

Odpovědi vodních a bažinných rostlin na polohu vodní hladiny podle Slavomila Hejného

Ke 100. výročí narození Slavomila Hejného (21. června 1924 – 22. června 2001)

Na samém počátku letošního léta, 21. června, jsme si připomněli, že uplynulo 100 let od narození významného českého botanika, ekologa a organizátora vědy Slavomila Hejného. Průběh jeho života byl popsán a zásluhy byly již několikrát hodnoceny v poměrně početných článcích (viz odkazy v závěru článku). Bylo by nošením sov do Atén napsat o něm další biografický článek, zde jen ještě zmíníme, že v letech 1973–90 působil také jako vedoucí redaktor *Živy*.

S. Hejný měl od prvopočátku své botanické životní dráhy dvě velké a rovnocenné odborné lásky. Jednou z nich bylo základní studium antropofytů – rostlin, jejichž výskyt je přímo či nepřímo podmíněn lidskou činností (např. plevelů) – a jejich vegetace, a také praktické uplatnění výsledků. Druhou velkou láskou byla hydrobotanika a z ní zejména studium biologie a vegetační ekologie vodních a bažinných rostlin, opět s vazbou na praktickou aplikaci získaných poznatků. V tomto článku se pokusíme o popis takřka celoživotní snahy S. Hejného utřídit přístupy ke klíčovým otázkám příčinnosti vodních a bažinných rostlin k proměnlivosti prostředí, v němž žijí.

Na úvod upřesněme, že v souladu s nedávno navrženou českou terminologií pro jednotlivé typy mokřadů (Čížková a kol. 2017) jako bažiny označujeme mokřady s dominantní bylinnou vegetací, zatímco mokřady s dominantními dřevinami nazýváme močály (tyto české pojmy odpovídají severoamerickým výrazům marshes, resp. swamps). Zde používaný termín bažinné rostliny proto znamená, že jde pouze o mokřadní byliny, a nikoli o dřeviny.

Pokusme se nyní nastínit, jak se od raných fází Hejného výzkumu vyvíjelo jeho pojetí a klasifikace různých hydrologických

stavů prostředí, jemuž mohou být vystaveny vodní a bažinné rostliny. Současně se zabýváme tím, jak se vyvíjelo jeho pojetí morfologických a anatomických odpovědí těchto druhů na proměnlivost či relativní stálost polohy vodní hladiny v čase. S. Hejný po dobu 41 let (1957–98) vyvíjel a postupně zpřesňoval klasifikační systém životních forem vodních a bažinných cévnatých rostlin (v limnologickém pojetí označovaných spolu s parožnatkami jako makrofyty), které zpočátku nazýval biomorfy. Svůj systém průběžně konfrontoval s častěji používaným (v limnologii obvykle ve jedno-

1 Podzimní pohled na pobřežní rákosiny s dominantním ochthohydrofytem a phragmitidem rákosem obecným (*Phragmites australis*) v litorální ekofázi na rybníku Nesyt v národní přírodní rezervaci Lednické rybníky. Listopad 2013. U každého druhu je vždy uvedena nejdříve životní a poté růstová forma podle klasifikace uveřejněné v kapitole S. Hejného, S. Segala a I. M. Raspopova v knize *The Production Ecology of Wetlands* (Westlake, Květ a Szczepański 1998, dále jen Hejný a kol. 1998). Foto L. Vlasáková

2 Slavomil Hejný (vpravo dole) při výjezdním zasedání vědecké rady Botanického ústavu tehdejší Československé akademie věd na Třeboňsko v r. 1976. Mezi účastníky byli mimo jiné Jan Jeník (stojící) a Jan Květ (vlevo ležící). Foto z archivu Botanického ústavu AV ČR v Třeboni

3 Ekofáze podle S. Hejného (1957, 1960, 1971) na pobřežích stojatých vod, a k příslušným ekofázím nejlépe adaptované životní formy vodních a bažinných cévnatých rostlin ve vztahu ke kolísání vodní hladiny. Svislá osa – vzdálenost od průměrné polohy hladiny v metrech, čárkované vodorovné úsečky – nejnižší a nejvyšší možná úroveň vodní hladiny. Orig. Š. Husák, kreslila R. Bošková.

