

## Oponentský posudek disertační práce Mgr. Markéty Novákové

### Faktory ovlivňující možnosti šíření halofytních invadujících druhů podél silnic

---

Práce se zabývá charakteristickými podmínkami půd podél silnic a ekofyziologickými vlastnostmi dvou druhů rostlin, které se podél silnic objevují ve vzrůstající míře. Toto téma je významné ekologicky i společensky a jeho zpracování je proto velmi žádoucí.

Práce je členěna do sedmi kapitol podle obvyklého schématu od úvodu po seznam použité literatury. Osmou kapitolu pak tvoří čtyři otištěné publikace, které jsou součástí disertace. Dvě z nich jsou publikovány ve sbornících z celostátně uznávaných konferencí Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin, jeden v mezinárodním recenzovaném časopise Ecological Questions. Tyto tři příspěvky obsahují dílčí výsledky. Poslední studie, v níž je doktorandka první autorkou, je publikována v mezinárodním časopise Polish Journal of Ecology s IF (2018) = 0,59 podle hodnocení InCites Journal Citation Reports (Clarivate Analytics) a obsahuje souhrn hlavních výsledků disertace.

Práce je zaměřena na dva rostlinné druhy, rosičku krvavou (*Digitaria sanguinea*) a ježatku kuří nohu (*Echinochola crus-galli*), oba fakultativní halofyty, které se v poslední době hojně vyskytují na stanovištích podél silnic. Obsahuje pět dílčích studií: (1) růstový pokus testující toleranci studovaných druhů k zasolení, (2) pokus zaměřený na vzcházivost semen za různé míry zasolení, (3) terénní měření šíření semen v terénu, (4) sledování gradientu a sezónní dynamiky zasolení podél vybrané silnice a (5) studii růstových a generativních charakteristik v různých vzdálenostech od silnice. Těmto studiím odpovídá desetinné členění kapitol 4 (Materiál a metodika) a 5 (Výsledky a diskuse).

Po obsahové stránce považuji práci celkově za zdařilou.

1. Literární rešerše, třebaže je stručná, vychází z relevantní odborné a vědecké literatury a dobře pokrývá studované téma.
2. Design studií a volba metod měření jsou adekvátní položeným výzkumným otázkám. Experimenty a další sledování v dílčích studiích jsou smysluplné a dobře na sebe navazují. Uznání si zaslouží zejména zařazení terénních experimentů. Terénní experimenty jsou nápadité, dobře promyšlené a přinášejí zajímavé výsledky. To není zdaleka samozřejmost, protože ve srovnání s nádobovými pokusy máme pokusné podmínky v terénu mnohem méně pod kontrolou. S obtížemi se setkala i doktorandka, když se metodika prvního terénního experiment zaměřeného na vliv zasolení půdy na růst a rozmnožování studovaných druhů selhala, a tím přišla vniveč práce celé sezóny. Nevzdala se však a navrhla novou metodiku, která již výsledky přinesla.
3. Způsoby statistického vyhodnocení jsou popsány vzorově. Ve většině případů považuji zvolené metody za adekvátní.
4. Výsledky přinášejí zajímavé poznatky o ekofyziologii studovaných druhů a/nebo charakteru stanovišť podél silnic studií. Zásadní zjištění zdařile shrnuje publikace v impaktivním časopise Polish Journal of Ecology.
5. Podle názvu by kapitola „Výsledky a diskuse“ měla obsahovat nejen výsledky, ale také diskusi. Diskuse v pravém slova smyslu však v práci chybí. Autorka hezky interpretuje výsledky zjištění v kontextu vlastního výzkumu, ale jen výjimečně odkazuje na práce jiných autorů. V uvedených pěti studiích jsem našla dohromady odkazy na tři vlastní práce, jednu taxonomickou publikaci, dvě obecné učebnice ekofyziologie, jednu diplomovou práci a jednu další publikaci, jejíž citaci jsem nenašla v seznamu literatury. Je to škoda, když autorka v rešerši využila téměř stovku pramenů. Další relevantní publikace k tématu se mi podařilo nalézt již při krátkém povrchním průzkumu.

6. Závěry jsou velmi podrobné, až na výjimky dobře srozumitelné, a obsahují odpovědi na vytyčené výzkumné otázky.
7. Seznam literatury je velmi obsažný, čítá sympatický počet 91 informačních pramenů.

