

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

Peter BOKOR¹, David BEČKA²

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

Summary: At the end of season 2017 we have monitored occurrence of the most important rapeseed diseases and differences in infestation between rapeseed cultivars under semi-practice experiments at localities Hul (district Nové Zámky) and Liptovský Mikuláš in Slovakia. Two significant diseases of rape white rot and verticillium wilt were found during evaluation of plants. White rot was dominant rape diseases especially at locality Liptovský Mikuláš and the number of infected plants ranged from 13.3 to 25.6%. More plants with Verticillium wilt symptoms were recorded at locality Hul – 43.7%. The cultivars ES Imperio, SY Vapiano, Fencer, Arsenal and Bonanza were infected at least from all.

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

Súhrn: V roku 2017 sme na lokalitách Hul (okres Nové Zámky) a Liptovský Mikuláš sledovali výskyt najdôležitejších chorôb repky ozimnej a rozdiely v napadnutí medzi jednotlivými odrodami v poloprevádzkových pokusoch. Pri hodnotení zdravotného stavu porastov boli zistené dve významné choroby repky: biela hniloba a verticiliové vädnutie rastlín. Na lokalite Liptovský Mikuláš bol vo väčšej miere zaznamenaný výskyt bielej hniloby, pričom počet napadnutých rastlín sa pohyboval od 13,3 do 25,6 %. Viac rastlín so symptómami verticiliového vädnutia bolo zaznamenaných na lokalite Hul, v priemere 43,7 %. K odrodám s najnižším výskytom chorôb pestovaných v roku 2017 v poloprevádzkových pokusoch na Slovensku patrili ES Imperio, SY Vapiano, Fencer, Arsenal a Bonanza.

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

Úvod

K najrozšírenejším hubovým chorobám v porastoch repky ozimnej na Slovensku patria verticiliové vädnutie rastlín a biela hniloba (Bečka et al., 2012; Bokor et al. 2013, 2014, 2015; Bokor and Bečka, 2016a). Najčastejším prejavom týchto chorôb je nůzové dozrievanie a vädnutie rastlín (Nyvall, 1979), pričom straty na úrode semena repky môžu dosahovať aj 50 (Bolton et. al., 2006) resp. 70 % (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).

Vývoj verticiliového vädnutia ovplyvňuje hlavne vyššia teplota počas kvitnutia (Dunker et al., 2008) a

Materiál a metódy

Zdravotný stav porastov repky ozimnej a výskyt rastlín so symptómami bielej hniloby v poloprevádzkových pokusoch v roku 2017 sme hodnotili ku koncu vegetačnej doby na lokalitách Hul (okres Nové Zámky) a Liptovský Mikuláš. V poloprevádzkových pokusoch bolo na týchto lokalitách vysiatych 24 odrôd ozimnej repky, ktoré predstavovali jednotlivé varianty. V období kvitnutia bola časť variantov fungicídne ošetrená prípravkom s účinnými látkami pikoxystrobin a cyproconazol resp. dimoxystrobin a boscalid, kvôli sledovaniu vplyvu fungicídneho ošetrenia na výskyt

Výsledky a diskusia

Pri hodnotení zdravotného stavu repky v roku 2017 sme na hodnotených lokalitách v poloprevádzko-

dostatočná pôdna vlhkosť v tomto období (Eastburn, Paul, 2007). Škodlivosť verticiliového vädnutia výrazne zvyšuje hlavne sucho, v kombinácii s vysokými teplotami (Eastburn, Paul, 2007). Pestované odrody repky ozimnej sú všeobecne náchylné alebo majú len slabú toleranciu proti napadnutiu patogénom *Verticillium longisporum* (Rygulla, et al., 2008, Falak et al. 2011), pričom medzi odrodami boli pozorované rozdiely v napadnutí (Gladders, 2009; Gladders et al., 2011).

