Oponentský posudek disertační práce

„Přenos radioaktivní zátěže prostředí na populaci prasete divokého".

Oponent: doc. Ing. Pavel Smetana, Ph.D.

Doktorská disertační práce MVDr. Františka Kouby (dále jen DDP) je zpracovaná na 115 stranách (včetně příloh), strukturovaných podle požadavků platné vyhlášky na úvod, cíl, literární rešerši, materiál a metodiku, výsledky, diskuzi a závěr, seznam literatury a přílohy.

V seznamu literatury, použité v DDP je uvedeno celkem 109 českých a zahraničních zdrojů. Rešeršní téma bylo zpracováno velmi kvalitně a uvedené zdroje jsou pro tuto práci velmi kvalitní.

Grafické zpracování práce je na úrovni odpovídající tomuto typu práce. Z pohledu jazykového a odborného zpracování je DDP na standardní úrovni a odpovídá požadavkům na vědecko-výzkumnou práci.

Teoretická část je zpracována se zřetelem k tématu a student věnoval pozornost všem souvisejícím oblastem, které jsou ve vlastní práci řešeny. Popisy jednotlivých obrázků jsou jasné a konkrétní.

V kapitole Výsledky jsou popisy grafů a tabulek nekonkrétní a v případě jejich prezentace samostatně, bez kontextu s textem, nebude zřetelné, o jaké výsledky se jedná.

Kapitola Diskuze a závěr se zpracována odpovídajícím způsobem, využity jsou odkazy na literární zdroje, se kterými autor konfrontuje svá zjištění a vyvozuje z nich odpovídající závěry.

Vyjádření k významu pro praxi a rozvoji vědního oboru:

Disertační práce je zpracována odpovídajícím způsobem. V rámci celé DDP je možno registrovat snahu o praktické využití výsledků. V závěru jsou hlavní cíl a dílčí cíle zpracovány, nicméně jejich vyznění je poněkud zastřeno.

Pro praktické využití výsledků této disertační práce je velmi široký rámec, nicméně je nutno je více vyspecifikovat a zpřesnit, což dává další prostor pro následnou výzkumnou činnost.

Otázky do diskuze v rámci obhajoby disertační práce:

1. Jak si vysvětlujete vyšší naměřené hodnoty cesia ^{137}Cs u vzorků z lokalit uzavřených lesních ekosystémů oproti pastvinám a obdělávané půdě?

2. Souvisí množství ^{137}Cs s lokalitou? Pokud ano, proč?

3. Závisí množství ^{137}Cs v těle zvířete na jeho pohlaví a stáří?

Závěr:

Předložená doktorská disertační práce MVDr. Františka Kouby splňuje požadavky tohoto typu práce. Autor prokázal schopnost samostatně vědecky pracovat, používat vědecké metody, má požadované teoretické znalosti a je schopen řešit odborné problémy.

Předloženou disertační práci – i přes uvedené nepřesnosti – doporučuji k obhajobě a po úspěšném obhájení udělení titulu Ph.D.

V Českých Budějovicích, 7. 9. 2020

Zpracoval: doc. Ing. Pavel Smetana, Ph.D.

prof. MVDr. Petr Dvořák, CSc.
Centrální pracoviště pro využití ionizujícího záření VFU Brno
&
Ústav biologie a chorob volně žijících zvířat, FVHE VFU Brno,
Palackého tř. 1946/1, 612 42 Brno

OPONENTSKÝ POSUDEK NA DISERTAČNÍ PRÁCI

MVDr. Františka Kouby

„Přenos radioaktivní zátěže prostředí na populaci prasete divokého (Sus scrofa) ve vybraných lokalitách jihozápadní části České republiky"

Na základě požadavku Dr. Ing. Jaromíra Kadlece, proděkana Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích ze dne 17. 8. 2020, předkládám následující posudek:

Zvolené téma disertace je především v oblasti veterinární medicíny a veterinární hygieny potravin vysoce aktuální. Řada prací a výsledků Státní veterinární správy upozorňuje na rizika více než desetinásobného překročení povolených limitů hmotností aktivity radiocesia v mase divokých prasat na Šumavě.

