

1. Co jsou to rašeliniště a slatiniště

Rašeliniště jsou unikátní biotopy, které hostí mnoho specialistů a reliktních druhů. Jedná se o typ mokřadů, tedy trvale podmáčených území, kde dochází k ukládání rašeliny. Jelikož ale téměř na každém mokřadu dochází alespoň k částečnému ukládání sedimentu, byla tato definice zpřísněna a za rašeliniště lze považovat mokřady, kde je tento sediment tvořen více než z 50 % organickým podílem. Trvalé podmáčení není příliš příznivé pro činnost mikroorganismů, a tak zde převládá produkce biomasy nad dekompozicí. Rašelina vzniká za redukčních podmínek hromaděním organického uhlíku a dusíku. Rašeliniště tak hrají důležitou úlohu ve světové rovnováze uhlíku (van Diggelen & al., 2006). Akumulují zásobu až několika 10 000 kg uhlíku za rok (Asada & al., 2005). Biologická rozmanitost těchto biotopů je ohrožena rozvojem zemědělství a urbanizace, hydrologickými změnami, nevhodným způsobem pastvy a kosení, strukturálními změnami ve vegetaci a reprodukčními problémy souvisejícími s izolovaností populací (Middleton & al., 2006).

Rašeliniště lze obecně rozdělit na vrchoviště a slatiniště. Ohledně tohoto rozdělení se však zvláště v minulých letech vedly značné spory. Změnu tradičního rozdělení na minerotrofní slatiniště, syčená podzemní vodou, a ombrotrofní vrchoviště, syčené výhradně srážkovou vodou, navrhli Wheeler a Proctor (2000), kteří založili rozdělení na základě hodnoty pH a to tak, že kyselejší rašeliniště s $\text{pH} < 5,5$ jsou považovány za vrchoviště a bazičtější rašeliniště s $\text{pH} > 5,5$ za slatiniště. Toto rozdělení je obecně přijímáno i přes to, že proti němu byla vznesena kritika, zejména pak na základě skandinávských studií. Nicméně původní rozdělení na minerotrofní slatiniště a ombrotrofní vrchoviště je praktické jak z botanického, tak zoologického hlediska.

Rozdíly mezi vrchovištěm a rašeliništěm jsou, kromě přístupu vody, druhového složení a typu vegetace, zejména v dostupnosti živin, hodnotě pH a koncentraci dusíku či železa ve vodě (Bragazza et al., 2005).

Typy slatinišť

Hájek & al. (2006) definovali slatiniště jako typ mokřadů zásobených podzemní vodou, které hostují živinami limitovaný typ vegetace s dominancí šáchorovitých (*Cyperaceae*) a mechorostů. Rovněž rozdělili slatiniště, a to na základě floristických dat, do pěti typů dle minerální bohatosti: I. chudá slatiniště, II. středně bohatá (mírná) slatiniště, III. bohatá slatiniště, IV. extrémně bohatá slatiniště a V. vápenitá slatiniště.

I. chudá (přechodová) slatiniště

Minerálně chudá slatiniště jsou druhově chudá a dominují zde rašeliníky. Jsou to zejména rašeliníky sekce *Cuspidata*, *Denticulatum* a *Papillosum* dominující ve vodních mikrohabitátech a rašeliníky sekce *Palustris*

a *Capillifolium* dominující na bultech. Jako bulty označujeme vyvýšená místa na rašeliníšti, která jsou obklopena prohlubněmi, tzv. šlenky. Na chudých slatiništích je schopen přežít pouze jeden druh mlže, a to *Pisidium casertanum* (Horsák & Hájek, 2003).

II. středně bohatá slatiniště

Minerálně středně bohatá slatiniště jsou charakterizována zvýšeným výskytem rašeliníků sekce *Subsecunda* a *Teres* oproti sekci *Cuspidata*. Stále zde chybí kalcifilní druhy. Od chudých slatinišť jsou dobře rozlišeny i z malakologického hlediska (Hájek & al., 2006). I když je druhové složení stále chudé, začínají se zde objevovat další druhy sladkovodních i suchozemských měkkýšů nenáročných na vápník.