Cieľom našich pozorovaní v roku 2017 bolo zhodnotiť zdravotný stav porastov repky ozimnej v poloprevádzkových pokusoch a zistiť rozdiely v odolnosti jednotlivých odrôd repky ozimnej k patogénom spôsobujúcim bielu hnilobu a verticiliové vädnutie rastlín.

chorôb. Hodnotenie zdravotného stavu rastlín bolo robené na variantoch fungicídne ošetrených a kontrolných, ktoré neboli počas vegetácie ošetrené fungicídmi. Veľkosť poloprevádzkových parciel bola 0,1 - 0,2 ha. V každom sledovanom 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.

vých pokusoch zaznamenali symptómy bielej hniloby a verticiliového vädnutia rastlín repky. Štatistické zhodnotenie výskytu bielej hniloby a verticiliového

vädnutia rastlín, ako aj odolnosti odrôd repky ozimnej voči patogénom *Sclerotinia sclerotiorum* a *Verticillium longisporum* na lokalitách Hul a Liptovský Mikuláš sú uvedené v tabuľkách 1 a 2. Medzi odrodami repky ozimnej boli zistené rozdiely v napadnutí patogénmi *S. sclerotiorum* (Tabuľka 1) a *V. longisporum* (Tabuľka 2), ktoré boli štatisticky preukazné – $P < 0,05$ (Tabuľky 3 a 4).

Tabuľka 1: Priemerný výskyt bielej hniloby (%) z poloprevádzkových pokusov na lokalitách Hul a L. Mikuláš v roku 2017

Odroda	Počet	Priemerná hodnota	LSD test homogenity
ES Imperio	12	7,78	a
ES Sombrero	12	8,33	ab
ES Cesario	12	8,89	abc
Mazari CS	12	8,89	abc
SY Florida	12	8,89	abc
PT 225	12	9,12	abcd
SY Vapiano	12	9,17	abcd
President	12	10,00	abcd
PT 234	12	10,00	abcd
Anisse	12	10,28	abcd
Lexer	12	10,56	abcd
Fencer	12	11,11	abcd
Regis	12	11,11	abcd
SY Harnas	12	11,39	abcd
Arsenal	12	11,76	abcd
ES Momento	12	11,94	abcd
PT 264	12	11,94	abcd
Astronom	12	12,22	abcd
CSZ 4042	12	12,49	bcd
Alicante	12	12,50	bcd
Bonanza	12	13,33	cde
Sergio KWS	12	13,33	cde
Dalton	12	13,61	de
Hekip	12	17,22	e

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

V priemere najnižší výskyt bielej hniloby na oboch sledovaných lokalitách bol zistený pri odrodách ES Imperio (7,78 %), ES Sombrero (8,33 %), ES Cesario, Mazari CS a SY Florida (8,89 %). Najvyšší výskyt bielej hniloby sme zistili pri odrodách Bonanza, Sergio KWS (13,33 %), Dalton (13,61 %) a Hekip (17,22 %).

Tabuľka 2: Priemerný výskyt verticiliového vädnutia rastlín (%) z poloprevádzkových pokusov na lokalitách Hul a L. Mikuláš v roku 2017

Odroda	Počet	Priemerná hodnota	LSD test homogenity
Bonanza	12	30,56	a
Arsenal	12	31,02	ab
Fencer	12	31,11	ab
SY Vapiano	12	32,78	abc
ES Imperio	12	33,06	abc
ES Cesario	12	35,55	abcd
Dalton	12	35,56	abcd
Sergio KWS	12	35,83	abcd
ES Momento	12	36,67	abcde
Lexer	12	37,78	abcdef
SY Florida	12	38,61	abcdefg
ES Sombrero	12	39,72	abcdefg
President	12	39,99	bcdefg
Mazari CS	12	40,28	bcdefg
PT 225	12	41,94	cdefg
PT 264	12	41,94	cdefg
CSZ 4042	12	42,78	defg
Anisse	12	43,89	defgh
Hekip	12	45,83	efgh
SY Harnas	12	45,83	efgh
Regis	12	45,83	efgh
Alicante	12	46,39	fgh
Astronom	12	47,50	gh
PT 234	12	53,05	h

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

Tabuľka 3: Analýza variancie pre hodnotenie výskytu bielej hniloby na 24 odrodách repky ozimnej, dvoch sledovaných lokalitách (Hul a L. Mikuláš), ošetrovom a neošetrovom variante.

