

Svaz VBD

Ranunculion aquatilis

Passarge 1964

Vegetace vodních rostlin
v mělkých, krátkodobě
vysychajících vodách

Orig. (Passarge 1964): *Ranunculion aquatilis* all. nov.

(*Ranunculus aquatilis* = *Batrachium aquatile*)

Syn.: *Callitricho-Batrachion* den Hartog et Segal 1964
p. p. (§ 25), *Hottonienion* den Hartog et Segal
1964 (podsvaz)

Diagnostické druhy: ***Batrachium aquatile* s. l.**, *B. cir-*
cinatum, *B. trichophyllum*, *Hottonia palustris*

Konstantní druhy: *Batrachium aquatile* s. l.

Svaz *Ranunculion aquatilis* zahrnuje vegetaci makrofytů ve vodách s výrazným kolísáním výšky vodního sloupce během roku, přičemž v létě může hladina vody poklesnout pod povrch substrátu. Tato okolnost se odráží ve struktuře i druhovém složení rostlinných společenstev. Charakteristikou součástí této vegetace jsou vodní makrofyty vytvářející při různé hloubce vody morfologicky odlišné formy, přičemž většina druhů tvoří i specializované formy suchozemské. K typickým druhům této vegetace u nás patří některé lakušníky (*Batrachium aquatile*, *B. baudotii*, *B. circinatum*,

B. peltatum, *B. rionii* a *B. trichophyllum*), hvězdoše (*Callitriche cophocarpa*, *C. hermaphroditica*, *C. palustris*, *C. platycarpa* a *C. stagnalis*) a žebratka bahenní (*Hottonia palustris*). V závislosti na stanovišti a ekofázi (Hejný 1960) se v porostech uplatňují i druhy z jiných typů mokřadní vegetace. Během zaplavení stanoviště jsou to hlavně druhy svazů *Lemnion minoris* (např. *Lemna minor* a *L. trisulca*) a *Potamion* (např. *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pusillus* agg. a *P. trichoides*), při obnažení jednoleté druhy tříd *Isoëto-Nano-Juncetea* a *Bidentetea tripartitae* (např. *Bidens frondosa*, *Juncus bufonius* a *Persicaria hydropiper*) a druhy rákosin a porostů vysokých ostřic (např. *Glyceria fluitans*, *Oenanthe aquatica* a *Rorippa amphibia*). Zejména na obnaženém dně často vznikají mozaikovitě, obtížně klasifikovatelné porosty.

Vegetace svazu *Ranunculion aquatilis* se váže na mělké, často periodické, stojaté nebo pomalu proudící vody. Jednotlivá společenstva se liší v míře tolerance k poklesu hladiny vody až na úroveň substrátu. Většina z nich tento pokles snáší za předpokladu, že se substrát dlouhodobě udržuje vlhký. U některých diagnostických druhů terestrické podmínky podporují tvorbu květů, plodů a klíčení semenáčků, zatímco u jiných druhů nemají na plodnost nebo regeneraci porostů žádný vliv. Vazba na určitou dynamiku vodního režimu závisí i na klimatu: ve srážkově bohatých územích mohou v terestrické formě dlouhodobě existovat i druhy a společenstva, která se v teplých a suchých oblastech vyskytují pouze na trvale zaplavených stanovištích. Výjimkou jsou v tomto směru mokřady v říčních nivách nebo uvnitř velkých lesních celků, kde se díky větší vzdušné vlhkosti mohou druhy a společenstva svazu *Ranunculion aquatilis* vyskytovat v jiných vlhkostních podmínkách než v okolní krajině. Mnohá společenstva jsou dokonce v teplých a suchých oblastech vázána pouze na tato mezoklimaticky příznivější stanoviště.

Většina charakteristických druhů svazu *Ranunculion aquatilis* je schopna účinného vegetativního rozmnožování a šíření, nejčastěji pomocí úlomků lodyh s listy nebo bočních prýtů či výběžků s kořeny. Tyto vegetativní diaspory a také semenáčky některých druhů bývají nejčastěji šířeny vodou (Barrat-Segretain 1996, Riis & Sand-Jensen 2006). Díky tomu mohou tyto druhy osídlit nová stanoviště i tehdy, když dlouhodobě nejsou schopny vykvést a vytvořit plody, např. v hlubších vodách. Jednotlivé druhy kvetou buď nad vodní

hladinou, nebo pod ní; v závislosti na typu kvetení jsou opylovány větrem, vodou, hmyzem, nebo dochází k samoopylení uvnitř kleistogamických květů. U některých druhů bylo doloženo několik typů opylení (Barrat-Segretain 1996, Hejný in Hejný 2000a: 68, Husák in Hejný 2000a: 51–52). Přenos semen a plodů je možný vodou, na tělech vodních ptáků (Barrat-Segretain 1996), pravděpodobně i v zaživacím ústrojí ryb a v neposlední řadě i působením člověka, např. na náčiní používaném k výlovu rybníků. Posledním z uvedených způsobů se některé druhy mohou rozšiřovat i vegetativně. Někteří autoři (např. Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456) u mnohých druhů a společenstev svazu *Ranunculion aquatilis* uvádějí výraznou podzimně-jarní fenologii. Podle jejich poznatků semena těchto druhů (zejména *Batrachium* spp. a *Hottonia palustris*) na podzim vyklíčí, semenáčky přezimují a rostliny zakončují svůj vývoj vykvetením a tvorbou plodů v květnu až červnu dalšího roku, načež odumírají. Datování fytoecologických snímků z České republiky ani naše terénní zkušenosti však tento vývoj nepotvrzují. Předpokládáme, že vývoj probíhá podle podmínek prostředí na konkrétní lokalitě. V závislosti na vlhkosti substrátu (u terestrických porostů), teplotě vody, její průhlednosti a dalších faktorech mohou být porosty na stanovišti vytrvalé, anebo po jednom vegetačním období zmizí a poté znovu regenerují z půdní semenné banky. Názory na jednoletost či vytrvalost se například u druhů rodu *Batrachium* mezi jednotlivými autory značně liší (Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456, Kaplan in Kubát et al. 2002: 121–124).

Původním stanovištěm společenstev svazu *Ranunculion aquatilis* v krajině bez vlivu člověka byly pravděpodobně tůňe a ramena v říčních nivách, okraje sladkovodních a slaných jezer a v některých případech i klidnější úseky toků nebo mělké tůňky vzniklé po vývrtech stromů a v kalíšcích zvěře. Většina společenstev tohoto svazu se i v současnosti vyskytuje především na stanovištích přirozeného rázu a ze stanovišť antropogenních dává přednost takovým, která jsou v rané fázi sukcese nebo pod trvalým vlivem nepříliš silného mechanického narušování, např. nedávno založené nebo odbahněné rybníky či zatopené pískovny a hliníky. Tato stanovištní preference zřejmě souvisí s relativně malou schopností jednotlivých druhů urychlit tvorbu biomasy v podmínkách

s větším obsahem živin nebo za vyšší teploty; to je charakteristické i pro další druhy s optimem výskytu u oceánicky laděných oblastech. Z toho vyplývá, že v létě mohou být na živinami bohatých stanovištích tato společenstva potlačována konkurencí makrofytních druhů, které za těchto podmínek prudce zvyšují produkci biomasy a během několika málo týdnů jsou schopny zarůst celý vodní sloupec. Na stanovištích v rané fázi sukcese nebo vystavených pravidelným disturbancím je situace, kdy by výrazně převládl jediný konkurenčně silný druh, méně častá. Spíše zde převažují společenstva S-stratégů, k nimž patří i většina druhů svazu *Ranunculus aquatilis*.

Vegetace svazu *Ranunculus aquatilis* zpravidla nevyžaduje žádný specifický management za předpokladu, že je přirozenými disturbancemi nebo hospodářským využitím stanoviště eliminováno ukládání nadměrného množství organického sedimentu a že stanoviště nevysychá. V opačném případě je u vzácnějších společenstev namísto citlivé odstranění sedimentu, případně další opatření, např. občasné letnění rybníků. U maloplošných výskytů nebo ve velmi mělkých mokřadech je vhodné sečením nebo pastvou omezovat porosty rákosin, případně náletových dřevin.

Přímé hospodářské využití této vegetace nemá, porosty většiny druhů jsou však užitečné zejména v plůdkových rybnících jako úkryt ryb a prostředí pro rozmnožování vodních bezobratlých, kteří jsou přirozenou potravou plůdku. Některé druhy svazu *Ranunculus aquatilis* mohou být pro svůj dekorativní vzhled vhodné pro využití v zahradních jezírkách. V obou případech je velkou výhodou, že se tyto druhy nechovají expanzivně, a proto jejich porosty většinou nevyžadují omezování, případně stačí jednorázový zásah během vegetačního období.

Vegetace svazu *Ranunculus aquatilis* je hojná zejména v západní a střední Evropě. Společenstva odolnější k vyschnutí vody v nádrži, anebo naopak schopná růst i v hlubších vodách a tocích jsou běžná i na Pyrenejském a Apeninském poloostrově (Cirujano 1980, Rivas-Martínez et al. 2001, Della Bella et al. 2008, Lastrucci et al. 2010). Zčásti jde o porosty druhů, které se vyskytují v západní a jihozápadní Evropě a k nám nezasahují, např. *Batrachium hederaceum*, *B. tripartitum*, *Callitriche brutia* a *C. truncata* (Casper & Krausch 1981). Směrem na východ a jihovýchod diverzita této vegetace výrazně klesá, takže například v Pol-

sku, Maďarsku, na Ukrajině a v evropské části Ruska chybějí nebo jsou velmi vzácná i některá u nás běžná společenstva (Korotkov et al. 1991, Borhidi 2003, Dubyna 2006, Matuszkiewicz 2007). Na Balkáně se společenstva svazu *Ranunculus aquatilis* vyskytují jen velmi vzácně (Gradstein & Smittenberg 1977, Randelović & Blaženčić 1996, Kojić et al. 1998, Dimopoulos et al. 2005). Ostřůvkovitě se tato vegetace objevuje i v některých částech Asie, např. v indickém Kašmíru (Zutshi 1975), Nepálu (Lacoul & Freedman 2006b) a na západní Sibiři (Kiprijanova 2000, Taran & Tjurin 2006). Jejich výskyt je zde vázán na chladnější a vlhčí klima horských poloh, říčních aluvií nebo jezer-ních pánví. Mimo Evropu a temperátní Asii jsou znalosti o diverzitě svazu *Ranunculus aquatilis* velmi meznaté. V Severní Americe je svaz zčásti zastoupen společenstvy místních druhů, např. *Batrachium lobbii* a *B. subrigidum*, vyskytují se tam však i společenstva popsána z Evropy (Robbins 1918, Looman 1986, Boggs 2000, Kagan et al. 2004). Výskyt porostů přiřaditelných ke svazu *Ranunculus aquatilis* je možný i v Jižní Americe, Africe a Austrálii, zejména v horských oblastech (Deil 2005), k dispozici jsou však jen sporadické údaje o konkrétních společenstvech (Anonymus 1996, Jaramillo 2004).

