

# Kosit, či nekosit aneb Proč je potřeba některé typy rašelinišť obhospodařovat

Že je potřeba kosit nebo pást travní porosty (louky, pastviny), je celkem zřejmé a logické. K tomu jsou přece určené a bylo tomu tak po dlouhá staletí, např. v horách, nebo dokonce i po tisíciletí v dřívě osídlených nižších polohách. Ale co rašeliniště, slatiniště a další typy mokřadů? Jsou udržované jen lokálními podmínkami, k nimž patří zejména trvalé zamokření, nebo je to trochu složitější a jejich existenci podmiňují ještě další faktory? Věřte nebo nevěřte, existují i rašeliniště, která je potřeba pravidelně kosit, jinak zarostou křovinami nebo lesem, případně nějakou agresivní a expanzivní travinou, jako je rákos. Jak je to možné? Na tuto otázku jsme se zaměřili v našem výzkumu založeném na terénním pokusu, během kterého jsme na vybraných slatinných a rašelinných lokalitách obhospodařovali různé plošky různými způsoby a sledovali, jak se mění vegetace. A své má překvapivě co říci i paleoekologie a její metody, především analýza rostlinných makrozbytků. V tomto příspěvku popisujeme, jaké typy rašelinišť se musejí obhospodařovat, proč tomu tak je a jaký efekt na vegetaci kosení vlastně má.



## Dlouhodobé terénní experimenty

Abychom prozkoumali vliv jednotlivých typů obhospodařování, založili jsme s kolegy zhruba před 20 lety několik terénních pokusů na několika typech rašelinišť sycečných podzemní vodou. Těmto typům říkáme slatiniště nebo také zkrácené slatiny. Jejich vegetace je charakteristická velkým zastoupením druhů z čeledi šachorovitých (Cyperaceae), tedy nenápadných ostřic (*Carex*), a naopak velmi nápadných suchopýrů (*Eriophorum*) vytvářejících semena s chomáči bílého chmýru (obr. 1 a 2). Roste zde ale i řada bylin s nápadnými a barevnými květy včetně dobře známých orchidejí,

jako jsou krušík bahenní (*Epipactis palustris*) na vápnatých slatiništích nebo prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), který není na obsah vápníku vybíravý a vyskytuje se na různých typech slatinišť (obr. 3–7). Typické je také dobře vyvinuté mechové patro plně slatiništních specialistů.

Pokud chceme studovat obnovné zásahy, vybereme si slatiniště, které už delší dobu leží ladem, a na něm založíme několik sérií (skupin) ploch (viz schéma jedné skupiny ploch v našem obnovném experimentu, obr. 8). Každá skupina, u nás čtveřice nebo dvojice, musí kromě vybraných obnovných zásahů, jako je kosení v létě



1 a 2 Porost suchopýru úzkolistého (*Eriophorum angustifolium*) na lokalitě Kateřinice v Hostýnských vrších, kde probíhal obnovný terénní experiment s různými typy managementu (obr. 1), a ostřice chabá (*Carex flacca*), jako příklad často dominujících, ale nenápadných ostřic (2).

nebo na podzim, opakované dvojí kosení či vyhrabávání stařiny, obsahovat kontrolní plochu. V případě obnovných experimentů jde o plochu, která zůstává dále nekosená. Důvodem je fakt, že kromě našich zásahů mohou být všechny plochy ovlivněné i jinými faktory, např. klimatem, meziročními výkyvy v počasí i přirozenými populačními cykly rostlin, a pokud by se změnila i plocha kontrolní, budou tyto vlivy v testování ošetřeny. Navíc máme přímé srovnání s tím, jaké je druhové složení vegetace na plochách bez zásahu. Pokud chceme naopak studovat vliv upuštění od obhospodařování, vybereme si pravidelně kosené slatiniště, kde je kontrolní plocha kosená dál jako dosud, ať už v létě, nebo na podzim. Studovaným zásahem je pak nekosení, změna načasování seče nebo její zintenzivnění, např. dvakrát ročně.

