

ZIEMAS KVIEŠU STIEBRA PAMATNES UN SAKŅU PUVE UN TĀS IEROSINĀTĀJI ATKARĪBĀ NO AGROTEHNISKAJIEM PASĀKUMIEM

WINTER WHEAT STEM BASE AND ROOT ROT AND ITS CAUSAL AGENTS DEPENDING ON AGROTECHNICAL MEASURES

Biruta Bankina¹, Antons Ruža², Gunita Bimšteine¹, Ingrīda Neusa-Luca¹,
Dzintra Kreita³, Merabs Katamadze³

¹LLU LF Augsnes un augu zinātņu institūts, ²LLU LF Agrobiotehnoloģijas institūts,

³LLU LF mācību un pētījumu saimniecība „Pēterlauki”

Biruta.Bankina@llu.lv

Abstract. *Reduced soil tillage and wheat monoculture have become increasingly widespread technologies in Latvia. The aim of the study was to estimate the importance of different agronomic measures for the development of wheat stem base and root rot and to indentify causal agents of disease. Two-factor experiments were carried out in 2012–2013 at the Study and Research Farm „Pēterlauki”: 1) crop rotation, and 2) soil management. The incidence of the complex of stem base diseases (root and crown rot) was determined after wheat harvesting. Pathogens were identified by mycological analyses – colour, texture and other features of colonies; results were confirmed by molecular methods in cooperation with the Latvian Biomedical Research and Study Centre. The incidence of wheat stem base and root rot was around 50% during period of investigations. Reduced soil tillage and the lack of crop rotation increased development of wheat stem base and root rot, but differences were not statistically significant. Enlarged proportion of cereals in the sowing structure essentially increased the level of the disease. *Fusarium* spp. and *Oculimacula* spp. were the most important causal agents of this disease, but agronomical measures did not influence a spectrum of pathogens. *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. graminearum* and *F. acuminatum* were the most important species of *Fusarium*. *O. yallundae* and *O. acufiformis* were determined in Latvia for the first time. Further investigations are necessary to clarify factors that influence the development of disease and spectrum of pathogens.*

Key words: *Fusarium, Oculimacula, soil tillage, crop rotation.*

Ievads

Ziemas kviešu stiebra pamatnes un sakņu puve ir kompleksa slimība, ko var ierosināt dažādi, arī ļoti atšķirīgi, patogēni. Literatūrā par nozīmīgākajiem uzskata *Gaeumannomyces graminis* (iepriekšējais nosaukums *Ophiobolus graminis*), *Oculimacula acufiformis* un *O. yallundae* (sinonīmi *Tapesia* spp., *Helgardia herpotrichoides*, *Pseudocercospora herpotrichoides*), *Bipolaris sorokiniana* (*Cochliobolus sativus*), *Ceratobasidium cereale* (*Rhizoctonia cerealis*) un sēnes no *Fusarium* ģints. Slimību ierosinātājus uz lauka atšķirt ir grūti vai pat neiespējami, turklāt ir iespējama inficēšanās ar vairākiem patogēniem vienlaikus (Bankina *et al.*, 2013b). Slimības ierosinātāju identifikācija ir svarīga, jo patogēniem ir atšķirīgas bioloģiskās īpašības un tiem ir dažāda jutība pret fungicīdiem. Zinot, kādi patogēni dominē, iespējams precīzāk novērtēt slimības postījumu un izvēlēties ierobežošanas stratēģiju.

Tiek uzskatīts, ka reducētā augsnes apstrāde un augu maiņas neievērošana paaugstina stiebra pamatnes un sakņu puves risku. Taču pēdējo gadu pētījumu rezultāti ir pretrunīgi. Konstatēts, ka augsnes apstrādes metode būtiski neietekmē stiebra pamatnes un sakņu puves izplatību, ja ierosinātājs ir *Oculimacula* spp., bet *Fusarium avenaceum* sastopamību aršana 20–22 cm dziļumā pat palielina (Matusinsky *et al.*, 2009). Polijas zinātnieku pētījumos novērots, ka kviešu sējumos pēc rapša ir būtiski zemāks šīs slimības līmenis (Wyczling, Lenc, 2010), turpretim citos izmēģinājumos tas nav pierādīts, jo rezultāti lielā mērā ir atkarīgi no patogēnu spektra (Paulitz *et al.*, 2010).

Pētījuma mērķis ir pētīt ziemas kviešu stiebra pamatnes un sakņu puves attīstības īpatnības atkarībā no augsnes apstrādes un augu maiņas, kā arī konstatēt nozīmīgākos slimības ierosinātājus.