Po formální a jazykové stránce je práce zpracována na standardní úrovni.

1. Přes desetinné členění kapitol na mě práce působí dosti nepřehledně. Jedním z důvodů je zřejmě pokus začlenit do vlastní disertace jak popis jednotlivých studií, tak z nich vzniklé publikace. Podle opatření děkana ZF JU je možné podat disertaci ve formě rukopisu nebo ve formě publikací. Kterákoli z nich sama o sobě by byla přehlednější než zvolená kombinace.
2. Oceňuji ilustrační fotografie, které přibližují čtenáři rostlinné druhy a experimentální podmínky. Pokud je fotografie na obr. 3 převzatá, měl by být ocitován zdroj.
3. Grafy jsou standardní kvality, některé (obr. 40-47) mají neúplné popisky. Předpokládám, že „EC“ znamená elektrická vodivost a „Dist“ vzdálenost. Co znamená „C“ v obr. 40-41?
4. Symboly v téže studii by měly být jednotné. Předpokládám, že symboly A, B a C v tab. 5 odpovídají symbolům d1, d2 a d3 v grafech 48-50?
5. Okopírované výpisy ze statistického programu patří do pracovních materiálů, případně do příloh disertace, ale nikoli do jejího textu disertace. Obvyklé je výstupy statistických testů upravit do podoby tabulek se samostatným popiskem, vysvětlením symbolů a zaokrouhlením hodnot.
6. Uspořádání závěrů mi připadá značně nepřehledné, a to hlavně kvůli nejednotnému formátu textu. Dílčí závěry týkající se vlastností rostlin jsou uvedeny odrážkami. Následuje souvislý text, jehož cílem bylo zřejmě okomentovat prokázání stanovených hypotéz, ale jednotlivé hypotézy jsou komentovány na přeskáčku. Není mi jasné, jaký účel má heslovitý výčet údajů o zasolení okolí silnice č. 164. Tyto údaje patří do výsledků příslušné studie.
7. V citačním stylu jsou nejednotnosti (v odkazech na práce dvou autorů v textu se někdy používá „and“, jindy „a“ bez ohledu na jazyk práce. V seznamu literatury se jména posledních autorů oddělují nejčastěji spojkou „a“, ale někdy „and“ nebo čárkou. První jména autorů jsou většinou vypisována celá, ale někdy jsou uvedeny pouze iniciály). V době internetových generátorů citací si s citačním stylem mohla autorka poradit lépe.
8. Jazyková úroveň je celkově velmi dobrá, formulace jsou srozumitelné a vědecká terminologie je použita správně. Práce obsahuje minimum překlepů, pozornost však vzbuzují dvě opakující se gramatické chyby: (a) zaměňují se zde dva termíny: halofilní vegetace (nikoli halofitní), psáno s „i“, a halofyt neboli rostlina rostoucí na zasolených půdách, psáno s „y“. (b) Jedinec je rodu životného, čili ve shodě s přísudkem se píše měkké „i“.
9. V česky psané práci by se neměly vyskytovat popisky tabulek v angličtině (srov. Tab. 4, 5, 6 a všechny výstupy ze statistických testů v R).

K práci mám následující dotazy a připomínky:

1. Elektrická vodivost půdy se mění mj. s obsahem vody v půdě, který na mikrobiotopech u silnice značně kolísá. Jak jste se s touto skutečností vyrovnala při měření vodivosti v terénu (studie č. 4)?
2. Ve výsledcích studie č. 5 se odkazujete na hodnoty elektrické vodivosti naměřené ve skleníkovém pokusu, ale informaci o měření vodivosti jsem v metodách první studie nenašla. Prosím o upřesnění.
3. Podle názvu se studie č. 5 má týkat vlivu zasolení, ale v metodách jsem nenašla, jak jste zasolení kvantifikovala. Předpokládám, že studie č. 4 a druhá varianta studie č. 5 probíhaly na stejných lokalitách?

