

Oponentský posudek na magisterskou práci Petra Blažka „Faktory ovlivňující populační dynamiku poloparazitické rostliny kokrhele menšího (*Rhinanthus minor*)“.

Cílem předložené práce byla analýza některých příčin ústupu druhu *Rhinanthus minor* z naší krajiny. Ke splnění tohoto cíle bylo založeno několik dílčích experimentů zkoumajících kritické fáze životního cyklu druhu. Hlavním experimentem byla cílená simulace časné seče tedy poškození rostlin a sledování schopnosti přinést zralá semena již v této předčasné seči nebo regenerovat a znovu vykvést. Další experiment se pokusil ověřit přítomnost semenné banky a možnost přechodu semen do ní za podmínek nepříznivých pro klíčení druhu. Třetí experiment byl založen již v průběhu bakalářské práce a jeho cílem bylo vyhodnotit dlouhodobější uchycení druhu po dosevu na vhodné biotopy.

Petr Blažek nesporně odvedl velký a záslužný kus práce. Z práce je zřetelná invence a originalita, se kterou přistoupil k založení časově náročných a metodicky obtížných experimentů. Oceňuji široký záběr práce. Petr se pokusil pojmout komplexně problematiku ústupu druhu *Rhinanthus minor*. Zabýval se detailním studiem reakce konkrétních rostlin na současné zemědělské techniky i úspěšností uchytávání rostliny v různých typech biotopů. Zároveň se pokusil celou problematiku diskutovat ve světle dotačních titulů současného zemědělství a jejich promítnutí do zemědělské praxe. Avšak v této šíři také spatřuji nedostatek práce. Podle mého názoru se autorovi nepodařilo organicky propojit celou práci do jednotného a promyšleného celku s jasnou strukturou. Práce působí poněkud nesourodě a rozvláčně. K tomu přispívá bohatý systém poznámek pod čarou, opakování myšlenek v různých částech práce (především úvod a diskuse – například fragmentace populací, spojení hnojení, častější seče a silážování apod.). Formulace jsou na některých místech krkolomné nebo nepřesné a nejasné a vyžadují po čtenáři maximální soustředění, aby je pochopil. Popisky obrázků a tabulek nejsou vždy samovysvětlující a vysvětlení je třeba hledat v textu. Například není jasné, proč jsou termíny pro dozrávání značeny 3. 4. a 5. (Tab 6 a 7). Podle mne nic nebránilo použít v těchto tabulkách, podobně jako v příslušných obrázcích, skutečná data. Domnívám se také, že obrazová dokumentace měla být obsáhlejší. Zejména bych ocenil dokumentační obrázky regenerujících rostlin. Z formální stránky práce je však třeba vyzdvihnout, že je psána prakticky bez překlepů.

Úvodní část věnující se problematice zemědělských postupů na travních porostech považuji z pohledu řešené problematiky za příliš obsáhlou a detailní. Cenné a důležité pro navržení experimentů jsou samozřejmě informace o výšce seče, době seče a následném odvozu biomasy. Celá řada dalších informací typu dělení travních porostů, přesev, přísev, obnova, stanovení dávky dusíku, technická zařízení pro výrobu siláže a senáže apod. je podle mého názoru nadbytečná. Naopak mi schází přehledné srovnání s historickým obhospodařováním luk a pastvin. Tedy informace o agrotechnických lhůtách a často dnes již nepoužívaných zásazích v tradičním lukařství, které bylo jistě možno získat ze starší zemědělské literatury a jsou pro téma práce zásadní. Naopak schází rozbor moderních sklízecích technik nepříznivých pro řadu druhů jako je například mulčování. V tomto ohledu mne zklamala kapitola „Vývoj hospodaření na travních porostech“, která uvádí jen obecné informace a zásadní změny v technologii obhospodařování luk a pastvin příliš nespécifikuje. Smysl detailního rozboru systému zemědělských dotací se dá spíše vytušit než pochopit, a je poněkud nepřehledný, ostatně jako zřejmě reálný systém dotací.

