

kteří jsou klíčovými hostiteli modráska hořcového.

Hořepníky bychom mohli, podobně jako např. kosatec sibiřský (*Iris sibirica*), toliji bahenní (*Parnassia palustris*) nebo různé druhy orchidejí, označit za rostliny vojenských újezdů. V porovnání s okolní „civilní“ krajinou se ve vojenských újezdech nachází nepoměrně vyšší podíl lokalit hořepníků. Je to především díky skutečnosti, že většina z nich byla v minulosti uchráněna před melioracemi a dalšími negativními zásahy, které postihly okolní území. Zasluhou rozličných aktivit cvičících vojsk (např. pojíždění pásových vozidel a občasná dělostřelba) je zde blokována pro hořce a další světlo milné druhy nežádoucí sukcese. Vzniká tak mozaikovitá struktura vegetace s plochami různého sukcesního stáří, jež z hlediska ekologických nároků hořepníku do jisté míry napodobuje tradiční mozaikovitě obhospodařované krajiny. Někdy se vojenským cvičením

místně vytvoří i dosti velké mezery v porostu, ve kterých za vhodných světelných a vlhkostních podmínek může populace hořepníků zmladit. Vojenské újezdy jsou zároveň posledními ostrůvky v naší krajině, kde recentní lokality a vhodná potenciální stanoviště vytvářejí alespoň teoretické předpoklady pro metapopulační dynamiku (blíže viz třetí díl seriálu). Metapopulace (tedy navzájem propojené či komunikující populace) byly v minulosti běžnou formou existence hořce hořepníku a mnoha dalších, dnes vzácných druhů. V posledních letech v souvislosti s útlumem vojenských aktivit vzrůstá i ve vojenských újezdech potřeba zajistit náhradní způsoby managementu, alespoň na těch nejvzácnějších lokalitách.

Optimalizovat péči o plochy s výskytem hořepníků není snadné, protože většinou se pokoušíme pouze o více či méně zdařilou simulaci tradičního obhospodařování. Téměř za 20 let sledování populací tohoto

hořce v jihozápadních Čechách jsem zaznamenala zánik řady z nich, na mnoha místech z důvodu chybějícího managementu. Vyskytly se ale bohužel i případy zániku lokalit spíše v důsledku ignorace než neznalosti výše uvedených zásad správné péče. Stejně jako v jiných aktivitách platí, že všeho musí být tak akorát. Málo péče směřující k degradaci lokality je špatně, ale příliš intenzivní hospodářské zásahy (např. plošné strojové kosení v době kvetení a zrání semen nebo velmi intenzivní pastva dobytka) mají pro populace hořce hořepníku rovněž fatální následky.

V příštím díle seriálu se vydáme za erbovní rostlinou Šumavy – hořcem šumavským neboli pannonským (*G. pannonica*).

Citovanou literaturu a seznam grantů, kterými byl výzkum hořce hořepníku financován, uvádíme na webové stránce Živy.

Jana Kůrová

Ke studiu půdní semenné banky

Semena v půdě, která nevzejdou záhy po vysemenění, jsou určitou pojistkou rostlin proti nepříznivým situacím, což může hrát důležitou roli v setrvání druhu na daném stanovišti. Pokud jsou jedinci nebo celé populace zničeny např. požárem, mohou nové rostliny vzejít právě ze semenné banky. Tento fakt má význam zvláště na izolovaných stanovištích, kam se semena nedostanou transportem, a také u druhů s omezenými možnostmi šíření (např. některé druhy s těžkými semeny). Půdní semenná banka představuje složitý systém s řadou navzájem propojených vazeb.

Půdní semennou bankou rozumíme soubor živých semen (termín semeno zde používáme ve smyslu reproduktivní, tedy generativní diaspor) nalézajících se v půdě. Semena různých druhů rostlin jsou velmi variabilní co se týče tvaru, velikosti nebo struktury povrchu. Např. hořčice polní (*Si-*

