

Latvijas Republikas Zemkopības ministrija

Zinātniskā pētījuma

**KULTŪRAUGU KAITĪGO ORGANISMU
IZPLATĪBAS, POSTĪGUMA UN ATTĪSTĪBAS CIKLU
PĒTĪJUMI
KAITĪGUMA SLIEKŠŅU IZSTRĀDĀŠANAI
INTEGRĒTAJĀ AUGU AIZSARDZĪBĀ
020311/c-31**

Zinātniskais pārskats par 6. posmu

(01.07.12. – 01.12.12)

Vadītāja: Biruta Bankina, Dr. biol.,
Augsnes un augu zinātņu institūts, LLU

Galvenie izpildītāji:

Augsnes un augu zinātņu institūts, LLU

Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts (VPLSI)

LLU MPS „Vecauce”

SIA Pūres dārzkopības pētījumu centrs

LLU MPS „Pēterlauki”

Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts (VSGSI)

Latvijas augu aizsardzības pētniecības centrs (LVAAPC)

SATURS

1. Fungicīdu lietošanas shēmu pārbaude labību sējumos rekomendāciju sagatavošanai integrētajā augu aizsardzībā	4
1.1. Ziemas kvieši	4
1.1.1. Precizētā izmēģinājumu shēma ziemas kviešiem	4
1.1.2. Ziemas kviešu slimību attīstība atkarībā no smidzināšanas shēmām	6
1.1.3. Ziemas kviešu ražas atkarībā no izmantotajām fungicīdu smidzināšanas shēmām	7
1.2. Ziemas mieži	7
1.2.1. Precizētā izmēģinājumu shēma ziemas miežu sējumos	7
1.2.2. Ziemas miežu slimību attīstība	8
1.2.3. Ziemas miežu ražas atkarībā no izmantotajām fungicīdu smidzināšanas shēmām	8
1.3. Ziemas rudzi	9
1.3.1. Precizētā izmēģinājumu shēma rudziem	9
1.3.2. Slimību attīstība ziemas rudzu sējumos	9
1.3.3. Fungicīdu efektivitāte rudzu slimību ierobežošanā	10
1.3.3. Rudzu ražas atkarībā no fungicīdu smidzināšanas	10
1.4. Ziemas tritikāle	11
1.4.1. Precizētā izmēģinājumu shēma ziemas tritikālei	11
1.4.2. Slimību attīstība ziemas tritikāles sējumos	11
1.4.2. Slimību attīstība ziemas tritikāles sējumos	11
1.4.3. Fungicīdu ietekme uz slimību attīstību un tritikāles ražu	11
2. Fungicīdu lietošanas shēmu pārbaude ziemas rapša sējumos, lai skaidrotu fungicīdu lietošanas nepieciešamību integrētajā augu aizsardzības sistēmā	13
2.1. Precizētā izmēģinājumu shēma ziemas rapšu sējumos	13
2.2. Slimību izplatība ziemas rapša sējumos	14
2.3. Fungicīdu smidzināšanas ietekme uz slimību attīstību	14
2.4. Fungicīdu smidzināšanas ietekme uz ziemas rapša ražu	15
3. Dārzeņu slimību diagnostika dārzeņu stādījumos un rekomendāciju sagatavošanas fungicīdu lietošanai integrētajā augu aizsardzībā	16
3.1. Sīpolu slimību uzskaitē, diagnostika un postīguma novērtēšana	16
3.2. Burkānu slimību uzskaitē, diagnostika un postīguma novērtēšana	17
3.3. Kāpostu slimību uzskaitē, diagnostika un postīguma novērtēšana	18
4. Pētījumi par kaitēkļu sastopamību un ierobežošanas iespējām rapša sējumos	20
4.1. Izmēģinājumu apstākļi un shēmas	20
4.2. Krustziežu pāksteņu pangodiņa ierobežošanas iespējas	22
3.2. Krustziežu sēklu smecernieka ierobežošanas iespējas	22
KOPSAVILKUMS UN TURPMĀKIE UZDEVUMI	24
PUBLIKĀCIJAS UN ZIŅOJUMI KONFERENCĒS 2012. gadā	25
30 PIELIKUMI	

1. Fungicīdu lietošanas shēmu pārbaude labību sējumos rekomendāciju sagatavošanai integrētajā augu aizsardzībā

2012. gadā turpināti izmēģinājumi dažādu fungicīdu lietošanas shēmu efektivitātes pārbaudei labību sējumos.

Pārskats par iekārtotajiem izmēģinājumiem ir 5. posma atskaitē.

Izmantotie saīsinājumi:

AE – attīstības etapi, saskaņā ar decimālo kodu sistēmu (Zadoks, Chang, Konzai, 1974).

LAS – lēmumu atbalsta sistēma (smidzinājums tiek veikts pēc signāla, vadoties no slimību izplatības un meteoroloģiskajiem apstākļiem).

LZL – lapu zaļais laukums. LAZ samazinās galvenokārt slimību darbības dēļ, bet iespējami arī citi faktori, piemēram, mitruma trūkums. LZP mēra procentos no lapas, tas parāda, kādā pakāpē ir saglabājies hlorofils. LZP parasti uzskaita piengatavības beigās. Lielāks LZP nozīmē, ka augam ir iespēja ilgāk veidot organiskās vielas, tādejādi iespējama lielāka raža.

AUDPC – laukums zem slimības progresa līknes (*area under disease progress curve*). Izmantotais literatūras avots: Kranz J. (2003) *Comparative epidemiology of plant diseases*. Springer, 206 p. AUDPC mēra nosacītās vienībās, tas parāda komplekso slimību ietekmi visā veģetācijas periodā. Lielāks AUDPC nozīmē, ka ir bijusi augstāka slimību attīstības pakāpe visā veģetācijas periodā.

1.1. ZIEMAS KVIEŠI

1.1.1. Precizētā izmēģinājumu shēma ziemas kviešiem (Pēterlauki un Vecauce)

Visi izmēģinājumi iekārtoti divos blokos: kvieši pēc kviešiem un kvieši augmaīnā.

1. **Kontrole** (bez fungicīdiem) (**K**);

2. **Konvencionālā shēma, fungicīds 1 reizi, bez strobularīniem (S 1)**

Tango Super [epoksikonazols 0.084 kg L⁻¹ un fenpropiomorfs 0.250 kg L⁻¹]
1.5 L ha⁻¹ 56-59 etaps:

P: 21.06

V: 20.06

- 3. Konvencionālā shēma, fungicīds 2 reizes, bez strobularīniem (S 2);**
 Tango Super [epoksikonazols 0.084 kg L⁻¹ un fenpropiomorfs 0.250 kg L⁻¹] 0.75 L ha⁻¹ 30.-32. etaps:
 P: 08.05.
 V: 05.05. augu maiņas blokā, 15.05 – atkārtotos sējumos.
 + Tango Super [epoksikonazols 0.084 kg L⁻¹ un fenpropiomorfs 0.250 kg L⁻¹] 1.5 L ha⁻¹ 59. etaps
 P: 21.06
 V: 20.06
- 4. Konvencionālā shēma, fungicīds 1 reizi, strobularīns (S 3);**
 Allegro Super [metil-krezoksims 0.083 kg L⁻¹; epoksikonazols 0.083 kg L⁻¹; fenpropiomorfs 0.317 kg L⁻¹] 1.5 L ha⁻¹ 49-51 etaps:
 P: 16.06
 V: 13.06
- 5. Konvencionālā shēma, fungicīds 2 reizes, iekļauti strobularīni (S 4);**
 Allegro Super [metil-krezoksims 0.083 kg L⁻¹; epoksikonazols 0.083 kg L⁻¹; fenpropiomorfs 0.317 kg L⁻¹], 0.75 L ha⁻¹ 30-32 etaps:
 P*: 08.05.
 V**: 08.05. augu maiņas blokā, 15.05 – atkārtotos sējumos
 + Opera [piraklostrobīns 0.085 kg L⁻¹; epoksikonazols 0.0625 kg L⁻¹] 1.0 L ha⁻¹ 49-51 etaps:
 P: 16.06
 V: 07.06
- 6. LAS – atkarībā no slimību spektra un meteoroloģiskajiem datiem, bet tiks izmantoti kādi no iepriekšējos variantos lietotiem fungicīdiem;**
 Tango Super [epoksikonazols 0.084 kg L⁻¹ un fenpropiomorfs 0.250 kg L⁻¹] 1.5 L ha⁻¹
 P: 21.06 – miltrasas un lapu pelēkplankumainības izplatība (ap 30%)
 V: 20.06 – miltrasas un lapu pelēkplankumainības izplatība (ap 30%)
- 7. LAS atkarībā no slimību spektra un meteoroloģiskajiem datiem, bet tiks izmantoti kādi no iepriekšējos variantos lietotiem fungicīdiem;**
 Tango Super [epoksikonazols 0.084 kg L⁻¹ un fenpropiomorfs 0.250 kg L⁻¹] 1.5 L ha⁻¹
 P: 03.07 – turpinās miltrasas un lapu pelēkplankumainības izplatība
 V: 04.07 (67-68 AE) – turpinās miltrasas un lapu pelēkplankumainības izplatība

*P – datumi, kad izdarīts smidzinājums MPS „Pēterlauki”

**V – datumi, kad izdarīts smidzinājums MPS „Vecauce”.

2012. gada veģetācijas sezonā ziemas kviešu sējumos konstatēja lapu plankumainības, tādēļ abās izmēģinājumu vietās **LAS variantos rekomendēja fungicīdu lietošanu**. Rekomendāciju pamatā – plankumainību simptomi uz trešās lapas (LAS 1) un plankumainību simptomi uz otrās lapas (LAS 2).