V České republice je vegetace svazu *Ranunculus aquatilis* nejhojnější v nivách velkých řek, např. v Polabí nebo dolním Podyjí a Pomoraví, a dále v oblastech s hojností malých lesních rybníčků, např. na Kokořínsku. Naopak v jihočeských rybníčních pánvích je diverzita této vegetace poměrně malá a omezuje se jen na několik hojnějších společenstev.

V dosavadním přehledu vegetace České republiky (Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34) bylo ve svazu *Ranunculus aquatilis* uvedeno šest asociací, z nichž většinu v nezměněné podobě přebíráme a navíc uvádíme i asociaci *Ranunculetum baudotii* Hocquette 1927. Rozlišování asociace *Batrachio trichophylli-Callitricetum cophocarpace* Soó (1927) 1960 však na našem území považujeme za neopodstatněné, neboť druhy uvedené ve jménu asociace se natolik liší ve svých stanovištních nárocích, že u nás jen zřídka rostou spolu. Tato asociace není přijata ani ve většině vegetačních přehledů okolních zemí, ačkoli druhy *Batrachium trichophyllum* a *Callitriche cophocarpa* se tam běžně vyskytují, a namísto toho jsou porosty s dominantním *Batrachium trichophyllum* a porosty *Callitriche*

cophocarpa oddělovány do dvou asociací nebo společenstev bez ranku asociace (např. Borhidi 2003), anebo jsou hodnoceny jako součást jiných společenstev (např. Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Matuszkiewicz 2007). K uvedenému pojetí jsme se přiklonili i v tomto zpracování, přičemž zde však podrobně charakterizujeme pouze asociaci *Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli* Imchenetzky 1926, zatímco porosty s dominantním *Callitriche cophocarpa* ponecháváme bez detailního zpracování. Zde, stejně jako u předchozího svazu, neuvádíme ani další společenstva druhů rodu *Callitriche*, která u nás dosud nebyla rozlišována, ale jsou zahrnuta ve vegetačních přehledech některých okolních zemí. Jde například o asociace *Veronico beccabungae-Callitriche-tum stagnalis* Müller 1962 a *Veronico beccabungae-Callitriche-tum platycarpae* (Grube 1975) Meriaux 1978, uváděné například z Německa, Polska a Ukrajiny (Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Dubyna 2006, Spálek & Horská-Schwartz 2009). Hlavním důvodem pro toto řešení jsou determiniční problémy a časté záměny některých našich druhů rodu *Callitriche*. Ve velké části existujících fytoecologických snímků z České republiky jsou hvězdoše určeny jen do úrovně rodu, zejména kvůli obvyklé sterilitě rostlin. Proto i znalosti o stanovištní ekologii a rozšíření většiny druhů našich hvězdošů jsou nedostatečné. Navíc jsou společenstva některých druhů, zejména *C. stagnalis* a *C. platycarpa*, od nás doložena jen velmi malým počtem snímků. Buď nebyla zaznamenávána kvůli výskytu na maloplošných stanovištích (louže na lesních cestách), nebo jde o vegetaci vázanou u nás jen na některé oblasti, kde dosud neproběhl podrobnější výzkum vegetace vodních makrofytů.

■ **Summary.** The alliance *Ranunculion aquatilis* includes aquatic vegetation of shallow, often periodical, still or slowly moving water with significant fluctuations of water table during the season. In summer water table can drop below the level of the bottom in some habitats. Dominant species can occur in different growth forms depending on water depth. They include various species of *Batrachium*, *Callitriche*, and *Hottonia palustris*. Depending on water depth, the dominant species are accompanied by various aquatic or wetland plants. This vegetation occurs mainly in natural habitats such as alluvial pools and oxbows, but it may also occur in man-made habitats if they are in an early successional stage or affected by frequent disturbance, which limits otherwise competitively stronger species of

aquatic macrophytes. The alliance *Ranunculion aquatilis* is most common and diverse in north-western and central Europe and becomes increasingly rare towards the south and east.

VBD01

Ranunculetum aquatilis

Géhu 1961

Vegetace mělkých vod vlhkých oblastí s lakušníkem vodním a lakušníkem štítnatým

Tabulka 5, sloupec 4 (str. 222)

Orig. (Géhu 1961): *Ranunculetum aquatilis* (*Ranunculus aquatilis* = *Batrachium aquatile*)

Syn.: *Batrachietum aquatili-peltati* Sauer 1937 (fantom), *Ranunculus aquatilis*-Bestände Sauer 1947, *Ranunculetum aquatilis* Sauer 1947 (fantom), *Ranunculetum peltati* Sauer 1947 (fantom), *Batrachio aquatilis-Callitriche-tum hamulatae* Rydlo et Husák 1992 p. p.

Diagnostické druhy: ***Batrachium aquatile* s. l.**

Konstantní druhy: ***Batrachium aquatile* s. l.**

Dominantní druhy: ***Batrachium aquatile* s. l.**

Formální definice: *Batrachium aquatile* s. l. pokr. > 25 % NOT *Callitriche hamulata* pokr. > 25 % NOT *Carex rostrata* pokr. > 25 % NOT *Eleocharis acicularis* pokr. > 25 % NOT *Limosella aquatica* pokr. > 25 % NOT *Myriophyllum alterniflorum* pokr. > 25 % NOT *Peplis portula* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton natans* pokr. > 25 % NOT *Veronica beccabunga* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech převažuje lakušník vodní (*Batrachium aquatile*) nebo lakušník štítnatý (*B. peltatum*). Oba druhy vytvářejí dlouhé ponořené lodyhy se dvěma typy listů: ponořenými listy členěnými v nitovité, prostorově rozestálé úkrojky a lupenitými listy s čepelí plouvoucí na hladině. Podle podmínek prostředí však může být některý typ listů redukován nebo úplně chybět, což se odráží i ve struktuře společenstva a ekologických podmínkách pro ostatní makrofyty, například v dostupnosti světla v ponořené vrstvě. Plně vyvinuté rostliny lakušníků zaujímají ve vodním sloupci i na hladině poměrně velký prostor,

takže ostatní vodní makrofyty se v jejich porostech vyskytují s menší frekvencí i pokryvností. Nejčastějšími průvodními druhy jsou drobné pleustofyty, zejména *Lemna minor*. Z ponořených vodních makrofytů se běžně vyskytují např. *Potamogeton crispus* a *P. pectinatus*, v tocích i *Callitriche hamulata*. Ve vodě hluboké jen kolem 1 cm nebo na obnaženém dně vytvářejí lakušníky terestrické formy se zkrácenými plazivými lodyhami a zpravidla jen s nitovitými listy na krátkých vzpřímených řapících. Do těchto porostů vstupují jednoleté až vytrvalé druhy obnažených dnů, které dobře snášejí vlhký substrát a přechodné zaplavení (např. *Alopecurus aequalis*, *Eleocharis acicularis*, *Pepelis portula* a *Persicaria hydropiper*). V květnu až červnu je společenstvo nápadné díky velkým bílým květům lakušníků; ty se vyvíjejí i u terestrické formy. V této vegetaci bylo zpravidla zaznamenáno 2–5 druhů cévnatých rostlin na ploše 1–25 m², ale běžné jsou i monocenózy dominantního druhu. Výrazně druhově bohatší, s 10 i více druhy cévnatých rost-

lin, bývají porosty na obnažených dnech nebo ve velmi mělké vodě. V rychleji tekoucích vodách se někdy vyskytují i mechorosty, zejména *Fontinalis antipyretica*.

Stanoviště. Asociace *Ranunculetum aquatilis* se vyskytuje v mělkých periodických i trvalých vodách. U nás byla zaznamenána v rybnících, zatopených pískovnách a hlinících, rybích sádkách, mrtvých ramenech, zaplavených příkopech a melioračních kanálech, velmi často i ve středně rychle až mírně tekoucí vodě na středních a dolních tocích řek. Stanoviště jsou většinou plně osluněná; zástin nebo špatná průhlednost vody snižují vitalitu lakušníků. Společenstvo roste převážně v mezotrofních až eutrofních vodách o hloubce do 1 m, v balkánských jezerech bylo zjištěno i v hloubkách až 6 m (Randelović & Blaženčić 1996). Vůči obsahu bazických iontů ve vodě a substrátu vykazuje širší ekologickou amplitudu. Na zahraničních lokalitách se pH vody pohybovalo v rozmezí 6,7–8,2 (Géhu



Obr. 107. *Ranunculetum aquatilis*. Porost lakušníku štítnatého (*Batrachium peltatum*) ve Staropavlovském rybníce u Pavlova na Žďársku. (K. Šumberová 2008.)

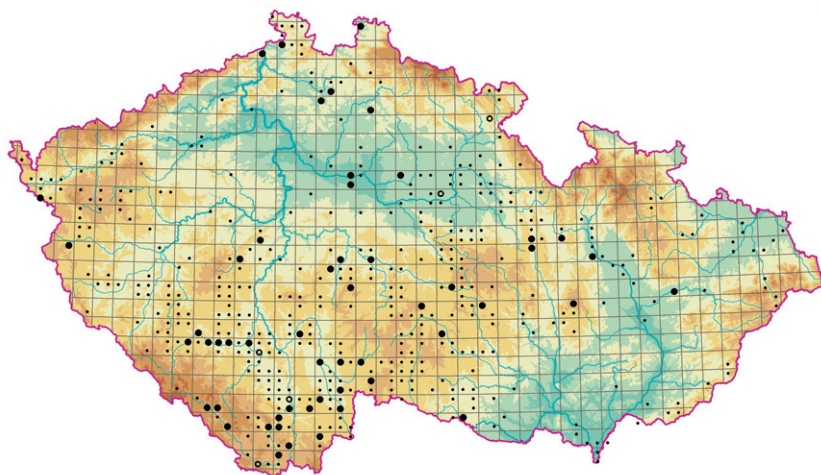
Fig. 107. A stand of *Batrachium peltatum* in Staropavlovský fishpond near Pavlov, Žďár nad Sázavou district, Bohemian-Moravian Uplands.

1961, Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53). Z našeho území nejsou údaje o chemismu prostředí k dispozici. Substrát dna může být jílovitý, hlinitý, písčité nebo šterkovitý, někdy s tenkou vrstvou organického bahna. Na stanovištích s hlubší vrstvou sapropelového bahna se tato vegetace zpravidla nevyskytuje. Společenstvo dobře snáší pokles vody pod povrch substrátu, pokud substrát zůstane dostatečně vlhký. U nás je tato vegetace nejčastější v mírně teplých pahorkatinách, zasahuje však i do výšek 750–790 m n. m. (Rydlo 2006d, Bufková & Rydlo 2008). V teplých a suchých oblastech je vázána hlavně na říční nivy a vodní nádrže ve větších lesních celcích, kde se udržuje vyšší vzdušná vlhkost.

