

LAUKKOPIĒBA

AGROTEHNISKO PASĀKUMU NOZĪME KVIEŠU LAPU SLIMĪBU IEROBEŽOŠANĀ THE IMPORTANCE OF AGRONOMIC PRACTICE FOR THE CONTROL OF WHEAT LEAF DISEASES

Biruta Bankina, Gunita Bimšteine, Terēze Stanka, Jānis Kaņeps

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Biruta.Bankina@llu.lv

Abstract. Agronomic practice significantly influences the development of tan spot (caused by *Pyrenophora tritici-repentis*) and Septoria leaf blotch (caused by *Zymoseptoria tritici*). Causal agents of leaf blotch mainly survive in the residues of plants, therefore crop rotation and soil tillage have an essential impact on the distribution of these diseases. A significant number of investigations have been conducted worldwide, but results are still contradictory. The aim of the presented investigation is to evaluate the development of leaf spot depending on crop rotation and a method of soil tillage. The data obtained from 2012 to 2016 were analysed in this study. The data about diseases development were arranged as two factorial trials: A – tillage system (A1 – ploughing at the depth of 22–24 cm; A2 – harrowing up to the depth 10 cm); B – crop rotation (B1 – continuous wheat; B2 – oilseed rape and wheat; B3 – crop rotation). Severity of leaf diseases was assessed every week. The area under disease progress curve was calculated to evaluate the impact of diseases during the whole period of vegetation. Severity of tan spot was significantly higher in plots without ploughing, however, the influence of crop rotation was more essential, the highest level of tan spot was noted in continuous wheat conditions, but the lowest level – in the fields with crop rotation. The method of soil tillage and crop rotation did not have an impact on the level of Septoria leaf blotch.

Key words: *Pyrenophora tritici-repentis*, *Zymoseptoria tritici*, crop rotation, soil tillage.

Ievads

Kviešu lapu dzeltenplankumainība (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) un kviešu lapu pelēkplankumainība (ier. *Zymoseptoria tritici*) ir nozīmīgākās kviešu lapu slimības Latvijā. Šo slimību ierosinātāji galvenokārt saglabājas augu atliekās, tādēļ agrotehnisko paņēmieni izvēle ietekmē šo slimību attīstību.

Augu maiņas nozīme dzeltenplankumainības ierobežošanā ir pierādīta daudzos pētījumos, tajā skaitā Ziemeļamerikā, kur tā ir postīgākā kviešu slimība, sējumu struktūras dažādošana samazināja dzeltenplankumainības līmeni, ja augu atliekas netika iestrādātas augsnē (Krupinsky et al., 2007a). Pētījumos Ziemeļvācijā ir konstatēts, ka aršana un augu maiņas ievērošana būtiski samazina fungicīdu nepieciešamību kviešu sējumos (Andert et al, 2016). Tomēr pētījumu rezultāti ir pretrunīgi, Sawinska et al., 2006 atzīst, ka aršana nesamazināja kviešu lapu plankumainību līmeni.

Latvijā iepriekšējo gadu pētījumos ir pierādīts, ka priekšaugi un priekš-priekšaugi veicina dzeltenplankumainības attīstību, taču citu lapu slimību attīstību priekšaugi un augsnes apstrādes paņēmieni neietekmēja (Bankina et al., 2015).

Pētījuma mērķis ir noskaidrot, kā augu maiņas varianti un augsnes apstrāde ietekmē kviešu lapu slimību attīstību ilgākā laika periodā.

Materiāli un metodes

Izmēģinājumi iekārtoti 2008. gada rudenī virsēji velēnglejotās, putekļainās smilšmāla augsnēs LF mācību un pētījumu saimniecībā “Pēterlauki”. Šajā pētījumā analizēti dati, kas iegūti 2012.–2016. gados. Visos gados (izņemot 2014.) audzēta ziemas kviešu šķirne ‘Zentos’, bet 2014. gadā izsalšanas dēļ lauki bija pārsēti ar vasaras kviešiem ‘Taifun’.

Izmēģinājums ir divfaktoru: 1) augsnes apstrāde (A1 – aršana 22 – 24 cm dziļumā; A2 – bez apvēršanas apstrāde līdz 10 cm dziļumā, turpmāk tekstā “arts” un “nearts”); 2) augu maiņa (B1 – kvieši bezmaiņas sējumā; B2 – kvieši un rapsis; B3 – augu maiņa, kur iekļauti arī mieži un lauka pupas, turpmāk tekstā K-K; R-K; AM).

