

Oponentský posudek na disertační práci: Využití entomopatogenních a akarifágních hub v biologické v ochraně proti svilušce chmelové *Tetranychus urticae*

Autorka Ing. Pavlína Bobková předložila doktorskou disertační práci na 162 stranách textu přehledně strukturovanou v kapitolách: úvod, literární rešerše, cíl DDP, materiál a metodika, experimentální část a výsledky, diskuse, závěry, summary, seznam použité literatury a příloha.

V úvodu je nastíněna představa autorky o účelu ochrany rostlin, kterou je nutné realizovat, aby byly udržovány zdravé rostliny v kulturních porostech. Upozorňuje, že v minulém století chemické metody ochrany rostlin v jednotlivých kulturních porostech byly prioritní a byly přednostně využívány před ostatními metody ochrany rostlin. Poznámka oponenta: V minulém století došlo k nebyvalému až jednostrannému rozvoji poznání v oblasti organické chemické technologie a tak v převážné většině případů ochrana rostlin se orientovala výlučně na chemické metody ochrany plodin před škodlivými organismy, což vedlo ve druhé polovině minulého století ke vzniku rezistentních populací u některých škodlivých organismů vůči některým účinným látkám jednostranně používaných přípravků působících jednoplošně a v mnoha případech i k cross-rezistenci.

Autorka je si vědoma, že k zajištění trvale udržitelných produkčních systémů potravinových zdrojů je nutné rozvíjet nová poznání pro potřeby ochrany rostlin, která by zajišťovala regulaci výskytu škodlivých organismů v plodině nebo v trvalé kultuře a to od jejího založení až po dobu sklizně. Pro tuto orientaci bylo zvoleno téma DDP v oblasti biologické ochrany proti svilušce chmelové ve skleníku, ve které se přednostně využívá dravých roztočů. Experimentální studie byly orientovány na studium interakce mezi sviluškou chmelovou a vybranými entomopatogenními resp. akaropatogenními druhy hub ze třídy Hyphomycetes a jejich kompatibilitu s vybranými akaricidy s cílem, sledování kompatibility mezi nimi.

V obecné rovině mám poznámku ohledně jednostranné orientace na činnosti v ochraně rostlin. Je třeba si uvědomovat, že minulému století předcházelo 19. století, které jen výjimečně používalo čistě chemickou metodu ochrany a přesto docházelo ke škodlivému přemnožení škůdců, chorob a k zaplevelení porostů. Škodlivý výskyt bez přiměřené ochrany velmi často vedl k nedostatečné produkci potravinových zdrojů jak v regionálním, tak i celosvětovém rozsahu. Lidská populace v každém časovém období svojí existencí a činností, také ovlivňuje vztahy uvnitř jednotlivých přirozeně se vytvářejících ekosystémech vedle faktorů, které působí uvnitř těchto ekosystémů. K přirozené harmonizaci těchto vnitřních vazeb uvnitř ekosystémů sice dochází, která ale nemusí být dlouhodobě trvalá, protože ať z důvodů vnějších abiotických faktorů nebo vnitřních biotických faktorů se dočasně harmonizovaný přirozený ekosystém rozpadá. Příkladem toho jsou vyhlášené přírodní národní parky po celém světě, které aby se vnitřně nerozpadly, potřebují pomoc člověka k jejich údržbě. A tak už koncem šedesátých let a hlavně v průběhu sedmdesátých let minulého století se výzkum již přeorientoval na cílený rozvoj systémů integrované ochrany rostlin, jehož nedílnou součástí je výzkum biologických metod ochrany rostlin a cílený výzkum anti-rezistentních strategií v ochraně rostlin.