Autor správně zdůrazňuje, že kontaminace potravního řetězce divokých prasat postčernobylským radioaktivním spadem je stále aktuálním problémem v lesních ekosystémech určitých lokalit v České republice.

Práce je členěna na 8 kapitol, jejichž vzájemný poměr odpovídá požadavkům kladeným na dizertační práce. Po formální stránce práce plně vyhovuje požadavkům, obsahuje 115 stran, 27 tabulek, 14 obrázků (grafů). V seznamu literatury je celkem úctyhodných 101 odkazů zahraničního i domácího původu, přičemž většina pochází z vědeckých časopisů s IF, dále je uvedeno 7 databází a 11 odkazů na legislativní dokumenty. Tato kapitola splňuje svým rozsahem požadavky. Grafickou úroveň zpracování považuji za výbornou. Chválím vyjadřování se zamezením nadměrného výskytu anglikanismů. Práce je s velmi malým počtem překlepů. Z hlediska terminologie jsou však často používány starší termíny, např. radioaktivní rozpad, v současnosti správněji radioaktivní přeměna nebo jednotka hmotnostní aktivity Bq/kg by měla být nověji uváděna Bq . kg^{-1} , dle požadavků SI.

Cíle práce jsou velmi dobře a moderně uvedeny v kapitole 4.5 Statistické zhodnocení dat ve formě testování tří nulových hypotéz.

Literární rešerše je komplexní a tvoří nezbytné východisko pro vlastní práci. Za velmi zajímavou a vyčerpávající považuji subkapitolu 3.3 Legislativa. Podkapitola 3.5 Popis lokalit již plynule navazuje na kapitolu Materiál a metodika. Celá literární rešerše je logicky uspořádána a výborně zpracována.

V kapitole materiál a metody jsou podrobně dokumentovány metody, které autor použil k dosažení vytčených cílů. Metody uváděné v této práci je možné označit jako standardní, odpovídající současným požadavkům. Množství 1 607 analyzovaných vzorků je značné. Metody statistického zpracování je možné označit za správné a vhodné, měly by však být v této kapitole uvedeny. Nalezneme je až v kapitole Výsledky. Na straně 29 patří správně Český metrologický institut. Termín radioaktivita vzorku (s. 31) není ideální, lépe je použít buď aktivita nebo pro tuto práci vhodnější hmotnostní aktivita, jak je již správně uváděno v dalších kapitolách. Postrádám však výpočet standardní nejistoty stanovení, tak jak vyžaduje Český metrologický institut. Ta by měla být laboratoří provádějící stanovení vždy uváděna.

Získané originální výsledky a jejich zpracování svědčí o zvládnutí experimentální práce a schopnosti interpretace vědeckých poznatků. Za velmi cenné je možno považovat prokázání významně vyšších výsledků hmotnostních aktivit v měsících únoru a březnu. Dále pak zejména rozdíl v sezónnosti sledovaných oblastí Novohradských hor a Národního parku Šumava.

Sloučení dikuse a závěru do jedné kapitoly (kapitola 6) je méně tradiční. Dle mého názoru by měl závěr stručně odpovědět na uváděné cíle práce, což na konci kapitoly postrádám. Je to však uvedeno v souhrnu. Jinak je však kapitola 6 standardně zpracována a jsou diskutovány výsledky všech významných vědeckých prací publikovaných ke sledovanému tématu.

K práci mám jen několik dotazů.

1. Čím si autor vysvětluje významné rozdíly mezi mediánem a aritmetickým průměrem např. v tab. 4 a 5 nebo obr. 6 a 7? Má tento rozdíl význam pro veterinární praxi?
2. Existuje vysvětlení pro rozdíl sezónnosti výsledků ve sledovaných lokalitách Novohradských hor a NP Šumava ve vztahu ke klíčovým kontaminovaným prvkům potravního řetězce prasete divokého?

Výsledky této práce jsou přímo využitelné při řešení hodnocení rizika konzumace masa divokých prasat kontaminovaného postčernobylským radiocesiem.