Materiāli un metodes

Divfaktoru lauka izmēģinājumi iekārtoti 2008. gada rudenī Zemgales apstākļiem tipiskā vidēji smaga smilšmāla velēnu karbonātu augsnē mācību un pētījumu saimniecībā „Pēterlauki”. Faktors A – augsnes apstrāde: 1) tradicionālā aršana (20–22 cm dziļumā); 2) minimālā augsnes

apstrāde (10–12 cm dziļumā). Faktors B – augmaiņa: 1) kvieši atkārtotos sējumos; 2) kvieši pēc citiem priekšaugiem.

Konkrētais pētījums veikts no 2012. līdz 2013. gadam. Šajā laikā rezultāti sagrupēti atkarībā no augsnes apstrādes veida un graudaugu īpatsvara pēdējo trīs gadu laikā: A – visus trīs gadus graudaugi, B – graudaugi divus gadus, vienu gadu rapsis; C) graudaugi tikai vienreiz, divus gadus rapsis.

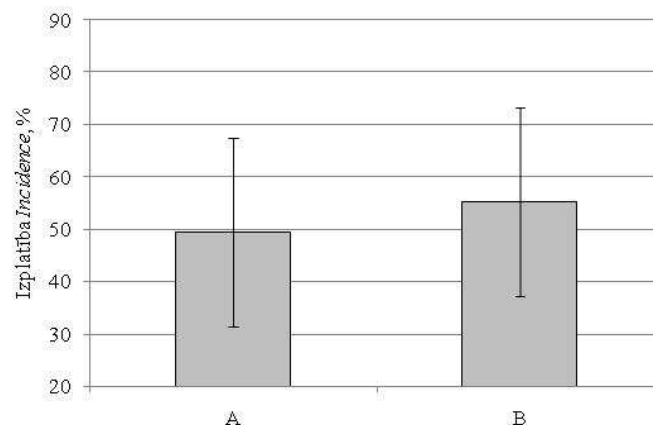
Visi agrotehniskie pasākumi maksimāli tuvināti ražošanas apstākļiem.

Sakņu puve uzskaitīta pirms ražas vākšanas: katrs ziemas kviešu lauks (pavisam 12 lauki) sadalīts četrās daļās un katrā no tām piecās vietās ņemti paraugi divās blakus esošajās rindiņās 5 cm garumā, vienā paraugā aptuveni 100 stiebru. Ziemas kviešu stiebra pamatnes un sakņu puve noteikta vizuāli un aprēķināta slimības izplatība procentos. Rezultātu būtiskums novērtēts, izmantojot dispersijas analīzi programmā ANOVA.

No augiem, kuriem bija redzami slimības simptomi, ņemti paraugi tālākai analīzei laboratorijā. Patogēnu identificēšanai augu gabaliņi uzsēti uz kartupeļu dekstrozes agara (PDA) un iegūtas tīrkultūras. Slimības ierosinātāji noteikti, izmantojot patogēnu morfoloģiskās īpatnības un barotnes krāsošanos, kā arī sporu uzbūvi. Iegūtie rezultāti apstiprināti ar molekulārajām analizēm, kas veiktas Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrā sadarbībā ar vadošo pētnieku Dr. agr. Dāvidu Fridmani.

Rezultāti un diskusijas

Pēc literatūras datiem kviešu stiebra pamatnes un sakņu puves izplatību ietekmē agrotehnika, taču šī ietekme nav viennozīmīga (Matusinsky *et al.*, 2009). Izmēģinājumu periodā no 2012. līdz 2013. gadam šīs slimības izplatība vidēji bija 52%. Stiebra pamatnes un sakņu puves izplatību ietekmēja augsnes apstrādes veids – neartajos laukos slimības izplatība bija augstāka, taču starpība nebija statistiski būtiska (1. att.).



1. att. Ziemas kviešu stiebra pamatnes un sakņu puves izplatība atkarībā no augsnes apstrādes veida:

A – tradicionālā aršana (20–22 cm); B – minimālā apstrāde (10–12 cm).

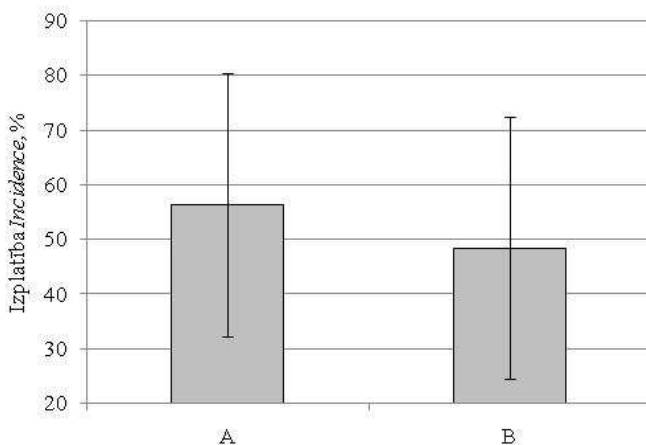
Fig.1. Incidence of winter wheat stem base and root rot depending on soil tillage: A – conventional ploughing (20–22 cm); B – shallow tillage (10–12 cm).

