

VÝSKYT BIELEJ HNILOBY A VERTICÍLIOVÉHO VÄDNUTIA REPKY OZIMNEJ V POLOPREVÁDZKOVÝCH POKUSOCH V ROKU 2018 NA SLOVENSKU

Occurrence of Sclerotinia stem rot and Verticillium wilt of winter rapeseed under semi-practice experiments during 2018 in Slovakia

Peter BOKOR¹, David BEČKA²

¹Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, ²Česká zemědělská univerzita v Praze

Summary: At the end of season 2018 we monitored occurrence of Sclerotinia stem rot and Verticillium wilt, and differences in infestation between rapeseed cultivars under semi-practice experiments at localities Hul (district Nové Zámky) and Liptovský Mikuláš in Slovakia. Verticillium wilt was dominant rape diseases especially at locality Liptovský Mikuláš and the average number of infected plants was 71.15%. The Sclerotinia stem rot incidence was low in 2018. More plants with Sclerotinia rot symptoms were recorded at locality Hul, on average 2.04 %. The cultivars ES Cesario, Vapiano, PT 225, ES Momento and ES Vito were infected at least from all.

Keywords: rapeseed disease, Sclerotinia stem rot, Sclerotinia sclerotiorum, Verticillium wilt, Verticillium longisporum, cultivars resistance

Súhrn: V roku 2018 sme na lokalitách Hul (okres Nové Zámky) a Liptovský Mikuláš sledovali výskyt bielej hniloby a verticíliového repky ozimnej a rozdiely v napadnutí medzi jednotlivými odrodami v poloprevádzkových pokusoch. Na oboch lokalitách bol zaznamenaný vysoký výskyt verticíliového vädnutia rastlín. Na lokalite Liptovský Mikuláš bol priemerný výskyt tohto ochorenia až 71,15 %. Výskyt bielej hniloby v porastoch repky ozimnej bol nízky. Viac rastlín so symptómami bielej hniloby bolo zaznamenaných na lokalite Hul, v priemere 2,04 %. K odrodám s najnižším výskytom chorôb pestovaných v roku 2018 v poloprevádzkových pokusoch na Slovensku patrili ES Cesario, Vapiano, PT 225, ES Momento a ES Vito

Kľúčové slová: choroby repky ozimnej, biela hniloba, Sclerotinia sclerotiorum, verticíliové vädnutie, Verticillium longisporum, rezistencia odrôd

Úvod

Verticíliové vädnutie rastlín a biela hniloba patria k najrozšírenejším a najdôležitejším hubovým chorobám v porastoch repky ozimnej v podmienkach Slovenska (Bokor et al. 2013, 2014, 2015; Bokor and Bečka, 2016a, 2017). Najškodlivejším prejavom spomínaných chorôb je núdzové dozrievanie a vädnutie rastlín (Nyvall, 1979), čo sa môže v konečnom dôsledku prejaviť stratami až 50 – 70 % na úrode semena repky (Bolton et al., 2006; Dunker et al., 2006). Výskyt bielej hniloby v porastoch repky výrazne ovplyvňuje priebeh počasia, najmä vyššie úhrny zrážok (Koch and Tiedemann, 2005) a vysoká relatívna vlhkosť vzduchu (Boland and Hall, 1988). Najmä v rokoch s vyššími zrážkami je možné očakávať vyšší výskyt bielej hniloby v porastoch repky (Bečka et al., 2012). O škodlivosti verticíliového vädnutia repky rozhoduje hlavne vplyv vonkajších faktorov na rozvoj choroby (Eastburn and Paul, 2007). Vyššia úroveň infekcie rastlín repky bola zistená pri vyššej priemernej

teplote vzduchu i pôdy (Siebold and Tiedemann, 2013) a vyššie riziko infekcie rastlín patogénom *Verticillium longisporum* hrozí najmä pri skorých sejbách (Kreye et al., 2006). Významnú úlohu vo výskyte verticíliového vädnutia zohrávajú poveternostné podmienky a v priebehu miernych zím dokáže patogén výraznejšie poškodiť rastliny repky a spôsobiť väčšie škody (Evans et al., 2009).

