

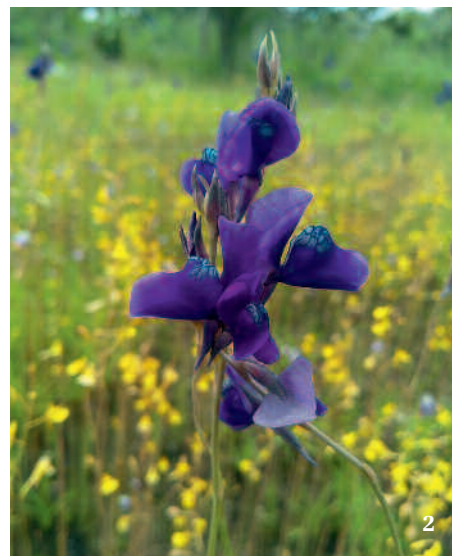
Bublinatky severovýchodního Thajska

Jsme fascinováni masožravými rostlinami rodu bublinatka (*Utricularia*). Není to snad ani tak pro jejich masožravost jako spíše pro důmyslné adaptace a životní formy, kterými nás stále překvapují (viz např. Živa 2004, 1: 22–24). Nedominují rostlinným společenstvům, jsou zranitelné a pozbývají schopnost čelit agresivnější konkurenci jiných rostlinných druhů. Botanik Královských botanických zahrad v Kew Peter Taylor vydal v r. 1989 jejich objemnou, dosud nepřekonanou (a těžko kdy překonatelnou) taxonomickou monografii. Rozhodli jsme se, že k ní vydáme fotografický atlas s podrobnějšími poznatky o bydlištích (hlásíme se k tomuto poměrně nově zavedenému termínu, který dobře vystihuje cizí slovo biotop) jednotlivých druhů. Práce na knize a chybějící informace o větší skupině asijských druhů způsobily, že jsme se na několik týdnů ocitli v severovýchodním Thajsku, doslova obklopeni tisíci květy těchto neobyčejných rostlin.

Rod bublinatek (bublinatkovité – *Lentibulariaceae*) patří k nejzajímavějším masožravým rostlinám, a to i přesto (nebo právě proto), že lov a trávení kořisti většinou nemůžeme přímo pozorovat. Dochází k němu buď pod vodní hladinou (u vodních druhů), nebo pod povrchem půdy, případně v substrátu, k němuž jsou uchyceny (u terestrických, resp. epifytických druhů). Lapacím mechanismem jsou důmyslné měchýřky schopné na principu podtlaku bleskurychle „nasát“ kořist v podobě mikroedafonu či zooplanktonu. V celém rodě čítajícím asi 230 druhů nalezneme vysoce adaptované a specializované druhy – rostliny vodní vzplývavé i ukotvené, terestrické, epifytické, litofytické a geofytické. Všechny jsou závislé na vlhkém, mokřadním až vodním prostředí, které je nezbytné pro fungování lapacího systému měchýřků. Nemají pravé listy, ani pravé kořeny, jen asimilační a podzemní prýty.

Isan, oblast vyměřená Khoratskou plošinou

V severovýchodním Thajsku můžeme rozlišit dva floristické regiony – východní a severovýchodní. Protože je daná oblast geograficky víceméně definována Khoratskou plošinou, lze pro zjednodušení oba regiony nazvat severovýchodním Thajskem, často označovaným jako Isan. Krajina Khoratu je plochá, monotónní, s nadmořskou výškou 100–300 m a rozlohou zhruba 155 tisíc km². Na východě se mírně svažuje k Mekongu, hraniční řece s Laosem, kde vystupuje několik tabulových hor a pískovcových pahorků Phu Phan. Na Khoratu najdeme málo úrodné lateritické půdy – především oxisoly a ferasoly, s velkým podílem pískovců a jílovců, pocházejících z druhohorních usazenin. Jejich schopnost zadržovat vodu je velice malá. Přestože v této oblasti panuje značnou část roku sucho, krajina je zemědělsky velmi exploatovaná (vyprodu-



kuje se zde polovina thajských výnosů rýže). Vlivem kácení lesů pro zemědělské plochy došlo k další degradaci už tak chudých půd. Klima zásadně ovlivňuje monzuny a střídají se zde tři období – deštivé, suché a chladné, suché a horké.