Závěr:

Na základě výše uvedených faktů a při celkovém posouzení této standardně provedené disertační práce doporučuji, aby **byla přijata k obhajobě**. Po úspěšné obhajobě a splnění všech dalších legislativních náležitostí doporučuji, aby byl MVDr. Františku Koubovi udělen akademický titul Ph.D..

V Brně dne 10. září 2020

Oponentský posudek na disertační práci

Oponent: **doc. MVDr. Pavel Novák, CSc.**
Výzkumný ústav živočišné výroby Praha - Uhříněves

Název disertační práce: **„Přenos radioaktivní zátěže prostředí na populaci prasete divokého (*Sus scrofa*) ve vybraných lokalitách jihozápadní části České republiky“**

Autor: **MVDr. František Kouba**

Školitel: doc. Ing. Vladimír Hanzal, CSc.

Fakulta: Zemědělská fakulta

Univerzita: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Na základě Vaší žádosti ze dne 17. srpna 2020 o vypracování oponentského posudku na disertační práci předloženou MVDr. Františka Kouby, v rámci studia doktorského studijního Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, v souladu s platnými předpisy pro studium v doktorských studijních programech, zaujímám k výše uvedené práci následující stanoviska.

Předložená disertační práce má rozsah 115 stran. Práce je členěna do jednotlivých kapitol: skládá se ze 2 stran českého a 2 stran anglického souhrnu a 2 stran obsahu. Vlastní práce se skládá ze 3 stran úvodu, 1 strany s vytyčenými cíli disertační práce, 23 stran literární rešerše, 5 stran materiálu a metodiky, 8 stran výsledků vlastní práce, 7 stran diskuze a závěru a 13 stranami seznamu použité literatury. Přehled použité literatury zahrnuje 116 našich i zahraničních literárních pramenů. Samostatná příloha obsahuje 21 tabulek a 3 obrázky s 12 grafy. Část tabulek a obrázků je zařazena do jednotlivých kapitol.

1. <u>Aktuálnost zvoleného tématu</u>

Téma disertační práce **„Přenos radioaktivní zátěže prostředí na populaci prasete divokého ve vybraných lokalitách jihozápadní části České republiky“** je významné proto, že problematika kontaminace potravního řetězce černé zvěře postčernobylským radioaktivním spadem je stále aktuálním problémem v lesních ekosystémech na určitých lokalitách v České republice. Na druhé straně v současnosti přemnožená černá zvěř představuje významný rizikový faktor šíření původce Afrického moru prasat v populaci včetně možnosti jeho zavlečení do velkochovů i malochovů prasat, které by mělo nejen zdravotní, ale především zásadní ekonomický dopad na produkci vepřového masa v národním i mezinárodním hledisku. Proto má tato disertační práce, mimo jiné i z důvodu stále narůstajícího zájmu laické i odborné veřejnosti o problematiku vlivu životního prostředí na produkci biologicky plnohodnotných a zdravotně nezávadných surovin a potravin živočišného i rostlinného původu, praktický dopad do chovatelské a zemědělské praxe.

Literární přehled je rozdělen do pěti základních částí. V první části autor vychází z popisu Černobylské havárie v roce 1986, ke které došlo během neautorizované technické zkoušky ve 4. bloku černobylské jaderné elektrárny. Po této havárii bylo území České republiky zasaženo radioaktivním spadem přecházejícím ve 3 vlnách převážně ze severovýchodu na jihozápad. Následný výskyt radiocesia v lesních ekosystémech měl dopad na potravní řetězce volně žijících zvířat včetně černé zvěře. Tento problém je v současnosti

aktuální na různých lokalitách České republiky včetně Národního parku Šumava nebo v Novohradských horách.

Druhá část literární rešerše je zaměřena na problematiku Cesia, jeho vlastností, výskytu v životním prostředí s ohledem na jednotlivé součásti potravního řetězce, a dále pak metabolismus a účinky v organismu. Na třetí část, ve které je prezentována národní i mezinárodní legislativa s důrazem na stanovení maximálních limitů pro kontaminující látky dle zásady ALARA (As Low As Reasonably Achieable, tj. co nejnižší rozumně dosažitelné úrovně), navazuje čtvrtá část věnovaná černé zvěři, jejímu životnímu prostředí, složení potravy, včetně faktorů, které ovlivňují její výběr. Literární přehled vyúsťuje do základní klimatologických a geomorfologických informací Národního parku Šumava a Novohradských hor.

