



BIOLOGICKÉ CENTRUM AV ČR, v. v. i.

Entomologický ústav

adresa: Branišovská 1160/31, 370 05 České Budějovice

telefon: +420 387 775 211

fax: +420 385 310 354

IČ: 60077344 | DIČ: CZ60077344

číslo účtu: 5527231/0710, ČNB České Budějovice

www.entu.cas.cz | e-mail: entu@entu.cas.cz

Oponentský posudek na doktorskou dizerační práci Michala Kopačky:

Interakce mezi organismy obývajícími jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*)

Jírovec maďal se stal pro entomology zajímavou rostlinou až během devadesátých let minulého století, kdy se ve střední Evropě projevila invaze klíněnky jírovce. V té době se uvolnily docela velké soukromé i institucionální finanční prostředky na výzkum eradikace klíněnky, protože se původně předpokládalo, že by mohla být pro jírovce fatální. Tento předpoklad se sice nakonec nepotvrdil, oba druhy společně bez větších problémů koexistují, ale vztah klíněnky a jírovce se alespoň stal oblíbeným ekologickým tématem, takže dnes na tuto problematiku existují desítky a desítky vědeckých prací.

Předložená dizertace se věnuje interakcím mezi fytofágním a dravým hmyzem na jírovci, takže svým zaměřením je na pomezí aplikované a základní ekologie. Celá dizertace je rozdělena na dvě části. Úvodní přehled literatury není moc poučný, hlavně pasáže popisující vzhled jírovce, fotosyntézu, transpiraci, respiraci a podobně jsou příliš triviální a do úvodu dizertace snad ani nepatří. Naopak bych zde spíše uvítal přehlednou kapitulu nebo kapitoly věnující se třeba tritrofickým vztahům nebo obecně vztahu listový herbivor versus houbová choroba listu. Obecný úvod je doplněn šesti rukopisy, z nichž tři už úspěšně prošly recenzním řízením. Tato druhá část dizertace je mnohem kvalitnější než literární rešerše. Čtyři rukopisy se věnují prostorové variabilitě zamoření jírovce klíněnkou i Guignardií na Českobudějovicku a jejich vzájemnou interakci, dva rukopisy jsou zaměřeny na problematiku výskytu dravých roztočů na listech jírovce.

K dizertaci mám řadu otázek, ne na všechny musí být nutně zodpovězeno během obhajoby. Na některé se ani nedá jednoduše odpovědět a měly by vést spíše k zamyšlení:

- na jírovec maďal je podle autora dizertace vázán velmi malý počet herbivorních druhů hmyzu. Ví se, proč tomu tak je? Jaká je situace u amerických druhů rodu *Aesculus*?
- klíněnka jírovce byla popsána relativně nedávno, což u motýla (i když malého) není na Evropské poměry běžné. To zavedlo vzniku několika teorií, odkud se klíněnka na Balkáně mohla objevit (z Ameriky, z východní Asie, opravdu je Balkánského původu). Autor dizertace tyto teorie krátce komentuje. Mně by zajímal jeho osobní názor – které z těchto teorií dává zapravdu a proč?
- interakce klíněnka jírovce versus jírovec maďal ve střední Evropě je vlastně interakcí mezi nepůvodní dřevinou a invazním druhem hmyzu. Napadají vás ještě nějaké obdobné

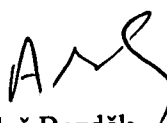


případy, kdy za nepůvodní hostitelskou rostlinou časem invadoval její specializovaný herbivorní druh hmyzu z původního areálu výskytu? Aby těch příkladů nebylo příliš mnoho, tak stačí nějaké recentní ze střední Evropy.

- překvapila mně pozitivní korelace mezi klíněnkou a houbou. Oba organismy bych spíše pokládal za konkurenty v boji o omezenou listovou plochu. Znamená to, že listy napadené houbou *Guignardia* jsou atraktivní pro samice klíněnky a nebo listy oslabené housenkami klíněnky snadněji podléhají houbové nákaze?
- a poslední otázka – tedy spíše zamyšlení. Invazních druhů hmyzu (nebo obecně jakýchkoliv invazních druhů) bude v budoucnu spíše přibývat. Zcela eradikovat invazní organismus vlastně nejde, lze pouze zpomalit jeho invazi nebo snižovat jeho abundanci. Má tedy smysl proti nim bojovat? A pokud ano, tak proti všem nebo jenom proti některým invazním druhům?