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-ratio	P-value
A: lokalita	20411,8	1	20411,8	604,77	0,0000
B: odroda	1261,12	23	54,8314	1,62	0,0384
C: ošetrovanie	3966,44	1	3966,44	117,52	0,0000
RESIDUAL	8842,87	262	33,7514		
Total (Corrected)	34482,2	287			

Tabuľka 4: Analýza variancie pre hodnotenie výskytu verticiliového vädnutia rastlín na 24 odrodách repky ozimnej, dvoch sledovaných lokalitách (Hul a L. Mikuláš), ošetrovom a neošetrovom variante.

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-ratio	P-value
A: lokalita	4547,72	1	4547,72	33,06	0,0000
B: odroda	9869,59	23	429,113	3,12	0,0000
C: ošetrovanie	6912,33	1	6912,33	50,26	0,0000
RESIDUAL	36035,5	262	137,54		
Total (Corrected)	57365,1	287			

Priemerný počet rastlín so symptómami bielej hniloby sa v roku 2017 pohyboval v rozmedzí 7,78 – 17,22 %. Pričom na lokalite Hul bolo v priemere patogénom *S. sclerotiorum* infikovaných len 2,67 % rastlín, napadnutie v L. Mikuláši bolo oveľa vyššie (19,50 %). Medzi jednotlivými lokalitami boli zistené štatisticky významné rozdiely (Tabuľka 5). Na lokalite Hul bol výskyt bielej hniloby od 0 % do 11,1 % a na lokalite L. Mikuláš od 13,3 % do 25,56 %. Jednalo sa o najvyšší výskyt bielej hniloby na tejto lokalite za posledné roky, kedy bolo priemerné napadnutie vždy nižšie ako 6 % a maximálne napadnutie v jednotlivých variantoch dosiahlo v roku 2013 hodnotu 13 % (Bokor et al., 2012, 2013, 2014; Bokor and Bečka, 2016a). Na lokalite Hul bolo v roku 2016 v priemere napadnutých 6,73 % rastlín (Bokor and Bečka, 2016a.), v roku 2015 to bolo len 2,07 % rastlín (Bokor et al., 2015) a v roku 2014 4,40 % (Bokor et al., 2014).

Tabuľka 5: Priemerný výskyt bielej hniloby rastlín repky ozimnej (%) v poloprevádzkových pokusoch na lokalitách Hul a L. Mikuláš v roku 2017

Lokalita	Počet	Priemerná hodnota	Tukeyov test homogenity HSD
Hul	144	2,67	a
L. Mikuláš	144	19,50	b

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

Vhodnosť poveternostných podmienok pre rozšírenie bielej hniloby bola diametrálne odlišná na západnom Slovensku (lokalita Hul) a severnom Slovensku (lokalita L. Mikuláš). Veľké rozdiely boli hlavne v rozdelení zrážok. V niektorých oblastiach na severe a východe Slovenska v máji a v júni padlo aj 180 mm zrážok čo predstavuje 176 % normálu (N), v Liptovskom Mikuláši to bolo 58 mm (89 % N) v máji a 79 mm (81 % N) v júni. Na západnom Slovensku v máji padlo na väčšine územia menej ako 30 mm zrážok, len 50 % normálu (Hul 30 mm, 58 % N). V mesiaci jún priestorový úhrn zrážok pre celé územie západného Slovenska dosiahol 32 mm čo predstavuje len 47 % normálu (Hul 37 mm, 60 % N). Minimálne zrážky na konci kvitnutia a pri dozrievaní repky v oblasti západného Slovenska zabránili výraznejšiemu rozšíreniu bielej hniloby.

