

Posudek oponenta na diplomovou práci

Jméno oponenta: Zuzana Lhotáková

Datum: 7.9.2022

Autor: Barbora Skulníková

Název práce: Adaptace rostlin rodu *Plantago* k podmínkám prostředí: role sacharidové bilance

Cíle práce

Cílem práce bylo porovnat halofytní druh *Plantago maritima* s glykofytním druhem *Plantago lanceolata* ve vybraných růstových, fyziologických, strukturálních a metabolických parametrech s důrazem na alokaci sacharidů do vegetativních orgánů a distribuci do různých sacharidových poolů. Srovnání bylo prováděno s přihlédnutím možné role sacharózy a sorbitolu v odolnosti *Plantago maritima* proti zasolení.

Struktura (členění) práce

Rozsah čistého textu práce je 59 stran, na dalších 8 stranách je seznam literatury, práce je doplněna přílohou se dvěma rozšiřujícími platy grafů. Členění práce je obvyklé. Abstrakt a klíčová slova jsou uvedena v českém i anglickém jazyce.

Formální úroveň práce (obrazová dokumentace, grafika, text, seznam literatury)

Po formální stránce je práce velmi kvalitně a pečlivě zpracována. Obsahuje vlastní fotografie experimentálních rostlin a některých postupů, precizní obrazovou dokumentaci k anatomickým analýzám. Grafická dokumentace výsledků je též zpracována velmi pečlivě a přehledně (např. odlišení studovaných druhů podbarvením grafů). Obrázky jsou doplněny podrobnými a jednoznačnými popisy. Seznam literatury je v jednotném formátu.

Logická stavba a jazyková úroveň práce

Práce má logickou stavbu, je jasně definován její hlavní cíl a tři cíle dílčí, které jsou doplněny hypotézou. Jazyková úroveň práce je vysoká – text je čtivý, srozumitelný a jednoznačný.

Literární přehled:

přehled na 17 stranách je logicky členěn: nejprve představuje studované druhy *Plantago lanceolata* a *Plantago maritima*, dále shrnuje vybrané aspekty sacharidového metabolismu s důrazem na syntézu, transport a nakládání zejména se sorbitolem a sacharózou. Ačkoliv v experimentální části nebyl žádný stresový faktor na rostliny jitrocele aplikován, v literárním úvodu se autorka věnuje i potenciální roli změn v sacharidovém metabolismu při abiotickém stresu. Velmi hezky je zpracovaná poslední kapitola o dynamice sacharidů během dne a noci. Literární přehled je psaný srozumitelně, čtivě a myšlenky jsou jasně formulované. Autorka cituje 128 prací relevantních k tématu výzkumu a jsou zastoupeny i práce recentní z posledních 4 let. Literární zdroje jsou uvedeny textu i v konečném seznamu v jednotném formátu.

Materiál a metody:

Šíře použitých metodik je adekvátní vytyčeným cílům. Autorka dobře zvládla způsob hydroponické kultivace u obou druhů jitrocele, což dokládá opakování experimentů často se souhlasnými výsledky. Využila tradičních metod růstové analýzy, osvojila si gazometrické měření asimilace a transpirace, dále biochemické stanovení obsahu nestruturních sacharidů. Práce zahrnuje i anatomicko-histochemickou analýzu cévních svazků a kořenů. Dalším přístupem, který není rutinně používán, je jímání floémových exudátů. Metody odpovídají

prezentovaným výsledkům, jsou precizně popsány včetně složení roztoků, časování různých procesů. Podrobný popis metod umožňuje reprodukci experimentů. Oceňuji systematickou a mnohdy časově náročnou práci studentky (např. časování odběrů při sledování denní dynamiky rozpustných sacharidů a škrobu).

Experimentální část:

Na začátku kapitoly výsledky je přehledně uvedeno, jaké analýzy byly u dané kultivace provedeny, kolik bylo na danou analýzu zpracováno rostlin. Každá z analýz byla provedena alespoň 2x na různých experimentech, kterých bylo celkem 6. Množství provedených experimentů považuji za dostačující a ve většině případů došla autorka při jejich opakování ke shodnému nebo podobnému výsledku. Grafická dokumentace výsledků a prezentace statistického zpracování dat je adekvátní.

