



Posudek na bakalářskou/magisterskou práci

školitelský posudek
 oponentský posudek

bakalářská práce
 magisterská práce

Autorka: Jakub SVOBODA
Název práce: Vliv vybraných fungicidů na rozmnožování členovců
Studijní program: (32) B1501 Biologie
Studijní obor: Systematická biologie a ekologie
Vedoucí práce: RNDr. Pavel Pech, PhD.
Oponent: RNDr. Michal Hruška

A) Úplnost a úprava práce, struktura (členění) práce, dodržení norem formální a grafické úrovně úpravy písemností, přehlednost

Struktura práce odpovídá požadavků kladeným na bakalářské práce. Všechny hlavní části práce existují, členění práce je přehledné. Vzhledem k rozsahu práce by ale bylo vhodnější některé podkapitoly sloučit, popř. nahradit pouze odrážkami (70 kapitol a podkapitol na celkových třiceti stránkách BP považuji za nevhodný poměr). Podkapitoly by neměly být tvořeny např. pouze dvěma odstavci textu (viz např. str. 21) nebo dokonce pouze jedním odstavcem, resp. jediným souvětím (viz str. 24 a str. 25).

Práce má relativně dobrou formální úroveň, ale obsahuje formulační a stylistické nepřesnosti (popř. překlepy), např.:

- již cíl práce na str. 1 formuluje autor částečně nejasně takto: dosl. citace: „*Cílem této práce je objasnit vliv člověkem užívaných chemických látek využívaných běžně například v zemědělství jako fungicidy proti cizopasným houbovým chorobám a jako léčiva užívající se ke zbavení vnitřních parazitů na plodnosti královen jednoho z nejběžnějších mravenců a to zástupce *Myrmica rubra*, který se vyskytuje právě na narušovaných lokalitách, jako jsou louky a pole.*“
- str. 1, 4. řádek shora: ...vnitřních parazitů (*chybí, kterých organismů?*)
- autor v práci používá příliš obecné a nekonkrétní formulace v teoretické i v praktické části práce; např. str. 1, 9. řádek zdola, cituji: „*Avšak snížení plodnosti byla po jeho příjmu do těla sledována dokonce i u samic některých živočichů.*“
- str. 7, 2. odst., 5. ř.: „...do jiného labyrintu, které bylo naprosto totožné...“
- str. 13, uprostřed; místo „krvavec totem“ má být „krvavec toten“
- str. 16, konec podkapitoly 3.2.3 „... charakteristická vytvářením u plodu některých vrozených vad...“
- str. 26, duplicitní (chybné) označení K (K-kontrolní skupina, K1 – královna č. 1?)
- str. 27, u Obr. 1 a Tab. 2 není uveden vysvětlující komentář; kromě toho bývá obvyklé, že označení (a název tabulky) je uveden nad tabulkou (totéž i na str. 26)
- str. 28, 4. řádek shora: „... tak by prokazatelné výsledky ovlivnění plodnosti byly prokazatelné...“ atp.

B) Obsahová úroveň práce

a) Úroveň stanovení cílů práce a metodiky celé práce

Cíl práce je formulován. Zvolená metodika odpovídá cílům práce, ale vykazuje celou řadu nepřesností a nepovažuji ji za kompletní. Bývá obvyklé, že podle publikované metodiky práce by mělo být možné experiment zopakovat s přibližně stejnými výsledky.

Podle metodiky, uvedené v BP Jakuba Svobody (bez např. výrazného ústního doplnění), by nebylo možné experiment zopakovat (natož dosáhnout srovnatelných výsledků).

b) Úroveň teoretické části práce, využití dosud publikovaných materiálů, citace literárních a dalších zdrojů informací

Experiment autora považuji za zajímavý a při pečlivějším provedení za smysluplný. Způsob a šíře citování zdrojů je velmi nadstandardní a překonává jiné rozsahem srovnatelné BP. Osobně ale považuji počet 83 citovaných literárních pramenů pro účely předložené bakalářské práce za nadbytečný – také s přihlédnutím ke skutečnosti, že s literárními prameny autor dále v Diskusi téměř vůbec nepracuje.

c) Získané výsledky a způsob jejich vyhodnocení, originalita zpracování, míra podílu autora na řešení zvoleného problému, odbornost vlastní práce autora, kvalita diskuse výsledků a závěrů práce, splnění cílů práce.

