērtības genotipi tiek sagrupēti: AUDPC vērtība zema (0-50 vienības); AUDPC vērtība vidēji zema (51-200 vienības); AUDPC vērtība vidēja (201-350 vienības); AUDPC vērtība vidēji augsta (351-500 vienības); AUDPC vērtība augsta (virs 500 vienībām).

Jo zemākas aprēķinātās AUDPC vērtības jo šķirni/genotipu var uzskatīt par mazāk ieņēmīgu pret konkrēto slimību, konkrētajos lauka apstākļos, konkrētajā veģetācijas sezonā (4. tab.)

2022. gadā neviens no salīdzinātajiem genotipiem netika ieskaitīts grupās AUDPC vērtība zema (0-50 vienības); AUDPC vērtība vidēji zema (51-200 vienības).

**Ziemas kviešu genotipu iedalījums grupās atkarībā no aprēķinātajām
dzeltenplankumainības attīstības AUDPC vienībām**

Genotipi	Skagen	SW Magnific	Fredis	Edvins	F-13-9	Hallfreda	Achim	Aspect	Etana	SU Mangold	KWS Imperium	Bright	Hyacinth	Hymalaya	Cosmos	VIF	Lucky
Pēterlauki																	
AUDPC vērtība vidēja							X		X		X	X		X			
AUDPC vērtība vidēji augsta	X									X			X				
AUDPC vērtība augsta		X	X	X	X	X		X									
Skriveri																	
AUDPC vērtība vidēja																	X
AUDPC vērtība vidēji augsta					X		X			X				X	X	X	
AUDPC vērtība augsta	X	X	X	X		X		X	X		X	X	X				
Viški																	
AUDPC vērtība vidēja							X		X		X	X		X	X	X	X
AUDPC vērtība vidēji augsta	X					X				X			X				
AUDPC vērtība augsta		X	X	X	X			X									

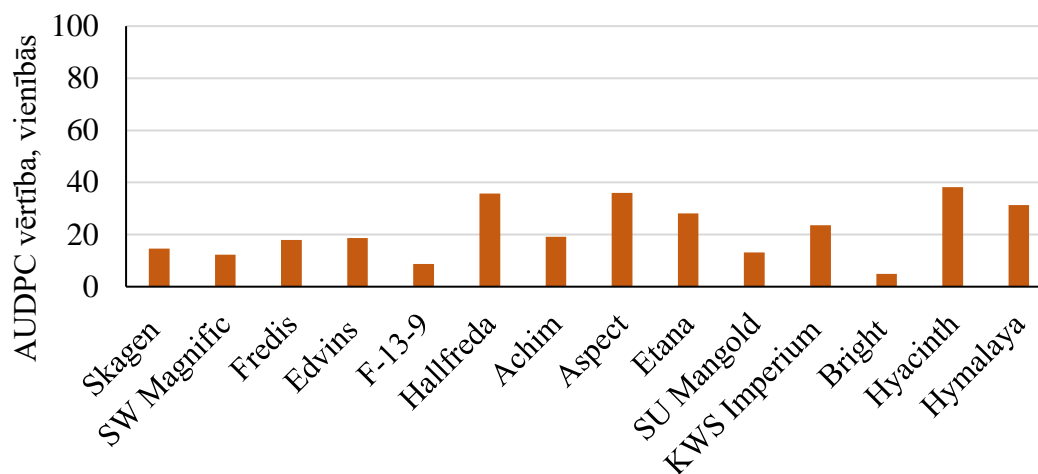
Kā redzams 4. tabulā genotipu lauka ieņēmība pret kviešu lapu dzeltenplankumainību ir mainīga un grūti genotipus iedalīt vienā konkrētā grupā pēc to ieņēmības.

Kā jau minēju, matemātiski salīdzinot, iegūtos rezultātus no visām trim izmēģinājumu vietām, **2022. gadā būtiskāka ietekme** ($p < 0.05$) ir bijusi **tieši audzētajam genotipam**, nevis audzēšanas vietai, kā tas ir bijis iepriekšējos izmēģinājuma gados. Tas tikai pierāda, ka kvalitatīva secinājuma izdarīšanai par konkrēta genotipa lauka ieņēmību pret konkrētu slimību iespējams novērtēt tikai gados, kas labvēlīgi šo slimību attīstībai.

2.1.2. Kviešu plēkplankumainības attīstība atkarībā no ziemas kviešu genotipa

Kviešu pelēkplankumainības (ier. *Zymoseptoria tritici*) attīstību varēja izvērtēt tikai Pēterlaukos iekārtotajā izmēģinājumā (15.att.). Pirmie slimības simptomi novēroti vārpošanas fāzē genotipiem 'Skagen', 'Fredis', 'Aspect', 'Bright' un 'Hymalaya', bet piengatavības fāzē visiem salīdzinātajiem genotipiem (3.pielikums).

Matemātiski salīdzinot aprēķinātās AUDPC vērtības **audzētais genotips būtiski ietekmēja kviešu lapu pelēkplankumainības attīstību** ($p < 0.05$).



15. att. Kviešu pelēkplankumainības (ier. *Zymoseptoria tritici*) attīstība Pēterlaukos, kontroles variantā

Balstoties uz aprēķinātajām AUDPC vērtībām, visas salīdzinātās šķirnes/genotipi, iedalīti vienā grupā - AUDPC vērtība zema – nepārsniedz 50 vienības.

Kviešu pelēkplankumainība nav novērojama katru gadu, un tās attīstība galvenokārt ir atkarīga no meteoroloģiskajiem apstākļiem, jo īpaši no lietaino dienu skaita tieši vārpošanas fāzē, kas nepieciešams *Zymoseptoria tritici* izplatībai no apakšējām uz augšējām lapām.

2.1.3. Graudzāļu miltrasas attīstība atkarībā no ziemas kviešu genotipa

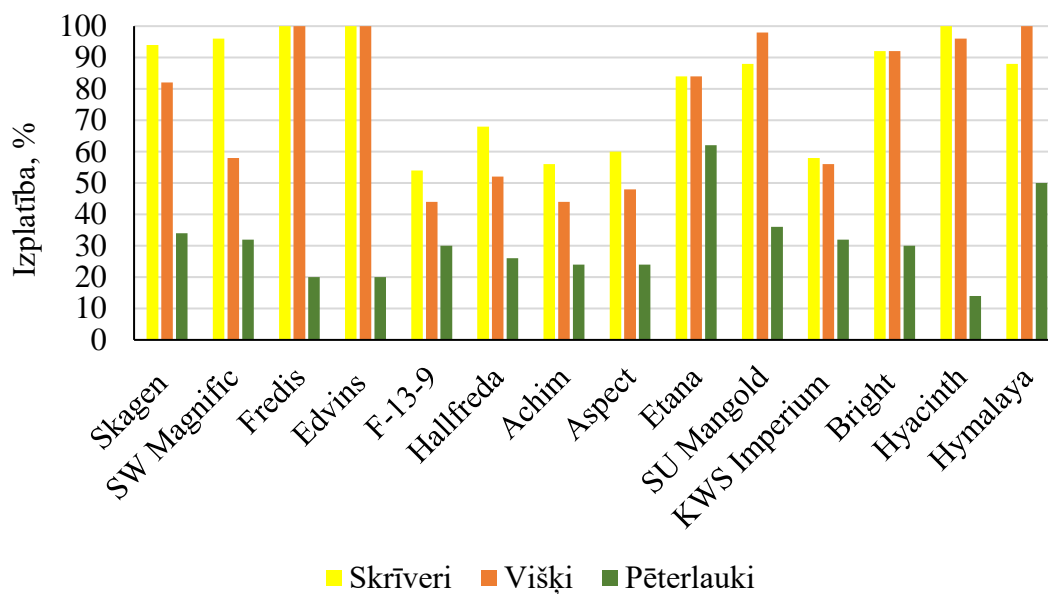
2022. gadā Skrīveros un Višķos iekārtotajos izmēģinājumos novēroti arī graudzāļu miltrasas (ier. *Blumeria graminis*) simptomi. Skrīveros simptomi novēroti tikai vārpošanas fāzē un ne visiem genotipiem, nenovēroja genotipiem – ‘F-13-9’, ‘Hallfreda’, Hymalaya’ un *speltas* kviešiem ‘Lucky’, pārējiem slimības attīstība variēja 0.01-0.3%. Višķos iekārtotajā izmēģinājumā slimības simptomi novēroti gan vārpošanas, gan piengatavības fāzē, bet nevienam no genotipiem pēdējā uzskaites reizē slimības attīstības pakāpe nepārsniedz 0.1% (3. pielikums).

Gados, kad graudzāļu miltrasas attīstība ir tik zema, nav iespējams izvērtēt katra genotipa lauka ieņēmību pret šo slimību.

2.1.4. Vārpu slimību attīstība atkarībā no ziemas kviešu genotipa

Plēkšņu plankumainības (ier. *Parastagonospora nodorum*) izplatības noteikšanai novērtētas 25 vārpas dzeltengatavības (73.-75. AE) fāzē (16.att.).

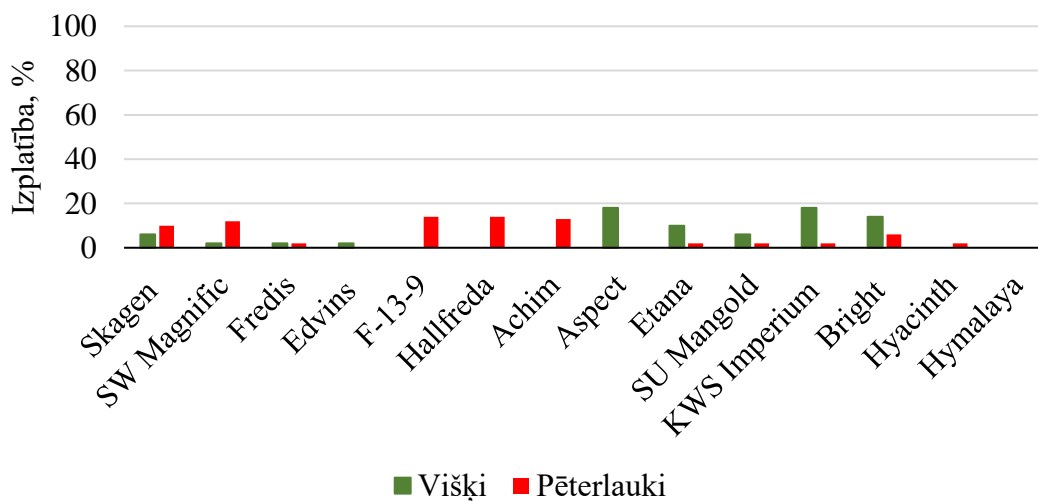
Apkopojot datus, jāsecina, ka Skrīveros un Višķos iekārtotajos izmēģinājumos slimības izplatība bijusi ievērojami augstāka nekā Pēterlaukos. Ne Skrīveros, ne Višķos *speltas* kviešiem netika novērota plēkšņu plankumainība (16.att.).



16.att. Plēkšņu plankumainības (ier. *Parastagonospora nodorum*) izplatība kontroles variantā

Matemātiski salīdzinot slimības izplatību, to būtiski ir ietekmējusi tieši izmēģinājuma vieta ($p < 0.05$), nevis audzētais genotips. *P. nodorum* izplatību ietekmē katras konkrētās vietas meteoroloģiskie apstākļi vārpošanas fāzes beigās un piengatavības fāzes laikā.

Pēterlaukos un Višķos iekārtotajos izmēģinājumos parastajiem un hibrīdajiem kviešu genotipiem novērota arī **vārpu fuzarioze** (ier. *Fusarium* spp.) (17.att.).



17.att. Vārpu fuzariozes (ier. *Fusarium* spp.) izplatība kontroles variantā

Kaut arī slimības izplatība bija zema, nevienam no genotipiem nesasniedzot 20%, tā novērota gandrīz visiem salīdzinātajiem genotipiem (3.pielikums)

2.2. Fungicīdu lietošanas tehniskā efektivitāte atkarībā no ziemas kviešu genotipa

Ziemas kviešu veģetācijas perioda laikā visās izmēģinājumu vietās visiem salīdzinātajiem genotipiem lietots vienāds fungicīdu maisījums **Priaxor** (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) + **Curbatur** (protikonazols), vienādās devās (5. tab., 1. pielikums, 2. pielikums). Lēmumu par fungicīda lietošanu pieņēma katras konkrētās izmēģinājumu vietas atbildīgais darbinieks atbilstoši rekomendācijām.

Atbilstoši informācijai, kas atrodama LR reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstā minētais komplekss ir ārstējošas un aizsargājošas iedarbības fungicīds, kuru ziemas kviešu sējumos lieto graudzāļu miltrasas (ier. *Blumeria graminis*), kviešu lapu pelēkplankumainības (ier. *Zymoseptoria tritici*), kviešu lapu plēkšņu plankumainības (ier. *Parastagonospora nodorum*), brūnās rūsas (ier. *Puccinia tritici*), dzeltenās rūsas (ier. *Puccinia striiformis*) un kviešu lapu dzeltenplankumainības (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) ierobežošanai.

5.tabula

Ziemas kviešos lietoto fungicīdu lietošanas laiks

	Lietošanas laiks		
	Pēterlauki	Skrīveri	Višķi
Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns)	24.05.2022.	10.05.2022.	29.05.2022.
Curbatur (protikonazols)	07.06.2022.	08.06.2022.	17.06.2022.

Lai novērtētu lietotā fungicīda lietošanas efektivitāti aprēķināta lietošanas tehniskā efektivitāte (6. tab.). Efektivitātes aprēķināšanai izmantotas kviešu lapu dzeltenplankumainības AUDPC vērtības.

6. tabula

Lietoto fungicīdu lietošanas tehniskā efektivitāte, %

Šķirnes/genotipi	Pēterlauki	Skrīveros	Višķi
Skagen	13	39	76
SW Magnific	37	-10	66
Fredis	51	59	55
Edvins	58	30	60
F-13-9	20	44	54
Hallfreda	42	48	66
Achim	50	72	83
Aspect	33	73	77
Etana	46	63	45
SU Mangold	40	39	71
KWS Imperium	89	91	80
Bright	62	36	67
Hyacinth	63	56	54
Himalaya	34	59	30
Cosmos	-	14	16
VIF	-	-21	30
Lucky	-	-16	22

Aprēķinātā tehniskā efektivitāte atšķiras gan starp salīdzinātajām šķirnēm/genotipiem, gan izmēģinājuma vietām ($p < 0.05$). Augstākā fungicīdu lietošanas efektivitāte 2022. gadā ir bijusi Višķos un atsevišķiem genotipiem arī Skrīveros un Pēterlaukos. Skrīveros iekārtotajā izmēģinājumā 3 genotipiem novērota arī negatīva tehniskā efektivitāte, tas nozīmē, ka variantos, kur lietots fungicīds, kviešu lapu dzeltenplankumainības izplatība ir bijusi augstāka nekā kontroles variantā.

Fungicīdu lietošanas tehniskā efektivitāte plēkšņu plankumainības ierobežošanai ir zema vai pat negatīva.

2.3. Slimību attīstība atkarībā no genotipa ziemas rudzu sējumos kontroles variantā

Ziemas rudzu slimību izplatība un attīstības pakāpe vērtēta Priekuļos, Stendē un Višķos. Izmēģinājumos pielietotā agrotehnika apkopota 4. pielikumā. Visās izmēģinājumu vietās gan izsēja norma (200 dīgstošo sēklu skaits uz m^2), gan lietotā kodne un tās daudzums (Celest Trio (*fludioksonils*, *difenokonazols*, *tebukonazols*) $2.0 L t^{-1}$) ir bijis vienāds. Vērtēšana veikta 3 reizes veģetācijas sezonā - stiebrošanas, vārpošanas un piengatavības fāzēs. Trešajā reizē papildus novērtētas arī vārpas. Kopumā novērtētas 4 šķirnes/genotipi (7. tab).

7. tabula

Vērtēto ziemas rudzu genotipu saraksts

Nr.p.k.	Genotipi
1.	KWS Magnifico
2.	SU Pespective
3.	SU Elrond
4.	SU Fenrir

Stiebrošanas fāzē (30.-32. AE) visās izmēģinājumu vietās rudzu sējumos novērota stiebrzāļu gredzenplankumainība (ier. *Rhynchosporium secalis*). Slimības attīstības pakāpe Višķos un Priekuļos iekārtotajos izmēģinājumos bija zema – 0.01%, bet Stendē nedaudz augstāka 1-2%. Citu lapu slimību simptomi šajā uzskaites reizē netika novēroti (5. pielikums).

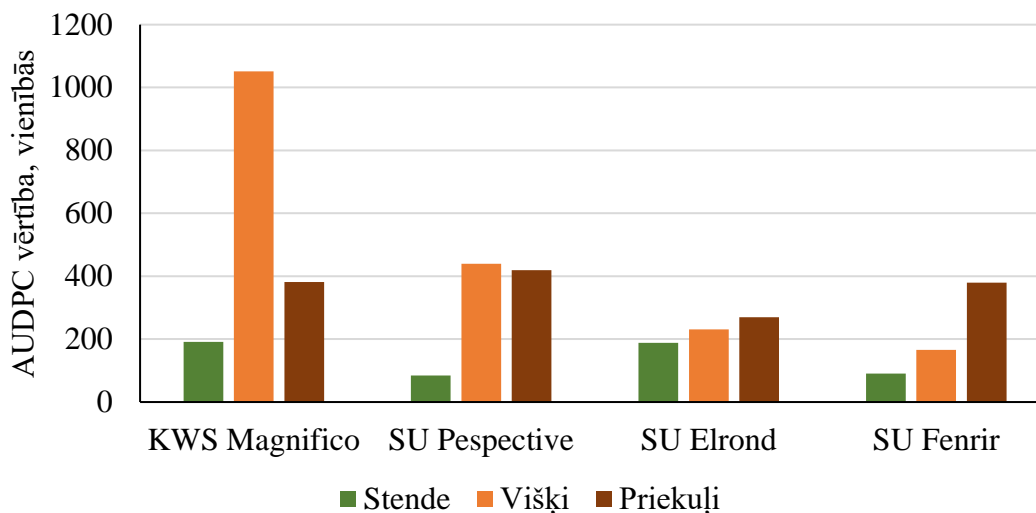
Vārpošanas fāzē (50.-52. AE) joprojām visās izmēģinājumu vietās dominēja stiebrzāļu gredzenplankumainība. Slimības attīstības pakāpe Stendē bija 0.1-0.7%, Priekuļos 0.3-0.6% un Višķos 0.1-0.2%. Graudzāļu miltrasa šajā uzskaites reizē novērota gan Priekuļos, gan Višķos, un attīstības pakāpe bija zema 0.1% (5. pielikums).

Piengatavības fāzē (73.-75. AE) visās izmēģinājumu vietās novērota stiebrzāļu gredzenplankumainības un brūnā rūsa (ier. *Puccinia recondita*). Graudzāļu miltrasas simptomi vairs netika novēroti. Gredzenplankumainības attīstības pakāpe bija atšķirīga – Stendē 2.7-6.9%, Priekuļos 11.9-18.2%, bet Višķos 9.1-60%. Savukārt brūnās rūsas attīstības pakāpe variēja 0-3.1%, atkarībā no izmēģinājuma vietas un genotipa (5. pielikums).

Vērtējot vārpas, vārpu plēkšņu plankumainība (ier. *Parastagonospora nodorum*) nevienā no izmēģinājumu vietām netika novērota.

2.3.1. Stiebrzāļu gredzenplankumainības attīstība atkarībā no ziemas rudzu genotipa

Stiebrzāļu gredzenplankumainības attīstībai aprēķinātās AUDPC vērtības, pa izmēģinājuma vietām bija atšķirīgas. Augstākā vērtība (1052 vienības) aprēķināta genotipam 'KWS Magnifico'- Višķu izmēģinājumā. Pārējiem genotipiem visās izmēģinājumu vietās attīstība bijusi ievērojami zemāka (18. att.).



18.att. Stiebrzāļu gredzenplankumainības (ier. *Rhynchosporium secalis*) attīstība, kontroles variantā

Salīdzinot iegūtos datus ar 2020. un 2021. gadā iegūtajiem datiem (8. tabula), jāsecina, ka divus iepriekšējos gadus šķirņu/genotipu iedalījums bija ar mazāku izkliedi, nekā tas ir 2022. gadā. Būtiskākās svārstības novērojamas Viškos iekārtotajā izmēģinājumā.

2022. gadā nevienam no salīdzinātajiem genotipiem aprēķinātā AUDC vērtība nav zema (0-50 vienības), kas nozīmē, ka nevienu no genotipiem nevar uzskatīt par lauka neieņēmīgu pret graudzāļu gredzenplankumainību.