4. Není mi jasné, jak jste počítala maximální pravděpodobnou vzdálenost šíření semen ve studii č. 3. Např. v Tab. 2 na str. 50 uvádíte, že pro ježatku uvádíte, že semena ježatky se při jihozápadním směru větru šířila do maximální vzdálenosti 77 cm. Podle grafu na obr. 31 však ještě ve vzdálenosti 100 cm bylo nalezeno asi 70 semen. Prosím o vysvětlení.
5. V práci jsem nenašla interpretaci výsledků analýzy hlavních komponent (PCA) ve studii č. 4. (obr. 40-41 na str. 50-51). Prosím o její uvedení při obhajobě.
6. Str. 52 - vysvětlení různého počtu generativních orgánů v posledním odstavci vztahujete k 63. dni pokusu. V práci jsem však nenašla, v kterém dni v roce byl pokus započat, ani jak 63. den pokusu koresponduje s fenologickým vývojem rostlin.
7. Na str. 52 dole uvádíte, že růst sledovaných druhů pravděpodobně ovlivnila kromě zasolení i řada dalších stresových podmínek. Kdybyste měla navrhnout, které ze stresových faktorů uvedených v kap. 2.2 také ovlivňují růst sledovaných druhů, které by pravděpodobně byly nejvýznamnější?
8. V grafu na obr. 49 (str. 57) a speciálně v grafu na obr. 50 (str. 58) mi připadají střední hodnoty i kvartily pro vzdálenosti d1, d2 a d3 natolik podobné, že mi není jasné, jak jste dospěla k statisticky průkazným rozdílům mezi nimi. Můžete prosím vysvětlit postup?

Závěr:

Práce přináší původní poznatky týkající se ekofyziologie dvou rostlinných druhů šířících se podél solených silnic. Je zpracována adekvátním způsobem a ve většině parametrů ji hodnotím kladně. Doporučuji proto, aby práce byla přijata k obhajobě.

V Českých Budějovicích 14.11.2019

Prof. RNDr. Hana Čížková, CSc.





## OPONENSTSKÝ POSUDOK DIZERTAČNEJ PRÁCE

**Autor:** Mgr. Markéta NOVÁKOVÁ

**Názov práce:** Faktory ovlivňující možnosti šíření halofytních invadujících druhů podél silnic.

**Školiteľ:** doc. RNDr. Pavel CUDLÍN, CSc., Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

**Oponent:** doc. Ing. Pavol ELIÁŠ, PhD., Katedra environmentalistiky a biológie, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

### Charakteristika dizertačnej práce

Predložená práca rieši aktuálnu problematiku vplyvu invázných nepôvodných druhov na okraje cestných komunikácií. Má 107 strán, 53 obrázkov, 11 tabuliek, a štandardnú štruktúru vyžadovanú pre tento typ prác členenú do ôsmich kapitol.

Úvodná časť práce (kapitoly 1 – 2) podáva na 17 stranách stručný prehľad o riešenej problematike jednak z pohľadu špecifickosti biotopu a jeho manažmentu, ako i z hľadiska halofytov, ktoré ho môžu osídľovať. Autorka sa potom podrobne venuje charakteristike dvoch vybraných modelových taxónov *Digitaria sanguinalis* a *Echinochloa crus-galli*. V záverečnej časti kapitoly 2 je uvedené stručné pojednanie o invázných rastlinách. V kapitole 3 (s. 18 – 19) autorka stanovuje ciele práce a vedecké hypotézy, na ktoré má práca odpovedať. Kapitola „Materiál a metodika“ detailne popisuje spôsoby, akými boli získavané a analyzované výsledky. Ako je zrejmé, výskum kombinoval terénne experimenty *in situ* a *ex situ* podmienkach spolu s nádobovými a laboratórnymi pokusmi (vzchádzavosť, analýzy nadzemnej i podzemnej biomasy, generatívnych orgánov, vlastnosti pôdy) a možno ho preto považovať za veľmi komplexný a náročný. Výsledky a diskusia (kap. 5) sú zamerané na

Na základe výsledkov autorka dizertácie uvádza, že druhy *Echinochloa crus-galli* i *Digitaria sanguinalis* sú fakultatívne halofyty. V bývalom Československu vznikol zoznam halofytov už pred druhou svetovou vojnou zásluhou V. Krista (1940). V. Krist druh *Echinochloa crus-galli* zaradil medzi druhy akcesorické (označované aj ako subhalofyty) a druh *Digitaria sanguinalis* vôbec neuvádza. **Aké dôvody teda viedli autorku k záveru, že oba skúmané druhy patria medzi fakultatívne halofyty?**