V priemere najnižší výskyt verticiliového vädnutia bol zistený pri odrodách Bonanza (30,56 %), Arsenal (31,02 %) a Fencer (31,11 %). Najvyšší výskyt uvedeného ochorenia sme zistili pri odrodách Alicante (46,39 %), Astronom (47,50 %) a PT 234 (53,05 %) (Tabuľka 2). V roku 2016 sa priemerný počet rastlín so symptómami verticiliového vädnutia pohyboval od 42,60 % do 49,68 % a priemerné napadnutie bolo 45,94 % (Bokor and Bečka, 2016b).

V priemere sme na lokalite Hul sme zaznamenali 43,70 % napadnutých rastlín a na lokalite L. Mikuláš 35,76 %. Vo výskyte verticiliového vädnutia boli na sledovaných lokalitách zaznamenané štatisticky významné rozdiely (Tabuľka 6). V roku 2016 bol na lokalite Hul zaznamenaný výskyt verticiliového vädnutia

len 12,24 % (Bokor and Bečka, 2016b). V roku 2015 bol zaznamenaný na lokalite Hul 47 % výskyt tohto ochorenia (Bokor et al., 2015).

Tabuľka 6: Priemerný výskyt verticiliového vädnutia rastlín repky ozimnej (%) v poloprevádzkových pokusoch na lok. Hul a L. Mikuláš v roku 2017

Lokalita	Počet	Priemerná hodnota	Tukeyov test homogenity HSD
L. Mikuláš	144	35,7559	a
Hul	144	43,7034	b

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

Na lokalite L. Mikuláš bol zistený nižší výskyt verticiliového vädnutia v porovnaní s minulými rokmi. V rokoch 2014 a 2016 bolo napadnutých viac ako 80 % rastlín (Bokor et al., 2014, 2016). Významnú úlohu vo výskyte tohto ochorenia môžu zohrávať aj poveternostné podmienky v priebehu zimy, keď počas miernych zím dokáže patogén pravdepodobne neprerušene prestat' do rastlín a spôsobiť väčšie škody.

Tabuľka 7: Priemerný výskyt bielej hniloby rastlín repky ozimnej (%) v poloprevádzkových pokusoch vo fungicídne ošetrených a neošetrených variantoch na lokalitách Hul a L. Mikuláš v roku 2017

Variant	Počet	Priemerná hodnota	Tukeyov test homogenity HSD
Ošetrené	144	7,36868	a
Neošetrené	144	14,7909	b

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

Pri porovnaní výskytu rastlín so symptómami bielej hniloby a verticiliového vädnutia rastlín v kontrolných - neošetrených a fungicídne ošetrených variantoch boli zistené preukázateľné rozdiely (Tabuľky 7, 8). Vo variantoch fungicídne ošetrených bolo zistené priemerné napadnutie patogénom *S. sclerotiorum* 7,37 %, ale vo variantoch neošetrených bolo priemerné napadnutých až 14,79 % rastlín.

Tabuľka 8: Priemerný výskyt verticiliového vädnutia rastlín repky ozimnej (%) v poloprevádzkových pokusoch vo fungicídne ošetrených a neošetrených variantoch na lokalitách Hul a L. Mikuláš v roku 2017 a biologická účinnosť fungicídu

Variant	Počet	Priemerná hodnota	Tukeyov test homogenity HSD
Ošetrené	144	34,8306	a
Neošetrené	144	44,6287	b

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

Najmä na lokalite L. Mikuláš bolo možné pozorovať výrazný účinok fungicídneho ošetrenia, ktorým sa znížil počet napadnutých rastlín z 26,53 % (v neošetrenom variante) na 12,47 %. Podobne štatisticky významné zníženie sklerotíniovej hniloby rastlín po aplikácii fungicídov pozorovali aj Brazauskienė et al. (2013), najmä v rokoch s vyšším infekčným tlakom patogéna, ako tomu bolo aj na lokalite L. Mikuláš.