Mnohí autori pozorovali rozdiely medzi odrodami repky ozimnej v náchylnosti k napadnutiu patogénom *Verticillium longisporum* (Gladders, 2009; Gladders et al., 2011; Burlacu (Arsene) et al. 2012).

Cieľom našich pozorovaní v roku 2018 bolo zhodnotiť zdravotný stav porastov repky ozimnej v poloprevádzkových pokusoch a zistiť rozdiely v odolnosti jednotlivých odrôd repky ozimnej, pestovaných na Slovensku, k patogénom spôsobujúcim bielu hnilobu a verticíliové vädnutie rastlín.

Materiál a metódy

V poloprevádzkových pokusoch založených na lokalitách Hul (okres Nové Zámky) a Liptovský Mikuláš sme v roku 2018 hodnotili výskyt rastlín so symptómami bielej hniloby a verticíliového vädnutia ku koncu vegetačnej doby v porastoch repky ozimnej. V poloprevádzkových pokusoch bolo na týchto lokalitách vysiatych 26 odrôd ozimnej repky, ktoré predstavovali jednotlivé varianty. V období kvitnutia bola časť variantov fungicídne ošetrená prípravkom s účinnými látkami dimoxystrobin a boscalid resp. fluopyram a prothioconazole, kvôli sledovaniu vplyvu fungicíd-

neho ošetrenia na výskyt chorôb. Zdravotný stav rastlín v porastoch repky ozimnej sme vykonali vo fungicídne ošetrených i kontrolných, neošetrených variantoch. Jednotlivé políčka boli veľké 0,1 - 0,2 ha a predstavovali varianty. V každom variante sme vo fáze dozrievania zhodnotili 3 x 100 rastlín. Presná diagnostikácia jednotlivých chorôb bola urobená na základe makroskopických symptómov a potvrdená v laboratórnych podmienkach. Štatistické zhodnotenie výsledkov bolo urobené pomocou programu STATGRAPHICS.

Výsledky a diskusia

Štatistické zhodnotenie výskytu bielej hniloby a verticiliového vädnutia rastlín, ako aj odolnosti odrôd repky ozimnej voči patogénom *Sclerotinia sclerotiorum* a *Verticilium longisporum* na lokalitách Hul a Liptovský Mikuláš v roku 2018 sú uvedené v tabuľkách 1 a 2.

Kvôli veľmi nízkemu výskytu bielej hniloby na lokalite L. Mikuláš (v priemere len 0,12 %) a slabému výskytu ochorenia na lokalite Hul (2,04 %) boli zistené

Tabuľka 1: Priemerný výskyt bielej hniloby (%) na lokalitách Hul a L. Mikuláš v roku 2018

Odroda	Počet	Priemerná hodnota	LSD test homogenity
Regate	12	0,51	a
ES Cesario	12	0,51	a
Shrek	12	0,51	a
ES Rytmo	12	0,51	a
PT 225	12	0,51	a
ES Vito	12	0,51	a
ES Momento	12	0,51	a
SY Harnas	12	0,76	ab
Vapiano	12	0,76	ab
SY Florida	12	0,76	ab
Alicante	12	1,01	abc
Silver	12	1,01	abc
Mazari CS	12	1,01	abc
Miranda	12	1,01	abc
Dalton	12	1,01	abc
Lexer	12	1,01	abc
Umberto KWS	12	1,26	abc
PT 264	12	1,26	abc
Arazzo	12	1,26	abc
ES Imperio	12	1,52	abc
LG Architect	12	1,52	abc
Pantheon	12	1,52	abc
Memori CS	12	1,77	abc
ES Eldorado	12	1,77	abc
PT 269	12	2,02	bc
Hamour	12	2,27	c

abc - medzi hodnotami označenými rovnakým písmenom nie sú preukázané rozdiely pri hladine významnosti 95 % (LSD test)

rozdiely v napadnutí patogénom *S. sclerotiorum* (Tabuľka 1) medzi odrodami repky ozimnej štatisticky nepreukazné - $P = 0,1840$ (Tabuľka 3). V priemere najnižší výskyt bielej hniloby (0,51 %) na oboch sledovaných lokalitách bol zistený pri odrodách Regate, ES Cesario, Shrek, ES Rytmo, PT 225, ES Vito a ES Momento. Najvyšší výskyt bielej hniloby sme zistili pri odrodách PT 269 (2,02 %) a Hamour (2,27 %).