Hypotéza č. 8 sa potvrdila len pre druh *Echinochloa crus-galli*. **Aké dôvody mohli spôsobiť, že sa jedince populácií druhu *Digitaria sanguinalis* v rozdielnych vzdialenostiach od vozovky nelíšili v kvantitatívnych rastových ukazovateľoch i charakteristikách generatívnych orgánov?**

V záveroch dizertačnej práce sa tiež uvádza, že rastliny pod vplyvom stresu zo zvýšenej salinity substrátu investovali viac energie do regenerácie a rastu koreňového systému. **Ako si vysvetľujete takúto reakciu skúmaných rastlín? Prečo salinita podmieňovala väčšiu produkciu biomasy podzemných častí v porovnaní s nadzemnými?**

## Závery

Môžem konštatovať, že autorka dizertačnej práce splnila všetky vytýčené ciele. Napriek vyššie uvedeným pripomienkam práca prináša originálne a nové údaje dosiahnuté štandardnými metodickými postupmi a výrazne tak prispieva k rozvoju tejto oblasti výskumu. Preto prácu **odporúčam k obhajobe** a po jej úspešnom priebehu **navrhujem autorke dizertačnej práce udeliť akademický titul „philosophiae doctor“ (PhD.)** v študijnom programe „Ekologie a ochrana prostredí“.



V Nitre 8. 11. 2019

doc. Ing. Pavol Eliáš, PhD.

## Posudek doktorské disertační práce Mgr. Markéty Novákové:

### „Faktory ovlivňující šíření halofytních invadujících druhů podél silnic“

#### ZF JU v Českých Budějovicích

Tato disertační práce (celkem 107 str.) je věnován vysvětlení výskytu a odpovědím dvou druhů jednoletých adventivních trav: rosičky krvavé (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) a ježatky kuří nohy (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.) na různou míru zasolení jejich stanovišť na okrajích silnic solených u nás v zimním období. Disertace se skládá po nezbytných vstupních stránkách a (3 str.) z obsahu + obsáhlého úvodního textu + tabulek + grafů (74 str.) a po jejich seznamu (1 str.) ze 4 publikovaných článků z roku: 2011 (2 str. anglicky), 2012 (4 str. česky), 2014 (8 str., česky) a 2019 (15 str. anglicky). Z nich první článek vyšel v časopise (?) či sborníku (?) Ecological Questions, o němž se mi nepodařilo dohledat další informace – prosím o objasnění, další dva články vyšly buď v konferenčním nebo jiném sborníku a poslední článek v impaktovaném časopise Polish Journal of Ecology (dohledaný IF = 0,59). Tímto disertační práce M. Novákové, jež představuje jakýsi hybrid mezi „klasickou“ disertací typu monografie a „moderní“ disertací sestávající z předem okomentovaných uveřejněných článků, splňuje formální požadavky na obhajované doktorské disertační práce na ZF JU v ČB. Nenašel jsem údaje o autorském podílu doktorandky na člancích, jež jsou součástí její disertace. Prosím o doplnění těchto údajů při obhajobě.

Napsání článků, všech čtyř nebo alespoň prvních tří z nich, zřejmě předcházelo sepsání Úvodní části disertace. Proto se budu nejdříve zabývat všemi těmito články, z nichž poměrně četné údaje a výsledky jsou využity i v Úvodní části disertace (což nepovažuji za závadu).

