

INHIBIČNÁ ÚČINNOSŤ FUNGICÍDNYCH PRÍPRAVKOV URČENÝCH NA OCHRANU REPKY OZIMNEJ PROTI HUBE SCLEROTINIA SCLEROTIORUM

The inhibition fungicide efficacy for oilseed rape protection against Sclerotinia sclerotiorum

Peter BOKOR, Dominika VRABCOVÁ, Ladislav DUCSAY

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Summary: The aim of our thesis was the comparison of inhibition efficacy of fungicides used for the protection of oilseed rape against the isolat of *Sclerotinia sclerotiorum* obtained from shed petals and from stems of infected plants after harvest at selected locations of Nitra region. For monitoring of inhibition efficacy were used fungicides with active substances such as azoxystrobin + cyproconazole (Amistar Xtra) and boscalid + dimoxystrobin (Pictor) in a concentrations of 200 %, 100 %, 50 %, 10% and 1% of the registered dose per hectare. The inhibition efficacy of both fungicides reached 100 % at a concentrations of 200 %, 100 %, 50 % and 10 % of registered dose. The differences in efficacy of fungicides on isolat of *S. sclerotiorum* obtained from shed petals and oilseed rape stems were found only at a concentration of 1 % of a registered dose. Boscalid + dimoxystrobin at a concentration of 1 % of registered substance reached average growth inhibition efficacy of the mycelium in isolat obtained from shed petals represented 84,03 % and in isolators obtained from stems represented 82,72 %. During testing the fungicides with active substances such as azoxystrobin + cyproconazole at a concentration of 1% of registered substance was found lower efficacy, when in isolators obtained from shed petals was reached inhibition efficacy in amount of 58,84 % and from stems in amount of 75,89 %.

Keywords: *Sclerotinia sclerotiorum*, white rot, inhibition efficacy, oilseed rape disease

Súhrn: Predmetom práce bolo aj porovnanie inhibičnej účinnosti fungicídnych prípravkov používaných na ochranu rastlín repky ozimnej proti izolátom huby *Sclerotinia sclerotiorum* získaných z opadnutých korunných lupienkov a z napadnutých stoniek rastlín po zbere z viacerých lokalít v oblasti juhozápadného Slovenska. Na sledovanie inhibičnej účinnosti boli použité fungicídy s účinnými látkami azoxystrobin + cyproconazole (Amistar Xtra) a boscalid + dimoxystrobin (Pictor) v koncentráciách 200 %, 100 %, 50 %, 10% a 1% registrovanej dávky na hektár. Inhibičná účinnosť oboch fungicídov dosiahla 100 % pri koncentráciách 200 %, 100 %, 50 % i 10 % registrovanej dávky. Len pri koncentrácii 1 % registrovanej dávky boli zistené rozdiely v účinnosti fungicídov na izoláty huby *S. sclerotiorum* získaných z korunných lupienkov a stoniek rastlín repky. Boscalid + dimoxystrobin v koncentrácii 1% registrovanej látky dosiahol priemernú inhibičnú účinnosť rastu mycélia huby pri izolátoch získaných z korunných lupienkov 84,03% a pri izolátoch získaných zo stoniek 82,72%. Nižšia účinnosť bola zistená pri testovaní fungicídu s účinnými látkami azoxystrobin + cyproconazole v koncentrácii 1% registrovanej látky, kedy pri izolátoch získaných z korunných lupienkov bola dosiahnutá inhibičná účinnosť 58,84 % a zo stoniek 75,89 %.

Kľúčové slová: *Sclerotinia sclerotiorum*, biela hniloba, inhibičná účinnosť, choroby ozimnej repky

Úvod

Huba *Sclerotinia sclerotiorum* patrí k najvýznamnejším a najškodlivejším patogénom repky ozimnej a je pôvodcom bielej hniloby. *S. sclerotiorum* je polyfágnny druh s veľkým počtom hostiteľských rastlín. V pôde prežíva skleróciami, ktoré sú najdôležitejším zdrojom infekcie (Masirevic, Gulya, 1992). Huba môže spôsobiť odumieranie celých rastlín repky, ak dochádza k infekcii spodnej časti stonky a často spôsobuje hnilobu vetiev, vetvičiek a šesúľ. Môže spôsobiť straty na úrode semien 10 – 30 % (Yang, 1959; Yang et al., 2004). Zabrániť infekcii stonky rastlín repky je veľmi problematické. Mnohé fungicídy vykazujú vynikajúcu inhibíciu rastu mycélia huby *S. sclerotiorum*, alebo klíčenia sklerócií len v podmienkach "in vitro". Ich využitie ako fungicídov aplikovaných na pôdu v boji proti tejto chorobe je minimálne a z ekonomického hľadiska neefektívne (Duncan, et al., 2006). Aplikácia fungicídov na ochranu rastlín repky ozimnej sa vykonáva na základe prognózy, pri ktorej sa využíva hlavne množstvo infikovaných korunných lupienkov a poveternostných podmienok v období kvitnutia (Ma et al., 2009b, Xu et al., 2003). Infekcia korunných lupi-