Visi agrotehniskie pasākumi veikti atbilstoši audzējamā kultūrauga sugai vienādi visos laukos. Kviešu sējumos lietoti fungicīdi, kas satur fenprofiomorfu un epoksikonazolu. Fungicīdu lietošanas

shēma bija atkarīga no konkrētā gada meteoroloģiskās situācijas un slimību attīstības dinamikas, taču visos kviešu laukos tie lietoti vienādi, tādēļ turpmākajā datu analīzē tas nav ņemts vērā.

Slimību uzskaitē (izplatība un attīstības pakāpe) uzsākta stiebrošanas fāzē un turpināta katru nedēļu. Katrā laukā vērtētas apmēram 300 lapas (pirmajās uzskaites reizēs vērtē visu augu, vārpošanas trīs augšējās lapas, bet gatavošanās laikā – divas augšējās lapas). Lai novērtētu slimību ietekmi visā veģetācijas periodā, reķināts laukums zem slimību attīstības līknes (AUDPC – *area under disease progress curve*).

Kviešu lapu slimību attīstību ietekmē meteoroloģiskā situācija, nozīmīgākie rādītāji ir apkopoti tabulā. Meteoroloģiskie dati ir aprēķināti slimību attīstībai kritiskajās attīstības fāzēs un visā kviešu augšanas periodā pēc stiebrošanas sākuma. Meteoroloģiskie dati ir iegūti no automātiskās meteoroloģiskās stacijas, kas novietota tieši izmēģinājumu vietā.

Tabula Table

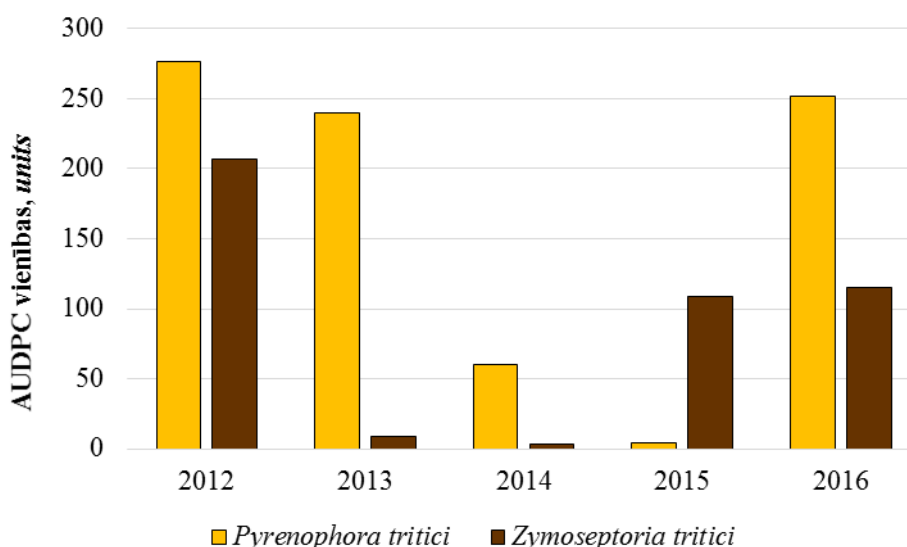
Meteoroloģiskās situācijas raksturojums
Characterization of the meteorological situation

Gads/Year	Lietaino dienu skaits/ Number of rainy days		Nokrišņi/Precipitations, mm		Vidējā temperatūra/ Average temperature, °C	
	32-34*	51-52*	32-34*	51-52*	32-34*	51-52*
	līdz/till 51-52*	līdz/till 86-88*	līdz/till 51-52*	līdz/till 86-88*	līdz/till 51-52*	līdz/till 86-88*
2012	8	23	44	247	12	17
2013	9	10	61	85	13	16
2014	8	19	50	187	15	19
2015	18	17	35	89	14	16
2016	4	18	27	115	13	18

*attīstības etapi/development stages (BBCH)

Rezultāti un diskusijas

Izmēģinājumu gados dominēja lapu plankumainība (1. att.), miltrasas (ier. *Blumeria graminis*) attīstības pakāpe nepārsniedza 5%, bet rūsas (ier. *Puccinia* spp.) vispār netika novērotas.