Matemātiski salīdzinot, 2022. gadā **būtiskāka ietekme** ($p < 0.01$) uz stiebrzāļu gredzenplankumainības attīstību ir **bijusi tieši salīdzinātajām šķirnēm/genotipiem.**

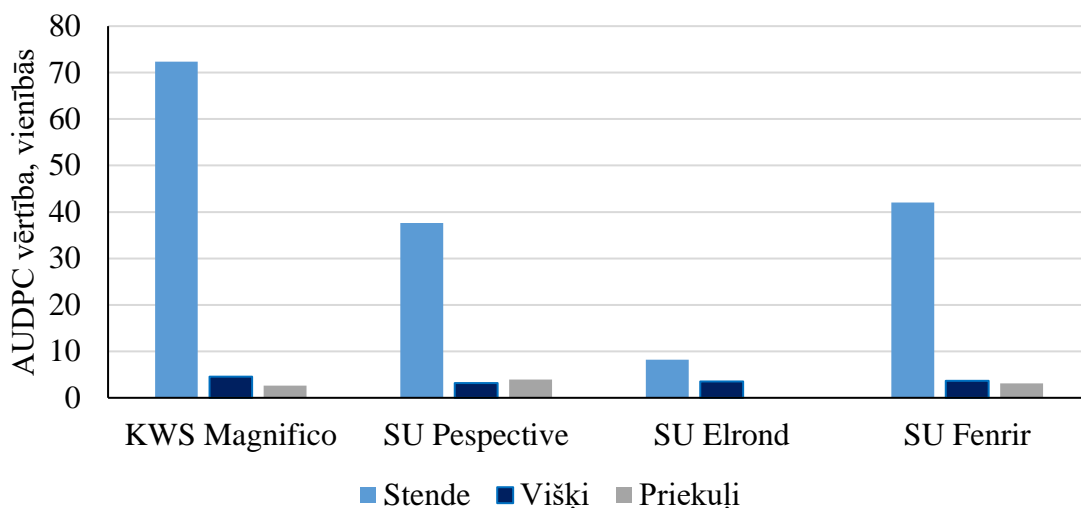
Ziemas rudzu genotipu iedalījums grupās atkarībā no aprēķinātajām stiebrzāļu gredzenplankumainības attīstības AUDPC vienībām

Iedalījums grupās atkarībā no AUDPC	Priekuļi				Stende				Višķi			
	'KWS Magnifico'	'SU Perspectiv'	'SU Elrond'	'SU Fenrir'	'KWS Magnifico'	'SU Perspectiv'	'SU Elrond'	'SU Fenrir'	'KWS Magnifico'	'SU Perspectiv'	'SU Elrond'	'SU Fenrir'
	2020. gads											
AUDPC vērtība zema						X	X	X				
AUDPC vērtība vidēji zema	X			X	X				X	X	X	X
AUDPC vērtība vidēja		X	X									
AUDPC vērtība vidēji augsta												
AUDPC vērtība augsta												
	2021. gads											
AUDPC vērtība zema	X	X	X	X	X	X		X				
AUDPC vērtība vidēji zema							X		X	X	X	X
AUDPC vērtība vidēja												
AUDPC vērtība vidēji augsta												
AUDPC vērtība augsta												
	2022. gads											
AUDPC vērtība zema												
AUDPC vērtība vidēji zema					X	X	X	X				X
AUDPC vērtība vidēja			X								X	
AUDPC vērtība vidēji augsta	X	X		X						X		
AUDPC vērtība augsta									X			

2.3.2. Citu lapu slimību attīstība atkarībā no ziemas rudzu genotipa

Graudzāļu miltrasa (ier. *Blumeria graminis*) novērota Višķos un Priekuļos iekārtotajos izmēģinājumos. Simptomi novēroti stiebrošanas fāzē visiem salīdzinātajiem genotipiem, attīstības pakāpe bija zema – 0.1%, tomēr, turpinoties veģetācijas sezonai, slimības simptomi vairs netika novēroti.

Brūnā rūsa (ier. *Puccinia recondita*) novērota piengatavības fāzē (73.-75. AE) visās izmēģinājumu vietās (19.att.).



19.att. Brūnās rūsas (ier. *Puccinia recondita*) attīstība, kontroles variantā

Augstāka slimības attīstības pakāpe novērota Stendes izmēģinājumā gandrīz visām šķirnēm, izņemot genotipu 'SU Elrond'. Matemātiski salīdzinot AUDPC vērtības, jāsecina, ka brūnās rūsas attīstību būtiski ietekmēja ($p < 0.05$) tieši izmēģinājuma veikšanas vieta. Atsevišķi salīdzinot genotipus divās no trim izmēģinājuma vietās zemākā brūnās rūsas attīstība novērtēta genotipam 'SU Elrond' (5.pielikums).

2.3.4. Vārpu slimību attīstība atkarībā no ziemas rudzu genotipa

Plēkšņu plankumainības (ier. *Parastagonospora nodorum*) un **vārpu fuzariozes** (ier. *Fusarium* spp.) izplatības noteikšanai novērtētas 25 vārpu dzeltengatavības (73.-75. AE) fāzē (5. pielikums).

Apkopojot datus, jāsecina, ka nevienā no izmēģinājumiem uz vārpām nekādi slimības simptomi netika novēroti.

2.4. Fungicīdu lietošanas tehniskā efektivitāte atkarībā no ziemas rudzu genotipa

Ziemas rudzu veģetācijas perioda laikā lietotā fungicīda laiks apkopots 10. tabulā. Šajā izmēģinājumu gadā visās izmēģinājumu vietās tika lietots vienāds fungicīdu maisījums - **Priaxor** (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) + **Curbatur** (protikonazols), vienādās devās (9. tab., 4. pielikums).

Lēmumu par fungicīda lietošanu pieņēma katras konkrētās izmēģinājumu vietas atbildīgais darbinieks atbilstoši rekomendācijām. Atbilstoši informācijai, kas atrodama LR reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstā minētais komplekss ir ārstējošas un aizsargājošas iedarbības fungicīds, kuru ziemas rudzu sējumos lieto graudzāļu miltrasas (ier. *Blumeria graminis*), stiebrzāļu gredzenplankumainības (ier. *Rhynchosporium secalis*) un brūnās rūsas (ier. *Puccinia recondita*) ierobežošanai (4.pielikums).

Ziemas rudzos lietoto fungicīdu lietošanas laiks

	Lietošanas laiks		
	Priekuļi	Stende	Višķi
Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) Curbatur (protikonazols)	16.05.2022.	06.05.2022.	29.05.2022.
Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns)	23.05.2022.	25.05.2022.	17.06.2022.

Lai novērtētu lietoto fungicīdu lietošanas efektivitāti aprēķināta lietošanas tehniskā efektivitāte (10. tab.). Efektivitātes aprēķināšanai izmantota kopējās aprēķinātās AUDPC vērtības.

Lietoto fungicīdu lietošanas tehniskā efektivitāte, %

Genotipi	Priekuļi	Stende	Višķi
KWS Magnifico	60	84	75
SU Pespective	52	81	48
SU Elrond	12	82	42
SU Fenrir	37	83	-16

Aprēķinātā fungicīdu lietošanas tehniskā efektivitāte Stendes izmēģinājumā bijusi augstākā. Izņemot divus genotipus ('SU Elrond' Priekuļos un 'SU Fenrir' Višķos) pārējiem genotipeime fungicīdu lietošana ievērojami samazinājusi slimību attīstību.

Matemātiski salīdzinot, iegūtos rezultātus, par ziemas rudzu lapu slimību attīstību atkarībā no fungicīdu lietošanas jāsecina, ka fungicīdu lietošana ir ietekmējusi to attīstību ($p < 0.05$).

2.5. Slimību attīstība atkarībā no genotipa vasaras kviešu sējumos kontroles variantā

Vasaras kviešu slimību izplatība un attīstības pakāpe vērtēta Pēterlaukos, Skrīveros, Stendē un Višķos. Izmēģinājumā pielietotā agrotehnika apkopota 6. pielikumā. Arī šajā gadījumā visās izmēģinājumu vietās gan izsēja norma (600 dīgstošo sēklu skaits uz m^2), gan lietotā kodne un tās daudzums (Celest Trio (fludioksonils, difenokonazols, tebukonazols) $2.0 L t^{-1}$) ir bijis vienāds (6. pielikums).

Vērtēšana veikta trīs reizes veģetācijas sezonā - stiebrošanas, vārpošanas un piengatavības fāzēs. Trešajā reizē atsevišķi novērtētas arī vārpas. Kopumā visās izmēģinājuma vietās novērtētas 4 šķirnes/genotipi, bet Skrīveru un Stendes izmēģinājumos papildus vēl viens genotips – 'KWS Carusum' – 11. tabula.

Vērtēto vasaras kviešu genotipu saraksts

Nr.p.k.	Genotipi
1.	Arabella
2.	Cornetto
3.	SW 180092
4.	SW 180133
5.	KWS Carusum

Stiebrošanas fāzē (30.–32. AE) visās izmēģinājumu vietās novērota kviešu lapu dzeltenplankumainība (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*). Slimības attīstības pakāpe bija zema, un variēja 0.01 - 0.1% (7. pielikums).

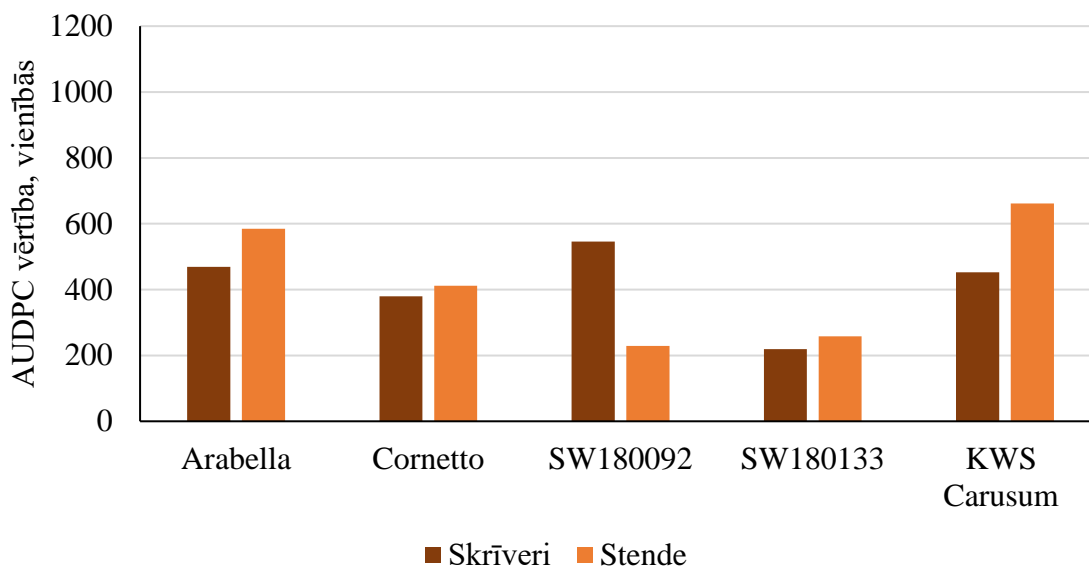
Vārpošanas fāzē (53.–55. AE) visās izmēģinājumu vietās dominēja kviešu lapu dzeltenplankumainība. Slimības attīstības pakāpe Skrīveros un Višķos variēja 1.3-20% un Pēterlaukos 7.9-12.2% un Stendē 1.2-8.5%. Šajā uzskaites reizē Pēterlaukos un Stendē iekārtotajos izmēģinājumos novērota arī kviešu lapu pelēkplankumainība (ier. *Zymoseptoria tritici*) un attīstības pakāpe bija Pēterlaukos 0.3-0.4% un Stendē līdz 0.1% (7. pielikums).

Piengatavības fāzē (71.–77. AE) visās izmēģinājumu vietās turpināja dominēt kviešu lapu dzeltenplankumainība. Slimības attīstības pakāpe variēja 20.1-30.6% Skrīveros, 17.5-38.0% Stendē, 46.1-59.1% Pēterlaukos un 54.0-96.3% Višķos. Pēterlaukos un Stendē visām šķirnēm/genotipiem novērota pelēkplankumainība, un attīstības pakāpe attiecīgi bija 0.8-1.5% un 0.2-0.3% (7. pielikums).

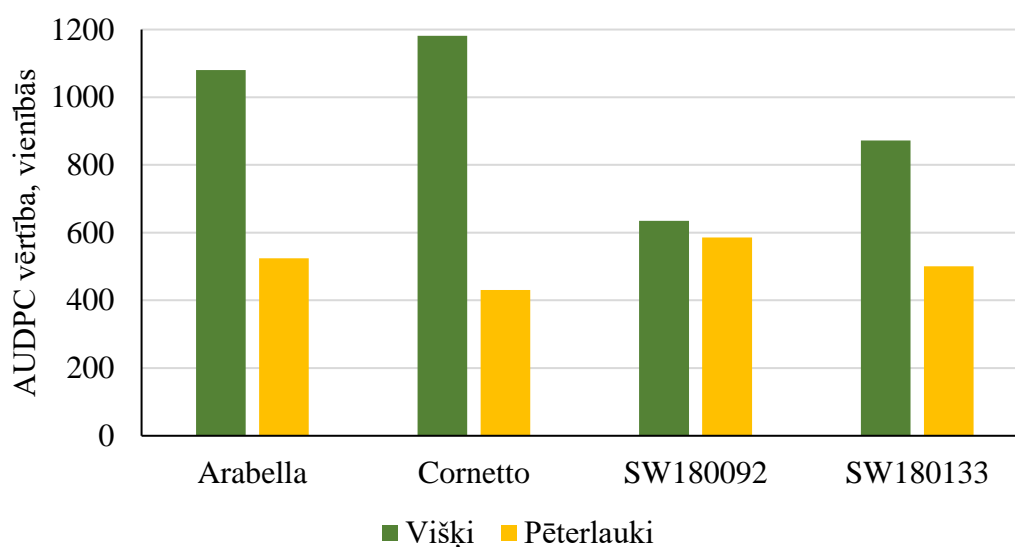
Atsevišķi vērtējot vārpu slimību izplatību (vērtējot 25 vārpas no lauciņa) visās izmēģinājumu vietās novērota vārpu plēkšņu plankumainība (ier. *Parastagonospora nodorum*). Slimības izplatība bija atkarīga no izmēģinājuma vietas – Skrīveros un Višķos vārpu plēkšņu plankumainības izplatība bija ievērojami augstāka 82-100%, Stendē un Pēterlaukos 4-50% (7.pielikums).

2.5.1. Kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstība atkarībā no vasaras kviešu genotipa

Vasaras kviešu sējumos, visās izmēģinājumu vietās novērota kviešu dzeltenplankumainība. Aprēķinātās AUDPC vērtības atkārtoti parāda, ka 2022. gads bija piemērots slimības attīstībai (20. un 21. att.).



20.att. Kviešu lapu dzeltenplankumainības (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) attīstība, kontroles variantā, Skrivēros un Stendē



21.att. Kviešu lapu dzeltenplankumainības (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) attīstība, kontroles variantā, Viškos un Pēterlaukos

Balstoties uz aprēķinātajām AUDPC vērtībām un atbilstoši metodikā norādītajam, vasaras kviešu šķirnes/genotipi sagrupēti (12.tab.).

Jo zemākas aprēķinātās AUDPC vērtības jo šķirni/genotipu var uzskatīt par mazāk ieņēmīgu pret konkrēto slimību, konkrētajos lauka apstākļos, konkrētajā veģetācijas sezonā. 2022. gadā neviens no salīdzinātajiem genotipiem netika ieskaitīts grupās AUDPC vērtība zema (0-50 vienības); AUDPC vērtība vidēji zema (51-200 vienības) (12. tab.).

**Vasaras kviešu genotipu iedalījums grupās atkarībā no aprēķinātajām
dzeltenplankumainības attīstības AUDPC vienībām**

Iedalījums grupās atkarībā no AUDPC	Arabella	Cornetto	SW 180092	SW 180133	KWS Carusum
	Skrīveri				
AUDPC vērtība zema					
AUDPC vērtība vidēji zema					
AUDPC vērtība vidēja				X	
AUDPC vērtība vidēji augsta	X	X			X
AUDPC vērtība augsta			X		
	Stende				
AUDPC vērtība zema					
AUDPC vērtība vidēji zema					
AUDPC vērtība vidēja			X	X	
AUDPC vērtība vidēji augsta		X			
AUDPC vērtība augsta	X				X
	Viški				
AUDPC vērtība zema					
AUDPC vērtība vidēji zema					
AUDPC vērtība vidēja					
AUDPC vērtība vidēji augsta					
AUDPC vērtība augsta	X	X	X	X	
	Pēterlauki				
AUDPC vērtība zema					
AUDPC vērtība vidēji zema					
AUDPC vērtība vidēja					
AUDPC vērtība vidēji augsta		X			
AUDPC vērtība augsta	X		X	X	

Matemātiski salīdzinot, iegūtos rezultātus no visām izmēģinājumu vietām, **2022. gadā būtiskāka ietekme** ($p < 0.05$) ir bijusi **tieši izmēģinājuma veikšanas vietai**. Salīdzinātajām šķirnēm/genotipiem nebija būtiska ietekme uz kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstību.

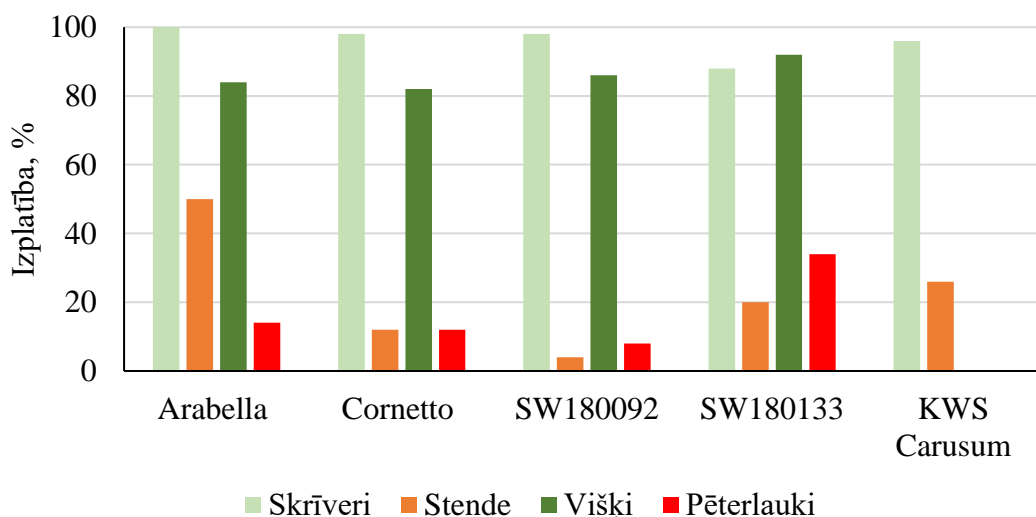
2.5.2. Citu lapu slimību attīstība atkarībā no vasaras kviešu genotipa

2022. gadā vasaras kviešos, Pēterlukos un Stendē iekārtotajos izmēģinājumos, novērota arī kviešu pelēkplankumainība (ier. *Zymoseptoria tritici*) (7. pielikums). Slimības simptomi novēroti, gan vārpošanas fāzē (53.–55. AE), gan piengatavības fāzē (AS 77) veiktajās uzskaitēs, tomēr slimības attīstība bija zema un pēdējās uzskaites reizē Stendē slimības pakāpe bija 0.2-0.3%, bet Pēterlaukos nedaudz augstāka 0.8-1.5%. Zemā slimības attīstības pakāpe neļauj objektīvi izvērtēt salīdzināto genotipu lauka ieņēmību.

Vasaras kviešu, no citām lapu slimībām, piemēram, **graudzāļu miltrasa** (ier. *Blumeria graminis*) **brūnā rūsa** (ier. *Puccinia tritici*) vai **dzeltenā rūsa** (ier. *Puccinia striiformis*) izmēģinājumos netika novērotas.

2.5.3. Vārpu slimību attīstība atkarībā no vasaras kviešu šķirnes

Vērtējot vārpu slimību izplatību (%) dzeltengatavības fāzē visās izmēģinājumu vietās, novērota vārpu plēkšņu plankumainības (ier. *Parastagonospora nodorum*) izplatība. Slimības simptomi novēroti visās izmēģinājumu vietās un visām salīdzinātajām šķirnēm/genotipiem (22.att.).



22.att. Vārpu plēkšņu plankumainības (ier. *Parastagonospora nodorum*) izplatība atkarībā no vasaras kviešu genotipa

Kopumā jāsecina, ka slimības izplatība 2022. gadā bija būtiski ($p < 0.05$) atkarīga no izmēģinājumu veikšanas vietas bet ne no salīdzinātajām šķirnēm/genotipiem. Skrīveros un Višķos plēkšņu plankumainības izplatība bija ievērojami augstāka nekā Stendē un Pēterlaukos (22. att.).

Pēterlauku izmēģinājumā genotipiem – ‘Arabella’, ‘Cornetto’ un ‘SW180133’ dažos no atkārtojumiem novērota **vārpu fuzarioze** (ier. *Fusarium* spp.), bet tikai 1 vārpai katrā no ievāktā parauga.

Citas vārpu slimības **cietā melnplauka** (ier. *Tilletia caries*) vai **putošā melnplauka** (ier. *Ustilago tritici*) nevienā no izmēģinājuma vietām netika novērotas.

2.6. Fungicīdu lietošanas tehniskā efektivitāte atkarībā no vasaras kviešu genotipa

Vasaras kviešu veģetācijas perioda laikā lietotie fungicīdi apkopoti 13. tabulā. Visās izmēģinājumu vietās lietots vienāds fungicīdu maisījums - **Priaxor** (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) + **Curbatur** (protikonazols), vienādās devās. Lēmumu par fungicīda lietošanu pieņēma katras konkrētās izmēģinājumu vietas atbildīgais darbinieks atbilstoši rekomendācijām. Atbilstoši informācijai, kas atrodama LR reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstā minētais komplekss ir ārstējošas un aizsargājošas iedarbības fungicīds (13. tab., 6.pielikums).

