

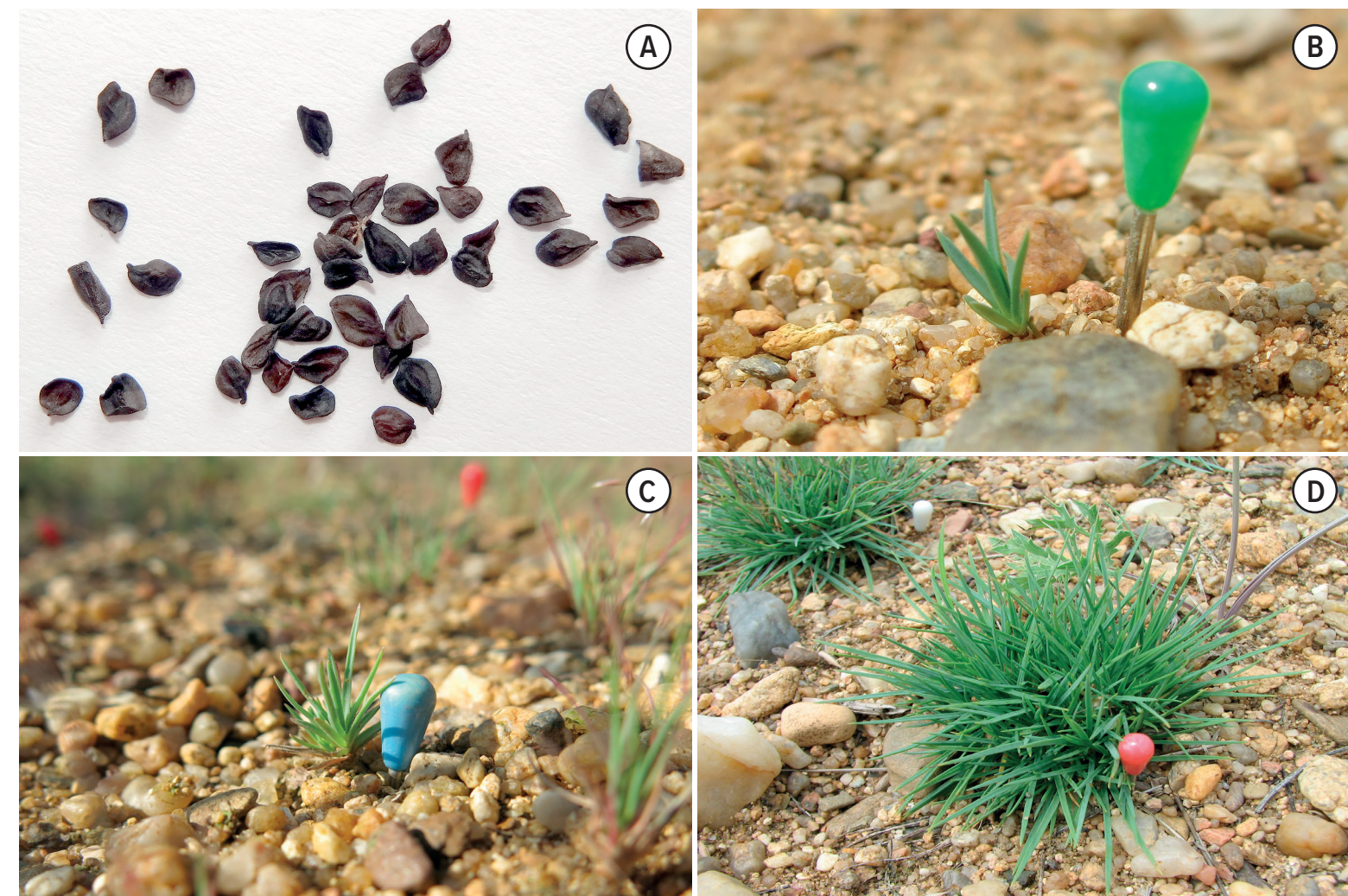
Hvozdík písečný český – poslední poznatky z populační biologie

Barbora Čepelová, Tomáš Dostálek

Nezbytnou součástí každého záchranného programu je doplňování znalostí o druhu, pro který je realizován. Nové poznatky pak mohou být uplatněny v péči o biotop a druh. Hvozdík písečný český (*Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*) je studován

již řadu let a podrobné sledování jeho populace přináší řadu zajímavých výsledků. Hlavním cílem sledování je popsat populační dynamiku hvozdíku a zjistit, jak ji ovlivňuje postupující sukcese a přítomná herbivorie semen.