III. bohatá slatiniště

Na minerálně bohatých slatiništích se již objevují kalcitolerantní druhy rašeliníků jako je *Sphagnum teres* a *S. wamsdorffii* spolu s kalcifilními a bazifilními druhy. Chemické parametry podzemní vody mohou být stejné jako u extrémně bohatých rašeliníšť, avšak díky aktivitě kalcitolerantních druhů rašeliníků má povrchová voda nižší pH a nižší koncentraci vápníku. Podle některých studií ze střední Evropy se mohou některá společenstva, zejména cévnatých rostlin (kde dominuje zejména *Carex davalliana*), vyskytovat jak na bohatých, tak na extrémně bohatých a vápenatých slatiništích a tvořit tak jedinou vegetační jednotku. Nicméně se zdá, že suchozemští měkkýši odrážejí chemismus povrchové vody a strukturu vegetace daleko lépe (Horsák & Hájek, 2003). Nevyskytují se zde druhy extrémně bohatých slatinišť. Je pouze málo suchozemských druhů měkkýšů, například *Vertigo substriata*, které snesou nízké pH a nízký obsah minerálů v povrchové vodě a mohou tak na těchto stanovištích tvořit početné populace (Hájek & al., 2006). Hlavním ekologickým rozdílem mezi bohatými a extrémně bohatými (případně vápenitými) slatiništi je dominance *S. wamsdorffii* na bohatých slatiništích a absence rašeliníku na extrémně bohatých slatiništích. (Dierßen & Dierßen, 1984). Konkrétní hodnoty hraničních chemických limitů výskytu rašeliníků se mohou lišit v závislosti na rychlosti proudění vody, obsahu živin a obsahu železa (Hájek & al., 2006). V boreální zóně se často jedná o nejzásaditější slatiniště a v těchto oblastech tak představují konec minerálního gradientu.

IV. extrémně bohatá slatiniště

Probíhá zde pouze mírná povrchová acidifikace, která je způsobena rozkladem nebo acidifikačními schopnostmi hnědých mechů (Vitt, 2000). Z hnědých mechů dominuje *Drepanocladus cossonii*, který je doplněn dalšími druhy v závislosti na vodním režimu (Hájek & al., 2006). Zcela zde chybí rašeliníky i druhy na nich závislé. Extrémně bohatá slatiniště lze také dobře

identifikovat na základě malakofauny. Objevují se zde druhově bohatá společenstva suchozemských plžů s vysokou abundancí.

V. vápenitá slatiniště

Charakteristikou tohoto typu slatinišť je srážení uhličitanu vápenatého do podoby pěnovce, což má markantní vliv na skladbu rostlinných a živočišných společenstev. Malakofauna je zde obzvláště bohatá. Na jediné lokalitě se lze setkat až s 30 druhy. Vápenitá slatiniště patří k nejbohatším ekosystémům temperátní zóny a hostí množství ohrožených druhů (Wassen & al., 2005).

2. Ekologické gradienty na slatiništích

Mezi nejvýznamnější gradienty ovlivňující skladbu jak **rosltinný**, tak živočišných společenstev se řadí gradient minerální bohatosti a gradient **fertility**. Nelze však opomenout ani gradient geografický, který dobře vysvětluje rozložení reliktních slatiništních specialistů, a další, jako je úroveň hladiny vody, vzdálenost od pramene, klima a v neposlední řadě teplotní gradient.

Gradient minerální bohatosti (poor-rich gradient)

Minerální bohatost je nejdůležitějším **faktorem ovlivňujícím** složení slatiništních společenstev, **které** se podél tohoto gradientu rychle mění. Kyselější prostředí prospívá rašeliníkům. Se **zvyšujícím se pH rašeliníků ubývá a jsou nahrazovány vápnomilnými druhy**. Na slatiništích nacházejících se na bazickém konci minerálního gradientu tak nemusíme **nalézt** rašeliníky vůbec žádné.

Tento gradient vypovídá nejen **o nasycení minerály, zejména vápníkem, ale i ostatními (hořčík, železo)**. Čím větší je nasycenost minerálními látkami, tím vyšší je konduktivita. Jelikož konduktivita vody vypovídá o minerální bohatosti, tedy o množství iontů rozpouštěných ve vodě (což jsou v 95 % ionty Ca+Mg s převahou Ca), lze ji považovat za **zástupce** vápnatosti (Horsák, 2005). Obzvláště na lokalitách umístěných na nejbazičtějším konci minerálního gradientu, kde je odhad vápnatosti na základě pH **problematický**, je použití konduktivity jakožto ukazatele minerální bohatosti (a tedy vápnatosti) vhodné. Na pěnovcových slatiništích, na rozdíl do ostatních slatiništních typů, nebyla totiž prokázána korelace pH vody s její konduktivitou. Důležitějšími se zde ukázaly být **faktory jako** je klima, geografie, geomorfologie **či** stáří lokality (Horsák, 2006).

Růst konduktivity není lineární, ale na bazičtějším konci gradientu se **rozdílí** v konduktivě na jednotlivých typech slatinišť zmenšují. Velký ekologický dopak **byť malé změny konduktivity můžeme tak zaznamenat mezi** vrchovištěm a chudým slatiništěm.