Dál nezbyvá než se obrnit trpělivostí a lokality navštěvovat pravidelně po mnoho let (v našem případě až 20 let). Na jaře proto, abychom zapsali vegetační snímek na každé ze sledovaných ploch, případně provedli jarní zásahy, jako je vyhrabání stařiny, a v létě a na podzim pro vykonání příslušných zásahů. „Zapsat vegetační snímek“, v hantýrce botaniků „zapsat plochy“, znamená strávit u každé z nich třeba i jednu hodinu, najít v ní všechny rostlinné druhy, včetně těch, které právě nekvětou, a odhadnout jejich pokryvnost. Trpělivost a vytrvalost, dvě nezbytné vlastnosti botanika-výzkumníka, se však vyplatí a výsledkem je robustní studie shrnující vliv různých typů obhospodařování nebo jeho absence na slatinné porosty. Je třeba vytrvat tak dlouho hlavně proto, že krátkodobé efekty mohou být nestabilní a výrazně se lišit od těch dlouhodobých. Nevýhodou je, že podobný výzkum nejde realizovat v dnešním tříletém grantovém schématu, a tak je potřeba ho podpořit institucionálními prostředky.



### Vliv různých typů obhospodařování na vegetaci

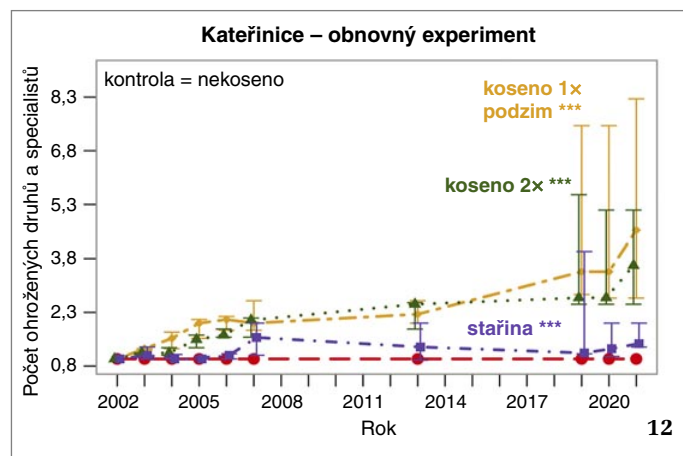
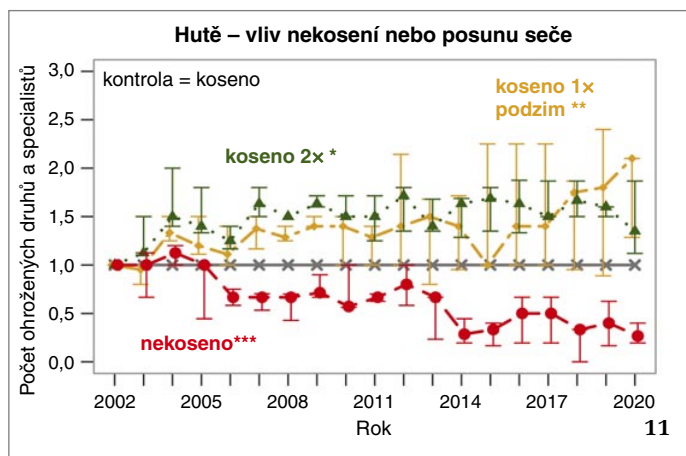
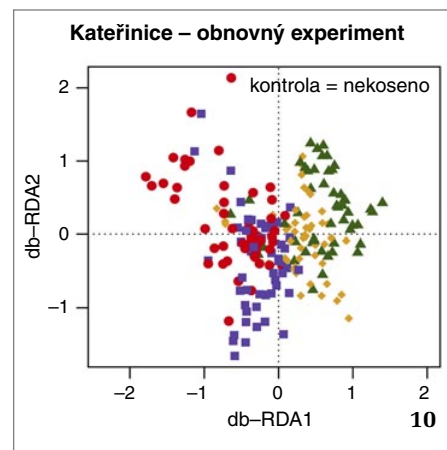
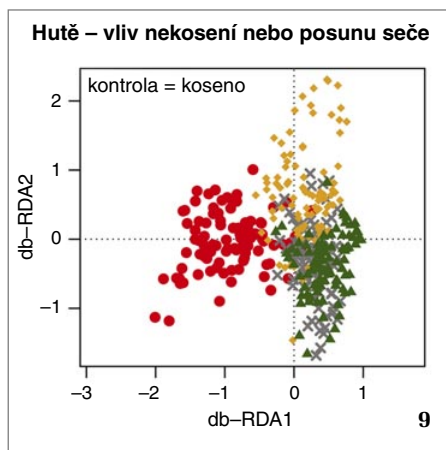
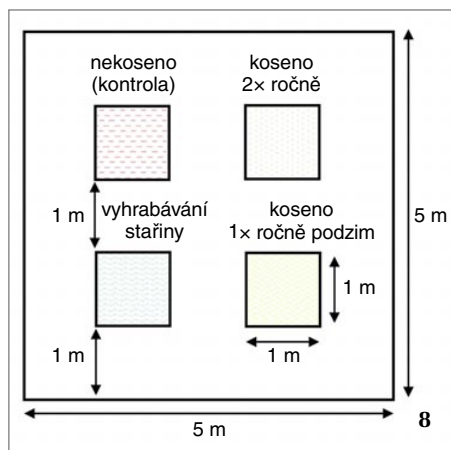
Experimenty jsme založili především na moravsko-slovenském pomezí, Českomoravské vrchovině a jeden i kolegové na Slovensku. Dohromady jsme monitorovali 7 dlouhodobých terénních pokusů (Hájková a kol. 2022). Celkové druhové složení neobhospodařovaných porostů se vždy výrazně liší od složení těch obhospodařovaných, jak ukázaly výsledky mnohorozměrných analýz (obr. 9 a 10). V těchto analýzách jsou na základě druhového složení mezi jednotlivými plochami vypočteny indexy nepodobnosti a ordinační diagram následně zobrazuje variabilitu druhového složení vysvětlenou sledovanými typy managementu. Diagram ukazuje, že nekosené plochy (červeně), případně plochy pouze s vyhrabávanou stařinou (modře), se v ordinačním prostoru oddělují od ploch pravidelně kosených dvakrát ročně (zeleně), v létě (křížek) nebo na podzim (žlutě), které se soustřeďují v pravé části diagramu. Nekosené porosty jsou navíc vždy výrazně druhově chudší (obr. 11 a 12). Obnovný experiment nekoseného vápniště v Hostýnských