13. tabula

Vasaras kviešos lietotie fungicīdi

Pēterlauki		Skrīveri		Višķi		Stende	
Lietošanas laiks	AAL un deva	Lietošanas laiks	AAL un deva	Lietošanas laiks	AAL un deva	Lietošanas laiks	
07.06.	Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) Curbatur (protikonazols)	08.06.	Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) Curbatur (protikonazols)	17.06.	Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) Curbatur (protikonazols)	13.06.	Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) Curbatur (protikonazols)
01.07.	Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) Curbatur (protikonazols)	27.06.	Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) Curbatur (protikonazols)	05.07.	Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) Curbatur (protikonazols)	04.07.	Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) Curbatur (protikonazols)

Lai novērtētu lietoto fungicīdu lietošanas efektivitāti aprēķināta lietošanas tehniskā efektivitāte (14. tab.).

14. tabula

Lietoto fungicīdu lietošanas tehniskā efektivitāte, %

Šķirnes/genotipi	Skrīveros	Stendē	Višķos	Pēterlaukos
Arabella	71	78	44	14
Cornetto	85	82	54	29
SW 180092	92	85	60	30
SW 180133	29	62	44	-6
KWS Carusum	58	70	-	-

Aprēķinātā tehniskā efektivitāte trijos no izmēģinājumiem (Skrīveros, Stendē un Višķos) ir augstāka nekā Pēterlaukos. Tas skaidrojams ar Pēterlaukos iekārtotā izmēģinājuma kvalitāti, jo daļa no izmēģinājuma atkārtojumiem bija vietā, kur uzkrājās pārāk liels mitrums, kas savukārt kavēja fungicīdu lietošanu sakaņā ar metodiku.

Matemātiski salīdzinot, iegūtos rezultātus Skrīveros un Stendē iekārtotajos izmēģinājumos kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstību būtiski ietekmēja fungicīdu lietošana ($p < 0.05$). Par fungicīdu ietekmi uz kviešu lapu pelēkplankumainību vasaras kviešos ir grūti izdarīt secinājumus, jo to attīstības pakāpe bija pārāk zema.

2.7. Slimību attīstība atkarībā no genotipa auzu sējumos kontroles variantā

Auzu slimību izplatība un attīstības pakāpe vērtēta Skrīveros un Stendē. Izmēģinājumos pielietotā agrotehnika apkopota 8. pielikumā. Abās izmēģinājumu vietās gan izsēja norma (550 dīgstošo sēklu skaits uz m²), gan lietotā kodne un tās daudzums (Celest Trio (fludioksonils, difenokonazols, tebukonazols) 2.0 L t⁻¹) ir bijis vienāds (8. pielikums).

Vērtēšana veikta trīs reizes veģetācijas sezonā - stiebrošanas, skarošanas un piengatavības fāzēs. Atsevišķi novērtētas arī skaras. Kopumā abās izmēģinājumu vietās novērtētas 8 auzu šķirnes/genotipi (15. tab).

15. tabula

Vērtēto auzu genotipu saraksts

Nr.p.k.	Genotipi
1.	Laima
2.	SW 171104
3.	ST Lote
4.	Lion
5.	Apollon
6.	Poseidon
7.	Caddy
8.	Matty

Stiebrošanas fāzē (32. AE) abās izmēģinājumu vietās visiem genotipiem novēroti brūnplankumainības (ier. *Pyrenophora* spp.) pirmie simptomi, attīstības pakāpe bija zema - 0.01% Skrīveros un līdz 1% Stendē. Vienīgi genotipam 'Apollon' Stendes izmēģinājumā slimības attīstības pakāpe sasniedza 5% (9. pielikums).

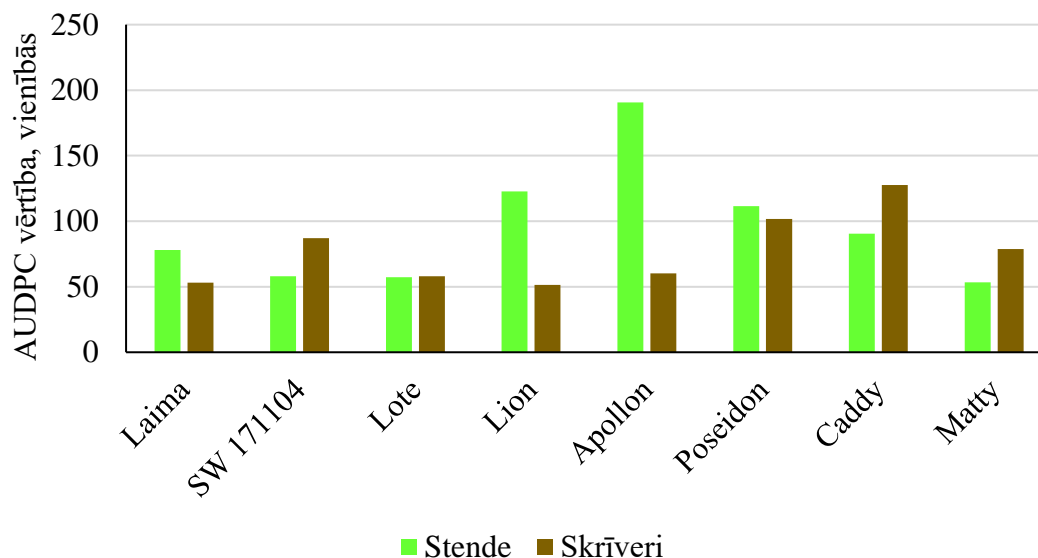
Skarošanās fāzē (53.-55. AE) auzu lapu brūnplankumainības simptomi novēroti abās izmēģinājuma vietās, visiem salīdzinātajiem genotipiem. Slimības attīstības pakāpe variēja 0.7-5.0%. Savukārt auzu lapu vainagrūsas (ier. *Puccinia coronata*) pirmie simptomi Skrīveros iekārtotajā izmēģinājumā novēroti genotipiem - 'Laima', 'SW171104', 'Lion, 'Apollon' un 'Poseidon' (9.pielikums).

Piengatavības fāzē (73.-75. AE) abās izmēģinājuma vietās dominēja auzu lapu brūnplankumainība. Slimības attīstības pakāpe variēja 2.8-5.1% Skrīveros un 5.2-8.9% Stendē iekārtotajā izmēģinājumā. Šajā uzskaites reizē abās izmēģinājuma vietās novērota arī auzu lapu vainagrūsa. Skrīveros iekārtotajā izmēģinājumā rūsas attīstības pakāpe bija nedaudz zemāka 0.1-1.5%, savukārt Stendē tā bija 0.6-2.6%. Graudzāļu miltrasas (ier. *Blumeria graminis*) simptomi netika novēroti nevienā no izmēģinājuma vietām.

Atsevišķi novērtējot skaras novērota plēkšņu plankumainība (ier. *Parastagonospora avenae*). Slimības simptomi novēroti visām šķirnēm/genotipiem abās izmēģinājumu vietās, slimības izplatība Stendē iekārtotajā izmēģinājumā variēja 20-34% un Skrīveros 12-22% (9.pielikums).

2.7.1. Auzu lapu slimību attīstība atkarībā no auzu genotipa

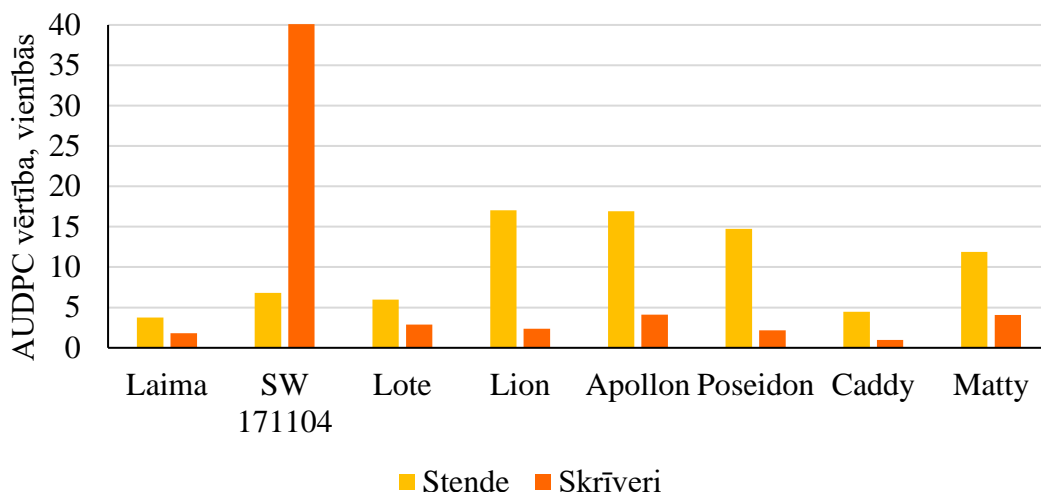
Auzu lapu brūnplankumainības (ier. *Pyrenophora* spp.) attīstība 2022. gadā bija augstāka, salīdzinājumā ar iepriekšējiem gadiem (23. att.). To pierāda arī aprēķinātās AUDPC vērtības. Salīdzinājumam 2021. gadā AUDPC tikai nedaudz pārsniedza 50 vienības. Arī attiecībā uz auzu lapu brūnplankumainību varētu teikt, ka gads bija piemērots slimības attīstībai.



23.att. Auzu lapu būnplankumainības (ier. *Pyrenophora* spp.) attīstība, kontroles variantā

Veicot datu matemātisko analīzi, par auzu lapu brūnplankumainības attīstību nepierādās, ka **genotipam vai izmēģinājuma vietai ir būtiska ietekme** ($p > 0.05$) uz slimības attīstību.

Novērtējot **auzu lapu vainagrūsas** (ier. *Puccinia coronata*) attīstību, jāsecina, ka arī šīs slimības attīstība 2022. gadā bija augstāka, nekā iepriekšējos gados (24. att.). Augstākā auzu vainagrūsas attīstība novērtēta genotipam 'SW171104' Skrīveros iekārtotajā izmēģinājumā, kaut arī citiem genotipiem augstāka slimības attīstība ir bijusi Stendē iekārtotajā izmēģinājumā.

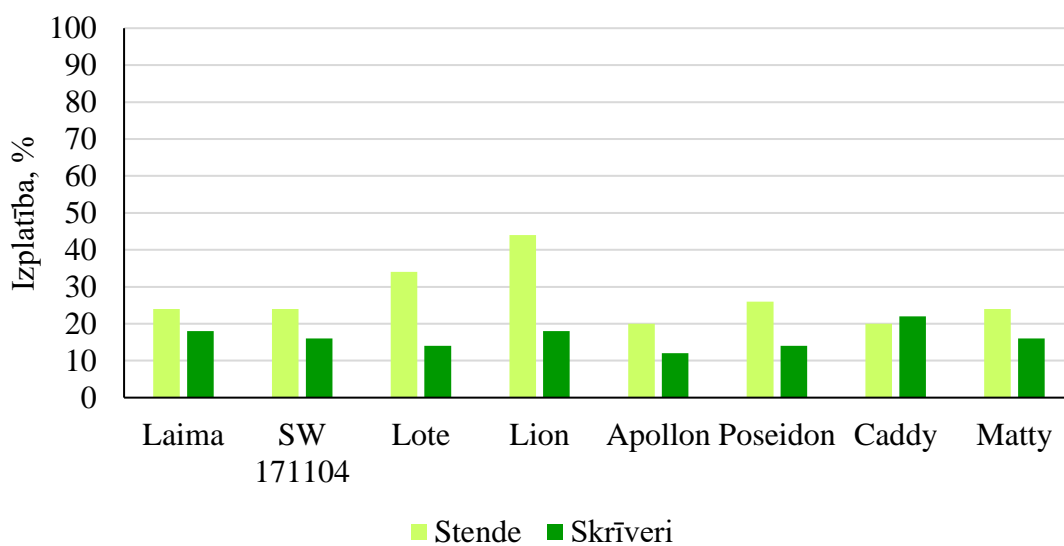


24.att. Auzu lapu vainagrūsas (ier. *Puccinia coronata*) attīstība, kontroles variantā

Veicot datu matemātisko apstrādi, par auzu lapu vainagrūsu pierādās, ka **genotipam un arī izmēģinājuma vietai 2022. gadā ir bijusi būtiska ietekme** ($p < 0.05$) uz slimības attīstību.

2.7.2. Skaru slimību attīstība atkarībā no auzu genotipa

Atsevišķi novērtējot skaras novērota **plēkšņu plankumainība** (ier. *Parastagonospora avenae*). Slimības simptomi novēroti visām šķirnēm/genotipiem abās izmēģinājumu vietās (25. att.).



25.att. Plēkšņu plankumainības (ier. *Parastagonospora avenae*) izplatība, kontroles variantā

Veicot datu matemātisko apstrādi, par plēkšņu plankumainības attīstību auzu sējumos pierādās, ka **tieši izmēģinājuma** veikšanas **vietai bijusi būtiska ietekme** ($p < 0.05$) uz slimības attīstību. Tas varētu būt saistīts ar katrā vietā atšķirīgajiem meteoroloģiskajiem apstākļiem.

Stendes izmēģinājumā uz auzu skarām novērota arī **fuzarioze** (ier. *Fusarium* spp.). Simptomi netika novēroti tikai genotipam 'Lion', bet pārējos slimības izplatība variēja 6-12%.

Citas vārpu slimības, kā **putošā melnplauka** (ier. *Ustilago avenae*) 2022. gadā netika novērotas.

2.8. Fungicīdu lietošanas tehniskā efektivitāte atkarībā no auzu genotipa

Auzu veģetācijas perioda laikā lietoti vienādi fungicīdi (16.tab.). To lietošanas laiks atšķīrās pa izmēģinājumu vietām. Lēmumu par fungicīda lietošanu pieņēma katras konkrētās izmēģinājumu vietas atbildīgais darbinieks atbilstoši rekomendācijām. (8.pielikums).

Lietots vienāds fungicīds **Balaya** (mefentrifukonozols, piraklostrobīns), vienādās devās. Atbilstoši informācijai, kas atrodama LR reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstā, šis sistēmas iedarbības fungicīds auzās lietojams, lai ierobežotu auzu lapu brūnplankumainību (ier. *Pyrenophora avenae*), auzu lapu vainagrūsu (ier. *Puccinia coronata*) un graudzāļu miltrasu (ier. *Blumeria graminis*) (16. tabula).

16. tabula

Auzās lietotie fungicīdi

Lietotais fungicīds	Skrīveri	Stende
Balaya (mefentrifukonozols, piraklostrobīns)	08.06.2022.	13.06.2022.
	27.06.2022.	04.07.2022.

Lai novērtētu lietoto fungicīdu lietošanas efektivitāti aprēķināta lietošanas tehniskā efektivitāte (17. tab.). Efektivitātes aprēķināšanai aprēķinātās AUDPC vērtības.

Lietoto fungicīdu lietošanas tehniskā efektivitāte, %

Šķirnes/genotipi	Stende	Skrīveri
Laima	67	62
SW 171104	81	72
ST Lote	64	68
Lion	89	42
Apollon	54	42
Poseidon	84	82
Caddy	86	78
Matty	76	44

Aprēķinātā tehniskā efektivitāte ir augsta, un tas liecina, ka lietotie fungicīdi ir bijuši efektīvi auzu lapu slimību ierobežošanai (17.tab.).

Veicot datu matemātisko apstrādi, par auzu slimību attīstību atkarībā no fungicīdu lietošanas pierādās, ka **fungicīdu lietošanai ir novērojama būtiska ietekme** ($p < 0.01$) **auzu lapu slimību attīstību**.

2.9. Slimību attīstība atkarībā no genotipa vasaras miežu sējumos bioloģiskā audzēšanas sistēmā

Vasaras miežu slimību izplatība un attīstības pakāpe bioloģiskā audzēšanas sistēmā novērtēta Skrīveros, Viļānos un Stendē. Vērtēšana veikta trīs reizes veģetācijas sezonā katram no salīdzinātajiem genotipiem divos atkārtojumos - stiebrošanas, vārpošanas un piengatavības fāzēs. Atsevišķi novērtētas arī vārpas. Kopumā novērtēti 2 genotipi (18. tab).

Vērtēto vasaras miežu genotipu saraksts

Nr.p.k.	Genotipi
1.	Irbe
2.	PR 7445.3

Stiebrošanas fāzē (30.- 32. AE) miežu lapu plankumainība (ier. *Pyrenophora* spp.) novērota Skrīveros un Stendē iekārtotajos izmēģinājumos, abiem salīdzinātajiem genotipiem. Slimības attīstības pakāpe Skrīveros novērtēta ar 0.005 %, bet Stendē 0.1-4.0% (augstāka slimības pakāpe genotipam 'Irbe') (10.pielikums).

Vārpošanas fāzē (50.- 57. AE) miežu lapu plankumainība joprojām bija dominējošā slimība un bija novērojama visās trijās izmēģinājumu vietās, attīstības pakāpe variēja 0.7-7.9%. Stendē iekārtotajā izmēģinājumā abiem salīdzinātajiem genotipiem novēroti arī miežu lapu rūsas (ier. *Puccinia* spp.) pirmie slimības simptomi (10. pielikums).

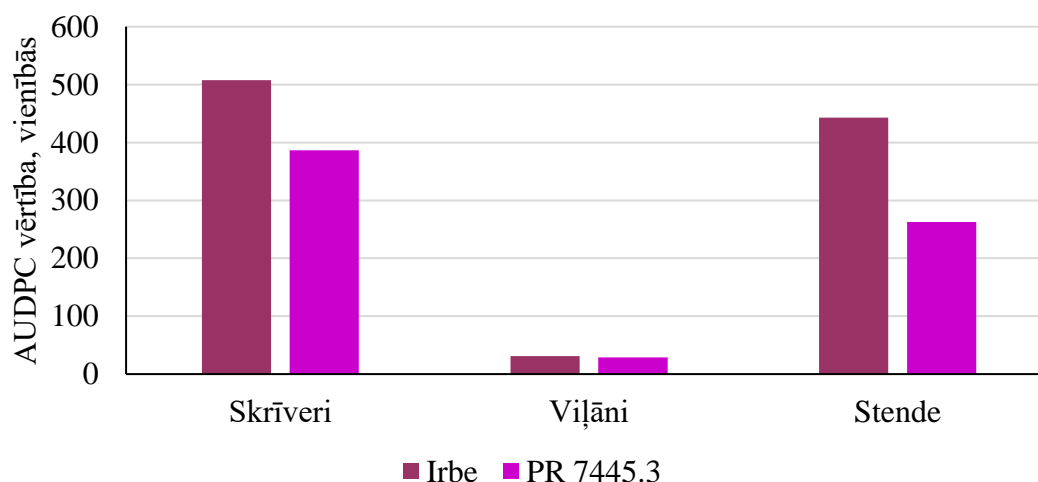
Piengatavības fāzē (71.- 79. AE) dominēja miežu lapu plankumainība. Slimības attīstības pakāpe zemākā novērota Viļānos – 3.2%, augstāka Stendē iekārtotajā izmēģinājumā 23.4-46.8%, bet augstākā pakāpe noteikta Skrīveros 69-92%. Šajā uzskaites reizē gan Stendē, gan Viļānos abiem salīdzinātajiem genotipiem, novērota arī miežu lapu rūsa un attīstības pakāpe bija Viļānos tikai 1%, bet Stendē 1.6-7.3%. Ja lapu

plankumainība vairāk bija izplatīta genotipam ‘Irbe’ tad lapu rūsa genotipam ‘PR 7445.3’ (10. pielikums).

Atsevišķi vērtējot vārpu slimību izplatību (vērtējot 25 vārpas no lauciņa) novērota vārpu plēkšņu plankumainība (ier. *Parastagonospora nodorum*). Slimības izplatība atšķiras atkarībā no izmēģinājumu vietas. Augstāka izplatība 90-98% novērota Skrīveros iekārtotajā izmēģinājumā. Stendē un Viļānos iekārtotajos izmēģinājumos plēkšņu plankumainības izplatība variēja 18-33% (10.pielikums).

Miežu lapu plankumainība bija dominējoša slimība abiem salīdzinātajiem genotipiem visās izmēģinājumu vietās.

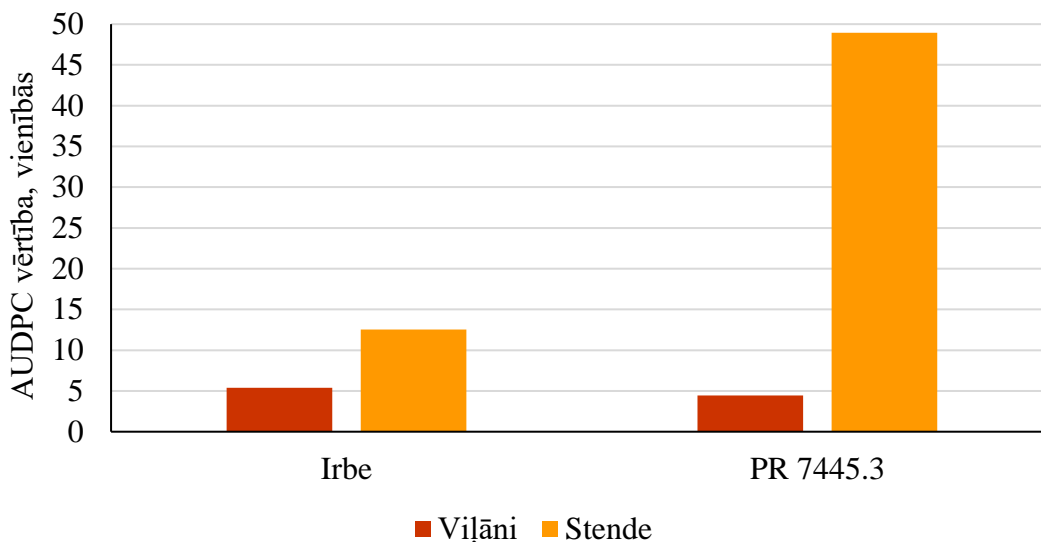
Aprēķinot AUDPC vērtības, jāsecina, ka slimības attīstību vairāk ietekmēja izmēģinājuma veikšanas vieta, nevis genotips (26. att.).