Kvetoucí hvozdík písečný v NPP Kleneč. Foto Tomáš Dostálek



Obr. 1 Životní cyklus hvozdíku písečného českého se skládá z pěti fází. (A) semena, (B) semenáčky, (C) malé a (D) velké nekvetoucí rostliny, pátým stadiem jsou kvetoucí exempláře. Foto Tomáš Dostálek

Hvozdík písečný český je endemitem České republiky. Roste na jediné lokalitě v národní přírodní památce Kleneč a výsadbou vznikla záložní lokalita u nedaleké obce Kyškovice. První snahy o jeho záchranu začaly již v 70. letech 20. století. Výsledky v podobě významnějšího navýšení početnosti populace přineslo však až první stržení drnu v roce 1999, kdy bylo na lokalitě posledních 200 trsů hvozdíku. V roce 2008 byl zahájen záchranný program (viz Šlechtová et Bělohoubek 2010), v jehož rámci následovala další stržení drnu, která přinesla skvělou příležitost pro výzkum populační biologie hvozdíku.

Od barevných špendlíků k celému životnímu cyklu

Výzkumu se od začátku věnují vědci a studenti z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a z Botanického ústavu AV ČR. Na stržených plochách vyseli semínka hvoz-

díku do označených čtverců 0,5 × 0,5 m, kde bylo možné podrobně sledovat vzcházení semenáčků a další vývoj rostlin. Semena pocházejí vždy přímo z Kleneče, z největších trsů, které bohatě kvetou a plodí. Pozornému návštěvníkovi lokality neunikne, že uvnitř trvalých výsevových ploch jsou barevnými špendlíky označeny jednotlivé rostliny. Značení umožňuje pravidelné sledování jak starších rostlin, tak nově uchytených semenáčků, díky čemuž lze každý rok sledovat přežívání, růst, kvetení a produkci semen u jednotlivých rostlin. Na základě takto získaných dat je možné popsat celý životní cyklus hvozdíku (viz obr. 1a až obr. 1d) a určit kritické fáze pro přežívání a růst jeho populace.

Jak populace hvozdíku roste?

Vzcházení semenáčků a jejich další růst do dospělých rostlin produkujících seme-

na jsou životní fáze, které se nejvíce liší mezi jednotlivými plochami a roky v závislosti na prováděném managementu a počasí. Z velkého množství vyšetřených semen vzešlo v průběhu výzkumu pouze malé množství semenáčků. Vzcházení semenáčků se v přírodních podmínkách pohybuje průměrně mezi 0,74 a 3,37 %, přičemž nejlépe se novým semenáčkům daří na čerstvě obnažených písečných plochách. Postupující zarůstání bylinami a mechy má za důsledek nižší pravděpodobnost uchycení nových rostlin, ovšem vliv sukcese ani po téměř 10 letech není tak velký, aby zcela zabránil uchycení nových semenáčků, a tedy dalšímu šíření hvozdíku. Velký vliv má také průběh počasí. V roce 2015 v některých plochách na čerstvě stržených částech lokality na Klenči vzešlo až 15% semenáčků z vyšetřených semen. Velké množství semenáčků bylo pravděpodobně důsledkem teplého a srážkově bohatého období po výsevu (listopad 2015). Mnoho se-



Obr. 2 Tobolka napadená obalečem. Foto Tomáš Dostálék

menáčků tak brzy po výsevu vyrostlo do velikosti, ve které byly schopny přežít zimní období. Naopak v roce 2017 byl podzim chladnější, a hlavně srážkově chudší, a tak z 6000 vysetých semen byl o rok později dohledán pouze jediný semenáček hvozďíku. Zajímavé je i srovnání s výsledky sledování klíčení v laboratorních podmínkách, kdy semena uložená 6 let v genobance měla stále velmi vysokou klíčivost (92 %).

