

## KVIEŠU LAPU SLIMĪBU ATTĪSTĪBA ATKARĪBĀ NO SLĀPEKĻA NORMĀM *DEVELOPMENT OF WHEAT LEAF DISEASES DEPENDING ON NITROGEN RATES*

**Biruta Bankina<sup>1</sup>, Brigita Javoīša<sup>2</sup>, Antons Ruža<sup>1</sup>, Gunita Bimšteine<sup>1</sup>, Laura Paulovska<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>Latvijas Lauksaimniecības universitāte, <sup>2</sup>Latvijas augu aizsardzības pētniecības centrs,

<sup>3</sup>SIA Agroķīmija Saldus

Biruta.Bankina@llu.lv

**Abstract.** *An intensive wheat cropping system requires high rates of nitrogen fertilization and fungicide application. Development of wheat leaf diseases is partly related to the amount of nitrogen, but this influence might be varied. The aim of this study is to clarify the influence of nitrogen rates and fungicide application schemes on the development of winter wheat leaf diseases. Three-factor field experiments were conducted in 2015 at the Study and Research Farm „Pēterlauki”: the rate of nitrogen fertilization; soil tillage and pre-crop. Eight different rates of nitrogen were applied (N0...N240) and two additional trials were arranged with additional fungicide application. Diseases were assessed every week, severity and incidence were noted, AUDPC (area under disease progress curve) and leaves' green area (LGA) were calculated. Tan spot (caused by *Pyrenophora tritici-repentis*) was the dominant disease, *Septoria leaf blotch* (caused by *Zymoseptoria tritici*) did not reach 3%, and the common level of diseases was low. The reduced soil tillage system (without ploughing) and continuous wheat sowings promoted development of tan spot, but different rates of nitrogen did not influence the level of diseases significantly. Elevated levels of nitrogen essentially increased LGA. Two fungicide applications did not provide better control of diseases in comparison with the single application. Results of one year investigations suggest that there is the necessity of further situation evaluation in each field.*

**Key words:** *tan spot, Septoria leaf blotch, AUDPC, leaf green area.*

### Ievads

Intensīvas graudkopības pamatā ir optimāla barības vielu nodrošināšana, tajā skaitā slāpekļa minerālmēslojuma lietošana un augu aizsardzība, ieskaitot fungicīdu smidzināšanu veģetācijas periodā. Slāpekļa nodrošinājuma un slimību attīstības mijiedarbībai ir dažādi aspekti. No vienas puses, tiek uzskatīts, ka, ja ir augstas slāpekļa mēslojuma normas, tad ir nepieciešama intensīva fungicīdu lietošana, lai nodrošinātu pilnvērtīgu slāpekļa izmantošanu, bet no otras puses – ir pētījumi, ka paaugstināts slāpekļa līmenis veicina slimību izplatību, it īpaši to, kuru ierosinātāji ir obligātie parazīti (biotrofi), piemēram, miltrasas un dzeltenās rūsas attīstību. Tomēr pētījumu rezultāti ir pretrunīgi. Lielākas slāpekļa normas ir veicinājušas miltrasas un lapu pelēkplankumainības attīstību, tomēr šī tendence vairāk novērojama attiecībā uz miltrasu (Berry *et al.*, 2010), bet attiecībā par pelēkplankumainību iegūtie rezultāti nav pārliecinoši. Taču ir pētījumi, kur iegūti pretēji rezultāti – lielāka slimību attīstības pakāpe novērota variantos, kur slāpekļa normas ir mazākas (Krupinsky *et al.*, 2007).

Pētījumos Horvātijā ir konstatēts, ka arī fungicīdu efektivitāte ir augstāka, ja lietotas lielākas slāpekļa devas, taču to ietekmē slimību attīstība veģetācijas periodā. Šī likumsakarība novērojama tikai pie nosacījuma, ja ir sētas slimību ieņēmīgas šķirnes un veģetācijas sezona ir bijusi labvēlīga slimību attīstībai (Varga *et al.*, 2005).