enkov je prvým krokom pre rozvoj a rozšírenie bielej hniloby stoniek rastlín repky. Gugel a Morrall (1986) and McCartney et al. (2001) zistili pozitívnu závislosť medzi výskytom bielej hniloby rastlín a percentom infikovaných korunných lupienkov askospórami huby *S. sclerotiorum* na začiatku kvitnutia. Zo systémových fungicídov používaných na ochranu repky ozimnej proti bielej hnilobe bola rezistencia zistená len pri benzimidazoloch a dikarboximidoch (Gossen et al., 2001; Ma et al., 2009a), v oboch prípadoch sa rezistentné kmene objavili viac ako desať rokov po začiatku používania týchto fungicídov.

Predmetom práce bolo aj porovnanie inhibičnej účinnosti fungicídnych prípravkov používaných na ochranu rastlín repky ozimnej proti izolátom huby *Sclerotinia sclerotiorum* získaných z opadnutých korunných lupienkov a z napadnutých stoniek rastlín po zbere. Cieľom bolo zistiť či sú izoláty patogéna získané na konci vegetačnej doby, po fungicídnych ošetrovaniach, citlivejšie resp. odolnejšie k fungicídum používaným v období kvitnutia na ochranu repky ozimnej.

Materiál a metódy

Na jar v roku 2014 sme odoberali korunné lupienky na začiatku kvitnutia repky z kvitnúcich rastlín produkčných porastov repky ozimnej na lokalitách juhozápadného Slovenska. V tomto roku boli korunné lupienky odobierané na lokalitách Hul, Mojzesovo, Nitra, Ondrochov a Veľký Cetín. Korunné lupienky sme odoberali sterilizovanou pinzetou v týždenných intervaloch a po ich kultivácii na PDA vyizolovali patogéna *S. sclerotiorum*. Ku koncu vegetačnej doby sme zhodnotili zdravotný stav porastov repky, z ktorých boli na jar odobierané korunné lupienky a zo stoniek rastlín so symptómami bielej hniloby sme v laboratórnych podmienkach získali izoláty patogéna *S. sclerotiorum*.

Rast mycélia huby *S. sclerotiorum* sme sledovali na zemiakovo-dextrózovom agare (PDA), ktorý sme rozpustili v Erlenmayerovej banke, sterilizovali v autokláve 30 minút a následne ochladili na teplotu 45-50°C. Do ochladeného PDA sme pridali príslušné

Výsledky a diskusia

Priemerný prírastok mycélia patogéna *S. sclerotiorum* vyizolovaného z lupienkov a stoniek získaných z lokalít Hul, Mojzesovo, Nitra, Ondrochov a Veľký Cetín na piaty deň po inokulácii pri rôznych koncentráciách účinných látok sledovaných fungicídov je uvedený v tabuľke 1. V tabuľke je tiež uvedená aj inhibičná účinnosť fungicídov pri jednotlivých koncentráciách.

Na sledovanie inhibičnej účinnosti boli použité fungicídy s účinnými látkami azoxystrobin + cyproconazole, ktoré obsahuje prípravok Amistar Xtra a boscalid + dimoxystrobin, ktoré obsahuje prípravok Pictor. Fungicídne prípravky boli pridané do pripravovaného živného média, ktorým bol zemiakovo-dextrózový agar (PDA). V koncentráciách 200 %, 100 %, 50 %, 10% a 1% registrovanej dávky na hektár. Inhibičná účinnosť oboch fungicídov dosiahla 100 % pri koncentráciách 200 %, 100 %, 50 % i 10 % registrovanej dávky. Len pri koncentrácii 1 % registrovanej dávky boli zistené rozdiely v účinnosti fungicídov na izoláty huby *S. sclerotiorum* získaných z korunných lupienkov a stoniek rastlín repky. Boscalid + dimoxystrobin (v koncentrácii 1% registrovanej dávky)