4 Terestrický rákos obecný. Foto J. Květ

dušené podobě) systémem růstových forem těchto rostlin, jehož protagonisty byli nizozemští hydrobotanici Cornelis den Hartog (Nijmegen) a Sam Segal (Amsterdam). I tento systém se vyvíjel jak v čase, tak podle využití různými autory. Nakonec S. Hejný spolu se S. Segalem a s přispěním Igora M. Raspopova (Petrohrad) prokázali kompatibilitu obou systémů, jejichž koncepce nejsou protikladné, nýbrž se vzájemně doplňují (blíže Hejný a kol. 1998). Výchozím bodem jim byla skutečnost, že strukturní znaky vodní a mokřadní vegetace zahrnují jak fyziognomii, tak prostorové rozmístění druhů. Navíc je v mnoha typech vod a mokřadů dominantní pouze jeden rostlinný druh, jehož vzhled určuje fyziognomii porostu.





Určující je dynamika vodní hladiny

Zásady svého pojetí působení polohy vodní hladiny a jejího průběhu v čase (kolísání) S. Hejný vysvětlil již ve své první podrobné publikaci věnované této problematice (1957). Jde o německy psaný článek a překlad jeho názvu v českém abstraktu je Příspěvek k ekologickému třídění makrofyt našich nížinných vod.

Hejný zde nově zavedl pojem ekofáze jako životní prostředí s výrazným časově vymezeným působením polohy vodní hladiny, které usměrňuje přízpůsobení rostlin odlišně od předchozího a rovněž časově vymezeného prostředí. Pro přesnější zjištění, jak na jednotlivé druhy vodních a bažinných rostlin působí míra kolísání vodního sloupce, definoval čtyři hlavní ekofáze: hydrofáze neboli hydrická ekofáze, litorál-

ní, limózní a terestrická ekofáze a podal jejich charakteristiku (obr. 3, tab. 1). Ekofáze jsou rozhodujícími obdobími pro výskyt, růst a vývoj jednotlivých životních forem vodních a bažinných rostlin, jestliže se opakují a mají jisté (obvykle relativně dlouhé) trvání vzhledem k trvání životního cyklu daného rostlinného druhu. Dále S. Hejný zavedl pojem ekotapa (později ekoperioda) jako období s časově převládajícím jedním pořadím změn ekofází během vegetační doby nebo více vegetačních dob. Průběh ekoperiody vyvolává a řídí střídání výskytu různých životních forem (dříve také biomorfy) na dané lokalitě. Pojem ekocyklus označuje vystřídání jednotlivých ekoperiod během jejich obvykle uzavřeného cyklu, trvajícího po jednu nebo i více vegetačních dob. Např. u evropských přirozených jezer bývá hladina na svém maximu v jarním období nebo v období dlouhodobých dešťů, během vegetační sezony vodní hladina většinou mírně klesá a na březích může klesnout až pod úroveň dna.

Životní a růstové formy vodních a bažinných cévnatých rostlin

Vzájemně si podobné adaptace různých druhů vodních a bažinných rostlin k rozdílným vlastnostem vodního a mokřadního prostředí způsobují, že se vytvářejí jejich skupiny, které se mohou od sebe i značně lišit taxonomicky, ale jsou si podobné

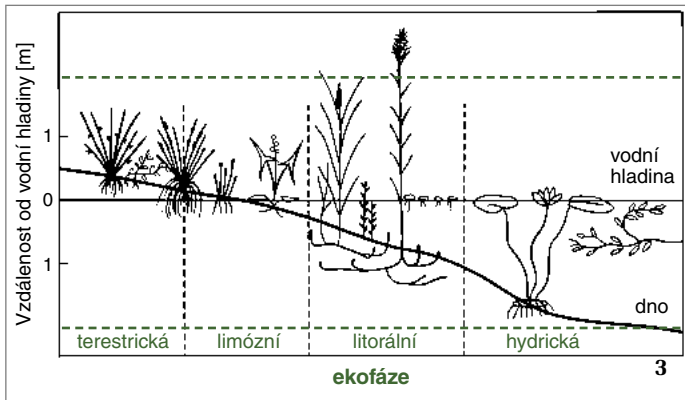
morfologicky, mají podobné životní cykly a adaptace k různým stanovištím. Tak jsou definovány jejich životní formy.