vrších ukázal, že kosení výrazně podpořilo mechové patro a konkurenčně slabé druhy, např. len počistivý (*Linum catharticum*), ostřici rusou (*C. flava*), suchopýr široolistý (*E. latifolium*), toliji bahenní (*Parnassia palustris*) nebo vítod nahořklý (*Polygala amarella*). To platí pro obě varianty pokusu, tedy kosení na podzim i kosení dvakrát ročně, přičemž dvojí kosení mělo výrazně silnější a rychlejší efekt, a jeví se proto jako velmi vhodné pro rychlou obnovu. Naopak na nekosené kontrolní ploše mnoho druhů nepřežilo. Vysoká a konkurenčně zdatná tráva bezkolonec rákosovitý (*Molinia arundinacea*) vytvořila mohutnou vrstvu stařiny (obr. na 4. str. obálky), pod níž málokterý druh dokázal přežít, snad jen s výjimkou statných bylin, jako jsou kyprej vrbice (*Lysichia vulgaris*) a vrbina obecná (*Lysimachia vulgaris*). Překvapivě ani odstranění stařiny z porostu na jaře moc nepomohlo, objevilo se jen několik druhů mechorostů s nízkou pokrývností. Samotné kosení je totiž komplexní faktor, díky kterému dochází nejen k exportu živin z porostu, ale i k nerovnoměrnému potlačování rostlin – nízké rostliny nebo ty s přízemními růžicemi

**3 až 7** Příklady zajímavých druhů vápniště slatinišť – konkurenčně slabý vítod nahořklý (*Polygala amarella*, obr. 3), prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*, 4), krušík bahenní (*Epipactis palustris*, 5), tolije bahenní (*Parnassia palustris*, 6) a suchopýr široolistý (*Eriophorum latifolium*, 7)

**8** Schematické znázornění designu jednoho z našich pokusů, v tomto případě obnovného experimentu na lokalitě u obce Kateřinice, kde nekosená plocha byla kontrolní. Plochy měly velikost 1 × 1 m a mezi nimi byla vždy mezera široká 1 m. Plochy s různými zásahy určenými náhodně byly uspořádány do bloků po čtyřech, celkově bylo na lokalitě založeno pět bloků.