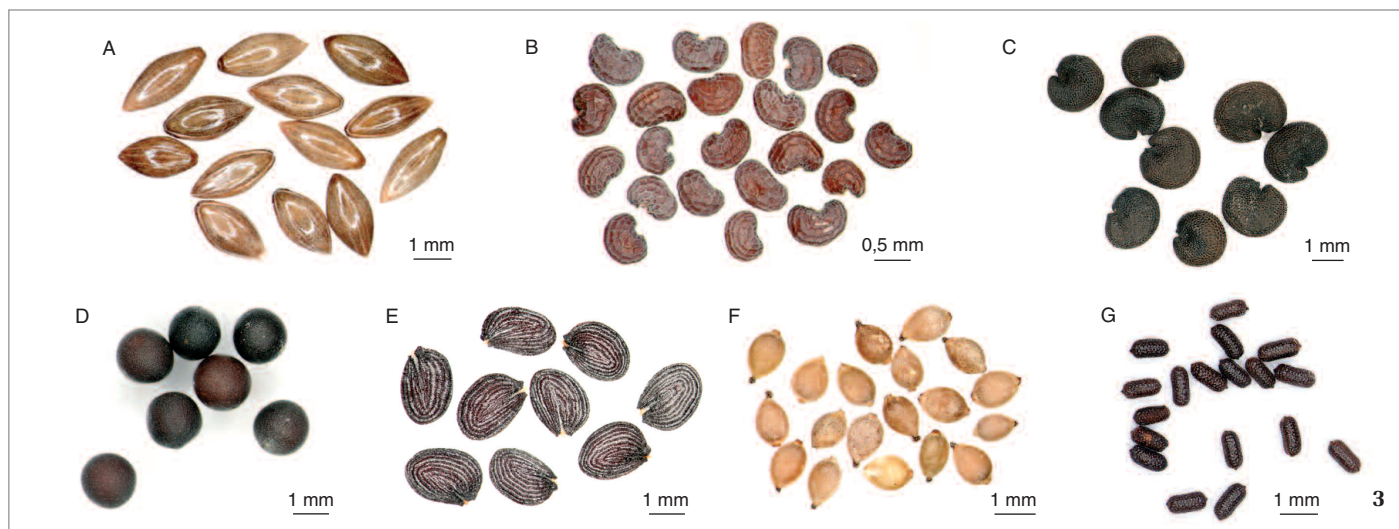
napis arvensis, obr. 3d) má semena dosti velká, téměř kulovitá s hladkým povrchem, zatímco u mydlice lékařské (*Saponaria officinalis*, obr. 3c) jsou velice malá s pravidelně tvarovaným povrchem. Tyto vlastnosti ovlivňují možnost semene dostat se do půdy. Menší velikost a hladký povrch

jsou výhodnější, protože umožňují lépe zapadnout do převažujících malých prostor mezi částičky půdy. Proto je většina semen v půdní semenné bance velmi malá. Drobnější semena bývají také častěji přehlédnuta jejich konzumenty, mimo jiné proto, že obsahují tak málo živin, že se nevyplatí vynakládat energii na jejich hledání.

Významným faktorem vzniku půdní semenné banky je činnost některých živočichů (např. žížal) vytvářejících v půdě množství pórů, ojediněle není ani aktivní zatahování semen do půdy (např. mravenci). Důležitá je i mikrotopografie terénu, a to s ohledem na velikost a tvar semene. Je-li povrch půdy hladký, např. semena přinesená větrem se na něm nezachytí. Ale na nerovném povrchu mohou semena zapadnout do prohlubní (čím jsou větší, tím větší semeno mohou zadržet).

Jakmile semeno pronikne do půdy, je lépe chráněno před konzumenty hledajícími potravu nejčastěji na povrchu půdy, a rovněž před nepříznivými vlivy počasí. Semena se dostávají do půdní semenné banky v každém roce, kdy dojde k jejich dostatečné produkci, a to nejen z místní populace, ale také přenosem z okolních, různě vzdálených společenstev. Díky tomuto mechanismu se v půdě vytváří soubor semen různých vlastností a různého





1 a 2 Klíčení ve skleníku je nejčastější metodou zkoumání složení půdní semenné banky. Určují se klíčící rostliny, které jsou poté ihned odstraněny, aby nebránily klíčení dalších.

3 Ukázky zajímavě tvarovaných semen obecně známých druhů. A – semena torpéovitěho tvaru s lesklým povrchem patří pšeničku rozkladitému (*Milium effusum*). Jejich povrch je velice hladký, což chrání semena před patogeny, protože na něm hůře ulpívají např. spory hub. B – vlčí mák (*Papaver rhoeas*) tvoří charakteristická drobná semena velikosti kolem 0,5 mm se síťovitě strukturovaným povrchem a výrazně proměnlivou barvou, od světle hnědé po šedou. C – semena mydlice lékařské (*Saponaria officinalis*) s velikostí 1–2 mm se vyznačují strukturovaným povrchem s výstupky uspořádanými v řadách. Na jejich spodní straně nalezneme charakteristický hluboký zářez. D – typický kulovitý tvar semen hořčice polní (*Sinapis arvensis*). Mají relativně hladký, pouze málo strukturovaný povrch a barva bývá většinou tmavě hnědá, může však být i světlejší. E – peníze rolní (*Thlaspi arvense*) se vyznačuje tmavě hnědými až černými semeny různých odstínů, na délku dosahují asi 2 mm. Charakteristickým znakem je u tohoto druhu přítomnost výrazných oválných rýh. F – kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) produkuje semena o velikosti přibližně 1 mm s hladkým povrchem, světlou bledě žlutou barvou a typickým kapkovitým tvarem se dvěma špičkami. G – světle hnědá semena třezalky tečkované (*Hypericum perforatum*) dosahují velikosti asi 1 mm na délku. Mají tyčinkovitý tvar s jemně strukturovaným povrchem. Snímky J. Kůrové

genetického původu i stáří, což zvyšuje životaschopnost populace rostlin na dané lokalitě. Semenná banka tak uchovává genetickou variabilitu, což může mít zásadní význam pro obnovu populace za vhodných podmínek; současně slouží jako „evoluční paměť“ populace – uchovává genotypy po různé dlouhou dobu.