Pokud semena vzejdou, tak semenáčky často přežívají do dalšího období velmi dobře. Úspěšnost přežívání mnohdy přesahuje i 50%. Malé nekvetoucí rostliny mají ještě vyšší pravděpodobnost přežití. Srovnání přežívání rostlin z výsevů na plochách stržených v letech 1999, 2009 a 2015 potvrdilo, že míra zapojení vegetace má na přežívání mladých rostlin velký vliv. Na ploše stržené v roce 2015 přežívalo po dvou letech více než 90% nových rostlin, v ploše stržené v roce 2009 to bylo okolo 60% a na ploše stržené v roce 1999 přežila už jen méně než polovina z nově uchycených rostlin. Mnohem výraznější vliv má ovšem doba od stržení drnu na růst a velikost rostlin (graf 1). V prvních letech po stržení drnu rostliny hvozďíku velmi rychle vzcházejí, rostou a mohou velice rychle vykvést (výjimečně už první rok po výsevu). Ve více zapojené vegetaci je především růst rostlin do stadia dospělé kvetoucí rostliny velmi zpomalen (Dostálék et al. 2016a).

Využijeme-li data o přežívání rostlin v jednotlivých fázích životního cyklu hvozďíku sbíraná od roku 2011, získáme tak nejen informaci o reálné růstové rychlosti populace, ale rovněž můžeme porovnat, jak rychle populace roste v jednotlivých letech v závislosti na zapojení okolní vegetace, tj. době od stržení drnu v rámci managementových opatření (graf 2). S rostoucí dobou od stržení drnu populační rychlost růstu klesá, tedy množství rostlin hvozďíku se zvyšuje

pomaleji. Dobrou zprávou je, že ještě po 7–8 letech od stržení drnu populace hvozďíku stále mírně roste.

Vývoj vegetace

Z textu výše vyplývá, že vývoj okolní vegetace po stržení drnu má nezanedbatelný vliv na populaci hvozďíku. Vegetace byla od roku 2010 sledována pomocí fytoocenologických snímků, a tak se na průběh sukcese můžeme podívat detailněji. Vegetace na plochách stržených v roce 1999 už dosáhla téměř 100% pokryvnosti a nalezneme zde druhy jako štírovník růžkatý, hvozďík kartouzek, kostřava žlábkovitá, vřes obecný a jestřábník chlupáček. Pokryvnost vegetace na plochách stržených v letech 2009 a 2010 se nyní pohybuje kolem 50 % a hojně se zde vyskytuje zejména paličkovec šedavý. Zatímco na těchto plochách je pokryvnost mechového patra velmi nízká (kolem 5 %), tak na nejstarších stržených plochách má mechové patro pokryvnost okolo 50 %. V plochách, kde byl svrchní humusový horizont stržen už téměř před 20 lety, se nové semenáčky hvozďíku uchycují již velmi těžko a bez dalších disturbancí se zde daří jen větším trsům hvozďíku, které vyrostly za menší konkurence okolní vegetace (Dostálék et al. 2016b).

Mají herbivoři vliv?

Kromě zřejmého vlivu sukcese na populaci hvozďíku je delší dobu diskutován vliv herbivorů (viz Šlechtová et Bělohoubek 2010). Hvozďík písečný český je využíván jako živná rostlina více fytofágy. První byl znám nosatec *Hypera arator*. Tento nosatec kromě hvozďíku písečného využívá na Klenči další tři živné rostliny, přičemž nepreferuje hvozďík písečný. Aktuálně nejvýznamnějším herbivorem na lokalitě je obaleč *Cnephasia genitalana*, jehož housenky žijí zejména v semenících, které většinou uzavírají sepředenými korunními lístky (kromě hvozďíků pravidelně zjišťovány i na jestřábníku chlupáčku). Tito obaleči jsou polyfágové živíci se na širokém bylinném spektru, a v NPP Kleneč tudíž využívají hvozďík kvůli jeho zdejší příznivé dostupnosti. Napadená tobolka se snadno pozná podle oválné dírky, kterou se housenka prokousala ven (obr. 2). Srovnáním počtu semen ve zdravých a napadených tobolkách bylo zjištěno, že herbivorie snižuje produkci semen v tobolce o 75 %.