Celou výsledkovou část práce tvoří pouze 6 stránek textu. Výsledky, zpracované v této bakalářské práci jsou nejasné a sporné. Určitým způsobem dokládají negativní vliv fungicidů na samičky mravenců *M. rubra*. v experimentálních podmínkách, ale jsou poznamenány řadou nepřesností a skutečnostmi, které ne vždy mohl autor dopředu předpokládat a ovlivnit. Způsob vyhodnocení výsledků považuji za standardní. Závěry podle mého názoru nelze dostatečně dobře zobecnit a dokládají pouze to, že čím více strádají samičky, tím kladou méně vajíček. Za jinak stejných podmínek experimentu je sice možné za hlavní (nikoli jediný) negativní faktor, který se liší u sledovaných skupin samic, považovat vliv fungicidu. Ke škodě autora byly v průběhu popisovaného experimentu několikrát měněny podmínky pro sledované samičky (odběr do igelitových pytlů, nadměrně dlouhé dvacetidenní přebírání kolonií, opakované čištění Petriho misek, vysoká teplota a předpokládaná vysoká vlhkost v miskách, která se spolupodílela na růstu plísní; „selektivní zničení“ vajíček kontrolní skupiny plísněmi atp.). Vzhledem k uvedenému a nejasnostem, které uvádím dále, považuji cíl práce za pouze neúplně splněný. Kromě toho - z porovnání zadání bakalářské práce – dosl. citace: „*Na chovech vybraných členovců testovat vliv v zemědělství používaných fungicidů testovat vliv těchto fungicidů na plodnost živočichů.*“ a údajů v anotaci: „*Objasnění vlivu vybraných v zemědělství používaných fungicidů na plodnosti královen mravence M. rubra.*“, vyplývají určité obsahové nejasnosti (např. v zadání je množné číslo a lze tedy předpokládat více druhů než pouze druh jeden) – pomínu-li již dříve zmíněné formulační nepřesnosti.

C) Využití práce, informační přínos, dobovost (aktuálnost) práce, možnosti využití v praxi a při výuce, publikační možnosti

Práce přináší některé nové poznatky (zejména metodické), je aktuální a při mnohem lepším provedení a zdokumentování má publikační potenciál.

D) Připomínky hodnotitele (oponenta/vedoucího práce) a dotazy na autora (autorku) práce

Vzhledem k neúplným formulacím autora (v teoretické části, v metodice práce i ve výsledkové části práce) vzniká více otázek, než je v práci uvedeno výsledků.

Připomínky k práci a dotazy na autora práce:

1. **Z jakého důvodu není součástí práce nebo součástí přílohy fotodokumentace?**
V podobných studiích ji považuji v současném digitálním světě téměř za nepostradatelnou. *Pravděpodobně by nevznikly ani některé z následujících připomínek.*
2. Název práce a anotace je mnohem širší (je uvedeno členovců) než samotné provedení (jeden druh mravence). V práci je nejednotně uvedeno: „na rozmnožování“, „na plodnost živočichů“, „na plodnost královen mravence“ (což není totéž). Z mého úhlu pohledu se jedná pouze o změnu v produkci vajíček. Plodnost bývá chápána jako

schopnost produkovat vajíčka včetně vylíhnutí životaschopných potomků, což v práci nebylo zjišťováno.