Dynamika a management. Jde o přirozenou makrofytní vegetaci mělkých sladkých vod, často na stanovištích v počátečních stadiích sukcese (např. v rybnících krátce po odbahnění) nebo s trvalým vlivem mechanických disturbancí (např. v tocích). Pokud zazemňování postupuje pomalu, jako je tomu například v hlubších pískovnách, nebo je znemožňuje proudění vody, může se společenstvo na lokalitě udržet dlouhodobě. Při ukládání hlubokých organických sedimentů na trvale zaplavených stanovištích postupně ustupuje vegetaci

třídy *Lemnetea*. V mělkých periodických vodách, vzniklých například při revitalizacích, bývá brzy nahrazeno porosty konkurenčně silnějších druhů, zejména různými společenstvy rákosin. V rybnících je častější periodický výskyt tohoto společenstva v závislosti na letnění. Během letnění semena dominantních lukušníků klíčí na mokřem bahně a při nižším tlaku rybí obsádky na substrát dna, jako je tomu v rybnících využívaných k odchovu váčkového plůdku kapra, přetrvávají porosty lukušníků i po napuštění rybníka. S růstem ryb v dalším roce po nasazení plůdku a zvyšující se intenzitou přerývání dna společenstvo sice ustupuje, avšak znovu se objevuje po snížení vodní hladiny v rybníce. Vzhledem k častému výskytu nevyžaduje tato vegetace ochranný management. V mělkých plůdkových rybnících se může rozrůst natolik, že je nutné ji omezit. To se děje především mechanicky – buď vytrháním části porostů, anebo jejich posečením a odstraněním biomasy. Společenstvo dobře regeneruje, jeho růst však není natolik rychlý, aby nádrž během jediného vegetačního období znovu zarostlo.

Rozšíření. Rozšíření této asociace se pravděpodobně z větší části překrývá s rozšířením lukušníků *Batrachium aquatile* a *B. peltatum*. Tyto



Obr. 108. Rozšíření asociace VBD01 *Ranunculetum aquatilis*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa, kde se podle floristických databází vyskytuje *Batrachium aquatile* nebo *B. peltatum*.

Fig. 108. Distribution of the association VBD01 *Ranunculetum aquatilis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of *Batrachium aquatile* or *B. peltatum*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

druhy jsou nejhojnější v západní, severní a střední Evropě a zasahují i na Pyrenejský a Apeninský poloostrov. Ostrůvkovitě se vyskytují na Balkánu, Kavkaze a v severní Africe. *Batrachium aquatile* je známo rovněž z některých oblastí Asie, Severní Ameriky a Jižní Ameriky (Hultén & Fries 1986). Asociace *Ranunculetum aquatilis* je nejčastější v oblastech s atlantským až subatlantským klimatem. V Evropě byla doložena z Velké Británie (Rodwell 1995), Pyrenejského poloostrova (Izco et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Skandinávie (Dierßen 1996, Lawesson 2004), Německa (Doll 1991b, Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Slovenska (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Maďarska (Borhidi 2003), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006), Srbska (Randelović & Blaženčić 1996) a Řecka (Gradstein & Smittenberg 1977). Mimo Evropu je toto společenstvo pod různými jmény uváděno z indického Kašmíru (Zutshi 1975), Mongolska (Hilbig 2000b), západní Sibiře (Kiprijanova 2000), USA (Christy 2004, Kagan et al. 2004) a mírného pásu Jižní Ameriky (Anonymus 1996). V České republice bylo *Ranunculetum aquatilis* doloženo větším počtem fytoocenologických snímků z Nymburska (Rydlo 2005a), Vlašimska (Pešout 1992, 1996), Příbramska (Rydlo 2006a), řečiště Otavy na Strakonicku a Písecku (Rydlo 1994a), ze Šumavy (Sýkora 1937, Rydlo 2006d, Buřková & Rydlo 2008), Českokrumlovska (Vydrová 1997, Rydlo & Vydrová 2000, Šumberová, nepubl.), Českobudějovicka (Gazda 1958, Hejný, nepubl., Rydlo, nepubl.), Třeboňska a Jindřichohradecka (Husák & Rydlo 1992, Rydlo 1998d, Husák, nepubl., Šumberová, nepubl.). Roztroušeně byla tato vegetace zaznamenána i v západních Čechách (Rydlo, nepubl., Šumberová, nepubl.), na Děčínsku (Rydlo, nepubl.), Dokesku (Turoňová 1987, Stančík 1995), ve východních Čechách (Černohous & Husák 1986), na Českomoravské vrchovině (Rydlo 1993a, Dvořáčková 2001, Šumberová, nepubl.), Znojmsku (Rydlo 1995b), Svitavsku (Štefka 1977), střední Moravě (Rydlo 1992, 2007c, Filippová, nepubl.), Ostravsku (Koutecká 1980, bez bližší lokalizace) i jinde.

Variabilita. Variabilita tohoto společenstva je dána jednak odlišnými dominantními druhy lukušníků, jednak souvisí s průvodními druhy, v jejichž spektru se odráží typ stanoviště, dynamika vodního režimu a aktuální hloubka vody. Porosty v mělkých rybnících a tůňích s často kolísající vodní hladinou jsou výrazně druhově bohatší, v řekách jde často o monocenózy lukušníků. V tomto zpracování však variabilitu systematicky nehodnotíme, neboť druhově chudé porosty v tocích vesměs nemají vlastní diagnostické druhy. Protože většina autorů ve snímcích nerozlišovala *Batrachium aquatile* a *B. peltatum*, vymezení variant není možné ani na základě dominance těchto dvou druhů.

Hospodářský význam a ohrožení. V rybnících i ve volných vodách má společenstvo význam jako úkryt a prostředí pro rozmnožování ryb a vodních bezobratlých. Velké porosty v rybnících mohou znesnadňovat výlovové práce a vést k posunům pH do vysokých hodnot, toxických pro vodní organismy. Společenstvo u nás nepatří k bezprostředně ohroženým typům vegetace. Potenciálním ohrožením jsou změny ve využití rybníků spojené s úplným ústupem od letnění, silná eutrofizace vod, zhoršování jejich průhlednosti a změny v dynamice vodního režimu, ať již v důsledku regulačních toků nebo klimatických změn.

Syntaxonomická poznámka. V některých zahraničních přehledech vegetace (např. Pott 1995, Rennwald 2000) je toto společenstvo rozdělováno na dvě samostatné asociace podle dominantního druhu lukušníku. Častěji jsou však porosty obou druhů považovány za jednu asociaci (Doll 1991b, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113) nebo je v rámci svazu uváděn jen jeden druh lukušníku a druhý není vůbec zmiňován (např. Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Borhidi 2003). Většina fytoocenologů zjevně druhy *Batrachium aquatile* a *B. peltatum* nerozlišuje, což je patrné i ze souboru fytoocenologických snímků z území České republiky. Také ve zpracování rodu *Batrachium* v Květeně České republiky (Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456) je *B. peltatum* považováno pouze za varietu druhu *B. aquatile*, ačkoli ve světě již delší dobu převažuje pojetí dvou samostatných druhů (např. Cook 1966). Kaplan a Koutecký (nepubl.) navíc soudí, že *B. peltatum* je

z obou u nás uváděných druhů častější a v tocích zřejmě zcela nahrazuje *B. aquatile*. Někdy je do asociace *Ranunculetum aquatilis* zahrnována i vegetace s dominantním *B. trichophyllum* (např. Doll 1991b, Dimopoulos et al. 2005).

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Batrachium aquatile* or *B. peltatum*, aquatic macrophytes with both submerged and natant leaves. Depending on the habitat, one of these two leaf types can be reduced or absent. The association occurs in shallow, seasonal or permanent, mesotrophic to eutrophic water bodies such as fishponds, flooded sand or loam pits, fish storage ponds, oxbows and channels. It also occurs in middle to lower river courses with medium to low current velocity. Habitats are usually well insulated and water is up to 1 m deep. In the Czech Republic this association occurs mainly in colline to submontane areas.

VBD02

Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli Imchenetzky 1926

Vegetace mělkých vod s lakušníkem nitolistým

Tabulka 5, sloupec 5 (str. 222)

Nomen inversum propositum

Orig. (Imchenetzky 1926): Association à *Ranunculus trichophyllus* et *Potamogeton crispus* (*Ranunculus trichophyllus* = *Batrachium trichophyllum*)
Syn.: *Ranunculetum trichophylli* von Soó 1927

Diagnostické druhy: ***Batrachium trichophyllum***

Konstantní druhy: ***Batrachium trichophyllum***

Dominantní druhy: ***Batrachium trichophyllum*, *Eleocharis acicularis*, *Lemna minor***

Formální definice: *Batrachium trichophyllum* pokr. > 25 % NOT *Glyceria notata* pokr. > 25 % OR *Juncus articulatus* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V tomto druhově chudém, často jednodruhovém společenstvu dominuje lakušník nitolistý (*Batrachium trichophyllum*), který se vyznačuje ponořenými listy s velmi jemnými, všesměrně rozestálými úkrojkami. Celková biomasa tohoto společenstva je malá. *Batrachium trichophyllum* v porostech jen zřídka dosahuje

větší pokryvnosti než 80 %. Vyskytují-li se další druhy, většinou jde o drobné pleustofyty (např. *Lemna minor*) nebo běžně ponořené makrofyty (např. *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton crispus* a *P. pectinatus*). V porostech na obnaženém dně se může s větší pokryvností vyskytovat např. *Eleocharis acicularis*. Bílé květy druhu *Batrachium trichophyllum* jsou drobné, ale vytvářejí se ve velkém množství a rozkvétají během krátkého období v květnu nebo červnu, kdy dodávají společenstvu charakteristický aspekt. Nejčastěji byly ve fytoocenologických snímcích o velikosti 16–25 m² zaznamenány 3–4 druhy cévnatých rostlin, porosty z obnažených dnů však byly druhově bohatší.

Stanoviště. *Potamo-Ranunculetum trichophylli* osídluje mělké stojaté i mírně tekoucí vody. U nás bylo zaznamenáno v menších rybnících, aluviálních tůňkách, písčokvách a zaplavených příkopech. Mimo naše území se vyskytuje i v tocích, včetně potoků ve vyšších polohách (Wiegleb & Herr 1985, Riis & Biggs 2003). V některých oblastech dokonce roste přednostně v tekoucích vodách (Tomaszewicz 1979, Dawson & Szoszkiewicz 1999). Vody s výskytem této vegetace jsou oligomezotrofní až eutrofní, plně osluněné až mírně zastíněné. Dno je různého charakteru, nejčastěji písčité až šterkovité, ale také hlinité nebo jílovité, nanejvýš s tenkou vrstvou organického bahna na povrchu (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Tomaszewicz 1979). Přesnější údaje o chemismu vody a substrátu z našeho území ani ze zahraničí se nepodařilo získat, tato vegetace však má ve vztahu k chemismu vody a substrátu širokou ekologickou amplitudu. V nižších polohách roste v mokřadech s vápnitým i nevápnitým podložím, do vyšších poloh však vystupuje hlavně v oblastech s vápnitým podložím (Wiegleb & Herr 1985). Společenstvo je rovněž značně tolerantní k dynamice vodního režimu. Může se vyskytovat jak na stanovištích celoročně zaplavených (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64), tak v periodických vodách o velmi rozmanité délce záplavy (Grillas 1990). Ekologická nika druhu *Batrachium trichophyllum* se zčásti překrývá s nikami jiných druhů lakušníků, např. *B. circinatum* a *B. baudotii*, takže vznikají porosty o přechodném druhovém složení mezi více asociacemi (Cirujano 1980, Velayos et al. 1984). Na rozdíl od *B. trichophyllum* jsou však oba posledně jmenované druhy striktněji vázány na mokřady s větším obsahem bazických

iontů a zejména *B. baudotii* vstupuje i do brakických vod (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Grillas 1990). *Potamo-Ranunculetum trichophylli* bylo u nás nejčastěji zaznamenáno v teplých nížinách a pahorkatinách, zasahuje však i do podhorského stupně (Vydrová & Pavlíčko 1999). *Batrachium trichophyllum* je značně odolné vůči chladu a v Himálaji vystupuje i do vysokohorských jezer v nadmořské výšce okolo 4700 m (Lacoul & Freedman 2006b).

