



BIOLOGICKÉ CENTRUM AV ČR, v.v.i.

Entomologický ústav

adresa: Branišovská 1160/31, 370 05 České Budějovice
telefon: +420 387 775 211
fax: +420 385 310 354

IČ: 60077344 | DIČ: CZ60077344
č. účtu: 6063942/0800, Česká spořitelna Č. Budějovice
www.entu.cas.cz | e-mail: entu@entu.cas.cz

Oponentský posudek diplomové práce

„Modelling of spruce forest decay caused by the European spruce bark beetle in the area of Bohemian Forest using GIS“

Diplomová práce Z. Brože „Modelling of spruce forest decay caused by the European spruce bark beetle in the area of Bohemian Forest using GIS“ je členěna na osm kapitol a přílohu v celkovém rozsahu 144 stran. Členění je standardní a splňuje nároky obvykle kladené na tento typ textu. Nelze opomenout ani fakt, že práce byla sepsána v anglickém jazyce a k jejímu sepsání musel autor pracovat s poměrně rozsáhlým archivem domácí i zahraniční literatury.

Uchazeč se zabýval poměrně zajímavou problematikou modelování gradace lýkožrouta smrkového a s tím spojeného odumírání smrkových porostů v cílovém území v katastru obce Filipova Huť.

Jak je zřejmé z prostého počtu tiskových stran, práce je svým rozsahem nadstandardní. Jen samotný literární přehled obsahuje čtyřicet stran textu doplněného obrázky. Navzdory tomu, že zřejmou motivací k sepsání podobně rozsáhlého úvodu byla snaha postihnout všechny aspekty související s cílovým územím či vlastním modelováním, spátrují v podobně širokém záběru i jednu z největších slabin předkládané práce. Některé kapitoly (např. dějiny cílového území) by bylo možné pro účely diplomové práce vypustit a naopak rozšířit části, které jsou pro vlastní modelování podstatně relevantnější a v nichž jsou citované literární zdroje nedostatečné nebo nevhodně zvolené (např. literární přehled o výpočtu stupňodní u l. smrkového). Enormní rozsah textu je zřejmě i příčinou výskytu značného množství formálních chyb a překlepů i jisté nepřehlednosti, která čtenáře nutí se neustále vracet a informace nutné k pochopení některých myšlenek dohledávat. Velmi kriticky rovněž hodnotím způsob, jakým jsou popsány obrázky a tabulky. Každý obrázek by měl být čtenáři srozumitelný pouze s využitím popisku a bez nutnosti čtení dalšího textu, což pro většinu obrázků neplatí a popisek připomíná spíše název grafu. Chybí i odkazy v textu a např. na obrázky v příloze je odkazováno minimálně, takže o jejich souvislosti se můžeme jen dohadovat. Často se vyskytují i odkazy na Obr. či Přílohu XY... Charakteristický je i výskyt pasáží, které by patřily např. do kapitoly Výsledky, ovšem nacházejí se v Metodice atd. V tomto ohledu by bylo vhodné prostudovat si některou z rukojetí pro psaní textů v biologii.

K práci mám následující konkrétní připomínky a dotazy:

Str. 56 a dále – KI – každý model představuje značné zjednodušení reálných podmínek. Je vhodné pokračovat ve zjednodušování spojením několika proměnných do jedné? Zvláště je-li v diskuzi uváděno, že v odhadech vzdálenosti nových ohnisek od původních zdrojů infestace si jednotlivé literární zdroje odporují?

Str. 61 a dále – je škoda, že data o teplotách nebyla získána vlastním měřením, ale převzata od ČHMÚ. Z vlastních měření by bylo možno odvodit tzv. pravý teplotní průměr, který je pro modelování rychlosti vývoje hmyzu v terénu podstatně vhodnější.

