

Měkkýši v labyrintu diverzity prostředí

II. Měkkýši a biodiverzita

V minulé části našeho pojednání (Živa 2019, 1: 25–28) jsme si přiblížili význam mikroreliéfu a dalších složek geodiverzity prostředí jako mozaiky vlhkosti a vápnitosti důležité pro výskyt měkkýšů. Nyní se zaměříme na diverzitu vegetačního krytu. Rostliny jsou pro měkkýše jednak zdrojem potravy a jednak prostředím, v němž žijí. Naprostá většina plicnatých plžů jsou nespecifičtí herbivoři čili potravní generalisté, schopni si ukousnout de facto z jakékoli potravy. Tato potravní strategie bývá vykládána jako přizpůsobení k energeticky poměrně náročnému a pomalému způsobu pohybu – plazení, kdy všudypřítomné zdroje minimalizují potřebu pohybu. Rostlinný opad nebo dřevo jsou zároveň pro plže domovem, chránícím je před nepříznivými vlivy prostředí.

Plži jsou nespecifičtí herbivoři, ale jídlo si vybírají

Obecně je třeba předeslat, že o potravních preferencích plžů se toho neví příliš mnoho. Studovat potravní nabídku v přírodě není vůbec jednoduché a různé laboratorní testy jsou ovlivněny naším předvýběrem potravy. Pokud uvažujeme o rostlinách jako o zdroji potravy plžů, bývá, jako u všech herbivorů, limitujícím nedostatek dusíku. Ten se v rostlinách hromadí ve formě aminokyselin, z nichž pro měkkýše jsou nejvýznamnější methionin, tryptofan a histidin. Dalšími důležitými složkami jejich potravy jsou pak mastné kyseliny, vitamíny, minerály (hlavně vápník) a celulóza. Optimální rostlinný zdroj je tedy bohatý na tyto složky a zároveň neobsahuje příliš mnoho sekundárních metabolitů, jimiž se rostliny brání svým spásáčům.

Kromě býložravých existují ale i dravé skupiny plžů (u nás např. sklovatky rodu *Daudebardia* nebo někteří zástupci zemounovitých – Zonitidae), někteří jsou zase houbožraví (řada plzáků a slimáků) a v jejich trusu byly nalezeny i částičky půdy. Naprostá většina plžů jsou ale nespecifičtí herbivoři. O to víc zaráží, že tak bohatý zdroj potravy, jako třeba většinu trav (lipnicovité – *Poaceae*), suchozemští plži prakticky nevyužívají. Důvodem může být vysoký obsah křemíku v jejich tvrdých listech. Mluvíme-li o nespecifické herbivorii, je také nutné zdůraznit, že plžům není jedno, v jakém stadiu rostlinnou potravu konzumují. Zdá se, že upřednostňují buď malé a snadno dostupné semenáčky, nebo naopak již rozkládající se opad. Rozkládající se rostliny jsou výhodným zdrojem potravy jednak proto, že již prošly stadiem



bakteriálního rozkladu a jsou tedy lépe stravitelné, a také proto, že se v nich už částečně rozložily obranné rostlinné sekundární metabolity.

Vegetační kryt – prostředí pro život

Už z výše zmíněných charakteristik rostlin jako zdroje potravy je jasné, že rostlinný chemismus může ovlivňovat prostředí, v němž plži žijí. Zatímco některé druhy rostlin se rozkládají poměrně rychle a vápník jako klíčový prvek pro plže je v nich vázán ve snadno rozložitelné citrátové formě, jiné rostliny mají vápník v listech vázaný v oxalátové formě a jejich listy se rozkládají i několik let. Prvním případem jsou u nás lípy (*Tilia*), jasaný (*Fraxinus*), jilmý (*Ulmus*) a javor mléč (*Acer platanoides*) a j. klen (*A. pseudoplatanus*). Zejména jasanové listy do jara prakticky zmizí, čímž poskytnou plžům nejen potravu, ale



1 a 2 Bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*) pod jilmem (*Ulmus*) spolu s množstvím padlého dřeva představují pro měkkýše ideální prostředí (obr. 1). Bažanka vytváří mikroklima pro větší epigeické měkkýše a spodní strany jejich listů jsou prostředím i potravou pro drobné druhy, jako je ostroústka bezzubá (*Columella edentula*).

