

Zemědělská
fakulta
Faculty
of Agriculture

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

PROTOKOL O OBHAJOBĚ DISERTAČNÍ PRÁCE DSP

Jméno studenta: Ing. Michal KOPAČKA
Narozen(a): 26. 12. 1985 v Českých Budějovicích
Studijní program: Ekologie a ochrana prostředí
Studijní obor: Aplikovaná a krajinná ekologie
Forma studia: Prezenční
Školící pracoviště: ZF JU v Č. Budějovicích
Datum a místo konání zkoušky: 30. 5. 2018, ZF JU v Českých Budějovicích
Zkušební termín č.: 1.

Název disertační práce:

Interakce mezi organismy obývajícími jirovec maďal (*Aesculus hypocastanum*)

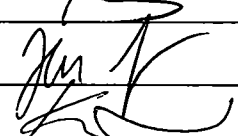
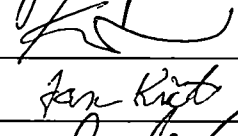
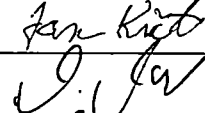
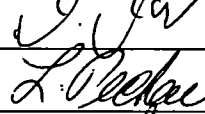
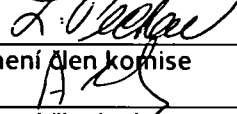
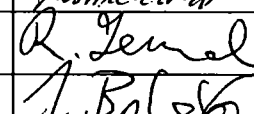
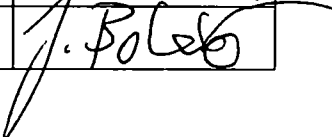
Výsledek obhajoby:

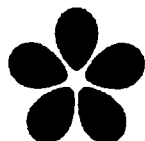
Prospěl (a)

Neprospěl (a)

Zkušební komise:

Podpis:

Předseda:	prof. Ing. Emanuel Kula, CSc.; Mendelova univerzita v Brně, LDF	
Členové:	doc. Mgr. Jan Hubert, Ph.D.; VÚRV Praha (oponent)	
	doc. RNDr. Jan Kubeš, CSc.; PF JU v Č. Budějovicích	
	RNDr. Jan Květ, CSc.; PřF JU v Č. Budějovicích	
	doc. RNDr. Miroslav Martiš, CSc.; ČZU Praha, FŽP	
	doc. RNDr. Libor Pechar, CSc.; ZF JU v Č. Budějovicích	
Oponent:	Ing. Aleš Bezděk, Ph.D.; BC AVČR v Č. Budějovicích, ENTÚ	není člen komise
Oponentka:	Mgr. Katarína Pastirčáková, Ph.D.; Ústav ekol. lesa, SAV, Nitra	není členka komise
Školitel:	Ing. Rostislav Zemek, CSc.; BC AV ČR v Č. Budějovicích, ENTÚ	
Specialista:	doc. RNDr. Jaroslav Boháč, DrSc.; ZF JU v Č. Budějovicích	



Zemědělská
fakulta
Faculty
of Agriculture

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

OBHAJOBA DISERTAČNÍ PRÁCE DSP PROTOKOL O HLASOVÁNÍ

Jméno studenta: Ing. Michal KOPAČKA
Narozen(a): 26. 12. 1985

Studijní program: Ekologie a ochrana prostředí
Studijní obor: Aplikovaná a krajinná ekologie
Forma studia: Prezenční

Výsledek hlasování:

Počet členů komise: 6
počet platných hlasů: 6
počet nepřítomných členů komise: 6
kladných: 6
záporných: 0
počet neplatných hlasů: 0

Zkušební komise:

Zkušební komise:		Podpis:
Předseda:	prof. Ing. Emanuel Kula, CSc.; Mendelova univerzita v Brně, LDF	
Členové:	doc. Mgr. Jan Hubert, Ph.D.; VÚRV Praha (oponent)	
	doc. RNDr. Jan Kubeš, CSc.; PF JU v Č. Budějovicích	
	RNDr. Jan Květ, CSc.; PŘF JU v Č. Budějovicích	
	doc. RNDr. Miroslav Martiš, CSc.; ČZU Praha, FŽP	
	doc. RNDr. Libor Pechar, CSc.; ZF JU v Č. Budějovicích	

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
Zemědělská fakulta
České Budějovice

**Interakce mezi organismy obývajícími jírovec
mad'al (*Aesculus hippocastanum*)**

– Odpovědi na otázky recenzentů

Ing. Michal Kopačka

České Budějovice

2018

1. 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*?