Obsah a rozsah této kapitoly svědčí o orientaci autora v dané problematice, o využití dostupných způsobů práce s literárními citacemi, včetně jejich interpretace. Takto zpracovaný literární přehled vytváří základ pro vlastní řešení vytyčených cílů.

2. Splnění vytyčeného cíle

Autor diplomové práce si vytyčit dva základní cíle:

- vyhodnocení analýz hmotnostní aktivity 137Cs v mase (zvěřině) divokých prasat v monitorovaných lokalitách Jihočeského a Plzeňského kraje jako ukazatele úrovně kontaminace zvěřiny z pohledu potravinového práva na úseku bezpečnosti potravin;
- posouzení skutečného stavu kontaminace masa (zvěřiny) divokých prasat v jihozápadní oblasti České republiky, Novohradských horách a Národním parku Šumava.

Hypotézy, které by měly být v rámci řešení disertační práce potvrzeny nebo vyloučeny:

- Hypotéza 1: hodnoty všech měsíců za souhrnné měření z obou lokalit za sledované období se od sebe významně neliší
- Hypotéza 2: hodnoty stejných měsíců souhrnně se mezi Novohradskými horami a NP Šumava za sledované období významně neliší
- Hypotéza 3: všechny souhrnné hodnoty rozdělené na 2 pololetí (zimní a letní období) za sledované období se od sebe významně neliší

Předložené výsledky obsáhly vytyčené cíle disertace.

3. Metody zpracování

Pracovní postup a design vlastní práce, jak je autor uvádí v kapitole materiál a metodika, jsou správně podřízeny koncepci i vytyčeným cílům. Tato část práce je rozdělena do následujících částí:

- popis odběru vzorků zvěřiny z ulovených divočáků;
- princip stanovení přítomnosti sledovaných radioizotopů gama – spektrální analýzou;
- metody statistického zpracování výsledků využitím statistického software Microsoft Excel a SPSS (Statistical package for the social sciences).

4. Výsledky disertační práce

V průběhu sedmiletého období sledování byla změřena aktivita ^{137}Cs celkem u 607 vzorků zvěřiny (654 vzorků z Novohradských hor a 953 vzorků z Národního parku Šumava).

Prahová hodnota 600 Bq/kg z celkové sumy cesia byla překročena u 763 vzorků (47,5 %). Maximální hodnota hmotnostní aktivity ^{137}Cs byla 22 540 Bq/kg, medián 522,4 Bq/kg a průměr 1368,2 Bq/kg.

Mezi oběma lokalitami byly zjištěny statisticky významné rozdíly. Ve vzorcích zvěřiny z Novohradských hor byla prokázána nadlimitní hodnota ^{137}Cs u 238 vzorků (36,4 %), naproti tomu ve vzorcích z Národního parku Šumava byla naměřena nadlimitní hodnota ^{137}Cs u 525 vzorků (51,1 %).

Při posuzování sezónnosti naměřených hodnot aktivity ^{137}Cs u ulovených divokých prasat byly prokázány statisticky významné rozdíly, kdy v zimním období (listopad – duben) aktivity ^{137}Cs dosahovaly vyšších hodnot. Průměrná hodnota v zimním činila 1674,23 Bq/kg, (medián 741,87 Bq/kg), zatímco v letním období (květen-říjen) činila průměrná hodnota 1022,69 Bq/kg (medián 376,51 Bq/kg).

Odlišné hodnoty jsou též patrné s přihlédnutím k ročnímu období. Ve všech sledovaných letech v době od prosince do května byl zřejmý nárůst naměřených hodnot ^{137}Cs v lokalitách Novohradských hor, oproti lokalitě Národního parku Šumava, kde se tato sezónnost neprojevuje.

Obecně vyšší hodnoty hmotnostní aktivity ^{137}Cs vykazovaly vzorky z lokalit uzavřených lesních ekosystémů s žádným, či minimálním podílem pastvin a zemědělsky obdělávané půdy.