množstvo fungicídnych prípravkov, pre získanie požadovaných koncentrácií. V pokusoch boli použité fungicídy s účinnými látkami: azoxystrobin + cyproconazole a boscalid + dimoxystrobin s koncentraciami 200 %, 100 %, 50 %, 10% a 1% registrovanej dávky na hektár. Agar s pridaným fungicídov bol rozliaty do Petriho misiek (PM). Terčíky s mycéliom jednotlivých húb, s priemerom 5 mm, sme naočkovali na živnú pôdu v PM v piatich opakovaniach, pričom jedna PM predstavovala jedno opakovanie. Misky sme uložili pri teplote 20 – 22°C a každý deň zaznamenali prírastok mycélia. Pri zisťovaní inhibičnej účinnosti sledovaných fungicídov sme použili vzorec:

$$I\dot{U} = \frac{K - V}{K} \times 100 (\%)$$

kde: $I\dot{U}$ = inhibičná účinnosť fungicídneho prípravku v %, K kontrola = priemer kolónie mycélia na 5 deň v kontrolnom variante v mm, V fungicídny variant = priemer kolónie mycélia na 5 deň vo variante s príslušnou koncentráciou fungicídu v mm.

dosiahol priemernú inhibičnú účinnosť rastu mycélia huby pri izolátoch získaných z korunných lupienkov 84,02% a pri izolátoch získaných zo stoniek 82,72%. Nižšia účinnosť bola zistená pri testovaní fungicídu s účinnými látkami azoxystrobin + cyproconazole (v koncentrácii 1% registrovanej dávky), kedy pri izolátoch získaných z korunných lupienkov bola dosiahnutá inhibičná účinnosť 58,84 % a zo stoniek 75,89 % (tabuľka 1).

V tabuľke 2 je uvedená inhibičná účinnosť fungicídu s účinnými látkami boscalid + dimoxystrobin (Pictor) pri koncentrácii 1% registrovanej dávky proti rôznym izolátom patogéna *S. sclerotiorum* vyizolovaného z lupienkov v období kvitnutia a zo stoniek rastlín repky na konci vegetačnej doby, ktoré pochádzali z lokalít Hul, Mojzesovo, Nitra, Ondrochov a Veľký Cetín. Inhibičná účinnosť rastu mycélia huby z korunných lupienkov sa pohybovala od 17,71% do 100% a priemerná inhibičná účinnosť bola 84,03 %. Priemerná inhibičná účinnosť rastu izolátov zo stoniek bola 87,72 %.

Tabuľka 1: Priemerný prírastok mycélia *Sclerotinia sclerotiorum* vyizolovaného z lupienkov a stoniek na 5 deň (D5) v mm na PDA a inhibičná účinnosť (IÚ) fungicídneho prípravku v %

Percento účinnej látky	Účinná látka							
	boscalid + dimoxystrobin				azoxystrobin + cyproconazole			
	lupienky		stonky		lupienky		stonky	
	D5	IÚ	D5	IÚ	D5	IÚ	D5	IÚ
200 %	0,00	100,0	0,00	100,0	0,00	100,0	0,00	100,0
100%	0,00	100,0	0,00	100,0	0,00	100,0	0,00	100,0
50 %	0,00	100,0	0,00	100,0	0,00	100,0	0,00	100,0
10 %	0,00	100,0	0,00	100,0	0,00	100,0	0,00	100,0
1 %	12,78	84,02	13,82	82,72	32,93	58,84	19,29	75,89
kontrola	80,00		80,00		80,00		80,00	

Tabuľka 2: Inhibičná účinnosť fungicídu s účinnými látkami boscalid + dimoxystrobin (Pictor - 1% registrovanej dávky) proti izolátom *Sclerotinia sclerotiorum* z lupienkov a stoniek získaných z lokalít Hul, Mojzesovo, Nitra, Ondrochov a Veľký Cetín.

Lokalita	Lupienky				Stonky			
	Izolát 1	Izolát 2	Izolát 3	Priemer	Izolát 1	Izolát 2	Izolát 3	Priemer
Hul	53,12	98,95	100,00	84,02	79,40	100,00	100,00	93,13
Mojzesovo	51,04	98,95	100,00	83,33	25,00	100,00	100,00	75,00
Nitra	17,71	100,00	100,00	72,57	72,91	100,00	100,00	90,97
Ondrochov	66,66	100,00	100,00	88,89	56,25	100,00	55,61	70,62
Veľký Cetín	73,96	100,00	100,00	91,32	51,66	100,00	100,00	83,89
Priemer				84,03				82,72

Nižšia inhibičná účinnosť rastu mycélia bola zaznamenaná pri fungicíde s účinnými látkami azoxystrobin + cyproconazole (Amistar Xtra) (tabuľka 3). Najnižšia priemerná inhibičná účinnosť bola zistená pri hodnotení izolátov získaných z korunných lupienkov, len 58,84 %. Aj priemerná inhibičná účinnosť rastu izolátov zo stoniek bola nižšia v porovnaní s druhým fungicídnym prípravkom a dosiahla 75,89 %. Nižšia

fungicídna účinnosť zistená pri izolátoch z korunných lupienkov mohla byť pravdepodobne spôsobená vytvorením väčšieho počtu rás patogéna *S. sclerotiorum* po infekcii askospórmi, ktoré vznikajú pri pohlavnom rozmnožovaní. Vznik odolnejších kmeňov patogéna *S. sclerotiorum* upozorňuje na možný vznik rezistencie.