Parasti uzskata, ka ļoti liela nozīme ir priekšaugam, taču mūsu izmēģinājumos, ja ziemas kviešu priekšaugi bija rapsis, slimības izplatība bija mazāka, taču pēc datu statistiskās apstrādes rezultātiem tā nebija būtiska (2. att.).

Slimības attīstību būtiski ietekmēja graudaugu īpatsvars augmaiņā pirms kviešu sējas (3. att.). Laukos, kur pirms tam trīs gadus audzēti kvieši, stiebra pamatnes un sakņu puves izplatība bija statistiski nozīmīgi augstāka nekā tajos, kur iepriekšējo triju gadu periodā graudaugi bija tikai vienu reizi.

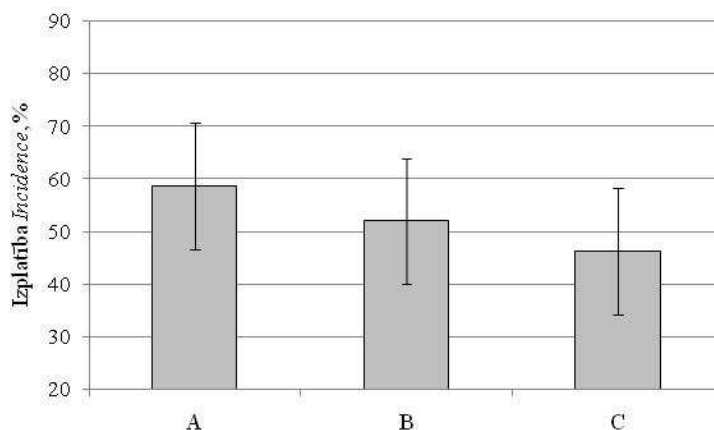
Kviešiem, miežiem un citiem graudaugiem stiebra pamatnes un sakņu puvi ierosina vieni un tie paši patogēni, tādēļ infekcijas avots var būt arī citu graudaugu sugu atliekas.

Novērotā tendence pierāda, ka kviešu un citu graudaugu atlieku uzkrāšanās veicina kviešu stiebra pamatnes un sakņu puves attīstību. Jāņem vērā, ka patogēni atliekās spēj saglabāties ilgāk nekā vienu gadu (Paulitz *et al.*, 2010), tādēļ nozīmīgs ir ne tikai priekšaugš, bet graudaugu kopējais īpatsvars sējumu struktūrā.



2. att. Ziemas kviešu un stiebra pamatnes puves izplatība atkarībā no priekšauga:
A – ziemas kvieši; B – ziemas rapsis.

Fig. 2. Incidence of winter wheat stem base and root rot depending on pre-crop:
A – winter wheat; B – winter oilseed rape.



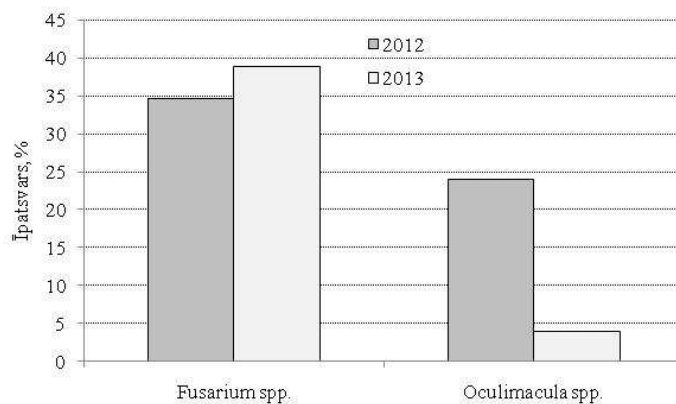
3. att. Ziemas kviešu stiebra pamatnes un sakņu puves izplatība atkarībā no graudaugu īpatsvara iepriekšējos trijos gados pirms kviešu sējas: A – graudaugi visus trīs gadus; B – graudaugi divus gadus; C – graudaugi vienu gadu.

Fig. 3. Incidence of winter wheat stem base and root rot depending on proportion on cereals during last three years before wheat sowings: A – cereals all three years; B – cereals two years; C – cereals only one year.