● Životní formy rostlin lze rozlišovat podle různých kritérií v závislosti na důrazu kladeném na adaptace k vybraným vlastnostem jejich prostředí. Životní formy podle dánského botanika Christena C. Raunkiaera (1934), založené na adaptacích k nepříznivému ročnímu období, jsou dobře známy. Jeho systém se však týká hlavně suchozemských rostlin. Životní formu bažinných helofytů Raunkiaer definuje jako druhy s přezimujícími pupeny ve vodě nebo v zaplaveném substrátu dna. Od životní formy hydrofytů se helofyty odlišují tím, že vegetativní orgány mají zpravidla alespoň částečně vystaveny vzdušnému prostředí nad vodní hladinou. Tyto definice zahrnují většinu druhů vodních a bažinných bylin (makrofytů). Později dánský paleoekolog a rostlinný ekolog Johannes Iversen (1936) navrhl systém životních forem založený na rozdílných morfologických a anatomických adaptacích k vodě jako řídicímu faktoru prostředí. V jeho systému spadá většina bažinných rostlin mezi telmatofyty nebo amfifyty a vodní rostliny mezi hydrofyty. Systém životních forem vodních a bažinných rostlin, který vypracoval Hejný (1957, 1960, 1971), souvisí s délkou trvání různých ekofází a ekoperiod a záleží i na jejich pořadí (viz tab. 1 a obr. 13). Využívá hlavně poměrně stálé vegetativní znaky, jež určují schopnost vodních a bažinných rostlin přežívat dvě nepříznivá období – chladné či suché. V úvahu bere zejména typy asimilačních orgánů v době růstu a kvetení. Tím se přibližují Raunkiaerovu pojetí životních forem.

● Fyziognomická struktura vegetace je více dána růstovými formami rostlin. Mohou do jisté míry odpovídat životním formám, ale bývají často méně stabilní, takže týž druh může kromě rozdílných životních forem vytvářet různé růstové formy na rozdílných stanovištích nebo v odlišných ročních obdobích. Růstové formy zahrnují kategorie s rozdílnými morfologickými nebo anatomickými znaky, často se mohou odlišovat také podle plodů, semen nebo pylu. Bylo vypracováno několik systémů růstových forem. Cornelis den Hartog a Sam Segal (1964) navrhli systém hydrofytů a jim ekologicky blízkých bažinných rostlin, později ho modifikovaly Pauline Hogeweg a Antoinette L. Brenkert van Riet (1969). Názvy jsou vytvořeny z rodového a někdy i druhového jména rostliny, která je poměrně známá a názorně reprezentuje

Tab. 1 Ekofáze a jejich charakteristika podle Slavomila Hejného (1971)

Ekofáze	Hladina / Úroveň vody
hydrická	hluboká voda, asi 1 m a více
litorální	mělká voda, zhruba 0,1 až 1 m
limózní	zaplavená půda, do 0,2 m pod zemí až méně než 0,1 m nad povrchem půdy
terestrická	suchý povrch, voda v kořenové zóně, více než 0,2 m pod povrchem





danou růstovou formu. Existují tedy např. isoetidy (podle dominantní šídlatky – *Isoetes*), elodeidy, lemnydy, ceratophyllidy, nymphaeidy, callidy, phragmitidy nebo lysimachidy. Celkem můžeme rozlišit až 34 růstových forem vodních a bažinných rostlin (Hejný a kol. 1998).

Ve své kandidátské práci (dnes doktorská disertace) se S. Hejný zabýval pleveli v jihoslovenských pokusných kulturách rýže (pokusy brzy prokázaly, že velkoplošné pěstování rýže by v Československu nebylo rentabilní, neboť nejvyšší roční výnos obilí rýže, dosažené v kulturách s veškerou agrotechnickou péčí, činily jen asi dvě tuny na hektar). V knize sepsané na jejím základě a vydané v němčině (Hejný 1960) zevrubně zpracoval otázku výskytu plevelů a opatření proti nim v někdejších jihoslovenských rýžových polích. Avšak ostatní obsah knihy dalekosáhle překračuje hranice tématu. Ve speciální části totiž uvádí podrobné ekologické charakteristiky velké části vodních a bažinných cévnatých rostlin (a souhrnně též parožnatky) vyskytujících se na území Československa v jeho hranicích z druhé poloviny 20. století. U každého druhu jsou mimo jiné zmíněny trvalé nebo převažující příslušnosti ke klasickým životním formám podle Raunkiaera (1913, 1934) a k životním formám (biomorfám) podle Hejného klasifikace. Jejich názvy a charakteristiky v obecné části Hejného knihy i v obsáhlém slovenském abstraktu se shodují s tím, jak jsou uvedeny v jeho dřívějším článku (1957). Navíc jsou doplněny odkazy na odlišné termíny, které S. Hejný použil ve své první, pouze interně publikované klasifikaci (1954). V knize z r. 1960 pro ekologickou klasifikaci vodních a bažinných rostlin však ještě nezvolil termín životní forma, ale ekologická skupina.