Mám drobné připomínky k prezentaci některých výsledků:

- 1) Obrázek 6 na str. 34 – krabicové diagramy: v textu je uvedeno, že „Všechny rozdíly v hmotnostech nadzemních částí a kořenů jsou statisticky průkazné, kromě hmotnosti nadzemní části v experimentu 1,...“ v grafech ovšem chybí hvězdičky pro označení signifikantních rozdílů i když jsou inzerovány v legendě k obrázku. Prosím o doplnění hvězdiček do opravného lístku k práci.
- 2) Tabulka 7 Výsledky statistického hodnocení signifikance rozdílů v obsahu sacharidů mezi *P. lanceolata* a *P. maritima* v jednotlivých částech rostliny: zde jsou uvedeny hvězdičky v případě, že rozdíl byl průkazný. Doporučuji v tabulkách uvádět přímo p-hodnoty, je pak lépe patrná míra signifikance.
- 3) Obrázky 9-11 – je nějaký důvod, proč není uvedena s.d. nebo jiná míra variability u sloupcových grafů rychlosti exudace, když u všech ostatních grafů jsou úsečkami vyjádřeny směrodatné odchylky?

Diskuze:

V kapitole diskuse autorka své výsledky porovnává s údaji dostupnými v literatuře a pomocí literárních údajů své výsledky uvádí do kontextu. Diskuse je opět psána velmi srozumitelně. V diskusi bych doporučila vyzdvihnout, co je na práci originální a jakým směrem by se mohl ubírat další výzkum. Prosím o komentář při obhajobě.

Závěry (Souhrn):

Závěry tvoří 7. kapitolu práce a jsou zde v bodech uvedeny nejdůležitější výsledky práce, které odpovídají dílčím cílům a testovaným hypotézám, jsou jasně formulovány a vycházejí z prezentovaných výsledků.

Splnění cílů práce a celkové hodnocení:

Všechny deklarované cíle práce byly beze zbytku splněny. Předkládaná práce Barbory Skulníkové představuje systematické srovnání vybraných aspektů sacharidového metabolismu a strukturálních vlastností u dvou druhů jitrocele s různou tolerancí k zasolení ve standardních podmínkách hydroponické kultivace. Práce vytváří dobrý základ pro případný další výzkum např. mechanismů tolerance k abiotickým stresům u studovaných druhů. Studentka nepochybně prokázala schopnost samostatné vědecké práce od plánování a provedení reprodukovatelných hydroponických kultivací, přes zvládnutí širšího spektra metodických přístupů, statistického zpracování dat a jejich prezentace ke kritické diskusi získaných výsledků. Celkově práci hodnotím velmi kladně a oceňuji systematickost práce, prezentaci výsledků a kvalitní odborný text.

Otázky a připomínky oponenta (povinná část posudku):

- 1) Oceňuji velmi dobře zvládnutou kultivaci rostlin ve smyslu vhodně stanovených termínů pro provedení analýz při různé růstové rychlosti obou druhů. Jaké byly předchozí zkušenosti s kultivací obou druhů a jak byla náročná optimalizace v daném systému?

- 2) Anatomickou analýzou kořenů *P. maritima* dokumentujete (str. 47, Obrázek 18) že kořeny často mají jen „velmi tenkou primární kůru a endodermis s Casparyho proužky se nacházela na periferii kořene.“ Jste si jistá, že nejde o artefakt vzniklý při zpracování vzorků? Jaké vývojové procesy mohou vést k takto modifikované struktuře kořene? Předpokládáte, že má tato stavba kořene souvislost s adaptací k salinitě?
- 3) V úvodu zmiňujete studium mechanismů tolerance k zasolení u halofylů s cílem využití poznatků při šlechtění odolných plodin. Prosím o příklad přenesení řešeného problému na konkrétní kulturní plodinu.
- 4) Porovnání halofytního a glykofytního druhu jitrocele je často v práci v kontextu reakce na osmotický stres (sucho, zasolení). V souvislosti s globální změnou klimatu – předpokládáte důležitou roli sacharidové bilance u sledovaných druhů při odpovědi na zvyšující se koncentraci CO₂ a teplotní extrém (zvýšenou teplotu)?
- 5) Studium sacharidové bilance bylo provedeno za standardních podmínek v hydroponické kultivaci, což je pochopitelné a vhodné zejména z hlediska analýzy alokace asimilátů a biomasy do kořenů. V přírodních podmínkách jsou oba druhy schopné vytvářet arbuskulární mykorhizu. Očekávala byste zásadní rozdíl ve alokaci sacharidů či jejich zastoupení v případě kultivace s mykorhizním symbiontem?

Návrh hodnocení oponenta (známka nebude součástí zveřejněných informací)

výborně velmi dobře dobře nevyhověl(a)

Podpis oponenta: