

Odpovědi na připomínky a dotazy oponentů

Prof. Ing. Vladimír Táborský, CSc.
KOR FAPPZ Česká zemědělská univerzita v Praze

Otázky:

Jak hodnotíte výsledky experimentálního studia interakcí mezi entomopatogenními hlísticemi a entomopatogenními houbami?

Jak již bylo v závěrech práce diskutováno, že ačkoliv mezi houbami a hlístovkami převažovaly spíše vztahy antagonistické. Neznamená to však, že by bylo vhodné vyhnout se kombinaci těchto dvou skupin bioagens v případě praktických aplikací. Díky rychlému účinku hlístovek by se tohoto efektu dalo využít v rychlém kurativním zásahu proti danému škůdci. Hlístovky by tak mohly působit na počátku ochranného opatření a houby by pak poskytovaly následnou perzistentní ochranu. A ačkoliv by došlo pravděpodobně ke kompetici obou bioagens v prostředí, dokázaly by poskytnout dlouhotrvající a efektivní ochranu.

Jak hodnotíte vliv prekolonizace půdního substrátu na interakce mezi *B. bassiana* a *S. carpocapsae*?

Studie ukázala, že prekolonizace substrátu výrazně ovlivnila podíl jednotlivých biogens na infekci hostitelských larev. Struktura populace u varianty bez prekolonizace prokázala vyšší podíl hlístovek na celkové mortalitě. Hlístovky díky své aktivní vyhledávací strategii dokázaly atakovat více larev v konkurenčním prostředí s nízkou úrovní spor hub a tím pádem se i z vyššího procenta podílely na mortalitě. Naopak v prekolonizované variantě byly larvy vystavovány výraznému infekčnímu tlaku entomopatogenních hub díky namnoženému houbovému inokulu v půdě, a tím pádem se zde vyskytovala nejen vyšší mortalita, ale z více než 90% se na této mortalitě podílely právě entomopatogenní houby. Lze tedy konstatovat, že prekolonizace má výrazný vliv na interakce mezi oběma entomopatogeny.

Lze předpokládat, že v praxi převládne na základě pozitivních experimentálních výsledků jedna z forem použití entomopatogenních preparátů nebo jejich kombinace?

Co se týče využívání preparátů na bázi entomopatogenních hub či hlístic je dnes již celá řada přípravků využívána v praktických aplikacích proti konkrétním cílovým hmyzím škůdcům (viz. seznam registrovaných přípravků v literárním přehledu na str. 12. a 20. a dále v příloze č. 1). Z objemu informací reprezentují přehled přípravků je patrné, že přípravky na bázi EPF převažují. To však nemusí znamenat, že houby i při své škále použití musí vyhovovat v každém jednotlivém případě. Například v boji proti larvám smutnic se osvědčily přípravky na bázi hlístovek (resp. *S. feltiae*), kdežto v případě molice je nejvhodnější použít přípravek na bázi houby *I. fumosorosea*. Kombinace obou entomopatogenů je samozřejmě možná a byla také úspěšně aplikována v případě boje proti larvám *Hoplia philanthus* či lalokonosce libečkového (*Othiorhynchus sulcatus*). V řadě případů se však prokázala účinnější aplikace pouze jednoho ze zmiňovaných agens, proto by se dalo uvažovat o použití pouze jednoho entomopatogena proti cílenému škůdci.

Zajímavé výsledky jsou v Tab. 59 str. 60, které poskytují řešitelce podklady pro rozhodování, kterou koncentrací spor doporučit k aplikaci ochrany pěstebního substrátu?

Toto je velmi zajímavá a hlavně praktická otázka. Z výsledků práce je patrné, že v případě profylaktického přístupu je výhodné použít nižší dávky spor. Díky schopnosti hub reprodukovat se v půdním substrátu a využívat organických složek půdy jako živného média k namnožení by se dalo této schopnosti využít a snížit tak množství spor aplikovaných do prostředí a tím pádem i náklady při introdukci EPF do ochranného opatření. Důležitou roli hraje i fakt, že toto ošetření poskytuje perzistentní ochranu v případě přemnožení se některého z možných hmyzích škůdců a poskytuje tak ochranný štít již v raných fázích populačního „boomu“ daného škůdce.