Důvodem velmi malého počtu herbivorních druhů hmyzu na jírovci maďalu je pravděpodobně obsah saponinů v listových pletivech.

Mnoho stromů rodu *Aesculus* rostoucích v Americe vykazují značnou odolnost proti poškození listové plochy klíněnkou jírovcovou. Stromy tedy neumožňují bezproblémový vývoj klíněnky jírovcové a z tohoto důvodu nebylo pravděpodobně zaznamenáno její nekontrolované šíření Amerikou. Houbové choroby způsobené patogeny vyskytující se v Americe jsou *Guignardia aesculi*, *Mycosphaerella aesculi*, *Erysiphe flexuosa* a *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi*.

2. Klíněnka jírovcová byla popsána relativně nedávno, což u motýla (i když malého) není na evropské poměry běžné. To zavdalo 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. Mě by zajímal jeho osobní názor – které z těchto teorií dává zapravdu a proč?

Podle mého názoru je stále nejpravděpodobnějším místem původu klíněnky jírovcové Balkánský poloostrov, kde byla poprvé popsána v roce 1985. Jírovec maďal, který původně rostl v horských a podhorských částech Balkánu, je stále jediným popsáním stromem, který umožňuje bezproblémový vývoj a dokončení životního cyklu klíněnky.

3. Interakce klíněnka jírovcová 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.

Bázlivec kukuřičný (*Diabrotica virgifera*) – kukuřice setá (*Zea mays*), Hád'átko borovicové (*Bursaphelenchus xylophilus*) – různé druhy borovice (příklad: borovice černá),

Tuta absoluta – rajče, Zavíječ zimostrázový (*Cydalis perspectalis*) - zimostráz vždyzelený (*Buxus sempervirens*).

4. Překvapila mě 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? Jedná se o mechanismus, že poškození listu klíněnkou otevírá cestu patogenní houbě, nebo klíněnka tuto houbu přenáší?

Vztah mezi herbivorním hmyzem a houbovou chorobou na listech je často konkurenční (kompetice o prostor a živiny). Negativní vztah mezi klíněnkou jírovcovou a *G. aesculi* popisují někteří autoři. V disertační práci je popsán pozitivní vztah mezi těmito dvěma organismy. To by mohlo indikovat mutualistický vztah. Na rozdíl od předešlých autorů byla tato interakce měřena přesněji (digitální metodou) a to pětikrát v průběhu celé vegetační sezony. Možným vysvětlením tohoto vztahu je oslabení odolnosti vůči patogenům tím, že v důsledku poškození asimilační plochy klíněnkou došlo ke snížení obsahu obranných enzymů β -1,3-glukanázy a peroxidázy, jak bylo zjištěno v práci Percivala a Bankse (2014). Pro zjištění přesného mechanismu je nezbytné provést další pokusy, zejména chemické analýzy listů na obsah metabolitů.

5. 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? (zamyšlení)

Invazní druhy se v nové krajině samy intenzivně a nekontrolovaně šíří a ohrožují nebo zásadním způsobem omezují druhy domácí. Již z této definice je zřejmé, že bychom měli proti invazním druhům bojovat, ať už zpomalením šíření či snižováním abundance. Není pravidlem, že se společně s invazním druhem hmyzu rozšíří i jejich přirození parazitoidi či predátoři z původní lokality (příklad klíněnky). V současné době je velice diskutovaná sršeň asijská (*Vespa velutina*), která se šíří Evropou a ohrožuje populace včely medonosné (*Apis mellifera*). Z rostlinné říše můžeme zmínit příklad křídlatek. K šíření přispívá sám člověk zejména dopravou, ale i aktivní introdukcí (např. dobře míněné využití

asijského sluníčka *Harmonia axiridis* k biologické regulaci mšic má za následek negativní dopad na evropské druhy slunéček). Ani nejpřísnější karanténní opatření, která jsou např. na Novém Zélandu, však nedokáží zcela zabránit zavlečení nových druhů.

6. Jak ovlivňuje degradace listů saprofágním hmyzem mortalitu kukel klíněnky?

Mortalita diapauzních kukel klíněnky jírovce, způsobená pouze saprofágním hmyzem, nebyla dosud v literatuře popsána. Nicméně byla popsána celková mortalita, přesahující 85%, přezimujících kukel klíněnek v hrabance. Takto vysoká mortalita může být způsobena několika faktory: přítomností parazitoidů či predátorů především na konci vegetační sezony, mechanickým poškozením ochranného kokonu klíněnky ve spadáných listech jírovce a usnadnění infikování přezimujících kukel entomopatogeními houbami a v neposlední řadě rozkladem listů saprofágními členovci.

