

**prof. Ing. Jana ŠKVARENINOVÁ, PhD., Katedra aplikovanej ekológie,
Fakulta ekológie a environmentalistiky,
Technická univerzita vo Zvolene,
T.G.Masaryka 24, 960 01 Zvolen**

OPONENTSKÝ POSUDOK
habilitačnej práce

RNDr. Petra BOLEČKA, PhD.

**Variabilita antioxidantov borovice horskej (*Pinus mugo* Turra), borovice lesnej
(*Pinus sylvestris* L.) a ich hybridného roja**

v študijnom odbore: 4.2.1 Biológia

vypracovaný na základe vymenovania za oponenta habilitačnej práce na zasadnutí VR Fakulty prírodných vied Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre dňa 11. apríla 2019.

Nastupujúca klimatická zmena sprevádzaná častými extrémami počasia ovplyvňuje ekosystémy a posúva hranice areálov autochtónnych druhov. Pri týchto zložitých procesoch sa menia ekologické vzťahy organizmov, ktoré vedú k zmenám aj na molekulárno-genetickej úrovni. Extrémne pôsobenie abiotických a biotických faktorov prostredia môže u niektorých jedincov vyvolávať záťažové stresové reakcie. Tieto sa niekedy prejavia zvýšením antioxidantných systémov ako ochrana molekúl pred poškodením. Aj predkladaná habilitačná práca dokumentuje zmeny aktivity antioxidantných enzýmov vybraných lesných drevín a ich hybridných rojov na troch lokalitách Západných Tatier. Zachytáva vzťahy medzi podmienkami prostredia a izoenzymovým spektrom tvoreným superoxiddismutázou, katalázou a askorbátperoxidázou.

Habilitačná práca je členená do tematických kapitol. Prvá časť je venovaná problematike stresových faktorov, vplyvu radikálov na fyziologické procesy v rastlinách a mechanizmu ich obrany. Podrobne rozoberá antioxidantné enzýmy a ich funkciu v stresových situáciách rastlín. V ďalších podkapitolách sa práca venuje lesným spoločenstvám a charakteristike lesných porastov na Slovensku, vplyvu abiotických faktorov prostredia na anatomicko-morfologické procesy, osobitne morfologickým

a ekologickým charakteristikám vybraných ihličnatých druhov *Pinus sylvestris* L. a *Pinus mugo* Turra a ich hybridným rojom. Pri charakteristike lokalít výskumu sa autor zamerail na ich geograficko-pedologické podmienky, meteorologické prvky (teplota vzduchu, globálne žiarenie, zrážkové úhrny) a mikrodimenziálnu charakteristiku. Na každej lokalite je osobitne vyhodnotený priebeh meteorologických prvkov počas trvania experimentu.

Ciele práce sú stanovené výstižne a presne. Sú zamerané na genetickú analýzu hybridných rojov skúmaných drevín a ich charakter vo vzťahu k rodičovským jedincom, ďalej hľadajú odpoveď na možnosť výskytu izoforiem antioxidantných enzýmov v ihliciach na jednotlivých lokalitách. Posledným cieľom je potvrdenie hypotézy vplyvu faktorov vonkajšieho prostredia na dynamické procesy vo vybraných drevinách.

Metodika analýzy ihlíc sa zameriava na stanovenie obsahu bielkovín, aktivity a zloženia antioxidantných enzýmov a extrakciu DNA.

Výsledky svojej odbornej vedeckej profilácie dokladá autor genetickými analýzami hybridných rojov, dynamikou aktivity antioxidantných enzýmov a porovnaním ich variability na lokalitách výskumu.

Aktuálnosť témy práce:

Vzhľadom na prebiehajúce zmeny v ekosystémoch vplyvom meniacej sa klímy považujem dosiahnuté výsledky za aktuálne, porovnateľné s prácami mnohých zahraničných autorov. Prostredníctvom takýchto poznatkov získavame nové genetické informácie a informácie izoenzymového zloženia vybraných antioxidantov autochtónnych drevín.

Spôsob spracovania a dokumentácia výsledkov:

Predložená habilitačná práca sumarizuje výsledky získané v rámci riešenia projektu VEGA. Vo výskume autor so svojimi kolegami využil moderné laboratórne metódy stanovenia izoenzymového zloženia antioxidantných izoenzymov. Publikáčné výstupy autorského kolektívu, ktorého súčasťou je aj RNDr. Boleček, PhD. prešli oponentským konaním. Najdôležitejšie výstupy sú evidované v databáze Web of Science.

