

Posudek na bakalářskou práci	
<input type="checkbox"/> školitelský posudek <input checked="" type="checkbox"/> oponentský posudek	Jméno posuzovatele: Michal Vinkler Datum: 30.8. 2019
Autor: Adéla Varvažovská	
Název práce: Vliv antropogenního znečištění těžkými kovy na sladkovodní bezobratlé	
<input checked="" type="checkbox"/> Práce je literární rešerší ve smyslu zveřejněných požadavků (pravidel). <input type="checkbox"/> Práce obsahuje navíc i vlastní výsledky.	
Cíle práce (předmět rešerše, pracovní hypotéza...) Jak autorka v práci uvádí, cílem její bakalářské práce bylo shrnout informace o vlivů těžkých kovů na sladkovodní bezobratlé na postindustriálních stanovištích. S ohledem na svou pravděpodobnou budoucí vědeckou dráhu se autorka rozhodla zaměřit na bioindikaci s ohledem na fyziologické, behaviorální a morfologické změny a mechanismy obrany sladkovodních organismů proti působení zvýšených koncentrací těžkých kovů.	
Struktura (členění) práce: Práce je napsána na 24 stranách vlastního textu (z toho čtyři strany literatury) a je členěna do osmi kapitol (Úvod, Těžké kovy, Následky působení těžkých kovů, Metallothionein, Mechanismy fyziologické a morfologické, Mechanismy behaviorální, Bioindikace, Závěr), z nichž dvě jsou dále členěny na podkapitoly. Tady se ovšem nabízí otázka, zda má smysl členit kapitolu na podkapitoly za situace, kdy je vyčleněna podkapitola jen jedna. Navíc názvy některých kapitol nejsou úplně dobře pochopitelné (např. Mechanismy fyziologické a morfologické – mechanismy čeho? Z předchozího textu ani začátku kapitoly to nevyplývá, takže to působí jako pracovní název, který v textu zůstal neupraven). Není také jasné, proč se např. v kapitole 3 střídají podkapitoly o esenciálních a neesenciálních kovech na přeskáčku – podle čeho jsou řazeny?	
Jsou použité literární zdroje dostatečné a jsou v práci správně citovány? Použil(a) autor(ka) v rešerši relevantní údaje z literárních zdrojů? Odpověď na výše uvedené otázky je spíše ne. Práce sice obsahuje citace 61 literárních zdrojů, ovšem informace uvedené v textu práce považuji spíše za kusé, resp. útržkovité. Rozumím tomu, že je práce zaměřena specificky na těžké kovy u vodních bezobratlých, ale ve větší části textu bych čekal relevantní srovnání s jinými organismy, zvláště tam, kde u vodních bezobratlých informace scházejí. Ve stávající podobě totiž práce trochu působí tak, jako by si autorka vyhledala podle určité jedné kombinace klíčových slov nějaké reference a ty použila „na první dobrou“, aniž by pak už dál doplňovala informace v jednotlivých podkapitolách tak, aby dohromady skládaly ucelený text (tak tomu pravděpodobně nebylo, ale dojem z některých kapitol takový je). Krom toho mi chybí citace na místech, kam jednoznačně patří – např. pokud se píše „mnohem nižší, než bývá uváděna v <i>mnohých literaturách</i> .“, čtenáře musí nutně napadnout, o jaké „literatury“ jde, ale reference není uvedena ani na jednu práci. V seznamu literatury není překlepů a formálních chyb mnoho, ale jsou tam.	
Pokud práce obsahuje (nadstandardně) i vlastní výsledky, jsou tyto výsledky adekvátním způsobem získány, zhodnoceny a diskutovány?	

Práce vlastní výsledky neobsahuje.

Formální úroveň práce (obrazová dokumentace, grafika, text, jazyková úroveň):
 Obrazová dokumentace je patrně odpovídající (i když bych možná čekal nějaké přehledné schéma naznačující obecnější vztahy v detoxikačních mechanismech), ale jazyková formální úroveň práce je na závěrečnou práci spíše nízká (gramatických chyb je více než je u bakalářských prací zvykem – chybějící tečky, čárky, nesprávné formulace, překlepy, chybějící slova, dvojitá slovesa v jedné větě, nesprávné vazby). Na str. 4 dole je např. zjevně omylem při kopírování do věty vložena jiná věta, takže původní věta z ničeho nic končí, kus chybí a dále pokračuje o tři řádky níže („Když Van de Perre... vystavily...koncentracím zinku.“ – Vložený text – „. Dokazuje, že u esenciálních kovů jako je právě zinek...“). To značně narušuje čtivost i pochopitelnost textu, a hlavně to dokazuje, že autorka sama po sobě text nikdy znovu nečetla (ačkoliv očekává, že to po ní bude číst oponent práce).