Zdálo by se tedy, že herbivorie obalečem pro hvozďík může představovat vážnou hrozbu.

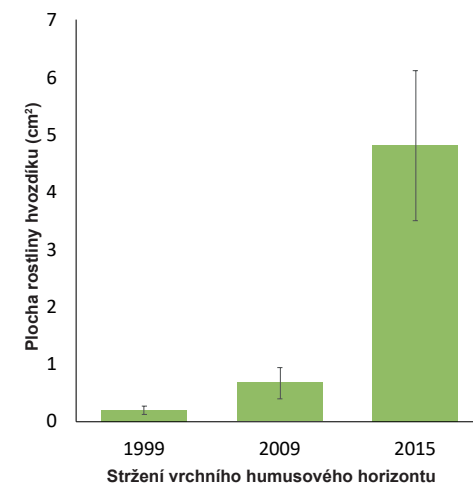
Taxonomický výzkum hvozďíku pokračuje

Výzkum evoluční historie a genetické variability hvozďíku písečného českého zatím není u konce, ale již jsou k dispozici předběžné výsledky (Vítová et Vít 2017). Srovnání výsledků několika metod (velikost genomu, mikrosatelity, morfometrika) naznačilo, že hvozďík písečný český nepatří do přímého příbuzenstva hvozďíku písečného. Odlišná je i ekologie stanovišť dalších zkoumaných populací hvozďíku písečného (v Polsku a Pobaltí) od populace na Klenči. S největší pravděpodobností roste na Klenči jiný zástupce sekce Plumaria (hvozďíky s bílými dřípenými květy) nebo je hvozďíkům z této sekce nejbliže příbuzný. Nicméně zatím nebyl s žádným známým zástupcem této sekce ztotožněn. O diskutované původnosti a taxonomické příslušnosti populace hvozďíku na Klenči tedy zatím nelze s jistotou říct nic definitivního. Výše uvedené nejasnosti však nijak nesnižují jeho biogeografickou hodnotu jako významného endemického prvku české krajiny.

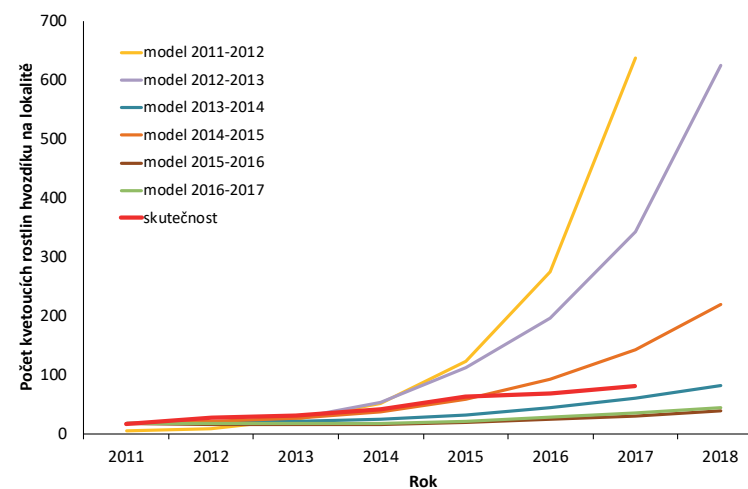
Ale je tomu tak doopravdy? Využijeme-li znalostí o populační dynamice hvozďíku, zjistíme, že vliv na růst populace hvozďíku není tak dramatický. Podívejme se na čtyři scénáře vlivu napadení tobolek (graf 3). Při současné míře napadení je růst populace jen o trochu pomalejší oproti situaci, kdyby hvozďík nebyl napaden vůbec. I v případě, že by obaleči napadli všechny tobolky na všech trsech hvozďíku na lokalitě a housenky zkonzumovaly 75 % všech semen, tak populace stále poroste. Pouze u katastrofického scénáře, kdy by herbivor napadl všechny tobolky a byl schopen zkonzumovat 100 % semen, populace začne mírně klesat (populace však bude vymírat velmi pomalu v důsledku přítomnosti velkých dlouhověkových trsů). Rovněž bylo sledováno procento napadených tobolek v rámci trsů, které se od roku 2011 postupně zvyšovalo z 10 % na téměř 50 % v roce 2014. V letech 2015–2017 došlo opět k výraznému poklesu napadení, takže vysoká míra napadení v roce 2014 pravděpodobně neměla přímou souvislost s rostoucí populací hvozďíku.