Kapitola „Literární rešerše“ je progresivně strukturovaná na 4 podkapitoly; z nichž první pod názvem „Integrovaná ochrana rostlin“ a také i druhá „Biologická ochrana rostlin“ poskytují současný pohled na jednotlivé definice pojmů a kategorie uváděné v přehledu. Třetí podkapitola „Entomopatogenní a akaropatogenní houby“ poskytuje podrobné literární údaje a to z hlediska jejich klasifikace a charakteristických znaků řádu Entomophthorales a řádu

Hyphomycetes. Na str. 9. v části 2.3.5. „Vývoj entomopatogenních hub“ se domnívám, že autorka měla tento název přímo nazvat: „Vývoj patogeneze“, protože celý obsah této části pojednává o jednotlivých fázích procesu patogeneze. V další části třetí podkapitoly 2.3.6. „Faktory ovlivňující účinnost entomopatogenních hub“ autorka uvádí podle významnosti na prvním místě patogena a na druhém místě hostitele což je správné a pak jsou uváděny další faktory ovlivňující vztah patogen/hostitel. Tady bych rád autorce doporučil vycházet právě ze vzájemného vztahu patogen/hostitel tj. vztah kompatibility a nekompatibility mezi patogenem a hostitelem. Třetí kapitola je doplněna částí 2.3.7. kde jsou uvedené charakteristiky významných rodů a druhů zoofágních hub využívaných v biologické ochraně proti škůdcům rostlin a částí 2.3.8. „Akaropatogenní houby“, která tuto podkapitolu uzavírá. Čtvrtá podkapitola „Sviluška chmelová *Tetranychus urticae*“ obsahuje 12 částí, které detailně charakterizují hostitele a jeho predátory a tím je uzavřena kapitola literární rešerše.

V kapitole „Cíle doktorské práce“ jsou definovány podle modelového vztahu mezi škůdcem sviluškou chmelovou a entomopatogenními resp. akaropatogenními houbami a to: experimentálně objasnit prostřednictvím nově navržených metodických postupů obecné charakteristiky modelu (cíl 1.); kmenově specifickou akaropatogenní účinnost (cíl 2.); využití manipulace tj. pásážování testovaného izolátu na modelovém hostiteli s cílem dosažení změny v účinnosti (cíl 3.); sledováním kompatibility entomopatogenních hub s používanými přípravky pro ochranu rostlin (cíl 4.); účinnost navržených bio-preparátů na bázi hub ve skleníkovém prostředí (cíl 5.) a introdukci vybraného druhu entomopatogenní houby do produkčních porostů rychlených okurek s cílem prokázat možnost indukovat uchycení a následné šíření patogena v porostech okurek (cíl 6.). U cíle 6. snad šlo napsat: „prokázat účinnost a následné rozšiřování patogena v porostech okurek“. Výše uvedené cíle DDP byly prostřednictvím metodických postupů a velkým rozsahem experimentálních prací splněny, jak to dokazují následné dvě kapitoly: materiál a metodika a experimentální část, výsledky a také kapitola diskuse.

Kapitola „Materiál a metodika“ je podrobně zpracovaná a dokumentuje všechny potřebné detaily, které definují původ, způsoby formulace, dlouhodobé udržování použitého biologického materiálu ve formě imobilizovaných alginátových pelet v rámci experimentální práce autorky a opětivé aktivace pracovních kmenů prokazují kvalitativní i kvantitativní účinnost na modelovém hostiteli a jeho vývojových stadií. Zde musím pozitivně hodnotit řešitelské pracoviště samostatného oddělení vedeného školitelem prof. Ing. Z. Landou, CSc., který toto pracoviště vybudoval a udržuje jej v činnosti na srovnatelné úrovni pro výzkum tohoto zaměření s jinými zahraničními pracovišti. Zavedení indexu stavu populace (ISP) včetně fotodokumentace (Obr. 2.) do hodnocení akaropatogenní účinnosti včetně kritérií uváděných tabulkách (viz Tab. 13. a 14.) a indexu IVP, který definuje hodnotu kompatibility houby a přípravku (pesticidu) (Tab. 15.) jsou toho důkazem. Zde je také nutné hodnotit možnosti využití zařízení pro digitalizaci fotodokumentace, která umožňuje řešitelům DDP podílet se vlastní experimentální prací na vytváření fotoarchivu pracoviště. Nedílnou součástí řešení DDP je rovněž aktivní podíl na statistickém hodnocení získaných experimentálních dat, jejich zpracování do tabulek, sloupcových a liniových grafů s vymezením průkazných diferencí jak je ve vědecké práci nezbytné.