V textu se kromě zavádějících (např. na str. 2 „Těžké kovy bývají vysvětlovány různými definicemi.“) a neobratných (třikrát za sebou „Když“ na začátku po sobě jdoucích vět na str. 4 v podkapitole 3.1., střídání přítomného a minulého času v po sobě jdoucích větách na str. 15) formulací také často zaměňují výrazy, které jsou zcela zásadní pro správné pochopení textu (např. původ a účinek), popř. jsou použity úzce vymezené termíny tam, kde je z kontextu patrné, že se jedná o širší fenomén (např. na str. 1 je obecný text pojednávající o ekologických pastech směřován na prvky, ale je zřejmé, že takto mohou působit i nejrůznější sloučeniny, včetně velkých organických molekul). Konečně, nechci být formalista, ale v česky psané práci pojednávající o zoologické tematice mi chybí česká jména popisovaných živočichů (v anglicky psané práci by mi na stejném místě chyběla jména anglická) – např. *Asellus aquaticus* je beruška vodní, což je sice běžně známé jméno, ale v práci se to člověk nedočte, což by mohlo být tím, že podružnostmi tohoto typu autorka práce čas neztrácela. Také *Limnodrilus hoffmeisteri* není rod (str. 12), ale druh, což by biolog s jakoukoliv specializací a úrovní vysokoškolského vzdělání měl vědět.

Splnění cílů práce a celkové hodnocení:

V této bakalářské práci mi nejvíce chybí určitá celistvost pojetí. Různá sdělení se v práci do značné míry opakují (např. obecné tvrzení o toxicitě kovů v závislosti na koncentraci), čímž vzniká dojem, že je text triviální, ubíhá jen pomalu, cyklicky a informační hodnota je tak nízká. Dokonce se identická kombinace vět opakuje na str. 10/11 a str. 13. Takovýto necitelný přístup ke čtenáři (resp. jeho času investovanému do čtení práce) pak ještě více umocňuje skutečnost, že se jen velmi zřídka informace propojují do nějakého komplexnějšího vysvětlení příčin popsaných skutečností (popisy pokusů neobsahují závěr – např. na str. 5 dole). Vystávají tak otázky Proč? a Jak?, kterých je nakonec víc než vysvětlených jevů. V protikladu s tím se v práci vyskytují zcela nepodstatné detaily, které dále komplikují rozlišení důležitého od podružného. Největší chybou práce je ovšem skutečnost, že chybí závěr o tom, zda má bioindikace těžkých kovů za pomoci monitoringu sladkovodních bezobratlých vůbec smysl. Proč je bioindikace vhodnější než chemický rozbor řekněme vody? Autorka tematiku zpracovala, ale nedošla k žádnému náhledu na využitelnost popisovaných jevů.

O svém nesprávném vyhodnocení poměru kladů a záporů této práce se ale rád nechám přesvědčit během obhajoby.

Otázky a připomínky oponenta:

1. V práci je často používán termín „adaptace“. Jedná se ale opravdu o adaptace získané selekcí v daném ekologickém prostředí anebo se

v některých případech může jednat o preadaptace (exaptace), které vznikly v jiném kontextu a teprve následně se ukázaly výhodné pro přežití na silně znečištěných lokalitách? Můžete prosím uvést nějaké příklady, které by dokumentovaly ten či onen scénář pro nějaké konkrétní detoxikační mechanismy?