Kdo hvozďík opyluje?

Negativní vliv na populaci hvozďíku by mohla mít kromě přítomnosti herbivorů naopak nepřítomnost jiné skupiny hmyzu – jeho opylovačů. Výskyt opylovačů je nezbytný pro trvalé udržení druhu na lokalitě. Hvozďík písečný český je

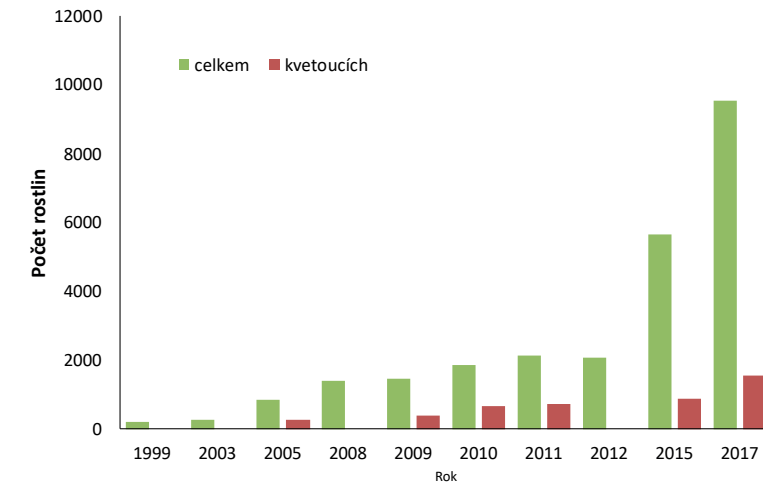


Graf 1 Průměrná velikost nových rostlin v říjnu 2016 v plochách s různou dobou stržení. Nové rostliny pocházejí ze semen vysetých do trvalých ploch v NPP Kleneč na podzim 2015. Vypracoval Tomáš Dostálék

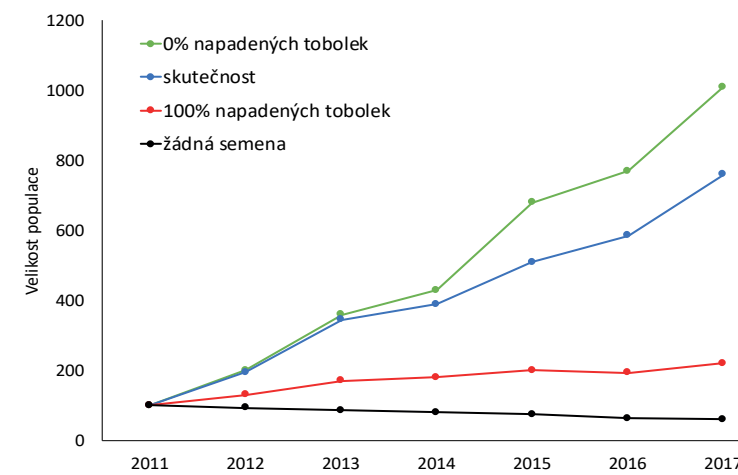


Graf 2 Předpokládaný a skutečný vývoj množství kvetoucích rostlin hvozďíku na lokalitě v NPP Kleneč na části plochy se strženým svrchním humusovým horizontem v roce 2009. Jednotlivé modely vývoje jsou vytvořené za předpokladu trvání stále stejných podmínek jako mezi dvěma sledovanými roky. Množství kvetoucích rostlin podle modelu z let 2011–2012 bylo třikrát sníženo z důvodu zobrazení. Vypracoval Tomáš Dostálék