Kapitola „Experimentální část a výsledky“ je nejrozsáhlejší částí DDP v rozsahu od str. 50. do str. 132. Obsahuje exaktně zpracované dosažené výsledky s krátkým komentářem a to jak v grafické, tak i tabulkové formě. Každý experimentálně založený pokus je doplněn statistickým hodnocením průkaznosti mezi jednotlivými hodnotami (Tukey test, $p \leq 0,05$) a grafickým trendem vývoje s mezními hodnotami spolehlivosti, který vyjadřuje hodnotu indexu stavu populace (ISP); kde jedinci s indexem $\geq 1,50$ mají viditelné příznaky infekce a také hodnoty kompatibility IVP index vyjadřující vztah pesticid/akaropatogenní houba. Tato část DDP představuje velmi pracnou a rozsáhlou činnost doktorského studia, která přinesla

mnoho nových údajů v hodných z hlediska: a) polyfaktoriální charakterizace vitality a akaropatogenní účinnosti vybraných kmenů entomopatogenních hub, b) vytvářet (či pozměňovat) parametry vitality akaropatogenity kontinuálním pasážováním entomopatogenních hub přes různé druhy hostitelů, substráty a umělá živná media, c) hodnocení akaropatogenních účinků hub při současném hodnocení jejich kompatibility s vybranými pesticidy.

Kapitola „Diskuse“ zahrnuje na str. 133 až 145 srovnání vlastních experimentálně získaných charakteristických údajů o akarogenní účinnosti testovaných entomopatogenních a akaropatogenních hub a jejich kompatibilita s výběrově zvolenými přípravky na ochranu rostlin na modelovém hostiteli „svilušce chmelové“ s údaji publikovanými jinými autory včetně srovnání s účinností biopreparátů na bázi hub ve skleníkovém prostředí na okurkách.

Kapitola „Závěr“ rekapituluje experimentálně získané výsledky ve třinácti bodech, které korespondují s šesti vytyčenými cíli předložené DDP k obhajobě.

Kapitolu osmou tvoří anglické „Summary“, které shrnuje dosažené výsledky do patřičných souvislostí a rozvádí závěry DDP do vzájemných vazeb, které vyplývají z experimentálně zjištěných údajů, které lze využívat v ochraně rychlených okurek pěstovaných ve skleníku.

Kapitola „Seznam použité literatury“ je kompletní. V seznamu je uvedeno 226 prací a nemám k němu připomínky až na některé překlepy např. Doufour 2001 má být Defour.

Kapitola „Přílohy – foto dokumentace“ obsahuje zdařilou fotodokumentaci, která má 4 grafické listy s 24 zdařilými originálními fotografiemi. Přílohu lze jednoznačně hodnotit jako vysoce zdařilou, která jen potvrzuje to, co jsem uvedl v hodnocení kapitoly materiál a metodika.

Připomínky k předložené k DDP a otázky:

Str. 1) ve třetím řádku od spodního okraje ukončit větu místo *svilušky chmeloví* svilušky chmelové.

Str. 7.) je uvedeno „konidogenní“ a má být konidiogenní.

Str. 24.) v prvním řádku je překlep ve slově komerčnš.

Str. 27.) a 29.) 30 a 32.) Jde o převzaté tabulky (4., 5., 6., 7., 8. a 9.) se v originální práci v plném textu nepublikují a v literární rešerši se provede pouze jejich slovní excerpce s citací autora/ů..

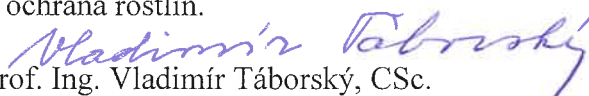
Str. 133.) je uváděn pojem chemický pesticid. Všeobecně se chápe, že pesticid má chemickou povahu není nutné uvádět, že jde o chemický pesticid. Jinak je tomu u pojmu biopesticid, se rozumí, že jde o přípravek používaný v ochraně rostlin, jehož podstatou je např. bioagens.

