

Dzeltenās rūsas ierosinātāja *P. striiformis* rasu sastāvs Latvijā *P. striiformis* Races in Latvia

Līga Feodorova-Fedotova, Biruta Bankina
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Yellow rust caused by *Puccinia striiformis* is one of the most harmful diseases in wheat worldwide. It can cause 10–70% yield loss. In Latvia, only periodic observations of yellow rust have been made. In recent years, epidemics of *P. striiformis* were observed in wheat-growing regions. New aggressive *P. striiformis* races were identified. These races are adapted to high temperatures, produce more spores, and have a shorter latent period. This study aimed to identify the races of *P. striiformis* in Latvia. In 2017–2019, wheat leaves with symptoms of *P. striiformis* were collected. Wheat samples were sent to the Aarhus University Global Rust Reference Centre in Denmark for race identification with phenotyping and genotyping methods. During the research, the races of *P. striiformis* – PstS4, PstS7 (Warrior-), PstS10 (Warrior), PstS13 (Triticale2015) and PstS14 were identified.

Key words: wheat, yellow rust, phenotyping, genotyping

Ievads

Dzeltenā rūsa, ko ierosina *Puccinia striiformis*, tiek uzskatīta par vienu no postīgākajām kviešu slimībām (Wellings, 2011). Tā ir plaši izplatīta kviešu audzēšanas reģionos daudzviet pasaulē. Latvijā līdz šim veikti tikai atsevišķi novērojumi par dzeltenās rūsas izplatību (Bankina et al., 2011). Labvēlīgos apstākļos dzeltenā rūsa spēj izraisīt 10–70% lielus ražas zudumus (Chen, 2005). Dzeltenās rūsas attīstību un izplatību veicina mitra lapu virsma un gaisa temperatūra 0–26 °C (Chen et al., 2014).

Rase ir sistēmātikas taksons, kas vienas sugas organismus sadala grupās pēc to fizioloģiskajām un ģenētiskajām īpašībām. *P. striiformis* rasu identifikācija ir saistīta ar kviešu rezistences gēniem un patogēna avirulences gēniem; ja šie gēni sader kopā, saimniekaugs ir izturīgs pret patogēna ierosināto slimību un otrādi. Pirmā *P. striiformis* rase tika identificēta 1979. gadā (Wellings, McIntosh, 1990), un turpmākajos gados katru gadu tiek ievākti un analizēti vairāk nekā 300 paraugi (Chen et al., 2009). Šie pētījumi sniedz informāciju par *P. striiformis* ģenētisko mainību un izplatību kviešu audzēšanas reģionos.

Divtūkstošo gadu sākumā lielākajos kviešu audzēšanas reģionos Eiropā, ASV un Austrālijā novērotas dzeltenās rūsas epidēmijas, turklāt arī reģionos, kur tā iepriekš netika novērota augstās gaisa temperatūras dēļ (Chen et al., 2000; Hovmöller et al., 2010). Tika identificētas jaunas, agresīvas *P. striiformis* rases, kas ir izturīgākas pret augstām gaisa temperatūrām, tās veido vairāk sporu, ir īsāks miera periods, salīdzinot ar rasēm, kas bija sastopamas līdz 2000. gadam

(Hovmøller et al., 2011). Rase PstS2 identificēta 2000. gadā, 2011. gadā – ‘Warrior’, ‘Kranich’ un ‘Triticale aggressive’ (Hovmøller et al., 2011). Dažu gadu laikā jaunās rases izplatījās plašos apgabalos un aizvietoja rases, kas bija sastopamas līdz 2000. gadam (Hovmøller et al., 2016).

P. striiformis rasu sastāvs Latvijā nav analizēts. Pētījuma mērķis ir identificēt dzeltenās rūsas ierosinātāja *P. striiformis* rases Latvijā.

Materiāli un metodes

Latvijas teritorijā 2017.–2019. gada veģētācijas sezonu laikā pēc Orhūsas Universitātes Pasaules rūsū izpētes centra (Global Rust Reference Center) izstrādātās metodikas ievākti kviešu lapu paraugi. Randomizēti no viena lauka ievāktas 1–5 zaļas kviešu lapas ar redzamām dzeltenās rūsas pazīmēm. Izvēlētas tās lapas, uz kurām bija pēc iespējas mazāk citu slimību simptomu. 2017. gadā ievākti 50, 2018. gadā 17 un 2019. gadā 25 ziemas un vasaras kviešu lapu paraugi. Paraugi nosūtīti uz Dāniju, Pasaules rūsū izpētes centru, kur profesora M.S. Hovmøller vadībā veikta rasu identifikācija pēc fenotipēšanas un genotipēšanas metodēm.

Fenotipēšanas laikā ar ievāktajiem lapu paraugiem inficētas diferencālšķirnes. Katrai kviešu diferencālšķirnei ir zināmi rezistences gēni un simptomi, kuri rodas, noteiktām *P. striiformis* rasēm inficējot augus. Analizējot redzamos simptomus, var identificēt rasi.

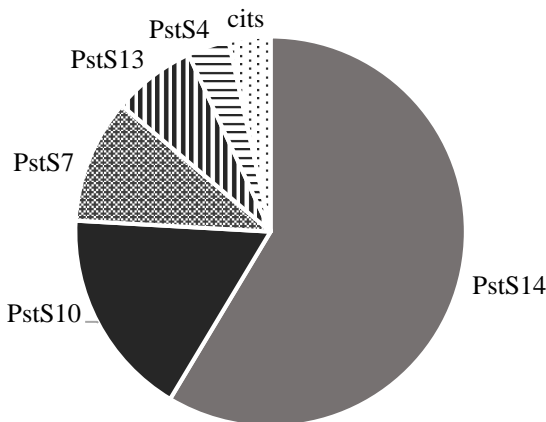
Genotipēšanu veic, izmantojot mikrosatelītu (SSR) marķierus.