Podle mého názoru splňuje předložená práce náležitosti očekávané od doktorské dizertační práce na Zemědělské fakultě JU. Na jedné straně dokládá teoretickou připravenost autora získanou dosavadním studiem i entomologickou praxí, na druhé straně je i přesvědčivým důkazem jeho orientace v odborné literatuře a ve schopnosti její syntézy, což dokládají přiložené práce a rukopisy. Z výše uvedených důvodů doporučuji dizertační práci Michala Kopačky k přijetí a po její obhajobě pak udělení titulu Ph.D. v oboru entomologie.

V Českých Budějovicích, 20.5. 2018


Aleš Bezděk

Oponentský posudok
na dizertačnú prácu Ing. Michala Kopačku
“Interakce mezi organismy obývajícími jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*)”

Predložená dizertačná práca je zostavená z podrobného literárneho prehľadu problematiky a 6 samostatných originálnych vedeckých publikácií a rukopisov, z nich jedna je už publikovaná a jedna v tlači v renomovaných vedeckých časopisoch. Súčasťou prílohy sú aj príspevky, abstrakty a postery prezentované na zahraničných vedeckých konferenciách.

Výskum a ekologické štúdie urbánnych ekosystémov, ktoré sú z hľadiska fauny a flóry špecifické vo všetkých parametroch, majú obrovský praktický význam. Klíma, substrát, potravná ponuka, zmenené svetelné podmienky a štruktúra urbánnych celkov mesta vo veľkej miere ovplyvňuje druhovú skladbu, populačnú hustotu, správanie, ale i životné cykly škodcov a patogénnych organizmov a ich hostiteľských rastlín. Špecifické podmienky urbánneho prostredia (klíma, biotop) zohrávajú dôležitú úlohu ako potenciálny zdroj šírenia patogénnych organizmov do voľnej prírody v procese aktuálnej klimatickej zmeny.

Modelovou drevinou predloženej dizertačnej práce je pagaštan konský, česky: jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*) patriaci k významným drevinám v urbánnom prostredí vďaka jeho estetike a sadovnícko-dekoratívnej hodnote. Ciele dizertačnej práce sledujú aktuálne smery v ekológii, sú zamerané na zistenie populačnej hustoty a šírenia ploskáčika pagaštanového, česky: klíněnky jírovcové (*Cameraria ohridella*), časovo-priestorových zmien zamorenia pagaštana konského listovou škvrnitosťou spôsobenou hubou *Guignardia aesculi*, a posúdenie vzájomných vzťahov uvedených škodlivých organizmov, parazitoidov a dravých roztočov čeľade Phytoseiidae kolonizujúcich túto drevinu ako aj vplyvu abiotických faktorov prostredia.

Doktorand fundovane spracoval literárny prehľad doterajších poznatkov k predmetnej problematike zo zahraničných a domácich literárnych zdrojov. Pre štúdium danej problematiky bol k dosiahnutiu cieľov vhodne a účelne zvolený výskumný dizajn a metodický prístup. Získané údaje spracoval vhodnými štatistickými postupmi a modelmi. Štatistické údaje a grafické zobrazenia v mozaike prezentovaných výsledkov sprehladňujú a zrozumiteľne interpretujú ten-ktorý vzťah/interakciu. Výsledky sú uvedené vo vyššie spomenutých časopiseckých vedeckých prácach, z ktorých dve už prešli recenzným konaním. Syntézou vlastných výsledkov a svetových poznatkov doktorand dokázal, že má dobrý prehľad v tejto komplexnej problematike a vlastným výskumom doplnil poznatkovú bázu o vzájomné interakcie medzi hubovými patogénmi, škodlivým hmyzom, ich parazitoidmi, predátorskými roztočmi a faktormi, ktoré ich ovplyvňujú. Ciele dizertácie splnil.

V záveroch doktorand jasne a zrozumiteľne formuloval najvýznamnejšie výsledky a poznatky, ktoré získal počas riešenia danej problematiky. Zistenie zvýšenej miery infekčného tlaku hubového patogéna *Guignardia aesculi* na jedince rastúce v blízkosti riek, resp. iných významných zdrojov vlhkosti má aj charakter praktického odporúčania pri zakladaní nových pagaštanových výsadiieb v mestách a krajine.