Závěr

Ing. P a v l í n a B o b k o v á předložila k obhajobě ucelenou doktorskou disertační práci, která obsahuje nové prvky, jak teoretického, tak i praktického poznání v oblasti studovaného tématu. Kvalitní zpracování původních vědeckých výsledků ve formě DDP v celém jejím rozsahu považuji za přínos k poznání o charakteristice entomopatogenních a akarifágních hub v biologické v ochraně trvale udržitelných produkčních systémů potravinových zdrojů vázaných na skleníky a speciální kultury.

Souhlasím s tím, aby předložená doktorská disertační práce **Ing. P a v l í n y B o b k o v é** byla přijata k obhajobě a po úspěšném obhájení jí byl udělen akademický titul „Doktor“ ve vědním oboru 4102V – ochrana rostlin.

V Praze dne 7. června 2006


Prof. Ing. Vladimír Táborský, CSc.
Katedra ochrany rostlin FAPPZ ČZU v Praze

POSUDEK NA DOKTORSKOU DISERTAČNÍ PRÁCI

Název doktorské práce: Využití entomopatogenních a akarifágních hub v biologické ochraně proti svilušce chmelové *Tetranychus urticae*

Autor doktorské práce: Ing. Pavlína Bobková

Školitel doktoranda: prof. Ing. Zdeněk Landa, CSc.
Katedra rostlinné výroby, Zemědělská fakulta
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Posudek vypracoval: RNDr. Josef Satke, Ph.D.
Fubatech s.r.o.
Raduň, okres Opava

Řešené téma:

Disertační práce ing. Pavlíny Bobkové je zaměřena na využití entomopatogenních a akarifágních hub v biologické ochraně proti svilušce chmelové. Takto zvolené téma v sobě zahrnuje řešení jak problematiky biotechnologické, tak i následné testování formou biotestů na různá vývojová stádia svilušky chmelové.

Formální stránka DP a připomínky:

Předložená disertační práce má 162 textových stran, přílohu tvoří fotodokumentace ve formě 4 grafických listů. Dále disertační práce obsahuje 1 schéma, 63 tabulek, 19 grafů a 62 charakteristik. Grafy, tabulky a charakteristiky jsou uvedeny postupně v textu. Svým rozsahem je práce rozsáhlá. Je členěna obvyklým způsobem a po formální stránce je velmi dobře zpracována. Po stránce jazykové je užito odpovídajících výrazů, text je formulován srozumitelně a stručně.

Obsahová stránka DP a připomínky:

Rešerše

Literární rešerše je zaměřena, kromě obecných kapitol o biologické, resp. integrované biologické ochraně rostlin, na 2 části: entomopatogenní a akaropatogenní houby a sviluška chmelová *Tetranychus urticae*. Mykologická část zahrnuje kromě charakteristiky a klasifikace těchto hub také jejich vývoj ve vztahu k hostiteli, a to jak z hlediska biologického, tak i chemického, a rovněž i faktory, které ovlivňují jejich účinnost. V kapitole o svilušce chmelové je důraz kladen na vývojový cyklus, škodlivost a biologickou ochranu. Šíře citací, o něž se autorka v literární rešerši opírá, svědčí o hlubokém zájmu o danou problematiku a komplexním přístupem při jejím řešení.

Materiál a metodika

V této kapitole se autorka zaměřila na širokou skupinu entomopatogenních hub, z nichž převážnou většinu tvořily monokultury izolované z jihočeského regionu. Menší skupinu tvořily kmeny z jiných sbírek mikroorganismů, resp. kmeny získané izolací z komerčních biologických přípravků. Vznikl tak experimentální soubor kmenů *Paecilomyces*, *Beauveria*, *Metarhizium*, *Lecanicillium*. Při práci

s houbovými kulturami bylo využíváno metodik, které jsou na školícím pracovišti víceméně standardizovány – imobilizace v alginátových peletách, kultivační metody, testy klíčivosti, způsoby pasážování, stejně tak jako standardní laboratorní biotesty jak na dospělcích, tak i na vajíčkách svlušky chmelové. Sledování akaropatogenních účinků biopreparátů ve sklenicích považuji za logické vyústění celé práce.