Str. 61 a dále – je dostupná celá řada zdrojů, které se zabývají problematikou spodního vývojového prahu u l. smrkového. Odpovídajícím způsobem se liší i jeho hodnoty, které jednotliví autoři stanovili. Osobně se domnívám, že hlavním důvodem pro odlišnosti je geografický původ studovaných jedinců a jejich ontogenetická historie (např. staří přezimující

brouci vs. mladí jedinci jarní či letní generace, případně laboratorní chov vs. přírodní původ). Možná by nebylo od věci otestovat krom 8,3°C i jiné hodnoty. Rozhodně by však bylo vhodné porovnat vlastní výsledky z cílového území s výsledky dalších českých autorů, kteří odvozovali totéž na shodných či velmi blízkých lokalitách. Přínosné by bylo i srovnání odhadnutých dat s odchvy do feromonových lapačů v daném místě.

Str. 70 – odd.5.1.1 – v prvním odstavci nesedí součty „treeless“ a „forested“ area do hodnoty 100%.

Str. 73 – Tab. 1 – tabulka ilustrující šíření infestací je velmi zajímavá a spolu s dalšími výsledky představuje hlavní výstup práce, bylo by proto lépe ji prezentovat tak, aby obrázky byly čitelnější či větší.

Str. 76 – Fig. 14 – (value of 1994 is divided by 3) – proč se dozvídáme až na straně 85. Chybí vysvětlivka, co znamená hvězdička u roku 1994, proč jsou sloupce barevně odlišeny atd.

Str. 77 – Fig. 15 a 16 – není vysvětleno, co znamenají křivky proložené skrz sloupce, ani další náležitosti grafů – barvy sloupců, legenda – někde je, jinde chybí. Ani „potentially disturbable forest actually disturbed“ není příliš srozumitelná popiska.

Str. 78 – Fig. 17 a 18 – nejsou „above“, ale „below“, opakuje se i na několika dalších místech...

Str. 78 a 79 – Tab. 3 a 4 – porovnání teplotních dat je nesporně zajímavé, bylo by ještě zajímavější zjistit, zda docházelo k nárůstu oblastí zasažených „kůrovcem“ spíše po teplých nebo po studených zimách atd.

Str. 79 – popisek tabulky 4 – v Metodice (4.3.1.2) se nepíše nic o thresholdu 0°C...

Str. 80 – v práci je často uváděn l. smrkový jako „the bark beetle“ - toto označení není správné a přirovnat jej lze k hovorovému označení „kůrovec“. Obdobně je nepřesná či nedostatečně vysvětlená i ostatní terminologie – initial flight, regeneration feed atd.

Str. 81 – Co znamenají barevně odlišená pole v Tab. 6? Opět chybně zvolená terminologie. Data z feromonových lapačů?

Str. 82 – Jak si je tedy možno vysvětlit fakt, že navzdory nedostatečné sumě stupňodní je ve studované oblasti rojení dceřinné generace vždy pozorováno?

Str. 82 – Tab. 7 chybí, v textu se nacházel jen popisek.

Str. 84 – Fig. 18 – chybí osa, z níž by bylo možno odečíst počet dní s teplotou pod -22°C. Takto by to vypadalo na 160 dní, což zdaleka nebylo – v textu se uvádí 6 – 26...

Str. 86 – Tab. 9 a další – nejsou vysvětlivky, co znamenají barevně odlišená pole a číselné hodnoty, pole s popisem se jednou nachází nad tabulkou, jindy pod tabulkou.

Str. 88 – Nemůže vzdálenost nových infestací souviset s fází gradace? Je o tom v literatuře něco známo?

Str. 98 – Tab. 24 – nesedí součty do 100 %

Str. 100 – Hlásny et al. 2011 je citován v nevhodné souvislosti. Práce v žádném případě nedokumentuje monovoltinismus ve sledované oblasti. I referenční perioda 1961 – 1990 byla modelována podle teplotních záznamů z daného období. Opět bych raději viděl realitu odvozenou ze skutečných záznamů z feromonových lapačů, které jsou k dispozici, než výsledky modelu, které, jak se autor sám přesvědčil, mohou být zavádějící. Totéž platí i o spekulativním hodnocení, zda došlo k sesterským přeletům.

Str. 101 – zde nechápu, jaký pozitivní přínos mohou mít krátkodobá oteplení během zimy pro následující rozvoj gradace?

- zcela nerozumím ani tvrzení, že od určitého stupně populační četnosti se snižuje význam teploty.