1.1.2. Ziemas kviešu slimību attīstība atkarībā no smidzināšanas shēmām

MPS „Pēterlauki” pirmās miltrasas (ier. *Blumeria graminis*) pazīmes novērotas stiebrošanas laikā, taču slimības tālākā attīstība nesekoja: kviešu sējumos, kas iekārtoti klasiskajā augmaiņā tās attīstība kontroles variantā nerasniedza pat 2%, bet atkārtajos sējumos – pat 1%. Līdzīgi rezultāti iegūti MPS „Vecauce” atkārtotajos kviešu sējumos (miltrasas attīstības pakāpe 2.18%), bet krasi atšķirīgi miltrasas attīstība noritēja klasiskajā augmaiņā. Viens no iespējamiem iemesliem – Vecaucē bija kviešu šķirne ‘Olivin’, bet Pēterlaukos – ‘Zentos’.

Izmēģinājumu rezultāti apstiprina, ka miltrasas būtiskāka attīstība novērojama sējumos, kur ziemas kviešiem ir labāks zelmenis un labāki augšanas apstākļi.

Smidzināšanas efektivitāte pret miltrasu parādīta 1. pielikumā. Būtiski atšķiras tikai kontroles variants, pārējos (neskatoties uz to, vai ir smidzināts vienu vai divas reizes), slimības attīstība norisinās līdzīgi.

Latvijā pieņemtā prakse, tā saucamais „T 1 smidzinājums”, kas apzīmē fungicīdu lietošanu kviešu agrajās attīstības stadijās, vērtējot miltrasas attīstību, nav efektīvs, jo nav iespējams apstrādāt sējumus profilaktiski.

Tajā pašā laikā jāatzīmē, ka atsevišķos laukos (it īpaši, ja tiek sētas jūtīgākas šķirnes un ir blīvāks zelmenis, miltrasas ierobežošana var būt nepieciešama, taču tam ir nepieciešama situācijas izvērtēšana uz lauka.

Novērojams, ka preparāti, kas satur fenpropiomorfu, ir efektīvāki pret miltrasu. Tas pierāda precīzas diagnostikas nozīmi un standarta shēmu nepiemērotību Latvijas mainīgajos apstākļos.

2012. gada pavasarī, tāpat kā citus gadus, uz vecajām lapām (izplatība 99%) novērota kviešu lapu pelēkplankumainība (ier. *Septoria tritici*). Tomēr slimības attīstība sākās tikai pēc karoglapas atvēršanās (2. pielikums). Slimības attīstību neietekmēja augmaiņa, līdzīga attīstības pakāpe ir gan atkārtotajos kviešu sējumos, gan tur, kur kvieši sēti pēc papuves. Slimības attīstības tendences ir ļoti līdzīgas gan Vecaucē, gan Pēterlaukos, bet atšķirības attīstības pakāpē nosaka atšķirības konkrētās vietas mikroklimatā.

2012. gadā kviešu dzeltenplankumainības (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) attīstības pakāpe bija neliela, tā nerasniedza pat 1%.

Lapu plankumainību attīstības pakāpe atkarībā no izmēģinājumu vietas un augu maiņas varianta nedaudz atšķīrās, taču tendences ir līdzīgas. Lai parādītu smidzinājumu shēmu ietekmi uz slimību attīstību rēķināti vidējie AUDPC. Būtiski atšķiras tikai kontroles variants, visi citi smidzinājumi ir līdzīgi ietekmējuši kviešu lapu pelēkplankumainības un kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstību ziemas kviešu sējumos (3. pielikums).

Kviešu lapu plankumainības strauji attīstās pēc ziedēšanas, tādēļ fungicīdu smidzināšana ziedēšanas – piengatavības attīstības fāzēs ir nepieciešama.

2012. gada veģetācijas sezonā ziemas kvieši visos variantos, neskatoties uz lietotajiem fungicīdiem, nogatavojās vienlaicīgi, tā saucamais „zaļošanas efekts” strobilurīnu lietošanas rezultātā nebija novērojams. Lapu zaļais laukums nekorelēja ne

ar agrotehnikas īpatnībām, ne fungicīdu smidzināšanas shēmām, tādēļ šajā gadā šis rādītājs (4. pielikums) nav izmantojams fungicīdu efektivitātes novērtēšanai.

1.1.3. Ziemas kviešu ražas atkarībā no izmantotajām fungicīdu smidzināšanas shēmām

MPS „Pēterlauki” iegūtas vidēji augstas ziemas kviešu ražas gan kviešu atkārtotajos sējumos, gan kviešu sējumos pēc papuves. Raža, atkarībā no izmēģinājuma varianta bija ap 7 t ha⁻¹ (5. pielikums).

Fungicīdu smidzinājums deva būtisku ražas pieaugumu, taču – ne smidzinājumu skaitam, ne izvēlētajiem fungicīdiem nebija būtiskas nozīmes. LAS 2, iespējams, bija nokavēts.

MPS „Vecauce” izmēģinājumā, kur kvieši bija pēc papuves, iegūtas augstas ražas 8.0 – 9.9 t ha⁻¹, bet sējumos, kur kvieši sēti atkārtoti, raža bija 6.4 – 7.9 t ha⁻¹. Kontroles variants būtiski atšķīrās no variantiem, kur fungicīdi lietoti. Vecaucē ir tendence, ka divi strobilurīni dod augstāku ražu nekā citas fungicīdu lietošanas shēmas.

Tomēr, analizējot datu kopumu, ir iegūti pārlicinoši rezultāti par fungicīdu smidzināšanas nepieciešamību ziemas kviešu sējumos. Tomēr – 2012. gada sezonā viens fungicīdu smidzinājums gandrīz visos variantos bija tikpat efektīvs kā divi smidzinājumi.

Ņemot vērā kviešu slimību attīstības tendences, kas ir pētījumos apstiprinātas, var uzskatīt, ka Integrētai slimību ierobežošanai atbilst viens fungicīds ziedēšanas beigās līdz piengatavības sākumam bez īpašām uzskaitēm. Šī ieteikuma pamatā ir izpētītās kviešu slimību attīstības tendences – t.i. ierosinātāju *Pyrenophora tritici-repentis* un *Septoria tritici* bioloģija un attīstības cikli. Ir iespējams, ka ir nepieciešama fungicīdu lietošana agrāk veģetācijas sezonā, taču tikai tad, ja novērota miltrasas vai rūsas attīstība, vai arī netipiski strauja kviešu lapu plankumainību izplatība.

1.2. ZIEMAS MIEŽI

1.2.1. Precizētā izmēģinājumu shēma ziemas miežu sējumos (Pēterlauki un Vecauce)

1. Kontrole (bez fungicīdiem) (K);

2. Konvencionālā shēma, fungicīds vienu reizi (S 1);

37-39 etaps:

*P: Tango super [epoksikonazols 84 g L⁻¹ un fenpropiomorfs 250 g L⁻¹] 1.0 L ha⁻¹, 20.05

**V: Bells [boskalīds 233 g L⁻¹ un epoksikonazols 67 g L⁻¹] 0.75 L ha⁻¹
+Flexiti [metrafenons 300 g L⁻¹] 0.5 L ha⁻¹ 15.05

3. Konvencionālā shēma, fungicīds 2 reizes (S 2).

31-32 etaps + 37-39 etaps

P: Tango super [epoksikonazols 84 g L⁻¹ un fenpropiomorfs 250 g L⁻¹] 0.75 L ha⁻¹, 02.05

Bells [boskalīds 233 g L⁻¹ un epoksikonazols 67 g L⁻¹] 0.75 L ha⁻¹, 20.05 – 47 AE

V: Bells [boskalīds 233 g L⁻¹ un epoksikonazols 67 g L⁻¹] 0.75 L ha⁻¹ + Flexiti [metrafenons 300 g L⁻¹] 0.5 L ha⁻¹.

V: 30.04 un 15.05

4. **LAS** – fungicīdi smidzināti atkarībā no slimību attīstības un/vai lietaino dienu skaita.

P: nesmidzināts

V: nesmidzināts

1.2.2. Ziemas miežu slimību attīstība

MPS „Pēterlauki” ziemas miežu sējumos cerošanas fāzē novērota gredzenplankumainība (*Rhynchosporium graminicola*) un rūsa (*Puccinia hordei*), bet MPS „Vecauce” – gredzenplankumainība un tīklplankumainība (*Pyrenophora teres*). Slimību spektra atšķirība skaidrojama ar šķirņu izvēli: Pēterlaukos audzē ‘Frederikus’, bet Vecaucē – ‘Carola’. Jāatzīmē, ka pēdējos gados miežu rūsa parasti netiek novērota. Miežu lapu slimību attēli 6. Pielikumā. Savukārt veģetācijas perioda beigās abās saimniecībās novērota miltrasa (*Blumeria graminis*). Slimību attīstības pakāpe nebija liela (7. pielikums) un strauja miežu slimību attīstība veģetācijas sezonā netika novērota.