Za významnější nedostatek práce považuji nepříliš pečlivě popsanou metodiku některých částí. Schází mi charakteristika konkrétních populací a lokalit z dosévacího experimentu, kterou jsem nenašel ani v bakalářské práci, na kterou se Petr odkazuje. Za ještě větší chybu považuji absenci podrobnějšího popisu populace z Hejdlova, která byla použita k experimentu reakce na časnou seč. Kvetení a dozrávání populací *Rhinanthus minor* stejně jako mnohých příbuzných poloparazitických druhů i rodů je úzce korelováno z jejich morfologií. Proto bez detailního popisu studovaných populací mají prezentované výsledky jen omezenou využitelnost pro další autory, kteří by je chtěli porovnat s výsledky svými.

Části výsledků by v některých případech na přehlednosti výrazně pomohla tabulková forma namísto slovních popisů (např. druhý odstavec a pátý odstavec v kapitole 3.2.1). Tvrdošíjně přepočítávání většiny údajů na procenta také nepovažuji za šťastné. Chvilí jsem nechápal tvrzení „V prvním termínu rostliny vytvořily 26 dlouhých výhonů, což je 43 % z počtu ustřížených rostlin“. Před tím totiž bylo uvedeno, že v prvním termínu zregenovalo 27% rostlin. Uvedený přepočet výhonů na procenta ustřížených rostlin vychází z předpokladu na str. 16, že každý dlouhý výhon vytvoří v průměru tolik květů jako dospělá rostlina. Tento předpoklad snad může platit pro extrémně drobné rostliny z populace Hejdlov. Nemyslím si však, že platí pro většinu populací druhu *R. minor* – viz též část experiment dozrávání.

Připomínky k vlastním experimentům, jejich výsledkům a interpretaci

Uchycování na neobsazených lokalitách

K porozumění výsledkům a jejich interpretaci by velmi pomohla tabulka s primárními údaji o počtu rostlin na jednotlivých lokalitách výsevu spolu s již zmíněnými informacemi o těchto lokalitách. Nelze samozřejmě předpokládat, že počet mladých rostlin v prvním roce předikuje počet v druhém roce, pokud byly do experimentu zahrnuty na jedné úrovni lesní cesty, opuštěné pole i sekané louky. Lze naopak usoudit, že další faktory typu konkurence, zastínění apod. budou mít výraznější vliv než pouhý počet rostlin v prvním roce, u kterých zřejmě ani nebylo zjišťováno zda zdárně odplodily. Čtenář by si obrázek udělal i z umístění snímků v ordinančním prostoru, kdyby ovšem charakteristiky těchto snímků věděl. Podle druhů na obrázku 7B se dá (za pomoci obrázku 7A – v 7B scházejí čísla snímků) jen odhadnout, že snímek 15 pochází z opuštěného pole.

Protože v prvním roce byly vysety rostliny ze 3 různých populací a úspěšnost jejich uchycení byla různá, domnívám se, že následné přežívání mohlo ovlivnit i různé zastoupení rostlin z odlišných populací na jednotlivých lokalitách a odlišný podíl jejich genetické informace v F1 generaci. **Co si o tomto názoru autor myslí?**

Reakce na časnou seč

Zajímalo by mne, **jak byl určován počet odstřížených nodů?** Chápu správně, že byly počítány všechny včetně kvetoucích? Mám zkušenosti, že v nahlučené koncové části květenství není na počátku květu jednoduché rozlišit všechny nody. Jak se s tímto problémem autor vyrovnal? V tomto experimentu mi schází **informace o počtu nodů, které zbyly na rostlině po simulaci seče.** Není totiž totožná s počtem zachovaných listů a rozhoduje o teoretické možnosti rostliny vůbec zregenerovat. Z Tabulky 5 jsem nabyl podezření, že v případě některých variant seče (např. 2. a 3. termín ve výšce 3 cm) mohla být seč provedena tak nízko, že rostlinám nezbyl žádný nodus a regenerovat tedy ani nemohly. Tuto informaci považuji za dost zásadní pro diskusi problematiky regenerace a především úvahy o platnosti výsledků pro jiné ekotypy druhu. S přibývajícím počtem lodyžních článků se totiž může měnit i jejich uspořádání – především délka a případné nahlučení na bázi lodyhy, které pak může zásadně změnit dynamiku růstu na počátku vývoje rostlin a také reakci na poškození. Za této situace pak neplatí předpoklad, že počátek kritického období, ve kterém kokrhel není schopen snášet seč, se v závislosti na ekotypu nemusí měnit. V diskusi na toto téma určitě scházejí práce Zopfiho zabývající se druhem *Rhinanthus alectorolophus* a adaptací jednotlivých jeho ekotypů ke konkrétním podmínkám prostředí, včetně pastvy a seče. K hlubší diskusi o reakci jednoletých rostlin na poškození by jistě také přispěly práce Lehtila et Syrjanen 1995 a Ramula 2008 zabývající se touto problematikou v rodě *Melampyrum* (citace na konci posudku).