Visā pasaulē tiek veikti pētījumi, lai noskaidrotu labākās un saimnieciski izdevīgākās fungicīdu lietošanas shēmas. Rietumeiropā par kritisko periodu, kads ir nepieciešama fungicīdu lietošana, uzskata stiebrošanu (Mercer, Ruddock, 2005), taču jāņem vērā, ka tur ir cita meteoroloģiskā situācija un veģetācijas periods sākas agrāk. Dānijā parasti fungicīdus smidzina divas līdz trīs reizes, tomēr pētījumos pierādīts, ka apmēram 85% no papildus iegūtās ražas nodrošina otrais smidzinājums, kas aizsargā karoglapu un vārpu (Jørgensen *et al.* 2010). Šī pētījuma mērķis bija noskaidrot, kā kviešu lapu slimību attīstību ietekmē dažādas slāpekļa devas un fungicīdu smidzināšanas shēmas.

### Materiāli un metodes

2014. gada rudenī mācību un pētījumu saimniecībā (MPS) „Pēterlauki” tika iekārtoti lauka izmēģinājumi ar ziemas kviešiem divos augsnes apstrādes veidos – ar augsnes apvēršanu (aršanu) un bez augsnes apvēršanas (augšnes virskārtas diskošana). Pētījumos izmantota šķirne ‘Skagen’.

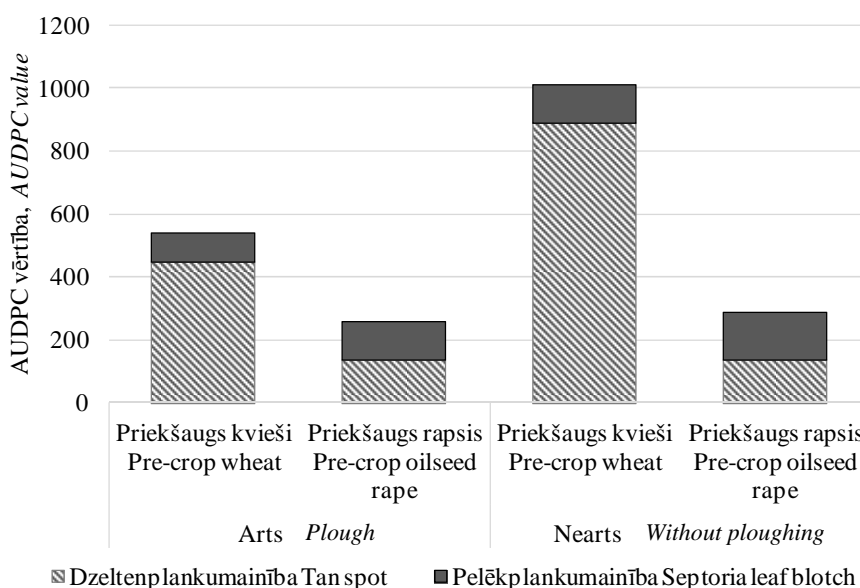
kas ir piemērota Zemgales apstākļiem un salīdzinoši izturīga pret slimībām. Ziemas kviešiem tika izmantoti divi priekšaugi – ziemas kvieši atkārtotā sējumā un ziemas kvieši pēc vasaras rapša. Katrā izmēģinājumā salīdzinātas astoņas N normas (N0; N60; N90; N120; N150; N180; N210; N240). Izmēģinājumos visos variantos tūlīt pēc ziedēšanas (25. jūnijs) lietots fungicīds (epoksikonazols 62.5 g L<sup>-1</sup> plus fluksapiroksāds 62.5 g L<sup>-1</sup>) 1 L ha<sup>-1</sup>, taču, lai skaidrotu efektīvāko fungicīdu lietošanas shēmu, tika iekārtoti divi papildu varianti, kur fungicīds lietots arī stiebrošanas fāzē 27. maijā (metrafenons 75 g L<sup>-1</sup> plus epoksikonazols 62.5 g L<sup>-1</sup>, plus fenpropimorfs 200 g L<sup>-1</sup>) 1 L ha<sup>-1</sup>.