MPS „Vecauce” visvairāk izplatītā bija gredzenplankumainība, taču, tā kā tās attīstības pakāpe nebija liela, fungicīdu smidzināšana šīs slimības attīstību praktiski neietekmēja (8. pielikums). MPS „Pēterlauki” vislielāko attīstības pakāpi sasniedza miltrasa, tās intensitāti būtiski samazināja tikai Standarts 2, kur otrais fungicīdu smidzinājums veikts AE 47, tas ir – īsi pirms miltrasas izplatības sākuma (8. pielikums).

1.2.3. Ziemas miežu ražas atkarībā no izmantotajām fungicīdu smidzināšanas shēmām

Abās izmēģinājumu vietās ir iegūtas augstas ziemas miežu ražas, visos variantos tās pārsniedz 8 t ha⁻¹. Tomēr, fungicīdu lietošanas efektivitāte būtiski atšķirās.

Pēterlaukos visos variantos praktiski iegūta vienāda raža, jo atšķirības ir tikai kļūdu līmenī (9. pielikums).

Turpretim Vecaucē būtiski augstākas ražas iegūtas variantā, kur veikti divi fungicīdu smidzinājumi (9. pielikums).

Atšķirīgā fungicīdu lietošanas efektivitāte skaidrojama ar slimību spektru. Vecaucē dominēja gredzenplankumainība, tā novērota gandrīz visu veģetācijas sezonu. Lai gan slimības attīstības pakāpe nebija augsta, tomēr tā būtiski ietekmēja ražu.

Divi fungicīdu smidzinājumi ziemas miežu sējumos var būt ekonomiski neefektīvi, tomēr jāpārdomā, ka, audzējot šķirnes, kas ir ieņēmīgas pret *Rhynchosporium graminicola*, īpaša uzmanība jāpievērš fungicīdu lietošanai vai arī jāpārdomā ar ražas zudumiem.

1.3. ZIEMAS RUDZI

1.3.1. Precizētā izmēģinājumu shēma rudziem (Priekuļi un Stende)

1. Kontrole (K);

2. Konvencionālā shēma (S)

49-59 etaps, Tango Super 1.5 l ha⁻¹ [epoksikonazols 84 g L⁻¹ un fenpropiomorfs 250 g L⁻¹]

P*: 23.05

S**: 25.05

3. LAS - Tango Super -1.5 l ha⁻¹ [epoksikonazols 84 g L⁻¹ un fenpropiomorfs 250 g L⁻¹]; fungicīdi tiks smidzināti atkarībā no slimību attīstības un/vai lietaino dienu skaita.

P: 22.05 – miltrasas izplatība pārsniedz 80%

S: 03.07 – novērota gredzenplankumainības izplatība

P*: datumi Priekuļos; **S – datumi Stendē

1.3.2. Slimību attīstība ziemas rudzu sējumos

VPLSI jau stiebrošanas laikā gan hibrīda ‘Palazzo’, gan šķirnes ‘Kaupo’ sējumos novērota miltrasa (ier. *Blumeria graminis*) un stiebrzāļu gredzenplankumainība (ier. *Rhynchosporium graminicola*). Miltrasas izplatība bija tika liela (izplatība pārsniedza 50%), ka, saskaņā ar LAS rekomendācijām, tika veikts smidzinājums jau karoglapas atvēršanās laikā. VSGSI situācija bija atšķirīga – miltrasa praktiski netika novērota, un veģetācijas pirmajā pusē arī citas slimības nebija izplatītas.

Gredzenplankumainības attīstība Priekuļos, stiebrošanas laikā apstājās, un atsākās tikai pēc ziedēšanas. Ziedēšanas laikā un vēlāk novērota arī brūnā rūsa (ier. *Puccinia dispersa*). Stendē gredzenplankumainība izplatījās pēc ziedēšanas, tādēļ, saskaņā ar LAS rekomendācijām, veikts smidzinājums. Stendē arī novērota brūnā rūsa, taču tās attīstība sākās tikai vēlās piengatavības laikā. Slimību attīstība rudzu sējumos, variantā, kur fungicīdi netika lietoti parādīta 10. pielikumā.

Slimību spektrs un, it īpaši, to attīstības pakāpes un tātad arī postīgums ir atšķirīgs dažādās vietās, līdz ar to nevar izdarīt secinājumus par smidzināšanas nepieciešamību, balstoties uz vispārējiem novērojumiem, ir vajadzīga situācijas analīze katrā konkrētā tūrūmā.

1.3.3. Fungicīdu efektivitāte rudzu slimību ierobežošanā

Priekuļos rudzu sējumos attīstījās miltrasa, tādēļ tika ieteikts smidzināt. Pēc fungicīdu smidzinājuma (Standarts un LAS tika smidzināts praktiski vienlaicīgi) miltrasas attīstība samazinājās, taču – tā samazinājās arī kontroles variantā sakarā ar to, ka palika mazāk zaļo lapu, kas ir nepieciešamas *Blumeria graminis* kā obligātā parazīta attīstībai (11. pielikums).

Stendē slimības attīstījās tikai pēc ziedēšanas, tādēļ arī smidzināts LAS variantā tika vēlu. Šajā gadījumā fungicīdu lietošana nebija efektīva (11. pielikums).

Tomēr, sējumos tika novērotas arī citas slimības, tādēļ, iespējams, fungicīdu efektivitāti precīzāk var novērtēt, mērot un salīdzinot lapu zaļo laukumu (LZL). Priekuļos, kur standarta un LAS smidzinājums tika veikts ziedēšanas laikā, LZL praktiski neatšķīrās, atšķirības ir tikai kļūdu robežās, arī nesmidzinātajā variantā ir aptuveni tikpat zaļas (tātad, fotosintezējošas) lapas kā smidzinātajos variantos (11. pielikums). Stendē būtiski atšķiras LAS smidzinājums, tas tika izdarīts vēlu un tādēļ lapas ilgāk saglabājas zaļas (11. pielikums), taču šajā gadījumā pastāv risks, ka būs grūti novākt, ja gatavošanās laiks ieilgs.

Priekuļos fungicīdu smidzināšana būtiski samazināja AUDPC lielumu, īpaši labi tas novērtējams, ja izmanto relatīvās AUDPC vērtības (12. pielikums).

Stendē slimību attīstības pakāpe nebija liela, to vislabāk demonstrē AUDPC vērtības. Pie nelielas slimību slodzes, AUDPC gandrīz neatšķiras, izņemot LAS variantu, kas tika izdarīts ļoti vēlu un būtiski ierobežoja brūno rūsu (12. pielikums). Šādos apstākļos, kad slimības parādās tikai pašās veģetācijas beigās, AUDPC nav izmantojams slimību kompleksās iedarbības novērtēšanai.

1.3.3. Rudzu ražas atkarībā no fungicīdu smidzināšanas

Priekuļos un Stendē 2012. gadā iegūtas augstas rudzu ražas – Stendē tās bija 7.5 – 9.1 t ha⁻¹, atkarībā no smidzinājuma un šķirnes, bet Priekuļos – 7.0 – 8.2 t ha⁻¹.

Neskatoties uz to, ka Stendē slimību izplatība un attīstības pakāpe nebija liela, tomēr fungicīdu smidzinājums deva statistiski būtisku ražu pieaugumu (13. pielikums). Protams, šajā variantā LAS ir nokavēts, tādēļ arī hibrīdam tikai standarta smidzinājums bija efektīvs. Iegūtais rezultāts ir grūti izskaidrojams, jo nav skaidri faktori, kas būtiski palielināja ražu variantos, kur lietots standarta smidzinājums, ne slimību attīstības pakāpes, ne LAZ, ne arī AUDPC to nepierāda.

Savukārt Priekuļos, kur slimību attīstības pakāpe bija lielāka, fungicīdu smidzinājums nav devis statistiski nozīmīgu ieguvumu. Rezultāts ir ticams, jo nebija novērota būtiska slimību izplatība veģetācijas periodā.

Izvēloties fungicīdu smidzināšanu rudzu sējumos, jāizvērtē ne tikai slimību izplatība, bet arī citi, ražu veidojošie faktori, kā arī iespējamā graudu pārdošanas cena.

1.4. ZIEMAS TRITIKĀLE

1.4.1. Precizētā izmēģinājumu shēma ziemas tritikālei (Priekuļi un Stende)

P: datumi Priekuļos; S – datumi Stendē

1. Kontrole (K);

2. **Konvencionālā shēma (S)**, 49-59 etaps, Tango Super 1.5 l ha⁻¹ [epoksikonazols 84 g L⁻¹ un fenpropiomorfs 250 g L⁻¹]

P: 07.06

S: 28.05

3. **LAS - Tango Super -1.5 l ha⁻¹** [epoksikonazols 84 g L⁻¹ un fenpropiomorfs 250 g L⁻¹], fungicīdi tiks smidzināti atkarībā no slimību attīstības un/vai lietaino dienu skaita.

P: 15.06 – brūnās rūsas izplatība pārsniedz 30%

S: 03.07. – novērota brūnās rūsas izplatība

1.4.2. Slimību attīstība ziemas tritikāles sējumos

VPLSI ziemas tritikāles sējumos jau stiebrošanas sākumā pamanīta miltrasa (ier. *Blumeria graminis*), taču tās attīstības pakāpe nebija liela, tikai pēc ziedēšanas nedaudz pārsniedza 1%. Ziedēšanas beigās konstatēta pelēkplankumainība (ier. *Septoria tritici*) un brūnā rūsa (ier. *Puccinia recondita*). Šajā gadā, atšķirībā no visiem iepriekšējiem, par būtiskāko atzīstama brūnā rūsa, toties praktiski nebija novērojama stiebrzāļu gredzenplankumainība.