Str. 102 – nízké teploty nejsou rozhodující – s nimi se lýkožrout dokáže velmi dobře vyrovnat. U srážek je zcela jiná situace – viz. situace z roku 2015 vs. tři předchozí roky. Nízké teploty a časté srážky během jarního a letního období zastavily gradaci, avšak stačil jeden teplý a suchý rok a vše je jinak...

Str. 102 – to, zda budou lýkožrouti přezimovat v hrabance závisí spíše na fázi gradace a době napadení stromu (opad kůry). Přezimování v hrabance je u l. smrkového skutečně extrémní možností, která nastává v době, kdy jsou již brouci diapauzní, neschopní letu a tím i přesunu na vhodnější zimoviště. Pokud během října a listopadu dojde k masivnímu opadu kůry s lýkožrouty, přezimují spíše než v hrabance ve vrstvě opadané kůry. Vrstva opadané kůry může mít i několik desítek centimetrů a chrání lýkožrouty před přímým stykem se sněhem, ledem a utonutím během tání na jaře. Obdobně si vysvětlují i rozdíly uváděné v literatuře zaměřené na přezimování l. smrkového – zatímco ve Skandinávii má přezimovat většina brouků v „hrabance“, v našich podmínkách je to malé procento. Rozdíl je dán zcela odlišným způsobem hospodaření a přezimování v hrabance připadá v úvahu většinou jen bezzásahových územích. Na straně druhé je tato záležitost silně druhově specifická a např. l. severský do hrabanky během září a října aktivně přelézá...

Použitá literatura – pro ilustraci připojuji výsledky kontroly části použité literatury.

Str. 115 - Andebrant O 1985 Dispersal ... – neměl by být Anderbrant?

Annala – škoda, že jej měl autor k dispozici jen jako sekundární literaturu. Stojí za přečtení jako celek, navíc jím odvozené teplotní prahy by byly vhodnější do modelu.

Str. 116 - Bright et Skidmore (1990-1994) – citováno 1997, 2002 - ?

Bright et Skidmore (1995-1999) – citováno 1997, 2002 - ?

Str. 119 - Franklin 1999 - není v textu

Groombridge B, et M.D. Jenkins 2002 – v textu Jenkins et Groombridge

V textu Heurich et al. 2001 – chybí v citacích nebo má být 2010?

Fruta et al. 1996 – správně má být Furuta...

Str. 120 - Huddleston 2003 – tři autoři, v textu Huddleston et Ataman

Sjednotit citace dvou autorů někde & někde et, jinde et al.

Jakkoli je můj posudek kritický, domnívám se, že většina chyb vznikla ve snaze vytvořit co největší kompendium možných souvislostí, které mohly ovlivnit vývoj sledovaného území. Nepovažuji je proto za chyby zásadní a to především ze dvou důvodů. Prvním důvodem je fakt, že množství dat, se kterými autor pracoval je enormní a zcela určitě vystihuje jeho pracovní nasazení. Druhým důvodem je skutečnost, že se autor nevydal nejsnazší cestou kopírování metodik svých předchůdců, ale v mnoha ohledech se snažil uplatnit vlastní neotřelý přístup. Navzdory tomu, že bych preferoval poněkud méně obsáhlý a konvenčnější výstup, hodnotím předkládanou práci i přístup jejího autora veskrze pozitivně a doporučuji ji k obhajobě jako jednu z prerekvizit pro udělení magisterského titulu.

V Āsu dne 18. května 2016.

RNDr. Petr Doležal, Ph.D.

Oponentský posudok práce “ Modelling of spruce forest decay caused by the European spruce bark beetle in the area of Bohemian Forest using GIS“

Autor práce: Bc. Zdeněk Brož

Školitel: RNDr. Martin Hais, PhD.

Oponent: doc. RNDr. Tomáš Hlásny, PhD.

