

Posudek na magisterskou diplomovou práci  
studentky Martiny Drtinové  
**Možnosti určení geografického původu živočišných a rostlinných produktů s pomocí  
stabilních izotopů kyslíku, vodíku a uhlíku. Izotopový signál keratinu krunýře želv**

Užití izotopů v biologii je velice rozsáhlé a značně perspektivní a kromě teoretického poznání přírody současnosti i minulosti má také značné praktické využití. V kontextu oponované práce je důležité, že analýzy izotopů mohou pomáhat při detekci původu živých organismů a jejich produktů, např. s ohledem k Washingtonské úmluvě.

Předkládaná diplomová práce obsahuje pečlivou literární rešerši a vlastní experimentální práci spočívající ve srovnání izotopů dílčích prvků u krunýřů divokých a v zajetí chovaných želv a také ve sledování zastoupení izotopů dílčích prvků u želv za stanovených laboratorních podmínek. Práce je psána úsporným čtivým vědeckým jazykem a je prakticky bez formálních nedostatků. Oponenta tak zarazilo jen označování skupin želv za stáda. Výsledky srovnání mrtvých a sledování těch živých jsou přehledně a výstižně komentované, a kriticky zhodnocené. Práci jednoznačně považuji za přínosnou, zajímavou a užitečnou.

Přestože experimentální práce byla nesporně zajímavou kalibrací výsledků ke srovnání krunýřů mrtvých želv z přírody a chovu v umělých podmínkách, domnívám se, že pro případná budoucí srovnání by bylo možná perspektivnější prosté srovnávání krunýřů želv se známým původem s cílem najít diagnostické hladiny pro odlišení divokých želv a želv ze zajetí, především pro izotopy vodíku a kyslíku, popř. v jejich vzájemné kombinaci.

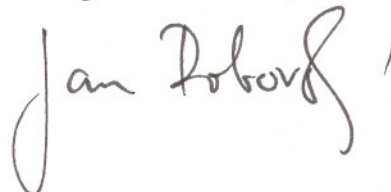
K práci mám dva dotazy:

1. Experimentální srovnání želv neukázalo tak „hezké“ odlišení „středomořských“ a „českých“ želv jako u srovnání mrtvých divokých a chovaných želv. Nemůže to být způsobenou dlouhodobějším vystavením těchto želv specifickým podmínkám oproti těm experimentálním?
2. Jaká je metodická a finanční náročnost izotopových analýz vodíku a kyslíku? Tj. kde všude lze srovnání izotopů v ČR (popř. střední Evropě) provádět, kolik stojí výzkum jedné želvy pro oba prvky a lze jej objednat jako „službu“ či vyžaduje mnohem aktivnějšího přístupů „objednavatele“ (např. výraznější příprava vzorku)?

Oponent považuje předkládanou diplomovou práci za zdařilou studii, která přináší řadu zajímavých poznatků, a proto by měla být v přiměřeném rozsahu publikována v nějakém odborném časopise. Jednoznačně tak splnila požadavky kladené na magisterskou diplomovou práci a určitě si zaslouží kladné hodnocení. Navrhuji známku „výborně“.

V Hůrce 15.5. 2011

Mgr. Jan Robovský



## Oponentský posudek na magisterskou práci

Autor: Martina Drtinová

Název: Možnosti určení geografického původu živočišných a rostlinných produktů pomocí stabilních izotopů kyslíku, vodíku a uhlíku. Izotopový signál keratinu želv

Oponent Jan Okrouhlík

Práce má 72 číslovaných stran a je dělena tradičně na úvod, materiál a metody, výsledky, diskuzi, souhrn, literaturu a přílohu.

Cílem práce je vyvinout metodiku odlišení želv odchovaných v ČR oproti želvám importovaných z jiných zemí.

V úvodu je čtenář seznámen s problematikou CITES, dále je uveden do problematiky stabilních izotopů a dalších témat nutných k pochopení jak práce samotné tak jejího významu.

K formální stránce mám následující připomínky

- Problematika CITES je popsána celkem podrobně, ovšem mi k ní chybí relevantní odkazy na literaturu. Našel jsem i celý odstavec bez citace. Vzhledem k tomu, že se jedná o zcela vedlejší problematiku, nepovažuji to za významnou chybu.
- V textu práce se autorka občas dopouští drobných nepřesností. Např. Str 9. „Radioizotopy jsou chemické formy prvku....“ nebo na str 5 považuje autorka bakteriální rozklad za příklad chemického či fyzikálního procesu.
- Kvalita obrázku je velmi kolísavá. Doporučil bych autorce nekvalitní obrázky do práce vůbec nedávat případně je překreslit.
- Obrázek 5 by měl být tabulkou. Chybějící frekvence výskytu těžší molekul vody lze přibližně odhadnout z frekvencí jednotlivých izotopů ve vodě.
- Autorka ráda cituje časopis Živa. Až na tuto drobnost je její práce s literaturou výborná.
- Tabulky by měly být stejně formátované a jednoznačně popsány.
- Diskuze i výsledky jsou třízeny dle jednotlivých prvků a toto dělení je poněkud zavádějící a odvádí pozornost od samotného významu výsledků.
- Popisky obrázků a tabulek by bylo vhodné vizuálně oddělit.