Jaké výhody a nevýhody lze odvodit z pokusů při volbě provádět prekolonizované nebo neprekolonizované aplikaci biologické ochrany?

Z hlediska praktických aplikací se jeví jako vhodnější profylaktická aplikace, neboť přináší perzistentnější ochranu viz. odstavec výše. Další nespornou výhodou je, že v případě, že by se suspenze (či prášková formulace) dané houby aplikovala již ve fázi, kdy je substrát promícháván i s jinými složkami, došlo by k rovnoměrnému rozložení spor v substrátu a tím i ideálnímu pokrytí celého půdního profilu na rozdíl od povrchové aplikace, kdy by mohlo docházet k rychlé degradaci např. vlivem UV záření. Jak už bylo výše zmiňováno, také ekonomika aplikace v profylaktickém přístupu by mohla hrát významnou roli. Všechny tyto jmenované výhody platí především při použití hub do půdního substrátu. V případě aplikace EPF do fyloplánu lze předpokládat, že by při profylaktickém použití došlo k velkým ztrátám spor v období, kdy se v prostředí nevyskytuje žádný vhodný hostitel. EPF by byly schopny jen stěží dlouhodobě přežívat v prostředí s nízkou vlhkostí a případnými dalšími abiotickými vlivy. Z pohledu EPN a jejich využití v profylaktické aplikaci je důležité, podle výsledků této práce, vycházet z volby druhu hlístovky, protože ne všechny druhy reagovaly na prekolonizaci shodně. Nicméně v případě aplikace EPN je pravděpodobně lepší využít přímého zásahu, popřípadě je-li použit profylaktický přístup, měly by být zajištěny určité vhodné vlhkostní a teplotní podmínky.

Ve vaší DDP na str. 12. uvádíte přehled registrovaných přípravků na bázi entomopatogenních hlístovek (18): Otázka se týká ohledně uplatnění této skupiny biopreparátů v ochraně rostlin (plodina) nebo jiné použití? Jaké jsou ekonomické parametry uplatnění v současné době v ČR?

Přípravky na bázi EPN mají poměrně širokou škálu využití. Důležitou roli hrají především v pěstírnách žampionů či v produkčních sklenicích proti larvám smutnic (druh *S. feltiae*), dále pak proti larvám krytonosců, které škodí především na okrasných rostlinách a případně také na drobném ovoci (maliny, jahody), proti tomuto druhu slouží hlístovky rodu *Heterorhabditis*. Další významnou oblastí použití jsou mimoprodukční plochy-travníky a golfové hřiště, kde škodí larvy chroustů a krtonožek. V tomto případě poskytuje excelentní ochranu druhy specializované vůči těmto dvěma škůdcům, *S. scarabei* a *S. scapterisci*. V současné době se přemýšlí o využití hlístovek i v boji s významnými hmyzími parazity člověka a zvířat. Jako příklad by mohl sloužit úspěšné využití infekčních larev *S. feltiae* proti larvám mouchy domácí (*Musca domestica*), dále pak *S. carpocapsae* v boji proti larvám blech (*Ctenocephalides felis felis* a *Ctenocephalides canis*). Další nově studovanou možností je využití EPN proti klíšťatům.

Co se týče rentability využití EPN a cen produktů, pohybují se cca 700 Kč/velké balení (50 mil. hlístovek) či malé balení za 108 Kč (5 mil. hlístovek). Množství aplikovaných hlístovek závisí na podmínkách prostředí (teplo či chladnější podmínky, vlhko či sušší substrát a samozřejmě na stupni výskytu cílového škůdce). Z hlediska praktických aplikací se používá dávka 1-5 mil. hlístovek/m² (tedy 10-50 mil. hlístovek/10 m²). Dotace na používání biologických prostředků na ochranu rostlin jsou stanoveny v závislosti na plodině, do které je přípravek aplikován. Pro zeleninové druhy jako je paprika, okurka, rajče se jedná o příspěvek do výše 70 %, u okrasných rostlin do výše 40 %, u ovocných druhů, vinné révy do výše 50 % a u polních druhů - řepka olejka, kukuřice, slunečnice do výše 25 % (citace ze Zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství stanovují podmínky pro poskytování dotací na základě § 2 a § 2d). Pokud porovnáme cenu ošetření pomocí biologického přípravku s klasickým chemickým jako např. v případě ošetření rajčat proti smutnicím chemickým přípravkem Dimilin 48 CS, vyjdou náklady na 1m² cca 8 Kč. V případě použití přípravku na bázi EPN se náklady i s dotací na 1 m² pohybují cca od 4-33 Kč v závislosti na aplikované dávce hlístovek. V případě, že se zvolí průměrná dávka (průměrná cena), vyšplhají se náklady na dvoj až trojnásobek v porovnání s chemickou aplikací, proto se zdá, že s ekonomického hlediska výhodnější používat chemických postřiků. Z pohledu dlouhodobějšího však lze podotknout, že hlístovky jsou schopny se v půdním substrátu udržet a podávat tak perzistentní ochranu na rozdíl od chemického postřiku, který je mnohdy potřeba během vegetace opakovat, takže by se při druhém či třetím opakování aplikace chemického postřiku náklady již vyrovnaly (a to nejsou započítány i náklady na pohonné hmoty a pracovní sílu).