3 Listy devětsilu (*Petasites*) dokážou i v neúživném prostředí horských smrčín poskytnout herbivorům množství biomasy – zde plzák hajní (*Arion silvaticus*).

4 Pitulník žlutý (*Galeobdolon luteum* agg.) je indikátorem na živiny bohatého substrátu. V podobných porostech bývá početnost měkkýšů vyšší než v okolí.

5 Šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*) indikuje často i na úživném substrátu kyselé ostrůvky, kde měkkýši nežijí.

Tab. 1 V následujícím přehledu (tab. 1 a 2) podáváme zkušenosti o celkovém vlivu – zde kapradin a dřevin – na měkkýše, jak ukazují kódy: MM – velmi příznivý vliv, M – příznivý, (M) – spíše příznivý, (X) – spíše nepříznivý, X – nepříznivý, XX – měkkýše odpuzující; * druhy svou biomasou přímo vytvářejí příznivé prostředí pro měkkýše, ostatní spíše indikují úživnost prostředí.

Rostlina	Vliv	Komentář
Kapradorosty	obecně X–XX	především velké druhy
kyvor lékařský (<i>Asplenium ceterach</i>) a sleziník routička (<i>Asplenium ruta-muraria</i>)	M	indikují i drobné průsaky uhličitane vápenatého (CaCO_3) ve skalních štěrbinách, které mohou využívat epilitičtí plži
jelení jazyk celolistý (<i>Asplenium scolopendrium</i>) a hadí jazyk obecný (<i>Ophioglossum vulgatum</i>)	M	ukazují na lokální vápník (Ca) v půdě
sleziník severní (<i>A. septentrionale</i>)	XX	indikuje lokálně nepříznivá místa na skalách
Jehličnany	obecně X–XX	nepříznivý vliv mohou kompenzovat podrostní byliny s větší produkcí dobře rozložitelné zelené hmoty
Listnaté stromy		
olše, topoly, habr, líska	(M)–M	
vrby (<i>Salix</i>)	M	
jilmy (<i>Ulmus</i>) *	M–MM	opadanka bohatá na Ca vázaný na citrát
lípy (<i>Tilia</i>) *	M–MM	zejména moderový humus na drolnách; opadanka bohatá na citrátový Ca
javor mléč (<i>Acer platanoides</i>) *	M	opadanka bohatá na citrátový Ca, mikrohabitat pro drobné druhy – skeletování listů (vyžíráni listové hmoty mezi žilnatinou)
j. klen (<i>A. pseudoplatanus</i>) *	M–MM	
j. babyka (<i>A. campestre</i>)	(M)	na příliš vysychavých půdách
jasan ztepilý (<i>Fraxinus excelsior</i>) *	MM	nejrychlejší rozklad opadanky, hlavně epigeické druhy plžů
trnovník akát (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	(X)	ruderalizace stanoviště
buk lesní (<i>Fagus sylvatica</i>)	(X)	špatně rozložitelný opad, ale často vhodné tlející dřevo
duby (<i>Quercus</i>)	X–XX	špatně rozložitelný a vysychavý opad
ovocné stromy	(X)	
Keře		
ostružiník (<i>Rubus</i>)	obecně XX	na vysychavých místech ale může lokálně zvýšit vlhkost a tím i početnost plžů
bez (<i>Sambucus</i>)	(M)	indikuje nitrifikaci (hromadění dusičnanů v půdě)
šeřík (<i>Syringa</i>)	X	
svída krvavá (<i>Cornus sanguinea</i>), dřín jarní (<i>C. mas</i>)	(M)	na vysychavých a často odvápněných půdách
řešetlák (<i>Rhamnus</i>) a krušina (<i>Frangula</i>) *	(M)	opadanka vhodná pro plže
Drobné keříčky		
kručinka chlupatá (<i>Genista pilosa</i>)	(X)	
devaterníky (<i>Helianthemum</i>)	M	útočiště drobných druhů plžů i na méně úživných a suchých substrátech
dryádka osmíplátečná (<i>Dryas octopetala</i>) *	M	útočiště drobných druhů plžů v horách
vřesy (<i>Calluna</i>), vřesovce (<i>Erica</i>)	XX	kyselá a vysychavá stanoviště
borůvky, brusinky, vlochyň, šicha	XX	na borůvčí ale u nás žije hojně ostroústka drsná (<i>Columella aspera</i>) a vzácně vrkoč nordický (<i>Vertigo ronneyensis</i>)
mateřídoušky (<i>Thymus</i>) *	M	v opadu drobných listů keříků drobné druhy plžů
ožanka kalamandra (<i>Teucrium chamaedrys</i>) *	M	keříček s mikroopadankou, drobné druhy na xerothermních místech