V téže knize a na ni navazujících pozdějších člancích (1971, 1990) rozlišuje životní formy vodních a bažinných rostlin, jejichž názvy a stručné charakteristiky zde shrnujeme spolu se jménem nejméně jednoho druhu, pro který je daná forma typická.

● **Euhydatofyty** – zcela ponořené vodní rostliny, vázané jen na život ve volné vodě v hydrofázi či litorální ekofázi. Parožnatka

(*Chara* sp.), řečanka menší (*Najas minor*), rdest maličký (*Potamogeton pusillus*) a r. prorostlý (*P. perfoliatus*), vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*), růžkatec bradavčitý (*Ceratophyllum submersum*, obr. 8).

● **Hydatoaerofyty** – žijí ve vodě, ale též jsou v kontaktu se vzdušným prostředím. Vyhovuje jim hydrofáze a litorální ekofáze, adaptují se na limózní ekofázi a některé i na vlhkou terestrickou ekofázi. Okřehek (*Lemna* sp.), řezan pilolistý (*Stratiotes aloides*), kotvice plovoucí (*Trapa natans*), leknín (*Nymphaea* sp.), žebratka bahenní (*Hottonia palustris*, obr. 5), rdest vzplývavý (*P. natans*), stolístek klasnatý (*Myriophyllum spicatum*) nebo plavín štítnatý (*Nymphoides peltata*, obr. 6).

● **Hydroochthofyty** – žijí jednak v hydrofázi, kde vytvářejí submerzní ekomorfózy, daří se jim v litorální ekofázi, kde se vyvíjejí vzdušné listy a květy, a adaptují se též na limózní a počáteční terestrickou ekofázi. Šmel okoličnatý (*Butomus umbellatus*), šípátka střelolistá (*Sagittaria sagittifolia*), bahnička mokřadní (*Eleocharis palustris*), kamyšník (*Bolboschoenus* sp.), halucha vodní (*Oenanthe aquatica*), prutka obecná (*Hippuris vulgaris*) či skřipina kořenující (*Scirpus radicans*).

● **Ochthohydrofyty** – druhy přizpůsobené hydrofázi hlavně na počátku svého ročního cyklu, ale rozvíjející se mohutně do vzdušného prostředí i do substrátu dna v litorální a limózní ekofázi, schopné růst i ve vlhké terestrické ekofázi. Žblochan vodní (*Glyceria maxima*), rákos obecný (*Phragmites australis*, obr. 1 a 4), orobince (*Typha* sp., obr. 11), zevar vzpřímený (*Spartanium erectum*) nebo puškvorec obecný (*Acorus calamus*).

● **Euochthofyty** – výhradně bažinné rostliny; krátkodobě se dokážou adaptovat na hydrofázi, dlouhodobě se jim daří v mělké litorální ekofázi a zejména v limózní ekofázi. Rozdílně (podle druhů) příznivá je jim terestrická ekofáze. Ostřice vyvýšená (*Carex elata*), o. zobánkatá (*C. rostrata*), o. štíhlá (*C. acuta*), o. pobřežní (*C. riparia*) a další bažinné ostřice.

Následují tři typy životních forem rostlin osídlujících obnažené pobřeží nebo dna stojatých i tekoucích vod.

5 Aerohydatofyt a myriophyllid žebratka bahenní (*Hottonia palustris*) na rozhraní hydrofáze a litorální ekofáze v aluviální tůni

6 Aerohydatofyt (původně hydatoaerofyt) a nymphaeid plavín štítnatý (*Nymphoides peltata*) v hydrofázi

7 Hydroochthofyt (dříve uliginosofyt) a cicutid rozpuk jízlivý (*Cicuta virosa*) v břehovém porostu rybníka

8 Pleustofyt a ceratophyllid růžkatec bradavčitý (*Ceratophyllum submersum*) vyjmutý z vody, s plodem v úžlabí listu. Silně zvětšeno

9 Tenagofyt a subulariid úpor trojmužný (*Elatine triandra*) v terestrické ekofázi na obnaženém rybníčním pobřeží

10 Slavomil Hejný s Dagmar Dykiovou při chvalořeči k jejím 60. narozeninám. Novořecká bašta, 14. dubna 1974. Foto J. Lukavský