Izmēģinājumos regulāri, katru nedēļu (sākot no cerošanas beigām līdz piengatavībai) tika uzskaitītas slimības, nosakot izplatību un attīstības pakāpi. Iegūtie rezultāti izmantoti, lai aprēķinātu AUDPC (*area under diseases progress curves*, laukums zem slimības attīstības līknes), kas ir integrēts rādītājs un parāda slimības ietekmi visā veģetācijas periodā. AUDPC skaitliskajām vērtībām veikta statistiskā analīze, lai noskaidrotu pētāmo faktoru ietekmi uz slimību attīstību. Agrās dzeltengatavības etapā noteikts lapu zaļais laukums (LZL) procentos.

Faktoru (augšnes apstrādes veids, priekšaugi, slāpekļa mēslojuma norma) ietekme uz kviešu lapu slimību attīstību novērtēta ar dispersijas analīzi, izmantojot būtiskuma līmeni  $\alpha = 0.05$ .

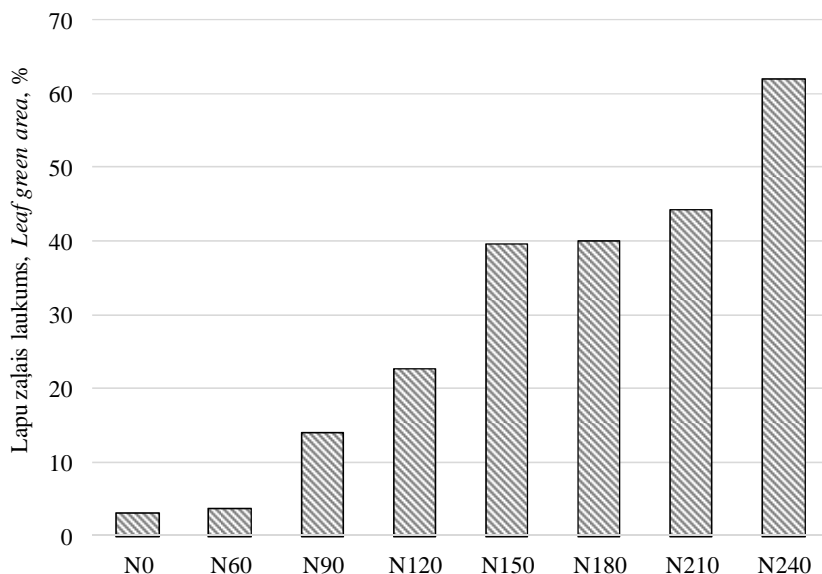
### Rezultāti un diskusijas

2015. gada veģetācijas periodā dominēja kviešu lapu dzeltenplankumainība (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) un lapu pelēkplankumainība (ier. *Zymoseptoria tritici*), pārējās lapu slimības praktiski nebija sastopamas. Līdzīgs slimību spektrs novērots arī iepriekšējo gadu pētījumos (Bankina *et al.*, 2014). Slimību izplatību un attīstības pakāpi būtiski ietekmēja agrotehniskie paņēmieni (1. att.). Reāli var izvērtēt tikai ietekmi uz dzeltenplankumainības attīstību, jo pelēkplankumainības attīstības pakāpe nesasniedza pat 3%. Dzeltenplankumainības ierosinātājs galvenokārt saglabājas augu atliekās, tādēļ atkārtoti kviešu sējumi veicināja slimības attīstību, it īpaši, ja netika arts. Līdzīgi rezultāti iegūti arī citos pētījumos (Bankina *et al.*, 2015).



