

## ROZDÍLNÁ ÚČINNOST PARAZITICKÝCH HLÍSTIC *PHASMARHABDITIS HERMAPHRODITA* NA SLIMÁČKY RODU *DEROCERAS* A PLZÁKY RODU *ARION*

P. Šenoldová, J. Rotrekl

Došlo: 14. března 2005

### Abstract

ŠENOLDOVÁ, P., ROTREKL, J.: *Differentiated effects of parasitic nematodes Phasmarhabditis hermaphrodita on slugs of the genus Deroceras and snails of the genus Arion*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2005, LIII, No. 4, pp. 171-176

This paper compares efficiency of preparations based on a parasitic nematode species *Phasmarhabditis hermaphrodita* with a molluscicide containing methiocarb as an effective substance. Parasitic nematodes by the family *Agriolimacidae* showed a significantly better effect on mortality and reduction of the percentage of damaged plants than the methiocarb-based preparation. Under laboratory and field conditions, the efficiency of parasitic nematodes on the family *Agriolimacidae* ranged from 84% to 94% and from 81% to 94%, resp., while the percentages of damaged plants were minimal in both cases. The corresponding effects of the methiocarb-based molluscicide were only 35% and 21%, resp. The effect of parasitic *P. hermaphrodita* nematodes on members of the snail family *Arionidae* was not demonstrated both under laboratory and field conditions and the mortality was up to 6% with a total defoliation of plants. Under laboratory and field conditions, the mortality of slugs from the genus *Arion* after the application of methiocarb-based preparation was 53% and 38%, resp. However, the damage of plants was significant and it reached nearly 67% and 60% under laboratory and field conditions, resp.

*Agriolimacidae, Arionidae, Deroceras reticulatum, Arion lusitanicus, Phasmarhabditis hermaphrodita*

Slimáčci a plzáci jsou obávanými škůdci v mnoha zemích světa. Patří mezi přímé škůdce rostlin a jsou též významnými přenašeči patogenů rostlin (Port, Port; 1986). Škodí hlavně v mírném pásmu ve vlhkém prostředí, kde patří mezi důležité škůdce v široké oblasti zemědělské výroby a v zahradnictví (Fischer, Reischütz; 1998). Jejich velikost, malá mobilita a náchylnost na kolísání vody v prostředí ve kterém žijí, se zdá být nepřekonatelnou bariérou k dosažení tak velkého významu. Vyskytují se však v různých regionech i klimatických částech světa, rovněž tak při různých způsobech hospodaření (Gartwaite, Thomas; 1996).

V současné době jsou ve Velké Británii největším problémem slimáčci rodu *Deroceras*, zvláště pak slimáček síťkovaný *Deroceras reticulatum* (Müller, 1774). Intenzita výskytu se dramaticky zvýšila a v posledních třiceti letech se několikanásobně zvýšila také spotřeba moluskocidů (Gartwaite, Thomas; 1996).

V České republice též nejvíce škodí slimáčci rodu *Deroceras*, respektive slimáček síťkovaný. Tento druh má na svém těle typickou síťkovanou kresbu a jeho průměrná velikost je okolo 3 cm. Tito slimáčci jsou při porovnání s druhy rodu *Arion* poměrně malí, takže pro ně není problém ukrývat se a přezimovat přímo na poli. Ve vlhkých létech, kdy pozorujeme

kalamitní výskyty, nacházíme tyto škůdce i uprostřed pole. Na druhou stranu druhy rodu *Arion*, například plzák portugalský *Arion lusitanicus* (Mabille, 1868), se ve většině případů vyskytují pouze na okrajích pole, uprostřed lánu totiž nemají přirozený úkryt. *Arion lusitanicus* (Mabille, 1868), je druhem, který dosahuje velikosti 8–12 cm. V rámci plžů je řazen mezi největší plže a zbarven bývá od hnědé až po oranžovou barvu. Suchozemští plži jsou aktivní převážně v noci, hlavně kvůli svým vysokým nárokům na vlhkost substrátu a prostředí kde žijí.