Výsledky dizertačnej práce sú dôležité pre rozvoj viacerých ekologických vedných odborov zameraných na vzájomné interakcie rôznych organizmov, ekológiu urbánnych ekosystémov a pod. Možno na ne nadviazať aj pri aplikovanom výskume (napr. pri biologickej ochrane rastlín, ochrane biodiverzity a pod.). Dizertácia ponúka zároveň množstvo námetov na ďalšie nadväzujúce výskumy.

Po formálnej stránke je práca napísaná zodpovedajúcim vedeckým štýlom, vcelku len s malým množstvom nepodstatných preklepov.

Poznámky a pripomienky k dizertačnej práci

– V popisoch pod obrázkami by bolo vhodné uviesť meno, kto fotografiu zhotovil, prípadne zdroj, z ktorého je prevzatá.

– Vo viacerých častiach dizertácie sa vyskytujú nepresnosti vo fytopatologickej terminológii, ako napr. používanie latinského mena huby pre pomenovanie hubovej choroby: hubová choroba *Guignardia aesculi*, hubová choroba *Erysiphe flexuosa*, atď. Správne: listová škvrnitosť spôsobená hubou *Guignardia aesculi*; múčnatka/padlí spôsobená hubou *Erysiphe flexuosa*; *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* je pôvodcom bakteriálnej slizotokovej nekrózy. Na str. 15 je potrebné upraviť vetu: „Choroby žijú v asymptomatických rastlinných tkanivách...“ na napr. „Houby žijú...“. Latinské mená húb či iných organizmov sú nesklonné (s. 23, ...rozšíření *Erysiphe flexuosy*...). Tieto nepresnosti neznižujú úroveň samotnej práce.

– Na s. 144 Fig. 3, ktorého opis uvádza, že list pagaštana je poškodený hubou *G. aesculi*, sú symptómy poškodenia listu nezodpovedajúce infekcii týmto patogénom. Okrajová nekróza listov, ktorá je na uvedenom obrázku, môže byť následkom dlhotrvajúceho tepla a sucha alebo vysokej koncentrácie posypových solí v pôde, prípadne môže byť aj príznakom nedostatku živín (draslík, horčík). Na potvrdenie príčiny je potrebná chemická analýza pôdy, prípadne i listov. Na s. 17 (obr. 1) sú správne zobrazené charakteristické symptómy huby *G. aesculi*. Z dôvodu podobnosti symptómov hubovej infekcie a fyziologického poškodenia listov by bolo žiaduce zaradiť do nepublikovaných rukopisov metodické postupy zahŕňajúce mikroskopickú analýzu nekrotických lézií a potvrdiť tak identifikáciu huby na základe prítomnosti jej reprodukčných štruktúr – pyknidií v nekrotickom pletive listu. Aj sám autor dizertácie uvádza na s. 16, že sa musí venovať zvýšená pozornosť pri stanovovaní skutočnej príčiny poškodenia listov.

Otázky k dizertačnej práci

– Boli nekrotické lézie na listoch mikroskopicky preskúmané za účelom potvrdenia pôvodu poškodenia? Zaznamenali ste na skúmaných lokalitách aj výskyt ďalších hubových patogénov spomínaných v literárnom prehľade?

– Listy rastlín infikovaných hubami radu Erysiphales sú častejšie napádané roztočmi a hustota roztočov býva vyššia ako na listoch bez infekcie. Prítomnosť alternatívnych zdrojov potravy (mycélium huby) môže tiež vyvolať zmenu stravovacieho správania dravých roztočov z koristi na alternatívnu potravu. Do akej miery mohol výskyt inváznej múčnatky *Erysiphe flexuosa* ovplyvniť napr. abundanciu zaznamenaných roztočov čeľade Phytoseiidae?

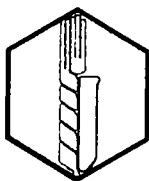
– Poznáte nejakú štúdiu, ktorá je zameraná na skupinu mykofágnych roztočov na rode *Aesculus*?

Celkové zhodnotenie

Pri celkovom zhodnotení dizertačnej práce konštatujem, že predstavuje súbor originálnych vedeckých výsledkov dosiahnutých pri použití adekvátnych metód, pričom niektoré výsledky sú už publikované vo vedeckých časopisoch. Doktorand preukázal schopnosti vedecky pracovať, získavať potrebné údaje, spracovať ich, výsledky interpretovať a publikovať v kvalitných vedeckých časopisoch. Práca spĺňa podmienky pre konanie obhajoby a po úspešnej obhajobe navrhujem udeliť Ing. Michalovi Kopačkovi akademický titul „philosophiae doctor“ (PhD.).