Podobné výsledky boli zistené aj v minulých rokoch (Bokor et al. 2014; Bokor and Bečka, 2016a). Aj výskyt verticiliového vädnutia rastlín bol nižší (34,83 %) vo fungicídne ošetrených variantoch (Tabuľka 8), v porovnaní s neošetrenými (44,63 %). Fungicídna

účinnosť použitého prípravku v tomto roku dosiahla 22 %. V predchádzajúcich rokoch bola fungicídna účinnosť vyššia a dosahovala 40 - 60 % (Bokor et al. 2014, 2012, 2013).

Záver

Záverom môžeme konštatovať, že zdravotný stav porastov repky ozimnej v poloprevádzkových pokusoch na Slovensku v roku 2017 bol dobrý, ale vyššie úhrny zrážok na severe Slovenska podporili rozvoj a rozšírenie bielej hniloby na lokalite L. Mikuláš kde bolo možné v porastoch pozorovať vyšší výskyt

poškodených rastlín. Aplikácia fungicídov v období kvitnutia obmedzila rozšírenie bielej hniloby v porastoch repky. Z odrôd pestovaných v poloprevádzkových pokusoch na Slovensku v roku 2017 medzi najodolnejšie patrili hybridy ES Imperio, SY Vapiano, Fencer, Arsenal a Bonanza.

Použitá literatúra

- Abawi, G. S., Grogan, R. G. 1979. Epidemiology of diseases caused by *Sclerotinia* species. *Phytopathology* 69, p. 899-904.
- Bečka, D., Prokinová, E., Bokor, P., Šimka, J., Vašák, J. 2012. Výskyt houbových chorôb (hlízenky obecné a verticiliového vädnutia) na fepece ozimní v roce 2010/11. Prosperujúce olejiny. 2012. Zborník referátov z konferencie KRV, ČZU v Praze, p. 60-64.
- Bokor, P. 2012. Zdravotný stav repky ozimnej v poloprevádzkových pokusoch v roku 2011 na Slovensku. Prosperujúce olejiny. 2012. Zborník referátov z konferencie KRV, ČZU v Praze, p. 65-67.
- 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)
- Boland, G. J., Hall, R. 1988. Epidemiology of *Sclerotinia* stem rot of soybean in Ontario. *Phytopathology*, 78. p. 1241-1245.
- 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.
- Brazauskienė, I., Petraitienė E., Brazauskas G., Ronis, A. 2013. Susceptibility of winter rape cultivars to fungal diseases and their response to fungicide application. *Turk. J. Agric. For.*, 2013, 37, p. 699-710.
- 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.
- Dunker, S., Keunecke, H., Steinbach, P., von Tiedemann, A. 2008. Impact of *Verticillium longisporum* on yield and morphology of winter oilseed rape (*Brassica napus*) in relation to systemic spread in the plant. *Journal of Phytopathology* 156: 698-707.
- 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.
- Falak, I., Primomo, V., Tulsieram, L. 2011. Mapping of QTLs associated with *Sclerotinia* stemrot resistance in Spring Canola *Brassica napus*. In: 13th International Rapeseed Congress, Prague, p. 772–774.
- 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.
- Koch, S., Tiedemann, A. V. 2005. Den Spritztermin richtig absichern. *DLG-Mitteilungen* 3, p. 44-46.
- Nyvall, R. F. 1979. Field crop diseases handbook. AVI Publishing company Westport.
- Ryggulla, W., Snowdon, R. J., Friedt, W., Happstadius, I., Cheung, W., Chen, D. 2008. Identification of quantitative trait loci for resistance against *Verticillium longisporum* in oilseed rape (*Brassica napus*). *Phytopathology*, 98: 215-221.

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