především úživné prostředí. Naopak listy dubu (*Quercus*) či buku (*Fagus*) vytvářejí hluboké suché nerozložené vrstvy, které prorůstají houbovým myceliem, rozkládají se velmi pomalu a pro plže jsou prakticky nevyužitelné. Extrémem je pak jehličnatý opad, který má nevhodné fyzikální i chemické vlastnosti – je kyselý, špatně rozložitelný a vysychavý a může dokonce izolovat od potenciálně vhodného geologického substrátu, jakým je třeba vápenec. Nicméně stromový opad zároveň poskytuje kryt, pod nímž mají v lesním mezoklimatu plži ještě vhodnější mikroklima. Vrstva opadu udržuje vyšší vlhkost a zabraňuje i promrzání lesní půdy. To má často za následek, že po odhrnutí silné vrstvy opadanky vidíme aktivní plže za mrazivých dní.

Naprostě specifickým prostředím je pak padlé dřevo. Zatímco čerstvě padlý kmen může poskytnout měkkýšům minimum úkrytů, stadium rozkladu, v němž kůru oddělí od dřeva vrstva houbových vláken a ve vzniklé mezeře se činností mnohožek a suchozemských stejnonožců začne tvořit vrstva trusinkového humusu, je pro plže malým rájem.

Popsat složité předivo vztahů měkkýšů k vegetaci je poměrně obtížné, jelikož se zde uplatňují různé výše zmíněné fakto-

ry, které se vzájemně prolínají a kladně i záporně ovlivňují. Příkladem může být obecně nepříznivé prostředí jehličnatých lesů, které ale může plně vykompenzovat přítomnost bylin tvořících silnou vrstvu dobře rozložitelného a úživného opadu, jakými jsou např. havez (*Adenostyles*) nebo devětsil (*Petasites*). Proto jsme se rozhodli shrnout naše dosavadní poznatky, vychá-

zející především z terénních zkušeností, v přiložených tabulkách (tab. 1 a 2).

Vedle tohoto přehledu zbývají ještě stovky druhů rostlin, o jejichž vztahu k malakofauně nemáme dosud žádné údaje. Při posuzování reálných vazeb mezi měkkýši a vegetací si musíme uvědomit, že jejich vztah je dán především tím, že obě skupiny organismů dávají přednost víceméně



Tab. 2 Přehled zkušeností o celkovém vlivu bylin a trav na měkkýše znázorněný pomocí kódů – vysvětlivky v popisku tab. 1

