

Tajemství mechorostů: underground

Cizojazyčné slovo v názvu příspěvku spíše evokuje připomínku jedné z výrazných hybných sil demokratických změn politického systému u nás, navíc u příležitosti nedávného 20. výročí, ale tento termín se běžně užívá i pro pozorovateli ukrytý systém částí rostlinných těl pod povrchem půdy (či jiných substrátů). Pravda, svět rostlin pod zemí není na první pohled tak pestrý jako snáze viditelná část nad povrchem, ale demonstrace rozmanitosti podzemních struktur i u tak početně malé skupiny rostlin – mechorostů – snad pozorného čtenáře přesvědčí o opaku.

Známost skutečností je častá, někdy až drtivá převaha biomasy kořenového systému cévnatých rostlin nad biomasou jejich nadzemních částí, a to zejména u těch, které jsou adaptovány na život v semiaridních a aridních biotopech. Zde totiž může kořenový systém zasahovat i do mnoha (desítek) metrů hloubky pod povrchem. Důvod je nasnadě – tyto rostliny potřebují získat vodu ukrytou až hluboko pod povrchem. U mechorostů to ale neplatí! Jako poikilohydrické rostliny přijímají vodu celým povrchem těla (dominantní roli často hrají horizontální srážky, např. mlhy) a podzemní orgány nejsou prakticky schopny efektivního transportu vody (a v ní rozpuštěných živin) k nadzemním asimilačním orgánům. Pokud výjimečně dochází k aktivnímu transportu, pak je tato funkce přinejmenším podřadná. Podzemní orgány u mechorostů plní primárně funkci ukotvení rostlin k substrátu. Proto jsou tyto orgány příznačně nazývány přichytnými vlákny – rhizoidy.

Dohledali bychom je v minimální hloubce pod povrchem substrátu. Např. epifytické druhy (rostoucí na povrchu listů neopadavých dřevin, zejména pak v tropech a subtropích) osidlují výhradně povrch nebo mohou prorůst do substrátu, ale jen minimálně. Některé rhizoidy těchto druhů totiž mohou proniknout kutikulou hostitele a následně kontaktovat buňky epidermis i mezofylu listů. V takových případech však nejde o klasický příklad parazitismu (přestože byl zaznamenán zvýšený transport vody a fosfátů z listů); mechorosty totiž neredukují fotosyntézu hostitele. Porost mechorostů na povrchu listu zřejmě jen odrazuje zájem herbivorů, na druhou stranu zjevně zvyšuje možnost kolonizace mykopatogenů. U epilittických/saxikolních druhů rostoucích na skalách a kamelech závisí hloubka prorůstání rhizoidů na pórovitosti substrátu (vždy jde však o pouhé milimetry), u terestrických (na půdě rostoucích) druhů bychom byli úspěšnější v dohledání rhizoidů v hloubce maximálně 1–2 (3) cm pod povrchem

půdy, spíše bychom je však našli v hloubce v ranku milimetrů.

Následující text rozvádí avizovanou rozmanitost podzemních struktur mechorostů z hlediska morfologie (rhizoidy jedno-/mnohobuněčné, případně chybějící, hladké/papilnaté, bezbarvé – hyalinní/zbarvené, atd.) a funkce (ukotvení v substrátu/vegetativní rozmnožování). Mechorosty totiž nejsou taxonomickou jednotkou, ale sdružují na úrovni oddělení tři parafyletické se vyvíjející linie: hlevíky, játrovky a mechy. Tomuto taxonomickému postavení odpovídají i zásadní rozdíly ve struktuře podzemních částí mechorostů.

● **Hlevíky – Anthocerotophyta** (racionální odhad celosvětového počtu druhů 150–200). Rhizoidy jsou vždy jednobuněčné, hladké a nevětvené. Pouze výjimečně mohou být u některých druhů rodu *Megaceros* (exotický rod odlišující se od ostatních hlevíků větším počtem chloroplastů v jedné buňce a absencí pyrenoidů) přichytná vlákna na konci větvená.