Posudzovaná práca je venovaná aktuálnej problematike mechanizmov napadnutia smrekových porastov lykožrútom smrekovým. Riešenie bolo realizované v oblasti Šumavy, ktorá patrí medzi všeobecne známe regióny dlhodobo sa potykajúce s premnožením podkôrneho hmyzu. Práca je väčšieho rozsahu 144 strán, v rámci ktorých autor opisuje problematiku horských ekosystémov všeobecne, podkôrneho hmyzu a uvádza vyčerpávajúcu charakteristiku študovaného územia. V metodickej časti autor opisuje postup prípravy údajov vektorizáciou snímok diaľkového prieskumu Zeme, prípravu podkladov slúžiacich ako prediktory napadnutia porastov (porastové mapy, charakteristiky terénu a pod.), spracovania klimatických údajov a spôsob použitia štatistických metód (generalizované lineárne modely). Výsledky sú spracované v troch kapitolách – zmeny pokrývky krajiny, meteorologické údaje a analýza priestorovej a časovej štruktúry napadnutia. Záverečnú časť práce predstavuje Diskusia, Závěry a prílohy. Pri spracovaní práce autor vychádzal zo značného počtu literárnych zdrojov. Oceňujem, že práca je spracovaná v angličtine, čo je pri tomto type kvalifikačných prác neštandardné – dokonca aj jazyková a štylistická úroveň práce je dosť dobrá.

Napriek tomu že práca je spracovaná na veľmi dobrej úrovni, mám väčší počet pripomienok. Uvedené pripomienky je potrebné vnímať ako konštruktívne námety pre ďalší výskum a nijakým spôsobom neznižujú hodnotu práce.

Kapitola Review

Kapitola je dosť rozsiahla (40 strán), jej obsah však s ohľadom na ciele práce nie je optimálny. Rozsiahle texty sú venované problematikám, ktoré s prácou súvisia len okrajovo a naopak, rozbor niektorých problematik, ktoré by reálne poslúžili ako východisko riešeni, chýba. Konkrétne, nevidím význam kapitoly opisujúcej horské ekosystémy všeobecne, vrátane environmentálnych aspektov a významu pre spoločnosť a pod. Kapitola Horské lesy v strednej Európe nezodpovedá obsahu a venuje sa len ČR. Vhodné by bolo uviesť napr. Beskydy, Tatry, celok Karpát a pod., príp. účelovo vybrať celky, v ktorých sa stretávame s premnoženiami podkôrneho hmyzu.

Ku kapitole 2.2 Bark beetles mam tri pripomienky:

- Kapitola 2.2.1 Examples of bark beetle outbreaks je zaradená dosť nesúrodno (pred systematiku, morfológiu atď.). Kapitola zároveň nie je spracovaná dostatočne. Autor zmieňuje historické kalamity, poznatky z tejto oblasti v literatúre sú však u nás omnoho komplexnejšie. Z hľadiska riešenia práce by malo význam zhodnotiť dynamiku napadnutia v ďalších známych kalamitných oblastiach v regióne – Beskydy alebo Tatry, pričom v obidvoch územiach bol realizovaný relatívne komplexný výskum (napr. Hlásny a Turčáni 2013, Nikolov 2016 a pod.).
- S ohľadom na vplyv teploty na vývoj lykožrúta a zmieňovaný koncept degree-days by si väčšiu pozornosť zaslúžili práce Baier et al. (2007) a model PHENIPS a práca Berec et al. (2013), ktorá tento model testovala v podmienkach Šumavy.
- S ohľadom na zameranie práce chýba komplexnejší rozbor štúdií zameraných na hodnotenie rizík resp. predispozície napadnutia porastov lykožrútom, systematické spracovanie poznatkov o disperznom potenciály lykožrúta, vplyve stanovištných faktorov a spôsob integrácie týchto poznatkov do ucelených modelov (napr. Iland, TANABBO, Netherer & Nopp-Mayr, 2005 apod.). Tieto informácie sú istým spôsobom v texte uvedené, keďže sú však kľúčové napr. pre výber použitých faktorov prostredia, koncept navrhnutého Kappa indexu a pod., bolo by vhodné spracovať ich synteticky (tabuľkovo, graficky).
- Namiesto termínu „number of beetles“ odporúčam skôr „population density“
- Kapitola Dynamics on example of Bohemian Forest patrí skôr do charakteristiky územia

Kapitola 2.3 Description of the study are je spracovaná mimoriadne vyčerpávajúco, na viacerých miestach však zachádza do oblastí, ktoré nie sú pre prácu potrebné (opis fauny a celá kapitola o 2.3.2 o histórii). Zbytočne tým narastá rozsah práce, zhoršuje sa čitateľnosť a najmä tieto časti nijako neposkytujú východisko pre riešenie. Toto sa netýka vybraných častí týkajúcich sa napr. hospodárenia v lesoch, súčasného stavu ochrany prírody a pod.