Jaké druhy entomopatogenních hub přicházejí v úvahu pro praktickou ochranu v ČR?

De facto lze říci, že lze využít všechny významné druhy hub, které jsou běžně využívány ve světě proti hospodářsky významným škůdcům a to jak ve skleníkových tak polních podmínkách. Nejvýznamnější postavení by měla pravděpodobně houba *B. bassiana*, které byla i jeden čas povolena v ČR používat v podobě přípravku Boverol. Tato houba má široké spektrum využití zahrnující jedince řádu Coleoptera (Chrysomelidae, Scarabidae, Curculionidae) či Hemiptera (Aleyrodidae, Aphididae, Psyllidae) nebo dokonce v boji proti roztočům (Tetranychidae). Ve skleníkových podmínkách by hráli jistě velkou roli houby *Lecanicillium lecanii* či *Isaria fumosorosea*, jež jsou specifitější ve svém hostitelském spektru a působí především na hmyz řádu Hemiptera či třásněnky. K dnešnímu dni není povolen v ČR ani jeden přípravek na bázi entomopatogenních hub.

Připomínky:

Na str. 59 v textu na počátku odstavce začínající slovem „Graf“ chybí jeho číslo „13 nebo 12?“

Připomínky: Na str. 59 v textu Graf reprezentující strukturu populace ukazujeje třeba vždy uvádět číslo grafu a to je Graf č. 13 nebo 12?

Na str.64 v textu „v neprekolonizované variantě vyskytovaly larvy živé pouze s metalizačními skvrnami“? Snad melanizační skvrny!

Připomínka 1. Souhlasím s připomínkou ohledně uvádění čísel grafů v komentářích. Jednalo se o graf č. 1.

Připomínka 2. Jednalo se o melanizační skvrny. Pravděpodobně vinnou překlepu či spíše automatickými opravami došlo k zpotvoření tohoto termínu.

RNDr. Pavel Hyršl, Ph.D.

Masarykova Univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav experimentální biologie, Brno

Otázky

Jaké jsou možnosti uvedení experimentálních výsledků do praxe, tj. jaká je reálná situace s cenami EPN a EPF na našem trhu v porovnání s pesticidy?

Tato otázka je více méně diskutována již v otázce položené oponentem výše. Z informací, které se mi podařilo získat je patrné, že biologická ochrana je spíše nerentabilní v běžné produkci, ovšem s nabývajícím významem ekologického zemědělství se jeví alternativní přístupy jako jediné možné řešení při produkci bio-potravin. Uvedení experimentálních výsledků do praxe je dozajista možné, minimálně výsledky ze studií sledující vliv prekolonizace substrátu entomopatogenními houbami představují vcelku reálnou možnost implementace laboratorních poznatků v konkrétních případech.

Kromě kombinací EPN a EPF je něco známo také o kombinaci EPN s *Bacillus thuringiensis*?