Experimentální část a výsledky

Výsledky, sumarizované v této části disertační práce, jsou předloženy přehledně a v logických návaznostech, ve formě tabulek, grafů, případně charakteristik. Doktorandka využila při zpracování výsledků vhodnou statistiku, která umožňovala sledovat statisticky významné vlivy u těchto rozsáhlých experimentálních souborů. Byla sledována vitalita a akarifágní účinnost vybraných entomopatogenních hub, změny těchto parametrů při jejich pasážování na různých hostitelích, substrátech a umělých médiích, zjišťována kompatibilita entomopatogenních hub s vybranými pesticidy, resp. akaropatogenní účinky biopreparátů na bázi entomopatogenních hub. Závěrem byl sledován vliv *Paecilomyces fumosoroseus* (kmen H20) a přírodního insekticidu na bázi „neem oil“ na mortalitu svlušky chmelové. Přestože byl tento experiment označen jako orientační, vzhledem k výsledkům by bylo vhodné, aby na něj školící pracoviště v rámci možností navázalo. Byl použit polyfaktoriální hodnotící systém, umožňující odlišení jednotlivých kmenů hub. Bylo dokázáno, že všechny použité druhy entomopatogenních hub vykazovaly větší či menší akaropatogenní účinky.

Diskuze

V této kapitole byly diskutovány výsledky, jichž bylo dosaženo v experimentální části. Oddíl je dost obsáhlý a pro přehlednost je rozdělen do podkapitol, korespondujících s experimentální částí. Záměrem bylo navržení, zavedení, otestování a standardizace metodických postupů a hodnocení akaropatogenní účinnosti entomopatogenních hub. Z toho důvodu, pro objektivnější nalezení obecnějších parametrů, byly experimentální soubory tak široké.

Závěr

Cíle disertační práce bylo splněno. Byl vypracován systém charakterizace akarofágních parametrů entomopatogenních hub, a to včetně kvantifikace. Bylo prokázáno, že vybrané druhy entomopatogenních hub mohou absolvovat celý vývojový cyklus na dospělcích i vajíčkách svlušky chmelové. Kombinace vybraných kmenů hub s vybranými pesticidy neinhibují jejich klíčení a vývoj. Po aplikaci hub v kombinaci s pesticidy došlo nejen ke zvýšení mortality, ale i k rychlejšímu vývoji hub v saprofytní fázi.

K autorce disertační práce mám následující dotazy, které mají doplňující charakter a nezpochybnují dosažené výsledky ani závěry z výsledků vyvozené:

1. Jaký byl konečný titr ve fermentační tekutině kmenů *Lecanicillium lecanii* a *Paecilomyces fumosoroseus* po skončení submerzní kultivace na lineární (reciproké) třepačce a jaké bylo přibližně poměrné zastoupení jednotlivých buněčných struktur (spory, blastospory, hyfy, hyfové zlomky, atp.)?
2. Jaká kontrola byla prováděna, kromě nárůstu kultur, při kontinuálním pasážování na standardním živném médiu (PDA)? Došlo k nějakým morfologickým, pigmentačním, případně jiným změnám? Nebyly pro srovnání a zjištění stability přeočkovávány středové i okrajové kultury?

3. Proším doktorandku o konkrétní vysvětlení termínu „Manipulace s cílem navýšení účinnosti entomopatogenních hub (str. 36).

Závěr:

Disertační práce ing. Pavlíny Bobkové představuje kvalitní dílo, které jak po obsahové, tak i po formální stránce splňuje všechny nároky kladené na práce tohoto typu. V souladu s § 47 odstavce 4 zákona 111/1998 **doporučuji komisi pro obhajoby doktorských prací v oboru Ochrana rostlin při Zemědělské fakultě JU v Českých Budějovicích předloženou disertační práci Ing. Pavlíny Bobkové na téma „Využití entomopatogenních a akarifágních hub v biologické ochraně proti svilušce chmelové *Tetranychus urticae*“** přijmout k obhajobě a v případě úspěšné obhajoby udělit Ing. Pavlíně Bobkové titul Ph.D.