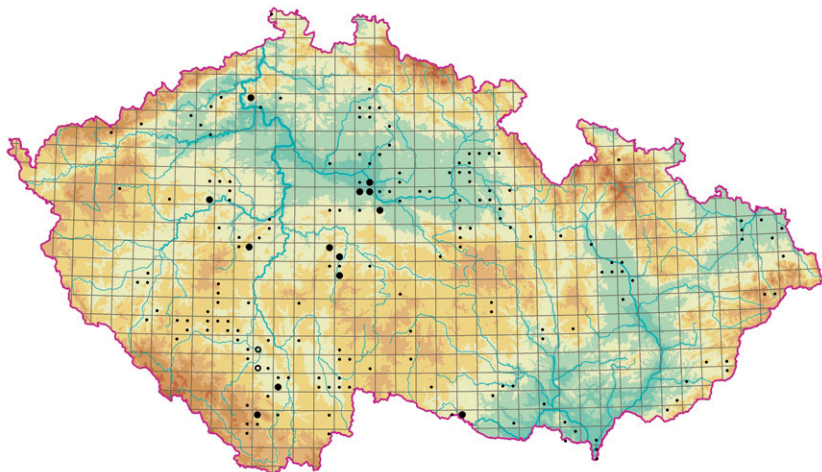
Dynamika a management. Jde o přirozenou makrofytní vegetaci sladkých vod, která se může uplatnit už v rané fázi sukcese (Robbins 1918). Přetrvává však i v pokročilejších sukcesních stadiích, kdy může tvořit mozaiku s porosty různých typů rákosin. Z přirozených stanovišť v říčních nivách se *Potamo-Ranunculetum trichophylli* rozšířilo i na stanoviště antropogenní. Dobře snáší častější letnění v rybnících, při slabší rybí obsádce je však

pro obnovu porostů nutně nepotřebuje, neboť porosty jsou vytrvalé (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Společenstvo je poměrně tolerantní ke znečištění i zákalu vody a dobře snáší mechanické disturbance na stanovišti, např. proudění vody (Riis & Biggs 2003). *Batrachium trichophyllum* úspěšně kolonizuje nová stanoviště, např. šířením vegetativních úlomků při povodních (Barrat-Segretain & Bornette 2000). Patří k druhům odolným vůči býložravému amurovi, který jej kvůli obsahu chuťově výrazných látek nežere (Pípalová 2000); je pravděpodobné, že podobné obranné látky mají i jiné druhy lakušníků. Zřejmě díky uvedeným vlastnostem patří *Potamo-Ranunculetum trichophylli* stále k dosti hojným typům makrofytní vegetace. Hejný (1985) je dokonce považoval za šířící se společenstvo. Stanoviště s výskytem této vegetace zpravidla nevyžadují specifický management. Občasné letnění přispívá k podpoře porostů *Batrachium trichophyllum*. V malých rybnících



Obr. 109. *Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli*. Porost lakušníku nífolistého (*Batrachium trichophyllum*) na obnaženém dně rybníčku u Rudolfova na Českobudějovicku. (K. Šumberová 2010.)

Fig. 109. A stand of *Batrachium trichophyllum* on the exposed bottom of a small fishpond near Rudolfov, České Budějovice district, southern Bohemia.



Obr. 110. Rozšíření asociace VBD02 *Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Batrachium trichophyllum* podle floristických databází.

Fig. 110. Distribution of the association VBD02 *Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Batrachium trichophyllum*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

může být nezbytné omezit část porostů vytrháním nebo posečením. Nejmenší regenerační schopnost má společenstvo na jaře, naopak největší na podzim (Barrat-Segretain & Bormette 2000). V teplejších vodách v létě porosty samovolně odumírají (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64).

Rozšíření. Dominantní druh této asociace, *Batrachium trichophyllum*, má téměř kosmopolitní rozšíření a chybí pouze v Jižní Americe (Cook 1966, Hultén & Fries 1986, Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456). Podobné rozšíření lze předpokládat i pro asociaci *Potamo-Ranunculetum trichophylli*, z mnoha zemí však údaje o jejím výskytu chybějí, ať již kvůli chybějícímu fytoocenologickému výzkumu nebo obtížnému určování a nejasné taxonomické příslušnosti některých populací lakušníků. Údaje o výskytu této vegetace existují z Pyrenejského poloostrova (Arnáiz & Molina 1985, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Ferrez et al. 2009), Německa (Doll 1991b, Rennwald 2000, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Polska (Tomaszewicz 1979, Nowak & Nowak 2007), Slovenska (Ořahelová & Valachovič 2002), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Itálie (Tomaselli et al. 2006, Lastrucci et al. 2010), Srbska (Lakušić et al. 2005), Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002),

Řecka (Gradstein & Smittenberg 1977, Dimopoulos et al. 2005), Rumunska (Sanda et al. 1999), Ukrajiny (Dubyna 2006), Estonska (Paal & Trei 2004) a podhůří Jižního Uralu v Rusku (Jamalov et al. 2004). Mimo Evropu je vegetace s velkou pokryvností *Batrachium trichophyllum* známa například v indickém Kašmíru (Khan et al. 2004) a USA (Robbins 1918, Boggs 2000). V České republice bylo *Potamo-Ranunculetum trichophylli* zatím doloženo jen nevelkým počtem fytoocenologických snímků. Existují údaje z Litoměřicka (Rydlo, nepubl.), středního Polabí (Rydlo 1998b, 2005a, 2006i), Vlašimska (Pešout 1992, 1996), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Příbramska (Rydlo 2006a), Písecka (Hejný 1959), Českobudějovicka (Šumberová, nepubl.), Šumavy (Vydrová & Pavlíčko 1999) a Znojemska (Rydlo 1995b). Údaje z tůní Orlice na Královéhradecku (Rydlo jun. 2008) nejsou podloženy fytoocenologickými snímky. Malé množství údajů zřejmě souvisí s absencí spolehlivých determinčních znaků u *Batrachium trichophyllum* mimo dobu květu a plodu. Je tudíž pravděpodobné, že do této asociace by patřila i část snímků s určením dominantního lakušníku pouze do úrovně rodu.

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo nemá přímé hospodářské využití, v rybnících

však poskytuje úkryt rybímu plůdku a přispívá k prokysličování vody. V aluviálních vodách je vhodnou podložkou pro tření fytofilních druhů ryb. *Potamo-Ranunculetum trichophylli* u nás nepatří k bezprostředně ohroženým typům vegetace. Potenciálně je ohrožuje ničení mělkých vod, regulace vodních toků a ústup tradičního hospodaření na plůdkových rybnících.

■ **Summary.** This association is dominated by *Batrachium trichophyllum*, an aquatic macrophyte with thread-like submerged leaves. It occurs in oligo-mesotrophic to eutrophic water bodies such as small fishponds, alluvial pools and ditches. It tolerates high water turbidity. In the Czech Republic this vegetation type is rather common, but there are few reliable records due to the difficulty in accurately identifying species of water crowfoots (*Batrachium*).

VBD03

Potamo perfoliati- *-Ranunculetum circinati* Sauer 1937

Vegetace stojatých alkalických vod s lakušníkem okrouhlým

Tabulka 5, sloupec 6 (str. 222)

Orig. (Sauer 1937): *Potameto perfoliati-Ranunculetum circinati* (Sauer) (*Ranunculus circinatus* = *Batrachium circinatum*)

Syn.: *Ranunculetum circinati* Sauer 1937 (fantom), *Batrachietum circinati* (Bennema et Westhoff 1943) Segal 1965

Diagnostické druhy: ***Batrachium circinatum***, *Potamogeton crispus*

Konstantní druhy: ***Batrachium circinatum***, *Lemna minor*

Dominantní druhy: ***Batrachium circinatum***

Formální definice: *Batrachium circinatum* pokr. > 25 % NOT *Alisma gramineum* pokr. > 25 % NOT *Myriophyllum spicatum* pokr. > 25 % NOT *Nymphaoides peltata* pokr. > 25 NOT *Potamogeton acutifolius* pokr. > 50 %

Struktura a druhové složení. Strukturu společenstva určuje dominantní lakušník okrouhlý (*Batrachium circinatum*), který tvoří jen submerz-

ní vrstvu porostů, neboť nevytváří na hladině plovoucí listy. Jeho ponořené listy mají nitovité úkrojky rozprostřené v jedné rovině, která je obrácena směrem k vodní hladině, a tedy ke světlu. Rostliny druhu *B. circinatum* zaujímají ve vodním sloupci méně prostoru než například *B. aquatile*, a proto jsou zřejmě konkurenčně slabší, a porosty s dominancí tohoto druhu tudíž bývají druhově bohatší. Zpravidla v nich bylo zaznamenáno 3–5 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–25 m², dosti časté jsou však i druhově bohatší porosty, s 6–9 druhy. Vedle dominanty se v porostech častěji objevují druhy *Lemna trisulca*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus*, *P. pusillus* agg. a další vodní makrofyty. V Německu, odkud byla tato vegetace popsána, se v porostech častěji vyskytuje i *Potamogeton perfoliatus* (Sauer 1937). U nás byl společný výskyt těchto druhů v jednom porostu zaznamenán jen vzácně (Šumberová, nepubl.), což však zřejmě souvisí hlavně s ústupem *P. perfoliatus* ze stojatých vod a přetrváváním jeho populací převážně v tocích, tedy mimo stanoviště porostů *Batrachium circinatum*. Natantní vrstva porostů většinou chybí nebo je vyvinuta jen fragmentárně: nejčastěji ji tvoří *Lemna minor*. V květnu a červnu jsou tyto porosty nápadné velkým množstvím bíle zbarvených květů, které se vyvíjejí nad vodní hladinou. Podobně jako další druhy lakušníků se *Batrachium circinatum* může vyskytovat i v terestrické formě. V tomto stavu však druh není schopen přetrvávat delší dobu (Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456) a zpravidla ani nevytváří porosty.