Je také škoda, že Petr neuvádí nějaké podrobnější informace k neposečeným rostlinám (nižším než výška seče). Chápu, že to zřejmě nebylo již časově zvládnutelné, ale z náznaků se ani nedá odhadnout, **zda to byl tento jev vzácný či hojný.**

Dozrávání

V tomto experimentu mne zaráží mimořádně malý průměrný počet květů na rostlinu. Osobně znám rostliny s méně než 4 květy jen jako extrémní jedince v populacích jedinců s větším množstvím květů. **Pokud je to skutečně pravda**, stojí studovaná populace zcela na okraji variability druhu a platnost výsledků pro další populace může být značně omezená.

V diskusi k tomuto experimentu mi schází úvaha o srovnatelnosti použité metodiky dosoušení v papírovém pytlíku bez přímého slunce celý týden s historickým stavem, kdy seno bylo usušeno optimálně na přímém slunci během několika málo dní za opakované manipulace. **Zamýšlel se autor nad možnými rozdíly v počtu dozrálých a uvolněných semen za těchto podmínek?**

Nešlo spočítat v nějakém omezeném počtu opakování skutečný počet semen v tobolce? Odvolání se na neúplné vypadání a zaokrouhlení na 10 podle literatury mne úplně neuspokojuje. Mám zkušenost, že drobné rostliny mají menší plody a tudíž by mohly mít i menší počet semen průměrný pro celý druh.

Semenná banka

Sdílím obavu autora, že problém s neúspěšným klíčením semen prošlých krátkou chladovou stratifikací je spíše metodickým problémem. Pro příště bych se snažil dopravit semena nejen co nejbliže k zemi, ale přímo těsně pod povrch půdy. Což může být v době sněhové pokrývky a zmrzlé půdy v podstatě neřešitelné. Pokud by se to ale podařilo, omezilo by to riziko odnosu a zničení semen v následující sezóně.

Pouhé pošlapání rostlin (str. 34) nemusí neodvratně skončit jejich úhynem bez reprodukce. Několikrát jsem viděl dozrávat a regenerovat polámané rostliny a větve. **Je třeba specifikovat ve kterém období byly rostliny poničeny, jak moc a zda byly s jistotou všechny zcela zničeny.**

Strukturu a náplň kapitoly 4.4 Shrnutí, praktické aplikace nepovažuji za příliš zdařilé. Její převažující části na mne působí spíše dojmem obecných prohlášení propagačního materiálu Ministerstva životního prostředí než jasným a výstižným shrnutím výsledků magisterské práce a zřetelných doporučení pro praktickou ochranu druhu. Z textu jsou podle mne zcela nejasné úvahy o nevhodnosti AEO opatřeních. Termín 31.7. pro první seč v základním titulu AEO se na základě uvedených výsledků (bezproblémové dozrávání po 10.6.) jeví jako zcela dostatečný. Víím, že situace je odlišná, ale to konkrétně právě mělo být diskutováno a nikoliv pouze uvedena obecná prohlášení.

Další drobné poznámky

V práci Ameloot et al. věnované *Rhinanthus angustifolius* jsem nenašel informaci o celoevropském úbytku druhu *R. minor*.

Tvrzení z úvodu, že ostatní druhy kokrhele mají podobný vzhled i biologii a potýkají se s podobnými existenčními problémy platí opravdu jen velmi omezeně a to včetně zmiňovaného nejpodobnějšího druhu *Rhinanthus major*.

Předpokládám, že nomenklatura taxonů i syntaxonů sjednocována nebyla. Předpokládám, že *Myosotis palustris* se na lokalitách nevyskytovala. Nebo se mýlím?

Správná citace konkrétní kapitoly z Květeny ČR je Skála et Štech in Slavík 2000.

Závěr

Přes všechny výše uvedené připomínky považuji výsledky předložené magisterské práce Petra Blažka za kvalitní. Domnívám se, že pokud se tuto kvalitu podaří vypreparovat z obalu a správně prezentovat a diskutovat, budou výsledky významným přínosem ke znalostem biologie druhu *Rhinanthus minor*. Navrhuji ji hodnotit stupněm velmi dobře. Otázky pro obhajobu jsem vyznačil tučně.