Existují různé metody chemické ochrany rostlin proti slimákům, ale tato ochrana představuje určité nebezpečí pro necílové organismy (South, 1992). Pro snížení používání chemických moluskocidních návnad je však nutné hledat nové alternativní způsoby ochrany rostlin proti těmto škůdcům (Friedli, Frank; 1998). Ve Velké Británii je používán již od roku 1993 přípravek na bázi parazitických hlístic *Phasmarhabditis hermaphrodita* (Schneider, 1859) s názvem Nemaslug. V České republice byl tento přípravek povolen do brukvovitých zelenin a řepky v roce 2003. Parazitické hlístice *Phasmarhabditis hermaphrodita* (Schneider, 1859) aktivně pronikají do těl slimáčků, kteří během několika hodin přestávají přijímat potravu a za 4–7 dnů hynou (Wilson et al., 1993).

V době kdy byly prováděny tyto pokusy, nebyl v České republice tento přípravek dosud registrován a v provozních podmínkách byla používána pouze chemická ochrana rostlin proti slimákům.

Cílem této práce bylo porovnat účinnost chemické a biologické ochrany na slimáčky rodu *Deroceras* a plzáky rodu *Arion*.

#### MATERIÁL A METODY

Testovaný přípravek nebyl v České republice v roce 2003 registrován, z toho důvodu bylo zapotřebí povolení Státní rostlinolékařské správy o experimentálním použití přípravku na bázi parazitických hlístic *Phasmarhabditis hermaphrodita*.

Pokusy byly zakládány na jaře v roce 2003 v laboratoři při konstantních podmínkách (70% vlhkost vzduchu, teplota 20 °C) a na pokusných pozemcích Ústavu ochrany rostlin MZLU v Brně – Pisárkách. Jedinci slimáčků a plzáků byli získáni sběrem na lokalitách jejich výskytu a uskladnění v plastových nádobách do termínu jejich použití. Celkem byly vytvořeny dvě pokusné skupiny, které se od sebe lišily druhem použitého škodlivého organismu. V první skupině byly použity druhy plzáků rodu *Arion* a ve druhé skupině slimáčci rodu *Deroceras*, převážně slimáček síťkovaný *Deroceras reticulatum* (Müller, 1774). U každé varianty bylo použito 20 rostlin hlávkového salátu a 16 měkkýšů – slimáčků rodu *Deroceras* a plzáků rodu *Arion*. Jednotlivé varianty měly čtyři opakování. První varianta byla kontrolní, bez ošetření.

Druhá varianta byla ošetřena přípravkem Mesurool Schnekenkorn (4 % účinné látky methiocarb), který měl funkci referenčního přípravku a byl aplikován v dávce 0,5 g.m<sup>2</sup>. Třetí a čtvrtá varianta byly variantami testačními s tím rozdílem, že třetí varianta byla ošetřena parazitickými hlísticemi druhu *P. hermaphrodita* v koncentraci 300 tis. jedinců na m<sup>2</sup> a čtvrtá varianta v koncentraci 500 tis. jedinců na m<sup>2</sup>. Pokusné rostliny salátu hlávkového byly vypěstovány ve sklenících MZLU v Brně. Výsev salátu (odrůda Krystal) byl prováděn do pokusných kontejnerů se substrátem pro výsev a rostliny ve fázi dvou pravých listů piketovány do sadbovačů. Sazenice salátu se čtyřmi až pěti pravými listy byly následně vysazovány do kontejnerů po pěti rostlinách a umísťovány do laboratoře s řízenou atmosférou a na pokusné pozemky MZLU. Po provedení umělé infestace byly aplikovány výše zmíněné přípravky a následně bylo provedeno zakrytí kontejnerů netkanou textilií a její upevnění gumíčkou, aby nedošlo k úniku plžů. Po celou dobu, kdy probíhaly tyto pokusy, bylo zapotřebí dbát na zálivku, z důvodu vysychání substrátu a následného úhynu hlístic. Parazitické hlístice jsou velice náročné na vlhkost půdy. Tyto vlastnosti hlístic jsou pro pěstitele žádoucí, protože v případě kalamitních výskytů slimáků je počasí velmi vlhké s nadbytkem srážek. Naopak právě srážky nejsou žádoucí po aplikaci granulových návnad, z důvodu jejich znehodnocení.