Rezultāti un diskusija

Analizēti dati, kas iegūti no 2017.–2018. gadā ievāktajiem lapu paraugiem. Latvijā pēc fenotipēšanas un genotipēšanas metodēm ir identificētas piecas *P. striiformis* rases – PstS4, PstS7 (Warrior), PstS10 (Warrior-), PstS13 (Triticale2015) un PstS14 (Att.). Šīs rases tiek uzskatītas par agresīvām un spēj izraisīt ražas zudumus (Hovmøller et al., 2011).

Latvijā 2017.–2018. gadā biežāk identificēta PstS14 rase (17 paraugi), kas Eiropā šobrīd ir sastopama reti. PstS14 rase 2018. gadā identificēta visos ievāktajos paraugos Marokā, kas liecina, ka šī rase inficē dažādas kviešu šķirnes, tā ir potenciāli postīga un spējīga izraisīt plaša mēroga epidēmijas (Hovmøller et al., 2018).

PstS7 rase ir viena no pirmajām identificētajām agresīvajām rasēm, kas ir izplatīta Eiropā. Pēdējos gados tās izplatība ir samazinājusies. Arvien biežāk Eiropā tiek identificēta PstS10 rase, kas ir ģenētiski līdzīga PstS7. Biežāk identificētā *P. striiformis* rase Eiropā 2018. gadā bija PstS10 (Hovmøller et al., 2018).



Att. Dzeltenās rūsas ierosinātāja *P. striiformis* rasu sastāvs Latvijā, %.

Secinājumi

Latvijā identificētas piecas dzeltenās rūsas ierosinātāja *P. striiformis* rases: PstS4, PstS7, PstS10, PstS13 un PstS14.

Pateicība

Publikācija tapusi, pateicoties LR Zemkopības ministrijas finansētajam projektam “Dzeltenās rūsas slimības ierosinātāja *Puccinia striiformis* Wes. rasu izplatība Latvijā un pasākumi tās postīguma ierobežošanai kviešu sējumos”.

Paldies Orhūsas Universitātes Pasaules rūsu izpētes centram Dānijā, īpaši M.S. Hovmøller, A.F. Justesen un E. Jørgensen par rasu identifikāciju.

Literatūra

1. Bankina, B., Jakobija, I., Bimsteine, G. (2011). Peculiarities of wheat leaf disease distribution in Latvia. *Acta Biol. Univ. Daugavp.*, 11(1), pp. 47–54.
2. Chen, X., Moore, M., Milus, E.A., Long, D.L., Line, R.F., Marshall, D., Jackson, L. (2000). Wheat stripe rust epidemics and races of *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* in the United States in 2000. *Plant Disease*, 86(1), pp. 39–46.
3. Chen, X.M. (2005). Epidemiology and control of stripe rust (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) on wheat. *Canadian Journal of Botany*, 27, pp. 314–337.
4. Chen, W.Q., Wu, L.R., Liu, T.G., Hu, S.C., Jin, S.L., Peng, Y.L., Wang, B.T. (2009). Race dynamics, diversity, and virulence evolution in *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*, the causal agent of wheat stripe rust in China from 2003 to 2007. *Plant Disease*, 93(11), pp. 1093–1101.

5. Chen, W., Wellings, C., Chen, X., Kang, Z., Liu, T. (2014). Wheat stripe (yellow) rust caused by *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*. *Molecular Plant Pathology*, 15(5), pp. 433–446.
6. Hovmøller, M.S., Walter, S., Justesen, A.F. (2010). Escalating threat of wheat rusts. *Science*, 329(5990), pp. 369.
7. Hovmøller, M.S., Sørensen, C.K., Walter, S., Justesen, A.F. (2011). Diversity of *Puccinia striiformis* on cereals and grasses. *Annual Review of Phytopathology*, 49(1), pp. 197–217.
8. Hovmøller, M.S., Walter, S., Bayles, R.A., Hubbard, A., Flath, K., Sommerfeldt, N., ... de Vallavieille-Pope, C. (2016). Replacement of the European wheat yellow rust population by new races from the centre of diversity in the near-Himalayan region. *Plant Pathology*, 65(3), pp. 402–411.
9. Hovmøller, M.S., Rodriguez-Algaba H., Thach T., Justesen A.F., Hansen J.G. (2018). Report for *Puccinia striiformis* race analyses/molecular genotyping, GRRC, Flakkebjerg, DK-4200 Slagelse, Denmark: [http://agro.au.dk/fileadmin/www.grcc.au.dk/International_Services/Pathoty pe_YR_results/Summary_of_Puccinia_striiformis_molecular_genotyping_2018.pdf](http://agro.au.dk/fileadmin/www.grcc.au.dk/International_Services/Pathoty_pe_YR_results/Summary_of_Puccinia_striiformis_molecular_genotyping_2018.pdf) – Resurss apskafīts 2019. gada 9. septembrī.
10. Wellings, C.R., McIntosh, R.A. (1990). *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* in Australasia: pathogenic changes during the first 10 years. *Plant Pathology*, 39, pp. 316–325.
11. Wellings, C.R. (2011). Global status of stripe rust: A review of historical and current threats. *Euphytica*, 179(1), pp. 129–141.