26.att. Miežu lapu plankumainības (ier. *Pyrenophora* spp.) attīstība bioloģiskā audzēšanas sistēmā

Grūti izdarīt secinājumu par kopējo genotipu ieņēmību pret miežu lapu plankumainību, jo kaut arī slimību uzskaitē bioloģiskā audzēšanas sistēmā tika veikta arī 2021. gadā, nesakrīt vērtētie genotipi.

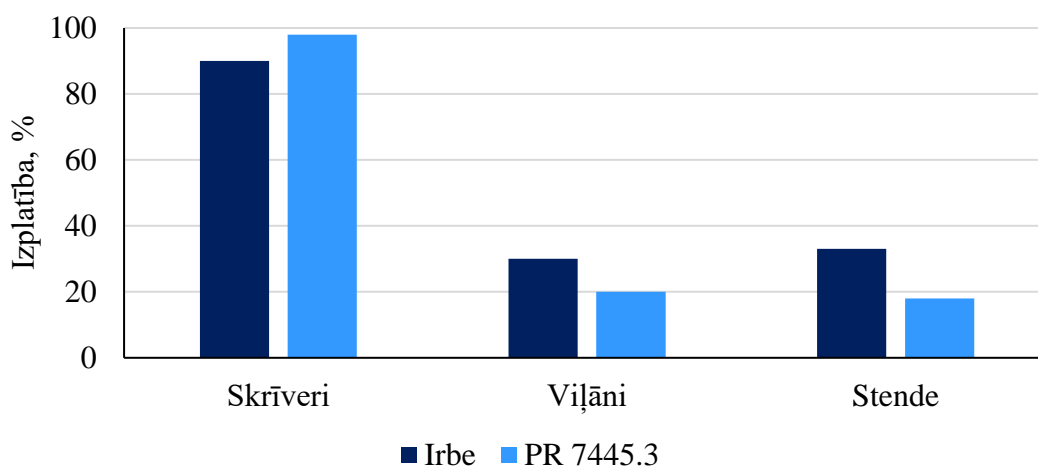
Miežu lapu rūsa (ier. *Puccinia* spp.) vienīgi Stendē novērota vārpošanas laikā un abiem genotipiem. Piengatavības fāzē simptomi novēroti gan Stendē, gan Viļānos iekārtotajos izmēģinājumos. Aprēķinātās AUDPC vērtības (27. att.) atšķiras, matemātiski būtiska ietekme ir gan genotipam, gan izmēģinājuma veikšanas vietai ($p < 0.05$).



27.att. Miežu lapu rūsas (ier. *Puccinia* spp.) attīstība bioloģiskā audzēšanas sistēmā

Graudzāļu miltrasas (ier. *Blumeria graminis*) simptomi netika novēroti.

Vārpu plēkšņu plankumainības (ier. *Parastagonospora nodorum*) izplatība būtiski ($p < 0.05$) bija atkarīga no izmēģinājuma veikšanas vietas. Stendē un Viļānos plēkšņu plankumainības izplatība bija ievērojami zemāka – 18-33%, taču Skrīveros tā pārsniedza 90% (28.att.).



28.att. Plēkšņu plankumainības (ier. *Parastagonospora nodorum*) izplatība miežos, bioloģiskā audzēšanas sistēmā

2.10. Slimību attīstība atkarībā no genotipa auzu sējumos bioloģiskā audzēšanas sistēmā

Auzu lapu slimību izplatība un attīstības pakāpe bioloģiskā audzēšanas sistēmā novērtēta Skrīveros, Stendē un Priekuļos. Vērtēšana veikta trīs reizes veģetācijas sezonā katrai no salīdzinātajām šķirnēm divos atkārtojumos - stiebrošanas, skarošanas

un piengatavības fāzēs. Atsevišķi novērtētas arī skaras. Kopumā novērtētas 2 šķirnes (19. tab).

19. tabula

Vērtēto auzu šķirņu saraksts

Nr.p.k.	Šķirnes
1.	Laima
2.	Lote

Stiebrošanas fāzē (30.- 32. AE) visās izmēģinājumu vietās, abām salīdzinātajām šķirnēm novēroti auzu lapu brūnplankumainības (ier. *Pyrenophora* spp.) pirmie slimības simptomi, attīstības pakāpe variēja 0.005-1% (11.pielikums)

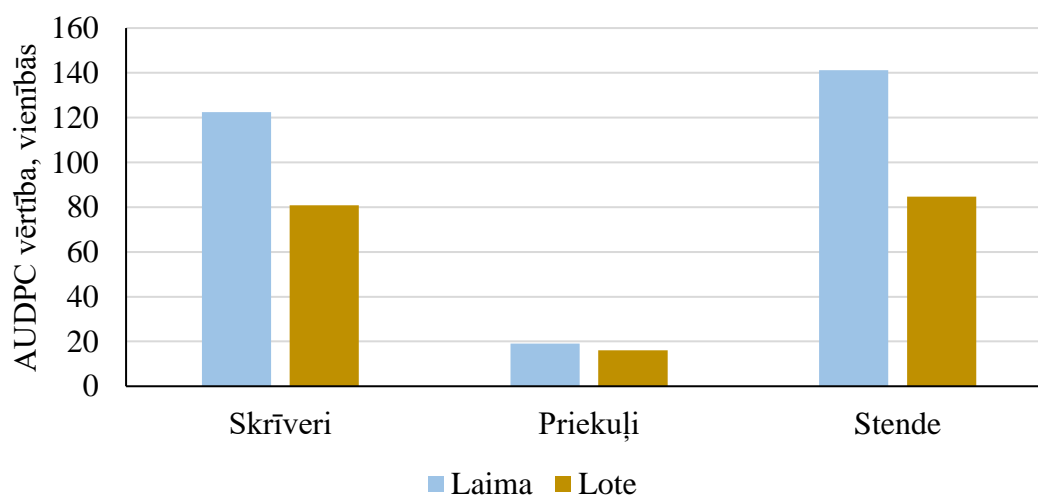
Skarošanas fāzē (50.- 57. AE) auzu lapu brūnplankumainība bija dominējošā slimība. Priekuļu izmēģinājumā slimības attīstības pakāpe bija zemākā 0.5-0.8%, nedaudz augstāka tā bija abās citās izmēģinājumu vietās – 2.5-4%. Šajā uzskaites reizē Stendē iekārtotajā izmēģinājumā genotipam ‘Lote’ novēroti arī auzu lapu vainagrūsas (ier. *Puccinia coronata*) pirmie simptomi (11. pielikums).

Piengatavības fāzē (71.- 79. AE) auzu lapu brūnplankumainība joprojām bija dominējošā slimība, un augstākā slimības attīstības pakāpe novērota šķirnei ‘Laima’ – 10.8% – Stendē iekārtotajā izmēģinājumā. Zemākā slimības attīstība novērota Priekuļu izmēģinājumā 1.0-1.2%, bet Skrīveros tā bija 2.6-7.7%. Auzu lapu vainagrūsa novērota gan Stendes (0.13 – 0.15%) gan Skrīveru (0.9-2.2%) izmēģinājumos. Nedaudz augstāka attīstība novērota genotipam ‘Lote’ (11. pielikums).

Atsevišķi vērtējot skaru slimību izplatību (vērtējot 25 skaras no lauciņa) novērota plēkšņu plankumainība (ier. *Parastagonospora avenae*). Slimības simptomi novēroti vidēji 16-18% Skrīveros, 18-22% Priekuļos un 10-18% Stendē iekārtotajā izmēģinājumā. (11. pielikums).

Auzu lapu brūnplankumainība bija dominējošā auzu lapu slimība visās izmēģinājumu vietās abām salīdzinātajām šķirnēm (29. att.).

Salīdzinot aprēķinātās AUDPC vērtības, redzams, ka augstākas tās ir bijušas šķirnei ‘Laima’ Stendē un Skrīveros iekārtotajā izmēģinājumā. Priekuļos iekārtotajā izmēģinājumā slimības attīstība ir bijusi zemāka abām šķirnēm.



29.att. Auzu lapu brūnplankumainības (ier. *Pyrenophora* spp.) attīstība bioloģiskā audzēšanas sistēmā

2022. gadā attiecībā uz auzu lapu brūnplankumainības attīstību būtiskāka ietekme novērojama izmēģinājuma veikšanas vietai. Salīdzinot ar 2021. gadu, jāsecina, ka, kaut arī izmēģinājums tika veikts tikai divās no šī gada izmēģinājuma vietām Skrīveros un Priekuļos, tendence ir saglabājusies tā pati – Skrīveros slimības attīstība ir bijusi ievērojami augstāka nekā Priekuļos.

Auzu lapu vainagrūsas (ier. *Puccinia coronata*) attīstība nedaudz augstāka ir bijusi Stendes iemēģinājumā – genotipam ‘Lote’ aprēķinātās AUDPC vērtības sasniedza 19 vienības, taču pārējās izmēģinājuma vietās tās bija ļoti zemas (1-6 vienības), kas neļauj izdrīt objektīvu secinājumu par šķirņu ieņēmību pret auzu lapu vainagrūsu.

Citas auzu lapu slimības, piemēram, **graudzāļu miltrasa** (ier. *Blumeria graminis*) izmēģinājumos netika novērota.

Plēkšņu plankumainības (ier. *Parastagonospora avenae*) izplatības kopējā attīstība arī bija zema, attiecīgi - 16-18% Skrīveros, 18-22% Priekuļos un 10-18% Stendē.

2.11. Ražas un tās kvalitātes rādītāju izmaiņas fungicīdu lietošanas rezultātā atkarībā no genotipa

2.11.1. Ziemas kviešu ražas un tās kvalitātes rādītāju izmaiņas fungicīdu lietošanas rezultātā

Ražas uzskaitē un ražas kvalitātes rādītāju noteikšana veikta saskaņā MK noteikumiem Nr. 518 “Augu šķirnes saimniecisko īpašību novērtēšanas noteikumi”, kas nosaka, kādi kvalitātes rādītāji jānosaka katrai no sugām.

Ziemas kviešu ražas dati salīdzināti smidzinātajā variantā un kontroles variantā. Aprēķināts ražas pieaugums (%), fungicīdu lietošanas rezultātā un atkarībā no šķirnes (20.tab.). Ražas dati salīdzināti atsevišķi starp parastajiem kviešu genotipiem un atsevišķi starp *spelta* genotipiem.

Augstākais ražas pieaugums (virs 20%) novērojams genotipiem ‘Skagen’, ‘Fredis’, ‘Hallfreda’ un ‘Bright’ – Skrīveros iekārtotajā izmēģinājumā un genotipiem ‘Edvins’, ‘F-13-9’, ‘Hallfreda’ un ‘Etana’ Višķos iekārtotajā izmēģinājumā. Savukārt Pēterlaukos iekārtotajā izmēģinājumā genotipiem ‘Edvins’ un ‘F-13-9’ ražas pieaugums bija 10 un vairāk %, pārējiem nevienam no genotipiem ražas pieaugums bija zemāks pa 10%. Vienīgais genotips, kuram vienā no izmēģinājumu vietām novērots negatīvs ražas pieaugums fungicīdu lietošanas ietekmē ir genotips ‘Hyacinth’ - Skrīveros (20.tab.).

Veicot datu matemātisko apstrādi, visās izmēģinājuma vietās fungicīdu lietošana būtiski ietekmējusi ($P < 0.001$) ziemas kviešu ražu. Atšķirībā no iepriekšējā gada, 2022. gadā arī audzēšanai izvēlētās šķirnes būtiski ietekmējušas ($p < 0.05$) ražas iznākumu.

20. tabula

Ziemas kviešu ražas (t ha⁻¹) atkarībā no fungicīdu lietošanas

	Genotipi	Pēterlauki			Skrīveri			Višķi		
		Kontrole	Smidzināts	Ražas pieaugums %	Kontrole	Smidzināts	Ražas pieaugums %	Kontrole	Smidzināts	Ražas pieaugums %
1.	Skagen	6.40	7.01	9.5	7.49	9.09	21.4	8.18	9.04	10.5
2.	SW Magnific	6.78	7.36	8.6	6.78	7.50	10.6	8.11	8.34	2.8
3.	Fredis	5.54	5.87	6.0	5.34	6.72	25.8	5.41	6.42	18.7
4.	Edvins	6.76	7.75	14.6	6.83	7.98	16.8	6.72	8.36	24.4
5.	F-13-9	7.40	8.14	10.0	7.65	8.49	11.0	7.47	9.10	21.8
6.	Hallfreda	7.70	8.12	5.5	7.03	8.66	23.2	7.82	9.51	21.6
7.	Achim	7.98	8.21	2.9	8.05	8.73	8.4	9.05	10.28	13.6
8.	Aspect	7.67	7.77	1.3	7.99	8.41	5.3	7.97	8.86	11.2
9.	Etana	7.60	8.10	6.6	7.77	7.95	2.3	7.88	9.61	22.0
10.	SU Mangold	8.48	8.80	3.8	7.53	8.88	17.9	8.88	9.54	7.4
11.	KWS Imperium	8.45	8.66	2.5	7.83	8.26	5.5	8.85	9.93	12.2
12.	Bright	8.00	8.31	3.9	6.86	8.70	26.8	9.12	9.30	2.0
13.	Hyacinth	8.45	8.77	3.8	7.34	6.94	-5.4	9.43	9.52	1.0
14.	Himalaya	8.46	9.40	11.1	7.53	7.94	5.4	8.36	9.49	13.5

Salīdzināti ziemas kviešu kvalitātes rādītāji – tilpummasa (g L⁻¹), proteīna saturs (%), 1000 graudu masa (g), lipekļa saturs (%), sedimentācija (Zeleny indekss) (cm³), krišanas skaitlis (sek.) un cietes saturs (%) (12. pielikums).

Tabulā (21. tab.) apkopota infoemācija, pēc datu matemātiskās apstrādes, kurus noteiktos kviešu ražas kvalitātes rādītājus ietekmē tikai genotips un kurus fungicīdu lietošana.

21. tabula

Genotipa un fungicīdu lietošanas ietekme uz ziemas kviešu kvalitātes rādītājiem

	Tilpummasa (g L ⁻¹)	Proteīna saturs (%)	1000 graudu masa (g)	Lipekļa saturs (%)	Sedimentācija (Zeleny indekss) (cm ³)	Krišanas skaitlis (sek.)	Cietes saturs (%)
	Pēterlauki						
Genotips							
Fungicīdu lietošana							
	Skrīveri						
Genotips							
Fungicīdu lietošana							
	Višķi						
Genotips							
Fungicīdu lietošana							

Matemātiski salīdzinot datus par noteiktajiem rādītājiem - tilpummasu (g L^{-1}) un 1000 graudu masu (g), jāsecina, ka abi minētie rādītāji atkarībā no fungicīdu lietošanas ir pieauguši Pēterlaukos un Višķos iekārtotajos izmēģinājumos, turklāt ļoti būtiski ($p < 0.0001$). Vēl fungicīdu lietošanas ietekme ir novērojama arī attiecībā uz proteīna saturu (%) Skrīveru izmēģinājumā (21. tab. 12. pielikums). Pārējie kvalitātes rādītāji vairāk ir atkarīgi no audzētās šķirnes, audzēšanas un meteoroloģiskajiem apstākļiem un novākšanas laika.

Speltas kviešu ražas dati arī salīdzināti smidzinātajā variantā un kontroles variantā. Aprēķināts ražas pieaugums (%), fungicīdu lietošanas rezultātā un atkarībā no šķirnes (22.tab., 13. pielikums). Aprēķinot ražas pieaugumu atkarībā no fungicīdu lietošanas, redzams, ka augstākais pieaugums iegūts Skrīveros genotipam 'Gbx.09.47' - 23.9% un arī negatīvs pieaugums novērots Skrīveros – genotipam 'Cosmos' (-2.1%). Višķos iekārtotajā izmēģinājumā visiem salīdzinātajiem *speltas* kviešiem novērojams līdzīgs ražas pieaugums (22. tab.).

22. tabula

***Speltas* kviešu ražas (t ha^{-1}) atkarībā no fungicīdu lietošanas**

	Genotipi	Skrīveri			Višķi		
		Kontrole	Smidzināts	Ražas pieaugums %	Kontrole	Smidzināts	Ražas pieaugums %
1.	Cosmos	6.05	5.92	-2.1	4.46	4.87	9.2
2.	Vif	5.78	5.92	2.4	4.15	4.54	9.4
3.	Gbx.09.47	5.52	6.84	23.9	4.51	4.93	9.3

Veicot datu matemātisko apstrādi, abās izmēģinājuma nepierādās, ka fungicīdu lietošana būtu būtiski ietekmējusi *speltas* kviešu ražas iznākumu ($p > 0.05$).

Arī analizējot atsevišķi *speltas* kviešu kvalitātes rādītājus, jāsecina, ka Skrīveru izmēģinājumā tikai attiecībā uz 1000 graudu masu (g) ir novērojama genotipa ietekme. Pārējos ražas kvalitātes kritērijus nav iekmējis ne genotips, ne fungicīdu lietošana (23. tab.).

23. tabula

Genotipa un fungicīdu lietošanas ietekme uz *speltas* kviešu kvalitātes rādītājiem

	Tilpummasa (g L^{-1})	Proteīna saturs (%)	1000 graudu masa (g)	Lipekļa saturs (%)	Sedimentācija (Zeleny indekss) (cm^3)	Krišanas skaitlis (sek.)	Cietes saturs (%)
Skrīveri							
Genotips							
Fungicīdu lietošana							
Višķi							
Genotips							
Fungicīdu lietošana							

Savukārt Viškos iekārtotajā izmēģinājumā novērotas būtiskas izmaiņas uz lipekļa saturu (%), Sedimentācija (Zeleny indekss) (cm³) un Cietes saturs (%), atkarībā no genotipa. Lietotā fungicīda ietekm novērot atikia uz proteīna saturu (%) Višku izmēģinājumā (23. tab.)

2.11.2. Ziemas rudzu ražas un tās kvalitātes rādītāju izmaiņas fungicīdu lietošanas rezultātā

Ziemas rudzu ražas dati salīdzināti smidzinātajā variantā un kontroles variantā. Aprēķināts ražas pieaugums (%), fungicīdu lietošanas rezultātā un atkarībā no šķirnes (24.tab.).

Veicot datu matemātisko apstrādi fungicīdu lietošanai būtiska ietekme uz ražu novērojama Priekuļos trijiem no četriem salīdzinātajiem genotipiem – ražas pieaugums nav novērots genotipam ‘SU Fenrir’. Stendes izmēģinājumā ražas pieaugums netika novērots diviem genotipiem - ‘SU Pespective’ un ‘SU Fenrir’, bet genotipam ‘KWS Magnifico’ ražas pieaugums variantā, kur tika lietots fungicīds, pieauga par 9.1%. Augstākais ražas pieaugums novērots Višķu izmēģinājumā genotipam ‘SU Elrond’ – 11.4% (24. tab.).

24. tabula

Ziemas rudzu ražas (t ha⁻¹) atkarībā no fungicīdu lietošanas

	Genotipi	Priekuļi			Stende			Višķi		
		Kontrole	Smidzināts	Ražas pieaugums %	Kontrole	Smidzināts	Ražas pieaugums %	Kontrole	Smidzināts	Ražas pieaugums %
1.	KWS Magnifico	10.48	10.68	1.9	7.56	8.25	9.1	8.58	8.10	-5.6
2.	SU Pespective	12.83	13.29	3.6	8.56	8.44	-1.4	7.79	8.38	7.6
3.	SU Elrond	11.91	12.32	3.4	8.42	8.65	2.7	7.40	8.24	11.4
4.	SU Fenrir	12.13	11.99	-1.2	9.11	8.75	-4.0	8.42	8.86	5.2

Matemātiksi salīdzinot ražas datus, jāsecina, ka būtiskas atšķirības (p=0.004) starp salīdzinātajiem genotipiem novērojams tikai Priekuļos iekārtotajā izmēģinājumā. Ne viškos, ne Skrīveros nav novērojama ne genotipa, ne fungicīdu lietošanas ietekme uz ražas iznākumu.

Salīdzinot ziemas rudzu kvalitātes rādītājus – tilpummasu (g L⁻¹), proteīna saturu (%), 1000 graudu masu (g), krišanas skaitli (sek.) un cietes saturu (%), jāsecina, genotips ir ietekmējis tilpummasu (g L⁻¹) divās no izmēģinājuma vietām un 1000 graudu masu (g) Višķu izmēģinājumā. Savukārt fungicīdu lietošana ir iekmējusi tilpummasu (g L⁻¹), proteīna saturu (%) un cietes saturu (%) Stendes izmēģinājumā (25. tab.).

Genotipa un fungicīdu lietošanas ietekme uz rudzu kvalitātes rādītājiem

	Tilpummasa (g L ⁻¹)	Proteīna saturs (%)	1000 graudu masa (g)	Sedimentācija (Zeleny indekss) (cm ³)	Cietes saturs (%)
Stende					
Genotips					
Fungicīdu lietošana					
Višķi					
Genotips					
Fungicīdu lietošana					

Priekuļos iekārtotajā izmēģinājumā ne genotips, ne fungicīdu lietošana nav ietekmējusi kādu no noteiktajiem kvalitātes rādītājiem (14. pielikums).

2.11.3. Vasaras kviešu ražas un tās kvalitātes rādītāju izmaiņas fungicīdu lietošanas rezultātā

Vasaras kviešu ražas dati, kas iegūti trijās no četrām izmēģinājuma vietām (Stendē izmēģinājums tika nokults bez ražas uzskaites) salīdzināti smidzinātajā variantā un kontroles variantā. Aprēķināts ražas pieaugums (%), fungicīdu lietošanas rezultātā un atkarībā no šķirnes/genotipa (26.tab.).