V pokusech byla hodnocena mortalita daných druhů slimáčků a plzáků a procento poškození rostlin, pět a deset dnů po provedení umělé infestace a aplikace parazitických hlístic. Poškozené rostliny byly zařazeny do čtyř stupňů podle procenta poškození: 1 – rostliny nepoškozené, 2 – rostliny poškozené do 25 %, 3 – rostliny poškozené od 26 do 50 % a 4 – rostliny poškozené od 51 do 100 %. Všechna statistická vyhodnocení byla prováděna v programu UPAV PLUS. Mortalita byla hodnocena pomocí odpočtů Henderston-Tilton s následným testováním dle Tukeye a procento poškození rostlin pomocí ordinární stupnice s intervaly definovanými v číslech.

#### VÝSLEDKY A DISKUSE

Z výsledků laboratorních pokusů, které jsou uvedeny v tabulce I vyplývá, že mezi variantami číslo 3, 4 a variantami 1 a 2 je statisticky velmi vysoce průkazný rozdíl ( $F_{(mortalita)} = 87,030$ ;  $F_{(%\text{poškoz. rostl.})} = 227,578$ ). Dosažené výsledky svědčí o velice dobrém účinku testovaného biologického preparátu při ochraně rostlin proti slimákům rodu *Deroceras*. Naše výsledky se shodují s poznatky, které uvádí Ester et al. (2003). Ti popisují parazitické hlístice *Phasmarhabditis hermaphrodita* jako možnost efektivního boje proti slimákům rodu *Deroceras*.

V těchto pokusech slimáčci přestali přijímat potravu za 2–3 dny a mrtví byli již 6. den po aplikaci pa-

razitických hlístic, což svědčí o velice dobrém účinku tohoto přípravku. U varianty 2, která byla ošetřena moluskocidním granulátem Mesurol Schnekenkorn

(methiocarb), bylo zaznamenáno téměř 65% poškození rostlin.

I: Vliv použití testovaných přípravků na slimáčky rodu *Deroceras* – laboratorní pokusy, Brno 2003

Varianta	Mortalita v %	Procento nepoškozených rostlin
1. neošetřená kontrola	0,0	0,0
2. methiocarb	37,5	34,4
3. <i>P. hermaphrodita</i> (300 tis. jedinců/m <sup>2</sup> )	84,4	100,0
4. <i>P. hermaphrodita</i> (500 tis. jedinců/m <sup>2</sup> )	93,8	100,0

Jak vyplývá z tabulky II, nemají parazitické hlístice na druhy rodu *Arion* žádný vliv. Statisticky vysoce průkazný rozdíl byl však zaznamenán u přípravku Mesurol Schnekenkorn (methiocarb), který způsobil

u plzáků téměř 53% mortalitu ( $F = 24,157$ ). Tento přípravek však včas nezabránil poškození rostlin salátu. U varianty 2 bylo zlikvidováno téměř 67 % rostlin.

II: Vliv použití testovaných přípravků na plzáky rodu *Arion* – laboratorní pokusy, Brno 2003

Varianta	Mortalita v %	Procento nepoškozených rostlin
1. neošetřená kontrola	0,0	0,0
2. methiocarb	53,1	33,4
3. <i>P. hermaphrodita</i> (300 tis. jedinců/m <sup>2</sup> )	0,0	1,1
4. <i>P. hermaphrodita</i> (500 tis. jedinců/m <sup>2</sup> )	6,3	1,1

V polních podmínkách se hodnoty výsledků pohybovaly obdobně jako v podmínkách laboratorních.

Jak vyplývá z výsledků uvedených v tabulce III, byla mortalita slimáčků rodu *Deroceras* na rostlinách salátu v polních podmínkách po aplikaci přípravku na bázi parazitických hlístic *P. hermaphrodita* 81 až 94 % a po aplikaci methiocarbu pouze 25 %. Mezi variantami s biologickou ochranou, chemickou ochranou a bez ochrany byly rozdíly v mortalitě sta-

tisticky vysoce průkazné ( $F = 59,737$ ). Účinnost parazitických hlístic na snížení stupně poškození rostlin žírem slimáčků rodu *Deroceras* byla 98 a 100 % oproti pouze 21% účinnosti methiocarbu. Na základě výsledků pokusů v laboratorních i polních podmínkách, lze přípravek na bázi parazitických hlístic *P. hermaphrodita* doporučit pro ochranu zemědělských plodin proti slimáčkům rodu *Deroceras*.