Jaká bydliště osídlují

Náš zájem směřoval ke třem územím Khoratské plošiny – provinciím Ubon Ratchathani a Mukdahan na její východní, resp. severovýchodní hranici, a provincii Nakhon Ratchasima na západní hranici. Na samé východní výspě Thajska na pomezí s Laosem vystupují z Khoratské plošiny stolové hory. Území o rozloze 340 km² je národním parkem Pha Taem (obr. 1). Oblast málokdy navštěvují turisté z cizích zemí (udávají se pouhá 3 % všech, kteří přicestují do Thajska), ale mezi místním obyvatelstvem je oblíbeným cílem, především díky erodovaným skalám s prehistorickými skalními malbami. Park pokrývají dvojkřídláčové lesy. Dvojkřídláčovité (*Dipterocarpaceae*) jsou rozsáhlou čeledí tropických stromů vyskytujících se především v Asii, čítající přes 670 druhů. Specifickou formaci tvoří řídké suché stálezelené dvojkřídláčové lesy rostoucí v monzunových oblastech. V Pha Taemu jsou dominantami porostů *Shorea siamensis*, *S. obtusa* a dvojkřídláč *Dipterocarpus obtusifolius*, ale nacházeli jsme i další stromy, *Cratoxylum formosum* (čeleď *Clusiaceae*) nebo *Azelia xylocarpa* (bobovité – *Fabaceae*).

Z několika vodopádů na území Pha Taemu je pro nás zajímavý nevelký, jen 25 m vysoký Soi Sawan. V řece i ve vodopádu teče voda pouze od června do prosince,



1 Situace na stanovištích bublinatek (*Utricularia*) na pískovcových plotnách v thajském národním parku Pha Taem. V pozadí ustupující porost dvojkřídláčového lesa se mění v sezonní savanu, která bývá od května do září trvale sycena monzunovými dešti a stékající vodou.

2 Bublinatka stračkovitá (*U. delphinoides*), největší a nejvýraznější zástupce bublinatek rostoucích v severovýchodním Thajsku. Je typickým představitelem nejrozsáhlejší sekce Oligocista, pro niž je charakteristický přilbovitě vypouklý dolní pysk koruny.

zbylé období zůstává koryto vyschlé. Řeka nad vodopádem se rozlévá po rozsáhlé planině několika pískovcových ploten. Mezi ustupujícími dvojkřídláčovými porosty po okrajích planiny vznikají holé, málo úživné lemy se zanedbatelnou, několikacentimetrovou vrstvou zeminy, tvořenou z velkého podílu navátými písky. V době dešťů planinu trvale sytí stékající voda, formaci můžeme označit jako sezonně podmáčenou savanu. Právě v těchto lemech se otevírají niky vhodné pro krátkodobé osídlení bublinatkami. Jaké však bylo naše překvapení, když jsme viděli, že v určitém vegetačním období se mohou bublinatky stát dominantou tamních společenstev.

Protože podobný typ vegetace se nachází i na druhé lokalitě, v národním parku Phu Pha Thoep (obr. 3) v provincii Mukdahan, popíšeme nejprve stručně i ji. Leží stejně jako Pha Taem u Mekongu na hranici s Laosem, ale mnohem výše na sever, asi 17 km od hlavního města provincie, Mukdahanu. Svou rozlohou pouhých 48,5 km² představuje nejmenší park v Thajsku. V nejteplejších měsících se teplota pohybuje kolem 38 °C a v nejchladnějších kolem 15 °C. Na 60 % území parku roste suchý dvojkřídláčový les s druhem *Shorea obtusa*, dvojkřídláčem *D. intricatus*, fíkovníkem *Ficus benghalensis* (morušovníkovité – *Moraceae*), dřevinami *Buchanania latifolia* z čeledi ledvinovnickovitých (*Anacardiaceae*) nebo bobovitými druhy *Pterocarpus macrocarpus* a *Xylia xylocarpa*. Sezonně podmáčená savana jako v Pha Taemu se nachází i na největší pískovcové plotně v Phu Pha Thoepu. Pískovec zde má černé zabarvení a na planině není široko daleko možnost úkrytu před sálajícím sluncem. Teploty na stanovištích dosahovaly v říjnu kolem 47 °C a vlhkost vzduchu 92 %.