Slimības simptomi galvenokārt bija nespecifiski, tādēļ uz lauka noskaidrot slimības ierosinātājus nevarēja: bija nepieciešama patogēnu izolācija tīrkultūrā. 2012.–2013. gadā pavisam iegūti 1671 izolāti. 36% patogēnu piederēja *Fusarium* ģints sēnēm (ieskaitot *Microdochium nivale*, kura iepriekšējais nosaukums ir *Fusarium nivale*) un 15% – *Oculimacula* spp. Patogēnu spektru neietekmēja ne augsnes apstrādes paņēmieni, ne arī augu maiņas variants, taču nozīmīgāko patogēnu sastopamība variēja pa gadiem (4. att.).

Fusarium spp. ir nozīmīgi patogēni, jo ne tikai samazina ražu, bet arī ir mikotoksīnu producenti, kas piesārņo graudus. Izmēģinājumos dominēja *F. culmorum*, *F. avenaceum*, retāk konstatēts *F. graminearum* un *F. acuminatum*.

Pirmo reizi Latvijā konstatēts, ka kviešu sējumos sastopamas abas *Oculimacula* ģintis – *O. yallundae* un *O. acuformis*, taču pašlaik pietrūkst pētījumu, lai konstatētu šo sugu proporciju un noskaidrotu faktoros, kas to nosaka. Meteoroloģisko apstākļu ietekmi ir grūti novērtēt, jo dažādu *Fusarium* sugu prasības pret vidi ir atšķirīgas (Bankina *et al.*, 2013 a).



4. att. Nozīmīgāko patogēnu īpatsvars atkarībā no gada.

Fig. 4. Proportion of the most important pathogens depending on year.

Pašlaik iegūtie rezultāti nav pietiekami, lai izdarītu secinājumus par apstākļiem, kas veicina stiebra pamatnes un sakņu puves attīstību, taču tie pierāda, ka, paaugstinoties labību īpatsvaram sējumu struktūrā, pieaug slimības izplatības risks.

Secinājumi

1. Ziemas kviešu stiebra pamatnes un sakņu puves izplatību ietekmē gan augsnes apstrādes veids, gan priekšaugi, taču atšķirības nav statistiski būtiskas.
2. Graudaugu īpatsvara palielināšanās sējumu struktūrā būtiski palielina ziemas kviešu stiebra pamatnes un sakņu puves izplatību.
3. Ziemas kviešu stiebru pamatnes un sakņu puvi galvenokārt izraisa *Fusarium* un *Oculimacula* ģints sēnes.

Pateicība. Pētījums finansēts Valsts pētījumu programmu „Vietējo resursu (zemes dziļi, meža, pārtikas un transporta) ilgtspējīga izmantošana – jauni produkti un tehnoloģijas (NatRes)” (2010.–2013. g.) un „Lauksaimniecības resursi ilgtspējīgai kvalitatīvas un veselīgas pārtikas ražošanai Latvijā (AgroBioRes)” (2014.–2017. g.) ietvaros.

Izmantotā literatūra

1. Bankina B., Bimšteine G., Ruža A., Neusa-Luca I., Fridmanis D., Vaivade I., Kreita Dz., Katamadze M., Paura L. (2013a). Ziemas kviešu stiebra pamatnes un sakņu puve un tās ierosinātāji. *No: Vietējo resursu (zemes dziļi, meža, pārtikas un transporta) ilgtspējīga izmantošana – jauni produkti un tehnoloģijas (Nat Res)*. Valsts pētījumu programma, 2010–2013. Rakstu krājums, Rīga: Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts, 179.–183. lpp.
2. Bankina B., Bimšteine G., Ruža A., Priekule I., Paura L., Vaivade I., Fridmanis D. (2013b). Winter wheat crown and root rot are affected by soil tillage and crop rotation in Latvia. *Acta Agriculturae Scandinavica, section B – Soil & Plant Science*, Vol. 63(8), p. 723–730.
3. Matusinsky P., Mikolasova R., Klem K., Spitzer T. (2009). Eyespot infection risks on wheat with respect to climatic conditions and soil management. *Journal of Plant Pathology*, Vol. 91(1), p. 93–101.
4. Paulitz T., Schroeder K., Schillinger W. (2010). Soilborne pathogens of cereals in an irrigated cropping system: effects of tillage, residue management, and crop rotation. *Plant Diseases*, Vol. 94(1), p. 61–68
5. Wyczling D., Lenc L. (2010). Effect of forecrop and differentiated fungicidal protection on health of winter wheat stem base. *Phytopathologia*, Vol. 57, p. 21–29.