Ano, v přehledu zdrojů existují studie, které se zabývaly kombinací hlístovek s touto bakterií. Příkladem je práce autorů Köppenhofer and Kaya (1997) kde byl studován společný vliv aplikace *B. thuringiensis* s hlístovkami *S. glaseri*, *H. bacteriophora* a *S. kushidai* proti larvám chroustů. Z výsledků vyplynulo, že kombinace hlístovek *S. glaseri* a *H. bacteriophora* spolu s bakterií zaznamenala aditivní a v některých případech dokonce synergistických účinků. Tyto účinky byly však zaznamenány pouze v případě, byl-li odstup od aplikace obou agens minimálně sedmidenní (tedy Bt byla aplikovaná sedm dní před hlístovkami). Další skupinou autorů, kteří se zabývali společným působením Bt a hlístovek *S. carpocapsae* či *S. feltiae* byl Oestergaard et al. (2006), kteří tuto kombinaci testovali na larvách tiplice (*Tipula paludosa*). Výsledky potvrdily aditivní účinnost kombinace obou druhů EPN s Bt. Kaya (2002) uvádí ve své práci, že vývoj hlístovek v těle larev infikovaných Bt může být výrazně ovlivněn. Je-li larva motýla 24 hodin před infekcí bakterie exponována nematodám, vývoj hlístic je normální, pokud však dojde nejdříve k vystavení larev bakterii *B. thuringiensis*, vývoj hlístic byl velmi slabý či vůbec žádný.

Oestergaard J., Belau Ch., Strauch O., Ester A., Rozen K., Ehlers R.U. (2006) Biological control of *Tipula paludosa* (Diptera: Nematocera) using entomopathogenic nematodes (*Steinernema* spp.) and *Bacillus thuringiensis* subsp. *Israelensis*. *Biological Control* 39:525–531.

Koppenhöfer A. M., Kaya H.K. (1997) Additive and Synergistic Interaction between Entomopathogenic Nematodes and *Bacillus thuringiensis* for Scarab Grub Control. *Biological Control* 8: 131–137.

Kaya H.K. (2002) Natural enemies and other antagonists. In: Entomopathogenic Nematology. Gaugler, R. (ed.), CABI, New York pp. 189–204.

Jaká jsou v ČR pravidla pro používání EPN a EPF v zemědělství? Lze introdukovat nové druhy nebo lze využívat pouze druhy původní?

Pravidla používání biologických prostředků na ochranu rostlin je definován v Zákoně č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, konkrétně se touto problematikou zabývá § 54 a §59 o Pomocných prostředcích na ochranu rostlin a bioagens používané k ochraně rostlin a Bioagens. V těchto dvou paragrafech je řešena především problematika registrace a dále omezení týkající se restrikcí z hlediska ochrany zdraví lidí a zvířat nebo životního prostředí nebo se zřetelem k použití přípravku. Tak aby mohl být přípravek na bázi bioagens používán v ČR, musí splňovat podmínky §59, tedy:

- a) je vymezen hodnotami jeho vlastností dokazujícími jeho standardní výrobu
- b) obsahuje makroorganismy, které nejsou cizí pro zoografickou oblast, do níž náleží území České republiky; jestliže tato podmínka není splněna, postupuje se v souladu se zvláštním zákonem (Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů)
- c) je účinný k účelu, pro nějž je určen
- d) neobsahuje složky, které vykazují nežádoucí účinky na zdraví lidí, proti nimž se nelze chránit obvyklými osobními ochrannými prostředky.

V případě, že by byl porušen odstavec b), nastupuje Zákon č. 114/1992 Sb., ve kterém je v §5 odstavec 4 řešena problematika nepůvodních organismů, kdy je záměrné rozšíření geograficky nepůvodního druhu rostliny či živočicha do krajiny možné jen s povolením orgánu ochrany přírody (to jsou podle zákonného vymezení obce a obecní úřady s rozšířenou působností, kraje a krajské úřady, MŽP a ČIŽP). Lze tedy konstatovat, že pokud projde přípravek na bázi bioagens registračním řízením, lze jej bez výrazných omezení využít k aplikaci.

Z literatury je možné vyčíst, že jen některé země zavedly registrační požadavky týkající se přípravků na bázi EPN (příkladem zemí bez požadavků jsou Dánsko, Finsko, Francie, Řecko, Německo, Itálie, Portugalsko s Španělsko). Příkladem zemí, které se zabývají původem bioagens resp. EPN je Velká Británie, kde musí při používání neindigenních druhů EPN projít přípravek registračním řízením, kežto indigenní druhy registraci nepotřebují. V USA musí veškerý importovaný materiál projít přes kontrolní orgán APHIS (Animal and Plant Health Inspection Service). Většina registračních řízení však probíhá odlišně v porovnání s registrací chemických prostředků a zároveň v každé zemi, kde toto řízení probíhá, jsou požadavky při povolování přípravků na bázi bioagens rozdílné (zdroj: Ehlers U.R. 1996 Safety and regulation of entomopathogenic nematodes).