10.června 2006



RNDr. Josef Satke, Ph.D.
Fubatech, s.r.o.
Raduň, okr. Opava

Posudek na doktorskou disertační práci Ing. Pavlína Bobkové na téma: „Využití entomopatogenních a akarifágních hub v biologické ochraně proti svilušce chmelové *Tetranychus urticae*“

Předložená disertační práce zaujme na první pohled již svým rozsahem, který kromě úvodních listů, obsahu a barevných příloh zaujímá celkem 163 číslovaných stran. Práce je navíc psána s hustým řádkováním a malými okraji, takže při přepočtu na tzv. normostrany by objem práce byl ještě větší. Již tato skutečnost naznačuje, že autorka musela věnovat sepsání disertace mnoho úsilí a času.

Disertační práce je členěna na deset hlavních sekcí: úvod, literární rešerše, cíl doktorské disertační práce, materiál a metodika, experimentální část a výsledky, diskuze, závěry, anglické summary, seznam použité literatury a přílohy. Členění i poměrný rozsah jednotlivých sekcí odpovídá běžným zvyklostem. Sekce literární rešerše, materiál a metodika a experimentální část a výsledky představují stěžejní části a jsou dále logicky členěny na podsekcce.

V úvodní části autorka nastiňuje problematiku biologické regulace škůdců a zmiňuje význam předložené studie. V literární rešerši autorka podává definice pojmů integrované a biologické ochrany rostlin, popisuje strategie použití bioagens. Velice podrobně je popsána problematika entomo a akaropatogenních hub včetně uvedení odpovídajících literárních pramenů. Údaje o cílovém škůdci, tj. svilušce chmelové, jsou rovněž přehledně uvedeny vyjma podsekcce č. 2.4.5., kde je citována pouze jedna práce z roku 1963, zatímco již existují novější studie (např. Smitley a Kennedy, 1985) dokazující aktivní vzdušnou disperzi svilušek (jinou než spouštění po pavučině). Poslední tři odstavce z podsekcce 2.4.6. by bylo vhodnější zahrnout do následující podsekcce, neboť se týká poškození rostlin a jeho hodnocení, nikoli okruhu hostitelských rostlin. Na str. 32 je hodnota r_m definována jako skutečná míra nárůstu. Lepší je použít termínu vnitřní růstová rychlost populace (anglicky intrinsic rate of increase). Poslední věta před podsekcí 2.4.10. na str. 33 nedává smysl, asi mělo být napsáno „kromě vajíček“. Velice kladně lze hodnotit, že autorka vysvětluje méně známé termíny formou poznámky pod čarou. Toto uspořádání je praktičtější než např. terminologický slovníček uváděný na konci disertace.

Kapitola o použitém materiálu a metodice je psána přehledně, srozumitelně a dostatečně podrobně. V textu je pouze několik drobných nepřesností, např. na str. 44 autorka uvádí, že byl použit 1% agar, zatímco u obrázku je uvedeno, že se jedná o 2% agar. Asi by také mělo být vysvětleno, proč u pokusů s dospělci byli terčičky na buničině a u pokusů s vajíčky na agaru. Uspořádání pokusů v provozních sklenících (str. 48) je poněkud nejasné. Byla ve skleníku kontrola, tj. varianta neošetřená *P. fumosoroseus*? Proč byly odebrané vzorky dále inkubovány po dobu 7 dnů v laboratoři? Získané hodnoty pak neodpovídají skutečnému účinku v podmínkách skleníku. Oddíl „Digitalizace fotodokumentace“ začíná popisem digitálních termografů, které do této části zřejmě nepatří. Pro hodnocení vlivu hub na svilušku bylo použito stupnice a data následně analyzována jednocestnou analýzou rozptylu (ANOVA). Transformace dat byla jistě provedena za účelem normalizace dat, která nemají normální rozdělení (procentická data), nikoli za účelem stanovení % mortality, jak píše autorka na str. 49. V případě časových řad (opakované odečty na stejných terčících) by bylo vhodnější použít tzv. „repeated measures ANOVA“ (speciální případ dvoucestné analýzy rozptylu) neboť data jsou mezi sebou závislá. Jiný přístup je použití probitové analýzy a stanovení např. LT_{50} po korekci na mortalitu v kontrole pomocí tzv. Abbottovy rovnice.