2. Na str. 4 se píše: „Pokud jsou smyslové orgány v kontaktu s těžkým kovem (nebo jakýmkoliv jiným polutantem), může se očekávat rychlá reakce na toto znečištění, tedy v případě, že polutant vyvolává behaviorální reakci“. Který smysl slouží u živočichů k detekci těžkých kovů? Které skupiny živočichů dokáží detekovat zvýšenou koncentraci těžkých kovů a behaviorálně se bránit?
3. Jaký je mechanismus jevu popsánoho na str. 5 nahoře, kdy je odpověď populace na zvyšující se koncentraci zinku závislá na komunikaci všech jedinců v populaci?
4. Jaký detoxikační mechanismus mají u raka obecného (*Cambarus bartonii*) ve vztahu k mědi samci a jaký samice? (str. 8)
5. Jaký vztah lze očekávat mezi vstřebáváním těžkých kovů a vápníku? (str. 9)
6. Z některých pasáží textu (např. str. 13 nahoře) vyplývá, že bezobratlí mohou akumulovat vysoké koncentrace kovů z prostředí, aniž je toto prostředí na kovy obohacené (potomci jedinců vystavených kadmiu měli vyšší ukládání kadmia, které ale v jejich vlastním prostředí nebylo přítomno ve zvýšené koncentraci) – znamená to, že tito bezobratlí živočichové aktivně vychytávají těžké kovy z prostředí?
7. Proč by měly za bioindikátory sloužit organismy, které mají vyvinut účinný mechanismus akumulace těžkých kovů (str. 18) a ne ty, které jsou na znečištění citlivé, a tak se ve znečištěném prostředí nebudou vyskytovat?

Dílčí dále nezatříděné připomínky (netřeba diskutovat u obhajoby):

- V abstraktu uvedené rozdělení na esenciální a neesenciální těžké kovy založené na tom, zda se kovy dostávají lidskou činností nebo přirozeně nepovažují za správné. Navíc se nejedná o dělení podle původu, ale účinku.
- Závěrečná věta abstraktu nepředstavuje relevantní shrnutí, které by bylo na podobném místě účelné.
- V anglické verzi abstraktu se vyskytuje apostrofem zkrácená forma cannot („can't“), což je v odborné psané angličtině nesprávné.
- Str. 1, odst. 1 – má vznik industriálních stanovišť na organismy pouze negativní dopad?
- Navazující odst. 2 – jsou revitalizace stanovišť vždy biologicky pozitivní?
- Str. 2 odst. 3 – „U neesenciálních ještě neznáme přesnou biologickou funkci“ – co když žádná není?
- Str. 6, podkapitola 3.3. – proč je v prvním souvětí podmiňovací způsob? Nestává se, že by byla koncentrace mědi příliš vysoká a došlo k toxickým efektům?
- Str. 8 uprostřed – je latence správný termín?
- Str. 10 – jaká je relevance genetických dat k rezistenci k vysokým koncentracím mědi u rostlin ve vztahu k situaci u živočichů? Budou mechanismy podobné?
- Str. 10 – jsou metallothioneiny jedním proteinem anebo skupinou více různých proteinů?
- Kap. 6 – zdá se, že většina popisovaných behaviourálních reakcí není mechanismy detoxikace, ale průvodními jevy toxikace.
- Str. 19 – není mi jasný princip metody AMG – jak „vyhledává“ ionty?
- Str. 20 – nerozumí formulaci: „Často se tedy diskutuje o skutečnosti, že by zvýšená tolerance vůči působení těžkých kovů mohla být způsobena

změnou druhového složení.“ Pokud dojde ke změně druhového složení, lze konstatovat, že je společenstvo tolerantní?

Návrh hodnocení školitele nebo oponenta

výborně velmi dobře dobře nevyhověl(a)

Podpis školitele/opponenta:

Instrukce pro vyplnění:

- Prosíme oponenty i školitele o co nejstručnější a nejvýstižnější komentáře k jednotlivým bodům (dodržujte zhruba rozsah), tučně vyznačené rubriky jsou povinnou součástí posudku.
- Při posuzování je nutno zohlednit požadavky stanovené pro vypracování bakalářských prací – viz <https://www.natur.cuni.cz/biologie/ekologie/studium/bakalarky>.
- Posudek se odevzdává (zasílá) v elektronické podobě na e-mail: kubicka@natur.cuni.cz (pro účely zveřejnění na internetu), a dále podepsaný v 1 výtisku (jako součást protokolu o obhajobě) na adresu Lukáš Kubička, katedra ekologie PŘF UK, Viničná 7, 128 43 Praha 2.