● **Játrovky – Marchantiophyta** (racionální odhad celosvětového počtu druhů 6–8 tisíc). Zde je situace poněkud složitější, výrazné rozdíly jsou zřejmé na úrovni tříd. V rámci třídy *Marchantiopsida* (lupenitě – frondózní – játrovky s výrazně anatomicky strukturovaným profilem stélky) jsou rhizoidy vždy jednobuněčné, nevětvené a tvořené zpravidla dvěma morfologickými typy: silnější, hladké, vyrůstající obvykle ze středního žebra stélky a plnicí zejména přichytnou funkci, a slabší, vyrůstající spíše pod ventrálními šupinami a s buněčnou stěnou uvnitř čípkovitě strukturovanou (i více typů), plní i podřadnou funkci vedení vody (obr. 1). U třídy *Jungermanniopsida* (lupenitě játrovky s jednodušším profilem stélky i listnaté – foliózní – typy) jsou rhizoidy opět jednobuněčné, pouze hladké. Mohou být však výjimečně na konci přehrádkované a dvouřadě uspořádané (např. exotický rod *Schistochila*). Zpravidla jsou nevětvené, výjimečně na konci stromkovitě rozvětvené (některé druhy rodu krokvice – *Metzgeria*). Rhizoidy vyrůstají



1 Porostnice mnohotvárná (*Marchantia polymorpha*). Detail snopce čípkatých přichytných vláken – rhizoidů – u nás běžné, až obecně se vyskytující lupenitě (frondózní) játrovky

2 Přímenka Hookerova (*Haplomitrium hookeri*). Celkový vzhled v České republice kriticky ohroženého druhu listnaté (foliózní) játrovky s nápadnými masitými rhizomy ve spodní části stélky

3 Měřík velkolistý (*Rhizomnium magnifolium*). Detail spodní části lodyhy s vyvinutou spleť krátkých mikronemat a mohutnějších, bohatě větvených makronemat (blíže v textu)

4 Prutník zdobný (*Bryum elegans*). Detail povrchu výrazně papilnatého, větveného rhizoidu

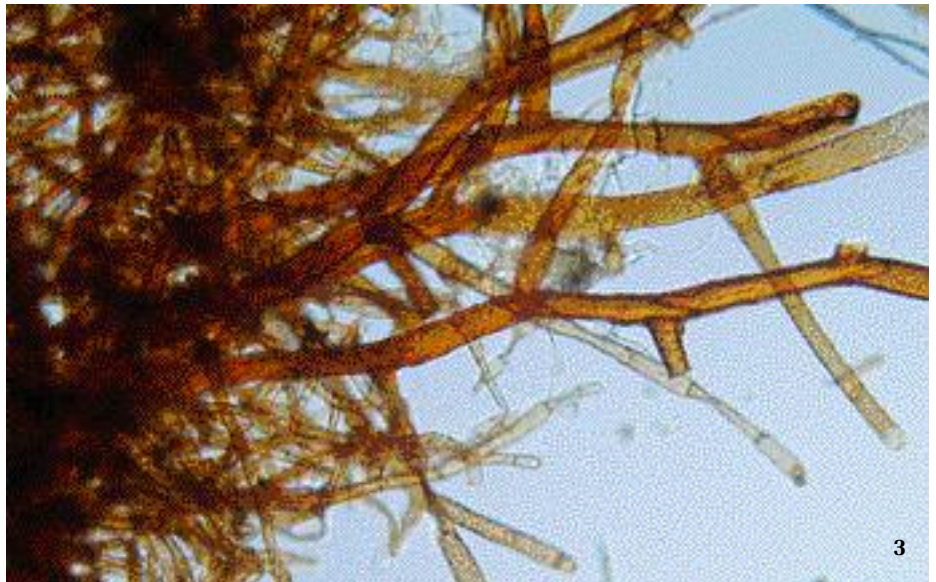
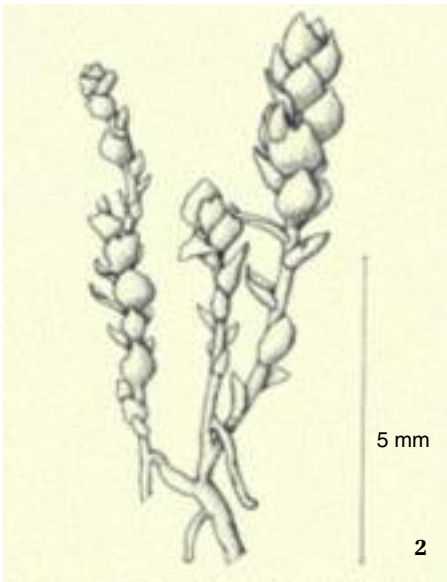
5 Dvouhroteček hroznovitý (*Dicranella staphylina*). Detail několikabuněčných rhizoidálních množilek – gem

6 Drabík stromkovitý (*Climacium dendroides*). Celkový vzhled klonálního porostu tohoto u nás vcelku běžného druhu mechu.