Augstāksražas pieaugums novērojams Skrīveros un Višķos iekārtotajos izmēģinājumos. Pēterlaukos iekārtotajā izmēģinājumā ražas pieaugums novērojams diviem no genotipiem – ‘Arabella’ un ‘Cornetto’, pārējiem diviem tas ir bijis negatīvs (26.tab.).

Vasaras kviešu ražas (t ha⁻¹) atkarībā no fungicīdu lietošanas

	Genotipi	Pēterlauki			Skrīveri			Višķi		
		Kontrole	Smidzināts	Ražas pieaugums %	Kontrole	Smidzināts	Ražas pieaugums %	Kontrole	Smidzināts	Ražas pieaugums %
1.	Arabella	3.21	3.77	17.4	5.44	7.09	30.3	2.57	3.74	45.5
2.	Cornetto	3.10	4.48	44.5	5.44	6.94	27.6	2.72	3.93	44.5
3.	SW 180092	5.22	4.98	-4.6	5.11	6.74	31.9	2.00	3.21	60.5
4.	SW 180133	5.31	4.58	-13.7	4.85	6.79	40.0	2.28	3.44	50.9
5.	KWS Carusum	-	-	-	5.76	7.22	25.3	-	-	-

Veicot arī datu matemātisko apstrādi fungicīdu lietošanai būtiska ietekme uz ražu novērojama Skrīveros un Višķos iekārtotajos izmēģinājumos ($p < 0.01$ un $p < 0.001$). Genotipa ietekme uz ražu novērojama tajās pašas izmēģinājumu vietās ($p < 0.001$).

Salīdzinot vasaras kviešu kvalitātes rādītājus – tilpummasu (g L^{-1}), proteīna saturu (%), 1000 graudu masu (g), lipekļa saturu, %, Sedimentāciju (Zeleny indeksu) (cm^3), krišanas skaitli (sek.) un cietes saturu (%), jāsecina, ka būtiski lielāko daļu no visiem minētajiem rādītājiem ietekmēja audzēšanai izvēlētais genotips. Fungicīdu lietošanai pozitīva ietekme novērojama tikai atsevišķos gadījumos (15. pielikums).

27. tabulā apkopota informācija, kuriem no kvalitātes rādītājiem novērojama genotipa vai fungicīdu lietošanas ietekme.

27. tabula

Genotipa un fungicīdu lietošanas ietekme uz vasaras kviešu kvalitātes rādītājiem

	Tilpummasa (g L^{-1})	Proteīna saturs (%)	1000 graudu masa (g)	Lipekļa saturs (%)	Sedimentācija (Zeleny indekss) (cm^3)	Krišanas skaitlis (sek.)	Cietes saturs (%)
Pēterlauki							
Genotips							
Fungicīdu lietošana							
Skrīveri							
Genotips							
Fungicīdu lietošana							
Višķi							
Genotips							
Fungicīdu lietošana							

Lielākās izmaiņas starp kvalitātes rādītājiem novērojama Skrīveros iekārtotajā izmēģinājumā un izmaiņas vairāk ietekmēja audzētais genotips. Fungicīdu lietošanā pozitīva ietekme novērojama Skrīveros uz tilpummasu (g L^{-1}) un 1000 graudu masu (g) un Višķos uz proteīna saturu (%), lipekļa saturu, % un Sedimentāciju (Zeleny indeksu) (cm^3) (27. tab.).

2.11.4. Auzu ražas un tās kvalitātes rādītāju izmaiņas fungicīdu lietošanas rezultātā

Auzu ražas dati salīdzināti smidzinātajā variantā un kontroles variantā. Aprēķināts ražas pieaugums (%), fungicīdu lietošanas rezultātā un atkarībā no šķirnes/genotipa (28.tab.).

Dažiem genotipiem, Stendē - ‘Laima’ un ‘ST Lote’, bet Skrīveros ‘SW 171104’ novērojams pat ražas iznākuma samazinājums pēc fungicīdu lietošanas. Pārējiem salīdzinājumiem genotipiem smidzinātajos varinaots raža ir pieaugusi, salīdzinājumā ar kontroli. Abās izmēģinājumu vietās būtisks ražas pieaugums novērojams genotipam ‘Caddy’ – virs 30% (28. tab.).

Veicot datu matemātisko apstrādi, Skrīveros iekārtotajos izmēģinājumos kopumā ir novērojama fungicīdu lietošanas būtiska ietekme ($p=0.007$) uz ražas iznākumu.

Auzu ražas (t ha⁻¹) atkarībā no fungicīdu lietošanas

	Genotipi	Stende			Skrīveri		
		Kontrole	Smidzināts	Ražas pieaugums %	Kontrole	Smidzināts	Ražas pieaugums %
1.	Laima	8,46	7,66	-9,5	5,07	6,82	34,5
2.	SW 171104	8,10	8,47	4,6	7,28	7,16	-1,6
3.	ST Lote	7,83	7,32	-6,5	6,02	6,68	11,0
4.	Lion	8,00	9,40	17,5	6,04	7,23	19,7
5.	Apollon	8,95	9,31	4,0	4,7	5,3	12,8
6.	Poseidon	7,87	9,30	18,2	5,60	5,94	6,1
7.	Caddy	7,07	9,47	33,9	5,90	8,04	36,3
8.	Matty	7,82	8,52	9,0	5,23	6,92	32,3

Salīdzinot auzu kvalitātes rādītājus – tilpummasu (g L⁻¹), proteīna saturu (%), 1000 graudu masu (g), plēkšņainību (%) un tauku saturu (%), jāsecina, ka starp kontroli un smidzināto variantu, pie atsevišķiem kvalitātes rādītājiem, novērojams atšķirības (16. pielikums).

29. tabulā apkopta informācija pēc datu matemātiskās apstrādes, atzīmējot konkrēti, kurus auzu kvalitātes rādītājus būtiskāk ietekmējis audzētais genotips un kuru izmaiņas pozitīvi ietekmējusi fungicīdu lietošana.

Genotipa un fungicīdu lietošanas ietekme uz auzu kvalitātes rādītājiem

	Tilpummasa (g L ⁻¹)	Proteīna saturs (%)	1000 graudu masa (g)	Plēkšņainība (%)	Tauku saturs (%)
Stende					
Genotips					
Fungicīdu lietošana					
Skrīveri					
Genotips					
Fungicīdu lietošana					

Pēs tabulā apkopotās informācijas, redzams, ka abās izmēģinājuma vietās fungicīdu lietošana pozitīvi ietekmējusi proteīna saturu (%) un 1000 graudu masu (g), bet plēkšņainība (%) un tauku saturs (%) vairāk ir atkarīgs no audzēšanai izvēlēta auzu genotipa.

2.11.5. Miežu raža un tās kvalitātes rādītāji bioloģiskā audzēšanas sistēmā

Analizējot miežu ražu un tās kvalitātes rādītājus, kas iegūti tos audzējot bioloģiskā audzēšanas sistēmā, jāsecina, ka Stendē un Viļānos iekārtotajos izmēģinājumos raža iegūta ievērojami augstāka nekā Skrīveros (30. tab.)

Tas skaidrojams, vairāk ar meteoroloģisko apstākļu ietekmi un konkrēto izmēģinājuma iekārtošanas vietu (10. pielikums). Salīdzinot kopējo slimību izplatību, Skrīveros novērota augstāka miežu lapu plankumainības (ier. *Pyrenophora* spp.) attīstība (pēdējā uzskaites reizē 69-92%) un netika novērota miežu lapu rūsa (ier. *Puccinia* spp.). Stendes izmēģinājumā arī novērota salīdzinoši augsta miežu lapu plankumainības attīstība (pēdējā uzskaites reizē 23.4-46.8%) un novērota arī lapu rūsa, bet tas tik ļoti nav ietekmējis ražas iznākumu.

30. tabula

Miežu ražas (t ha⁻¹)

		Stende	Skrīveri	Viļāni
1.	Irbe	2.47	1.11	2.76
2.	PR-744.3	2.52	1.08	2.50

Atsevišķi apkopoti arī iegūtās ražas kvalitātes rādītāji (17. pielikums) un redzams, ka starp atsevišķiem noteiktajiem rādītājiem – tilpummasu (g L⁻¹), proteīna saturu (%), 1000 graudu masu (g) un cietes saturu (%) ir novērojamas nelielas atšķirības, taču tās nav būtiskas.

2.11.6. Auzu raža un tās kvalitātes rādītāji bioloģiskā audzēšanas sistēmā

Analizējot iegūtos datus par auzu ražu un tās kvalitātes rādītājiem, kas iegūti tos audzējot bioloģiskā audzēšanas sistēmā, jāsecina, ka visās trijās izmēģinājumu vietās – Priekulos, Skrīveros un Stendē, iegūtas salīdzinoši līdzīgas ražas (31. tab.). Informācija par audzēšanas tehnoloģijām apkopota 11. pielikumā.

31. tabula

Auzu ražas (t ha⁻¹)

		Priekuļi	Skrīveri	Stende
1.	Laima	2.67	2.43	2.91
2.	ST Lote	2.89	2.39	2.74

Atsevišķi apkopoti arī iegūtās ražas kvalitātes rādītāji (17. pielikums) un redzams, ka starp atsevišķiem noteiktajiem rādītājiem – tilpummasu (g L⁻¹), proteīna saturu (%), 1000 graudu masu (g), plēkšņainību (%) un tauku saturu (%) ir novērojamas nelielas atšķirības. Matemātiski salīdzinot tilpummasa (g L⁻¹) būtiski mainījās atkarībā no izmēģinājumu veikšanas vietas, savukārt proteīna saturu (%) ietekmēja, gan izmēģinājumu veikšanas vieta, gan audzētais genotips. Plēkšņainība (%) bija atkarīga tikai no audzētā genotipa.

PIELIKUMI

Izmēģinājumu agrotehnika parasto ziemas kviešu sējumos

	Pēterlauki		Skrīveri		Višķi	
Augsnes analīžu rezultāti						
Augsne	Vki, M2		Velēnu podzolētā, mS		Pgv, mS	
Humusa saturs augsnē, %	2.8		2.4		2.2	
pH KCl	6.9		5.8		5.6	
P ₂ O ₅ mg kg ⁻¹	206		114		71	
K ₂ O mg kg ⁻¹	208		81		122	
Priekšaugš	Papuve		Ziemas rapsis		Papuve	
Izsēto sēklu skaits m ²	500 d.s. m ²		500 d.s.m ²		500 d.s.m ²	
Kodne	Celest Trio (fludioksonils, difenokonazols, tebukonazols) 2.0 L t ⁻¹					
Sējas laiks	25.09.2021.		27.09.2021.		02.10.2021.	
Veģetācijas perioda beigas rudenī	16.11.2021.		09.11.2021.		14.11.2021.	
Veģetācijas atjaunošanās pavasarī	16.03.2022.		10.04.2022.		18.03.2022.	
Novākšanas datums	06.08.2022.		11.08.2022.		16.08.2022.	
Mēslojums deva, laiks						
N-P-K	22.09.2021.	10-26-26 (25-52-52)	27.09.2021.	3.5-10-15 (10.5-30-45)	28.09.2021.	20-52-52
N	23.03.2022.	NS 21-S24 42-48	14.04.2022.	N68 (AN)	23.04.2022.	NS 21-24 (63-72)
N	13.05.2022.	N30-S7 60-14	29.04.2022.	N-S (45-10)	15.05.2022.	NS 30-7 (60-14)
N			24.05.2022.	AN 34 (68)		
			12.06.2022.	AN 34 (34)		

Augu aizsardzība (2022)						
Herbicīdi	24.05.2022.	Biathlon 4D (<i>tritosulfurons, florasulams</i>) 50 g ha ⁻¹			29.05.2022.	Biathlon 4D (<i>tritosulfurons, florasulams</i>) 50 g ha ⁻¹
Augu augšanas regulators (kontroles variantā netiek lietots)	05.05.2022.	Cycolel 750 (<i>hlormekvāta hlorīds</i>) 1.0 L ha ⁻¹	06.05.2022.	Cycolel 750 (<i>hlormekvāta hlorīds</i>) 1.5 L ha ⁻¹	11.05.2022.	Cycolel 750 (<i>hlormekvāta hlorīds</i>) 1.5 L ha ⁻¹
	24.05.2022.	Medax Max (<i>kalcija proheksadions, etil-trineksapaks</i>) 0.5 L ha ⁻¹			29.05.2022.	Medax Max (<i>kalcija proheksadions, etil-trineksapaks</i>) 0.5 L ha ⁻¹
Fungicīdi (kontroles variantā netiek lietots)	24.05.2022.	Priaxor (<i>fluksapiroksāds, piraklostrobīns</i>) 0.4 L ha ⁻¹ Curbatur (<i>protikonazols</i>) 0.4 L ha ⁻¹	10.05.2022.	Priaxor (<i>fluksapiroksāds, piraklostrobīns</i>) 0.4 L ha ⁻¹ Curbatur (<i>protikonazols</i>) 0.4 L ha ⁻¹	29.05.2022.	Priaxor (<i>fluksapiroksāds, piraklostrobīns</i>) 0.4 L ha ⁻¹ Curbatur (<i>protikonazols</i>) 0.4 L ha ⁻¹
	07.06.2022.	Priaxor (<i>fluksapiroksāds, piraklostrobīns</i>) 0.5 L ha ⁻¹ Curbatur (<i>protikonazols</i>) 0.5 L ha ⁻¹	08.06.2022.	Priaxor (<i>fluksapiroksāds, piraklostrobīns</i>) 0.5 L ha ⁻¹ Curbatur (<i>protikonazols</i>) 0.5 L ha ⁻¹	17.06.2022.	Priaxor (<i>fluksapiroksāds, piraklostrobīns</i>) 0.5 L ha ⁻¹ Curbatur (<i>protikonazols</i>) 0.5 L ha ⁻¹
Ārpussakņu mēslošanas līdzekļi						
	05.05.2022.	YaraVita Gramitrel 1.5 L ha ⁻¹	06.05.2022.	Kristalon 181-18-18 5 kg ha ⁻¹	11.05.2022.	YaraVita Gramitrel 1.5 L ha ⁻¹
	24.05.2022.	YaraVita Gramitrel 1.0 L ha ⁻¹	10.05.2022.	Kristalon 181-18-18 4 kg ha ⁻¹	29.05.2022.	YaraVita Gramitrel 1.5 L ha ⁻¹

Izmēģinājumu agrotehnika *speltas* kviešu sējumos

	Skrīveri		Višķi	
Augsnes analīžu rezultāti				
Augsne	Velēnu podzolētā, mS		Pgv, mS	
Humusa saturs augsnē, %	2.4		2.2	
pH KCl	5.8		5.6	
P ₂ O ₅ mg kg ⁻¹	114		71	
K ₂ O mg kg ⁻¹	81		122	
Priekšaugš	Ziemas rapsis		Papuve	
Izsēto sēklu skaits m ²	250-300 d.s.m ²			
Kodne				
Sējas laiks	27.09.2021.		02.10.2021	
Veģetācijas perioda beigas rudenī	09.11.2021.		14.11.2021.	
Veģetācijas atjaunošanās pavasarī	10.04.2022.		18.03.2022.	
Novākšanas datums	11.08.2022.		16.08.2022.	
Mēslojums deva, laiks				
N-P-K	27.09.2021.	3.5-10-15 (10.5-30-45)	28.09.2021.	20-52-52
N	14.04.2022.	N68 (AN)	23.04.2022.	NS 21-24 (63-72)
N	29.04.2022.	N-S (45-10)	15.05.2022.	NS 30-7 (60-14)
	24.05.2022.	AN 34 (68)		
	12.06.2022.	AN 34 (34)		

Augu aizsardzība (2022)				
Herbicīdi			29.05.2022.	Biathlon 4D (<i>tritosulfurons, florasulams</i>) 50 g ha ⁻¹
Augu augšanas regulators(kontroles variantā netiek lietots)	06.05.2022.	Cycolel 750 (<i>hlormekvāta hlorīds</i>) 1.5 L ha ⁻¹	11.05.2022.	Cycolel 750 (<i>hlormekvāta hlorīds</i>) 1.5 L ha ⁻¹
			29.05.2022.	Medax Max (<i>kalcija proheksadions, etil-trineksapaks</i>) 0.5 L ha ⁻¹
Fungicīdi (kontroles variantā netiek lietots)	10.05.2022.	Priaxor (<i>fluksapiroksāds, piraklostrobīns</i>) 0.4 L ha ⁻¹ Curbatur (<i>protikonazols</i>) 0.4 L ha ⁻¹	29.05.2022.	Priaxor (<i>fluksapiroksāds, piraklostrobīns</i>) 0.4 L ha ⁻¹ Curbatur (<i>protikonazols</i>) 0.4 L ha ⁻¹
	08.06.2022.	Priaxor (<i>fluksapiroksāds, piraklostrobīns</i>) 0.5 L ha ⁻¹ Curbatur (<i>protikonazols</i>) 0.5 L ha ⁻¹	17.06.2022.	Priaxor (<i>fluksapiroksāds, piraklostrobīns</i>) 0.5 L ha ⁻¹ Curbatur (<i>protikonazols</i>) 0.5 L ha ⁻¹
Ārpussakņu mēslošanas līdzekļi				
	06.05.2022.	Kristalon 181-18-18 5 kg ha ⁻¹	11.05.2022.	YaraVita Gramitrel 1.5 L ha ⁻¹
	10.05.2022.	Kristalon 181-18-18 4 kg ha ⁻¹	29.05.2022.	YaraVita Gramitrel 1.5 L ha ⁻¹

3.Pielikums



Kviešu lapu dzeltenplankumainības simptomi ziemas kviešos

KVIEŠU LAPU DZELTENPLANKUMAINĪBAS (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*)
ATTĪSTĪBA PAKĀPE (%)
ZIEMAS KVIEŠU SĒJUMOS PĒTERLAUKOS

Genotipi	Stiebrošanas fāzē 30.-31. AE – 02.05.		Vārpošanas fāzē 37.-39. AE – 17.06.		Piengatavības fāzē 75.-77. AE – 11.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Skagen	0.01	0.005	0.72	0.30	35.60	31.84
SW Magnific	0.01	0	0.84	0.40	64.50	41.25
Fredis	0.055	0.01	0.98	0.79	70.36	33.47
Edvins	0.1	0.01	0.74	0.18	68.58	29.36
F-13-9	0	0	0.44	0.09	38.63	31.48
Hallfreda	0.055	0.005	0.78	0.23	51.85	30.50
Achim	0	0.005	0.08	0.04	37.75	18.78
Aspect	0.1	0.055	1.05	0.46	72.05	49.05
Etana	0.055	0.01	0.5	0.14	61.38	33.73
SU Mangold	0.005	0.005	0.26	0.16	53.40	32.10
KWS Imperium	1.0	0.5	0.20	0.08	50.20	11.51
Bright	0.005	0.005	0.47	0.19	52.55	20.09
Hyacinth	0	0	0.26	0.06	51.86	19.27
Hymalaya	0	0	0.20	0.17	32.55	21.45

KVIEŠU LAPU DZELTENPLANKUMAINĪBAS (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*)
ATTĪSTĪBA PAKĀPE (%)
ZIEMAS KVIEŠU SĒJUMOS SKRĪVEROS

Genotipi	Stiebrošanas fāzē 29. AE – 02.05.		Vārpošanas fāzē 37.-39. AE – 16.06.		Piengatavības fāzē 75.-80. AE – 15.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Skagen	0.055	0.005	1.12	0.44	37.00	23.07
SW Magnific	0.055	0.01	2.95	0.63	49.25	58.75
Fredis	0.1	0.01	5.01	1.62	96.75	40.25
Edvins	0.1	0.055	2.33	1.82	26.62	18.17
F-13-9	0.01	0.01	3.71	0.78	22.99	15.17
Hallfreda	0.005	0.05	1.25	0.33	44.45	23.75
Achim	0.01	0.055	0.89	0.61	30.85	8.01
Aspect	0.055	0.01	4.07	2.19	92.75	23.50
Etana	0.01	0.055	2.97	1.46	36.30	12.65
SU Mangold	0.005	0.005	0.96	0.23	31.80	19.95
KWS Imperium	0.055	0.055	1.43	1.05	38.55	19.20
Bright	0.055	0.005	4.22	1.12	29.35	21.70
Hyacinth	0.01	0.005	3.27	0.27	32.00	16.00
Hymalaya	0.055	0.005	4.86	0.24	16.35	9.85
Cosmos	0.01	0.01	0.97	1.44	24.25	19.90
VIF	0.01	0.01	1.34	1.22	29.11	35.80
Lucky	0.01	0.01	1.04	0.94	21.80	25.85

KVIEŠU LAPU DZELTENPLANKUMAINĪBAS (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*)
ATTĪSTĪBA PAKĀPE (%)
ZIEMAS KVIEŠU SĒJUMOS VIŠĶOS