III: Vliv použití testovaných přípravků na slimáčky rodu *Deroceras* – polní pokusy, Brno 2003

Varianta	Mortalita v %	Procento nepoškozených rostlin
1. neošetřená kontrola	0,0	0,0
2. methiocarb	25,0	21,4
3. <i>P. hermaphrodita</i> (300 tis. jedinců/m <sup>2</sup> )	81,3	98,3
4. <i>P. hermaphrodita</i> (500 tis. jedinců/m <sup>2</sup> )	93,8	100,0

V případě sledování účinku hlístic na mortalitu druhů rodu *Arion* a stupně poškození rostlin těmito druhy (tabulka IV) v polních podmínkách nebyl zaznamenán téměř žádný účinek. Statisticky průkazný rozdíl v účinnosti byl zaznamenán pouze

u varianty 2, která byla ošetřena přípravkem Mesurool Schneckenkorn ( $F_{\text{(mortalita)}} = 13,249$ ;  $F_{\text{(%poškození rostlin)}} = 51,765$ ). V obou případech bylo dosaženo téměř 40% účinnosti, což ale nestačí k dokonalé ochraně rostlin proti těmto škůdcům.

IV: Vliv použití testovaných přípravků na plzáky rodu *Arion* – polní pokusy, Brno 2003

Varianta	Mortalita v %	Procento nepoškozených rostlin
1. neošetřená kontrola	0,0	0,0
2. methiocarb	37,5	39,5
3. P.hermaphrodita (300 tis. jedinců/m <sup>2</sup> )	0,0	1,1
4. P.hermaphrodita (500 tis. jedinců/m <sup>2</sup> )	6,3	2,3

Z výsledků laboratorních a polních pokusů vyplývá, že koncentrace 300 tis. hlístic na 1 m<sup>2</sup> stačí na ochranu rostlin proti slimáčkům rodu *Deroceras*. Vyšší pokusná dávka (500 tis. hlístic na 1 m<sup>2</sup>) byla aplikována z důvodu zjištění, zda tato koncentrace nebude nutná k potlačení plzáků rodu *Arion*. Obdobných výsledků dosáhl též Wilson et al. (1999), který uvádí, že počet 300 tis. hlístic na 1 m<sup>2</sup> průkazně ovlivňuje procento poškození rostlin salátu slimáčky rodu *Deroceras*. Nízkou účinnost přípravku s účinnou látkou methiocarb (varianta 2) lze přisuzovat vysokým závlhkám a následně pak rychlému rozpadu granulí moluskocidu.

Slimáčci rodu *Deroceras* po aplikaci parazitických hlístic přestávají přijímat během 2–3 dnů potravu, na kýlu slimáčků se objevuje zduřenina, která svědčí o napadení hlísticemi a do 4–7 dnů slimáčci hynou. Wilson et al. (1999) popisuje ochranu parazitickými hlísticemi jako rychlý ústup slimáčků z dané pokusné lokality. Aplikace hlístic na pozemek je však poměrně nákladnou záležitostí, a proto navrhuje parazitické hlístice aplikovat v pásech, aby se ušetřilo množství aplikovaných hlístic. Parazitické hlístice si svou oběť

vyhledávají aktivně, a proto by mohly být aplikovány též pod pastí na slimáky, které slimáčci využívají jako úkryt přes den, kdy nejsou vhodné podmínky pro jejich aktivitu (slunce, vysoká teplota apod.). Další výhodou použití parazitických hlístic je jejich setrvání na daném pozemku do doby, než napadnou a zlikvidují všechny slimáčky. Nesnáší pouze sucho, což není problém, protože při kalamitních výskytech měkkýšů bývá velmi deštivé počasí. To má za následek rozpad chemických moluskocidů.

Výsledky též poukazují na neúčelnost použití parazitických hlístic *Phasmarhabditis hermaphrodita* na plzáky z čeledi *Arionidae*. Nebyla prokázána vnímavost těchto druhů ani při zvýšení dávky na 500 tis. jedinců na m<sup>2</sup>. Také Grewal et al. (2003) uvádí nedostatečný vliv parazitických hlístic na mortalitu druhů rodu *Arion* (*Arion hortensis*, *Arion subfuscus*), popisuje též nedostatečný vliv hlístic na juvenilní stádia tohoto rodu (*Arion*). Přípravek na bázi parazitických hlístic *Phasmarhabditis hermaphrodita* lze využít k biologické ochraně rostlin proti slimáčkům rodu *Deroceras*.