Jaké jsou

● Královnou thajských bublinek je bezesporu bublinatka stračkovitá (*U. delphinoides*; obr. 2). Květní stvolý, nezřídka přesahující 50 cm, jsou na bublinatky až mimořádně silné, tuhé a pevné. Některé rostliny mají jednotlivé květy rozestavěné rovnoměrně v horní třetině stvolů, jiné zcela nahlučené u vrcholů. Květní stvolý jsou sinavě zelené, ale barva květů je tmavě modrá v mnoha odstínech. Abychom povědomě uvedli, které dokážeme pojmenovat: viděli jsme květy fialové, indigové, kobaltové, egyptsky modré, námořnický modré, púlnočné modré i ultramarínové. Na slunci téměř vždy s kovovým odleskem. Na přílbovitě vypouklých dolních pscích je často bílá až stříbrná sífkovaná pavučinovitá kresba, někdy slitá v bílé pruhy. Pozorovali jsme i bílé a nachovo-purpurové květy, ale vzhledem ke konstituci těchto rostlin a jejich naprosto zanedbatelnému množství v populacích (méně než promile) je lze považovat za ztrátové a patrně sterilní mutace.

Bublinatka stračkovitá roste kromě Thajska také v Laosu, Kambodži a Vietnamu. Podle některých autorů (především Parnel 2011, s pochybami i Taylor 1989) lze rozlišit dvě variety: typickou *delphinoides*, a malou, v Thajsku endemickou *minor*. Ta se nachází pouze v provinciích Loei a Trat, které jsme bohužel nenavštívili. Díky Kanchaně Pruesapanové jsme však měli mož-



3 Vlivem klimatických podmínek zvětraly pískovce na plotnách v NP Phu Pha Thoep do bizarních tvarů hub. Jejich stáří je odhadováno na 95–120 milionů let.

4 Na lokalitách severovýchodního Thajska patrně nejpočetnější druh – bublinatka dvojklaná (*U. bifida*)

5 a 6 Bublinatka srstnatá (*U. hirta*) je jako jediná hustě oděna chlupy po celém květním stvolu i květní ostruže. Voda z častých mlh zachycovaná na chlupcích jí dokáže doplnit vodní deficit a rostlina přežívá i na relativně sušších stanovištích.

7 Jedna z drobnějších forem bublinek *U. minutissima* zastížená na lokalitě v Kabinburi

8 Bublinatka Geoffrayova (*U. geoffrayi*). Snímky tohoto druhu prakticky nebývají publikovány, ačkoli na námi navštívených lokalitách jsme našli stovky jedinců.

9 Nověji popsáný druh z lokality v Pha Taemu bublinatka *U. ramosissima* 10 a 11 Bublinatka modravá (*U. caerulea*) je navzdory svému jménu variabilní v barvě květů, ale i tvarem a vzrůstem. Pozorovali jsme zhruba pět barevně vyhraněných forem. Sytější purpurová forma se nacházela ve velkém počtu exemplářů na lokalitách v Phu Pha Thoepu, kdežto žlutavá jen v Pha Taemu. Pokud jsme váhali s určením, jednoznačně je vždy prozradil typický tvar podzemních lapacích měchýřků (viz obr. 12 b).

nost studovat herbářové položky ve sbírkách herbária v Bangkoku. Podobně „malé exempláře“ jsme viděli v populacích běžné variety v Pha Taemu, Phu Pha Thoepu i jinde, hlavně na vlhkostně méně optimálních stanovištích.

● Bublinatka dvojklaná (*U. bifida*, obr. 4) tvoří často bohatá květenství žlutých květů a roste společně s b. stračkovitou. Květní stvolý jsou kratší, zhruba do 40 cm výšky, většinou nevětvené, zbarvené zeleně, někdy až s červenavým nádechem. Ten mají některé květy i na spodní straně, kdežto svrchu jsou ostře žluté až plněji žlutooranžové nebo zlatavé, na slunci opaleskující.

● Třetím, velmi hojně zastoupeným druhem je bublinatka srstnatá (*U. hirta*, obr. 5 a 6),

s květními stvolý vysokými až 30 cm, hustě pokrytými dlouhými chlupy. Chlupaté jsou i kalichy a květní ostruhy. Taková adaptace bývá většinou vyvinuta pro zachycování vody z mlhy, což se nám i potvrdilo. Bublinatka srstnatá vytváří květní stvolý až v době končícího monzunu na začátku suchého období. Přesto rostla bez větší újmy i na úplně suchých, sypaných okrajích. V této době už určitě přestaly být její podzemní pasti funkční. V časných ranních hodinách jsme však pozorovali květní stvolý plné kapek kondenzované vody z mlhy, zachycené v chlupcích. Květů nemívá na stvolu mnoho, obvykle kolem pěti. Jsou světle modré až modrofialové s bílou kresbou a žlutým očkem. Otevírají se od stvolů v kolmém úhlu. Rostlina je podle našich pozorování (i v kultuře) zcela jistě autogamická (dochází k samosprašení a samooplození).