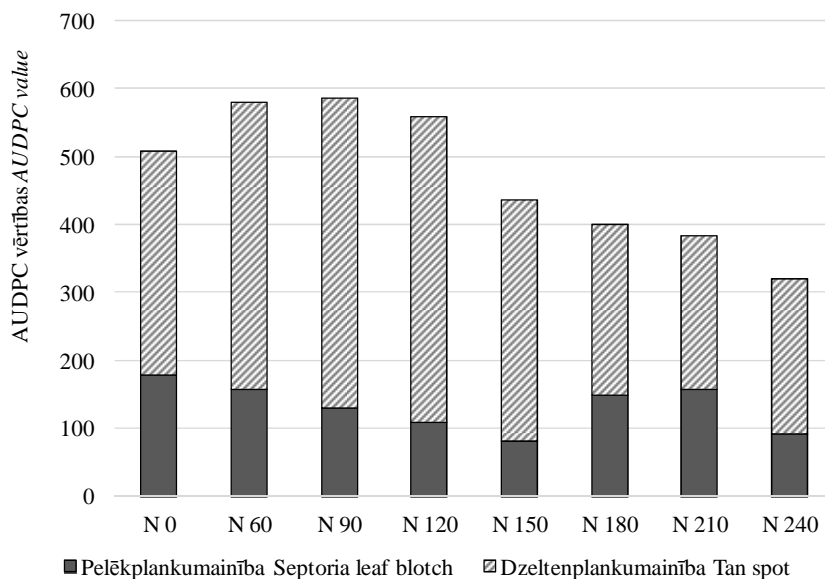
1. att. Ziemas kviešu lapu slimību attīstība atkarībā no priekšauga un augsnes apstrādes veida.  
Fig. 1. Development of winter wheat leaf diseases depending on pre-crop and soil tillage method.

Pētījuma mērķis bija novērtēt, kā slimību attīstību ietekmēja dažādas slāpekļa mēslojuma normas. Viens no rādītājiem, kas netieši parāda sējumu veselīgumu, ir lapu zaļais laukums (LZL). Attiecībā uz šo rādītāju iegūti iepriekš prognozētie rezultāti – slāpekļa normu palielināšana veicināja ilgāku lapu zaļošanu (2. att.). Šī tendence novērota visos variantos, neatkarīgi no agrotehnikas, tādēļ attēlā ir vidējie rezultāti.



2. att. Lapu zaļais laukums atkarībā no slāpekļa mēslojuma normas.  
 Fig. 2. The green area of leaves depending on rates of nitrogen fertilizer.

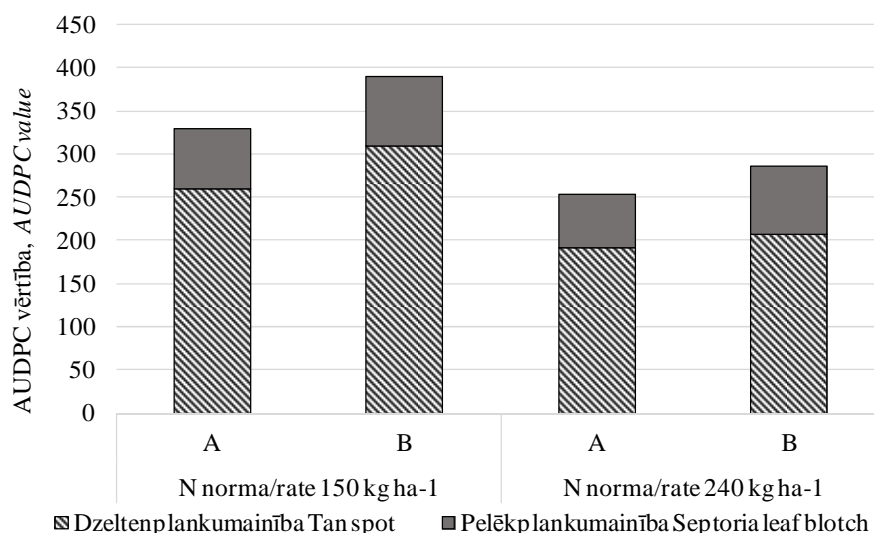
Slāpekļa mēslojuma ietekme uz lapu slimību attīstību ir neviennozīmīga – statistiski būtiskas atšķirības netika konstatētas, taču zināma tendence ir novērojama – slāpekļa mēslojuma normām pieaugot, slimību attīstības pakāpe pazeminājās (3. att.).