Stanoviště. Tato vegetace se vyskytuje převážně ve stojatých vodách, které většinou ani v létě nevysychají. Osídluje rybníky, zaplavené těžební jámy, hlubší říční ramena a aluviální tůně. Vody s výskytem této vegetace jsou mezotrofní až přirozeně eutrofní, průhledné a plně osluněné. Ze Skandinávie jsou však porosty *Batrachium circinatum* uváděny i z vod o velmi malé průhlednosti (Nurminen 2003). Hloubka vody na našich lokalitách většinou nepřesahuje 1 m, ale ze zahraničí je tato vegetace známa i z vod hlubokých několik metrů (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78). Dno bývá tvořeno pískem, štěrkem, jílovitým nebo hlinitým bahnem. Substrátům s velkým podílem organické hmoty, např. sáporpelovému bahnu, se toto společenstvo vyhýbá (Kłosowski 2006). Přesné údaje o chemismu vody a substrátu nejsou

z našeho území k dispozici, většinou však má voda i substrát větší obsah bazických iontů (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34). Na lokalitách v Polsku bylo zaznamenáno pH vody 7,0–8,7 a pH substrátu 6,8–7,6, velký obsah Na^+ a K^+ ve vodě a velký obsah PO_4^{3-} v substrátu (Tomaszewicz 1979, Kłowski 2006). U nás se tato vegetace vyskytuje nejčastěji v nížinách a teplejších pahorkatinách. Vzhledem ke specifickým požadavkům na stanoviště, zejména dobrou průhlednost vody, takřka celoroční zaplavení a dostatek bazí v prostředí, u nás nepatří *Potamo-Ranunculetum circinatis* k příliš hojným typům vegetace.

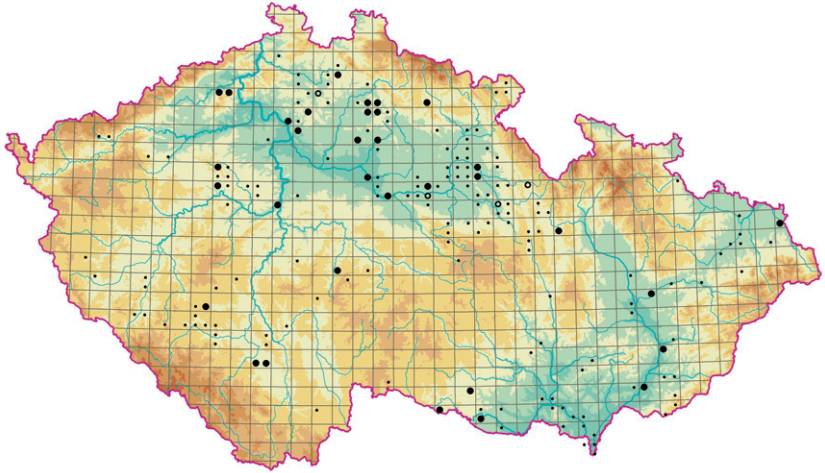
Dynamika a management. Jde o přirozenou makrofytní vegetaci vázanou na raná stadia sukcese mokřadů. S postupující sedimentací organického bahna ji nahrazuje zejména vegetace třídy *Lemnetea* a různé typy rákosin. V krajíně bez vlivu člověka toto společenstvo zřejmě osídlovalo mladá říční ramena a zátočiny. V současnosti je jeho výskyt u nás soustředěn hlavně na antropo-

genní stanoviště. V naší literatuře je popisováno šíření porostů *Batrachium circinatum* v souvislosti s hnojením a vápněním rybníků (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Hejný 1985, Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456, Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34), k tomu však zřejmě dochází jen při mírnější eutrofizaci nádrží. V rybnících se *Potamo-Ranunculetum circinatis* často objevuje po předchozím odbahnění. Společenstvo je podporováno i zkráceným letněním, kdy ve velmi mělké vodě nebo na mokřem substrátu klíčí nažky dominantního lakušníku. Takové podmínky se v současnosti nejčastěji vyskytují v rybnících určených pro odchov váčkového plůdku. Zde je díky malému tlaku rybí obsádky možný rozvoj společenstva na větších plochách a jeho přetrvání po více než jedno vegetační období. Vhodný management této vegetace se liší podle stanoviště. V písčinných a hlubších říčních ramenech většinou nejsou nutné žádné zásahy. V rybnících je vhodné občasné snížení vodní hladiny, aby mohlo společenstvo regenerovat ze semenné banky na dně nádrží. V menších rybníky využívaných nádrží



Obr. 111. *Potamo perfoliatii-Ranunculetum circinatis*. Porost lakušníku okrouhlého (*Batrachium circinatum*) v rybníčku u Tchořovic na Blatensku. (K. Šumberová 2009.)

Fig. 111. A stand of *Batrachium circinatum* in a small fishpond near Tchořovice, Strakonice district, southern Bohemia.



Obr. 112. Rozšíření asociace VBD03 *Potamo perfoliati-Ranunculetum circinatif*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Batrachium circinatum* podle floristických databází.

Fig. 112. Distribution of the association VBD03 *Potamo perfoliati-Ranunculetum circinatif*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Batrachium circinatum*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

je někdy nezbytné porosty omezit, přičemž obvykle postačuje jednorázové posečení na části plochy.

Rozšíření. Rozšíření tohoto společenstva se zřejmě z velké části překrývá s rozšířením jeho dominantního druhu *Batrachium circinatum*. Ten se vyskytuje v západní, severozápadní, střední a východní Evropě a na západní Sibiři. Asociace *Potamo-Ranunculetum circinatif* byla doložena z Francie (Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Chorvatska (Topić 1989), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Korotkov et al. 1991, Balevičienė & Balevičius 2006), Estonska (Paal & Trei 2004), Finska (Nurminen 2003) a ruského Baškortostánu (Jamalov et al. 2004). Mimo Evropu nebylo *Potamo-Ranunculetum circinatif* dosud zjištěno. V České republice byla tato vegetace častěji zaznamenána v Českém středohoří (Rydlo 2006e), na Dokesku (Neuhäusl & Neuhäuslová 1965, Turoňová 1985), Mělnicku (Husák & Rydlo 1985,

Rydlo 2006b), v Českém ráji (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1999b), na Nymbursku, Poděbradsku a Kolínsku (Rydlo 2002, 2005a), Pardubicku (Černohous & Husák 1986), v Poorličí (Černohous & Husák 1986, Rydlo jun. 2008), Českobudějovické pánvi (Hroudová, nepubl., Šumberová, nepubl.), Znojemsku (Rydlo 1995b, Rydlo, nepubl.), v dolním Pomoraví (Sedláčková 1980, Šeda & Šponar 1982) a Ostravské pánvi (Koutecká 1980, bez bližší lokalizace, Kovářová, nepubl.). Vzácné údaje o výskytu této vegetace jsou dále k dispozici z Prahy (Rydlo, nepubl.), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Rakovnicka a Blatenska (Šumberová, nepubl.), Vlašimska (Pešout 1992), podhůří Krkonoše (Stránská 2007), Lanškrounska (Jirásek 1992) a Přerovska (Hradílek 1992).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace je významná zejména pro ochranu biodiverzity mokřadů, neboť se v ní mohou vyskytovat některé ohrožené druhy rostlin, např. *Alisma gramineum* (Holub & Procházka 2000). Ve volných vodách i v rybnících porosty této asociace přispívají k obohacení prostředí o kyslík a jsou úkrytem a prostředím pro rozmnožování ryb a dalších vodních živočichů. Rozsáhlé a husté porosty v eutrofním

prostředí však mohou vést k posunům pH vody do silně zásaditých hodnot, které jsou pro vodní organismy toxické.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Batrachium circinatum*, an aquatic macrophyte which possesses only submerged leaves. It occurs in mesotrophic to naturally eutrophic, still, clear and well insulated water which rarely or never dries out. Habitats include fishponds, flooded sand or loam pits, deep oxbows and alluvial pools in early stages of terrestrialization. This association occurs in lowland and colline areas, but it is not common due to its requirements for high water transparency.

VBD04

Batrachietum rionii Hejný et Husák in Dykyjová et Květ 1978

Vegetace mělkých brakických vod s lakušníkem Rionovým

Tabulka 5, sloupec 7 (str. 222)

Orig. (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64):

Batrachietum rionii Hejný et Husák ass. nova

Diagnostické druhy: *Batrachium baudotii*, ***B. rionii***,
Veronica catenata

Konstantní druhy: ***Batrachium rionii***, *Lemna minor*

Dominantní druhy: ***Batrachium baudotii***, ***B. rionii***,
Lemna trisulca, ***Ranunculus sceleratus***

Formální definice: *Batrachium rionii* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Strukturu společenstva určuje dominantní lakušník Rionův (*Batrachium rionii*). Tento druh vytváří pouze ponořené listy s všesměrně rozestálými úkrojky. Ve srovnání s našimi ostatními lakušníky vytváří málo biomasy a jeho porosty jsou většinou rozvolněné. Vedle drobných pleustofytů, zejména *Lemna gibba*, se zde proto mohou ve větší míře uplatnit i další ponořené makrofyty, např. *Ceratophyllum submersum*, *Potamogeton pectinatus* a *Zannichellia palustris*. Po poklesu vodní hladiny pod povrch půdy vytváří *Batrachium rionii* terestrickou formu. Do těchto porostů na obnaženém dně vstupují jednoleté vlhkomilné druhy, např. *Juncus ranarius*, *Ranunculus sceleratus* a *Veronica catenata*; některé z nich

mohou postupně dosáhnout i velké pokryvnosti. Dále se objevují juvenilní exempláře druhů rákosin, např. *Oenanthe aquatica* a *Phragmites australis*. Ve fytoocenologických snímcích této vegetace u nás bylo nejčastěji zaznamenáno 4–7 druhů na ploše 5–20 m², v porostech na obnaženém dně však až 12 druhů.

Stanoviště. Tato vegetace se vyskytuje v mělkých prohřátých rybnících nebo na rybníčních okrajích, v tůních nebo jiných vodních nádržích. Zasaahuje do hloubek 20–60 cm (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Stanoviště jsou plně osluněná. Substrát dna je jílovitý, hlinitý nebo písčité, někdy s tenkou vrstvou organického bahna, ale hlubokým organickým substrátům se společenstvo vyhýbá. Vody jsou zpravidla přirozeně eutrofní, s velkým obsahem chloridů, síranů, uhličitánů a iontů vápníku, sodíku, hořčíku a draslíku (Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456). Chemismus vod na našich lokalitách souvisí převážně s pronikáním solí z podloží a mimo oblasti výskytu slanisk může být ovlivněn výskytem větších kolonií vodních ptáků. Asociace *Batrachietum rionii* je uváděna jako geografický vikariant asociace



Obr. 113. *Batrachietum rionii*. Porost lakušníku Rionova (*Batrachium rionii*) v rybníčku v Žehuňské oboře na Nymbursku. (A. Vydrová 2007.)

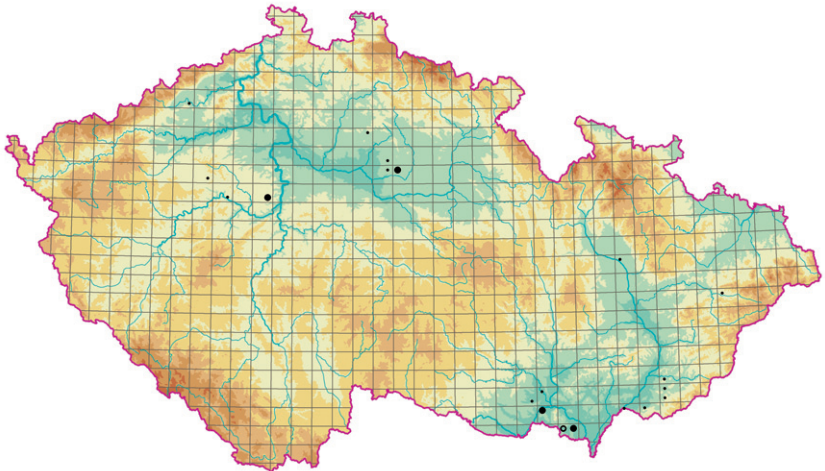
Fig. 113. *Batrachium rionii* on the exposed bottom of a small fishpond near Žehuň, Nymburk district, central Bohemia.