**9 a 10** Ukázka, jak se druhové složení porostů kosených a nekosených vápniště slatinišť může lišit po 20 letech rozdílného obhospodařování. Plochy nekosené (červeně) nebo s vyhrabávanou stařinou (modře, pouze na lokalitě Kateřinice) jsou v diagramech umístěny vlevo, zatímco plochy kosené dvakrát ročně (zeleně), v létě (křížek) nebo na podzim



(žlutě) jsou vpravo. Plochy jsou rozmístěny v ordinačním diagramu na základě podobnosti druhového složení i v analýze distance-based RDA. Jako vysvětlující proměnná byla použita interakce mezi experimentálním zásahem a časem v porovnání s kontrolním zásahem.

**11 a 12** Změna počtu ohrožených druhů a specialistů při různých režimech seče. U pokusu studujícího vliv nekosení a časového posunu seče (Hutě, obr. 11) je vidět výrazný pokles počtu druhů slatiništních specialistů a vzácných druhů na nekosených plochách, a naopak nárůst na obou plochách kosených. U obnovného experimentu (Kateřinice, 12) došlo k výraznému zvýšení počtu těchto druhů na obou typech kosených ploch (podzimní seč a seč 2x), zatímco na vyhrabávaných plochách byla změna jen velmi malá. Hvězdičky vyjadřují statistickou významnost výsledků na hladině 0,05 (\*), 0,01 (\*\*), 0,001 (\*\*\*). Statistická významnost ukazuje, nakolik je nepravděpodobné, že pozorovaný výsledek vznikl pouze náhodou. Hodnota  $p < 0,05$  znamená, že pravděpodobnost získání takového výsledku čistě náhodně je menší než 5 %.

Převzato z publikace P. Hájkové a kol. (2022), upraveno (obr. 8–12)

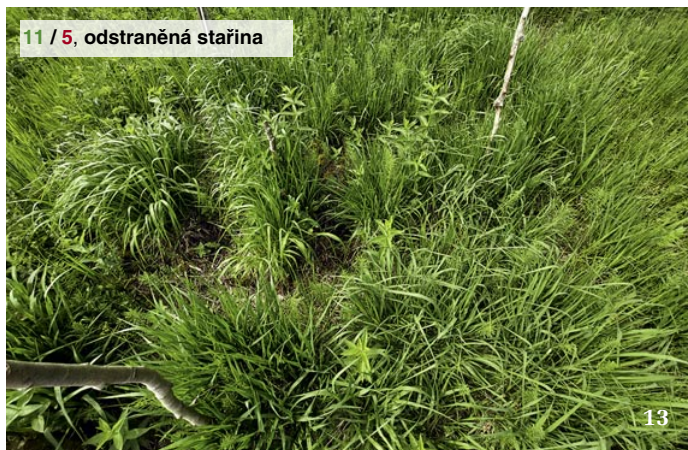
přijdou jen o relativně malé procento hmoty (biomasy), zatímco vysokým rostlinám sebere pokosení většinu jejich biomasy, a jsou tak výrazně potlačeny. Pokud se jim totéž stane dokonce dvakrát v sezoně, efekt je o to výraznější. Podobně blahodárně působilo kosení na druhovou bohatost slatiništních specialistů a ohrožených druhů mechorostů a cévnatých rostlin (obr. 11 a 12). Odstranění biomasy a narušení půdy vytvá-