VSGSI slimību izplatība bija vēl mazāka, miltrasa netika novērota, pelēkplankumainības attīstības pakāpe nepārsniedza 10%, brūnās rūsas attīstības pakāpe nerasniedza pat 1%, uz atsevišķiem augiem novērota arī dzeltenplankumainība (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*). Nozīmīgāko slimību attīstība parādīta 14. pielikumā.

1.4.3. Fungicīdu ietekme uz slimību attīstību un tritikāles ražu

Stendē fungicīdu ietekme uz lapu zaļo laukumu atšķiras atkarībā no šķirnes. Šķirnes ‘Falmoro’ sējumos LZP smidzinātajos un nesmidzinātajos variantos praktiski neatšķiras. ‘Dinaro’ sējumos fungicīdu lietošana būtiski palielinājusi lapu zaļo virsmu.

Fungicīdu ietekme uz lapu zaļo virsmu labi novērtējama Priekuļos, kur LZP kontroles variantā ir ievērojami mazāks. Lapas ilgāk zaļas palikušas LAS variantā, kas, salīdzinot ar standartu, izdarīts vēlāk (15. pielikums).

Stendē, kur slimību presings nebija liels, AUDPC vērtības būtiski neatšķiras, turpretim Priekuļos fungicīdu smidzinājums būtiski samazināja slimību ietekmi uz ziemas tritikāli visas veģetācijas sezonas garumā (16. pielikums).

Fungicīdu efektivitāti labāk var novērot, analizējot AUDPC relatīvās vērtības. Stendē 'Falmoro sējumos' AUDPC relatīvā vērtība ir par 25% zemāka variantos, kur lietoti fungicīdi, bet 'Dinaro' – standarta variantā relatīvā vērtība samazinājās gandrīz par 50%. Vēl lielākas atšķirības novērotas Priekuļos, kur fungicīdu smidzinājums samazina AUDPC vērtību par 46 līdz 78%.

Fungicīdu lietošana būtiski palielināja ražas gan Stendē, gan Priekuļos (17. pielikums). Tomēr, ražas būtiski atšķiras tikai kontroles variantā, variantos, kur izdarīts standarta smidzinājums un LAS, ražu starpība nav būtiska. Ziemas tritikāles sējumos 2012. gadā gan AUDPC, gan lapu zaļais laukums bija piemēroti rādītāji, lai analizētu fungicīdu ietekmi uz slimību ietekmi un ziemas tritikāles ražu.

2. Fungicīdu lietošanas shēmu pārbaude ziemas rapša sējumos, lai skaidrotu fungicīdu lietošanas nepieciešamību integrētajā augu aizsardzības sistēmā

Ziemas rapša galveno slimību ierobežošanai iekārtoti izmēģinājumi divos blokos: viens - maksimāli smidzināt pret balto puvi un izmēģināt dažādas shēmas pret stublāju puvi un otrs – maksimāli smidzināt pret stublāju puvi un izmēģināt divas dažādas prognozēšanas sistēmas baltās puves ierobežošanai.

Izmēģinājumā Vecaucē iekļautas 2 šķirnes: līnijšķirne ‘Californium’ un hibrīds ‘Excalibur F1’, bet Pēterlaukos hibrīds ‘Rohan’ un ‘Visbi’.

2.1. Precizētā izmēģinājumu shēma ziemas rapšu sējumos (Pēterlauki un Vecauce)

Izmantoti fungicīdi: Juventus 90 š.k. (metkonozols 90 L⁻¹) 0.5 L ha⁻¹; Kantus d.g. (boskalīds 500 g kg⁻¹) 0.5 L ha⁻¹

*P – datumi, kad izdarīts smidzinājums MPS „Pēterlauki”; **V – MPS „Vecauce”.

Bloki	V	AE 14-16 (4-6 lapas)	AE 18-19 (8-9 lapas)	AE 31-33 (pirms stublāju pacelšanās)	AE 61 (ziedēšanas sākums)
	Kontrole	Nesmidzināts			
I	2	Juventus V: 17.09.11 P: 05.10.11			Kantus V: 16.05 P: 16.05
	3		Juventus V: 26.10.11 P: 21.10.11		Kantus V: 16.05 P: 16.05
	4	Juventus V: 17.09.11 P: 05.10.11	Juventus V: 26.10.11 P: 21.10.11		Kantus V: 16.05 P: 16.05.
	5	Juventus, ja inficēts 10% lapas V: izplatība zemāka<10% P: izplatība zemāka<10%	nesmidzināts		Kantus V: 16.05 P: . 16.05
	6	Juventus V: 17.09.11 P: 05.10.11		Juventus 1.0 V:28.04.12. P: 29.04.09	Kantus V: 16.05 P: 16.06
II	7	Juventus 0.5 V: 17.09.11 P: 05.10.11		Juventus 0.7 V: 28.04.12. P: 30.04.12	Kantus V: 16.05 P: 16.05
	8	Juventus 0.5 P: 17.09.11 V: 05.10.11		Juventus 0.5 V: 28.04.12. P: 30.04.12	Kantus DACOM prognoze V: 10.05. un 30.05 P: 11.05 un 30.05
	9	Juventus 0.5 V: 17.09.11 P: 05.10.11		Juventus 0.5 V: 28.04.12. P: 30.04.12	Kantus V: nesmidzināts P: nesmidzināts

2.2. Slimību izplatība ziemas rapša sējumos

2011. – 2012. gada sezona nebija labvēlīga slimību attīstībai ziemas rapša sējumos. Latvijā izplatītākās rapša slimības – stublāju vēža (ier. *Leptosphaeria* spp.) izplatība bija netipiski zema, nesmidzinātajos variantos ne MPS „Pēterlauki”, ne MPS „Vecauce” nepārsniedza 32%, līdz ar to attīstības pakāpe bija vēl zemāka – tikai 0.05 līdz 0.40 balles (0 - 4 ballu skalā). Nedaudz lielāka izplatība un attīstības pakāpe konstatēta uz sakņu kakla, t.i. 9 – 32% un 0.10 – 0.40 balles, bet uz stublāja tikai 5 – 11% un attīstības pakāpe 0.05 -0.10 balles (18. pielikums).

Baltās puves (ier. *Sclerotinia sclerotiorum*) izplatība arī nebija augsta, Pēterlaukos tās izplatība bija no 0.0 līdz 2.8%, nedaudz augstāka tā bija Vecaucē – 0.0 līdz 11.5%. Saskaņā ar literatūras datiem, baltās puves izplatība šādās robežās nav saimnieciski nozīmīga.

DaCom Plant plus sistēma risku pārvērtēja, jo saskaņā ar datorprogrammas rekomendācijām bija nepieciešami pat divi smidzinājumi. Zviedrijā izstrādātā riska punktu sistēmas prognoze – nesmidzināt – bija precīza.

Izmēģinājumu dati liecina, ka Latvijas apstākļos Riska punktu sistēma dod atbilstošas rekomendācijas – no četriem izmēģinājumiem trijos rekomendācija bija pareiza.

Tomēr, izvērtējot situāciju, ir jābūt ļoti uzmanīgiem, jo, pazīmes liecina, ka uzkrājas infekcijas materiāls, it īpaši Vecaucē. Nākamajā gadā, rēķinot riska punktus, tas būs jāņem vērā.

2.3. Fungicīdu smidzināšanas ietekme uz slimību attīstību

Baltās puves izplatība kontroles variantā un smidzinātajos variantos praktiski neatšķīrās, tāpat neatšķīrās varianti, kur fungicīds kantus lietots vienu vai divas reizes. Jāatzīmē, ka būtiski augstāka baltās puves izplatība ir variantā, kur ziedēšanas laikā fungicīdi nav lietoti, bet ir ierobežots stublāju vēzis (19. pielikums). Nepieciešami tālāki pētījumi, lai izskaidrotu šos faktus. Iespējams, šeit ir nozīme tam, ka nebija konkurences starp *Leptosphaeria* spp. un *Sclerotinia sclerotiorum*.

Stublāju vēža attīstības pakāpe stublāju apakšā (sakņu kakls) variantā bez fungicīdiem bija ievērojami augstāka nekā variantos, kur fungicīdi lietoti (19. Pielikums) Iegūtie rezultāti ir neviennozīmīgi, jo dažos gadījumos 5. variantā (stublāju vēzis nav ierobežots, bet fungicīdi lietoti pret balto puvi) vēža attīstības pakāpe ir nedaudz zemāka nekā kontroles variantā, bet citām šķirnēm tas neapstiprinās. Dažos variantos labākie rezultāti ir 4. variantā, kur fungicīdi rudenī smidzināti divas reizes, bet citos variantos tāds efekts nav novērojams. Principā par dažādu variantu efektivitāti pie tik zemas stublāju vēža slodzes nevar spriest, jo nevienā variantā, arī kontroles variantā attīstības pakāpe ir ļoti maza.

Stublāju vēža attīstības pakāpe augstāk stublājā variantos, kur lietoti fungicīdi ir zemāka nekā kontroles variantā, pie tam efektīva ir jebkura fungicīdu papildus lietošana – pavasarī stublāju pacelšanās laikā vai vēlāk sezonā pret balto puvi (19. pielikums).