Snímky a kresba Z. Soldána

jednotlivě nebo ve svazečcích, mohou být bezbarvé, hnědé až i výrazně červenofialové kvůli přítomnosti antokyanů (některé druhy rodu hlávkovec – *Fossombronina*). U některých zástupců této třídy se mohou vytvářet též rhizomy (viz dále), které mohou být pokryty rhizoidy (např. rod *Prasanthus*) či mohou rhizoidy zcela chybět (některé druhy rodů *Metzgeria*, *Pleurozia*).

Specifická je třída *Haplomitriaceae*. Už při klíčení se vyvíjejí mnohobuněčné masité rhizomy, které následně vytvářejí poléhavý systém funkčně nahrazující rhizoidy. Rhizomy mají ve střední části vyvinut nepřilhlý zřetelný centrální svazek sestávající z drobnějších buněk (hydroidů) a plnicí funkci primitivního vodivého pletiva. Zajímavá je i vezikulo-arbuskulární endomykorhiza dřevňových buněk rhizomů, tedy nejčastějšího typu endosymbiózy hub a rostlin. Na obr. 2 je zachycen druh přímenka Hookerova (*Haplomitrium hookeri*), jediný recentní evropský druh pozorovaný v minulosti i v České republice v okolí krkonošské Luční boudy, u nás v současnosti zaznamenaný opět v Krkonoších a v Hrubém Jeseníku.



● **Mechy – Bryophyta** (racionální odhad celosvětového počtu druhů 10–12 tisíc). Zástupci této nejpočetnější skupiny mechorostů mají rhizoidy vždy vícebuněčné, s příčnými přehrádkami a jednořadě členěné. Mohou být různě zbarvené (hyalinní, hnědavé, fialové, červenavé) a často se také využívají v taxonomii. Většinou jde o typ tzv. mikronemat (malý průměr, spore větvení), někdy se mohou vytvářet i tzv. makronemata s větším průměrem a vznikající v okolí větvičných primordií (zárodků), např. u zástupců čeledi měříkovitých (*Mniaceae*, obr. 3).

Také podzemní část hraje důležitou roli v životní strategii příslušného druhu. U mechů rostoucích na trvale nebo alespoň občasné narušovaných substrátech (např. okolí turistických chodníků, stezek zvěře, krtiny, pastviny a pole) se mohou utvářet i specializované útvary – rhizoidální gemy – množilky. Vytvářejí se zpravidla ve větším počtu, jsou vícebuněčné, kulovité nebo řidčeji hruškovitého tvaru, spíše drobné (50–500 μm), nezřídka výrazně zbarvené (v totožné barvě rhizoidů či žlutavé až křiklavě karmínově zbarvené), s hladkými nebo konvexně vypouklými buněčnými stěnami. Typickými zástupci s vyvinutými rhizoidálními gemami jsou např. prutníček hruškovitý (*Leptobryum pyriforme*), vousatěnka pošvatá (*Barbula convoluta*), dvouhroteček hroznovitý (*Dicranella staphylinia*, obr. 5), především ale druhy komplexu *Bryum erythrocarpum* (prutník).



S evidentně etymologicky příbuzným termínem rhizoidu – tzv. rhizomem, který bychom snad mohli volně přeložit jako půdní stolon, se také můžeme u mechů, byť vzácněji, setkat. Jde o štíhlejší, pod povrchem půdy horizontálně situovanou část lodyhy, která je v určité vzdálenosti od mateřské rostliny zárodkem nově vznikajících vzpřímených a nad substrát posléze vystupujících sekundárních lodyh. Jako příklad vytváření těchto orgánů analogických s rhizoidy a následně klonálních porostů může z našich zástupců posloužit např. druh vlhkých lesů s vysokou estetickou hodnotou růžoprutník růžovitý (*Rhodobryum roseum*) vytvářející při konci

lodyhy do růžice nahloučené, podlouhle obvejčité listy, či jistě známější a běžnější se vyskytující drabík stromkovitý (*Climacium dendroides*, obr. 6), který roste na vlhkých lukách i v trávě na sušších stanovištích, často také v okolí lidských sídel. U obou těchto mechů jsou kromě rhizomů přítomny i rhizoidy. U mechů však mohou rhizoidy zcela chybět – nejznámějším případem je rod rašeliník (*Sphagnum*), který tvoří zpravidla těsně sevřené trsy ve vlhkých depresích (šlencích) rašeliníšť nebo formuje na těchto stanovištích typické kopečkovité bulty.

No řekněte, není i „underground“, tedy svět pod zemí u mechorostů pestrý?