11 Ochthohydrofyt a phragmitid orobinec úzkolistý (*Typha angustifolia*) v pobřežním porostu v litorální ekofázi. Foto J. Květ

● **Tenagofyty** – vázané na život v blízkosti pobřežní linie. Dlouhodobě přizpůsobené ekofázím litorální a limózní, krátkodobě se adaptují i na terestrickou ekofázi nebo hydrofázi. Psárka plavá (*Alopecurus aequalis*), míčovka kulonosná (*Pilularia globulifera*), sítina článkovaná (*Juncus articulatus*) a s. cibulkatá (*J. bulbosus*), bahnička jehlovitá (*Eleocharis acicularis*), kalužník šruchový (*Peplis portula*), úpor (*Elatine* sp., obr. 9), hvězdoš (*Callitriche* sp.) a pobřežnice jednokvětá (*Littorella uniflora*, obr. 14).

● **Pelochthofyty** – semena klíčí pouze v limózní ekofázi, v níž prodělávají také většinu ontogenetického vývoje, ale vysemeňují se převážně v terestrické ekofázi. Protěž žlutobílá (*Pseudognaphalium luteo-album*) a p. bažinná (*Gnaphalium uliginosum*), bahnička vejčitá (*E. ovata*), sítina žabí (*J. bufonius*), rukev bažinná (*Rorippa palustris*), skrytěnka bodlinatá (*Crypsis aculeata*), kuřinka ostnosemenná (*Spergularia echinosperma*) či bezosetka štětínovitá (*Isolepis setacea*).

● **Pelochthohydrofyty** – klíčí na hranici mezi limózní a terestrickou ekofází, ale po



většinu životního cyklu rostou v terestrické ekofázi. Pryskyřník lítý (*Ranunculus sceleratus*), dvouzubec (*Bidens* sp.), tajnička rýžovitá (*Leersia oryzoides*), šťovík přímořský (*Rumex maritimus*), merlík sivý (*Chenopodium glaucum*), mochna poléhavá (*Potentilla supina*), rdesno blešník (*Persicaria lapathifolia*), ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli*) a řepeň durkoman (*Xanthium strumarium*).

Dvě specifické životní formy:

● **Uliginosofyty** – klíčí a prodělávají počáteční ontogenetický vývoj v limózní nebo i litorální ekofázi; v nich mohou projít také vegetativní fází vývoje, ale reprodukce probíhá v terestrické ekofázi. Rozpuk jízlivý (*Cicuta virosa*, obr. 7), vachta trojlístá (*Najas trifoliata*), zábělník bahenní (*Comarum palustre*), vrbina obecná (*Lysimachia vulgaris*), starček bažinný (*Senecio paludosus*), karbinec evropský (*Lycopus europaeus*), pryskyřník velký (*R. lingua*), kyprej vrbice (*Lythrum salicaria*) a máta vodní (*Mentha aquatica*).

● **Trichohygrofity** – převážnou část života prodělávají ve vlhké terestrické ekofázi,

daří se jim i v limózní, ale litorální ekofázi nebo hydrofázi přežívají pouze krátkodobě. Mochna husí (*P. anserina*), pryskyřník plazivý (*R. repens*), vrbina penízková (*L. nummularia*), o. srstnatá (*C. hirta*), psineček psí (*Agrostis canina*), sítina smáčkutá (*J. compressus*) a polej obecná (*Pulegium vulgare*).

V anglicky napsané zevrubné prezentaci svých koncepcí dynamiky vodní hladiny a životních forem vodních a bažinných rostlin S. Hejný vyčleňuje jako novou životní formu pleustofyty (1971). Jde o druhy volně plovoucí na hladině nebo vznášející se ve vodě s kořeny pouze ve vodě při hydrofázi a litorální ekofázi a v substrátu dna jen v limózní nebo i počáteční terestrické ekofázi – rostliny čeledi okřehkovitých (*Lemnaceae*), azola (*Azolla* sp.), voďanka žabí (*Hydrocharis morsus-ranae*, obr. 12) nebo růžkatec (*Ceratophyllum* sp.). Naopak vypouští z výčtu pelochthoerofyty a přiřazuje je k životní formě pelochthofyty. Nově se podrobněji zabývá fytoecotickým potenciálem druhů jednotlivých životních forem, k nimž se též snaží při-

řazovat některé růstové formy vodních a bažinných rostlin, vymezené C. den Hartogem a S. Segalem (1964).