Salīdzinoši vienkāršā prognozēšanas metode (joslainās plankumainības izplatība procentos uz lapām rudenī) bija efektīva, jo tā nevienā gadījumā nerasniedza 10%, līdz ar to fungicīdi netika ieteikti. Rezultātā vēža izplatība un it īpaši attīstības pakāpe 2012. gadā nebija augsta un nebija saimnieciski nozīmīga.

Kopumā var uzskatīt, ka inficēšanās galvenokārt notiek rudenī, taču nedaudz tā turpinās arī visu nākamo gadu. Šie rezultāti atbilst iepriekšējiem pētījumiem par stublāju vēža attīstības ciklu, kur pierādīts, ka gatavas asku sporas ir atrodamas augu atliekās visu nākamo gadu.

2.4. Fungicīdu smidzināšanas ietekme uz ziemas rapša ražu

2012. gadā izmēģinājumos iegūtas vidēji augstas ražas, kas bija atkarīgas gan no izmēģinājumu vietas, gan izvēlētās šķirnes (20. pielikums).

Visaugstākās (5.13 – 5.87 t ha⁻¹) ražas iegūtas Vecaucē, šķirnei ‘Excalibur’. Ir novērota tendence, ka fungicīdu smidzinājumi rudenī palielināja ražu, taču statistiski tas nav pierādāms. Fungicīdu lietošana samazināja rapša augšanu rudenī un, iespējams, uzlaboja ziemcietību. Fungicīdi samazināja stublāja vēža attīstības pakāpi, taču kopumā slimības attīstības pakāpe bija pārāk zema, lai ražu starpība būtu statistiski būtiska.

‘Californium’ ražas Vecaucē svārstījās no 4.1 līdz 5.48 t ha⁻¹. Variantos, kur ierobežots stublāju vēzis, nekāda ražu atšķirība nav novērojama. Šīs šķirnes sējumos būtiski atšķīrās variants, kur ierobežota baltā puve (raža 5.48 t ha⁻¹). Iegūtie ražu dati sakrīt ar pētījumiem par baltās puves attīstību – šis bija vienīgais variants, kur vienā no pret balto puvi nesmidzinātajā variantā novērota izteikta baltās puves izplatība (0; 0; 13; 7% - pa atkārtojumiem). Baltās puves izplatības rādītāji ir izklaidēti, kas skaidrojams ar slimības perēkļveida izplatību. Kopumā var secināt, ka, ja baltās puves izplatība vidēji pa visu lauku svārstās ap 10%, jāreķinās ar ievērojamiem ražas zudumiem.

Pēterlaukos iegūtās ražas bija zemākas, ‘Rohan’ raža bija 4.4 – 4.8 5.48 t ha⁻¹, nekāda fungicīdu ietekme netika novērota. ‘Visbi’ raža bija 3.4 – 4.0 5.48 t ha⁻¹, novērota tendence, ka raža nedaudz augstāka variantos, kur ierobežots stublāju vēzis, taču starpība nav būtiska.

Izvēloties fungicīdu smidzinājumus, jāņem vērā vairāki apstākļi, no kuriem ļoti būtiska ir situācija iepriekšējā gadā, - ja ir bijusi novērota baltā puve, slimības izplatības risks būtiski palielinās. Tāpat, ja rudens ir silts un novērojama rapša pāraugšana (kas veicina inficēšanos ar *Leptosphaeria* spp.), var būt nepieciešama fungicīdu lietošana.

3. Dārzeņu slimību diagnostika dārzeņu stādījumos un rekomendāciju sagatavošanas fungicīdu lietošanai integrētajā augu aizsardzībā

3.1. Sīpolu slimību uzskaitē, diagnostika un postīguma novērtēšana

2012. gadā sīpoli ar tiešo sējas metodi iesēti 24. aprīlī – šķirne `Hypark` F₁. Veģetācijas sezona bija piemērota gan sīpolu dīģšanai, gan turpmākai augšanai, sējumi bija izlīdzināti. Regulāra sējumu apsekošana uzsākta 13. jūnijā un turpināta līdz sīpolu novākšanai.

Veicot slimību uzskaiti, kā pirmie konstatēti sīpolu sausplankumainības, ko ierosina *Alternaria* spp. Pirmie simptomi novēroti jūlija sākumā, pašos loku galos (21. pielikums). Turpinoties veģetācijas sezonai, slimības izplatība pieauga, bet slimības attīstības pakāpe nebija liela, kopumā tā nepārsniedza 2 balles (1/3 daļa auga inficēti). Simptomi konstatēti visos variantos un atkārtojumos. Pirms ražas novākšanas *Alternaria* spp. izplatība vidēji kontroles variantā bija 60%, DaCom Plant Plus variantā 80% un eksperta variantā 40%. Atšķirības starp variantiem galvenokārt varētu skaidrot ar lauka ģeogrāfisko izvietojumu un nevienmērīgo reljefu. Simptomi tika novēroti arī uz pašiem sīpoliem – melnas apsarmes veidā (21. pielikums). Līdz ar to sīpoli ir rūpīgi jāizžāvē un jānotīra pirms tiek ievietoti glabāties. Arī glabāšanās laikā nepieciešams veikt slimību uzskaiti.

Sīpolu neīstās miltrasas, ko ierosina *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. In Berk pirmie simptomi izmēģinājumā konstatēti 26. jūlijā (21. pielikums). Katrā atkārojumā inficēto sīpolu skaits vidēji bija 1 - 4 augi, un infekcijas pakāpe nepārsniedza 1 balli (daži atsevišķi plankumi uz auga). Starp smidzinājuma variantiem būtiskas atšķirības netika novērotas. Turpmākā neīstās miltrasas uzskaitē bija apgrūtināta, jo jau augusta vidū simptomi pārklājās ar sīpolu sausplankumainības simptomiem, un sīpolu loki strauji sāka dzeltēt.

Kauta arī sīpolu neīstās miltrasas attīstības pakāpe bija neliela un izplatība tikpat kā nenotika, balstoties uz DaCom Plant Plus programmas rekomendācijām, sējumi smidzināti piecas reizes (3.1 tabula). Eksperta variantā fungicīdi smidzināti divas reizes.

Fungicīdu smidzinājumi sīpolu izmēģinājumā, Pūrē, 2012. gadā

DaCom Plant Plus variants		Eksperta variants	
25. jūnijs	Ridomils Gold 2.5 kg ha ⁻¹		
3. jūlijs	Ditāns 2 kg ha ⁻¹		
12. jūlijs	Ditāns 2 kg ha ⁻¹		
19. jūlijs	Ditāns 2 kg ha ⁻¹	19. jūlijs	Ditāns 2 kg ha ⁻¹
31. jūlijs	Ridomils Gold 2.5 kg ha ⁻¹	27. jūlijs	Ridomils Gold 2.5 kg ha ⁻¹

Lietotie fungicīdi bija paredzēti galvenokārt neīstās miltrasas ierobežošanai un to ietekme uz sausplankumainības attīstību nav novērota. 2012. gada veģetācijas sezona bija salīdzinoši gara sīpolu augšanai un laksti, kaut daļēji dzelteni vēl ilgāku laiku saglabāja vertikālu stāvokli, līdz ar to aizkavējot novākšanu. Veicot lauku apskati pirms novākšanas jāsecina, ka neīstās miltrasas izplatība bija palielinājusies tieši pēc fungicīdu iedarbības beigām, tomēr ražas attīstību tas neietekmēja.

Atšķirībā no citiem izmēģinājuma gadiem sējumā novērota arī sīpolu pamatnes puve, kuru ierosina *Fusarium* spp. (21. pielikums), Patogēns saglabājas micēlija vai hlamidosporu veidā augsnē. Inficēšanās notiek jau uz lauka, jebkurā sīpolu attīstības stadijā, bet tālākā slimības attīstība var turpināties arī glabāšanās laikā. Patogēna iekļūšanu sīpolā veicina arī sīpolu mušas kāpuru radītie bojājumi. Ja inficēšanās notiek veģetācijas perioda sākumā tad uz lokiem un sīpolu virsējām zvīņām var parādīties iesarkani plankumi. Inficētie augi, sākot ar vecākajām lapām pakāpeniski novīst.

Salīdzinot iegūtās sīpolu ražas, starp izmēģinājuma variantiem nav konstatētas būtiskas ražas starpības ($F_{\text{fak.}} = F > F_{\text{krit}} = 11.93$) (22. pielikums). Vidējās iegūtās ražas ir robežās 31-33 t ha⁻¹. Galvenais iemesls, kādēļ nav novērots ražas pieaugums smidzinātajos variantos ir tas, ka 2012. gada sīpolu neīstās miltrasas izplatība bija neliela un slimības intensitāte zema. Veiktajiem fungicīdu smidzinājumiem netika novērota efektivitāte.

Tomēr ir jāņem vērā, ka visas minētās slimības, kas konstatētas veģetācijas perioda var ietekmēt tālāko sīpolu uzglabāšanas procesu. Tādēļ sīpolu slimību uzskaitē un diagnostikā tiks turpināta arī glabāšanās laikā.

3.2. Burkānu slimību uzskaitē, diagnostikā un postīguma novērtēšana

2012. gadā burkānu izmēģinājums iekārtos izmantojot šķirni 'Nevis' F₁. Burkāni sēti jūnija sākumā, trīs rindu slejās. Kaut arī burkāni iesēti salīdzinoši vēlu, mitruma nodrošinājums bija pietiekams un sējums sadīga vienmērīgi. Arī pārējā veģetācijas sezona bija piemērota burkānu audzēšanai.