V prvním článku “Response of the *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. to the soil salinity – a greenhouse experiment (Ecological Questions 14/39-40, 2011)” je popsán zřejmě jednorázový nádobový pokus osvětlující toleranci rostlin rosičky krvavé (mohlo být uvedeno, odkud pochází, odkaz na Jehlíkovu knihu by 1 věta mohla rozšířit) na různé koncentrace NaCl v půdním roztoku. Poněkud mě udivuje, že pokusné rostliny, jež jsou jednoleté, nebyly vypěstovány z generativních propagulí (v tomto případě obilek), nýbrž z přesazených rostlinek – tento můj všeobecný dotaz se vztahuje na všechny kultivační pokusy s oběma zkoumanými travními druhy, popisované v dalších součástech disertace, včetně Úvodu. Jinde jej ve svém posudku nebudu opakovat. Přesazování je vždy jistou zátěží pro sazeňičku. Postrádám též všude informace, jak byly sazeňičky do pokusu vybírány, zda byla snaha vybírat sazeňičky, pokud možno podobného vzrůstu (jejich uniformita by posílila průkaznost získaných výsledků), anebo byly sazeňičky vybírány tak, aby jejich soubor v každé variantě pokusu přibližně odpovídal variabilitě vzrůstu rostlin v jejich zdrojových populacích nebo porostech. Prosím o doplnění tohoto údaje. Výsledky, obsažené v Tabulce 1, prokazují předpokládanou reakci testovaných druhů na stoupající solnou zátěž, ale postrádám vysvětlení nebo hypotézu, proč na rozdíl od délek kořenů a nadzemních částí, jejichž odpovědi byly rozrůzněny podle použitých koncentrací roztoků NaCl, odpovědi hmotností sušiny kořenů byly též poněkud (méně) rozrůzněny, zatímco hmotnostní odpovědi částí nadzemních se průkazně nelišily mezi jednotlivými koncentracemi dodávaných roztoků NaCl.

Druhý článek „Nárůst biomasy u rosičky krvavé (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) v solí kontaminované půdě – skleníkový experiment“ popisuje pokus, který je jakýmsi „zjemněním“ pokusu z prvního článku tím, že v průběhu 49 dnů autoři článku vykonali celkem 11 postupných odběrů (Obr. 1 a 2). V nich všech se růstové odpovědi nadzemních i podzemních rostlinných částí nelišily od kontroly (bez dodaného NaCl) u tří nižších koncentrací NaCl a rozrůzněny byly až u dvou nejvyšších koncentrací. Podobně reagovalo i poškození listů v jednotlivých pokusných variantách (Obr. 3). Je škoda jistě velkého množství práce

vynaložené na postupné odběry rostlin není doplněno statistickým hodnocením výsledků. Chápu, že zakreslení intervalů spolehlivosti do grafů uvádějící výsledky z 6 pokusných variant by grafy znepřehlednilo, ale bylo by možné statisticky zhodnotit údaje o i integrální biomase (biomass duration, BMD) buď jednoduše jako plochy pod úsečkami spojující jednotlivé body, anebo z vyrovnaných křivek výpočtem, jež uvádějí např. Květ J., Ondok J. P.: The significance of biomass duration. *Photosynthetica*, Praha 5, 417-420 (1971); Květ J. Ondok J. P., Nečas J. Jarvis P. G.: *Methods of growth analysis*. Chapter 10. In: *Plant Photosynthetic Production. Manual of Methods* (Šesták Z., Čatský J. Jarvis P.G., Eds.), p. 343-391. Dr. W. Junk Publ., The Hague 1971; Květ J., Nečas, J., Ondok, J.P. :Metody růstové analýzy, Studijní informace základní vědy v zemědělství, ÚVTI, Praha 71/1, 1971, str. 41-43. (Tyto publikace přinesu na obhajobu). Z vyrovnaných křivek by bylo možno vypočítávat též relativní (specifické) rychlosti růstu (RGR) jak nadzemních, tak podzemních částí, i celých rostlin. V obou případech by bylo nutno vzdálenosti mezi daty odběrů upravit, aby délky jednotlivých časových úseků na ose x odpovídaly skutečnému počtu dní, jež mají znázorňovat.

Třetí článek se zabývá přizpůsobivostí rostlin ježatky kuří nohy (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.) ke kontaminaci půdy NaCl. Uspořádání pokusu bylo shodné jako bylo v pokusech s rosičkou krvavou ve druhém článku, tudíž i mé připomínky k němu jsou shodné. Navíc byl hodnocen hmotnostní poměr (v sušině) mezi podzemními a nadzemními rostlinnými částmi (root : shoot ratio. R/S), což považuji za užitečné. Prosím o vysvětlení, proč autorka disertace tentokrát zvolila znázornění růstu pokusných rostlin v soli zatíženém prostředí (Obr. 1) formou procentuálních odchylek hmotností sušiny jejich nadzemních a podzemních částí a poměru R/S od kontroly. Podle mého názoru se tím z grafů ztrácí znázornění dynamiky růstu rostlin v jednotlivých variantách. Obr. 2 prokazuje z konečných hmotností nadzemních a podzemních částí pokusných rostlin i jejich poměrů R/S, že růst ježatky výrazně poškozuje až nejvyšší koncentrace NaCl, a tím ji spolu s rosičkou krvavou řadí mezi fakultativní halofyty.