## SOUHRN

Cílem této práce bylo porovnat účinnost chemické a biologické ochrany na slimáčky rodu *Deroceras* a plzáky rodu *Arion*. V této práci byla porovnávána účinnost preparátu na bázi parazitických hlístic *Phasmarhabditis hermaphrodita* a přípravek s účinnou látkou methiocarb v laboratorních a polních podmínkách. Parazitické hlístice dosahovaly u druhů rodu *Deroceras* prokazatelně lepších účinků na mortalitu a na snížení procenta poškození rostlin než přípravek s účinnou látkou methiocarb. Účinek přípravku na bázi parazitických hlístic se na mortalitu druhů rodu *Deroceras* v laboratorních podmínkách pohyboval v rozmezí 84–94 %, v polních podmínkách 81–94 %. Procento poškození rostlin bylo jak v polních, tak i v laboratorních podmínkách minimální. Přípravek na bázi methiocarbu zabránil poškození rostlin v la-

boratorních podmínkách z 35 % a v polních podmínkách pouze z 21 %. Účinek parazitických hlístic *P. hermaphrodita* v laboratorních i polních podmínkách na druhy z rodu *Arion* nebyl prokázán, mortalita se pohybovala do 6 % s totální defoliací rostlin. Při aplikaci přípravku na bázi methiocarbu byla mortalita na druhy rodu *Arion* v laboratorních podmínkách 53 % a v polních podmínkách 38 %. Poškození rostlin však bylo významné, v laboratorních podmínkách téměř 67 % a v polních podmínkách 60 %. Na základě výsledků pokusů v laboratorních i polních podmínkách lze přípravek na bázi parazitických hlístic (*P. hermaphrodita*) doporučit pro ochranu zemědělských plodin proti slimáčkům rodu *Deroceras*. Velkou výhodou parazitických hlístic *Phasmarhabditis hermaphrodita* je jejich aktivní vyhledávání škůdce a setrvání na pozemku pouze do doby přítomnosti škodlivého organismu.

parazitické hlístice, plzákovití, plzák portugalský, slimáčkovití, slimáček síťkovaný

#### LITERATURA

- ESTER, A., ROZEN, K., MOLENDIJK, L. P. G.: Field experiments using the rhabditid nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita* or salt as control measures against slugs in green asparagus. *Crop Protection*, 2003, 22, 689-695.
- FISCHER, W., REISCHUTS, P. L.: General aspects about the slug pests. *Bodenkultur*, 1998, 49, 281-292.
- FRIEDLI, J., FRANK, T.: Reduced applications of metaldehyde pellets for reliable control of the slug pests *Arion lusitanicus* and *Deroceras reticulatum* in oilseed rape adjacent to sown wildflower strips. *Journal of Applied Ecology*, 1998, 35, 504-513.
- GARTHWAITE, D. G., THOMAS, M. R.: The use of molluscicides in agriculture and horticulture in Great Britain over the last 30 years. In: BCPC Mono, Slug&Snail Pests in Agriculture. Ed. By Henderson, 1996, No. 66, 39-46.
- GREWAL, S. K., GREWAL, P. S., HAMOND, R. B.: Susceptibility of North American native and non-native slugs (Mollusca:Gastropoda) to *Phasmarhabditis hermaphrodita* (Nematoda: Rhabditidae). *Biocontrol Sci. Technol.*, 2003, 13 (1), 119-125.
- PORT, C. M., PORT, G. R.: The biology and behavior of slugs in relation to crop damage and control. *Agric. Zool. Rev.*, 1986, 1, 255-299.
- SOUTH, A.: Terrestrial Slugs: Biology, ecology and control. Chapman and Hall, 1992, London.
- WILSON, M. J., GLEN, D. M., GEORGE, S. K.: The rhabditid nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita* as a potential biological control agent for slugs. *Biocontrol Sci. Technol.*, 1993, 3, 503-511.
- WILSON, M. J., HUGHES, L. A., JEFFERIES, D., GLEN, D. M.: Slugs (*Deroceras reticulatum* and *Arion ater* agg.) Avoid Soil Treated with the Rhabditis Nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita*. *Biol. Control*, 1999, 16, 170-176.

#### Adresa

Ing. Pavlína Šenoldová, Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, email: p.senoldova@email.cz, Doc. Ing. Jiří Rotrekl, CSc., Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r. o., Zahradní 1, 664 41 Troubsko, Česká republika, email: rotrekl@vupt.cz