Tabuľka 2: Priemerný výskyt verticiliového vädnutia rastlín (%) na lokalitách Hul a L. Mikuláš v roku 2018

Odroda	Počet	Priemerná hodnota	LSD test homogenity
ES Cesario	12	42,17	a
Vapiano	12	43,97	ab
PT 225	12	45,77	abc
ES Momento	12	46,34	abcd
ES Vito	12	47,21	abcd
Arazzo	12	48,59	abcde
Umberto KWS	12	50,23	abcdef
PT 269	12	50,64	abcdef
Regate	12	51,25	abcdefg
ES Imperio	12	51,92	abcdefgh
Miranda	12	52,04	abcdefgh
Lexer	12	54,56	abcdefgh
ES Eldorado	12	55,06	abcdefgh
Silver	12	55,83	abcdefgh
Memori CS	12	56,14	abcdefgh
Alicante	12	57,13	abcdefgh
ES Rytmo	12	57,15	abcdefgh
Dalton	12	57,23	abcdefgh
SY Florida	12	58,01	bcdefgh
Shrek	12	58,77	bcdefgh
SY Harnas	12	59,90	cdefgh
Mazari CS	12	61,28	defgh
Hamour	12	63,41	efgh
Pantheon	12	63,91	fgh
LG Architect	12	65,99	gh
PT 264	12	66,71	h

abcdefgh - medzi hodnotami označenými rovnakým písmenom nie sú preukázané rozdiely pri hladine významnosti 99 % (HSD test)

Tabuľka 3: Analýza variácie pre hodnotenie výskytu bielej hniloby na 26 odrodách repky ozimnej, dvoch sledovaných lokalitách ošetrovanom a neošetrovanom variante.

Source	Sum of squares	Df	Mean Square	F-ratio	P-value
A:odroda	78,88	25	3,1552	1,26	0,1840
B:lokalita	288,462	1	288,462	115,55	0,0000
C:ošetrenie	2,37826	1	2,37826	0,95	0,3299
RESIDUAL	709,008	284	2,49651		
Total (Corrected)	1078,73	311			

Medzi jednotlivými lokalitami boli zistené štatisticky preukazné rozdiely (Tabuľka 4). Na lokalite Hul bol výskyt bielej hniloby v priemere 2,04 % a na lokalite L. Mikuláš len 0,12 %. Podobne nízky výskyt bielej hniloby na lokalite Hul bol zaznamenaný aj

v roku 2017, kedy bolo v priemere napadnutých 2,67 % rastlín. Naopak v L. Mikuláši bolo v roku 2017 oveľa vyšší výskyt bielej hniloby, až 19,50 %, čo bol najvyšší výskyt bielej hniloby zistený na lokalite L. Mikuláš za posledných 5 rokov (Bokor and Bečka, 2017).

Tabuľka 4: Priemerný výskyt bielej hniloby rastlín repky (%) v roku 2017

Lokalita	Počet	Priemerná hodnota	Tukeyov test homogenity HSD
L. Mikuláš	156	0,12	a
Hul	156	2,04	b

ab - medzi hodnotami označenými rovnakým písmenom nie sú preukázané rozdiely pri hladine významnosti 95 % (LSD test)

Nízky výskyt bielej hniloby v tomto roku ovplyvnili najmä mimoriadne až extrémne teplotne nadnormálne počasie v apríli a v máji na celom Slovensku a minimálne množstvo zrážok v týchto mesiacoch. V apríli padlo na západnom Slovensku 21 mm zrážok, čo predstavuje 44 % normálu (N), a v máji 51 mm (76 % N). V L. Mikuláši padlo v apríli 26 mm

Tabuľka 5: Analýza variácie pre hodnotenie výskytu verticiliového vädnutia rastlín na 26 odrodách repky ozimnej, dvoch sledovaných lokalitách (Hul a L. Mikuláš), ošetrovanom a neošetrovanom variante.