3. att. Ziemas kviešu lapu slimību attīstība atkarībā no slāpekļa mēslojuma normām.  
 Fig. 3. Development of winter wheat leaf diseases depending on rates of nitrogen fertilizer.

Iegūtie rezultāti skaidrojami ar slimību spektru konkrētajā pētījumā, jo nav pierādīta slāpekļa mēslojuma ietekme uz dzeltenplankumainības attīstību, bet citu slimību līmenis bija pārāk zems, lai izdarītu secinājumus.

Lietojot augstas slāpekļa devas, būtiska nozīme ir slimību ierobežošanai, tādēļ tika ierīkoti divi papildu varianti: divreizēja fungicīdu smidzināšana variantos ar vidēju un ļoti augstu slāpekļa devu. Tomēr 2015. gada apstākļos, kad slimību attīstība noritēja salīdzinoši lēni, divreizējai fungicīdu smidzināšanai nebija nozīmes (4. att.).



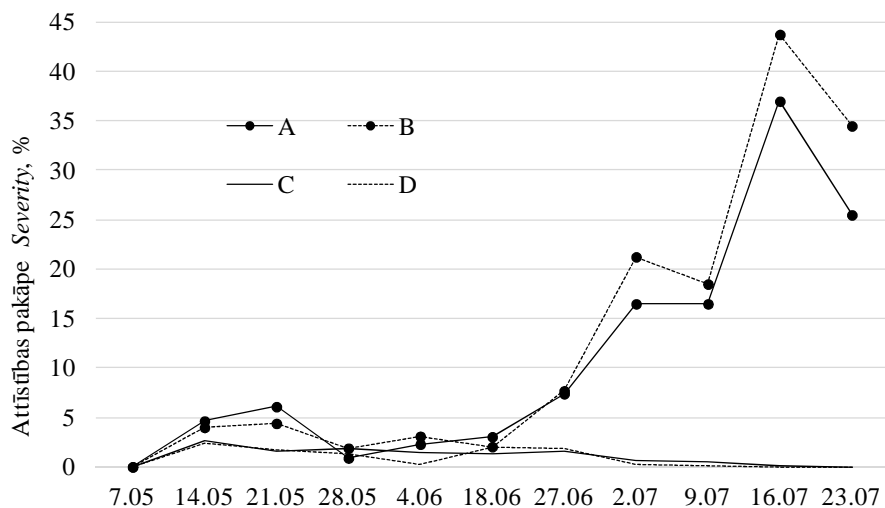
4. att. Ziemas kviešu lapu slimību attīstība atkarībā no fungicīdu lietošanas shēmas:

A – smidzinājums vārpošanas fāzē; B – smidzinājumi stiebrošanas un vārpošanas fāzē.

Fig. 4. Development of winter wheat leaf diseases depending on fungicide application schemes:

A – fungicide during heading; B – fungicides during stem elongation and heading.

Atšķirības slimību attīstības līmeņos nebija būtiskas, iegūtie rezultāti nebija pārsteidzoši, jo iepriekšējo gadu pētījumos jau bija pierādīts, ka visbiežāk divreizēja fungicīdu smidzināšana nenodrošina efektīvāku slimību ierobežošanu (Bankina *et al.*, 2014). Grafikā ir parādīti vidējie rezultāti, taču interesanti ir novērtēt slimību izplatību variantā, kur dzeltenplankumainības, t. i. dominējošās slimības attīstība noritēja visstraujāk, tātad, variantā, kur kvieši sēti pēc kviešiem un augsne nav tikusi arta (5. att.).



5. att. Ziemas kviešu lapu slimību attīstības dinamika atkārtotos kviešu sējumos, neartajā laukā atkarībā no fungicīdu lietošanas shēmas: A – dzeltenplankumainības, fungicīds lietots vienu reizi; B – dzeltenplankumainības, fungicīds lietots divas reizes; C – pelēkplankumainības, fungicīds lietots vienu reizi; D – pelēkplankumainības, fungicīds lietots divas reizes.