Čtvrtý článek se liší od předchozích článků tím, že nejde o řízený pokus, ale o terénní kvantitativní pozorování a měření, evidentně pečlivě naplánované, vykonané ve 3 termínech ve vegetačním období, během něhož se značně mění (klesá) míra zasolení stanovišť v různých vzdálenostech od v zimě solené silniční vozovky. Článek zřejmě prošel pečlivým recenzním řízením a jazykovou revizí, takže k němu mám jen málo dotazů nebo kritických připomínek. Prosím o zpřesnění údaje o velikosti dílčích pokusných plošek, uváděné jako 50 cm (str. 98, odst. 2., řádek 3). Rozumím správně, že šlo o čtverce 50 cm x 50 cm, o ploše 0,25 m<sup>2</sup> ? V hodnocení výsledků mohlo být více využito získaných údajů p<sub>H<sub>2</sub>O</sub> a p<sub>H<sub>2</sub>Cl</sub> k výpočtu nasycení sorpčního komplexu půdy v závislosti nad vzdáleností od vozovky. U údajů o elektrické vodivosti půdy je třeba mít na paměti, že se na ní podílejí všechny volné ionty, nejen Na<sup>+</sup> a Cl<sup>-</sup>, jejichž koncentrace se mohou také měnit se vzdáleností od vozovky, např. v důsledku jejich antagonismu vůči iontům Na<sup>+</sup> a/nebo Cl<sup>-</sup>. Podobně jako v předchozích článcích, i v tomto se opět vykytují rozdíly mezi odpověďmi kořenů a nadzemních prýtů rostlin obou zkoumaných druhů vůči rozdílnému zasolení stanovišť. Jaké vysvětlení pro tuto skutečnost má autorka disertace? Je třeba mít na paměti, že největší zasolení v terénních podmínkách bylo i počátkem vegetačního období podstatně menší, než bylo v nádobových pokusech (články 1. až 3.). Zřejmě proto se vegetativní charakteristiky v jednotlivých variantách zasolení od sebe téměř nelišily, a průkazně se vesměs odlišovaly od kontrolních rostlin z nezasoleného prostředí. Jen u ježatky (Tab. 3) mě překvapilo, že pro hmotnost sušiny kořenů ježatky jsou 2 stejné hodnoty (0,15 mg) označeny jako průkazně se od sebe lišící. Je za tento artefakt (?) odpovědná velká směrodatná odchylka (SD) zjištěná pro kontrolní rostliny? Můj stejný dotaz se týká uváděných průkazných rozdílů mezi hmotnostmi sušiny květenství rosičky (0,03 mg) mezi rostlinami ze vzdáleností 0-50 cm a 100-150 cm, a do jisté míry i mezi hodnotami (0,03 mg a 0,04 mg, při velké SD v obou případech) u rostlin ve vzdálenosti 100-150 cm a kontrolních rostlin. Může doktorandka pro

tyto výsledky nabídnout vysvětlení? Pozoruhodné je zjištěný rozpor mezi malým počtem obilek vytvořených jednotlivými rostlinami v rozdílných vzdálenostech od vozovky oproti velkému množství obilek vytvářených na plošnou jednotku v porostech rosičky a do menší míry i ježatky z plošek zatížených znečištěným odtokem ze silnice – přičemž tento účinek je správně připisován i možným nepříznivě působícím látkám jiným než NaCl. Testy klíčivosti (vzcházivosti) patrně drobných obilek z kratších květenství zatížených rostlin mohou ukázat, zda vytvoření většího počtu obilek posiluje reprodukční schopnost zatížených rostli, anebo nikoli. Jsem rád, že tento v tomto článku nepopsaný pokus autorka disertace popsala v obšírnější Úvodní části disertace. Zejména svrchu mnou příznivě posouzenou pozornost, věnovanou odpovědím generativních orgánů a sexuálního rozmnožování rostlin rosičky a ježatky na rozdílnou míru zasolení, resp. celkovému zatížení jejich stanovišť škodlivinami ze v zimě solené silnice považuji za hlavní přínos tohoto článku (č.4).