Hypotéza 1, že se hodnoty všech měsíců za souhrnné měření z obou lokalit za sledované období se od sebe významně neliší, byla zamítnuta. Hodnoty naměřené za únor a březen jsou vyšší než hodnoty naměřené proměnné v období květen až říjen, respektive květen až prosinec.

Hypotéza 2, že se hodnoty stejných měsíců souhrnně mezi Novohradskými horami a Národním parkem Šumava za sledované období významně neliší, byla zamítnuta. Hodnoty naměřené ve vzorcích z Národního parku Šumava byly vyšší než v Novohradských horách. Na 1% hladině významnosti byly zaznamenány rozdíly v lednu, srpnu, září a listopadu. Na 5% hladině významnosti jsou pak rozdíly období měsíců únor, červen a říjen.

Hypotéza 3, že se všechny souhrnné hodnoty rozdělené na zimní (listopad – duben) a letní (květen – říjen) sledované období se od sebe významně neliší, byla zamítnuta. Aktivity ^{137}Cs ve vzorcích v zimním období (listopad – duben) dosahovaly statisticky významně vyšších hodnot než v období letním.

V kapitole diskuze a závěr autor srovnává výsledky dosažené při řešení své doktorské disertační práce s dostupnými literárními údaji.

Při porovnání výsledků práce s vytyčenými reálnými cíli mohu konstatovat, že se doktorandovi podařilo vytyčené cíle naplnit. Výsledky, prezentované v disertační práci jsou zpracovány v textové, tabulkové i grafické podobě.

5. Závěr

Závěry disertační práce autor začlenil do společné kapitoly diskuze a závěru, což nebývá obvyklé spojení. Stručné shrnutí výsledků, dosažených v rámci zpracování disertační práce, autor uvádí ve srozumitelné formě v souhrnu.

Disertační práce MVDr. Františka Kouby se vyznačuje účelným využitím moderních technických, dokumentačních i výrazových prostředků.

Z formálního hlediska by bylo, podle mého názoru, vhodnější základní klimatologický a geomorfologický popis lokalit začlenit do kapitoly materiál a metodika. Naproti tomu

hypotézy disertační práce by měly být součástí kapitoly, vytyčující cíle práce a závěr by měl být samostatnou kapitolou.

Výše uvedené připomínky ovšem nijak nesnižují odbornou úroveň předkládané práce, která přináší prioritní výsledky. Z disertační práce je zřejmé velké úsilí doktoranda a jeho snaha zpracovat a vyhodnotit velké množství sledovaných parametrů.

K práci nemám zásadních připomínek. Při jejím studiu vyvstává několik otázek:

- Co je, podle názoru autora, příčinou zvýšeného transferu radioaktivního cesia z půdy přes rostliny a houby do organismu zvířat v lesních ekosystémech ve srovnání se zemědělsky obhospodařovanými pozemky?
- Je možné předpokládat, že regulací populace černé zvěře zvýšeným počtem odstřelené černé zvěře dojde u dalších generací k významnému poklesu koncentrace radiocesia v jejich mase?
- Může mít konzumace masa černé zvěře ze sledovaných oblastí s obsahem ^{137}Cs vliv na zdravotní stav potenciálních konzumentů?

Významným se jeví v předkládané práci především možnost praktického využití dosažených výsledků.

6. <u>Shrnutí</u>

Po prostudování a zhodnocení doktorské disertační práce mohu konstatovat, že se autorovi podařilo dosáhnout vytyčených cílů.

Na základě výše uvedeného d o p o r u č u j i doktorskou disertační práci **„Přenos radioaktivní zátěže prostředí na populaci prasete divokého (*Sus scrofa*) ve vybraných lokalitách jihozápadní části České republiky“** autora MVDr. Františka Kouby přijmout k obhajobě. Po jejím úspěšném průběhu d o p o r u č u j i udělit MVDr. Františku Koubovi vědeckou hodnost:

P h i l o s o p h i a e d o c t o r

doc. MVDr. Pavel Novák, CSc.
Výzkumný ústav živočišné výroby v.v.i.
Praha Uhříněves

V Lažánkách dne 10.září 2020