

# Posudek oponenta diplomové práce

**Téma práce:** Studium druhové bohatosti a složení společenstev mechorostů na velmi malé prostorové škále v souvislosti s in situ měřeným mikroklimatem

**Autorka:** Bc. Anna Růžičková

**Studijní program:** Biologie

**Studijní obor:** Botanika

**Vedoucí diplomové práce:** Mgr. Matěj Man

Autorka si pro řešení své diplomové práce vybrala Národní park České Švýcarsko, kde probíhá dlouhodobý monitoring mikroklimatu. Pro svůj terénní výzkum zvolila jednu z bočních roklí Mlýnské rokle zvanou Bruchtig Grund ležící severně Vysoké Lípy v prostoru pod Malou Pravčickou bránou, kde ve spolupráci se svým školitelem umístila na 6 příčných transektech 38 mikroklimatických dataloggerů. Měření mikroklimatických podmínek probíhalo v období od 31.10.2018 do 27.3.2020. Kolem každého z dataloggerů zapsala dvojici bryologických snímků na kruhových plochách o poloměru 1 a 2 m, celkem 76 snímků, u kterých zaznamenala pokryvnosti ostatních vegetačních pater.

Každý z dataloggerů byl v terénu pečlivě zaměřen a jejich poloha byla následně odborníky z Oddělení GIS a DPZ Botanického ústavu AV ČR korigována dle referenčních stanic národní sítě CZEPOS. Topografické faktory (sklon, ohřev terénu během dne, topografický vlhkostní index, nadmořská výška) byly vypočteny z digitálního modelu terénu, kterým disponuje Správa Národního parku České Švýcarsko. Pro přesné stanovení zástiny resp. otevřenosti stanoviště byly na každé z ploch pořízeny hemisférické fotografie. Autorka též provedla na všech výzkumných plochách odběr půdních vzorků pro stanovení pH.

Následně provedla statistické zpracování dat, kterému předcházela výběr enviromentálních prediktorů. Z 38 mikroklimatických prediktorů vybrala autorka 7, které byly nejvíce ekologicky relevantní ve vztahu k mechorostům, z 12 topografických prediktorů pak vybrala opět 7, které mají ekologický význam pro mechorosty a dobře vystihují charakteristiky reliéfu. Pro exploraci a vizualizaci dat byla použita metoda neomezené ordinace. U mikroklimatických a topografických dat byla provedena analýza hlavních komponent (PCA). Pro vyjádření hlavních trendů v druhovém složení společenstev mechorostů a k vizualizaci výskytu jednotlivých druhů na gradientu vybraných enviromentálních faktorů byla použita technika nemetrického mnohorozměrného škálování (NMDS). Pro modelování vlivu mikroklimatu, topografie a vegetačního zápoje na druhovou bohatost mechorostů autorka použila metodu mnohonásobné lineární regrese, na jejímž základě sestavila 28 modelů, které následně použila pro rozklad variability vysvětlené jednotlivými skupinami prediktorů. Pro sledování změn v druhovém složení společenstev mechorostů mezi snímky ve vztahu k enviromentálním faktorům byla použita metoda omezené ordinace, konkrétně redundanční analýza db-RDA, kterou použila autorka i pro analýzu vlivu mikroklimatu na druhové složení společenstev mechorostů na různých typech substrátu. Pro porovnání samotného vlivu jednotlivých mikroklimatických prediktorů na změny v druhové bohatosti a druhovém složení mechorostů autorka sestavila celkem 28 modelů (pro každý z prediktorů jeden). Ke statistickému zpracování dat byl použit software R verze 3.6.1.

#### V úvodu práce si autorka stanovila 4 hlavní cíle:

1. Jaký je vliv in situ měřeného mikroklimatu na druhovou bohatost a druhové složení společenstev mechorostů? Liší se reakce mechorostů na mikroklima v závislosti na velikosti prostorové škály?
2. Jaký je vztah mezi mikroklimatem a topografií v kontextu vlivu na mechorosty? Přináší měřené mikroklima ve vztahu k výskytu a rozšíření mechorostů nové informace nad rámec údajů odvozených z digitálního modelu terénu? A jakou roli v této otázce hraje vegetační zápoj?
3. Které konkrétní mikroklimatické faktory mohou být významné pro distribuci mechorostů?
4. Liší se vliv in situ měřeného mikroklimatu na druhovou bohatost a druhové složení společenstev mechorostů na různých typech substrátu?