ří také obnažené plošky pro klíčení semen. Ty jsou obzvláště důležité pro krátkověké druhy závislé na pravidelném obnovování ze semen. Patří k nim tolije bahenní, len počistivý nebo vítod nahořklý. Obnovný experiment ve Žďárských vrších podpořil druhy rašelinných luk, jako jsou ostřice obecná (*C. nigra*), violka bahenní (*Viola palustris*) a další. Naopak experimenty založené na lokalitách do té doby kosených ukázaly, jak rychlý „sešup“ v počtu druhů a změnu v druhovém složení může způsobit pouhých několik let neobhospodařování. Na vápnitém slatiništi v Bílých Karpatech (přírodní rezervace Hutě) kosením v létě došlo při absenci seče k expanzi konkurenčně zdatných druhů – máty dlouholisté (*Mentha longifolia*), sadce konopáče (*Eupatorium cannabinum*) a sítiny sivé (*Juncus inflexus*), dokonce i nemokřadní expanzivní trávy třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*), což mělo samozřejmě neblahý vliv i na celkový počet druhů v porostu. Absence kosení na rašelinných loukách ve Žďárských vrších měla kromě expanze statných bylin a trav za následek převládnutí rašeliníků z okruhu rašeliníku krivolistého (*Sphagnum fallax*), které potlačují ostatní druhy mechového patra. Zajímavé bylo i porovnání struktury různě obhospodařovaných ploch na lokalitě Kateřinice v Hostýnských vrších, které jsme všechny po 20 letech pokusu pokosili ve stejnou dobu na podzim. Z fotografie pořízené následující rok na konci května je zřejmé, že nekosený porost zůstal i po 20 letech výrazně druhově chudší, zachovaly se v něm v podstatě jen trsy bezkolence a ty dokonce pod vrstvou stařiny prořídly (obr. 13–16). Naopak kosené porosty jsou druhově bohaté s vyvinutým mechovým patrem.

### Co napoví zkoumání minulosti rašeliníšť ve vztahu k obhospodařování?

Každý, kdo se věnuje praktické ochraně přírody, dobře ví, že pokud se přestanou slatiniště kosit, dochází často k hromadění stařiny, zarůstání náletovými dřevinami a k nárůstu produkce biomasy. Produktivnější vegetace zákonitě odebírá více vody z půdy, což v letních vedrech může vést k vysušování stanoviště. Na řadě především vápničných slatinišť však rostou i rostlinné druhy označované odborníky za relikty – druhy přetrvávající na lokalitě dlouhodobě od časů minulých, kdy byly v daném území mnohem hojnější než dnes. Člověk by očekával, že reliktní jsou i stanoviště (slatiniště), a tak by mělo stačit ponechat je samovolnému vývoji a pouze je chránit před narušováním. To se ale neděje, současná slatinná vegetace se zachovává, jen pokud ji nějakým způsobem udržujeme, jak jsme ukázali popsaným experimentem.

Zde přichází na řadu paleoekologie, věda, která různými postupy zkoumá minulost přírody. V našem konkrétním případě odkrývá historii pomocí analýzy rostlinných makrozbytků – nerozložených zbytků různých částí rostlin uložených a zachovaných v rašelině díky trvalému zamokření, které brání množení rozkladných bakterií. Při výzkumu karpatských vápničných slatinišť včetně těch s velkou koncentrací reliktních a někdy velmi extrémních co do podmínek prostředí, jako jsou např. travetinové mokřady, jsme zjistili, že většina z nich vznikla v dnešní podobě až po odlesnění krajiny před několika sty lety, tedy činností člověka. V Karpatech se tak dělo zejména při valašské, kopaničářské nebo pasekářské kolonizaci v průběhu 14.–17. století. Předtím slatiniště buď na zkoumaném místě



11 / 5, odstraněná stařina

13



22 / 8, koseno 1x na podzim

14



6 / 3, nekoseno

15



25 / 7, koseno 2x

16

nebyla (např. Rožkovce v Laborecké vrchovině na východě Slovenska), nebo vypadala úplně jinak. Šlo nejčastěji o podmáčené olšiny, smrčiny a rašelinné březiny (např. v PR Pastierske v Liptovské kotlině), vzácněji prameniště v bučině (v PR Machová v Bílých Karpatech). Slatinné druhy přežívaly na malých ploškách světlin udržovaných buď silným vývěrem pramenů, či vývraty, případně pastvou velkých býložravců. Nelze se proto divit, že většina slatinišť potřebuje obhospodařování, jinak by je pohltit zpátky les. Jak ukázaly výzkumy z poslední doby, podobně tomu bylo i na většině rašelinišť Českomoravské vrchoviny nebo Slavkovského lesa.