Rostlina	Vliv	Komentář
Byliny		
kopřiva, zejména k. dvoudomá (<i>Urtica dioica</i>) *	M–MM	vysoký obsah proteinů a vápníku, neprodukuje sekundární metabolity
merlíky (<i>Chenopodium</i>), lebedy (<i>Atriplex</i>)	X	ruderalizace, vysychavá stanoviště
kakost smrdutý (<i>Geranium robertianum</i>)	(M)	ruderalizace stanoviště
hvozdík kropenatý (<i>Dianthus deltoides</i>)	X	
křídlatka sachalinská (<i>Reynoutria</i> , syn. <i>Falopia sachalinensis</i>) a k. japonská (<i>R. japonica</i>)	(X)	o vlivu křídlatek a jiných invazních rostlin na společenstva měkkýšů viz Živa 2018, 5: 243–245
křídlatka česká (<i>R. xbohemica</i>)	(M)	
samorostlík (<i>Actaea</i>), oměj (<i>Aconitum</i>), sasanka pryskyřníkovitá (<i>Anemone ranunculoides</i>)	(M)–M	často místní obohacení lesa živinami
dymnivka (<i>Corydalis</i>), česnáček (<i>Alliaria</i>), řeřišnice nedůtklivá (<i>Cardamine impatiens</i>)	(M)–M	značí dobrou humifikaci
měsíčnice (<i>Lunaria</i>)	M–MM	indikátor dobré humifikace
lomikámen vždyživý (<i>Saxifraga paniculata</i>)	M	CaCO ₃ , na listech často závratka drsná (<i>Clausilia dubia</i>)
bažanka vytrvalá (<i>Mercurialis perennis</i>)	MM	ideální úživné lesní prostředí, drobné druhy na listech
bršlice (<i>Aegopodium</i>)	M–MM	také na rudéralech, úživná stanoviště, drobné druhy na listech
krabice (<i>Chaerophyllum</i>), jarmanka (<i>Astrantia</i>)	M–MM	indikace dobré humifikace
vrba hajní (<i>Lysimachia nemorum</i>)	M	
svízel přitula (<i>Galium aparine</i>)	(M)	v lese indikuje humifikaci
hořec brvitý (<i>Gentianopsis ciliata</i>)	M	význačný indikátor CaCO ₃ v půdě
kostival hlíznatý (<i>Symphytum tuberosum</i>)	(M)	místy indikátor úživných průsaků v půdě
konopice (<i>Galeopsis</i>)	XX	
hluchavka skvrnitá (<i>Lamium maculatum</i>)	M	v lesích významný indikátor dobré humifikace
bukvice (<i>Betonica</i>), popenec (<i>Glechoma</i>)	(M)	
šalvěj lepkavá (<i>Salvia glutinosa</i>)	M	vhodné biotopy v lesích
kociánek (<i>Antennaria</i>)	X	
černýš (<i>Melampyrum</i>)	X	
devěsíl (<i>Petasites</i>) *	M	producenti velkého objemu zelené hmoty, možnost kompenzace nepříznivé opadanky pod smrky v horských oblastech; u haveze během roku klesá koncentrace alkaloidů a stává se tak stravitelnější
havez (<i>Adenostyles</i>) *	M	
pcháč zelinný (<i>Cirsium oleraceum</i>) *	M	produkce velkého množství zelené hmoty na vlhkých loukách
česneky (<i>Allium</i>) – hlavně č. medvědí (<i>A. ursinum</i>) a č. podivný (<i>A. paradoxum</i>) *	M	husté jarní porosty, vliv na dobrou humifikaci
česnek šerý (<i>A. senescens</i>) *	M	stálé trsy v xerothermních oblastech
tařice skalní (<i>Aurinia saxatilis</i>) *	MM	výskyt vřetenatky obecné (<i>Alinda biplicata</i>) i na kyselých substrátech
trsnaté druhy mochen (<i>Potentilla tabernaemontani</i> , syn. <i>P. verna</i> ; <i>P. arenaria</i>)	M	útočiště drobných druhů plžů i na méně úživných a suchých substrátech
Trávy a travám příbuzné		
válečka prapořitá (<i>Brachypodium pinnatum</i>)	(M)	(sub)xerothermní trávníky
pěchava vápnomilná (<i>Sesleria albicans</i>) *	M	trsy na skalách, vápnité horniny
vysoké lesní trávy: kostřava lesní (<i>Festuca altissima</i>), pšeníčko rozkladité (<i>Milium effusum</i>), ječmenka evropská (<i>Hordelymus europaeus</i>)	(M)	mírně příznivější prostředí v často neúživných lesích
medyněk vlnatý (<i>Holcus lanatus</i>) *	(M)	jediná tráva, která bývá spásána plži, hlavně slimáčky
rákos (<i>Phragmites</i>) a chrastice (<i>Phalaris</i>)	X	
ostřice třeslicovitá (<i>Carex brizoides</i>)	(X)–XX	

stejným stanovištěm, takže určujícím se stává charakter prostředí. Platí tedy často, že bohatost malakofauny pod určitými rostlinami je dána úživným substrátem, který preferuje jak rostlina, tak malakofauna – příkladem mohou být porosty měsíčnice vytrvalé (*Lunaria rediviva*). V každém případě jsou ale pro malakozoologa v terénu fytoindikace naprosto zásadní a měkkýše bez nich prakticky nelze úspěšně hledat.

6 Údolí Hoštického potoka v Rychlebských horách – příklad fytoindikace. Bujné porosty měsíčnice vytrvalé (*Lunaria rediviva*) ukazují na živinami bohaté prostředí, vhodné pro měkkýše.

7 V horských údolích značí porosty devěsílu živinami bohatá místa a zároveň samy vytvářejí opad vhodný pro měkkýše. Velká Fatra. Snímky L. Juříčkové