Slimību uzskaitē izmēģinājumā uzsākta 8. augustā un turpināta līdz ražas novākšanai 10. oktobrī. Burkānu sējumos konstatētas divas lapu plankumainības – brūnplankumainība un sausplankumainība.

Salīdzinot ar iepriekšējiem izmēģinājuma gadiem, dominēja brūnplankumainība, ier. *Cercospora carotae*. (23. pielikums). Pirmie slimības simptomi novērojami uz lapām nelielu tumšu plankumu veidā. Plankumi pakāpeniski palielinās, bet vidū plankums paliek gaišs. Paaugstināta gaisa mitruma apstākļos burkānu lapas maina krāsu – tās kļūst dzeltenīgas (23. pielikums). Stipras infekcijas gadījumā lapas nobrūnē pilnībā un burkānu nevar izraut. Galvenokārt kā infekcijas avots kalpo sēklas, vai sauvaļas čemurziežu augi. Konīdijas viegli izplatās ar vēju, lietūs šļakatām, vai laistāmo ūdeni. Sporu dīgšana un lapu inficēšana notiek ja vismaz 12 stundas ir paaugstināts gaisa mitrums un gaisa temperatūra ir robežās no 20 – 30 °C. Atšķirībā no lapu plankumainības, ko ierosina *Alternaria* spp., ar *C. carotae* pirmās inficējas jaunākās lapiņas. Burkānu lapu brūnplankumainība vairāk ietekmē ražas veidošanos veģetācijas perioda laikā, bet mazāk bojā burkānus glabāšanās laikā.

Savukārt ar burkānu lapu sausplankumainību, ier. *Alternaria* spp. inficēto augu skaits katrā atkārtojumā nepārsniedza 3 - 7 augus. Vairāk ar sausplankumainību inficēto augu bija smidzinātajos variantos, kur tie bija labāk pamanāmi, jo, salīdzinot ar kontroles variantu, varēja atšķirt no brūnplankumainības simptomiem. Ar sausplankumainību pirmās inficējas vecākās lapas, bet stipras infekcijas gadījumā var tik bojātas visas burkāna vidējās lapas un augs var aiziet bojā (23. pielikums).

Slimību attīstība atkarībā no fungicīdu smidzinājumiem parādīta 24. pielikumā. Pirmie *C. carotae* simptomi konstatēti 22. augustā kontroles variantā un jau aptuveni pēc mēneša bija novērojama 100% slimības izplatība ar intensitāti no 0.91 balles (1

balle- uz apakšējām lapām atsevišķi plankumi) līdz 3.1 ballei sezonas beigās (3 balles – puse no auga lapām ar izteiktiem plankumiem). Eksperta variantā slimības izplatība bija zemāka – sezonas beigās sasniedzot 73% un slimības intensitāte bija 1.18 balles. Savukārt viszemākā slimības izplatība bija DaCom Plant Plus variantā – 12% un slimības intensitāte vidēji nepārsniedza 0.12 balles. Salīdzinot slimības intensitāti pēdējā uzskaites reizē starp kontroli un arī starp smidzinātajiem variantiem vērojamas būtiskas atšķirības ($F_{\text{fak.}} = F > F_{\text{krit}} = 154.9$).

DaCom Plant Plus programma izmēģinājumā lietota burkānu lapu sausplankumainības un arī baltās puves (*Sclerotinia sclerotiorum*) attīstības prognozēšanai un ierobežošanai. Baltā puve veģetācijas perioda laikā netika novērota tomēr burkānu lapu brūnplankumainība tika veiksmīgi ierobežota, izmantojot tos pašus fungicīdus (3.2.tabula). Eksperta variantā fungicīdi smidzināti divas reizes, kas bija arī kā profilaktisks smidzinājums baltās puves ierobežošanai, kuras uzskaitē jāturpina glabāšanās laikā.

Fungicīdu smidzinājumi burkānu izmēģinājumā, Pūrē, 2012. gadā

DaCom Plant Plus variants		Eksperta variants	
06. jūlijs	Amistars 0.8 l ha ⁻¹		
23. jūlijs	Signum 0.75 kg ha ⁻¹		
09. augusts	Amistars 0.8 l ha ⁻¹ Ditāns 2 kg ha ⁻¹	27. jūlijs	Signum 0.75 kg ha ⁻¹
20. augusts	Ditāns 2 kg ha ⁻¹ Signum 0.75 kg ha ⁻¹	08. augusts	Amistars 0.8 l ha ⁻¹

Salīdzinot iegūtās burkānu ražas starp izmēģinājuma variantiem nav vērojamas būtiskas atšķirības ($F_{\text{fak.}} = F > F_{\text{krit}} = 1.61$) un visaugstākā raža iegūta DaCom Plant Plus variantā 72.2 t ha⁻¹, no tām 74% (53.2 t ha⁻¹) bija standartprodukcija (25. pielikums). Eksperta variantā kopraža bija tikai nedaudz zemāka 71.2 t ha⁻¹, no tām 71% (51.3 t ha⁻¹) atbilst standartam. Arī kontroles variantā iegūtā standartprodukcija bija pietiekami augsta 43.9 t ha⁻¹ (73%), bet nestandarta produkcija bija viszemākā 15.9 t ha⁻¹.

Ražas vākšanas laikā netika konstatēti vizuāli inficēti burkāni, bet būtiski ir turpināt uzskaites arī glabāšanās laikā, jo ne vienmēr slimības simptomi parādās uzreiz pēc inficēšanas, tie var attīstīties jau glabātuvē.

3.3. Kāpostu slimību uzskaitē, diagnostika un postīguma novērtēšana

Šajā izmēģinājuma gadā kāpostu slimību uzskaitē izmēģinājums iekārtots, izmantojot galviņkāpostu šķirne `Masada`. Izmēģinājums iekārtots divos variantos – Kontrole un Eksperta variants, kurā vajadzēja lietot fungicīdus, ar mērķi ierobežot balto puvi (ier. *Sclerotinia sclerotiorum*). Konkrētajā izmēģinājumā veģetācijas perioda laikā vizuāli baltā puve netika konstatēta.

Regulāra stādījumu apsekošana uzsākta 13. jūnijā. Veicot pirmās uzskaites izmēģinājumā konstatēta dēstu izkrišana (kaut arī augi jau bija salīdzinoši lieli) (26. pielikums), kuru ierosina *Pythium* spp. Ierosinātais ilgu laiku var saglabāties augsne ar oosporām un var inficēt augu jebkurā attīstības stadijā. Inficētie augi sāk lēnām dzeltēt

un vīst, pakāpeniski aizejot bojā. Slimības attīstību veicina paaugstināts mitrums, gan gaisa, gan augsnes, kā arī temperatūra līdz 20°C.

Agrā auga attīstības stadijā tika konstatēta arī kāpostu sausplankumainība (ier. *Alternaria* spp.), visi augi bija inficēti (26. pielikums). Infekcijas rezultātā veidojas tumši plankumi uz lapām, mitrā laikā veidojas tumša apsarme. *Alternaria* ģints sēnes var ierosināt arī pelējumu un melno puvi glabāšanās laikā.

Turpinoties veģetācijas sezonai tika konstatēts, ka kāpostiem neveidojas galviņas. To varētu skaidrot vai nu ar augsnes vai lauka izvēli, kas nav piemērota kāpostu audzēšanai, vai arī nepareizu šķirnes izvēli. Tālākā lauka apsekošana, fungicīdu smidzināšana, kā arī ražas uzskaitē vairs netika veikta.

2012. gada vasara bija labvēlīga dažādu dārzeņu, tai skaitā lapu slimību, izplatībai, tomēr izvēlētie fungicīdi ne vienmēr bija pietiekoši efektīvi.

DaCom Plant Plus modelis darbojas tikai tad, ja sezonā dominē slimības, kurām šis modelis ir izstrādāts.

Veiksmīgas dārzeņu slimības ierobežošanas pamatnosacījums ir precīza un savlaicīga slimību diagnosticēšana.

4. Pētījumi par kaitēkļu sastopamību un ierobežošanas iespējām rapša sējumos

4.1. Izmēģinājumu apstākļi un shēmas

Izmēģinājums ziemas rapša sējumā **krustziežu sēklu smecernieka** (*Ceutorhynchus assimilis*) un **krustziežu pāksteņu pangodiņa** (*Dasineura brassicae*) kontrolei tika iekārtots 2012. gada pavasarī LLU MPS „Pēterlauki”, Platones pagastā, Jelgavas novadā trīs variantos, četros atkārtojumos. Viena lauciņa platība 50 m².

Izmēģinājuma varianti:

1. Kontrole (neapstrādāts)
2. Vadoties pēc kaitēkļu kritiskiem sliekšņiem (AS 67-69).
3. Vadoties pēc kaitēkļu kritiskiem sliekšņiem (AS 69-71).