Prínos uchádzača v habilitačnej práci:

Z koncepcie habilitačnej práce je zrejma autorova vedecká aktivita. Vzhľadom k náročnosti a pracnosti spracovania odobratých vzoriek je logická jeho tímová práca.

Za pozitívum predloženej habilitačnej práce považujem výsledky, ktoré konštatujú, že aktivita izoforiem antioxidantných enzýmov závisí od podmienok prostredia. Dokumentuje to prítomnosť izoenzýmov s vyššími hodnotami R_m počas leta a frakcie s najnižšou hodnotou R_m v novembri na všetkých výskumných lokalitách, ako aj prepojenosť fragmentu s najvyššie detekovanou hodnotou R_m na lokalite s najvyššou nadmorskou výškou počas rovnakého mesiaca. Závislosť izoenzýmových frakcií od podmienok stanovišťa a ročného obdobia sa ukázala významná.

Pripomienky a otázky k práci:

Vzhľadom k tomu, že je predpoklad ďalšieho publikovania výsledkov habilitačnej práce odporúčam venovať pozornosť niektorým neaktuálnym a nepresným údajom všeobecného charakteru citovaných v kapitole Problematika a nahradiť ich údajmi s vyššou odbornou úrovňou. Údaje o celkovej charakteristike lesných porastov Slovenska sú všeobecné a neaktuálne, citované zdroje (Čaboun 2008, 2010) len preberajú a kompilujú informácie pôvodných zdrojov, ktoré treba citovať. Tabuľka 4 tiež udáva neautorizované zdroje. Mnohé obrázky v práci majú len estetickú hodnotu bez uvedenia lokality (Obr.8), alebo sú z internetových (Obr. 9, 10) a iných autorských zdrojov ako napr. [http.hiking.sk](http://hiking.sk) (Obr. 21), pričom predpokladám, že autor pri zbere materiálu lokality osobne navštívil a mohol použiť vlastný fotodokumentačný materiál, čo by prispelo k vyššej vedeckej úrovni práce.

Meteorologická charakteristika vychádza taktiež z neautorizovaných údajov (Lacika 2007) a pre tento účel by bolo vhodné použiť Klimatický atlas alebo Atlas krajiny. Meteorologické údaje teploty a zrážok SHMÚ zo stanice Liesek sú vhodné a majú výpovednú hodnotu len pre lokalitu Medzi Bormi vzhľadom na takmer rovnakú nadmorskú výšku. Pre ďalšie dve lokality sú údaje z tejto stanice nevhodné lebo výškový rozdiel medzi nimi je viac ako 600 m n. m. Vhodnejšie by boli údaje z meteostaníc s adekvátnou nadmorskou výškou napr. Zverovka resp. poľské stanice, Skalnaté pleso, ktoré by odrážali teplotné a zrážkové pomery lokalít Ťatliakovo jazero (1370 m) a Pod sedlom Zábrať (1600 m). Úplne najvhodnejšie by bolo mať z uvedených lokalít vlastné meteorologické merania.

Otázky:

1. V metodike chýba popis odberu vzoriek ihlíc. Ako sa realizoval? Bol to náhodný výber, alebo tá istá časť koruny resp. konár a svetová strana na každej lokalite?

2. Aké je využitie výsledkov tejto práce pre prax a akým spôsobom budú nové vedecké poznatky aplikované v pedagogickom procese?

Záver:

Predložená habilitačná práca prináša nové poznatky a vedecké prístupy. Analýzy dynamiky aktivity antioxidantných enzýmov a ich variabilita poukazujú na zmeny faktorov prostredia, predovšetkým na nepriaznivé zmeny klimatických podmienok, s ktorými sa dreviny v extrémnych podmienkach Západných Tatier musia vyrovnáť. Práca spĺňa požadované kritériá v zmysle platných legislatívnych predpisov. Ako oponentka ju odporúčam k obhajobe a navrhujem udelenie vedecko-pedagogickej hodnosti

docent (doc.)

v študijnom odbore Biológia.

Vo Zvolene 1. 07. 2019

prof. Ing. Jana Škvareninová, PhD.,
profesorka v študijnom odbore Ochrana a využívanie krajiny