Source	Sum of quares	Df	Mean Square	F-ratio	P-value
A: odroda	13563,3	25	542,531	6,87	0,0000
B: lokalita	84825,9	1	84825,9	1074,83	0,0000
C: ošetrovanie	9691,8	1	9691,8	122,81	0,0000
RESIDUAL	22413,3	284	78,9199		
Total (Corrected)	130494,	311			

Vysoký výskyt ochorenia sme zaznamenali hlavne na lokalite L. Mikuláš, kde bolo v priemere napadnutých až 71,15 % rastlín. Priemerné napadnutie na lokalite Hul bolo 38,17 %. Rozdiely v napadnutí medzi lokalitami boli štatisticky preukázateľné (Tab. 6).

V roku 2017 bol výskyt verticiliového vädnutia na lokalite L. Mikuláš 35,76 % (Bokor and Bečka, 2017), ale vysoké napadnutie rastlín patogénom *V. longisporum* bol na Liptove zaznamenaný v rokoch 2016 - 79,63 % (Bokor and Bečka, 2016b) a 2014 - 82,68 % (Bokor et al., 2014). Na lokalite Hul bolo v roku 2017 napadnutých 43,70 % rastlín (Bokor and Bečka, 2017) podobne ako v roku 2015 - 47 % (Bokor et al., 2015). Len v roku 2016 bol na tejto lokalite zaznamenaný nízky výskyt verticiliového vädnutia, len 12,24 % (Bokor and Bečka, 2016b). K dôležitým faktorom, ktoré ovplyvňujú výskyt tohto ochorenia patria najmä poveternostné podmienky v priebehu zimy a nedostatok vody keď sú rastliny stresované suchom.

Tab. 6: Priemerný výskyt verticiliového vädnutia rastlín repky (%) v roku 2017

Lokalita	Počet	Priemerná hodnota	Tukeyov test homogenity HSD
Hul	156	38,17	A
L. Mikuláš	156	71,15	B

ab - medzi hodnotami označenými rovnakým písmenom nie sú preukázané rozdiely pri hladine významnosti 99 % (HSD test)

Pri porovnaní výskytu rastlín so symptómami bielej hniloby v kontrolných - neošetrených a fungicídne ošetrovaných variantoch neboli zistené preukázateľné rozdiely (Tabuľka 7). Vo variantoch fungicídne ošetrovaných bolo zistené priemerné napadnutie patogénom *S. sclerotiorum* 0,99 % a vo variantoch neošetrených bolo priemerne napadnutých 1,17 % rastlín. Výsledky

(58 % N) a v máji 40 mm (62 % N). V porovnaní s rokom 2017 boli úhrny zrážok najmä v oblasti Liptova výrazne nižšie (Bokor and Bečka, 2017). V roku 2017 padlo v apríli v Liptovskom Mikuláši 112 mm zrážok (249 % N) a v máji 58 mm zrážok (89 % N).

Rozdiely v napadnutí rastlín repky ozimnej patogénom *V. longisporum* medzi jednotlivými odrodami (Tabuľka 2) boli štatisticky preukázateľné (Tabuľka 5). V priemere najnižší výskyt verticiliového vädnutia bol zistený pri odrodách ES Cesario (42,17 %), Vapiano (43,97 %), PT 225 (45,77 %), ES Momento (46,34 %) a ES Vito (47,21 %). Najvyšší výskyt tohto ochorenia sme zistili pri odrodách Hamour (63,41 %), Pantheon (63,91 %), LG Architect (65,99 %) a PT 264 (66,71 %) (Tabuľka 2).

boli výrazne ovplyvnené slabým prirodzeným výskytom bielej hniloby v poľných podmienkach čo spôsobilo hlavne extrémne teplé počasie v období kvitnutia repky. Toto ošetrovanie je však veľmi efektívne čo bolo možné dokumentovať hlavne v roku 2017, keď na lokalite L. Mikuláš aplikácia fungicidu znížila počet napadnutých rastlín z 26,53 % (v neošetrovanom variante) na 12,47 % (Bokor and Bečka, 2017). Podobné výsledky boli zistené aj v predchádzajúcich rokoch (Bokor et al. 2014; Bokor and Bečka, 2016a).