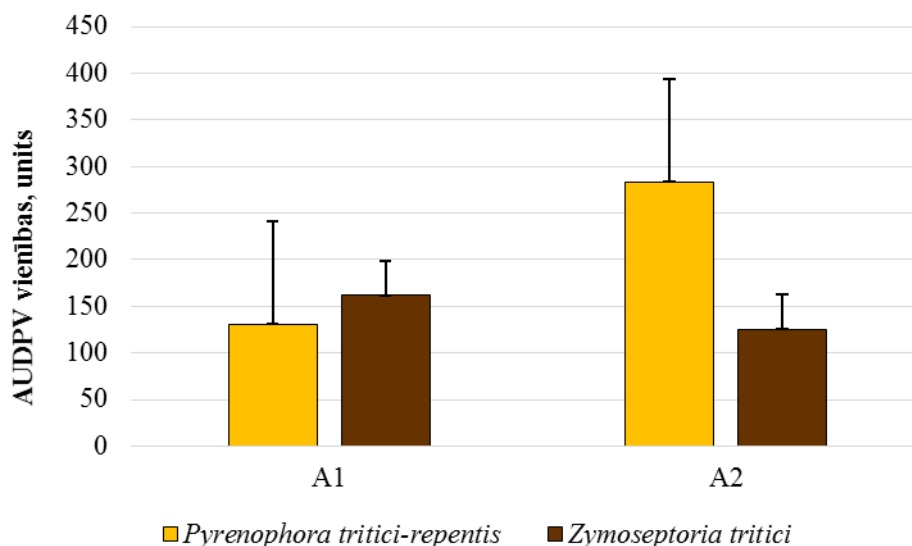
1. att. Kviešu lapu slimību attīstība atkarībā no gada agroekoloģiskajiem apstākļiem (vidēji visos laukos, n=60).

Fig. 1. Development of the wheat blotch diseases depending on year's agrometeorological conditions (average in all fields, n=60).

Kviešu lapu dzeltenplankumainība bija nozīmīgākā slimība visos gados, izņemot 2015. gadu, kad dominēja kviešu lapu pelēkplankumainība. Vasaras kviešos lapu plankumainību attīstība bija zemāka, salīdzinot ar ziemas kviešiem, kuri inficējas jau iepriekšējā gada rudenī. 2012. gads bija vislietainākais, līdz ar to arī plankumainību līmenis bija visaugstākais. 2015. gadā stiebrošanas – vārpošanas fāzē bija visvairāk lietaino dienu, kas veicina *Zymoseptoria tritici* izplatību no apakšējām uz augšējām lapām (Gladders, 2001; Fones and Gurr, 2015). Dzeltenplankumainības attīstība šajā gadā bija zema, to ietekmēja salīdzinoši mazāks kopējais nokrišņu daudzums cerošanas – gatavības fāzē.

Dzeltenplankumainības attīstība atkarībā no agrotehnikajiem paņēmieniem pētīta 2012., 2013., 2014. un 2016. gadā, bet pelēkplankumainības – 2012., 2015. un 2016, tie ir gadi, kad attiecīgās slimības attīstības līmenis bija nozīmīgs, t.i., ja vismaz kādā no laukiem slimības attīstības pakāpe pārsniedza 5%.

Augsnes apstrāde ir nozīmīgs agrotehnikas paņēmieni, kas ietekmē kviešu slimību attīstību, tomēr tās efektivitāte ir atkarīga no patogēna bioloģiskajām īpatnībām (2. att.) Aršana būtiski samazināja dzeltenplankumainības attīstību ($p=0.009$), bet atšķirības pelēkplankumainības attīstībā nebija būtiskas ($p=0.05$). Pelēkplankumainības līmenis artajos laukos bija lielāks (23%), tomēr tas nebija statistiski būtisks. Iespējams, šī tendence ir skaidrojama ar augstāku dzeltenplankumainības attīstības pakāpi, jo abi patogēni zināmā mērā ir konkurenti.