Všechny tyto cíle autorka postupně naplnila a na otázky v nich kladené našla odpovědi. Svá zjištění následně konfrontovala s příslušnou obsáhlou literaturou.

#### K předložené diplomové práci mám následující připomínky:

- Autorka v kapitole 4.3.5 uvádí, že prováděla odběr půdních vzorků, ve výsledcích však o tom není zmínka.
- V kapitole 5.2 Bryologické snímkování autorka shrnuje výsledky bryologického průzkumu, kde jednak uvádí nejčastěji se vyskytující druhy, jednak vyjmenovává druhy zařazené do Červeného seznamu. Zde bych uvítala podrobnější popis společenstev mechorostů v jednotlivých částech rokle. Tedy jak vypadají typická společenstva dna, svahů a vrcholových partií rokle. Stejně tak bych podobné informace uvítala i pro substrát, tedy jaké charakteristické druhy mechorostů se vyskytovaly na skále, mrtvém dřevě a zemi. Tabulku P5 v příloze bych rozšířila o kolonku substrát. Do přílohy bych doplnila mapu výskytu vzácných druhů.
- V kapitole 5.7 Vliv mikroklimatu na druhovou bohatost a složení společenstev mechorostů v závislosti na typu substrátu autorka prokázala vliv mikroklimatu na druhové složení případně druhovou bohatost na vybraných typech substrátu. Zde bych uvítala konkrétní příklady, jak mikroklima ovlivňuje druhové složení na daném typu substrátu, tedy jaké druhy v daných mikroklimatických podmínkách na daném substrátu rostou.
- V závěru bych doporučovala zopakovat cíle práce.

#### Autorce bych ráda položila následující otázky:

1. Jak si vysvětlujete nízké hodnoty relativní vzdušné vlhkosti a s tím související větší míru evaporačního stresu v jarních měsících? Je to obecný trend nebo specifikum daného roku, případně dané rokle?
2. Jakým způsobem jste vybírala „diagnostické“ druhy uvedené na obrázku 41 v kapitole 5.3.2 Gradient druhového složení společenstev mechorostů?
3. V kapitole 5.7 Vliv mikroklimatu na druhovou bohatost a složení společenstev mechorostů uvádíte, že „Největší množství variability v druhovém složení mikroklima vysvětlí na skalním substrátu, ...“. Můžete toto tvrzení uvést na konkrétních příkladech?
4. Jak si vysvětlujete, že jste nezaznamenala sdílený vliv mikroklimatu a topografie na variabilitu v druhové bohatosti mechorostů a podobně i u druhového složení, kde byl tento vliv minimální?

#### **Shrnutí:**

Předložená diplomová práce na téma „Studium druhové bohatosti a složení společenstev mechorostů na velmi malé prostorové škále v souvislosti s in situ měřeným mikroklimatem“ autorky Bc. Anny Růžičkové je svým zaměřením jedinečná až průkopnická. Jak sama autorka uvádí nepodařilo se jí, vedle práce svého školitele, objevit adekvátní studii, která by vliv mikroklimatu na společenstva mechorostů studovala takto komplexně.

Autorka shromáždila dostatečné množství dat, aby naplnila cíle své práce. Velice pečlivě se věnovala zpracování dat, kdy chybová měření odstranila z datového souboru a při následném statistickém zpracování použila standardní statistické metody, které se v současnosti k analýze biologických dat užívají. Vážila různé přístupy (konzervativní, liberální), aby vybrané metody co nejlépe vysvětlily variabilitu zkoumaných dat. Během své práce přečetla velké množství literatury od regionálně-floristických prací, přes velké množství ekologicky zaměřených prací po práce zabývající se analýzou a statistickým zpracováním biologických dat. Seznam literatury čítá 16 stran. Svá zjištění konfrontovala se shromážděnou literaturou a zároveň se nebála vyslovit na věc vlastní názor.

Pro vizualizaci výsledků autorka použila řadu grafů, tabulek a obrázků, které jsou přehledně uspořádány a pečlivě popsány.

Předložená diplomová práce je zpracovaná v rozsahu 96 stran včetně příloh je standardně členěna a po formální, věcné i odborné stránce má všechny náležitosti, které taková práce má mít.

**Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím ji stupněm 1 (výborně).**

V Krásné Lípě: 19.5.2021

Mgr. Ivana Marková