Pojetí životních a růstových forem se navzájem doplňují

Adaptabilitu a životní i růstové formy vodních a bažinných cévnatých rostlin S. Hejný, S. Segal a I. M. Raspopov (1998) v závěru dlouhodobé výměny názorů zhodnotili a začlenili do širšího kontextu ve společně sepsané úvodní kapitole knihy (Westlake, Květ a Szczepański 1998). Berou zejména v úvahu, že vody a mokřady zahrnují různé typy stanovišť nejen v prostoru, ale i v čase, a proto musí být vegetace přizpůsobena k různým disturbancím a typům stresu, vyplývajícím např. z nárazů vln, rozdílných rychlostí toku vody, změn polohy hladiny vedoucích někdy až k občasnému odvodnění nebo zaplavení stanoviště, nebo k občasné i dlouhodobě rozrůzněným podmínkám (včetně anoxie) v rhizosféře rostlin a někdy též ve vodě.

Systémy životních i růstových forem vodních a bažinných rostlin zkombinovali





a poněkud upravili. Jejich systém zahrnuje jak různé typy vodních rostlin, tak téměř kompletní systém životních a růstových forem bažinných druhů. Hlavní využívané znaky jsou sociabilita, morfologie a způsob růstu kořenového systému, prýtlů nebo stonků, poloha listů, anatomické znaky a také rozměry rostlin.

Adaptace ke stanovišti tento systém bere rovněž v úvahu. Jde zejména o způsoby (ne)zakotvení rostlin v substrátu (ve vodě, sedimentu, půdě, na/v kamenech), umístění fotosynteticky aktivních pletiv (ve vodě nebo ve vzduchu), umístění reprodukčních orgánů a míru přizpůsobení rostlin k rozdílným ekofázím. Nerozlišuje mezi pobřežními pásmy tekoucích a stojatých vod. Vodní rostliny (hydrofyty) jsou klasifikovány podle svého (ne)zakotvení v substrátu (Luther 1949) – haptofyty jsou zakotveny v pevném substrátu nebo k němu pevně přirůstají, jako pleustofyty se označují ve vodě volně plovoucí hydrofyty, zatímco rhizofyty jsou hydrofyty zakořeněné ve vodou nasyceném měkkém nebo jemně zrnitém sedimentu (bahně či písku). Oproti souboru životních forem, které rozlišil S. Hejný původně (1957, 1960), jsou tedy znovu nebo nově zavedeny pleustofyty, zahrnující volně plovoucí vodní rostliny, a rhizofyty, zakořeněné ve dně. Pleustofyty se dělí na dvě dílčí životní formy.

● **Pleustofyty sensu stricto** (dřívější euhydofyty nezakořeněné ve dně) – druhy volně se vznášející ve vodě nebo na vodní hladině, např. okřehkovité nebo růžkatce a nepukalky (*Salvinia* sp.).

● **Pleustohelofyty** – volně plovoucí na hladině s bohatě rozvinutou lodyhou a květy ve vzdušném prostředí. Např. tropické a subtropické druhy tokozalka nadmutá (*Eichhornia crassipes*) nebo babelka řezanovitá (*Pistia stratiotes*).

● **Rhizofyty** zahrnují všechny ve dně zakořeněné euhydofyty, jak byly rozlišeny již dříve (Hejný 1957, 1960), např. mnohé rdesty nebo šejdračky (*Zannichellia* sp.).

Z původních životních forem podle S. Hejného (1957, 1960) jejich systém kombinovaný se systémem 34 růstových forem (Hejný a kol. 1998) ponechává víceméně beze změny: aerohydofyty (dříve hydatoaerofyty), tenagofyty, hydroochthofyty, ochthohydrofyty a euochthofyty. Vypouští ostatní dříve rozlišené životní formy. To však neznamená, že by ztratily význam pro ekologii mokřadů a její aplikace. Jsou nadále platné a zejména v hydrobotanice užitečné. Zde byly vyřazeny jen proto, že



12 Pleustofyt a hydrocharid vodňanka žabí (*Hydrocharis morsus-ranae*) v hydrofázi na rybníční hladině

13 Výskyt životních forem vodních a bažinných cévnatých rostlin v rozdílných ekofázích. Plná linka – obvyklý výskyt, čárkovaná – občasný výskyt. Terminologie odpovídá konečné podobě systému životních forem podle S. Hejného a kol. (1998).