Tab. 7: Priemerný výskyt bielej hniloby rastlín repky ozimnej (%) vo fungicídne ošetrovaných a neošetrovaných variantoch v roku 2017

Variant	Počet	Priemerná hodnota	Tukeyov test homogenity HSD
Ošetrované	156	0,99	a
Neošetrované	156	1,17	a

ab - medzi hodnotami označenými rovnakým písmenom nie sú preukázané rozdiely pri hladine významnosti 99 % (LSD test)

Tab. 8: Priemerný výskyt verticiliového vädnutia rastlín repky (%) vo fungicídne ošetrovaných a neošetrovaných variantoch v roku 2017 a biologická účinnosť fungicidu

Variant	Počet	Priemerná hodnota	Tukeyov test homogenity HSD
Ošetrované	156	49,09	a
Neošetrované	156	60,23	b

ab - medzi hodnotami označenými rovnakým písmenom nie sú preukázané rozdiely pri hladine významnosti 99 % (HSD test)

Pri porovnaní výskytu rastlín so symptómami verticiliového vädnutia rastlín v kontrolných a fungicídne ošetrovaných variantoch boli zistené preukázateľné rozdiely (Tabuľka 8). Výskyt verticiliového vädnutia rastlín bol nižší (49,09 %) vo fungicídne ošetrovaných

variantoch, v porovnaní s neošetrenými (60,23 %). Fungicídna účinnosť (FÚ) použitého prípravku v tomto roku dosiahla 18,49 %. Podobná FÚ (22 %) bola ziste-

ná aj v roku 2017 (Bokor and Bečka, 2017). V predchádzajúcich rokoch bola fungicídna účinnosť vyššia a dosahovala aj 40 - 60 % (Bokor et al. 2014, 2013).

Záver

Zdravotný stav porastov repky ozimnej v poloprevádzkových pokusoch na Slovensku v roku 2018 bol dobrý. Nadpriemerne vysoké teploty a podnormálne zrážky v období kvitnutia zamedzili rozšíreniu bielej hniloby, ktorá sa v porastoch ozimnej repky vyskytovala len zriedka. Naopak nedostatok zrážok a deficit vlhky podporil rozšírenie verticiliového vädnutia rastlín, najmä v severných oblastiach Slovenska.

Aplikácia fungicídov v období kvitnutia proti bielej hnilobe nemala opodstatnenie v dôsledku nízkeho výskytu tohto ochorenia, ale tieto ošetrenia znížili výskyt verticiliového vädnutia rastlín. Z odrôd pestovaných v poloprevádzkových pokusoch na Slovensku v roku 2018 medzi najodolnejšie patrili hybridy ES Cesario, Vapiano, PT 225, ES Momento a ES Vito.