Milan Štech

- LEHTILA K. & SYRJANEN K. (1995): Compensatory Response of Two *Melampyrum* Species After Damane. – *Functional Ecology* 9:511–517.
- RAMULA S. (2008): Response to the Tininy of damane in an annual herb: Fitness components versus population performance – *Basic and Applied Ecology* 9:233–242.
- ZOPFI H. J. (1993a): Ecotypic variation in *Rhinanthus alectorolophus* (SCOPOLI) POLLICH in relation to grassland management. I. Morphological delimitations and habitats of seasonal ecotypes. – *Flora* 188:15–39.
- ZOPFI H. J. (1993b): Ecotypic variation in *Rhinanthus alectorolophus* (SCOPOLI) POLLICH in relation to grassland management. II. The genotypic basis of seasonal ecotypes. – *Flora* 188:153–173.

V Praze dne 5. 1. 2012

Věc: posudek na diplomovou práci Petra Blažka nazvanou „Faktory ovlivňující populační dynamiku poloparazitické rostliny kokrhele menšího (*Rhinanthus minor*)“

Petr se ve své práci věnuje problematice výskytu druhu *Rhinanthus minor* v travních porostech. V úvodní části práce se podrobně věnuje problematice obhospodařování travních porostů ve vztahu k zemědělské produkci, dotační politice a biodiverzitě. Navazuje část, v níž se Petr věnuje obecnému popisu druhu *R. minor* a jeho výskytu v různě obhospodařovaných travních porostech. Následují cíle práce a metodika. V metodické části jsou poměrně dobře popsány jednotlivé pokusy, sběr dat a jejich analýza. Výsledky jsou jasné, stručné a vcelku dobře pochopitelné. Stejně tak je tomu i s diskusí.

Práci považuji za kvalitní. Petr v ní prokázal schopnost sběru kvalitních dat, jejich analýzy a interpretace. Za nejcennější považuji zjištění, že *R. minor* regeneruje po seči a po poškození rostlin značně omezeně a že seč v době jeho květu může mít značně negativní vliv na produkci semen. Přesto že se jedná o dlouho známou věc, dosud jsem neviděl práci, kde by byl vliv různé výšky a termínu seče na regeneraci rostlin přesně kvantifikován.

Z výsledků je patrné, že moderní způsoby sklizně a konzervace píce působí na výskyt jednoletého druhu *R. minor* v travních porostech značně negativně, protože brání produkci dostatečného počtu semen.

Kritické připomínky a náměty do diskuse

- 1) Anglický abstrakt – Z abstraktu jsem vyčetl pouze to, co se dělalo, ale nedozvěděl jsem se žádné výsledky ani závěry diplomové práce. Z tohoto pohledu je abstrakt nedostatečný a měl by být přepracován.
- 2) V práci se uvádí tři termíny: Louky, pastviny a travní porosty. Nepochopil jsem, jak tyto termíny autor definuje. Jedná se o synonyma či nikoli? Mohl by autor všechny termíny nějak definovat?
- 3) Str. 2. Proč může být pastva skotu kontinuální nebo rotační? A co ostatní hospodářská zvířata, jak je paseme?
- 4) Str. 1. Optimální první termín seče u jedno a dvousečných luk na začátku června se mi zdá jako příliš pozdní (z hlediska kvality píce) v případě produkčních nížinných luk.
- 5) Podíl sušiny v seně 75% - je tato hodnota dostatečná hodnota k tomu, aby nedocházelo k rozvoji plísni?
- 6) Jsou některé louky, které se dříve sklízely i třikrát? V textu úvodu jsou zmiňovány pouze jedno a dvousečné louky.
- 7) Konzervace píce dříve výhradně v podobě sena – otázkou tedy je, od kdy se používá travní siláž (str. 3)? Já osobně bych nebyl tak kategorický.
- 8) „Pokles v množství TTP“ – vhodnější je „v rozloze“ místo „v množství“.
- 9) Str. 4 odstavec třetí - Je potřeba si uvědomit, že dotační tituly jsou nastavené jen na určité období a neustále se vyvíjejí. Nejedná se proto o nic neměnného a je možné do jejich přípravy na republikové úrovni zasáhnout. Jejich příprava je však velmi složitá z hlediska administrace, proveditelnosti, ceny a kontroly. Mnohá opatření musí být proto nastavena plošně bez zbytečných výjimek.
- 10) Str. 10 dotační tituly a „řešení způsobu sklizně – (seno/ siláž)“. Zde je potřeba diskutovat, jak by se tento problém dal řešit a zda-li je nějaké řešení proveditelné? Já se osobně domnívám, že nemůžeme zemědělcům přikázat výrobu sena. Autor také vůbec nezmiňuje alternativu odvozu čerstvé píce.
- 11) Str. 5 – V textu poznámky se vyskytují terminologické nepřesnosti. LPIS – zkratka není definována. „Nízká výnosnost půdy“ – patrně se jedná o „nízkou přirozenou úrodnost“.
- 12) „Množství dusíku dodaného pastvou nesmí přesáhnout 30 kg N ha⁻¹.“ Jak lze toto množství vysvětlit a kontrolovat?