Izmēģinājuma shēma krustziežu sēklu smecernieka un krustziežu pāksteņu pangodiņa ierobežošanai

Varianti	Insekticīda deva, l ha ⁻¹	Apstrādes laiks
1. Kontrole	-	-
2. <i>D. brassicae</i> : 1) 1-3 īpatņi vienā Merikē ūdens slazdā; 2) 1-2 īpatņi uz vienas dzeltenās līmes lamatas. <i>C. assimilis</i> : 1) 1 īpatnis uz 40 augiem; 2) 1 īpatnis vienā feromonu ķeramajā lamatā.	Proteus 110 OD (tiakloprīds, 100 g l ⁻¹ , deltametrīns, 10 g l ⁻¹), 0.75 l ha ⁻¹	AE 67-69 (25.05.2012.)
3. <i>D. brassicae</i> : 1) 2-4 īpatņi vienā Merikē ūdens slazdā 2) 2 īpatņi uz vienas dzeltenās līmes lamatas. <i>C. assimilis</i> : 1) 2-3 īpatņi uz 40 augiem; 2) 2 īpatņi vienā feromonu ķeramajā lamatā.		AE 69-71 (08.06.2012.)

Darba šķidruma izlietojums 300 l ha⁻¹. Apstrāde veikta ar muguras smidzinātāju VERMOREL 2000 electric.

Krustziežu pāksteņu pangodiņa izlidošanas sākumu noteica, izmantojot:

- 1) dzeltenās līmes lamatas;
- 2) Merikē ūdens slazdus.

Dzeltenās līmes lamatas izlika un ūdeni Merikē ūdens slazdos nomainīja vienu reizi nedēļā (maijā, lai precīzāk noteiktu kaitēkļu izlidošanu, biežāk):

18.04., 25.04.,

01.05., 10.05., 14.05., 16.05., 21.05., 25.05., 28.05.,

01.06., 08.06.; 15.06., 22.06. (AS 32-90).

Krustziežu sēklu smecernieka izlidošanas sākumu noteica, izmantojot:

- 1) CSALOMON® KLP tipa feromonu lamatas. Šīs lamatas LAAPC izmēģinājumos pārbaudīja pirmo reizi. Lamatas izlika 10.05.;
- 2) dzeltenās līmes lamatas;
- 3) Merikē ūdens slazdus;
Slazdus un lamatas pārbaudīja:
14.05.,
16.05., 21.05., 25.05., 28.05.,
01.06., 08.06.; 15.06., 22.06. (AS 59-90);
- 4) veicot kaitēkļa sastopamības uzskaiti uz augiem.



Merikē ūdens slazdi

Dzeltenās līmes
lamatas

CSALOMON® KLP
tipa feromonu lamatas

Tehniskie līdzekļi krustziežu pāksteņu pangodiņa un krustziežu sēklu smecernieka konstatēšanai rapša sējumā, foto I. Apenīte.

Krustziežu pāksteņu pangodiņa un krustziežu sēklu smecernieka invadēto pākšu īpatsvaru (%) ziemas rapša sējumā noteica sēklu gatavošanās sākumā (AS 79-81, 19.06.2012.), savācot 100 randomizēti izvēlētos pāksteņus no lauciņa (10 augiem paņemot 5 pāksteņus no galvenā dzinuma un 5 pāksteņus no sānu dzinumiem).

Rapša raža novākta ar tiešās novākšanas paņēmienu (21 m²), kas veikta, rapsim sasniedzot pilngatavību (AS 89 – 25.07.2012.).

Kaitēkļu invadēto augu (augu daļu) īpatsvaru (P, %) aprēķina pēc formulas:

$$P = (n * 100) / N$$

kur n = bojātie augi (augu daļas), gb; N = kopējais apsekoto augu (augu daļu) skaits (gb) (Интегрированные..., 2005)

Iegūtos rezultātus analizēja ar vajadzīgo būtiskuma līmeni (P<0.05) un faktisko novērojumu skaitu.

Kaitēkļu izlidošanas sākuma konstatācijai 2012. gada veģetācijas periodā ziemas rapša sējums tika regulāri apsekots (no aprīļa 2. dekādes līdz maija 3. dekādei vienu reizi 5-7 dienās), lai noteiktu vietu un laiku, kur tiks pārbaudīti kaitēkļu kritiskie sliekšņi. Ziemas rapša sējumā Jelgavas novadā tika iekārtots viens izmēģinājums krustziežu sēklu smecernieka (*Ceutorhynchus assimilis* Paykull) un krustziežu pāksteņu pangodiņa (*Dasineura brassicae* Winn.) kontrolei.

4.2. Krustziežu pāksteņu pangodiņa ierobežošanas iespējas

Krustziežu pāksteņu pangodiņa *D. brassicae* populācijas apjoms 2012. gada veģetācijas sezonā ziemas rapša sējumā bija samērā neliels, jo kaitēkļa attīstībai bija nelabvēlīgi apstākļi – zemāka gaisa vidējā temperatūra (optimālā gaisa temperatūra virs + 14 °C). Jelgavas novadā ziemas rapša sējumos pirmos īpatņus konstatēja uz dzeltenajām līmes lamatām maija 2. dekādē uz dzeltenajām līmes lamatām (27. pielikums).

Krustziežu pāksteņu pangodiņa populācijas apjoma samazināšanai ziemas rapša sējumā tika izmantots kombinētās iedarbības insekticīds proteus 110 OD ar devu 0.75 l ha⁻¹, kas iedarbojas gan uz pieaugušajiem īpatņiem, gan uz izšķīlušajiem kāpuriem. Apstrāde tika veikta maija 3. dekādē (AS 69-69, 25.05.), jo maija 2. dekādē populācijas ierobežošanu apgrūtināja veikt paaugstinātais nokrišņu daudzums (194% no ilggadīgās normas).

Analizējot pāksteņu pangodiņa populācijas apjoma ietekmi uz ziemas rapša ražu, izmēģinājuma platībā tika konstatēts, ka, veicot populācijas apjoma ierobežošanu AS 67-69, kad pirms tam bija vidēji bija 1.5 īpatņi vienā Merikē ūdens slazdā vai vidēji 3 īpatņi uz vienas dzeltenās līmes lamatas, invadēto pākšu apjoms bija tikai 0.5%, t.i., samazinājies par 83.3%, salīdzinot ar kontroli, vai samazinājies par 50%, salīdzinot ar variantu, kur apstrāde tika veikta, kad bija vidēji 3 īpatņi vienā Merikē ūdensslazdā (AS 69-71, 08.06.).

Veicot ražas analīzi, tika konstatēts, ka būtiskas atšķirības ražības līmenī starp variantiem, kur krustziežu pāksteņu pangodiņa populācijas ierobežošana tika veikta pie diviem kritiskiem sliekšņiem, un kontroli, netika konstatētas (28. pielikums).

Krustziežu pāksteņu pangodiņa populāciju ziedēšanas beigās būtu ieteicams ierobežot, kad vienā Merikē ūdens slazdā ir 1-2 īpatņi vai vidēji 1-3 īpatņi uz vienas dzeltenās līmes lamatas, jo invadēto pākšu apjoms tika samazināts par 83.3%, salīdzinot ar kontroli.

3.2. Krustziežu sēkļu smecernieka ierobežošanas iespējas

Krustziežu sēkļu smecernieka (*C. assimilis*) populācijas apjoms 2012. gada veģetācijas sezonā ziemas rapša sējumā apstrādes brīžos bija salīdzinoši zems:

- 25.05. – vidēji viens īpatnis uz dzeltenām līmes lamatām vai viens īpatnis uz 40 augiem (kritiskais sliekšnis kā Priedītem, 1999);
- 08.06. – vidēji 1 īpatnis uz 40 augiem vai 1.25 īpatņi vienā CSALOMON® KLP tipa feromonu lamatā (29. pielikums).

Veicot ziemas rapša pāksteņu analīzi (AS 79-81), tika konstatēts, ka pie kritiskā sliekšņa vidēji 1 īpatnis uz 40 augiem vai vidēji 1 īpatnis uz dzeltenām līmes lamatām, tika būtiski samazināts ar sēkļu smecerniekiem invadēto pāksteņu īpatsvars, salīdzinot ar kontroli un apstrādāto variantu, kur apstrāde tika veikta pie kritiskā sliekšņa vidēji 2-3 īpatņi uz 40 augiem.

Veicot ražas analīzi, tika konstatēts, ka ietekme uz ražu starp dažādajiem kritiskajiem sliekšņiem sēkļu smecernieka populācijas ierobežošanā netika konstatēta ($P < 0.05$) (30. pielikums). Tas nozīmē, ka pie izmēģinājumā konstatētās zemāka kaitēkļa

invāzijas pakāpes (0.8% kontrolē) ziemas rapša sējumā krustziežu sēklu smecernieka ierobežošana, kaut arī kaitēkļu kritiskais sliekšnis bija sasniegts, nebija nepieciešama.

Krustziežu sēklu smecernieku vajadzētu ierobežot ziedēšanas beigās, kad vidēji bija 1 īpatnis uz 40 augiem, jo tika būtiski ($P < 0.05$) samazināts ar krustziežu sēklu smecernieka kāpuriem invadēto pāksteņu īpatsvars.

KOPSAVILKUMS UN TURPMĀKIE UZDEVUMI

Ziemas kviešu sējumos dominē plankumainības, tāpat kā katru gadu sastopama kviešu dzeltenplankumainība (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) un kviešu lapu pelēkplankumainība (ier. *Septoria tritici*). Fungicīdu lietošana ziemas kviešu sējumos ir nepieciešama, taču, ja netiek novērota miltrasas (ier. *Blumeria graminis*) vai dzeltenās rūsas (*Puccinia striiformis*) epidēmija, ir nepieciešams tikai viens smidzinājums ziedēšanas – agrās piengatavības fāzē. Šis smidzinājums ir integrētās slimību ierobežošanas sistēmas sastāvdaļa, jo pamatojas uz lapu plankumainību attīstības īpatnībām Latvijas apstākļos – t.i. strauja slimību attīstība pēc kviešu ziedēšanas.