RNDr. Vladimír Půža, Ph.D.
Entomologický Ústav BC AVČR, České Budějovice

Otázky:

Proč byly v práci použity 2 různé kmeny hlístovky *S. feltiae*?

V práci byly použity dva kmeny z důvodu, že testy kompatibility probíhaly ve firmě Biobest, která měla zájem otestovat kmen *S. feltiae* Filipjev. Tento specifický kmen je distribuován touto firmou v podobě preparátu spolu s pesticidy používanými v testech. Ostatní studie jsou realizovány s kmenem získaným z přírodních zdrojů, stejně jako ostatní druhy hlístovek používaných v testech.

Zajímavým výsledkem je pozorování pozitivního vlivu některých pesticidů na vitalitu a virulenci hlístovek. Čím si to autorka vysvětluje? Existují podobné údaje v literatuře?

Takovým příkladem pozitivního vlivu pesticidů na účinnost hlístovek je uváděna kombinace ú.l. imidacloprid spolu s druhem *H. bacteriophora* a *S. glaseri* v pokusech prováděných na larvách chroustů. Tato účinná látka v kombinaci s hlístovkami působila synergisticky. Autoři Koppenhöfer et. al (2000) si tento efekt vysvětlují především vlivem chemické látky na nervový systém larev. Larvy následně vykazují sníženou aktivitu. Současně s aktivitou je potlačováno i avoidační chování (tzn. zvýšená kousací aktivita v přítomnosti hlístovek), které se vyskytovalo u larev neošetřených. Lze tedy říci, že podstata účinku byla založena na negativním vlivu na larvy chroustů, což podpořilo účinnost hlístovek, ovšem v mé práci byl pravděpodobně zaznamenán vliv chemické látky na infekční larvy hlístovek jako takových, jenž zvýšil pohybovou aktivitu a tím pádem i následnou účinnost vůči larvám potměníka. Pozitivní účinek na zvýšenou niktační aktivitu byl zaznamenán také u látek oxamyl a methomyl, jež byly testovány v nízkých koncentracích v kombinaci se *S. carpocapsae*. V testech byl prokázán pozitivní vliv těchto dvou karbamátů na niktační aktivitu infekčních larev a zároveň byl prokázán následný vliv na zvýšenou účinnost vůči larvám blýskavky rýžové (*Spodoptera litura*).

Koppenhöfer A.M., Grewal P.S., Kaya H.K. (2000) Synergism of imidacloprid and entomopathogenic nematodes against white grubs: the mechanism. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 94 (3): 283-293.

Ishibashi N., Takii S. (1993) Effects of insecticides on movement, nictation and infectivity of *Steinernema carpocapsae*. *Journal of Nematology*, 25: 204-213.

Čím je dána hostitelská nespecificita entomopatogenních hub? Jde výsledky dosažené s potměníkem moučným vztáhnout obecně třeba na larvy řádu Coleoptera?

Hostitelská nespecificita je s velkou pravděpodobností dána fylogenetickým vývojem entomopatogenních hub. EPF jsou řazeny mezi fakultativní patogeny schopné přežít i na jiných zdrojích organického materiálu. Díky tomuto statutu nejsou rigidně vázány svým vývojem na hmyz či jeho specifickou část těla a při kolonizaci hostitelského organismu využívají jako zdroj živin všechny hmyzí orgány. EPF využívají řadu nespecifických mechanismů při pronikání do těla hostitele i při překonávání imunitního systému a to již ve

fázi adheze spor k povrchu kutikuly až po produkci enzymů při vlastní kolonizaci hostitele. Nelze však jednoduše říci, že by EPF byly nespecifické. Ačkoliv je např. o houbě *B. bassiana* obecně známo, že má velmi široký okruh hostitelů a napadá převážně hmyz fytofágní, lze konstatovat, že jen v ojedinělých případech byl její výskyt detekován na užitečných druzích hmyzu (parazitoidech či predátorech).