● Častá je také bublinatka *U. minutissima* (obr. 7), druh velice variabilní, rostoucí v Asii a Austrálii. Jde o rostliny většinou drobného vzrůstu a gracilní, se stvolý vysokými kolem 15 cm. Květy se liší tvarem i barvou, mohou být úzké nebo se širokými okrouhlými výkrojkami po stranách, bílé, světle růžové až fialové.

● Mnohdy značně podobná je bublinatka Geoffrayova (*U. geoffrayi*, obr. 8) se stvolý vysokými až 25 cm a květy sytější růžové purpurovými až nafialovělými. Z tohoto variabilního druhu byly před několika lety vyčleněny varianty s vyšším a rozvětveným květenstvím a popsány jako nový druh *U. ramosissima* (Wakabayashi 2010; obr. 9). Typová položka byla sbírána právě v Pha Taemu. My jsme ale podobné rostliny našli i na jiných lokalitách, především v Phu Pha Thoepu, vždy pospolu s typickými b. Geoffrayovými. Navíc jsme viděli mnohé přechodné formy obou druhů, takže se domníváme, že vyčlenění do samostatného druhu bude vyžadovat ještě další revizi.

● Snad nejvariabilnějším druhem v této oblasti je však bublinatka modravá (*U. caerulea*). V Pha Taemu jsme pozorovali jedince s modravými květy, žlutavými, čistě bílými i bílými s modrou kresbou (obr. 11). Květní stvolý bývají vysoké až 40 cm, ale mohou mít i pouhé 3 cm. Na rozdíl od ostatních druhů rostly bublinatky modravé ve vegetaci jen vtroušeně. Naproti tomu v Phu Pha Thoepu jsme viděli vysoké jedince se sytější purpurovými květy (obr. 10), kteří v Pha Taemu úplně chyběli; zde se však nacházeli v počtech blízkých se stavu u b. stračkovité.

Asimilační prýty u všech jmenovaných bublinek bývají vesměs velmi podobné. Jsou podlouhlé, čárkovité, kobercovitě se rozrůstající a všechny navzájem zaměnitelné, což výrazně ztěžuje určování druhů. Další komplikací je fakt, že za květu mají asimilační prýty tendenci vymizet (lze pozorovat i v kultuře). Na spodních stranách asimilačních prýtů mnohde vyrůstají lapací měchýřky, i když jejich největší počet vzniká na podzemních bílých prýtech.

Protože měchýřky jsou u bublinek významným určovacím znakem, bylo potřeba zhotovit jejich mikrofotografie. Transport tak křehkých mikroskopických útvarů mimo Thajsko byl bez jejich poškození zcela vyloučen, proto jsme pořídili snímky přímo na místě (obr. 12). Největším problé-



mem se ukázala metoda sběru vzorků. Společenstvo je v tenké půdní vrstvě navzájem prorostlejší, než se zprvu zdálo. Jedinou možností bylo odebírat měchýřky přímo z konců květních stvolů, ale i tak byla jejich preparace svízelná, tím spíše, že probíhala v polních podmínkách.