14 Tenagofyt a isoetid pobřežnice jednokvětá (*Littorella uniflora*) v terestrické ekofázi na obnaženém pobřeží vodárenské nádrže. Při zaplavení dochází k úplné výměně listů. Snímky A. Kučerové, pokud není uvedeno jinak

jejich biotopy se nestaly objekty výzkumu v mokřadní části Mezinárodního biologického programu (IBP). A jimi především se zabývá kniha, jejíž úvodní kapitola obsahuje syntézu pojetí životních a růstových forem vodních a bažinných rostlin z mokřadů zkoumaných v IBP. Kromě toho rašeliniště a jejich vegetace byly v IBP studovány samostatně.

Navíc k již uvedeným nově zavedeným životním formám jsou přidány dvě další:

● **Rhizopleustohelofyty** – ve dně zakořeněné rostliny s lodyhami typu pleustohelofytů, např. plevuňka vodní (*Alternanthera aquatica*), povijnice vodní (*Ipomoea aquatica*) a desetizub (*Decodon* sp.).

● **Haptofyty** – již popsané, zahrnují všechny druhy nohonitcovitých (*Podostemaceae*).

Ekofáze:	hydrická	litorální	limózní	terestrická
Životní formy:				
pleustofyty sensu stricto	_____	_____	_____	_____
pleustohelofyty	_____	_____	_____	_____
euhydofyty	_____	_____	_____	_____
aerohydofyty	_____	_____	_____	_____
tenagofyty	_____	_____	_____	_____
rhizopleustohelofyty	_____	_____	_____	_____
hydroochthofyty	_____	_____	_____	_____
ochthohydrofyty	_____	_____	_____	_____
euochthofyty	_____	_____	_____	_____
haptofyty	_____	_____	_____	_____

13

Tabulka, kterou pro její rozsah uvádíme pouze na webové stránce Živy a v českém překladu, obsahuje kombinovaný systém životních a růstových forem vodních a bažinných cévnatých rostlin. Představuje souhrn poznatků založených na pozorování a hodnocení znaků jednotlivých druhů a jejich sdružování v různých mokřadních i vodních prostředích. Souhrn je otevřen revizím na základě novějších poznatků. Jako ve všech klasifikacích, existují i zde hraniční a přechodné typy rostlin. Může-li druh vytvářet více životních či růstových forem, je klasifikován podle formy, která nejvíce odpovídá jeho adaptabilitě. Např. rostliny rodu šmel jsou klasifikovány jako hydroochthofyty růstové formy sagittariidy, a nikoli jako euhydofyty, jimiž se stávají krátkodobě při úplném zaplavení.

Závěrem

Systém životních forem vodních a bažinných cévnatých rostlin, jak jej vypracoval Slavomil Hejný, je pravděpodobně nejpodrobnějším systémem svého druhu, vytvořeným v duchu středoevropské tradiční snahy co nejpresněji roztrždit objekty a jevy, které pozorujeme v živé přírodě. Tato jeho podrobnost a navíc nezvyklé a převážně z řečtiny odvozené názvy jednotlivých životních forem však odrážejí od jeho využívání i odborníky. Těm však může a měl by užitečně sloužit, zejména je-li kombinován s klasifikací vodních a bažinných rostlin podle jejich růstových forem. Je proto škoda, že tento precizní přístup k ekologii vodních a bažinných rostlin je nyní využíván jen zřídka. Dnes se nejčastěji používá pouze velmi zjednodušená klasifikace, založená na umístění fotosyntetických pletiv vůči vodní hladině a na (ne)zakořenění rostlin v substrátu dna. Nicméně je možno doporučit využívání kombinovaného systému životních a růstových forem v podobě, jakou mu dali S. Hejný, S. Segal a I. M. Raspopov (1998) všude tam, kde a kdy je třeba stručně, a přitom co nejpodrobněji charakterizovat vlastnosti vegetace vodních a bažinných rostlin.

Použitá literatura uvedena na webu Živy. Články o S. Hejném najdete např. v Živě 1994, 2: 95; 2001, 9: XLIX–L; 2012, 4: LXXII; Lesnické práce 2001, 9: 424; Bulletinu Slovenské botanické společnosti 2002, 24: 226–228 a Preslii 2002, 74: 299–309.