Genotipi	Stiebrošanas fāzē 30.-31. AE – 03.05.		Vārpošanas fāzē 37.-39. AE – 15.06.		Piengatavības fāzē 75.-77. AE – 07.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Skagen	0.1	0.1	0.33	0.22	40.09	9.04
SW Magnific	0.1	0.1	1.69	0.82	42.55	13.46
Fredis	0.1	0.1	3.84	2.16	91.50	39.83
Edvins	0.1	0.1	4.30	1.65	93.00	36.90
F-13-9	0.1	0.1	1.04	0.38	46.27	21.30
Hallfreda	0.1	0.1	0.59	0.27	43.15	14,40
Achim	0.1	0.01	1.43	0.57	16.23	1.87
Aspect	0.01	0.01	2.49	0.84	60.87	13.36
Etana	0.055	0.01	2.70	2.17	19.60	8.69
SU Mangold	0.01	0.01	0.71	0.50	31.95	8.32
KWS Imperium	0.005	0	2.08	0.57	23.33	15.12
Bright	0.005	0	0.52	0.18	27.32	8.96
Hyacinth	0	0	1.46	0.26	29.20	14.77
Hymalaya	0.01	0.01	1.58	0.22	23.29	18.88
Cosmos	0.01	0.01	1.04	0.22	17.04	16.25
VIF	0.01	0.01	1.11	0.22	16.10	12.83
Lucky	0.01	0.01	1.44	0.21	21.49	19.34



Kviešu pelēkplankumainības simptomi ziemas kviešos

**KVIEŠU PELĒKPLANKUMAINĪBAS (ier. *Zymoseptoria tritici*) ATTĪSTĪBAS
PAKĀPE (%) ZIEMAS KVIEŠU SĒJUMOS PĒTERLAUKOS**

Genotipi	Stiebrošanas fāzē 30.-31. AE – 02.05.		Vārpošanas fāzē 37.-39. AE – 17.06.		Piengatavības fāzē 75.-77. AE – 11.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Skagen	0	0	0.03	0	1.13	0.98
SW Magnific	0	0	0	0	1.02	1.38
Fredis	0	0	0.02	0.02	1.44	2.32
Edvins	0	0	0	0	1.56	1.80
F-13-9	0	0	0	0	0.73	1.49
Hallfreda	0	0	0	0	2.98	2.41
Achim	0	0	0	0	1.60	1.45
Aspect	0	0	0.03	0.05	2.91	2.35
Etana	0	0	0	0	2.34	2.76
SU Mangold	0	0	0	0	1.10	1.80
KWS Imperium	0	0	0	0	1.97	1.48
Bright	0	0	0.01	0	0.38	0.58
Hyacinth	0	0	0	0	3.19	1.39
Hymalaya	0	0	0.02	0	2.55	1.89

**GRAUDZĀĻU MILTRASAS (ier. *Blumeria graminis*) ATTĪSTĪBAS PAKĀPE (%)
ZIEMAS KVIEŠU SĒJUMOS SKRĪVEROS**

Genotipi	Stiebrošanas fāzē 29. AE – 02.05.		Vārpošanas fāzē 37.-39. AE – 16.06.		Piengatavības fāzē 75.-80. AE – 15.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Skagen	0	0	0.04	0.05	0	0
SW Magnific	0	0	0.02	0.02	0	0
Fredis	0	0	0.27	0.11	0	0
Edvins	0	0	0.31	0.09	0	0
F-13-9	0	0	0	0.01	0	0
Hallfreda	0	0	0	0	0	0
Achim	0	0	0.02	0.02	0	0
Aspect	0	0	0.22	0.09	0	0
Etana	0	0	0.04	0.07	0	0
SU Mangold	0	0	0.18	0	0	0
KWS Imperium	0	0	0.18	0	0	0
Bright	0	0	0.27	0.03	0	0
Hyacinth	0	0	0.12	0.09	0	0
Hymalaya	0	0	0	0	0	0
Cosmos	0	0	0.22	0.03	0	0
VIF	0	0	0.01	0.02	0	0
Lucky	0	0	0	0	0	0

GRAUDZĀĻU MILTRASAS (ier. *Blumeria graminis*) ATTĪSTĪBA PAKĀPE (%)
ZIAMAS KVIEŠU SĒJUMOS VIŠĶOS

Genotipi	Stiebrošanas fāzē 30.-31. AE – 03.05.		Vārpošanas fāzē 37.-39. AE – 15.06.		Piengatavības fāzē 75.-77. AE – 07.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Skagen	0	0	0.01	0.01	0.06	0.05
SW Magnific	0	0	0.02	0.01	0.04	0.05
Fredis	0	0	0.54	0.46	0.04	0.05
Edvins	0	0	0.35	0.34	0.04	0.04
F-13-9	0	0	0	0	0.04	0.04
Hallfreda	0	0	0	0	0.07	0
Achim	0	0	0	0.02	0.08	0.06
Aspect	0	0	0.14	0	0.03	0.05
Etana	0	0	0	0	0.08	0,1
SU Mangold	0	0	0	0	0.11	0.06
KWS Imperium	0	0	0.10	0.04	0.04	0.04
Bright	0	0	0.14	0.07	0	0
Hyacinth	0	0	0.01	0.01	0.02	0.04
Himalaya	0	0	0.02	0.14	0.02	0.01
Cosmos	0	0	0.18	0.01	0.05	0.05
VIF	0	0	0.18	0.05	0	0.01
Lucky	0	0	0.22	0.07	0	0

PLĒKŠŅU PLAKUMAINĪBAS (ier. *Parastagonospora nodorum*)
IZPLATĪBA (%) ZIAMAS KVIEŠU SĒJUMOS

Genotipi	Pēterlauki		Skrīveri		Višķi	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Skagen	34	40	94	62	82	62
SW Magnific	32	42	96	52	58	52
Fredis	20	22	100	100	100	100
Edvins	20	32	100	100	100	100
F-13-9	30	26	54	26	44	26
Hallfreda	26	16	68	70	52	70
Achim	24	28	56	46	44	46
Aspect	24	22	60	50	48	50
Etana	62	62	84	98	84	98
SU Mangold	36	22	88	52	98	52
KWS Imperium	32	46	58	48	56	48
Bright	30	28	92	92	92	92
Hyacinth	14	28	100	98	96	98
Himalaya	50	46	88	92	100	92



Vārpu fuzariozes (ier. *Fusarium* spp.) simptomi uz vārpas

VĀRPU FUZARIOZES (ier. *Fusarium* spp.)
IZPLATĪBA (%) ZIEMAS KVIEŠU SĒJUMOS

Genotipi	Pēterlauki		Višķi	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Skagen	10	4	6	8
SW Magnific	12	8	2	2
Fredis	2	0	2	6
Edvins	0	2	2	2
F-13-9	14	16	0	2
Hallfreda	14	12	0	2
Achim	12	18	0	0
Aspect	0	4	18	16
Etana	2	0	10	8
SU Mangold	4	10	6	2
KWS				
Imperium	2	0	18	4
Bright	6	4	14	4
Hyacinth	2	10	0	0
Himalaya	0	4	0	0

Izmēģinājumu agrotehnika ziemas rudzu sējumos

	Stende		Priekuļi		Višķi	
Augsnes analīžu rezultāti						
Augsne	Pv1, sM		VP, mS		Pgv, mS	
Priekšaugš	Ziemas rapsis		Āboliņš		papuve	
Humusa saturs augsnē, %	1.8		2.4		2.2	
pH KCl	5.6		5.7		5.6	
P ₂ O ₅ mg kg ⁻¹	177		197		71	
K ₂ O mg kg ⁻¹	233		170		122	
Izsēto sēklu skaits m ²	200 d.s. m ²		200 d.s. m ²		200 d.s. m ²	
Kodne	Celest Trio (fludioksonils, difenokonazols, tebukonazols) 2.0 L t ⁻¹					
Sējas laiks	18.09.2021.		16.09.2021.		02.10.2021.	
Veģetācijas perioda beigas rudenī	08.11.2021.		13.11.2021.		14.11.2021.	
Veģetācijas atjaunošanās pavasarī	19.04.2022.		18.04.2022.		18.03.2022.	
Novākšanas datums	11.08.2022.		08.08.2022.		16.08.2022.	
Mēslojums deva, laiks						
N-P-K	18.09.2021.	30-78-78	16.09.2021.	24-60-90	28.09.2021.	20-52-52
N	12.04.2022.	N30-S7 75-17.5	19.04.2022.	N30-S7 36-8.4	23.04.2022.	NS 63-72
N	10.05.2022.	N30-S7 60-14	19.05.2022.	N30-S7 39-9.1	15.05.2022.	NS 60-14

Augu aizsardzība (2022)						
Herbicīdi	01.10.21.	Komplet (<i>flufenacets, diflufenikans</i>) 0.5 L ha ⁻¹	06.05.	Nuance 75 WG (<i>metil-tribenurons</i>) 0.015 kg ha ⁻¹	11.05.	Biathlon 4D (<i>tritosulfurons, florasulams</i>) 50 g ha ⁻¹
Inekticīds	23.05.22.	Karate Zeon (<i>lambda - cihalotrīns</i>) 0.5 L ha ⁻¹				
Augu augšanas regulators (kontroles variantā netiek lietots)	02.05.	Cycolel 750 (<i>hlormekvāta hlorīds</i>) 1.5 L ha ⁻¹	06.05.	Cycolel 750 (<i>hlormekvāta hlorīds</i>) 1.5 L ha ⁻¹	11.05.	Cycolel 750 (<i>hlormekvāta hlorīds</i>) 1.5 L ha ⁻¹
	12.05.	Medax Max (<i>kalcija proheksadions, etil-trineksapaks</i>) 0.5 L ha ⁻¹			29.05.	Medax Max (<i>kalcija proheksadions, etil-trineksapaks</i>) 0.5 L ha ⁻¹
Fungicīdi (kontroles variantā netiek lietots)	06.05.	Priaxor (<i>fluksapiroksāds, piraklostrobīns</i>) 0.4 L ha ⁻¹ Curbatur (<i>protikonazols</i>) 0.4 L ha ⁻¹	06.05.	Priaxor (<i>fluksapiroksāds, piraklostrobīns</i>) 0.4 L ha ⁻¹ Curbatur (<i>protikonazols</i>) 0.4 L ha ⁻¹	29.05.	Priaxor (<i>fluksapiroksāds, piraklostrobīns</i>) 0.4 L ha ⁻¹ Curbatur (<i>protikonazols</i>) 0.4 L ha ⁻¹
	23.05.	Priaxor (<i>fluksapiroksāds, piraklostrobīns</i>) 0.5 L ha ⁻¹	25.05.	Priaxor (<i>fluksapiroksāds, piraklostrobīns</i>) 0.5 L ha ⁻¹	17.06.	Priaxor (<i>fluksapiroksāds, piraklostrobīns</i>) 0.5 L ha ⁻¹ Curbatur (<i>protikonazols</i>) 0.5 L ha ⁻¹
Ārpussakņu mēslošanas līdzekļi						
					11.05.	Yara Vita Gramitrel 1.5 L ha ⁻¹
					29.05.	Yara Vita Gramitrel 1.0 L ha ⁻¹

5. Pielikums



Stiebrzāļu gredzenplankumainības simptomi uz ziemas rudzu lapām

STIEBRZĀĻU GREDZENPLANKUMAINĪBAS (ier. *Rhynchosporium secalis*) ATTĪSTĪBAS PAKĀPE (%) ZIEMAS RUDZU SĒJUMOS PRIEKUĻOS

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 30. AE – 30.04.		Vārpošanas fāzē 50.-51. AE – 28.05.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 12.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
KWS Magnifico	0.01	0.005	0.55	0.24	16.46	6.36
SU Pespective	0.01	0.005	0.54	0.32	18.17	8.34
SU Elrond	0.01	0.005	0.29	0.27	11.78	10.31
SU Fenrir	0.01	0.005	0.34	0.34	16.71	10.38

STIEBRZĀĻU GREDZENPLANKUMAINĪBAS (ier. *Rhynchosporium secalis*) ATTĪSTĪBAS PAKĀPE (%) ZIEMAS RUDZU SĒJUMOS STENDĒ

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 30. - 31. AE – 03.05.		Vārpošanas fāzē 50.-51. AE – 25.05.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 08.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
KWS Magnifico	1.50	1.50	0.65	0.45	6.50	0.37
SU Pespective	1.00	1.00	0.23	0.14	2.78	0.28
SU Elrond	1.50	1.50	0.32	0.13	6.86	0.50
SU Fenrir	2.00	1.50	0.13	0.13	2.73	0.07

STIEBRZĀĻU GREDZENPLANKUMAINĪBAS (ier. *Rhynchosporium secalis*) ATTĪSTĪBAS PAKĀPE (%) ZIEMAS RUDZU SĒJUMOS VIŠĶOS

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 31. - 32. AE – 03.05.		Vārpošanas fāzē 51.-52. AE – 02.06.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 07.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
KWS Magnifico	0.01	0.01	0.13	0.15	59.85	14.50
SU Pespective	0.01	0.01	0.18	0.14	24.79	12.85
SU Elrond	0.01	0.01	0.12	0.07	12.97	7.50
SU Fenrir	0.01	0.01	0.18	0.11	9.13	10.87

GRAUDZĀĻU MILTRASAS (ier. *Blumeria graminis*) ATTĪSTĪBAS PAKĀPE (%) ZIEMAS RUDZU SĒJUMOS PRIEKUĻOS

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 30. AE – 30.04.		Vārpošanas fāzē 50.-51. AE – 28.05.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 12.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
KWS Magnifico	0	0	0.08	0.10	0	0
SU Pespective	0	0	0.09	0.08	0	0
SU Elrond	0	0	0.06	0.07	0	0
SU Fenrir	0	0	0.11	0.07	0	0

GRAUDZĀĻU MILTRASAS (ier. *Blumeria graminis*) ATTĪSTĪBAS PAKĀPE (%) ZIEMAS RUDZU SĒJUMOS VIŠĶOS

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 31. - 32. AE – 03.05.		Vārpošanas fāzē 51.-52. AE – 02.06.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 07.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
KWS Magnifico	0	0	0.09	0.06	0	0
SU Pespective	0	0	0.11	0.07	0	0
SU Elrond	0	0	0.14	0.07	0	0
SU Fenrir	0	0	0.11	0.08	0	0

BRŪNĀS RŪSAS (*Puccinia* spp.) ATTĪSTĪBAS PAKĀPE (%) ZIEMAS RUDZU SĒJUMOS PRIEKUĻOS

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 30. AE – 30.04.		Vārpošanas fāzē 50.-51. AE – 28.05.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 12.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
KWS Magnifico	0	0	0	0	0.12	0.17
SU Pespective	0	0	0	0	0.18	0.46
SU Elrond	0	0	0	0	0	0
SU Fenrir	0	0	0	0	0.11	0.08

BRŪNĀS RŪSAS (*Puccinia* spp.) ATTĪSTĪBAS PAKĀPE (%) ZIEMAS
RUDZU SĒJUMOS **STENDE**

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 30. - 31. AE – 03.05.		Vārpošanas fāzē 50.-51. AE – 25.05.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 08.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
KWS Magnifico	0	0	0	0	3.08	0.07
SU Pespective	0	0	0	0	1.60	0.05
SU Elrond	0	0	0	0	0.35	0.12
SU Fenrir	0	0	0	0	1.79	0.02

BRŪNĀS RŪSAS (*Puccinia* spp.) ATTĪSTĪBAS PAKĀPE (%) ZIEMAS
RUDZU SĒJUMOS **VIŠĶOS**

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 31. - 32. AE – 03.05.		Vārpošanas fāzē 51.-52. AE – 02.06.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 07.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
KWS Magnifico	0	0	0	0	0.26	0.12
SU Pespective	0	0	0	0	0.18	0.17
SU Elrond	0	0	0	0	0.20	0.16
SU Fenrir	0	0	0	0	0.21	0.16

Izmēģinājumu agrotehnika vasaras kviešu sējumos

	Pēterlauki		Skrīveri		Višķi		Stende	
Augsnes analīžu rezultāti								
Augsne	Vgk, M2		Velēnu podzolētā, glejotā sM		PgV, mS		Vg-PgV	
Priekšaugi	Vasaras mieži		auzas		papuve		kartupeļi	
Humusa saturs augsnē, %	3.0		2.7		2.2		2.4-2.5	
pH KCl	7.1		5.8		5.8		6.0-6.4	
P ₂ O ₅ mg kg ⁻¹	221		120		71		87-222	
K ₂ O mg kg ⁻¹	290		188		122		139-185	
Izsēto sēklu skaits m ²	600 d.s. m ²							
Kodne	Celest Trio (fludioksonils, difenokonazols, tebukonazols) 2.0 L t ⁻¹							
Sējas laiks	27.04.2022.		28.04.2022.		27.04.2022.		05.05.2022.	
Novākšanas datums	25.08.2022.		29.08.2022.		16.08.2022.		Ražu nokūla bez uzskaites	
Mēslojums deva, laiks								
N-P-K	27.04.	20-52-52	26.04.	45-45-45	28.04.	20-52-52	05.05.	15-15-15 (60-60-60)
N	25.05.	NS 21-24 (42-48)	24.05.	AN 34.4 (52)	15.05.	NS 21-24 (42-48)	15.06.	N30-S7 (60-14)
N	01.07.	NS 21-24 (42-48)			05.07.	NS 21-24 (42-48)		

Augu aizsardzība (2022)								
Herbicīdi	20.06.	MCPA 750 1 L ha ⁻¹	04.06.	Biathlon 4D (tritosulfurons ¹ , florasulams) 0.06 kg ha ⁻¹ Dash 0.5 L ha ⁻¹	22.05.	Sekators OD (amidosulfurons, natrija metil-jodisulfurons) 0.15 L ha ⁻¹	07.06.	Nufarm MCPA 750 1.5 L ha ⁻¹
Augu augšanas regulators (kontroles variantā netiek lietots)	07.06.	Cycolet 750 (hlormekvāta hlorīds) 1.5 L ha ⁻¹			22.05.	Cycolet 750 (hlormekvāta hlorīds) 1.5L ha ⁻¹	07.06.	Cycolet 750 (hlormekvāta hlorīds) 1.5L ha ⁻¹
					17.06.	Medax Max (kalcija proheksadions, etl- trineksapaks) 0.3 L ha ⁻¹	13.06.	Medax Max (kalcija proheksadions, etl- trineksapaks) 0.3 L ha ⁻¹
Fungicīdi (kontroles variantā netiek lietots)	07.06.	Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) 0.4 L ha ⁻¹ Curbatur (protikonazols) 0.4 L ha ⁻¹	08.06.	Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) 0.4 L ha ⁻¹ Curbatur (protikonazols) 0.4 L ha ⁻¹	17.06.	Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) 0.4 L ha ⁻¹ Curbatur (protikonazols) 0.4 L ha ⁻¹	13.06.	Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) 0.4 L ha ⁻¹ Curbatur (protikonazols) 0.4 L ha ⁻¹
	01.07.	Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) 0.5 L ha ⁻¹ Curbatur (protikonazols) 0.5 L ha ⁻¹	27.06.	Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) 0.5 L ha ⁻¹ Curbatur (protikonazols) 0.5 L ha ⁻¹	05.07.	Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) 0.5 L ha ⁻¹ Curbatur (protikonazols) 0.5 L ha ⁻¹	04.07.	Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) 0.5 L ha ⁻¹ Curbatur (protikonazols) 0.5 L ha ⁻¹
Insekticīds							04.07.	Karate Zeons 0.15 L ha ⁻¹
Ārpussakņu mēslošanas līdzekļi								
	07.06.	Yara Vita Gramitrel 1.0 L ha ⁻¹	10.05.	Magnija sulfāts 2.0 L ha ⁻¹	22.05.	Yara Vita Gramitrel 1.0 L ha ⁻¹		

7.Pielikums



Kviešu lapu dzeltenplankumainības simptomi uz vasaras kviešu lapām

KVIEŠU LAPU DZELTENPLANKUMAINĪBAS (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*)
ATTĪSTĪBA PAKĀPE (%)
VASARAS KVIEŠU SĒJUMOS PĒTERLAUKOS

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 30.-31. AE – 17.06.		Vārpošanas fāzē 53.-55. AE – 07.07.		Piengatavības fāzē 75.-77. AE – 20.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Arabella	0.005	0.005	8.89	5.92	58.15	54.00
Cornetto	0.055	0.005	7.90	4.74	46.05	35.12
SW180092	0.055	0.01	12.22	6.38	59.05	46.90
SW180133	0.055	0.055	9.50	9.22	52.85	58.45

KVIEŠU LAPU DZELTENPLANKUMAINĪBAS (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*)
ATTĪSTĪBA PAKĀPE (%)
VASARAS KVIEŠU SĒJUMOS STENDĒ

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 30.-31. AE – 16.06.		Vārpošanas fāzē 53.-55. AE – 28.06.		Piengatavības fāzē 75.-77. AE – 21.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Arabella	0.005	0.01	8.46	1.32	37.96	8.98
Cornetto	0.01	0.01	2.89	0.99	31.41	4.79
SW180092	0.055	0.01	1.54	0.30	17.52	2.46
SW180133	0	0	1.47	0.36	20.18	7.94
KWS Carusum	0.01	0.005	1.20	1.40	33.24	7.04

KVIEŠU LAPU DZELTENPLANKUMAINĪBAS (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*)
ATTĪSTĪBA PAKĀPE (%)
VASARAS KVIEŠU SĒJUMOS SKRĪVEROS

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 30.-31. AE – 12.06.		Vārpošanas fāzē 53.-55. AE – 30.06.		Piengatavības fāzē 75.-77. AE – 18.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Arabella	0.01	0.01	10.77	0.86	30.60	13.29
Cornetto	0.01	0.01	11.95	1.33	18.24	3.74
SW180092	0.01	0.01	19.94	0.69	20.73	3.18
SW180133	0.01	0.01	1.31	0.60	21.74	16.15
KWS Carusum	0.01	0.01	1.26	0.63	23.38	2.67

KVIEŠU LAPU DZELTENPLANKUMAINĪBAS (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*)
ATTĪSTĪBA PAKĀPE (%)
VASARAS KVIEŠU SĒJUMOS VIŠĶOS