Ranunculetum baudotii, která je vázána hlavně na přímořské oblasti s výskytem slanisk (Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34). Na našem území se však obě asociace střetávají a vznikají mezi nimi i přechody. K dalším kontaktním společenstvům této vegetace patří zejména asociace *Potametum pectinati* a *Parvo-Potamo-Zannichellietum pedicellatae*, které navazují směrem dále od břehu, kde již voda v letním období nevysychá (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64).

Dynamika a management. Jde o raně sukcesní přirozenou vegetaci mělkých zasolených vod, která s postupnou sedimentací organického bahna ustupuje společenstvům třídy *Lemnetea*, zejména *Ceratophylletum demersi* a *Lemnetum gibbae*, někdy i *Potamo-Ceratophylletum submersi*. Ve velmi mělkých vodách nebo na rybnících během letnění se na stanoviště asociace *Batrachietum rionii* mohou šířit i rákosiny, zejména *Phragmitetum australis* a *Typhetum angustifoliae*. Je pravděpodobné, že v minulosti byla tato vegetace zejména na jižní Moravě častější, k jejímu ústupu však zřejmě došlo již v 19. století po vysušení rozsáhlých slaných mokřadů (Fiala & Květ 1984, Grulich 1987). Tyto plochy jsou dnes z větší části zarostlé

rákosinami. Management této vegetace by měl zahrnovat občasné snížení vodní hladiny, neboť podobně jako u většiny lukušních stojatých vod i u *Batrachium rionii* za těchto podmínek masově klíčí semena. Letnění zaměřené na podporu tohoto společenstva by však kvůli možnému šíření rákosin nemělo trvat celé vegetační období. Ideální je snížení vodní hladiny ke konci léta; k tomu v našich podmínkách často dochází samovolně vlivem nedostatku srážek. Hlavně v mělkých vodách bez možnosti regulace výšky vodního sloupce je někdy potřeba omezovat pobřežní vegetaci. Vhodná je i eliminace konkurenčně silnějších makrofytů s velkou biomasou, které urychlují organické zabahnění stanoviště. Někdy může být nezbytné i mechanické odstranění hlubokých organických sedimentů. Tomu by měl předcházet průzkum semenné banky v substrátu, aby spolu s bahnem nebyly zcela odstraněny také diaspory *B. rionii* a dalších cennějších druhů.

Rozšíření. Dominantní druh *Batrachium rionii* je rozšířen v kontinentálních oblastech Evropy s výskytem vnitrozemských slanisk, odkud zasahuje i do severní a jižní Afriky a Asie od Turecka až po Čínu a Japonsko (Husák et al. in Hejný et



Obr. 114. Rozšíření asociace VBD04 *Batrachietum rionii*, existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Batrachium rionii* podle floristických databází.

Fig. 114. Distribution of the association VBD04 *Batrachietum rionii*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Batrachium rionii*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

al. 1988: 446–456). V těchto oblastech lze předpokládat i výskyt asociace *Batrachietum rionii*. Ta je dosud uváděna jen z dolního Povolží v Rusku (Korotkov et al. 1991), Slovenska (Hrivnák & Csiky 2009, Kubalová 2009), Ukrajiny (Dubyna 2006) a pravděpodobně zasahuje i do Mačarska (Hrivnák & Csiky 2009). Zřejmě se nachází i jinde, ale uniká pozornosti kvůli efemérnímu výskytu a celkové vzácnosti. U nás se vyskytuje v nejteplejších oblastech, ale fytoocenologickými snímky je doložena vzácně, protože její výskyt je často přechodný. Dosavadní snímky pocházejí z Prahy-Stodůlek (Rydlo, nepubl.), od Choťovic na Kolínsku (Rydlo 2005a), z dolního Podyjí od Brodu nad Dyjí (Husák, nepubl.) a z rybníků Nesyt (Hejný & Husák in Dykajová & Květ 1978: 23–64) a Hlohovecký (Šumberová, nepubl.) poblíž Lednice. V okolí Lednice a Valtic na Břeclavsku bylo toto společenstvo v minulosti pozorováno i na dalších rybnících (Husák in Hrib 2007: 76–92, Šumberová, nepubl.), fytoocenologické snímky však nejsou k dispozici. Pravděpodobný je i výskyt v severozápadních Čechách (Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34).

Variabilita. Druhovým složením se výrazně liší porosty v mělké vodě, do nichž vstupují další vodní makrofyty eutrofních vod, a porosty na obnaženém dně, v nichž se objevují vlhkomilné jednoleté byliny. Vzhledem k malému počtu fytoocenologických snímků však variabilitu systematicky nehodnotíme.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace má význam hlavně pro ochranu biodiverzity mokřadů na slanych půdách, které jsou v České republice vzácné. *Batrachium rionii* je u nás považováno za silně ohrožený druh (Holub & Procházka 2000). Ve společenstvu se někdy vyskytují i další ohrožené druhy rostlin, např. kriticky ohrožené *B. baudotii* a *Ceratophyllum submersum*. Některé z nich, stejně jako další vodní makrofyty s velkou biomasou, však mohou být při početnějším výskytu pro porosty *Batrachium rionii* nežádoucí konkurencí. *Batrachietum rionii* je ohroženo úbytkem stanovišť v důsledku jejich zaměňování nebo přímého ničení a změnami v rybničním hospodaření.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Batrachium rionii*, an aquatic macrophyte with submerged leaves, which forms open stands with less biomass than typically produced by other *Batrachium* species. It occurs

in shallow, warm fishpond margins and pools at depths of 20–60 cm. Water is naturally eutrophic, with elevated salt concentrations. It is a rare vegetation type confined to warm areas, recorded in central Bohemia and southernmost Moravia.

VBD05 *Ranunculetum baudotii* Hocquette 1927 Vegetace mělkých mírně slaných vod s lakušníkem Baudotovým

Tabulka 5, sloupec 8 (str. 222)

Orig. (Hocquette 1927): Association à *Ranunculus Baudotii* (*Ranunculus baudotii* = *Batrachium baudotii*)

Syn.: *Batrachietum baudotii* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952

Diagnostické druhy: ***Batrachium baudotii***

Konstantní druhy: *Alisma lanceolatum*, *Alopecurus aequalis*, ***Batrachium baudotii***, *Butomus umbellatus*, *Lemna minor*, *Limosella aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Persicaria amphibia*, *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa sylvestris*, *Rumex crispus*
Dominantní druhy: ***Batrachium baudotii***

Formální definice: *Batrachium baudotii* pokr. > 25 %
NOT *Batrachium rionii* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Jde o druhově chudé společenstvo, v němž dominuje lakušník Baudotův (*Batrachium baudotii*), vytvářející ponořené a v menší míře i natantní listy, a s malou pokryvností se vyskytují některé další vodní makrofyty, např. *Lemna minor*. To se týká i porostů ze západní a jihozápadní Evropy, kde je toto společenstvo běžnější a vyvíjí se na větších plochách než u nás (např. Cirujano 1980). Porosty jsou zpravidla rozvolněné a po poklesu vodní hladiny do nich mohou vstupovat některé druhy obnažených den. Z našeho území jsou k dispozici pouze dva fytoocenologické snímky, z nichž jeden představuje druhově chudý typ společenstva v hlubší vodě (2 druhy cévnatých rostlin na ploše 20 m²) a druhý lze přiřadit k druhově bohatšímu typu periodických vod (10 druhů cévnatých rostlin na ploše 20 m²).

Stanoviště. U nás je tato vegetace velmi vzácná a zatím byla pozorována pouze v menších rybnících, mělkých periodických mokřadech a melioračních kanálech. Ze zahraničí je uváděna i ze slaných bažinných komplexů na mořském pobřeží, říčních delt a mrtvých ramen (Cirujano 1980, Velayos et al. 1984, Grillas 1990, Dierßen 1996). Společenstvo je u nás i v zahraničí vázáno na osluněná stanoviště, která v létě vysychají a mají jílovité nebo písčité dno bez hlubší vrstvy organického bahna (Cirujano 1980, Grillas 1990, Doll 1991b, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–338). Stanoviště jsou zpravidla bohatá bazickými ionty a společenstvo bývá často nalézáno v brakických vodách (Cirujano 1980, Doll 1991b, Rodwell 1995, Dierßen 1996, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–338). Obvykle jde o vody eutrofní, avšak dobře průhledné. V severní Evropě je tato vegetace vázána hlavně na stanoviště blízko sídel, která jsou výrazně obohacována dusíkem a fosforem (Doll 1991b, Dierßen 1996). V jižní části areálu se může vyskytovat i ve vodách s relativně malým obsahem bazických iontů a chlo-

ridů a neutrálním nebo slabě alkalickým pH (např. pH 7,5, Velayos et al. 1984). V rybníčku Aloch I u Valtic se pH vody z porostů této asociace pohybovalo v rozmezí 7,5–8,4. Obsah dusíku a fosforu odpovídal přirozeně eutrofní vodě, charakteristický byl vyšší obsah chloridů (Husák in Hrib 2007: 61–63). U nás je toto společenstvo známo jen z teplých a suchých oblastí, což však zřejmě souvisí s vazbou na vody a substráty bohaté bázemi. Lokality leží v říčních nivách a lesních celcích, kde je vyšší vlhkost vzduchu. Areál společenstva zahrnuje především srážkově bohaté atlantské oblasti s vysokými srážkovými úhrny, čímž se liší od asociace *Batrachietum rionii*, která je rozšířena v kontinentálně laděných oblastech Evropy.

Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci mělkých vod v raném stadiu sukcese. S ukládáním organického sedimentu na dně nádrží *Ranunculetum baudotii* ustupuje vegetaci makrofytních druhů s širší ekologickou amplitudou (např. *Myriophyllum spicatum* a *Potamogeton pectinatus*)



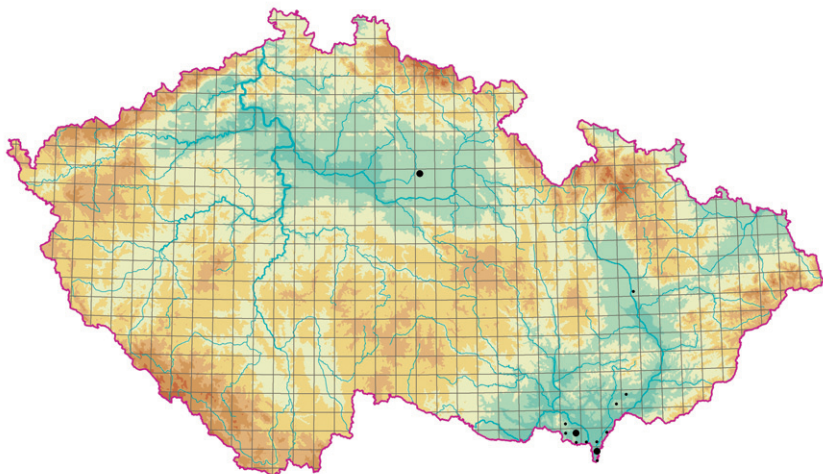
Obr. 115. *Ranunculetum baudotii*. Porost lakušníku Baudotova (*Batrachium baudotii*) v zatopené písčovině u obce Stará Voda na Královéhradecku (Z. Kaplan 2011.)