Životnost semen

Různé druhy se mohou značně lišit tím, jak dlouho si jejich semena zachovávají klíčivost. Např. vrby (*Salix*) produkuje

semena s velmi krátkou životností čítající jen týdny, naopak u některých rostlin klíčivost vytrvá až několik set let. Semena asijského lotosu indického (*Nelumbo nucifera*) běžně klíčí ve stáří 200–700 let. Známým rekordmanem jsou semena datlové palmy – datlovníku pravého (*Phoenix dactylifera*), nalezená v Izraeli při archeologických vykopávkách, která byla klíčivá dokonce po 2 000 letech (datováno pomocí izotopu ¹⁴C). Z našich druhů např. semena hluchavky bílé (*Lamium album*) a pampelišky *Taraxacum* sect. *Ruderalia* klíčí i po více než 600 letech (Roach 2012).

Životaschopnost semene ovlivňují různé faktory, jako např. charakter okolní vegetace nebo rozložení v půdě, protože semena rozšiřovaná na větší vzdálenosti bývají od sebe často daleko, a tak je zajištěno, že alespoň část z nich unikne predaci. Někteří se brání zkonsumování zvířaty i jiným způsobem – tvrdým obalem nebo obsahem jedovatých látek či nepříjemně chutnajícími sloučeninami, takže se stávají nepoživatelnými. Jde např. o alkaloidní a kyanogenní glykosidy přítomné v semenech některých rostlin z čeledi bobovitých (*Fabaceae*). Semena proto patří mezi nejlépe chráněné části rostliny.

Půdní prostředí dokáže u některých druhů životnost semene prodloužit. Určitá semena kupř. potřebují ke klíčení světlo (např. u merlíku bílého – *Chenopodium album* nebo šťovíku tupolistého – *Rumex obtusifolius*), kterého je v půdě nedostatek. Pokud se takové semeno dostane do půdy, buď uhynie, nebo musí vyčkat, až bude vyneseno na povrch a nastane příležitost vyklíčit. Zachování klíčivosti v půdě významně podporují stále půdní podmínky, jako je menší kolísání teplot.

Typy půdní semenné banky a její struktura

Byly vytvořeny různé klasifikace, avšak nejpoužívanější je rozlišování semenné banky na tři typy podle životnosti v ní obsažených semen (Thompson a kol. 1997). První je přechodná banka, kde diaspory vytrvávají pouze kratší dobu než jeden rok. Ve druhém vydrží jeden až pět let a poslední typ zahrnuje semena, která se v půdě zachovávají déle než pět let.

Složení půdní semenné banky se na rozdílných stanovištích samozřejmě liší. Nejbohatší biotopy co do počtu semen před-

stavují mokřady, zatímco lesy jsou v tomto ohledu chudší. Zajímavé je, že v půdní semenné bance dominuje vždy pouze několik druhů. Bývá tedy běžné, že 10 druhů tvoří 70 % semen celé půdní banky. Některé rostliny jsou přitom běžnější – ve většině studií v Evropě byl tak vždy nalezen alespoň jeden druh sítiny (*Juncus*), bez ohledu na zkoumaný biotop. U 90 % studií mokřadních biotopů dokonce některý ze zástupců tohoto rodu v půdní semenné bance převládal.

Mohlo by se zdát, že v půdě nalezneme především semena druhů rostoucích na daném stanovišti. Druhové složení vegetace a půdní semenné banky se však třeba u travinných společenstev často překrývá jen asi z 60 %, u lesních společenstev ještě mnohem méně.

Metody studia

Při výzkumu semenné banky se uplatňují dva základní způsoby studia. Jedním z nich je metoda, kdy se odebrané vzorky půdy promyjí přes síta různých velikostí ok a semena se ručně vyberou. Nutností je použít dostatečně jemná síta (průměr ok 0,2 mm) pro zachycení drobných semen. Tato metoda je časově náročná a vyžaduje testování životnosti semen. Druhý způsob se zakládá na kultivaci odebraných vzorků půdy ve skleníku (obr. 1 a 2). V tomto případě jsou určovány vyrůstající semenáčky. Pro tento účel máme k dispozici klíče a atlasy, které se ale většinou věnují jen plevelným druhům (Z. Kropáč, M. Nejedlá: Klíčící rostliny našich běžných plevelů, Československá akademie zemědělských věd, Praha 1956; M. Lhotská, Z. Kropáč, J. Maget: Kapesní atlas semen plodů a klíčících rostlin, Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1985). Druhá metoda klade vysoké nároky na velikost kultivačního prostoru. Často se proto používá kombinace obou postupů, kdy se vzorky nejprve proplaví přes síta a potom se přikročí ke kultivaci ve skleníku.

Půdní semenná banka je důležitá pro uchování genetické diversity rostlin na daném stanovišti. Má také zvláštní význam pro přežívání různých druhů na časově proměnlivých stanovištích a může umožňovat společnou existenci jinak potenciálně kompetujících druhů.

Použitá literatura uvedena na webu Živý.