Kde se ale na našich nejcejnějších slatiništích vzali slatiništní specialisti, včetně druhů považovaných u nás za relikty dávných dob? Některé přežívaly na lesních světlinách nebo se v krajině stěhovaly, jiné rostly na slatiništích, která byla dostatečně mokrá a živinami chudá na to, aby se na nich lesní vegetace nevyvinula. Taková slatiniště byla ale vzácná a často se vyskytovala v nížinách, kde jsme je dokázali téměř beze zbytku zničit (např. Vracovské jezero u Bzence) nebo jejich hydrologické podmínky natolik narušit, že se bez obhospodařování už neobejdou (Hrabanovská černava v Polabí). Dosud existující rašeliniště, která se po tisíce let vyvíjela bez činnosti člověka, jsou velmi vzácná a patří k nim např. rašeliniště u Velkého Dárka, kde se slatiništní vegetace vyskytuje v laggu (okrajové části s větším přísunem živin a minerálů) dnešního vrchoviště – rašeliniště syceného převážně srážkovou vodou (více také v Živě 2018, 3: 121–123). V dávnější minulosti se však slatiniště nacházela i v místě dnešního vrchoviště porostlého borovicí zobani-

13 až 16 Porovnání počtu druhů cévnatých rostlin (před lomítkem, zeleně) a mechorostů (za lomítkem, červeně) na čtveřici ploch, které byly 20 let obhospodařované rozdílně. Po 20 letech na podzim byly všechny pokoseny a vyfotografovány následující jaro 30. května 2023. Je zřejmé, že se i struktura porostů diametrálně liší. Snímky P. Hájkové

tou blatkou (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*), jak ukázaly nedávné paleoekologické výzkumy. Vrchoviště sycená srážkovou vodou jsou ale již trochu jiným případem. Vytvořila se ve většině našich pohraničních pohoří, často jako rozsáhlá podmáčená území s dominujícími rašeliničky a někdy protkaná malými jezírky s tmavou vodou zbarvenou huminovými kyselinami. Jejich historie je odlišná a podmíněná především klimaticky – vyskytují se všude tam, kde převládají srážky nad výparem. Je-li zachován příznivý vodní režim, management obvykle nepotřebují, i když i jejich vznik a vývoj byl někdy ovlivněn rozšiřováním pastvin a pastvou skotu, např. na hřebenech Hrubého Jeseníku.

#### Závěrem

Z našich pokusů vyplývá, že většina minerotrofních slatinišť ve střední Evropě vyžaduje pravidelné obhospodařování. Bez něj se jejich jedinečné druhové bohatství nepodaří uchovat pro další generace. Do budoucna bude ale důležité jeho správné nastavení. V důsledku lidské činnosti dnes dochází k narušování biogeochemických a hydrologických cyklů, s čímž souvisí plošná eutrofizace (včetně spadů dusíku v jinak málo dotčených horách), oteplování, sezonní vysychání a úbytek podzemních vod. To

vše podporuje zvyšování produktivity porostů, uchycování dřevin a expanzi generalistů na úkor slatinných specialistů. Proto je potřeba dnes obhospodařovat nejen slatiniště, jejichž vznik je přímo spojený s lidskou činností, ale i lokality, na kterých slatiništní vegetace dokázala podle paleoekologických výzkumů vytrvat tisíce let bez zásahů člověka. Někdy může být potřebné kosení dvakrát ročně, které je výborným obnovným zásahem, ale může být problematické z hlediska hmyzu a některých pozdě kvetoucích nebo pozdě klíčících druhů rostlin v případě jeho dlouhodobé aplikace. Klimatická změna navíc mění u řady druhů načasování (fenologii) kvetení, klíčení nebo stahování živin do podzemních orgánů. Může vést k tomu, že dosud dobře načasované a fungující obhospodařování přestane podporovat některé krátkověké druhy, zejména ty klíčící nebo kvetoucí v době letní seče, a zároveň nebude potlačovat některé expanzivní druhy. Závěr učiněný z našich experimentů by tedy neměl být chápán jako konečný, ale měl by naopak stimulovat další výzkum zaměřený na jednotlivé druhy a specifická společenstva.

**Kolektiv spoluautorů: Michal Hájek, Veronika Horsáková, Tomáš Peterka a Michal Horsák**

*Výzkum probíhal s podporou Grantové agentury ČR (GA19-01775S). Text vznikl za podpory projektu Technologické agentury ČR (č. ŠS07010074), řešeného v rámci programu Prostředí pro život, a za institucionální podpory Akademie věd ČR (č. RVO 67985939).*

Použitá literatura uvedena na webu Živy.