Při hodnocení Úvodní části disertace uvádím připomínky a dotazy jen takové, které jsem ke stejným skutečnostem neuvedl při hodnocení obsahu uveřejněných článků č. 1 až 4. Hned na začátku si dovoluji vytknout 2 pravopisné chyby, z hlediska obsahu práce nezávažné, ale přesto ji poškozující: (a) chybu v pravopisu slova „halofitní v Obsahu (2.4.1., str. 4) a v textu (dtto, str.11); (b) přeřazení slova „jedinec“ z podstatných jmen životných do neživotných (viz tvrdá y chybně použitá v přísudcích k plurálu „jedinci“ na více místech v Závěru (str. 65 až 67), např. „jedinci vykazovaly“. Ostatní drobné připomínky k pravopisným chybám ve jménech rostlin, většinou nedostatečně jasných formulací, v angličtině apod. zde neuvedu, ale jsem připraven na ně upozornit autorku přímo nad textem její disertace. Za velký klad Úvodní části považuji přiměřené rozšíření její tematiky navíc k obsahu opublikovaných článků. Plní tak užitečnou úlohu, ucelení a doplnění disertace v míře dané množstvím a hodnotou získaných výsledků.

Ke kapitolám 1. a 2. (Úvod a Literární přehled) mám vesměs jen drobné připomínky. Jen sousloví „normální chemické složení půdy (str. 11, 2.4., předposlední řádek) považuji za zcestné, případně antropocentrické – slovo „běžné“ by bylo alespoň o něco vhodnější. V nadpisech podkapitol 2,4.2. a 2.4.3. (str. 12 a 14) by bylo vhodné vedle vědeckých latinských názvů obou druhů uvést i jejich české názvy, které pak je legitimní uvádět častěji dále v textu, který se tím poněkud zestruční. V podkapitole 2.5. o invazních rostlinách by bylo vhodné uvést vztah termínu „invazní rostliny“ k příbuzným pojmům „zavlečené rostliny“ nebo „karanténní plevele“, případně „antropofyty“, „archofyty“ a „neofyty“ a rostliny „hemerofilní“ a „hemerofobní“, dosud někdy používaným v návaznosti na starší literaturu, zejména střeoevropskou (např. autorů S. Hejného, Z. Kropáče, E. Hadače. H. Sukoppa a jeho žáků, V. Jehlíka, J. Pyška). Ze současných českých autorů se kromě citovaného P. Pyška a jeho spolupracovníků/ic věnuje významně necitovaný M. Rejmánek.

Kapitola 3. „Cíle práce a hypotézy je podrobná, místy až příliš, neboť některé otázky a hypotézy, zejména o plošné a časové rozdílné míře zasolení silnic a jejich okolí na str. 18 a odpovědi na hypotézy 4. a částečně i 1., 2., 10. a 11. na str. 19 se svým obsahem víceméně shodují s premisami, vyplývajícími z Literárního přehledu (kap. 1).

Své připomínky k obsahu kap. 4. „Materiál a metodika“ jsem uvedl již dříve, kromě zde uvedené pochvaly stanovení vzcházivosti semen v soli kontaminovaném prostředí (podkap.2., str. 22). Pochválit chci také ilustrační barevné fotografie. K metodice stanovení šíření semen obou druhů v terénu mám pochvalnou připomínku k pravidelnému rozmístění pastí na semena do 8 světových stran kolem mateřské rostliny, což považuji za vhodný způsob zachycení rozsevu obilek poskytující statisticky hodnotitelná data a reprezentativní průměrné hodnoty, ale nepochopil jsem přínos samostatného hodnocení rozsevu obilek v každém z 8 směrů, podrobně uvedené ve výsledcích (str. 38 až 46). V disertaci jsem nenašel posouzení tohoto přínosu ať už



skutečného, anebo jen při založení pokusu předpokládaného. Prosím o vysvětlení. V podkap. 4. a 4.5 bych uvítal kromě tvrzení, že „téměř všichni jedinci tvořili květenství“ zařazení zjišťování průměrného podílu kvetoucích jedinců v porostech (s uvedením jejich celkové hustoty) v jednotlivých variantách terénního pokusu.