3. Podle mého názoru by měly podmínky experimentu vždy alespoň přibližně odpovídat podmínkám ve volné přírodě nebo by měly být přesně evidované a zaznamenané experimentální podmínky, při kterých experiment probíhal, což v práci postrádám. Autor by se např. neměl omezovat pouze na strohé „zvýšená teplota v podkroví“ (viz str. 25 první odstavce, a dále str. 24, předposlední odstavce). **Proč nebyla teplota, popř. vlhkost, změřena přesně?**
4. **Bylo nějakým způsobem zajištěno, aby byly všechny samičky přibližně stejného stáří?**
5. Za spornou považuji zmínku o čekací době 1 týden, zejména s ohledem na zdůvodnění autora práce (viz str. 23, poslední odstavce podkapitoly 4. 3. 1). Bez dalších údajů je obtížné si představit, na co přesně si měla samička „v téměř prázdné misce“ zvyknout. V práci není uvedeno, zda byla miska na světle nebo ve tmě. **Měla samička k dispozici nějaký úkryt nebo byla volně v misce?** Atp. Kromě toho autor uvádí, že kolonie přebíral od 13. 5., ale experiment započal až 9. 6., kdy – jak autor uvádí na str. 23 – v misce „nezůstal kámen na kameni“, cituji: „...jí veškerá vajíčka z misky, které byly dosud nakladeny, odklidit a misku vyčistit, aby se minimalizovala možnost vzniku plísni.“ atp.
6. **Autor uvádí, že samičky kladly na počátku dvacet až třicet vajíček na jedince. K jeho škodě není v celé práci uvedeno za jakou časovou jednotku. Bylo to za např. za 24 hodin, za den, za jaké sledované období?**
Za jako dlouho po aplikaci fungicidu samičky kladly vajíčka?
V práci není uvedeno, v jakých časových jednotkách autor vajíčka počítal a jak dlouho trvalo, než každá samička svá vajíčka nakladla. Omezil se pouze na tvrzení – viz str. 25: „24. 7. 2015 jsem ukončil pokus a spočítal vajíčka jednotlivých skupin.“ Byl nějakým způsobem kontrolován počet vajíček v průběhu pokusu. U čmeláků je známé, že samička nebo dělnice občas některá vajíčka zkonsumuje. Atp. Vzhledem k tomu, že celá práce spočívá na relativně nepatrném počtu vajíček od jedné samičky (tj. 0 až 7 ks) považuji autorem zaznamenané informace o počtech vajíček a způsobu jejich sledování za velmi neúplné. **Bylo by při obhajobě práce možné „kontrolu a počítání vajíček zpřesnit?“**
7. Za nejasný považuji způsob výpočtu aritmetických průměrů a směrodatných odchylek v tabulce 1. na str. 26. V podkapitole 4.4.2 Průběh (str. 24 a dále str. 25) je uvedeno: „Druhou komplikací být úhyn několika královen z různých skupin.“ Není uveden jejich počet a ani skupiny, do kterých patřily. Pokud se jednalo o samičky, které uhynuly v průběhu pokusu, nebyla tato skutečnost ve výsledkové tabulce na str. 26, zohledněna. Z tabulky vyplývá, že chyběly pouze tři samičky na počátku experimentu (viz řádek K10). Kde a jak jsou v tabulce uvedeny samičky, které uhynuly v průběhu experimentu? **Pozn.: V případě, že např. některé nuly v tabulce mají znamenat úhyn – NELZE s nimi počítat průměrné hodnoty! Kromě toho v tabulce na str. 26 jsou již nyní chybně vypočítány směrodatné odchylky u tří hodnot z šesti uvedených. Např. ve sloupci C má být místo hodnoty 0,95 hodnota 1,524 atp.**
8. Jako velmi špatné pro celý experiment považuji informace v celém prvním odstavci kapitoly 5, kde autor uvádí, cituji: „... i tvorba plísni, která se vyskytla pouze u této skupiny (=kontrolní skupiny) a zničila většinu vajíček.“ **Jestliže výskyt plísni zničil většinu vajíček kontrolní skupiny (sloupec K), jak byly vypočítány počty vajíček ve sloupci K v tabulce na str. 26? Výsledný průměr na jednu královenu (vyjádřený ze všech šesti skupin) 1,825 vajíček. Kolik vajíček činí pro autora práce zmíněná „většina“? Atp. Bylo možné jednoznačně rozlišit nezaplísněné, zaplísněné a zničené mravenčí vajíčko?**

Nadměrná tvorba plísní byla jistě způsobena vysokou vlhkostí v průběhu experimentu (zejména napadení kontrolní skupiny – bez fungicidu – bylo možné očekávat). Při jiném úhlu pohledu (netvrdím, že správném) na jedinou tabulku s výsledky (str. 26) je možné např. pro řádek K6 uvažovat také o tom, že při srovnatelných podmínkách v přírodě, by všechna vajíčka kontrolní skupiny byla zničena plísněmi, ale vajíčka skupiny K6 by byla fungicidy chráněna před zničením, což jistě autor práce prokázat nechtěl.

9. Podle mého názoru by měla být u chemických přípravků zohledněna (nebo alespoň zmíněna) také „ochranná lhůta“, přestože autor v práci neuvádí, zda doplňoval či nedoplňoval do eppendorfových zkumavek čerstvý roztok, použil původní – již jednou namíchaný nebo roztoky nedoplňoval v průběhu pokusu vůbec. Jestliže matky pily vodu s jednou namíchaným fungicidem, zcela jistě se s časem měnila účinnost fungicidů.
10. **Nebylo by vhodné použít ještě jednu kontrolu, kdy by nebyl použit ani roztok s fungicidem ani s etanolem, ale pouze čistá voda?**
11. **Pokud autor práce počítal pouze vajíčka, která samičky kladou víceméně „jednorázově“ (viz práce str. 9), z jakého důvodu je nutné čekat na první dělnici? Nebylo by poté třeba (při skutečném zjišťování plodnosti) počítat počet úspěšně vylíhnutých larev (popř. dělnic)? Pokud bylo zjištěno, že samičky kladou k první snůšce další vajíčka v průběhu experimentu, o to víc by bylo třeba sledovat (a počítat) počet vajíček v průběhu pokusu – zde by se také mohl naplno projevit ne pouze jednorázový, ale dlouhodobý účinek fungicidu? A konečně pokud autorovi šlo skutečně pouze o počet vajíček – nebylo by vhodnější nechat na samičky po určitou dobu jednorázově působit fungicid, poté vyčkat stejně dlouhou dobu, spočítat nakladená vajíčka a pokus ukončit?**

E) Celkové hodnocení

Předloženou bakalářskou práci doporučuji k obhajobě.

Návrh hodnocení vedoucího práce/oponenta:

A B C D E F

Hodnocení je zaškrtnuto pouze na originálu.

V Libčanech dne ...2. června 2016.....Michal Hruška.....

**jméno a podpis hodnotitele
(vedoucího práce/oponenta)**