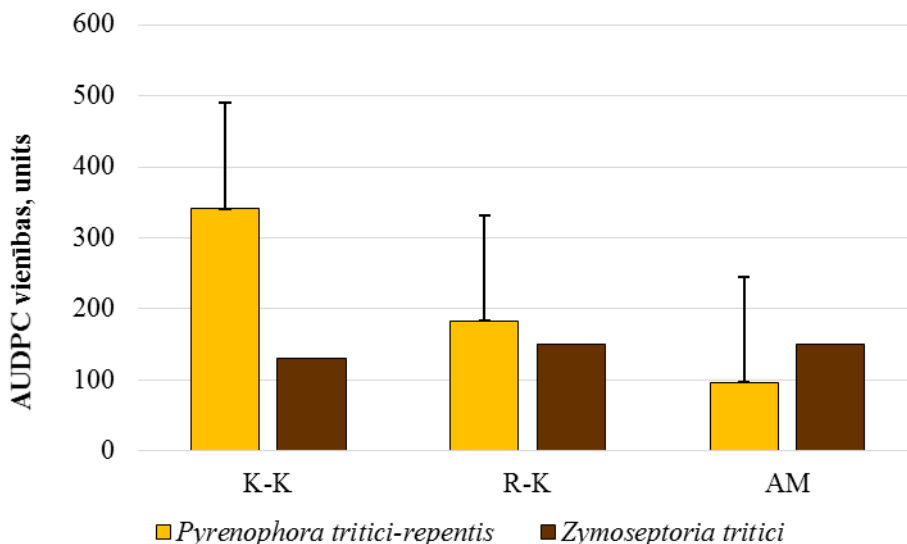


2. att. Kviešu lapu slimību attīstība atkarībā no augsnes apstrādes: A1 – arts, A2 – nearts.

Fig. 2. Development of the wheat blotch diseases depending on soil tillage: A1 – with ploughing, A2 – without ploughing.

Dzeltenplankumainības ierobežošanā nozīmīgs faktors ir augu maiņas ievērošana (3. att.), jebkurš augu maiņas variants statistiski būtiski pazemināja slimības attīstību ($p=0.007$). Dzeltenplankumainības līmenis laukos, kur ieviesta “īsā augu maiņa”, t.i. tikai kvieši un rapsis, samazinājās par 46% (salīdzinot ar bezmaiņas kviešu sējumiem), bet variantā, kur augu maiņā iekļauti arī mieži un pupas, starpība bija vēl lielāka – 72%.

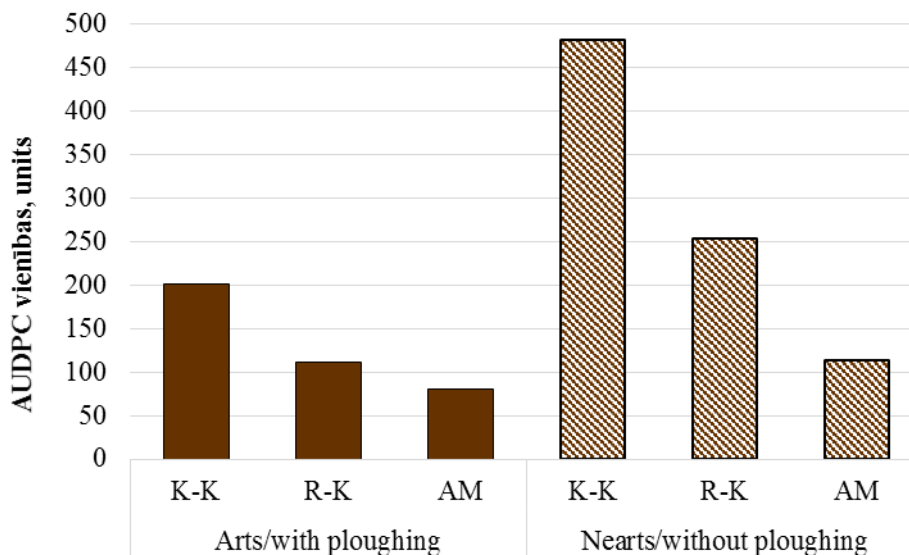
Pelēkplankumainības attīstību augu maiņas variants neietekmēja (3. att.), lai gan vairumā literatūras avotu ir norādīts, ka kviešu audzēšana palielina šīs slimības risku (Fones and Gurr, 2015). Tomēr mūsu izmēģinājumos šis faktors nebija būtisks. Pētījumu gados pelēkplankumainības attīstības līmenis kopumā bija salīdzinoši zems, tādēļ, iespējams, augu maiņas ietekme nebija nozīmīga. Krupinsky et al., 2007b norāda, ka gados, kad lapu plankumainību attīstības pakāpe bija zema, agrotehnisko pasākumu nozīme netika novērota.



3. att. Kviešu lapu slimību attīstība atkarībā no augu maiņas varianta: K-K – kvieši bezmaiņas sējumā; R-K – kvieši un rapsis; AM – augu maiņa.

Fig. 3. Development of the wheat blotch diseases depending on crop rotation: k-k – continuous wheat; R-K – wheat and oilseed rape; AM – crop rotation.