Lan Dusita

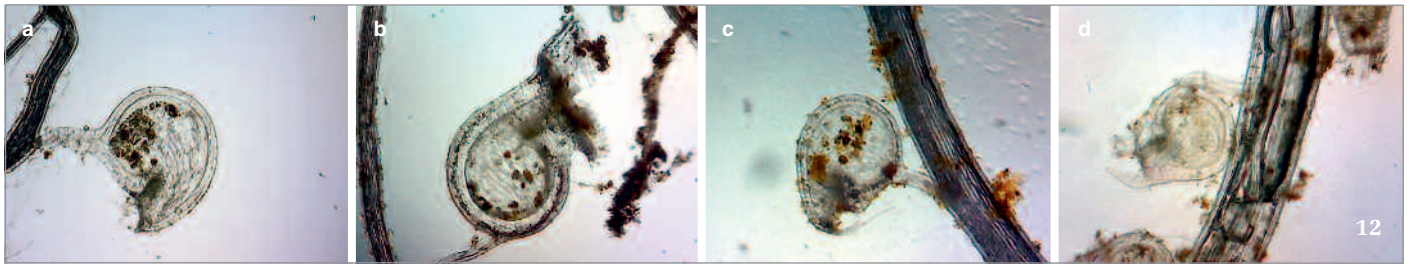
Všechny výše popsané bublinatky (*U. delphinoides*, *U. bifida*, *U. hirta*, *U. minutissima*, *U. geoffrayi*, *U. ramosissima* a *U. caerulea*) jsme pozorovali v Pha Taemu i Phu Pha Thoepu na bydlíštích, kde rostly i květy pohromadě. Společně s nimi se vyskytují i další zajímavé druhy rostlin – především žlutě kvetoucí mečovka *Xyris indica* (mečovkovité – *Xyridaceae*), bílý *Eriocaulon smitinandii* (*Eriocaulaceae*) a modrokvětá *Burmattia coelestris* (*Burmanniaceae*). Z ostatních masožravých rostlin nesmíme zapomenout na stovky jedinců rosnatky Burmannovy (*Drosera burmannii*) a obzvláště krásné rudé r. indické (*D. indica* sensu lato). Společenstvo doplňují trávy (lipnicovitě – *Poaceae*), ostřice a jiné šáchorovitě (*Cyperaceae*). Celá tato vegetace nese označení Lan Dusita (pojmenování vysvětlíme v závěru článku; obr. na 2. str. obálky a obr. 14). Jde o sezonní, křehké společenstvo, závislé na trvale mokré půdě. V období dešťů se půda nasýtí vodou a všechny rostliny



vyklíčí a musejí stihnout vykvést a vytvořit semena. Během suchého období lokality úplně vyschnou a druhy přežívají výhradně pomocí semen. Přitom mnohé ze jmenovaných bublinatek jsou jistě druhy vytrvalé, a nikoli jen krátkověké. Je pravděpodobné, že jedinou obranu proti suchu jim zajišťuje semenná banka s rozličně časovanými semeny pro případ neúspěšných sezon.

Vodní režim má pro bublinatky zásadní význam. I terestrické druhy dobře rostou

zcela zaplavované – v tomto případě pentlicovitě protahují asimilační prýty a vysílají do vodního prostředí lapací měchýřky. Doufali jsme, že analýzou protékající vody zjistíme alespoň nějaké příčiny neúspěchu při pěstování některých druhů. Vzorky vody podrobil náš spolupracovník Martin Mithofer v laboratoři chemické analýze. Výsledky byly překvapivé (uvádíme je podrobněji v tabulce na webových stránkách Živy). Přesto, že původně dešťová voda protekla



přes vegetaci dvojkřídláčového lesa až k místu výskytu bublinatky, šlo o velice čistou vodu. Až na zanedbatelnou koncentraci vápníku byla mimořádně minerálně chudá s velmi nízkou elektrickou vodivostí 8 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Za epifytickou bublinatku do Khao Yai

Národní park Khao Yai najdeme na opačném konci Khoratské plošiny v provincii Nakhon Ratchasima (také v Živě 2011, 2: 94–97). Na rozloze 2 168 km^2 se rozkládá jeden z největších zachovaných monzunových lesů pevninské Asie. Bublinatku kotvičkatou (*U. striatula*, obr. 13) jsme díky našemu průvodci Tomokimu Sando našli na světlině u 60metrového vodopádu Haew Narok, rostoucí přisedle na kmeni dvojkřídláče *D. alatus* ve společenstvu mechů a sinic, trvale skrácenou vodní tříští. Tato miniatura roste po celé Asii, ale i v Africe a na Madagaskaru. Dokáže prospívat terestricky v polštářích mechu nebo epifyticky i litofyticky mezi sinicemi na kolmých stěnách s trvale prosakující vodou. Její kopistovitě asimilační prýty se nerozrůstají kobercovitě, nýbrž řídce paprskovitě. Květní stvolky jsou chudokvěté, do 15 cm dlouhé, většinou však kratší. Květy mají vykrajovaný dolní pysk a růžovou, světle fialovou nebo i bílou barvu. Zajímavá je adaptace na bryofilní způsob života. Semena jsou opatřena zpětně zahnutými chlupy – háčky nebo kotvičkami, které zcela jistě slouží k uchycení mezi sinicemi a stélkami mechu. I tato lokalita včetně vodopádu během suchého období vysychá a b. kotvičkatá, ačkoli rostlina určitě vytrvalá, obnovuje populace ze semen.