Co se týče druhé otázky ohledně zevšeobecnění výsledků získaných v testech účinnosti jednotlivých druhů EPF vůči larvám *T. molitor* lze konstatovat, že výsledky nelze vztáhnout obecně na celý tento rozsáhlý řád hmyzu. Každá jednotlivá čeleď tohoto řádu se vyznačuje širokou diverzitou v morfologii a fyziologii larev. Například larvy kovaříkovitých jsou silně sklerotizované, kdežto zástupci čeledi nosatcovitých se vyznačují měkkými eucephalními larvami. Tyto morfologické charakteristiky mohou hrát významnou roli v pronikání penetračních hyf entomopatogenních hub do hostitele a tím pádem i rozdílnému průběhu infekce. Kromě morfologických charakteristik ovlivňuje úspěšnou kolonizaci hostitele také řada fyziologických specifik, od kterých se odvíjí specifita jednotlivých druhů EPF.

Schopnost hub, namnožit se v substrátu bez hostitele za krátkou dobu jednoho týdne je překvapivá, zvláště když za stejnou dobu na hostiteli ještě vůbec nedocházelo ke sporulaci. Jak je možné tento rozpor vysvětlit?

Tato rozdílnost je vskutku překvapivá a patrně je dána schopností saprofytického přežívání a namnožení EPF na organických složkách půdního substrátu. Tato cesta klade dozajista na entomopatogenní houby mnohem menší nároky než při překonávání řady úskalí při infekci hmyzího hostitele, u kterého je potřeba k úspěšnému završení životního cyklu (tedy sporulace) překonat především imunitní systém hostitele. Tato odlišná strategie (saprotrofní x patogenní) hraje tudíž klíčovou roli v rychlosti vývoje. Substrát používaný v pokusech byl bohatý na organickou složku, proto se dá předpokládat, že jej houby byly schopny využít pro úspěšné namnožení se.

Je namnožení spor při prekolonizaci jediná příčina následné vyšší účinnosti hub proti potěmnikovi moučnému, nebo se houba může i nějakým způsobem „adaptovat“?

V tomto případě lze opravdu předpokládat, že navýšená účinnost hub vůči larvám potěmníka byla zapříčiněna pomnožením houby v substrátu a tím pádem zvýšením infekčního tlaku na hostitelské larvy. Adaptace houby by byla možná v případě dlouhodobého využívání houby v pokusech, kdy by došlo s největší pravděpodobností k selekci druhu (kmene) vůči tomuto hostiteli, jež by vedla následně k vyšší účinnosti.

Omlouvám se za nepřesnosti a ostatní formální chyby, kterých jsem se v textu dopustila a zároveň bych moc ráda poděkovala všem oponentům, jmenovitě **prof. Ing. Vladimíru Táborskému, CSc., RNDr. Pavlu Hyršlovi, Ph.D. a RNDr. Vladimíru Půzovi, Ph.D.** za vypracování oponentských posudků a za věcné i formální připomínky.

Volná vědecká rozprava

Otázka (doc. Ing. Bohumila Voženílková, CSc.)

Odkud byly získávány larvy *T. molitor* pro pokusy a jaký instar larev byl používán pro pokusy?

Larvy pro pokusy byly získávány ve specializovaných obchodech a následně odchovávány v plastických boxech a krmeny pšeničnými otrubami. Do pokusů byly používány larvy až po 14 dnech, neboť v chovech se často vyskytovaly bakteriální infekce, které by mohly následně ovlivňovat výsledky pokusů. Co se týče výběru larev, bylo těžké určit přímo instar, proto se výběr orientoval podle velikosti larev.

Otázka (Ing. Rostislav Zemek)

Čím bylo způsobeno zkrácení LT_{50} v simultánní aplikaci *S. carpocapsae* a *B. bassiana* v interakčních testech?