na rozdíl od hvozďíku kartouzku přizpůsobený nočním opylovačům. Bělavé, a tudíž nevýrazné květy se poprvé otevírají na noc a produkují intenzivní vůni. Hvozďík písečný český je navštěvován nočními motýly převážně v době soumraku, tedy mezi 21. a 23. hodinou. Na květech hvozďíku bylo zaznamenáno celkem 16 druhů motýlů. Byl také pořizován záznam chování nočních opylovačů kamerami při infračerveném osvětlení. Z nahrávek pak byli určeni nejčastější návštěvníci: mūra kartouzková (*Hadena compacta*), kovolessklec gama (*Autographa gamma*), lišaj kyprejový (*Deilephila porcellus*) a l. borový (*Sphinx pinastri*). Jedná se o běžné druhy nočních motýlů, kteří většinou obývají otevřená stanoviště. Hvozďík písečný český tedy není ohrožen nedostatkem opylovačů za předpokladu, že



Graf 4 Vývoj počtu kvetoucích a všech rostlin hvozďíku na lokalitě v NPP Kleneč v průběhu monitorovacích let. V letech, kde není uveden počet kvetoucích rostlin (1999, 2003, 2008, 2012), kvetoucí rostliny nebyly rozlišovány. Údaje z let 1999–2012 pochází od J. Bělohoubka. Vypracoval Tomáš Dostálék



Graf 3 Čtyři scénáře vlivu napadení tobolek hvozďíku písečného českého obaleči na velikost populace hvozďíku. 1) zelená – žádné tobolky nejsou napadené, 2) modrá – skutečná míra napadení, jak byla na lokalitě zaznamenána v letech 2011–2017, 3) červená – všechny tobolky jsou napadeny herbivorem a 4) černá – všechny tobolky jsou napadeny herbivorem, který zničí úplně všechna semena. Jako počáteční stav byl použit skutečný počet rostlin hvozďíku, které se v plochách vyskytovaly v roce 2011. Vypracoval Tomáš Dostálék

v krajině zůstanou i travnatá stanoviště. Květy jsou navštěvovány opylovači i přes den, zejména pestřenkami a včelami rodu *Lassioglossum*. Návštěvníci s denní aktivitou se ovšem nepodílejí na přenosu pylu (Dostálék et al. 2016b).

Závěry dlouhodobého výzkumu

Dlouhodobé sledování vývoje populace hvozďíku a vegetace na stržených plochách potvrdilo, že hvozďík nejlépe prosperuje na čerstvě stržených plochách. Zároveň ale i na plochách 8 let po stržení drnu populace stále mírně roste a rostliny přežívají a dobře kvetou i na ploše stržené před téměř 20 lety. Růst populace s největší pravděpodobností nijak zásadně neovlivňují ani herbivoři hvozďíku. Housenky nejvýznamnějšího z nich, obaleče rodu *Cnephasia*, sice zkonzu-

mují 75 % semen v napadené tobolce, ovšem při současném vývoji a celkové míře napadení to populaci hvozďíku výrazně neohrožuje. Stejně tak můžeme vyloučit i negativní vliv nedostatku opylovačů, protože bylo zjištěno, že se jedná o běžné druhy nočních motýlů. Hvozďíku se tedy po managementových zásadách na Klenči daří dobře a jeho populace se z 200 trsů v roce 1999 rozrostla na téměř 10 000 rostlin (včetně semenáčků), z toho přibližně 1500 kvetoucích (graf 4). Víťame dobrovolníky na příští sčítání.

Studie na hvozďíku písečném českém byla provedena za finanční podpory EHP fondů 2009–2014 a Ministerstva životního prostředí. Seznam použité literatury je připojen k webové verzi článku na www.casopis.ochranaprirody.cz