Dusita a ty druhé aneb Pod královskou ochranou

Chceme-li psát o thajských bublinátkách, nemůžeme pominout význam osobnosti thajské královny, jejího Veličenstva Sirikit (*1932). Její práce v období aktivní činnosti ve vztahu k záchraně životního prostředí je dobře známa a vysoce ceněna nejen v asijském regionu, ale i po světě. Mnohokrát se účinně a cílevědomě zasazovala o zachování biologické rozmanitosti. Povšimla si masivního ničení a přeměny lesních porostů především v severovýchodním Thajsku a iniciovala ochranná opatření. Za svou práci získala mnohá mezinárodní uznání. K docenění jejího skutečného významu a oficiálního označení The Mother of Biodiversity Protection (Ochránkyně biodiverzity) bychom museli nejprve pochopit mentalitu obyvatel Thajska; především pak ve vztahu ke královské rodině a monarchii obecně. Její příspěvek k ochraně bublinatky spočívá v účasti na definování křehkých a zranitelných biotopů, kde se vyskytují. Nejčastějším zástupcem rostlin dokonce udělila národní



jména, což nebývá běžné. Bublinatka *U. delphinoides* je zvána Dusita, *U. bifida* – Soi Suwana, *U. minutissima* – Thip Kesorn, *Burmattia coelestris* – Sarassa Chandhorn a *Eriocaulon smitinandii* – Manee Dheva. Jejich biotopy jsou po nepřehlédnutelné bublinatce stračkovité pojmenovány Lan Dusita.

Bublinatky v jiných částech světa bývají podobně ohroženy narušováním a ztrátou lokalit, ale pozornost, jak se jim dostalo v Thajsku, je skutečně nevídaná. Pod královskou ochranou se jinde dosud neocitly.

Otázek více než odpovědí

Z letmé návštěvy lokalit terestrických bublinatky ve formacích Lan Dusita jsme přivezli mnoho cenných autentických pozorování. Skládáme nyní mozaiku ze života těchto pozoruhodných rostlin a ještě mnohé nevíme. Není nic známo např. o opylovačích. Ačkoli porosty byly plně létajícího i lezoucího hmyzu, květů bublinatky si žádný nevyšiml. Málo víme také o kořisti. Některé druhy v kultuře nedokážeme pěstovat. Mohou za to půdní houby? Třeba o doprovodném druhu *Burmattia coelestris* se ví, že je fakultativně mykotropní.



12 Měchýřky bublinatky. Morfologicky podobné měchýřky bublinatky dvojkřaně (obr. a) a b. stračkovité (c) patří druhům sekce Oligocista; měchýřky b. modravé (b) ze sekce Nigrescentes mají typický kšiltovitý výběžek; b. srstnatá (d) ze sekce Meionula.

13 Bublinatka kotvičkatá (*U. striatula*), bryofilní druh kolmých mokravých skal, ale i kmenů stromů, zachycený v monzunovém lese Khao Yai. Foto T. Sando

14 Lan Dusita – křehká vegetace, v níž se bublinatky stávají dominantními. Žlutou b. dvojkřanou a tmavě modrofialovou b. stračkovitou doprovází světle fialová *Burmattia coelestris* a vtroušeně i bublinatka *U. ramosissima*. Na ostrůvcích, které se vytvořily na pískovcové plotně s navátou písčitou zeminou o mocnosti zhruba 2 cm, dosahovaly květní stvolky b. stračkovité okázalých rozměrů přes 50 cm. Začátek října 2018, v době končícího monzunu a počátku suchého období – za několik týdnů vegetace zežloutne, vyschne a obnoví se ze semen následující rok. Snímky J. Franty a M. Spousty, není-li uvedeno jinak

Mohou do této kategorie patřit i bublinatky? A co ta „superčistá“ voda? Mnoho otázek zůstává před námi a čeká na zodpovězení.

Naši práci bychom rádi věnovali třem významným botanikům, k jejichž práci se často odkazujeme a kteří letos oslavili významná jubilea: geobotanikovi Janu Jeníkovi (90; viz Živa 2019, 1: IV–VII), Jostu Casperovi (90), monografovi rodu tučnice (Pinguicula), a Miloslavu Studničkovi, koryfejovi karnivorního společenstva (70; Živa 2019, 2: XLIII).

Použitá literatura a výsledky chemické analýzy vody jsou uvedeny na webu Živy.