Fig. 115. *Batrachium baudotii* in a flooded sand pit near Stará Voda, Hradec Králové district, eastern Bohemia.

nebo společenstvům s optimem výskytu v zabahněných nádržích, zejména ze třídy *Lemnetea*. Pro udržení a obnovu porostů *Batrachium baudotii* je důležité odstraňování organického sedimentu (Watt et al. 2007) a periodický pokles vodní hladiny, který omezuje sedimentaci organického bahna a zároveň umožňuje vyklíčení semen *B. baudotii* ze semenné banky (Bonis & Lepart 1994, Bonis et al. 1995). Studie z jižní Francie dokládají udržení klíčivosti semen nejméně po dobu 10 let (Bonis & Lepart 1994), pravděpodobně je však výrazně delší. Při absenci mechanického narušování v mělkých mokřadech je *Ranunculetum baudotii* zpravidla nahrazováno různými typy rákosin, např. *Phragmitetum australis*. Vhodným preventivním opatřením je pastva (Rodwell 1995, Mesléard et al. 1999). U *Batrachium baudotii* byla experimentálně prokázána větší tvorba biomasy, a tím i květů a plodů, při koncentraci $2 \text{ g.l}^{-1} \text{ Cl}^{-}$ než při absenci chloridů ve vodném roztoku (Bonis et al. 1993, Grillas et al. 1993). V tomto prostředí je tento druh patrně konkurenčně silnější, zatímco řada běžnějších vodních makrofytů je zde oslabena (Grillas et al. 1993). V minulosti od nás toto společenstvo nebylo uváděno, a proto chybějí přesnější údaje o jeho dlouhodobé dynamice. Je možné, že podobně jako *Batrachietum rionii*, ustoupilo i *Ranun-*

culetum baudotii po vysušení slaných mokřadů již v 19. století a později po regulacích vodních toků ve druhé polovině 20. století.

Rozšíření. Diagnostický druh této asociace, *Batrachium baudotii*, se vyskytuje pouze v Evropě a severní Africe a vyznačuje se výrazně atlantským areálem (Hultén & Fries 1986, Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456). Naše lokality leží zřejmě při východní hranici rozšíření druhu i společenstva. *Ranunculetum baudotii* bylo doloženo z Velké Británie (Rodwell 1995), Pyrenejského poloostrova (Izco et al. 2000, Ninot et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Hocquette 1927, Braun-Blanquet et al. 1952), Belgie (Hocquette 1927), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Doll 1991b, Pott 1995, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238) a Polska (Spátek, nepubl.). V Rakousku je výskyt asociace nejistý (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78). V některých zemích pravděpodobně není toto společenstvo rozlišováno. V České republice bylo toto společenstvo doloženo fytoecologickými snímky pouze ze zatopené pískovny u Staré Vody na Královéhradecku (Kaplan, nepubl.), soustavy lesních rybníčků na potoce Aloch u Valtic na Břeclavsku (Husák in Hrib 2007: 76–92) a z oblasti soutoku



Obr. 116. Rozšíření asociace VBD05 *Ranunculetum baudotii*, existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Batrachium baudotii* podle floristických databází.

Fig. 116. Distribution of the association VBD05 *Ranunculetum baudotii*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Batrachium baudotii*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

Moravy a Dyje (Šumberová, nepubl.). Údaj z rybníčku u Kostomlat nad Labem (Rydlo 1995e) se ve skutečnosti vztahuje k asociaci *Ranunculetum aquatilis*, což ukázala revize herbářového materiálu (Rydlo 2005a).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití. Ve volných vodách i v menších rybnících může poskytovat úkryt rybímu plůdku a sloužit jako podložka pro tření. Největší význam má však *Ranunculetum baudotii* pro ochranu biodiverzity, neboť jde o vzácné a ohrožené společenstvo u nás nepříliš častých slavných vod. Druh *Batrachium baudotii* je v České republice kriticky ohrožený (Holub & Procházka 2000). Někdy se ve společenstvu objevují i další vzácné druhy rostlin, zejména silně ohrožené *B. rionii*.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Batrachium baudotii*, an aquatic macrophyte with both submerged and natant leaves. It occurs in eutrophic water bodies, often with a high salt concentration, which are well insulated and dry out in summer. In the Czech Republic, this is a rare community, which has been recorded only in small fishponds and shallow periodic wetlands and channels in the warm areas of southernmost Moravia.

VBD06

Hottonietum palustris

Sauer 1947

Vegetace mělkých tůň

a struh s žebratkou bahenní

Tabulka 5, sloupec 9 (str. 222)

Orig. (Sauer 1947): *Hottonia palustris*-Assoziation
Syn.: *Hottonietum palustris* Tüxen 1937 prov. (§ 3b),
Callitriche-Hottonietum (Tüxen 1937) Segal 1965,
Ranunculo-Hottonietum (Tüxen 1937) Oberdorfer
et al. 1967 p. p.

Diagnostické druhy: ***Hottonia palustris***, *Lemna trisulca*

Konstantní druhy: ***Hottonia palustris***, *Lemna minor*
Dominantní druhy: ***Hottonia palustris***, *Lemna minor*

Formální definice: *Hottonia palustris* pokr. > 25 %
NOT *Carex acuta* pokr. > 25 % NOT *Carex*

vesicaria pokr. > 25 % NOT *Oenanthe aquatica*
pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Strukturu společenstva určuje dominantní ponořená žebratka bahenní (*Hottonia palustris*). Vyznačuje se přesleny živě zelených až světle zelených peřenosečných listů na dlouhých lodyhách. Společenstvo je zvláště nápadné na počátku léta, kdy *H. palustris* vytváří nad vodní hladinou hrozny bělavých až narůžovělých květů; kvetení však často bývá omezeno jen na některé porosty. Z dalších druhů vodních makrofytů se častěji vyskytují okřehky (zejména *Lemna minor* a *L. trisulca*), hvězdoše (např. *Callitriche cophocarpa* a *C. stagnalis*) a některé úzkolisté rdesty (např. *Potamogeton pusillus* agg. a *P. trichoides*). Po poklesu vodní hladiny pod povrch substrátu vytváří *Hottonia palustris* terestrickou formu se zkrácenými lodyhami, takže listy vytvářejí při povrchu substrátu hustou růžici. Vedle obojživelných vodních makrofytů se v této vegetaci vyskytují druhy jako *Bidens frondosa*, *Persicaria hydropiper* a další jednoletky obnažených dnů. Nežřídka do těchto porostů pronikají i druhy rákosin, např. *Alisma plantago-aquatica*, *Oenanthe aquatica* a *Rorippa amphibia*. Tato asociace patří v rámci svazu *Ranunculion aquatilis* i třídy *Potamogetea* k druhově nejbohatším. V porostech bylo zaznamenáno nejčastěji 6–8 druhů na ploše 4–20 m², porosty na obnaženém dně jsou však výrazně druhově bohatší a na srovnatelně velké ploše se v nich běžně vyskytuje více než 10 druhů cévnatých rostlin.

Stanoviště. Společenstvo je u nás známo pouze ze stojatých vod, zejména v říčních aluviích. Osídluje mrtvá ramena, tůně, meliorační příkopy, periodicky zaplavené strouhy a pískovny. Velmi vzácně se může vyskytnout i v rybnících, častější je však v komplexech bažinných olšin s mělkými tůňkami, které na některé rybníky navazují. Jde o plně osluněná nebo zastíněná stanoviště zpravidla s mezotrofní až eutrofní vodou o hloubce do 50 cm. Dno je písčité, jílovité nebo hlinité, většinou se silnou vrstvou sapropelového bahna, které se po opadu vody udržuje dlouho mokré, a často i s nerozloženým organickým detritem na povrchu. Na trvale zamokřených substrátech, např. na místech s průsakem podzemní vody, však může sapropelová vrstva chybět. Přesnější údaje k chemismu vody ani substrátu nejsou z našeho



Obr. 117. *Hottonietum palustris*. Porost žebřatky bahenní (*Hottonia palustris*) v tůňu u Lužnice východně od Třeboně. (J. Navrátilová 2005.)

Fig. 117. A stand of *Hottonia palustris* in a pool near the Lužnice river east of Třeboň, southern Bohemia.

území k dispozici. Ze zahraničí je uváděn středně velký obsah nitrátů a fosfátů, ale malý obsah amonných iontů (Doll 1991b), a pH vody 5–8 (Géhu 1961, Tomaszewicz 1979, Doll 1991b). Obsah bazických iontů na stanovištích této vegetace je většinou malý (Doll 1991b, Ořahelová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Společenstvo má zřejmě ve vztahu k chemismu vody a substrátu širší ekologickou amplitudu; vliv bazického podloží zde může být zeslaben vrstvou organického bahna. Dobře snáší pokles hladiny vody pod povrch substrátu, podmínkou je však udržení dostatečné vlhkosti. U nás se vyskytuje hlavně v teplých oblastech, kde se váže na nivy velkých řek nebo mokřady uvnitř velkých lesních celků.

Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci, která byla v minulosti vázána na mělké aluviální mokřady. Může se objevit již v rané fázi sukcese vegetace a na stanovišti přetrvávat i v ob-

dobí kumulace hlubokého organického sedimentu. Ustupuje až v takové fázi zazemnění, kdy vysychá substrát dna a šíří se rákosiny. Na rozdíl od většiny ostatních společenstev svazu *Ranunculion aquatilis* toto společenstvo ve větší míře neosídluje a ani v minulosti neosídlovalo rybníky. Příčinou může být zimní nebo letní vypouštění rybníků, při čemž dno promrzá nebo vysychá. *Hottonia palustris* přezimuje ve vodách v zeleném stavu (Barrat-Segretain 1996), není však odolná vůči mrazu nebo úplnému vyschnutí substrátu (Hejný 1960, Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Hrivnák 2006). Vytváří velké množství semen, jejichž pomocí pravděpodobně dlouhodobě přechkává nepříznivé podmínky v půdní semenné bance. Semena klíčí za různých teplot, a to na mokřem substrátu i při zaplavení. V substrátu nezakořeněné semenáčky mohou být přenášeny vodou na značné vzdálenosti (Brock et al. 1989). U nás se však semena zřejmě tvoří jen vzácně