Kap. 5. „Výsledky a diskuse“ vychází převážně z již mnou okomentovaných dat obsažených v uveřejněných člancích 1. až 4. Těmi se zde již nezabývám. Za cenné považuji výsledky testů vzháživosti semen obou druhů v závislosti na kontaminaci prostředí NaCl (podkap. 5.1, str. 33 až 36). Potvrzují správnost hypotézy č.10 (str. 19). Svou kritickou připomínku k detailům kap. 5.3. (str. 38 až 47), souběžnou s kladným hodnocením dat užitečných k výpočtu průměrů, jsem uvedl při hodnocení metodiky tohoto pokusu, i když považuji za správné použití grafů exponenciálních funkcí k hodnocení pravděpodobností dopadu obilek do různých vzdáleností. („Obilce“ dávám u trav přednost před „semenem“.) Podkap. 4.5, hodnotící sezónní změny gradientu zasolení stanovišť v závislosti na vzdálenosti od silnice, považuji za užitečnou, potvrzující výchozí dílčí hypotézy č. 3. až 6. (str. 19). Pouze použití logaritmického měřítka v obr. 39 (str. 49) na svislé ose považuji za nepřilíš vhodné proto, že zdánlivě zmenšuje rozdíly mezi zjištěnými hodnotami, a tím ztrácí část své výpovědní hodnoty – i když uznávám, že by velikost grafu tak značně vzrostla. PCA analýzy korelací mezi stanovištními charakteristikami (Obr. 40 a 41) považuji za užitečné, ale táži se, zda by statistické zhodnocení míry mnohotných korelací nebylo ještě přesvědčivější. Podkapitola 5.5. potvrzuje platnost prakticky všech v disertaci u vedených premisy a hypotéz týkající se chování rostlin obou druhů podél solených silnic, v čemž tkví její hlavní hodnota, i když podíly vysvětlujících proměnných v Tab. 4 (str. 53) na celkové variabilitě závislých proměnných nejsou příliš velké. Grafy výsledků RDA v obr. 42 až 47 jsou názornější, a tím přesvědčivější. Tab. 5 a 6 obsahují data týkající se generativního rozmnožování rostlin obou druhů v závislosti na zatížení splachy (nejen soli) ze silnice, čímž vhodně doplňují data uvedená v uveřejněném článku č.4, byť hodnoty uvedené v tabulce nevyznívají vždy jednoznačně. Zejména údaje z posledního sloupce obou tabulek (fertility – plodnost) by bylo vhodné propojit s údaji o vzháživosti obilek z jednotlivých variant daného terénního pokusu (podkap. 5.2. str. 33).

Ke kap. 6 „Závěr“ (lepší by byl název „Závěry“) nemám závažné věcné připomínky a považuji je za plně informativní. Jen upozorňuji, že uvádění údajů o koncentracích apod. formou zlomků (např.) nepovoluje systém S.I., který v tomto případě vyžaduje použití záporného exponentu násobitele místo jmenovatele zlomku (např.  $g.l^{-1}$  místo  $g/l$ ). Dodržování zásad S.I. je zejména důležité při podávání rukopisů publikací do tisku. Také bych na konci kapitoly uvítal uvedení zatím zcela nezodpověděných důležitých otázek, vyžadujících další výzkum. Může nám autorka disertace některé takové otázky přednést?

Po formální stránce má disertace dobrou úroveň, kromě některých jazykových prohrěšků v češtině i v angličtině, zde především u článků nebo souhrnů, jež nejspíše neprošly jazykovou revizí. Mimo to systém S.I. v angličtině požaduje používání termínu „mass“ místo dříve obvyklejšího „weight“, stejně jako je v češtině správný termín „hmotnost“ oproti „váha“.

Závěrem jsem rád, že mohu posuzovanou disertaci Mgr. Markéty Novákové přes některé své kritické připomínky prohlásit za vhodnou po věcné i formální stránce k obhajobě s následným udělením titulu Ph.D. – doktor filosofie v oboru Aplikovaná a krajinná ekologie Zemědělskou fakultou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

V Třeboni dne 14. listopadu 2019.



RNDr. Jan Květ, CSc., dr. h.c

Ústav výzkumu globální změny (CzechGlobe) AV ČR v.v.i., Brno, pracoviště Třeboň