Věcnou stránku práce bych pro hodnocení rozdělil na dvě části. První je manipulativní experiment s změnou poměru izotopu ve stravě a druhá část je analýza izotopového složení v krunýřích želv se známým původem.

- 1) **Manipulativní experiment s změnou poměru izotopu ve stravě** . Tuto část osobně hodnotím tak, že nevyšla v souladu s druhou částí. Pokud by byla udělána robustněji, tak dle mého názoru vyjít mohla. Na nezdaru se podle mého podílí několik faktorů.
  - a. Není přesně známa rychlost přirůstání krunýře a stáří odebíraného krunýře. Tím mám na mysli zejména to, že z textu není patrné, kdy se odebraná část krunýře vytvářela. V textu autorka uvádí, že krunýř přirůstá jeden „letokruh“ za rok, ale to je vzhledem k délce

pokusu (1 rok) strašně hrubé určení. *Mohla by autorka prosím ukázat (ideálně na želvě) odkud a přesně jak odebírala vzorky krunýře?*

- b. Část pokusu byla zvířata krmena zelím máčeným ve vodě. Tímto způsobem dojde jen k izotopovému označení vody v zelí. Proteiny, ze kterých se posléze syntetizuje keratin mohou zůstat neoznačené (kombinace s dalším bodem)
- c. Není známo izotopové složení krve želv. Pokud by bylo provedeno, skoro bych očekával podstatně nižší průměrné proznačení krve oproti potravě. Domnívám se že majoritním brutto zdrojem vody v suchozemských obratlovcích (u nepouštních savců zcela jistě) je atmosferická vlhkost. Výměnu izotopů s atmosferickou vlhkostí autorka na několika místech zmiňuje, ale nepřikládá jí patřičný význam. Je známo, že se izotopové poměry ve zvířeti po jeho označení vodou vracejí exponenciálně k bazální hladině typické pro dané prostředí a to v důsledku ředění izotopů atmosferickou vodou.

**2) Analýza izotopového složení v krunýřích želv se známým původem.** Tuto část práce lze jednoznačně považovat za úspěch. Autorce se podařilo ukázat, že želvy chované v ČR mají jiné izotopové složení krunýře než želvy z domovských zemí těchto želv.

Dále mám tyto věcné připomínky:

- *Mohla by autorka vysvětlit, proč změny v obsahu izotopů hodnotila neparametrickými testy?*
- *Zkoušela autorka data hodnotit mnohorozměrnou analýzou – např. CANOCO?*
- V textu panuje zmatek s odběry vzorků krunýře. Poměry izotopů ve vzorcích z prvního odběru nebyly vůbec hodnoceny a domnívám se, že by tedy v zájmu přehlednosti neměl mít tento odběr právo na své číslo a tudíž by ostatním odběrům klesla čísla na intuitivních 1. a 2.
- *Mohla by autorka vysvětlit proč byly u odběru 2 stanoveny izotopové poměry jen u několika málo jedinců?*
- V tabulkách 12 a 14 mi není jasné, co znamená „vážený průměr“ a proč u  $\delta D$  keratinu uvádí autorka medián s kvartily a proč tato data neshrne obrázkem. *Mohla by autorka toto objasnit?*
- Obrázek 17 bych naopak raději viděl jako tabulku. Obrázek podsouvá čtenáři závislost, ovšem osa X je kategoriální.
- Domnívám se, že cílem magisterské práce není připravit vyčerpávající materiál o dané problematice. Oříškem často bývá redukce textu na postačitelné minimum. Postrádám význam v vysvětlování výpočtu pro namíchání „kyperské“ vody. Bohatě by stačilo konstatování kolik jak obohacené vody autorka přidala do kolika litrů budějovické vody jaké obsahu izotopů a jaké bylo konečné obohacení.
- *Nezapoměla autorka při počítání poměrů prvků k keratinu na peptidickou vazbu? (str 56)*

Předloženou diplomovou práci jednoznačně **doporučuji k obhajobě** a pro případ své absence na obhajobě navrhuji známku **velmi dobře**.