Tabuľka 3: Inhibičná účinnosť fungicídu s účinnými látkami azoxystrobin + cyproconazole (Amistar Xtra - 1% registrovanej dávky) proti izolátom *Sclerotinia sclerotiorum* z lupienkov a stoniek získaných z lokalít Hul, Mojzesovo, Nitra, Ondrochov a Veľký Cetín.

Lokalita	Lupienky				Stonky			
	Izolát 1	Izolát 2	Izolát 3	Priemer	Izolát 1	Izolát 2	Izolát 3	Priemer
Hul	100,00	46,87	40,62	62,50	100,00	54,21	43,71	65,97
Mojzesovo	73,96	37,50	55,21	55,56	98,15	54,02	63,45	71,87
Nitra	80,53	31,25	29,17	46,98	100,00	100,00	100,00	100,00
Ondrochov	100,00	50,00	46,87	65,62	100,00	100,00	42,71	80,90
Veľký Cetín	96,87	42,71	51,04	63,54	96,87	41,50	43,75	60,71
Priemer				58,84				75,89

Záver

Fungicídne prípravky s účinnými látkami azoxystrobin + cyproconazole (Amistar Xtra) a boscalid + dimoxystrobin (Pictor) dokážu pri registrovanej dávke inhibovať rast mycélia patogéna *Sclerotinia sclerotiorum*. Fungicídy dosahujú stopercentnú inhibičnú účinnosť

aj pri 10 násobnom zriedení. Pri koncentrácii 1% registrovanej dávky vyšší inhibičný účinok rastu mycélia huby *Sclerotinia sclerotiorum* dosiahol prípravok s účinnými látkami boscalid + dimoxystrobin.

Použitá literatúra

- Duncan, R. W. - Dilantha-Fernando, W. G., Rashid, K. Y. (2006) Time and burial depth influencing the viability and bacterial colonization of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. Soil Biology and Biochemistry, Vol. 38, p. 275-284.
- Gugel, R. K. - Morrall, R. A. A. 1986. Inoculum-disease relationships in sclerotinia stem rot of rapeseed in Saskatchewan. Canadian Journal of Plant Pathology 8, 89-96.
- Gossen, B. D. - Rimmer, S. R. - Holley, J. D. 2001. First report of resistance to benomyl fungicide in *Sclerotinia sclerotiorum*. Plant Disease 85, 1206.
- Ma, H. X. - Feng, X. J. - Chen, Y. - Chen, C. J. - Zhou, M. G. 2009a. Occurrence and characterization of dimethachlon insensitivity in *Sclerotinia sclerotiorum* in Jiangsu Province of China. Plant Disease 93,36-42.
- Ma, H. X. - Chen, Y. - Wang, J. X. et al., 2009b. Activity of carbendazim, dimethachlon, iprodione, procymidone and boscalid against sclerotinia stem rot in Jiangsu Province of China. Phytoparasitica 37, 421-9.
- McCartneyHA, HeranA, LiQ. 2001. Infection of oilseed rape (*Brassica napus*) by petals containing ascospores of *Sclerotinia sclerotiorum*. In: Young CS, Hughes KJD, eds. Proceedings of Sclerotinia 2001, the XI International Sclerotinia Workshop. Central Science Laboratory, York, England. Reading, UK: British Society for Plant Pathology, 183-4.
- Masirevic, S. - Gulya, T. J.: 1992. Sclerotinia and Phomopsis - two devastating sunflower pathogens. Field Crops Research, 30, 1992, p. 271-300.
- Xu, J. - Mao, S. - Zhang, G. - Chen, H. 2003. Research on occurrence, regularity and control technique of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary on rape. Chinese Agricultural Science Bulletin 19, 86-7.
- Yang, S. M. 1959. An investigation on the host range and some ecological aspects of the Sclerotinia disease of rape plants. Acta Phytopathologica Sinica 5, 111-22.
- Yang, J. H. - Pan, Y. L. - Zhu, G. M. - Zhou, Y. J. 2004. Mechanism of resistance of *Sclerotinia sclerotiorum* to carbendazim and diethencarb. Journal of Plant Protection 31, 74-8.