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 30.-31. AE – 16.06.		Vārpošanas fāzē 53.-55. AE – 08.07.		Piengatavības fāzē 75.-77. AE – 25.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Arabella	0.1	0.1	13.41	3.15	96.25	64.25
Cornetto	0.1	0.1	20.10	6.40	92.75	49.30
SW180092	0.1	0.1	8.98	4.05	54.00	20.10
SW180133	0.1	0.1	5.55	3.67	89.75	48.60

KVIEŠU PELĒKPLANKUMAINĪBAS (ier. *Zymoseptoria tritici*) ATTĪSTĪBA
PAKĀPE (%) VASARAS KVIEŠU SĒJUMOS PĒTERLAUKOS

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 30.-31. AE – 17.06.		Vārpošanas fāzē 53.-55. AE – 07.07.		Piengatavības fāzē 75.-77. AE – 20.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Arabella	0	0	0.35	0.52	1.50	1.95
Cornetto	0	0	0.34	0.42	1.00	1.30
SW180092	0	0	0.42	0.58	0.91	1.20
SW180133	0	0	0.29	0.53	0.76	1.40

KVIEŠU PELĒKPLANKUMAINĪBAS (ier. *Zymoseptoria tritici*) ATTĪSTĪBA
PAKĀPE (%) VASARAS KVIEŠU SĒJUMOS STENDĒ

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 30.-31. AE – 16.06.		Vārpošanas fāzē 53.-55. AE – 28.06.		Piengatavības fāzē 75.-77. AE – 21.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Arabella	0	0	0.13	0.08	0.26	0.24
Cornetto	0	0	0.09	0.04	0.29	0.14
SW180092	0	0	0.04	0.01	0.32	0.09
SW180133	0	0	0.07	0.01	0.22	0.16
KWS Carusum	0	0	0.04	0.05	0.26	0.19

PLĒKŠŅU PLAKUMAINĪBAS (ier. *Parastagonospora nodorum*) IZPLATĪBA (%)
VASARAS KVIEŠU SĒJUMOS

Šķirnes	Pēterlauki		Stende		Skrīveri		Višķi	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Arabella	14	32	50	34	100	82	84	52
Cornetto	12	18	12	14	98	88	82	68
SW180092	8	12	4	0	98	92	86	82
SW180133	34	16	20	14	88	86	92	82
KWS Carusum	-	-	26	20	96	94	-	-

Izmēģinājumu agrotehnika auzu sējumos

	Skrīveri		Stende	
Augsnes analīžu rezultāti				
Augsne	Velēnu podzolētā, mS		Vg-Pvg	
Humusa saturs augsnē, %	2.7		2.4-2.5	
pH KCl	5.8		6.0-6.4	
P ₂ O ₅ mg kg ⁻¹	120		87-222	
K ₂ O mg kg ⁻¹	188		139-182	
Priekšaugi	Daudzgadīgie zālāji		kartupeļi	
Izsēto sēklu skaits m ²	550 d.s. m ²			
Kodne	Celest Trio (fludioksonils, difenokonazols, tebukonazols) 2.0 L t ⁻¹			
Sējas laiks	26.04.2022.		23.04.2022.	
Novākšanas datums	29.08.2022.		19.08.2022.	
Mēslojums deva, laiks				
N-P-K	26.04.2022.	15-15-15 (45-45-45)	23.04.2022.	15-15-15 (60-60-60)
N	08.06.2022.	AN 34.4 (52)		

Augu aizsardzība (2022)				
Herbicīdi	10.06.	Biathlon 4D (<i>tritosulfurons</i> ¹ , <i>florasulams</i>) 0.07 kg ha ⁻¹ Dash 0.5 L ha ⁻¹	07.06.	Nufarm MCPA 750 1.5 L ha ⁻¹
Insekticīdi			12.06.	Karate Zeon (<i>lambda-cihalotrīns</i>) 0.15 L ha ⁻¹
Augu augšanas regulators (kontroles variantā netiek lietots)	08.06.	Medax Max (<i>kalcija proheksadions</i> , <i>etl-trineksapaks</i>) 0.4 L ha ⁻¹	07.06.	Medax Max (<i>kalcija proheksadions</i> , <i>etl-trineksapaks</i>) 0.4 L ha ⁻¹
Fungicīdi (kontroles variantā netiek lietots)	08.06.	Balaya (<i>mefentrikonazols</i> , <i>pirakstrobīns</i>) 0.5 L ha ⁻¹	13.06..	Balaya (<i>mefentrikonazols</i> , <i>pirakstrobīns</i>) 0.5 L ha ⁻¹
	27.06.	Balaya (<i>mefentrikonazols</i> , <i>pirakstrobīns</i>) 0.5 L ha ⁻¹¹	04.07.	Balaya (<i>mefentrikonazols</i> , <i>pirakstrobīns</i>) 0.5 L ha ⁻¹
Ārpussakņu mēslošanas līdzekļi				
	10.06.	Magnija sulfāts 2.0 L ha ⁻¹		

9. Pielikums



Auzu lapu brūnplankumainības simptomi uz lapām

AUZU LAPU BRŪNPLANKUMAINĪBAS (ier. *Pyrenophora* spp.)
ATTĪSTĪBA PAKĀPE (%) AUZU SĒJUMOS SKRĪVEROS

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 32. AE – 10.06.		Skarošanās fāzē 53.-55. AE – 30.06.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 18.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Laima	0.01	0.01	0.74	0.34	4.32	1.49
SW 171104	0.01	0.01	2.22	0.58	4.97	1.48
Lote	0.01	0.01	1.01	0.59	4.31	0.84
Lion	0.01	0.01	0.73	0.44	4.15	0.58
Apollon	0.01	0.01	1.82	1.03	2.84	1.94
Poeidon	0.01	0.01	1.7	0.58	7.70	0.78
Caddy	0.01	0.01	4.28	0.83	5.12	1.36
Matty	0.01	0.01	1.71	1.06	5.21	2.08

AUZU LAPU BRŪNPLANKUMAINĪBAS (ier. *Pyrenophora* spp.)
ATTĪSTĪBA PAKĀPE (%) AUZU SĒJUMOS STENDĒ

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 31.-32. AE – 16.06.		Skarošanās fāzē 53.-55. AE – 08.07.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 21.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Laima	0.01	0.51	1.61	0.89	7.66	0.83
SW 171104	0.10	0.06	1.42	0.57	4.92	0.26
Lote	0.10	0.10	1.29	0.92	5.17	0.84
Lion	0.51	0.10	4.26	0.62	6.56	0.54
Apollon	5.00	5.00	4.94	1.89	7.57	1.07
Poeidon	1.00	1.00	2.45	0.43	8.85	0.18
Caddy	0.51	0.55	2.06	0.39	7.50	0.11
Matty	0.06	0.55	0.88	0.37	5.75	0.49



Auzu lapu vainagrūsas simptomi

AUZU LAPU VAINAGRŪSAS (ier. *Puccinia coronata*) ATTĪSTĪBA
PAKĀPE (%) AUZU SĒJUMOS SKRĪVEROS

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 32. AE – 10.06.		Skarošanās fāzē 53.-55. AE – 30.06.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 18.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Laima	0	0	0.02	0.01	0.16	0.05
SW 171104	0	0	1.40	0.41	1.50	0.41
Lote	0	0	0.00	0.01	0.32	0.06
Lion	0	0	0.03	0.62	0.20	0.62
Apollon	0	0	0.04	0.01	0.37	0.01
Poeidon	0	0	0.01	0	0.22	0.06
Caddy	0	0	0.00	0.01	0.11	0.04
Matty	0	0	0.00	0.21	0.45	0.33

AUZU LAPU VAINAGRŪSAS (ier. *Puccinia coronata*) ATTĪSTĪBA
PAKĀPE (%) AUZU SĒJUMOS STENDĒ

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 31.-32. AE – 16.06.		Skarošanās fāzē 53.-55. AE – 08.07.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 21.07.	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Laima	0	0	0	0	0.58	0.06
SW 171104	0	0	0	0	1.05	0.00
Lote	0	0	0	0	0.92	0.00
Lion	0	0	0	0	2.62	0.01
Apollon	0	0	0	0	2.60	0.00
Poeidon	0	0	0	0	2.27	0.00
Caddy	0	0	0	0	0.69	0.00
Matty	0	0	0	0	1.83	0.00

PLĒKŠŅU PLANKUMAINĪBAS (ier. *Parastagonospora avenae*)
IZPLATĪBA (%) AUZU SĒJUMOS

Šķirnes	Skrīveros		Stendē	
	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Laima	18	8	24	34
SW 171104	16	16	24	26
Lote	14	12	34	26
Lion	18	8	44	22
Apollon	12	14	20	20
Poeidon	14	14	26	14
Caddy	22	12	20	14
Matty	16	20	24	22



Fuzariozes (ier. *Fusarium* spp.) simptomi uz auzu skaras

**VĀRPU FUZARIOZES (ier. *Fusarium* spp.) IZPLATĪBA (%)
AUZU SĒJUMOS STENDĒ**

Šķirnes	Stende	
	Kontrole	Smidzināts
Laima	6	2
SW 171104	6	4
Lote	10	6
Lion	0	2
Apollon	6	2
Poeidon	6	0
Caddy	8	2
Matty	12	8

10. Pielikums

Izmēģinājumu agrotehnika vasaras miežu sējumos, audzējot bioloģiskā audzēšanas sistēmā

	Stende	Skrīveri	Viļāni
Augsnes analīžu rezultāti			
Augsne	Velēnu podzolētā, mS	Velēnu podzolētā, glejotā, sM	Velēnu podzolētā, mS
Humusa saturs augsnē, %	1.89	3.5	2.8
pH KCl	6.05	6.3	6.49
P ₂ O ₅ mg kg ⁻¹	335.4	82	43.2
K ₂ O mg kg ⁻¹	140.8	114	116.7
Priekšaugšs	Ziemas kvieši	papuve	Zaļmēslojums
Izsēto sēklu skaits m ²	450 d.s. m ²		
Sējas laiks	19.04.2022.	28.04.2022.	02.05.2022.
Novākšanas datums	08.08.2022.	29.08.2022.	15.08.2022.



Miežu lapu plankumainības simptomi

MIEŽU LAPU PLANKUMAINĪBAS (ier. *Pyrenophora* spp.) ATTĪSTĪBA
 PAKĀPE (%) MIEŽU SĒJUMOS bioloģiskā audzēšanas sistēmā
SKRĪVEROS

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 31.-32. AE – 13.06.		Skarošanās fāzē 53.-55. AE – 09.07.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 20.07.	
	I	II	I	II	I	II
Irbe	0.01	0	2.90	1.84	92.5	91.5
PR-744.3	0.01	0	3.00	2.30	67.5	70.0

MIEŽU LAPU PLANKUMAINĪBAS (ier. *Pyrenophora* spp.) ATTĪSTĪBA
 PAKĀPE (%) MIEŽU SĒJUMOS bioloģiskā audzēšanas sistēmā **VIĻĀNOS**

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 31.-32. AE – 15.06.		Skarošanās fāzē 53.-55. AE – 08.07.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 19.07.	
	I	II	I	II	I	II
Irbe	0	0	0.76	0.80	3.50	2.92
PR-744.3	0	0	0.66	0.66	3.00	3.40

MIEŽU LAPU PLANKUMAINĪBAS (ier. *Pyrenophora* spp.) ATTĪSTĪBA
 PAKĀPE (%) MIEŽU SĒJUMOS bioloģiskā audzēšanas sistēmā **STENDĒ**

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 31.-32. AE – 16.06.		Skarošanās fāzē 53.-55. AE – 08.07.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 21.07.	
	I	II	I	II	I	II
Irbe	4	4	7.59	8.14	47.7	46.0
PR-744.3	0.10	0.10	3.43	4.17	26.9	19.9



Miežu lapu rūsas (ier. *Puccinia* spp.) simptomi uz lapas

MIEŽU LAPU RŪSAS (ier. *Puccinia* spp.) ATTĪSTĪBA PAKĀPE (%)
MIEŽU SĒJUMOS bioloģiskā audzēšanas sistēmā VIĻĀNOS

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 31.-32. AE – 15.06.		Skarošanās fāzē 53.-55. AE – 08.07.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 19.07.	
	I	II	I	II	I	II
Irbe	0	0	0	0	1.00	0.96
PR-744.3	0	0	0	0	0.86	0.76

MIEŽU LAPU RŪSAS (ier. *Puccinia* spp.) ATTĪSTĪBA PAKĀPE (%)
MIEŽU SĒJUMOS bioloģiskā audzēšanas sistēmā STENDĒ

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 31.-32. AE – 16.06.		Skarošanās fāzē 53.-55. AE – 08.07.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 21.07.	
	I	II	I	II	I	II
Irbe	0	0	0.1	0.15	1.32	1.83
PR-744.3	0	0	0	0.20	5.51	9.00

PLĒKŠŅU PLANKUMAINĪBAS (ier. *Parastagonospora nodorum*)
IZPLATĪBA (%) MIEŽU SĒJUMOS bioloģiskā audzēšanas sistēmā

Šķirnes	Skrīveros		Viļāni		Stendē	
	I	II	I	II	I	II
Irbe	80	100	24	36	32	34
PR 7445.3	96	100	20	20	18	18

11. Pielikums

Izmēģinājumu agrotehnika auzu sējumos, audzējot bioloģiskā audzēšanas sistēmā

	Skrīveri	Priekuļi	Stende
Augsnes analīžu rezultāti			
Augsne	Velēnu podzolētā, glejotā, mS	VP, mS	Velēnu podzolētā, mS
Humusa saturs augsnē, %	3.5	2.8	1.89
pH KCl	6.3	5	6.05
P ₂ O ₅ mg kg ⁻¹	83	182	335.4
K ₂ O mg kg ⁻¹	114	118	140.8
Priekšaugi	papuve	griķi	Ziemas kvieši
Izsēto sēkļu skaits m ²	550 d.s. m ²		
Sējas laiks	28.04.2022.	10.05.2022.	25.04.2022.
Novākšanas datums	29.08.2022.	23.08.2022.	18.08.2022.

AUZU LAPU BRŪNPLANKUMAINĪBAS (ier. *Pyrenophora* spp.) ATTĪSTĪBA PAKĀPE (%) AUZU SĒJUMOS bioloģiskā audzēšanas sistēmā **SKRĪVEROS**

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 31.-32. AE – 10.06.		Skarošanās fāzē 53.-55. AE – 09.07.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 20.07.	
	I	II	I	II	I	II
Laima	0.01	0.01	4.67	3.33	7.90	7.50
ST Lote	0.01	0.01	3.00	3.67	2.38	2.72

AUZU LAPU BRŪNPLANKUMAINĪBAS (ier. *Pyrenophora* spp.) ATTĪSTĪBA PAKĀPE (%) AUZU SĒJUMOS bioloģiskā audzēšanas sistēmā **PRIEKUĻOS**

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 31.-32. AE – 11.06.		Skarošanās fāzē 53.-55. AE – 12.07.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 25.07.	
	I	II	I	II	I	II
Laima	0.01	0	0.74	0.60	1.02	1.00
ST Lote	0	0.01	0.76	0.20	1.44	0.90

AUZU LAPU BRŪNPLANKUMAINĪBAS (ier. *Pyrenophora* spp.)
ATTĪSTĪBA PAKĀPE (%) AUZU SĒJUMOS bioloģiskā audzēšanas sistēmā
STENDĒ

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 31.-32. AE – 16.06.		Skarošanās fāzē 53.-55. AE – 08.07.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 21.07.	
	I	II	I	II	I	II
Laima	1.00	1.00	3.95	2.88	12.06	9.55
ST Lote	1.00	1.00	2.83	2.06	5.17	4.30



Auzu lapu vainagrūsas (ier. *Puccinia coronata*) simptomi uz auga

AUZU LAPU VAINAGRŪSAS (ier. *Puccinia coronata*) ATTĪSTĪBA
PAKĀPE (%) AUZU SĒJUMOS bioloģiskā audzēšanas sistēmā
SKRĪVEROS

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 31.-32. AE – 10.06.		Skarošanās fāzē 53.-55. AE – 09.07.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 20.07.	
	I	II	I	II	I	II
Laima	0	0	0	0	0.14	0.16
ST Lote	0	0	0	0	0.10	0.16

AUZU LAPU VAINAGRŪSAS (ier. *Puccinia coronata*) ATTĪSTĪBA
PAKĀPE (%) AUZU SĒJUMOS bioloģiskā audzēšanas sistēmā
PRIEKUĻOS

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 31.-32. AE – 11.06.		Skarošanās fāzē 53.-55. AE – 12.07.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 25.07.	
	I	II	I	II	I	II
Laima	0	0	0	0	0.72	0.40
ST Lote	0	0	0	0	0.40	0.58

AUZU LAPU VAINAGRŪSAS (ier. *Puccinia coronata*) ATTĪSTĪBA
PAKĀPE (%) AUZU SĒJUMOS bioloģiskā audzēšanas sistēmā **STENDĒ**

Šķirnes	Stiebrošanas fāzē 31.-32. AE – 16.06.		Skarošanās fāzē 53.-55. AE – 08.07.		Piengatavības fāzē 73.-75. AE – 21.07.	
	I	II	I	II	I	II
Laima	0	0	0	0	1.03	0.80
ST Lote	0	0	0.49	0	2.45	2.02

PLĒKŠŅU PLANKUMAINĪBAS (ier. *Parastagonospora avenae*)
IZPLATĪBA (%) AUZU SĒJUMOS bioloģiskā audzēšanas sistēmā

Šķirnes	Skrīveros		Priekuļos		Stende	
	I	II	I	II	I	II
Laima	20	16	16	20	14	6
ST Lote	12	20	20	24	22	14

Ziemas kviešu kvalitātes rādītāji izmaiņas

Pēterlauki															
		Tilpums, g L ⁻¹		Proteīna saturs, %		1000 graudu masa, g		Lipekļa saturs, %		Sedimentācija (Zeleny indekss) cm ³		Krišanas skaits, sek.		Cietes saturs, %	
		Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
1.	Skagen	768	780	12.3	11.1	51.0	50.0	23.4	20.6	37.4	30.7	389	430	68.2	70.2
2.	SW Magnific	782	809	12.3	12.3	49.0	49.0	23.9	24.3	40.1	39.9	371	321	68.9	69.0
3.	Fredis	745	775	14.7	14.1	42.0	42.0	28.6	27.8	54.6	52.1	181	185	65.6	67.0
4.	Edvins	758	778	12.6	12.6	50.0	52.0	24.4	24.5	38.2	38.6	197	163	68.9	69.1
5.	F-13-9	685	743	11.5	10.6	38.0	40.0	20.5	18.9	30.8	26.5	306	286	67.6	69.5
6.	Hallfreda	677	745	11.5	11.1	40.0	41.0	20.5	20.0	31.5	29.5	267	307	68.0	69.5
7.	Achim	778	836	11.0	12.2	41.0	42.0	20.3	23.4	28.6	36.0	207	199	70.4	69.1
8.	Aspect	755	774	11.4	11.5	45.0	46.0	21.4	21.4	29.2	30.6	322	277	69.6	70.8
9.	Etana	722	777	11.2	11.3	46.0	47.0	20.5	21.2	28.2	27.7	354	301	70.1	70.3
10.	SU Mangold	744	768	12.3	12.3	41.0	46.0	23.1	23.0	35.5	34.8	244	289	67.5	67.7
11.	KWS Imperium	756	779	11.2	11.7	40.0	42.0	19.8	21.5	24.1	29.0	344	304	68.3	68.6
12.	Bright	758	783	11.5	11.9	51.0	54.0	21.4	22.7	30.9	34.1	297	253	70.1	69.7
13.	Hyacinth	687	751	10.6	11.2	42.0	46.0	18.0	20.2	24.0	28.7	273	264	69.1	69.6
14.	Hymalaya	752	779	10.8	11.5	40.0	41.0	19.4	21.7	25.2	30.4	277	266	70.1	69.7
Skrīveri															
1.	Skagen	745	750	12.8	13.0	40.5	41.3	26.3	26.8	41.0	43.6	373	388	67.7	66.9
2.	SW Magnific	756	765	13.9	13.5	30.6	32.8	28.8	28.1	49.9	45.5	345	357	65.2	65.9
3.	Fredis	727	748	17.4	16.2	33.9	37.2	37.4	35.1	68.6	66.2	289	275	60.5	63.4
4.	Edvins	746	744	14.5	14.3	41.3	42.7	31.0	29.9	52.6	52.2	326	333	65.8	65.8
5.	F-13-9	688	706	13.2	12.4	32.5	34.5	25.6	24.0	39.9	33.6	219	297	64.3	65.4
6.	Hallfreda	676	717	12.3	11.8	35.5	36.6	23.8	22.8	33.7	30.9	309	351	66.3	67.6
7.	Achim	788	758	12.8	12.8	46.1	46.6	26.3	26.3	37.9	38.9	279	315	67.3	68.2