7. Lze odstraňováním listového opadu jírovce maďalu omezit výskyt ohnisek klíněnky jírovce na jaře? Můžeme doporučit odstraňování zamořených listů, jako preventivní ochranu?

V současné době patří odstraňování spadáných listů jírovce maďalu zamořených klíněnkou jírovcovou mezi nejefektivnější metodu, kterou zabráníme vzniku lokálních ohnisek. Tento fakt je dobře popsán i v literatuře.

8. Byla potvrzena nebo vyvrácena korelace mezi populační hustotou roztočů a poškození listové plochy jírovce klíněnkou jírovcovou?

Korelace mezi populační hustotou dravých roztočů a poškozenou listovou plochou jírovce maďalu klíněnkou jírovcovou a *G. aesculi* byla studována ve dvou studiích (přílohách) disertační práce. V příloze 5 nebyla tato korelace prokázána u dat z konce vegetačního období na území Českých Budějovic a Orestiády. Poškození listové plochy bylo v tomto případě odhadnuto vizuální metodou. V příloze 6 byla stanovena abundance dravých roztočů pětikrát v průběhu celé vegetační sezony pouze v Českých Budějovicích. Poškození listové plochy bylo

měřeno přesnější digitální metodou. Díky přesnějšímu měření a výrazně většímu souboru dat byla korelace v této studii statisticky potvrzena.

9. Existují laboratorní pozorování konzumace housenek/vajíček klíněnky dravými druhy roztočů?

V literatuře byl zmíněn laboratorní pokus, ve kterém byla studována schopnost dravého roztoče *Euseius finlandicus* a *Paraseiulus talbii* krmit se na vajíčkách klíněnky jírovcové, jako alternativního zdroje potravy. V průběhu studia jsme realizovali obdobný experiment. Potvrdili jsme předchozí závěry, že *E. finlandicus* není schopen se krmit na vajíčkách klíněnky jírovcové a dále jsme zjistili, že tento závěr platí také pro *T. pyri*.

Články popisující laboratorní pokusy zabývající se konzumací housenek klíněnky jírovcové dravými roztoči nebyly nalezeny. Pravděpodobně nebyly ani realizovány, protože housenka klíněnky vyžírá listové pletivo mezi dvěma epidermickými vrstvami listu, které tyto dva organismy striktně oddělují.

10. Byly nekrotické léze na listech mikroskopicky přezkoumané za účelem potvrzení původce poškození. Zaznamenali jste na zkoumaných lokalitách i výskyt dalších houbových patogenů zmíněných v literárním přehledu?

Nekrotické léze na listech nebyly mikroskopicky přezkoumané za účelem jejich potvrzení. Na listech byly pozorovány všechny houbové choroby, popsané v literární rešerši. Poranění listové plochy způsobené houbovými chorobami *G. aesculi* a *E. flexuosa* byly běžně pozorovány ve všech studovaných lokalitách. Listové poškození způsobené *Mycosphaerella aesculi* a klejotokem byly pozorovány jen velice vzácně.

11. Listy rostlin infikovaných houbami řádu Erysiphales jsou častěji napadány roztoči jejich hustota bývá vyšší než na listech bez infekce.- Přítomnost alternativního zdroje potravy (myceliem hub) může také vyvolat změnu stravovacího chování dravých roztočů z kořisti na alternativní potravu. Do jaké míry mohl výskyt padlí *Erysiphe flexuosa* ovlivnit například abundanci roztočů čeledi Phytoseiidae?

Abundance dravých roztočů čeledi Phytoseiidae na listech jírovce maďalu mohla být ovlivněna poměrně výrazně, nicméně pro statistické vyhodnocení nebyl dostatek dat (výskyt *E. flexuosa*) byl ojedinělý a byl omezen na krátké období začátku vegetačního období.

12. Znáte nějakou studii, která je zaměřená na skupinu mykofágních roztočů na rodě *Aesculus*?

Studie popisující dravé roztoče (běžně se vyskytující na jírovci maďalu), kteří jsou schopni využít mycelium hub (Erysiphales), jako alternativní zdroj potravy, jsou v literatuře poměrně snadno k nalezení. Nicméně studie, které by popisovaly tento vztah na stromech rodu *Aesculus* se mi nepodařilo najít. Nelze však vyloučit, že již tyto studie vznikly a byly publikované na konferencích nebo v časopisech, které nejsou součástí největší vědecké databáze WOS. Mezi výrazně mykofágní roztoče patří zástupci čeledi Tydeidae, ti se však vyskytli v našich vzorcích v počtu jen několika kusů.