Fig. 5. Dynamic of winter wheat leaf diseases development in continuous wheat sowings, without ploughing, depending on fungicide application schemes: A – tan spot, one fungicide application;

B – tan spot, two fungicide applications;

C – Septoria leaf blotch, one fungicide application;

D – Septoria leaf blotch, two fungicide applications.

Pirmais fungicīdu smidzinājums tika veikts laikā, kad slimības pazīmes bija tikai uz vecajām lapām, un, tā kā šajā laika periodā nenotiek strauja dzeltenplankumainības attīstība, tad ierobežošanas efektivitāti tas nepaaugstināja.

Protams, viena gada dati ir nepietiekami, lai izdarītu secinājumus, iespējams, rezultāti būtu atšķirīgi, ja dominētu citas slimības vai būtu citi meteoroloģiskie apstākļi. Tomēr šie rezultāti pierāda, ka shematiska augu aizsardzības līdzekļu lietošana nenodrošina efektīvu un vidi saudzējošu saimniekošanu.

### Secinājumi

1. Augu maiņas neievērošana un bez apvēršanas augsnes apstrāde veicina dzeltenplankumainības (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) attīstību.
2. 2015. gadā slāpekļa norma būtiski neietekmēja kviešu lapu slimību attīstību, tomēr palielinātās normas nodrošināja lielāku lapu zaļo laukumu.
3. Divreizēja fungicīdu lietošana nenodrošināja efektīvāku slimību ierobežošanu, salīdzinot ar vienreizēju apstrādi.
4. Viena gada rezultāti nav pietiekami kategorisku secinājumu izdarīšanai, taču pierāda nepieciešamību pirms fungicīdu lietošanas izvērtēt situāciju konkrētajā laukā.

Pētījums veikts Valsts un Eiropas Savienības atbalsta investīciju veicināšanai lauksaimniecībā projekta „Minerālmēsļu maksimālo normu noteikšana kultūraugiem” ietvaros.

### Izmantotā literatūra

1. Bankina B., Gaile Z., Balodis O., Bimšteine G., Katamadze M., Kreita D., Paura L., Priekule I. (2014). Harmful winter wheat diseases and possibilities for their integrated control in Latvia. *Acta Agriculturae Scandinavica, section B – Soil & Plant Science*, Vol. 64(7), p. 615–622.
2. Bankina B., Ruža A., Paura L., Priekule I. (2015). The effects of soil tillage and crop rotation on the development of winter wheat leaf diseases. *Zemdirbyste-Agriculture*, Vol. 102(1), p. 67–72.
3. Berry P. M., Kindred D. R., Olesen J. E., Jorgensen L. N., Paveley N. D. (2010) Quantifying the effect of interactions between disease control, nitrogen supply and land use change on the greenhouse gas emissions associated with wheat production. *Plant Pathology*, Vol. 59, p. 753–763
4. Jørgensen L. N., Nielsen G., C., Hovmøller M., Monrad L. (2010) The impact from crop protection on yields. Causes of yield stagnation in winter wheat in Denmark. *DJF Report Plant Science*, Vol. 147, p. 79–95.
5. Krupinsky J. M., Halvorson A. D., Tanaka D. L., Merrill S. D. (2007). Nitrogen and tillage effects on wheat leaf spot diseases in the Northern Great Plains. *Agronomy Journal*, 99 (2), p. 562–569
6. Mercer P. C., Ruddock A. (2005). Disease management of winter wheat with reduced doses of fungicides in Northern Ireland. *Crop Protection*, Vol. 24, p. 221–228.
7. Varga B., Svečnjak Z., Maćešić D., Uher D. (2005). Winter wheat cultivar responses to fungicide application are affected by nitrogen fertilization rate. *Journal of Agronomy and Crop Science*, Vol. 191 (2), p. 130–137.