K cieľom a hypotézam mám niekoľko pripomienok. Cieľ 2) vytvorenie databázy je skôr technický krok, potrebný pre naplnenie zásadnejšieho cieľa – identifikácia mechanizmov napadnutia porastov lykožrútom smrekovým na území Šumavy. Takýto (alebo jemu podobný) cieľ však uvedený nie je.

Hypotézy by som navrhol formulovať iným spôsobom. Pri testovaní hypotézy by malo byť možné jej potvrdenie aj zamietnutie. Hypotéza 1) hovorí, že disturbancia (napr. vetrom) sprevádzaná priaznivými podmienkami je nevyhnutným predpokladom pre vznik premnoženia. Pre tejto formulácii sa jedná o testovanie všeobecne známeho faktu a záver zrejme bude potvrdenie hypotézy. Alebo hypotéza smeruje k skutočnosti, že premnoženie nemusí zákonite nasledovať po rozsiahlejšom mechanickom poškodení porastov ale aj napr. v dôsledku fyziologického oslabenia porastov znečistením ovzdušia alebo suchom? Toto ale zrejme nie je možné zodpovedať s využitím analyzovaných dát.

Aj ďalšie dve hypotézy predstavujú skôr opakovane potvrdené skutočnosti.

Z môjho pohľadu by vhodná hypotéza bola napr. „v skúmanom území bol v dôsledku vysokých populačných hustôt lykožrúta výrazne znížený vplyv stanovištných a porastových parametrov na riziko napadnutia a napadnutie je primárne závislé na vzdialenosti k existujúcim ohniskám“. Túto hypotézu je s využitím vašich dát možné testovať a je možné jej zamietnutie aj potvrdenie.

K metodike nemám zásadnejšie pripomienky, jednotlivé kroky logicky nadväzujú a sú zrozumiteľné. Prekvapilo ma že v metodike je zaradené predstavenie novovytvoreného indexu pre hodnotenie rizika napadnutia porastov, čo by patrilo skôr do výsledkov. Celkovo, vypracovanie takéhoto indexu je námet na samostatnú prácu a na viacerých miestach opisu metodického postupu som sa strácal. Je nejakým spôsobom zohľadnená závislosť disperzného potenciálu na aktuálnej populačnej hustote? Nemyslím tým veľkosť zdroja (*source*) ale gradačnú fázu populácie lykožrúta. To že index predstavoval významný prediktor je samozrejme kľúčová skutočnosť.

Výsledky – Výsledky sú prezentované logicky, usporiadané a smerujú k naplneniu cieľov. Grafické spracovanie je veľmi kvalitné a názorné. Niekoľko pripomienok:

- Opis Ripley's K patril do metodiky
- Čo vyplýva z grafov na obr. 17-18?
- Kapitola 5.3 Infestation pattern analysis považujem za veľmi hodnotnú
- Možno som to v texte prehliadol, ale v kapitole 5.3.2 GML models mi chýba informácia o rozsahu súboru (N) a ďalších charakteristikách závisle premennej. Vhodné by bolo uviesť aj tabuľku so zoznamom prediktorov a ich štatistickými charakteristikami.

K diskusii nemám pripomienky, je spracovaná korektne a autor sa zameril na všetky podstatné časti práce.

Záverečné hodnotenie: Práca v plnej miere **spĺňa** a prekračuje požiadavky na magisterské práce predkladané na PĚF JU. Študent preukázal nadštandardné schopnosti práce s dátami, schopnosť korektne používať štatistické metódy, pracovať s literatúrou a zrozumiteľne (dokonca v angličtine) formulovať svoje myšlienky. Prácu **odporúčam** k obhajobe.

Prácu hodnotím klasifikačným stupňom **VÝBORNE**.

Doc. RNDr. Tomáš Hlásny, PhD.

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen

Vo Zvolene 19.5.2016