V Nitre, 23. 5. 2018

Mgr. Katarína Pastirčáková, PhD.
Ústav ekológie lesa SAV Zvolen
Odd. fytopatológie a mykológie, Nitra



Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha - Ruzyně

Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně,
Tel. +420 233 022 111 (ústředna), +420 233 022 480 (ředitel)
E-mail: [cropscience@vurv.cz](mailto:cropsscience@vurv.cz)

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta
Studentská 1668
370 05 České Budějovice

Naše značka/vaše značka číslo jednací OOPZR/18/24

Předložená práce pana kolegy Ing. Michala Kopačky řeší interakce mezi fytopatogenní houbou *Guignardia aesculi* invazním druhem klíněnkou jírovcovou (*Cameraria ohridella*), dravými roztoči (*Phytoseiidae*) a jírovcem maďalem. Práce je formálně členěna do úvodu, literární rešerše, následuje experimentální část a výsledky s odkazy na rukopisy nebo konferenčních příspěvků a práce pokračuje diskuzí a je zakončena závěrem. Vědecké práce jsou obsaženy v přílohách, jedná se o dvě práce v dobrých acarologických časopisech s IF (*European Journal of Entomology* IF=1.167, *Acarologia* IF=0.667), kde je pan kolega první autor, dále 6 prací v recenzovaných sbornících, kde v 5 je pan kolega první autor. Zde bych vyzvedl práci v IOCB-WPRS bulletinu, zde jsou většinou přísné recenzní podmínky a někteří kolegové považují za vědecký časopis. Dále je zde zahrnuta jedna popularizační práce z časopisu zahradnictví a 3 abstrakty a posteru s mezinárodních vědeckých konferencí.

Literární přehled vychází s popisu jírovce maďalu, jeho chorob způsobených mikrobiálními patogeny a herbivorním hmyzem a je zakončen výčtem organismů nepřímo ovlivňující vitalitu jírovců. Zde bych pozitivně hodnotil přehled klíněnek a popis jejich bionomie, který by si do budoucna zasloužil publikovat jako review. Drobnou výhradou je, že zde chybí grafické schéma vývoje, včetně rostoucího procenta diapauzujících jedinců. Pro tuto část mám následující otázku „**Jak ovlivňuje degradace listů saprofagním hmyzem mortalitu kukel?**“

Experimentální část je podána formou abstraktů a propojena s publikačními výstupy, dále je vhodně diskutována. Nestudoval jsem místní pravidla, která zřejmě neumožňují vložit články jako přímou část dizertace, tak jak to bývá obvyklé u tohoto typu prací. Zřejmě proto autor udělal abstrakty článků a pak ještě diskusi. Já bych preferoval vložit přímo práce místo jejich umístění v přílohách, což snižuje přehlednost.

Pro bod 4.1. autor komentuje, že odstranění listového opadu jírovce redukuje ohniska výskytu klíněnky. **Lze tedy toto doporučit jako preventivní ochranu?** V bodě 4.2. autor přináší důkazy o existenci korelace mezi listovou plochou poškozenou houbovou chorobou (*Guignardia aesculi*) a klíněnkou jírovcovou. **Jedná se o mechanismus, že poškození listu klíněnkou otevírá cestu patogenní houbě, nebo klíněnka tuto houbu přenáší?** V bodě 4.4. Autor porovnává výskyt dravých roztočů a klíněnky, kde nebyla potvrzena korelace mezi populační hustotou roztočů a poškození listové plochy jírovce klíněnkou. Avšak v závěru je uvedeno, že poškození listové plochy jírovce klíněnkou a houbovou chorobou v průběhu vegetační sezóny významně ovlivňuje abundanci dravých roztočů. **Jak to tedy je? Existují laboratorní pozorování konzumace housenek/vajíček klíněnky těmito druhy roztočů?**

Předloženou práci považuji za velice zdařilou, především upozorňuji na kvalitní publikační výstupy v prestižních časopisech v oboru a doporučuji tuto práci k obhajobě.

V Praze 21.5.2018

doc Mgr- Jan Hubert, Ph.D.