Vlastní výsledky autorky jsou prezentovány na 82 stranách, představují tedy přibližně padesát procent disertační práce a svědčí o velkém rozsahu provedených experimentů a analýz. Výsledky jsou prezentovány pomocí velkého počtu názorných grafů a tabulek, které jsou začleněny přímo u odpovídajícího textu a čtenář není nucen je hledat v přílohách. Některé grafy však zobrazují údaje uvedené v tabulkách (např. Tab. 19 a Graf 1 na str. 65 a 66). V určitých případech to sice může být opodstatněné, ale je lépe se duplicitní prezentaci dat vyhnout, v odborných časopisech je to přímo zakázané. Uvedené grafy jsou navíc spojnicové, což je v případě porovnávání kmenů zavádějící, neboť mezi daty není časová ani jiná souvislost. Vhodnější jsou zde buď bodové nebo sloupcové grafy. U grafů trendu vývoje průměrného ISP autorka použila lineární regresi, která pro tento případ není nejvhodnější. Fitované křivky by měly logicky procházet počátkem a i samotná data ukazují na nelinearitu vztahu. Lepší fitaci by zřejmě dal exponenciální model, případně lze data nejprve linearizovat vhodnou transformací. V každém případě je nutné uvádět u regrese hodnotu korelačního koeficientu R^2 a hodnotu P . V textu na str. 65 autorka píše, že účinnost kmenů na mortalitu byla statisticky průkazná ve všech sledovaných intervalech, avšak podle tabulky 20a i následného Tukey testu nejsou v prvním intervalu, tj. 24 hodin průkazné rozdíly. Pokud jsou hodnoty p velmi nízké, uvádí se zpravidla $p < 0.0001$, nikoli $p = 0.0000$ či dokonce $p < 0.0000$, jak je uvedeno, zřejmě omylem, na str. 86 a dále např. na str. 139.

Diskuze zaujímá 13 stran textu a vzhledem k rozsahu je škoda, že není použito obdobné členění jako v předchozích kapitolách. Autorka sice odděluje jednotlivé části diskuze pomocí nadpisů v kurzívě, ale použití číslovaných podsekcí a jejich uvedení v obsahu by usnadnilo orientaci. Tato kosmetická vada samozřejmě nikterak nesnižuje obsahovou stránku diskuse. Autorka tuto část velmi dobře zpracovala s využitím rozsáhlého souboru literatury a své výsledky dává do souvislosti s již známými skutečnostmi. V části týkající se metodických aspektů by bylo možné zahrnout i srovnání s dalšími typy testů, např. aplikace pomocí Potterovy věže. V části navazující na diskusi autorka shrnuje získané poznatky ve třinácti bodech. Tyto závěry jsou maximálně stručné a výstižné. Totéž platí o shrnutí práce v angličtině.

Seznam literatury je obsáhlý a reprezentuje hlavní literaturu daného oboru. Literární zdroje jsou citovány v souladu s mezinárodními pravidly citování zdrojů ve vědeckých publikacích. Část 10 Přílohy - fotodokumentace velmi pěkně ilustruje experimentální práci i když by jednotlivé fotografie bylo možné začlenit přímo do textu.

Přes několik překlepů a chyb v textu je po formální stránce předložená disertační práce na velmi vysoké úrovni, graficky je výborně zpracována nelze ji nic vytknout.

Závěrečné shrnutí:

Jedná se o kvalitní doktorskou disertační práci, která přináší řadu publikovatelných originálních dat o působení entomopatogenních hub na svilušku chmelovou. Autorka zvládla náročné téma jak po stránce experimentální tak i způsobem zpracování a interpretace výsledků. Předloženou práci doporučuji k obhajobě a věřím, že se pro svoji velmi dobrou úroveň stane vzorem pro další studenty doktorského studijního programu.



V Českých Budějovicích
dne 22.6.2006

Ing. Rostislav Zemek, CSc.