Použitá literatúra

- Bečka, D., Prokinová, E., Bokor, P., Šimka, J., Vašák, J. 2012. Výskyt houbových chorôb (hlízenky obecné a verticiliového vädnutí) na fepce ozimní v roce 2010/11. Prosperujúce olejiny. 2012. Zborník referátov z konferencie KRV, ČZU v Praze, p. 60-64.
- Bokor, P., Bečka, D., Hudec, K. 2013. Zdravotný stav porastov repky ozimnej na Slovensku vo vegetačnom roku 2012/2013. In: Sborník referátů s mezinárodní konference Prosperující olejiny 2013. 12.,13.12.2013 Praha, Větrný Jeníkov. ČZU v Praze FAPPZ, KRV, 2013, s. 68 – 72. ISBN 978-80-213-2420-6
- Bokor, P., Bečka, D., Tóthová, M. 2014. Výskyt bielej hniloby a verticiliového vädnutia rastlín v porastoch repky ozimnej na Slovensku v roku 2014. Proceedings of the Conference with International Participation Prosperous Oil Crops, 11–12 December 2014, Prague, Větrný Jeníkov, ČZU v Praze, FAPPZ, Praha 2014. p. 82-85. ISBN 978-80-213-2517-3
- Bokor, P., Ducsay, L. 2015. Výskyt chorôb kapusty repkovej pravej formy ozimnej v poloprevádzkových pokusoch na Slovensku v roku 2015. Proceedings of the Conference with International Participation Prosperous Oil Crops 2015, 10–11 December 2015, Prague, Větrný Jeníkov, ČZU v Praze, FAPPZ, Praha 2015. p. 73-76. ISBN 978-80-213-2598-2 (CD 978-80-213-2599-9)
- Bokor, P., Bečka, D. 2016a. Výskyt bielej hniloby a fómovej hniloby repky ozimnej v poloprevádzkových pokusoch na Slovensku vo vegetačnom roku 2015/2016. In: Prosperující olejiny, Proceedings of the Conference with International Participation, ČZU Praha, 2016, p. 70-73. ISBN 978-80-213-2693-4 (CD 978-80-213-2694-1)
- Bokor, P., Bečka, D. 2016b. Výskyt verticiliového vädnutia rastlín repky ozimnej v poloprevádzkových pokusoch na Slovensku vo vegetačnom roku 2015/2016. In: Prosperující olejiny, Proceedings of the Conference with International Participation, ČZU Praha, 2016, p. 84-87. ISBN 978-80-213-2693-4 (CD 978-80-213-2694-1)
- Bokor, P., Bečka, D. 2017. Zdravotný stav repky ozimnej v poloprevádzkových pokusoch v roku 2017 na Slovensku (Health status of winter rapeseed under semi-practice experiments during 2017 in Slovakia). In: Prosperující olejiny 2017, Prosperous Oil Crops 2017, Proceedings of the Conference with International Participation, ČZU Praha, 2017, p. 107-110. ISBN 978-80-213-2798-6 (CD 978-80-213-2799-3)
- Bolton, M. D., Thomma, B. P. H. J., Nelson, B. D. 2006. Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary: biology and molecular traits of a cosmopolitan pathogen. Molecular Plant Pathology, 7, p. 1- 16.
- Burlacu (Arsene), M.-C., Leonte, C., Lipsa, F., Simioniuc, D.P., Lazarescu, E. 2012. Identification of some cultivars of *Brassica napus* with resistance at *Verticillium longisporum*. Research Journal of Agricultural Science, 44, 2. ,p. 14-18.
- Dunker, S., Keunecke, H., and von Tiedemann, A. 2006. *Verticillium longisporum* in winter oilseed rape - Impact on plant development and yield. Integrated Control Oilseed Crops 29:365-374. 10.
- Eastburn, D. M., Paul, V. H. 2007. Verticillium wilt. In: *Compendium of Brassica Diseases* pp. 47-50. Eds.: S. R. Rimmer, V. I. Shattuck and L. Buchwaldt., St Paul, MN: APS.
- Evans, N., Gladders, P., Fitt, B. D. L. & von Tiedemann, A. (2009). Climate change in Europe: altered life cycles and spread of major pathogens in oilseed rape. GCIRC Bulletin No 25.
- Gladders, P., Smith J.A., Kirkpatrick, I., Clewes, E., Grant, C., Barbara, D., Barnes, A. V., Lane, C. R. 2011. First record of verticillium wilt (*Verticillium longisporum*) in winter oilseed rape in the UK. *New Disease Reports* (2011) 23, 8. [<http://dx.doi.org/10.5197/j.2044-0588.2011.023.008>]
- Gladders P, Musa TM. 1980. Observations on the epidemiology of *L. maculans* stem canker in winter oilseed rape. *Plant Pathology* 29, 28-37.
- Kreye H, Steinbach P, Wolf G, 2006. Determination of risk factors for the occurrence of *Verticillium longisporum*. International Organisation for Biological Control Bulletin 29: 357-360.
- Nyvall, R. F. 1979. Field crop diseases handbook. AVI Publishing company Westport.
- Siebold, M. & A. v. Tiedemann (2013). Effects of experimental warming on fungal disease progress in oilseed rape. *Global Change Biology* 19, 1736-1747. DOI: 10.1111/gcb.12180.

Kontaktná adresa

Ing. Peter Bokor, Ph.D., Katedra ochrany rastlín, SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, tel. +421 37 641 4256, e-mail: peter.bokor@uniag.sk