Nasycení bázemi je závislé **od** geologického podloží, **protože je s ním slatiniště hydrologicky v přímém kontaktu**. **Označujeme tedy slatiniště jako minerotrofní**. Je-li podloží bohaté na zásadité ionty, vznikají minerálně bohatá až zásaditá slatiniště (v oblastech s výskytem karbonátových hornin, jako je vápenec, hadec **či** opuka). Na takovýchto zásaditých **slatiništích nenajdeme rašeliníky, nebo pouze jejich omezené množství**, protože většina druhů rašeliníků nedokáže tolerovat tak vysokou koncentraci vápníku. V důsledku hromadění rašeliny se vodní hladina vzdaluje od **podloží a** tedy od zdroje vápníku a ostatních minerálů. Koncentrace minerálů včetně vápníku tak klesá **a dochází k postupnému obsazování takových lokalit konkurencí schopnějšími druhy s menší tolerancí k vápníku, ke kterým patří mimo jiné většina druhů rašeliníků**. To vede k zarůstání slatinišť, která následně zanikají. (Hájek & Hájek, 2018).

Zatímco na bazičtějších slatiništích je hlavním determinantem obsah vápníku, na kyselějších typech je to naopak pH.

Pojmy extrémně bohatá či extrémně chudá slatiniště jsou relativní. Například ve Skandinávii se extrémně bohatá pěnovecová slatiniště vůbec nevyskytují. Tedy to, co lze v těchto oblastech označit za extrémně bohatá slatiniště nemusí v jiných oblastech zdaleka představovat nejbazičtější konec gradientu (Horsák, 2005).

Gradient fertility

Gradient fertility (úživnosti) odráží dostupnost živin, zejména dusíku a fosforu. Ukázalo se, že na extrémně vápnatých slatiništích je dostupnost fosforu nejvíce ovlivněna vápníkem, zatímco na méně vápnatých slatiništích hraje důležitější roli ve fixaci fosfátů železo a hliník (Boeye et al., 1996). Tento gradient se uplatňuje spíše na bohatším konci minerálního gradientu (Hájek et al., 2002). Například v oblasti Skandinávie, kde minerální bohatost slatinišť nedosahuje zdaleka takových hodnot, jaké známe například z oblasti Karpat, se tento gradient uplatňuje poměrně málo (Økland et al., 2001). Avšak obecně platí, že gradient fertility je na gradientu minerální bohatosti nezávislý (Hájek et al., 2006) a je ovlivněn zejména vodním režimem. Ve složení slatiništních společenstev se projevuje zvyšující se fertilita nahrazením mokřadních specialistů ubiquistními druhy náročnějšími na živiny, jak bylo dokumentováno také na příkladu měkkýšů (Hájek & al., 2006) a celkovým vzrůstem produktivity společenstev.

Teplotní a klimatický gradient

Obecně lze říci, že slatiniště jsou obývána chladnomilnými druhy. Efekt na druhové složení je podstatně menší, než například efekt minerálního gradientu, avšak výrazněji se projeví v rámci analýzy jednoto typu slatiniště. Významnou roli hraje zejména pro bezobratlé. Teplota na slatiništích značně kolísá jak v průběhu roku, tak v průběhu dne. Vzhledem k tomu, že teplotní podmínky slatinišť jsou stěžejním tématem celé práce, bude jim dále věnována samostatná kapitola.

Geografický gradient

Geografický gradient odráží historický vývoj lokalit. Dobře také vysvětluje prostorové rozmístění reliktních slatiništních specialistů (Horsáková & al., 2018).

Gradient vzdálenosti od pramene

Jedná se o komplexní gradient zahrnující kombinaci vlivu pH a jeho stability, organického podílu a množství živin (odplavovaných z vývěru). Zdůrazňuje rozdíl mezi prameništěními slatiništi (*spring fens*) a tzv. *flush fens*, tedy těmi dále od pramene.

Kolísání vodní hladiny

Při poklesu vodní hladiny, ke kterému může **docházet** buď přirozeným vysycháním, anebo v důsledku lidských zásahu (např. odvodnění), **dochází** k uvolňování živin. Jak již bylo zmíněno výše, velký obsah živin vede k nahrazení slatiništních specialistů běžnými druhy a k postupnému zarůstání slatinišť.

3. Seznam literatury

M. Hájek & al., 2006: Habitat diversity od central European fens in relation to enviromental gradients and an efford to standardise fen terminology in ecological studies.

J. Bojková, 2009: disertační práce.

V. Schenková, 2010: bakalářská práce.

M. Horsák & M. Hájek, 2003: Composition and species richness of molluscan communities relation to vegetation and water chemistry in the western carpathian spring fens: the poor-rich gradient.

V. Horsáková & al., 2018: Principal factors controlling the species richness of European fens differ between habitat specialists and matrix-derived species.

J. P. Amon & al., 2002: Temperate zone fens of the glaciated midwestern USA.

B. Middleton & al., 2006: Fen management and research perspectives.

L. Bragazza & al., 2005: Multiple gradients in mire vegetation: a comparison of a Swedish and an Italian bog.

R. van Diggelen & al., 2006: Fens and floodplains of the temperate zone: Present status, threats, conservation and restoration.

A. P. Grootjans et al., 2006: Hydrological landscape settings of base-rich fen mires and fen meadows: an overview.