Literatūras dati liecina, ka gan augsnes apstrādes tehnoloģijas, kas nenodrošina atlieku iestrādi, gan augu maiņas neievērošana būtiski paaugstina dzeltenplankumainības risku, taču abu faktoru kombinācija rada vislabvēlīgākos apstākļus dzeltenplankumainības attīstībai (Cotuna et al., 2015). Līdzīgi rezultāti iegūti arī mūsu pētījumos (4. att.), augsnes apstrādes paņēmiena un augu maiņas varianta mijiedarbība ir būtiska ($p=0.003$).



4. att. Kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstība atkarībā no augsnes apstrādes un augu maiņas varianta: K-K – kvieši bezmaiņas sējumā; R-K – kvieši un rapsis; AM – augu maiņa.

Fig. 4. Development of tan spot depending on soil tillage and crop rotation: k-k – continuous wheat; R-K – wheat and oilseed rape; AM – crop rotation.

Apkopojot datus, novērojama tendence, ka neartajos laukos ir zemāks dzeltenplankumainības attīstības līmenis nekā artajos, kā arī augu maiņa samazina dzeltenplankumainības risku. Tomēr statistiski būtiska atšķirība ir tikai starp atkārtotiem kviešu sējumiem neartajos laukos un visiem pārējiem variantiem.

Secinājumi

Augu maiņas neievērošana un augsnes apstrāde bez aršanas būtiski palielina dzeltenplankumainības (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) risku, it īpaši, ja abi faktori darbojas vienlaicīgi. Turpretim pelēkplankumainības (ier. *Zymoseptoria tritici*) attīstību agrotehniskie paņēmieni neietekmē. Latvijas agroklimatiskajos apstākļos agrotehniskie paņēmieni vien nenodrošina pietiekamu slimību ierobežošanu, to efektivitāte ir atkarīga no patogēnu bioloģiskajām īpatnībām.

Pateicība. Pētījumi veikti Valsts pētījumu programmas „Lauksaimniecības resursi ilgtspējīgai kvalitatīvas un veselīgas pārtikas ražošanai Latvijā, projekta „Augsnes ilgtspējīga izmantošana un mēslošanas risku mazināšana” un Zemkopības ministrijas finansētā projekta „Minimālās augsnes apstrādes ietekme uz augsnes auglības saglabāšanu, kaitīgo organismu attīstību un izplatību, ražu un tās kvalitāti bezmaiņas sējumos” ietvaros.

Izmantotā literatūra

1. Andert S., Bürger J., Stein S., Gerowitt B. (2016). The influence of crop sequence on fungicide and herbicide use intensities in North German arable farming. *European Journal of Agronomy*, Vol. 77, p. 81 – 89.
2. Bankina B., Bimšteine G., Ruža A., Kreita Dz., Katamadze M., Paura L. (2015). Crop rotation – the main factor influencing the development of wheat leaf blotch. *In: Proceedings of the 25th NJF Congress*, held in Rīga, Latvija, June 16 – 18, 2015, p. 65 – 69.
3. Cotuna O., Paraschivu M., Paraschivu A.M., Sărățeanu V. (2015). The influence of tillage, crop rotation and residue Management of tan spot (*Drechslera tritici-repentis*. Died. Shoemaker) in winter wheat. *Research Journal of Agricultural Science*, Vol. 47 (2), p. 13 – 21.
4. Gladders P., Paveley N. D., Barrie I. A., Hardwick N. V., Hims M. J., Langton S., Taylor M. C. (2001). Agronomic and meteorological factors affecting the severity of leaf blotch caused by *Mycosphaerella graminicola* in commercial wheat crops in England. *Annals of Applied Biology*, Vol. 138 (3), p. 301 – 311.
5. Fones H., Gurr S. (2015). The impact of Septoria tritici Blotch Disease on wheat: An EU perspective. *Fungal Genetics and Biology*, Vol. 79, p. 3 – 7.
6. Krupinsky J. M., Halvorson A. D., Tanaka D. L., Merrill S. D. (2007a). Nitrogen and tillage effects on wheat leaf spot diseases in the Northern Great Plains. *Agronomy Journal*, Vol. 99 (2), p. 562 – 569.
7. Krupinsky J. M., Tanaka D. L., Merrill S. D., Liebigh M. A., Lares M. T., Hanson J. D. (2007b). Crop sequence effects on leaf spot diseases of no-till spring wheat. *Agronomy Journal*, Vol. 99 (4), p. 912 – 920.