8.	Aspect	767	789	13.0	12.3	43.6	44.1	27.1	25.5	40.3	34.7	360	285	68.2	68.4
9.	Etana	732	731	13.4	13.0	38.4	39.1	27.8	26.7	40.7	37.6	336	364	67.0	67.0
10.	SU Mangold	743	738	13.9	12.7	38.3	38.4	28.0	25.5	46.8	36.7	226	348	64.9	66.3
11.	KWS Imperium	749	750	13.2	12.4	39.8	41.9	26.8	24.5	39.7	33.1	279	326	65.9	67.0
12.	Bright	782	768	14.1	13.3	41.7	39.0	29.9	27.7	52.7	43.7	229	360	66.4	66.6
13.	Hyacinth	716	708	12.9	13.2	38.8	37.8	25.7	26.6	38.3	42.3	271	243	66.9	66.1
14.	Hymalaya	733	734	13.0	13.4	38.3	36.8	26.2	27.4	40.0	42.1	275	282	67.0	66.3
Viški															
1.	Skagen	766	784	12.3	11.6	48.0	49.0	25.3	23.3	38.3	33.2	401	396	68.4	69.8
2.	SW Magnific	786	808	12.2	11.9	49.0	51.0	25.5	25.2	38.3	38.3	351	347	68.7	69.9
3.	Fredis	743	771	15.1	13.0	42.0	44.0	31.9	27.0	56.3	43.4	351	181	65.2	68.3
4.	Edvins	752	778	12.4	12.7	50.0	51.0	25.3	26.4	36.6	38.3	233	229	68.8	68.7
5.	F-13-9	709	741	10.4	9.9	38.0	43.0	18.9	18.2	24.4	24.0	241	290	68.5	70.1
6.	Hallfreda	710	774	10.8	11.0	40.0	42.0	20.3	21.3	26.8	28.3	261	358	68.8	69.9
7.	Achim	795	801	10.4	10.7	41.0	43.0	19.9	20.6	24.4	26.3	272	329	71.2	71.1
8.	Aspect	752	780	12.2	12.2	45.0	47.0	25.3	25.3	34.1	35.6	237	303	68.9	69.4
9.	Etana	736	773	11.3	12.2	46.0	45.0	22.4	25.5	26.6	34.8	325	272	69.8	69.3
10.	SU Mangold	754	769	11.4	12.2	41.0	46.0	22.0	25.0	29.3	36.0	297	347	68.9	67.8
11.	KWS Imperium	753	746	10.9	11.1	40.0	42.0	20.4	21.5	22.3	26.6	348	419	68.4	68.9
12.	Bright	771	778	11.4	11.7	51.0	51.0	22.4	23.7	30.4	33.3	321	339	69.9	69.9
13.	Hyacinth	724	745	11.7	12.1	42.0	46.0	22.9	23.9	30.8	33.9	251	266	68.1	68.2
14.	Hymalaya	760	774	11.4	12.0	40.0	41.0	22.2	24.4	29.5	33.1	266	301	69.8	68.8

Speltas kviešu kvalitātes rādītāji izmaiņas

		Tilpummasa, g L ⁻¹		Proteīna saturs, %		1000 graudu masa, g		Lipekļa saturs, %		Sedimentācija (Zeleny indekss) cm ³		Krišanas skaitlis, sek.		Cietes saturs, %	
		Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
Skriveri															
1.	Cosmos	741	721	13.6	14.6	40.9	40.3	30.1	31.2	46.1	53.6	338	220	68.8	66.4
2.	Vif	747	742	18.5	14.9	47.9	50.1	39.8	32.0	74.8	59.5	258	373	58.4	66.2
3.	Gbx.09.47	754	751	16.1	15.1	54.3	55.3	35.7	32.0	66.6	60.2	273	345	64.9	65.9
Viški															
1.	Cosmos	755	747	13.7	14.4	38.0	38.0	27.5	29.1	51.3	53.5	377	332	68.5	67.7
2.	Vif	754	764	15.7	15.8	39.0	39.0	32.7	34.1	61.4	63.9	295	283	66.0	65.4
3.	Gbx.09.47	784	786	14.9	15.1	39.0	39.0	30.9	32.7	57.8	59.3	295	287	68.6	68.9

Ziemas rudzu kvalitātes rādītāju izmaiņas

Stende											
		Tilpummasa, g L ⁻¹		Proteīna saturs, %		1000 graudu masa, g		Krišanas skaitlis, sek.		Cietes saturs, %	
		Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
1.	KWS MAGNIFICO	779	774	9.2	9.4	28.2	30.1	229	296	62.9	62.5
2.	SU Perspektēv	782	774	9.1	9.5	31.1	30.7	243	253	63.7	63.1
3.	SU Elrond	787	783	8.8	9.6	28.0	30.0	250	251	63.8	62.8
4.	SU Fenrir	765	761	8.5	9.2	31.8	31.2	217	208	63.1	62.8
Priekuli											
1.	KWS MAGNIFICO	770	753	9.3	9.1	36.9	37.9	220	243	61.1	61.4
2.	SU Perspektēv	768	762	9.1	8.8	35.5	36.1	215	257	61.6	62.3
3.	SU Elrond	753	751	9.6	9.0	38.7	37.9	251	252	61.4	61.8
4.	SU Fenrir	754	759	8.8	9.0	38.7	38.1	229	229	61.7	61.7
Višķi											
1.	KWS MAGNIFICO	736	737	9.0	10.3	31.0	32.0	282	168	61.8	60.0
2.	SU Perspektēv	717	715	9.9	9.8	33.0	34.0	188	211	60.4	60.7
3.	SU Elrond	727	736	10.3	10.8	41.0	41.0	189	138	59.6	59.1
4.	SU Fenrir	725	729	9.2	9.6	42.0	43.0	187	138	60.9	60.2

Vasaras kviešu kvalitātes rādītāji izmaiņas

Pēterlauki															
		Tilpummasa, g L ¹		Proteīna saturs, %		1000 graudu masa, g		Lipekļa saturs, %		Sedimentācija (Zeleny indekss) cm ³		Krišanas skaitlis, sek.		Cietes saturs, %	
		Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
1.	Arabella	801	815	11.6	11.7	41.0	41.0	24.4	24.9	32.0	32.2	320	279	69.3	69.9
2.	Cornetto	808	817	10.8	11.9	44.0	45.0	21.0	23.9	28.0	32.8	240	345	70.4	68.9
3.	SW 180092	811	805	11.9	11.2	40.0	42.0	25.4	23.4	32.9	29.2	366	333	68.8	69.9
4.	SW 180133	808	815	11.6	11.2	40.0	41.0	24.9	23.4	32.5	29.0	384	399	69.4	70.0
Skrīveri															
1.	Arabella	777	798	11.0	11.4	37.2	35.9	22.8	24.7	30.1	31.1	358	385	70.5	70.6
2.	Cornetto	772	792	10.0	10.7	38.7	38.6	18.7	21.3	22.6	25.7	374	371	71.1	70.8
3.	SW 180092	766	777	11.0	12.0	31.9	32.4	22.8	26.4	29.3	36.0	384	404	70.1	69.4
4.	SW 180133	773	788	11.7	12.0	36.5	36.4	25.2	26.5	32.1	33.3	390	368	68.9	68.8
5.	KWS Carusum	806	832	12.2	12.2	37.0	42.9	24.6	25.7	37.1	38.3	382	375	67.6	68.7
Viški															
1.	Arabella	756	793	10.2	9.3	41.0	42.0	18.7	16.5	25.8	21.8	343	357	70.8	72.3
2.	Cornetto	815	838	10.7	9.3	42.0	43.0	20.2	16.3	25.8	17.5	392	366	69.6	71.6
3.	SW 180092	785	785	10.6	10.1	45.0	41.0	20.5	19.1	27.7	23.4	359	393	69.8	70.3
4.	SW 180133	804	795	10.6	9.9	41.0	45.0	20.3	18.4	26.9	21.4	331	371	68.9	69.5

Auzu kvalitātes rādītāji izmaiņas

Stende											
		Tilpummasa, g L ⁻¹		Proteīna saturs, %		1000 graudu masa, g		Plēkšņainība, %		Tauku saturs, %	
		Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts	Kontrole	Smidzināts
1.	Laima	528	535	9.94	10.25	33.9	35.6	29.5	28.8	5.6	5.9
2.	SW 171104	530	545	8.81	9.25	39.1	41.5	22.6	23.4	3.5	3.2
3.	ST Lote	533	555	9.68	9.99	36.9	38.8	21.7	22.4	4.0	4.0
4.	Lion	531	550	8.90	9.35	38.0	41.0	25.3	24.5	3.5	3.6
5.	Apollon	521	532	9.44	10.04	49.8	49.0	24.8	25.6	3.4	3.4
6.	Poseidon	514	537	9.12	9.63	43.3	44.9	22.6	23.4	3.6	3.7
7.	Caddy	516	546	8.82	9.58	36.7	41.8	22.1	21.6	4.0	3.9
8.	Matty	537	539	9.93	10.13	43.7	46.5	24.7	23.9	3.6	3.2
Skrīveri											
1.	Laima	498	483	10.76	10.67	36.9	37.7	27.6	27.9	5.6	5.7
2.	SW 171104	486	471	8.78	9.78	36.9	44.3	21.4	22.5	4.4	4.1
3.	ST Lote	499	491	10.03	10.15	39.1	39.4	21.6	21.3	4.7	4.6
4.	Lion	496	508	9.45	10.35	37.5	40.8	25.5	24.6	4.2	4.4
5.	Apollon	499	516	9.57	10.14	41.6	42.8	25.8	26.3	4.2	4.1
6.	Poseidon	486	495	10.25	10.31	39.1	42.3	23.1	22.5	4.4	4.4
7.	Caddy	474	501	9.16	10.05	34.5	40.2	22.5	23.4	4.8	4.7
8.	Matty	484	500	9.72	11.10	45.0	44.3	23.2	25.7	4.1	4.0

Vasaras miežu kvalitātes rādītāji, audzējot bioloģiskā audzēšanas sistēmā

Stende					
		Tilpummasa, g L ⁻¹	Proteīna saturs, %	1000 graudu masa, g	Cietes saturs, %
1.	Irbe	784	12.6	33.8	63.0
2.	PR-744.3	801	13.7	41.9	64.3
Skrīveri					
1.	Irbe	743	10.1	32.10	65.1
2.	PR-744.3	777	11.5	40.10	65.8
Viļani					
1.	Irbe	790	14.7	52.60	62.8
2.	PR-744.3	777	14.0	42.80	61.3

Auzu kvalitātes rādītāji, audzējot bioloģiskā audzēšanas sistēmā

Priekuļi						
		Tilpummasa, g L ⁻¹	Proteīna saturs, %	1000 graudu masa, g	Plēkšņainība, %	Tauku saturs, %
1.	Laima	446	9,1	30,3	26,8	5,7
2.	ST Lote	461	8,6	34,5	22,6	4,5
Skrīveri						
1.	Laima	502	9,6	35,1	27,5	5,5
2.	ST Lote	505	9,3	34,4	21,8	5,2
Viļani						
1.	Laima	497	10,2	31,1	28,4	5,8
2.	ST Lote	517	9,7	34,5	22,4	4,7

Kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstība atkarībā no ziemas kviešu sugas un genotipa

Development of tan spot depending on winter wheat species and genotype

*Gunita Bimšteine, Anda Rūtenberga-Āva,
Agrita Švarta, Jānis Kaņeps*

Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātē

Abstract. Soft wheat (*Triticum aestivum*) is traditionally grown in Latvia, but recently, also other subspecies (e.g. *T. aestivum* spp. *spelta*) or species of durum wheat (*T. durum*) have been grown. Spelt wheat is considered more suitable for growing in organic farming systems because its grain is more protected from infection with tan spot. Tan spot (caused by *Pyrenophora tritici-repentis*) is the most important wheat disease not only in Latvia, but also in other wheat growing regions. The aim of this study was to describe the influence of a particular winter wheat genotype or a species selected for cultivation on the development of tan spot. The disease development was evaluated for 17 winter wheat genotypes – both for *T. aestivum* (14 genotypes) and *T. aestivum* spp. *spelta* (three genotypes). The growing season of 2022 was very favorable for the development of tan spot, and the calculated AUDPC values exceeded 400 units. The study suggests that both the winter wheat species and the cultivated genotype have a significant effect on the incidence of tan spot.

Key words: *T. aestivum*, *T. aestivum* spp. *spelta*, AUDPC.

Ievads

Latvijā kvieši ir plaši audzēti un ekonomiski izdevīgs kultūraugs. Tradicionāli audzē mīkstos kviešus (*Triticum aestivum*), taču pēdējos gados izvēlas audzēt arī citu pasugu, piemēram, *T. aestivum* spp. *spelta*, vai citu sugu – cietos – kviešus (*T. durum*). Speltas kviešu graudos ir augstāks olbaltumvielu, glutēna un aminoskābju saturs nekā parastajos, biežāk audzētajos kviešos (Ruibal-Mendieta et al., 2005; Diordiive et al., 2020). Tomēr, lai speltas kviešu graudus attīrītu no plēksnēm, jāpieliek lielākas pūles. Veģetācijas perioda laikā plēksnes nodrošina labāku graudu aizsardzību pret slimībām. Šī īpašība varētu tikt ņemta vērā, izvēloties speltas kviešus audzēšanai bioloģiskajās audzēšanas sistēmās (Petrenko et al., 2018).

Pyrenophora tritici-repentis ir patogēns, kas ierosina lapu dzeltenplankumainību ne tikai dažādu sugu kviešiem, bet arī citiem graudaugiem (tritikālei (\times *Triticosecale*), rudziem (*Secale cereale*), miežiem (*Hordeum vulgare*)) un graudzālēm (vārpatai (*Elymus repens*), kamolzālei (*Dactylis*

glomerata)). Tomēr tieši kviešiem dzeltenplankumainība ir nozīmīgākā slimība ne tikai Latvijā, bet arī citos kviešu audzēšanas reģionos (Kaņeps et al., 2021). Slimība novērojama katru gadu, un atkarībā no meteoroloģiskajiem apstākļiem, kas veicina slimības izplatību, tā var ievērojami ietekmēt ražas iznākumu.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot audzēšanai izvēlētā ziemas kviešu genotipa vai sugas ietekmi uz lapu dzeltenplankumainības attīstību.

Materiāli un metodes

Ziemas kviešu slimību attīstība novērtēta 2022. gada veģetācijas sezonā. Izmēģinājums iekārtots Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes Zemkopības institūtā Skrīveros šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas (SIN) izmēģinājuma ietvaros. Kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstība novērtēta 17 ziemas kviešu genotipiem – gan *T. aestivum* (14 genotipiem), gan *T. aestivum* spp. *spelta* (trīs genotipiem).

Salīdzinātie *T. aestivum* genotipi: ‘Skagen’, ‘SW Magnific’, ‘Fredis’, ‘Edvins’, ‘F-13-9’, ‘Hallfreda’, ‘Achim’, ‘Aspect’, ‘Etana’, ‘SU Mangold’, ‘KWS Imperium’, ‘Bright’; un arī divi šīs sugas hibrīdi: ‘Hyacinth’ un ‘Himalaya’. Salīdzinātie *T. aestivum* spp. *spelta* genotipi: ‘Cosmos’, ‘VIF’ un ‘Lucky’.

Lapu slimību uzskaitē veikta ziemas kviešu stiebrošanas (32.–35. AE), vārpošanas (55.–59. AE) un piengatavības (73.–75. AE) fāzēs. Dzeltenplankumainības attīstības raksturošanai visā sezonā aprēķinātas AUDPC (no angļu val. *area under the disease progress curve* – laukums zem slimību attīstības līknes) vērtības. Datu matemātiskais apstrādei izmantota dispersijas analīze un Bonferroni tests.

Rezultāti un diskusija

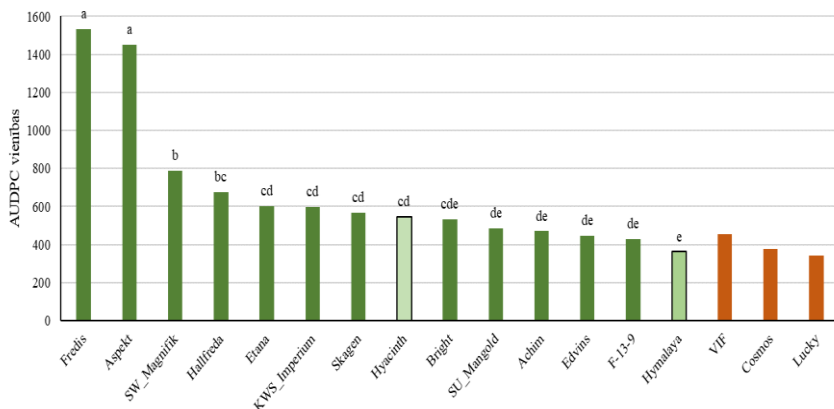
Veģetācijas periodā (2022. g. maijs – augusts), kad veikta ziemas kviešu slimību uzskaitē, meteoroloģiskie apstākļi bija piemēroti kviešu lapu slimību attīstībai. Temperatūra tikai maijā (vid. 10.4 °C) bija nedaudz zemāka par ilggadīgi novēroto, bet pārējos mēnešos – jūnijā (17.5 °C), jūlijā (17.6 °C) un augustā (19.9 °C) – tā bija vidēji 1.0–4.0 °C augstāka par ilggadīgi novēroto. Savukārt nokrišņu daudzums vienīgi maijā bija par 17 mm lielāks par ilggadīgo novērojumu datiem.

Pirmie kviešu lapu dzeltenplankumainības simptomi novēroti jau stiebrošanas fāzē visiem salīdzinātajiem genotipiem. Tomēr straujāka tās attīstība bija novērojama starp otro (vārpošanas fāzē) un trešo (piengatavības fāzē) uzskaites reizi. Piengatavības fāzē augstākā slimības attīstības pakāpe – vairāk par 90% – noteikta genotipiem ‘Fredis’ un ‘Aspekt’. Zemākā dzeltenplankumainības attīstības pakāpe (16.3%) pēdējā uzskaites reizē noteikta hibrīdajam genotipam ‘Himalaya’, kas saskan arī ar šī genotipa raksturojumu, kurā norādīta augsta izturība pret vairākām lapu slimībām. Aprēķinot AUDPC

vienības, kas rāda slimības kopējo attīstību veģetācijas periodā, redzams, ka tās visiem salīdzinātajiem genotipiem pārsniedz 400 vienības. Analizējot iepriekšējos gados iegūtos datus par kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstību, jāsecina, ka 2022. gads ir bijis īpaši labvēlīgs šīs slimības attīstībai. Pētījumā, kurā apkopoti dati par kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstību 2012.–2017. gadā, tikai divos no gadiem slimības attīstība pārsniedza 300 AUDPC vienības (Bankina et al., 2018). Līdzīgas tendences tika konstatētas arī periodā no 2018. gada līdz 2021. gadam (Švarta et al., 2022).

Salīdzinot AUDPC vērtības starp atsevišķiem genotipiem (att.), redzams, ka starp *T. aestivum* genotipiem ir būtiskas atšķirības ($p < 0.05$). Savukārt, savstarpēji salīdzinot *T. aestivum* spp. *spelta* genotipus ‘Cosmos’, ‘VIF’ un ‘Lucky’, būtiskas atšķirības starp tiem netika atzīmētas.

Nosakot ziemas kviešu sugas ietekmi uz kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstību, pierādījās, ka sugai ir būtiska ietekme ($p < 0.05$) - *T. aestivum* spp. *spelta* genotipiem slimības attīstība bija zemāka nekā *T. aestivum* genotipiem.



Attēls. Kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstība AUPC vienībās atkarībā no sugas un genotipa:

a, b, c, – apzīmē statistiski būtiskas atšķirības starp vērtībām *T. aestivum* genotipiem;

Secinājumi

2022. gads bija labvēlīgs ziemas kviešu dzeltenplankumainības attīstībai, un aprēķinātās AUDPC vērtības visiem salīdzinātajiem genotipiem pārsniedza 400 vienību. Slimības attīstību ietekmēja gan audzēšanai izvēlētais genotips, gan arī genotipa piederība konkrētai sugai (*T. aestivum*) vai pasugai (*T. aestivum* spp. *spelta*).

Pateicība

Pētījums veikts projekta “Graudaugu šķirņu izturības izvērtējums pret slimībām Latvijas agroklimatiskajos apstākļos, novērtējot šķirņu saimnieciskās īpašības” ietvaros.

Literatūra

1. Bankina, B., Bimšteine, G., Arhipova, I., Kaņeps, J., Stanka, T. (2018). Importance of agronomic practice on the control of wheat leaf diseases. *Agriculture*, 8(4), Article No. 56.
2. Diaodiiva, I.P., Riabolov, I.S., Kochmarskyi, V.S., Riabolov, L.O. (2020). Breeding of Spelt wheat (*Triticum spelta* L.) for productivity and grain quality. *Agricultural Biology*, 55, pp. 552–563.
3. Kaņeps, J., Bankina, B., Moročko-Bičevska, I. (2021). Virulence of *Pyrenophora tritici-repentis*: A Minireview. In: *Research for Rural Development-2021: Annual 27th International Scientific Conference (12–14 May 2021) Proceedings*. LLU, Jelgava, Vol. 36, pp. 21–28.
4. Petrenko, V., Spychaj, R., Prysiazhniuk, O., Sheiko, T., Khudolii, L. (2018). Evaluation of three wheat species (*Triticum aestivum* L., *T. spelta* L., *T. dicoccum* (Schrank) Schuebl) commonly used in organic cropping systems, considering selected parameters of technological quality. *Romanian Agric. Res.*, 35, pp. 255–264.
5. Ruibal-Mendieta, N.L., Delacroix, D.L., Mignolet, E., Pycke, J.M., Marques, C., Rozenberg, R., Petitjean, G., Habib-Jiwan, J.L., Meurens, M., Leclercq, J.Q., Delzenne, N.M., Larondelle, Y. (2005). Spelt (*Triticum aestivum* spp. *spelta*) as a source of breadmaking flours and bran naturally enriched in oleic acid and minerals but not phytic acid. *J.Agric.Food Chem.* 53(7), pp. 2751–2759.
6. Švarta, A., Bimšteine, G., Gaile, Z., Kaņeps, J. Plūduma-Pauniņa, I. (2022). Winter wheat leaf blotches development depending on treatment and nitrogen level in two contrasting years. *Agronomy Research*, 20(2), pp. 414–423.