- 13) Jak může být na druhově bohatých pastvinách omezen přísun N na 5 – 40 kg N ha⁻¹? Prosím o zamýšlení nad přísunem N do travních porostů.
- 14) Str. 6 - Velikost tobolky 1,2 mm je velmi malá. Patrně došlo k záměně jednotek.
- 15) Str. 7 – „Semena procházejí zvěří či dobyt看em nebo zemědělskou technikou.“ Pak následuje věta, že „endozoochorní šíření nebylo zjištěno.“ Jak je to tedy s průchodem semen zaživacím traktem zvířat?
- 16) „Sekací technika“ – vhodný termín je „žací stroj“.
- 17) Str. 9 a jinde. Autor zaměňuje produkci biomasy za hustotu vegetace. Může autor uvést, jaký je mezi oběma veličinami rozdíl?
- 18) Obecná poznámka – Dobré je všechny termíny kvetení, vhodných či nevhodných sečí, zralosti semen u druhu *R. minor* a podobně definovat fenologicky podle fenologických fází běžných druhů rostlin. Taková to definice vhodných a nevhodných termínů je mnohem vhodnější než definice podle kalendáře.
- 19) Cíle práce – Hned první věta je uvedeno, že cílem je pokračovat ve vyhodnocování pokusů z bakalářské práce. Nicméně výsledky bakalářské práce nejsou v úvodu nijak zmíněny a tak čtenář netuší, co se vlastně vyhodnocuje.
- 20) Pokusy by měly být v metodice podrobněji popsány, pouhý odkaz na bakalářskou práci nestačí (neměl jsem ji k dispozici).
- 21) Str. 13 - Pokud se uvádí logaritmus, je potřeba zmínit, o jaký se jedná.
- 22) Str. 14. – Odkazovat na obrázek č. 4 z Bc. práce je nevhodné, když práce nebyla oponentům k dispozici.
- 23) Počet semen na plod 10 – zde bych byl značně opatrný. Počet semen v tobolce je značně závislý na postavení tobolce na rostlině a na velikosti rostliny (osobní zkušenost). Nelze proto obecně číslo 10 používat, protože se může lišit mezi variantami.
- 24) Obrázek 7 – chybí uvedení nomenklatury. Označení 7a a 7b by mělo být uvedeno v popisku.
- 25) Systém poznámek pod textem – Obecně nejsem příznivcem těchto poznámek. Celý problém je lépe vysvětlit rovnou v textu bez poznámek.
- 26) Jaká je selekce populací *R. minor* podle termínu seče? Je možné, že pozdní populace se vylíšily vlivem jiného termínu seče než populace kvetoucí brzy?
- 27) Závěr – závěr by měl víc shrnovat vlastní výsledky spojené s jednotlivými pokusy než přílišné generalizace spojené s ochranou přírody.

Závěr

Práce je zdařilá a dokládá schopnost Petra samostatně vědecky pracovat. Přináší řadu nových vědeckých poznatků a pohledů na výzkum druhu *R. minor*. Připomínky, které k práci mám, jsou spíše drobného charakteru a náměty pro další studium. Práci hodnotím stupněm výborný.



prof. RNDr. Michal Hejcman, Ph.D. et Ph.D.

Katedra ekologie, Česká zemědělská univerzita v Praze

Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha-Ruzyně