Pravděpodobně došlo k interakci toxinů produkovaných oběma druhy entomopatogenů. Hlístovky pronikaly snáze do larev, jež byly vystaveny inokulu houby, které sice nemohla ještě v tak krátkém intervalu proniknout zcela do těla larev, ale počáteční fáze infekce mohla způsobit oslabení larev a tím i následné urychlení infekce hlístovkami. Se zvyšujícím se intervalem odstupu aplikace obou entomopatogenů se zvyšoval i letální interval a zároveň se projevoval převažující výskyt buď jednoho nebo druhého patogena. Jen v malém množství se objevovaly duální infekce, a pokud se objevily, EPF se vyvíjely výhradně v hlavové části a EPN kolonizovaly zbylou část larvy.

Konstatování (RNDr. Zdeněk Mráček DrSc.)

Ve studii sledující vliv abiotických faktorů na EPN výsledky ukázaly, že *S. feltiae* prokázala vysokou účinnost i při nižších teplotách. Tento závěr je však zavádějící, neboť nelze vztáhnout tuto vlastnost na druh jako takový a je třeba brát ohled na geografický původ daného kmene. Hlístovky stejného druhu z tropických oblastí by reagovaly na nízkou teplotu jistě jinak, než-li v případě druhu získaného ze severního Ruska. Proto by měl v každé práci být uveden původ každého jednotlivého druhu a z jakých podmínek daný druh pochází.



Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta
Studentská 13, 370 05 České Budějovice

OBHAJOBA DISERTAČNÍ PRÁCE DSP
PROTOKOL O HLASOVÁNÍ

Jméno studenta: Ing. Štěpánka Radová

Narozen(a): 22. 2. 1982 VE VLAŠIMI

Studijní program: Fytotechnika

Studijní obor: Ochrana rostlin

Forma studia: kombinovaná

Výsledek hlasování:

Počet členů komise: 5

počet platných hlasů: 5

počet neplatných hlasů: 0

počet přítomných členů komise: 5

kladných: 5

záporných: 0

Komise:

| | JMÉNO | PODPIS |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|
| Předseda: | prof. Ing. Vladimír Tábořský; ČZU Praha (oponent) | |
| Členové: | RNDr. Zdeněk Mráček, DrSc.; EntÚ BC AV ČR, v. v. i. | |
| | Ing. Rostislav Zemek, CSc.; EntÚ BC AV ČR, v. v. i. | |
| | RNDr. Alena Nováková, CSc.; ÚPB BC AV, v. v. i. | |
| | doc. Ing. Bohumila Voženílková, CSc.; ZF JU v Č. Budějovicích | |
| Školitel: | prof. Ing. Zdeněk Landa, CSc., ZF JU v Č. Budějovicích | |
| Oponenti: nejsou členy komise | RNDr. Vladimír Půža, Ph.D.; EntÚ BC AV ČR, v. v. i. | |
| | RNDr. Pavel Hyršl, Ph.D.; PřF MU v Brně | omluven |

V Českých Budějovicích dne 24. 6. 2010



PROTOKOL O OBHAJOBĚ DISERTAČNÍ PRÁCE DSP

Jméno studenta: Ing. Štěpánka Radová

Narozen(a): 22. 2. 1982 VE VLAŠIMI

Studijní program: Fytotechnika

Studijní obor: Ochrana rostlin

Forma studia: kombinovaná

Název disertační práce: Studium účinnosti vybraných druhů entomopatogenních hub a hlístic na larvách modelových druhů hmyzích škůdců

Výsledek obhajoby:

Prospěl (a)

~~**Neprospěl (a)**~~

Komise:

| | JMÉNO | PODPIS |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------|
| Předseda: | prof. Ing. Vladimír Táborský; ČZU Praha (oponent) | |
| Členové: | RNDr. Zdeněk Mráček, DrSc.; EntÚ BC AV ČR, v. v. i. | |
| | Ing. Rostislav Zemek, CSc.; EntÚ BC AV ČR, v. v. i. | |
| | RNDr. Alena Nováková, CSc.; ÚPB BC AV, v. v. i. | |
| | doc. Ing. Bohumila Voženílková, CSc.; ZF JU v Č. Budějovicích | |
| Školitel: | prof. Ing. Zdeněk Landa, CSc., ZF JU v Č. Budějovicích | |
| Oponenti: nejdou členy komise | RNDr. Vladimír Půža, Ph.D.; EntÚ BC AV ČR, v. v. i. | |
| | RNDr. Pavel Hyršl, Ph.D.; PřF MU v Brně | omluven |