Ziemas miežu, rudzu un tritikāles slimību ierobežošanas efektivitāte ir atkarīga no slimību spektra, kas ievērojami atšķiras pa gadiem un izmēģinājumu vietām, tādēļ galīgos secinājumus vēl nevar izdarīt.

Rapša nozīmīgākās slimības ir baltā puve (ier. *Sclerotinia sclerotiorum*) un stublāju vēzis (ier. *Leptosphaeria* spp.). Slimību izplatība, attīstības pakāpe variē, tādēļ ir nepieciešama rūpīga iegūto rezultātu izvērtēšana un iegūto, sākotnējo secinājumu pārbaude.

Sīpolu sējumos konstatēta gan sausplankumainība (ier. *Alternaria* spp.), gan sīpolu neīstā miltrasa (ier. *Peronospora destructor*). Slimību attīstības pakāpe bija neliela, līdz ar to datorprogrammas DaCom Plant Plus un eksperta varianta veikto smidzinājumu efektivitāte bija zema. Burkānu sējumos galvenokārt izplatās burkānu lapu brūnplankumainība (ier. *Cercospora carotae*) un tikai atsevišķos gadījumos novērota arī sausplankumainība (ier. *Alternaria* spp.). DaCom Plant Plus variantā fungicīdu lietošanas efektivitāte bija 96%, bet eksperta variantā 62%.

2012. gadā rapša sējumos krustziežu sēklu pangodiņa (*Dasineura brassicae*) un krustziežu sēklu smecernieka (*Ceutorhynchus assimilis*) invāzija nebija augsta, tādēļ ražas zudumi nebija lieli.

Turpmākie uzdevumi

2013. gadā ir jāuzsāk rezultātu apkopošana, izmēģinājumi ziemas kviešu, dārzena un rapša sējumos (attiecībā uz kaitēkļiem) ir pabeigti. Projekta laikā ir iegūti daudzveidīgi, neviennozīmīgi rezultāti, tādēļ visi iegūtie dati ir jāapkopo un jāanalizē, jāmeklē kopsakarības, izmantojot dažādas metodes, tai skaitā arī matemātiskās.

Izmēģinājumi ziemas miežu, rudzu, tritikāles un ziemas rapša sējumos (attiecībā uz slimībām) tiks turpināti, lai precizētu iegūtos rezultātus.

Būtiska darba daļa ir rezultātu prezentācijas, ir nepieciešamas starptautiskās publikācijas un prezentācijas, taču vēl svarīgāk ir ar iegūtajiem rezultātiem iepazīstināt Latvijas speciālistus un zemniekus.

Lielākā daļa datu vēl nav apkopoti, tādēļ 2013. gadā tiks pievērsta īpaša uzmanība dažāda veida publikāciju gatavošanai.

PUBLIKĀCIJAS UN PREZENTĀCIJAS KONFERENCĒS 2012. gadā

Starptautiskās, datu bāzēs iekļautās publikācijas:

Lepse L., **Bankina B.**, Bimsteine G. (2012) The effectiveness of the decision support system in integrated management of onion downy mildew in Latvia. *Acta Horticulture (ISHS)* 936: 265-272.

Publikācijas Latvijas izdevumos:

1. Bankina B., Gaile Z., Balodis O., Kreita Dz., Katamadze M., Kronberga A., Kokare A., Maļecka S. 2012. Labību un rapša slimību ierobežošanas iespējas integrētā augu aizsardzībā. *No: zinātniski praktiskās konferences Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija: Raksti.* Jelgava, 2012, 25 – 28. lpp.
2. Bankina B., Gaile Z., Balodis O., Kreita Dz., Katamadze M. 2012. Ziemas kviešu slimību ierobežošanas iespējas integrētā augu aizsardzībā. *No: zinātniski praktiskās konferences Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija: Raksti.* Jelgava, 2012, 102 – 105. lpp.
3. Bankina B., Gaile Z., Balodis O., Kreita Dz., Katamadze M. 2012. Ziemas miežu slimību ierobežošanas iespējas integrētā augu aizsardzībā. *No: zinātniski praktiskās konferences Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija: Raksti.* Jelgava, 2012, 94 – 97. lpp.
4. Bankina B., Kronberga A., Kokare A., Maļecka S. 2012. Triticāles un rudzu slimību ierobežošanas iespējas integrētā augu aizsardzībā. *No: zinātniski praktiskās konferences Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija: Raksti.* Jelgava, 2012, 106 – 109. lpp.
5. Bankina B., Gaile Z., Balodis O., Kreita Dz., Katamadze M. 2012. Rapša slimību ierobežošanas iespējas integrētā augu aizsardzībā. *No: zinātniski praktiskās konferences Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija: Raksti.* Jelgava, 2012, 98 – 101. lpp.
6. Bimšteine G., Bankina B., Lepse L. 2012. Dārzeņu slimību ierobežošanas iespējas integrētā augu aizsardzībā. *No: zinātniski praktiskās konferences Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija: Raksti.* Jelgava, 2012, 166 – 168. lpp.

Konferenču tēzes:

1. Bankina B., Priekule I., Ruža A. (2012) Can minimal soil tillage be included in integrated control of winter wheat diseases. *In: Abstracts. 10th Conference of the European Foundation for Plant Pathology, Held in Wageningen, The Netherlands, 1-5 October 2012. IPM 2.0 Towards future-proof crop protection in Europe.*
2. Bankina B., Gaile Z., Kreita Dz., Balodis O., Katamadze M (2012) Possibilities of integrated disease management for winter barley in Latvia. *Abstracts. 12th Congress of the European Society for Agronomy, ed by F. Stodard, P. Mäkelä, ISBN 978-952-10-4323-9, p. 96-97.*
3. Bimsteine G., Bankina B., Lepse L. (2012) Possibilities of integrated diseases control of carrots. *In: Book of Abstracts. 2nd symposium on Horticulture in Europe, Angers, France, 1-5 July, 2012, p 172.*

Publikācijas nozaru periodikā:

Kronberga A., Būmane S., Piliksere D., Vaivode A., Bankina B. (2012) Ieteikumi tritikāles audzēšanai. Saimnieks, Nr. 7(97), 52-53.

Ziņojumi starptautiskās konferencēs:

1. Bankina B., Priekule I., Ruža A. (2012) Can minimal soil tillage be included in integrated control of winter wheat diseases. 10th Conference of the European Foundation for Plant Pathology, Held in Wageningen, The Netherlands, 1-5 October 2012. IPM 2.0. Towards future-proof crop protection in Europe.
2. Bankina B., Gaile Z., Kreita Dz., Balodis O., Katamadze M (2012) Possibilities of integrated disease management for winter barley in Latvia. 12th Congress of the European Society for Agronomy, Held in Helsinki, Finland, 20-24 August, 2012.
3. Bimsteine G., Bankina B., Lepse L. (2012) Possibilities of integrated diseases control of carrots. 2nd symposium on Horticulture in Europe, Held in Angers, France, 1-5 July, 2012.

Ziņojumi vietējās konferencēs un semināros:

1. Bankina B. (2012) Labību slimību ierobežošana integrētajā augu aizsardzībā. Integrētā graudkopība – no zinātnes līdz praksei. Seminārs-diskusija graudaugu audzētājiem Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūtā, 2012. gada 4. aprīlī.
2. Bankina B., Gaile Z., Balodis O., Kreita Dz., Katamadze M., Kronberga A., Kokare A., Maļecka S. (2012) Labību un rapša slimību ierobežošanas iespējas integrētā augu aizsardzībā. Zinātniski praktiskā konference: Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija, Jelgava, 23 - 24 februāris, 2012.
3. Bankina B., Gaile Z., Balodis O., Kreita Dz., Katamadze M. (2012) Ziemas kviešu slimību ierobežošanas iespējas integrētā augu aizsardzībā. Zinātniski praktiskā konference: Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija, Jelgava, 23 - 24 februāris, 2012.
4. Bankina B., Gaile Z., Balodis O., Kreita Dz., Katamadze M. (2012) Ziemas miežu slimību ierobežošanas iespējas integrētā augu aizsardzībā. Zinātniski praktiskā konference: Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija, Jelgava, 23 - 24 februāris, 2012.
5. Bankina B., Kronberga A., Kokare A., Maļecka S. (2012) Tritikāles un rudzu slimību ierobežošanas iespējas integrētā augu aizsardzībā. Zinātniski praktiskā konference: Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija, Jelgava, 23 - 24 februāris, 2012.
6. Bankina B., Gaile Z., Balodis O., Kreita Dz., Katamadze M. (2012) Rapša slimību ierobežošanas iespējas integrētā augu aizsardzībā. Zinātniski praktiskā konference: Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija, Jelgava, 23 - 24 februāris, 2012.
7. Bimšteine G., Bankina B., Lepse L. (2012) Dārzeņu slimību ierobežošanas iespējas integrētā augu aizsardzībā. Zinātniski praktiskā konference: Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija, Jelgava, 23 - 24 februāris, 2012.