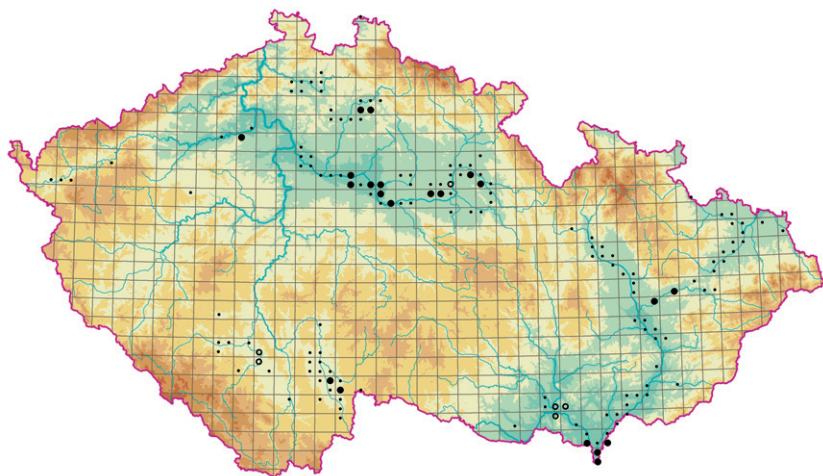
Obr. 118. *Hottonietum palustris*. Terestrická forma žebrotky bahenní (*Hottonia palustris*) na zamokřeném dně pískovny v oblasti soutoku Moravy a Dyje na Břeclavsku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 118. The terrestrial form of *Hottonia palustris* on the wet bottom of a sand pit near the confluence of the Morava and Dyje rivers, Břeclav district, southern Moravia.

a převažuje vegetativní rozmnožování. Zatímco například terestrické formy druhů rodu *Batrachium* a *Callitriche* ve větší míře kvetou a plodí, takže i po uschnutí rostlin je v dalších letech možná obnova porostů ze semenné banky, *Hottonia palustris* zůstává za těchto podmínek sterilní a její plodnost je omezena i při zaplavení substrátu. Hejný (1960) popisuje specifické teplotní a vlhkostní podmínky podmiňující kvetení, které ale na našich lokalitách zřejmě nenastávají každoročně. V Evropě *Hottonietum palustris* ustoupilo vlivem regulací vodních toků, meliorací, silné eutrofizace a ničení aluviálních vod (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Rennwald 2000, Hrivnák 2006). Hejný (1985) poukazuje i na ústup z rybníků vlivem intenzivního rybníčního hospodaření. Jen malá část našich historických lokalit této asociace se však nacházela v rybnících nebo jejich bezprostřední blízkosti, takže změny v rybníčním hospodaření asi neměly na současnou četnost výskytu společenstva velký

vliv. Tato vegetace většinou nevyžaduje žádný management. V mělkých vodách o malé rozloze je vhodné brzdit sukcesí konkurenčně silné vegetace, např. rákosin. Důležité je zajištění stabilního vodního režimu, k čemuž například v jihomoravských lužních lesích přispívá řízené zaplavování (Vicherek et al. 2000). K obnově této vegetace na stanovištích, kde vlivem pokročilé sukcese voda na delší dobu vysychá, může přispět i odstranění hlubokého organického sedimentu. Předpokladem je existence porostů *Hottonia palustris* v blízkém okolí. Tak se tato vegetace rozšířila například do obnoveného systému zavlažovacích kanálů v oblasti soutoku Moravy a Dyje (Vicherek et al. 2000).

Rozšíření. Areál této asociace se z velké části překrývá s rozšířením dominantního druhu *Hottonia palustris*. Ten je hojný zejména v západní a střední Evropě, na sever zasahuje do jižní Skandinávie, na východ do středního Povolží a na západní Sibiř



Obr. 119. Rozšíření asociace VBD06 *Hottonietum palustris*; existující fytoecnologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Hottonia palustris* podle floristických databází.

Fig. 119. Distribution of the association VBD06 *Hottonietum palustris*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Hottonia palustris*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

a na jih do střední Itálie, střední části Balkánského poloostrova a na sever Turecka (Meusel et al. 1978, Hultén & Fries 1986). *Hottonietum palustris* bylo zatím doloženo z Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), jižní Skandinávie (Dierßen 1996, Lawesson 2004), Německa (Doll 1991b, Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Polska (Matuszkiewicz 2007), Litvy (Korotkov et al. 1991), Slovenska (Ořahelová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Maďarska (Borhidi 2003), Ukrajiny (Dubyna 2006), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Srbska (Kojić et al. 1998), Chorvatska (Topić 1989) a Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002). V České republice pochází většina údajů z Českého ráje (Rydlo 1999b), Kolínska, Poděbradska a Nymburska (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1993b, 2002, 2005a), Pardubicka (Černohous & Husák 1986) a dolního Podyjí a Pomoraví (Fiala 1964, Vicherek 1960, Vicherek et al. 2000, Šumberová, nepubl.). Vzácně bylo společenstvo zaznamenáno i v jižních Čechách na Vodňansku, Protivínsku (Hejný, nepubl.) a Třeboňsku (Albrecht & Urban 1986), v dolním Poohří

(Rydlo, nepubl.), dolním Poohří (Rydlo jun. 2008) a dolním Pobečví (Hradílek & Duchoslav 2007, Filippovová, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. *Hottonia palustris* bývá pro svůj okrasný vzhled a nepříliš rychlý růst používána do zahradních jezírek a akvárií (Mabberley 1996, Hejný in Hejný 2000a: 68). V přírodě poskytují její porosty úkryt a prostředí pro rozmnožování rybám a některým bezobratlým. *Hottonietum palustris* je celoevropsky ohrožené společenstvo (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34, Ořahelová in Valachovič et al. 1995: 153–179, Rennwald 2000), ve kterém se vyskytují další ohrožené druhy rostlin. Vedle ohroženého druhu *Hottonia palustris* je to například kriticky ohrožený *Ceratophyllum submersum* a silně ohrožený *Potamogeton trichoides* (Holub & Procházka 2000). Tato vegetace je ohrožena hlavně rychlou sukcesí v mokřadech, jejich vysycháním a regulacemi menších vodních toků.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Hottonia palustris*, which has submerged leaves and conspicuous flowers above the water surface. In habitats which dry out in summer this species occurs in a terrestrial growth form. It occurs in mesotrophic to eutrophic still wa-

ter up to 50 cm deep, including in oxbows, alluvial pools, channels, periodically flooded ditches and sand pits. It is rare in fishponds. Occurrences are scattered throughout the warm areas of the Czech Republic.

VBD07

Callitriche *hermaphroditicae*

Černohous et Husák 1986

Vegetace mělkých mezotrofních vod s hvězdošem podzimním

Tabulka 5, sloupec 10 (str. 222)

Orig. (Černohous & Husák 1986): *Callitriche hermaphroditicae* Černohous et Husák ass. nova

Syn.: *Callitriche hermaphroditicae* Looman 1986 (§ 5)

Diagnostické druhy: *Batrachium trichophyllum*, *Callitriche hermaphroditica*, *Ceratophyllum demersum*, *Elatine hydropiper*, *Elodea canadensis*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum spicatum*
Konstantní druhy: *Batrachium trichophyllum*, *Callitriche hermaphroditica*, *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum spicatum*

Dominantní druhy: *Callitriche hermaphroditica*

Formální definice: *Callitriche hermaphroditica* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Ve společenstvu dominuje hvězdoš podzimní (*Callitriche hermaphroditica*), který vytváří výhradně submerzní porosty o pokryvnosti asi 50–80 %. Z dalších vodních makrofytů se v porostech vyskytují např. *Batrachium trichophyllum*, *Ceratophyllum demersum* a *Lemna trisulca*. Počet druhů cévnatých rostlin se nejčastěji pohybuje v rozmezí 4–7 na ploše 50–100 m². Společenstvo se vyvíjí později během vegetačního období, takže jeho porosty jsou zpravidla nejlépe pozorovatelné koncem léta až začátkem podzimu.

Stanoviště. U nás byla tato vegetace zaznamenána pouze v extenzivně obhospodařovaných rybnících. Ze zahraničí je uváděna i z aluviálních vod, louží a menších toků (Looman 1986, Taran &

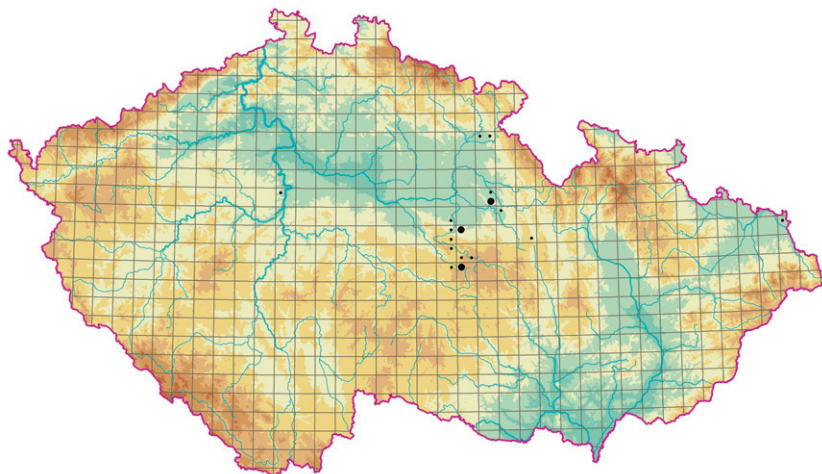
Tjurin 2006). Vody s výskytem této vegetace jsou chladné, oligotrofní až mezotrofní, plně osluněné až zastíněné (Černohous 1980, Černohous & Husák 1986, Kusák 1989). Ze zahraničí je druh *Callitriche hermaphroditica* a jeho společenstvo popisováno i z lokalit s eutrofní vodou, dokonce z mokřadů ovlivněných pastvou dobytka, bohatých fosforem a dusíkem (Looman 1986, Toivonen & Huttunen 1995, Nurminen 2003). Společenstvo bylo zjištěno v čirých i kalných vodách (Kusák 1989, Toivonen & Huttunen 1995), otázkou však je, zda může v zakalené vodě přežívat dlouhodobě. Dno je písčité, jílovité, hlinité nebo šterkovité. Vrstva organického bahna schází nebo je jen velmi tenká (Černohous & Husák 1986). Bližší údaje k chemismu vody a substrátu z našeho území nejsou k dispozici, lze však předpokládat, že společenstvo má širší ekologickou amplitudu nejen ve vztahu k obsahu živin, ale i bazických iontů ve vodě (Prančl 2008). Ze zahraničí jsou porosty druhu *C. hermaphroditica* většinou uváděny z vod chudých až středně bohatých vápníkem, někdy však s velkým obsahem hořčíku, sodíku nebo draslíku (Doll 1991b, Heegaard et al. 2001, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238). Tato vegetace se váže spíše na oblasti s chladným klimatem. U nás byla zaznamenána pouze v chladnějších pahorkatinách, výskyt samotného druhu *C. hermaphroditica* je však doložen i z teplejších oblastí Čech (Husák in Slavík et al. 2000: 710–718).

Dynamika a management. Jde o přirozenou makrofytní vegetaci mělkých stojatých vod. *Callitriche hermaphroditica* je konkurenčně slabým druhem, a proto při eutrofizaci vody ustupuje porostům konkurenčně silnějších makrofytů, pokud není jejich rozvoj omežován například extenzivním narušováním při pastvě. Negativní vliv na tuto vegetaci má zřejmě i malá průhlednost vody (Rintanen 1996). Často byl zaznamenán krátkodobý výskyt a opětovný ústup porostů i bez zjevných příčin (Prančl 2008). Na dynamiku společenstva tedy patrně působí také dynamika vodního režimu, podíl organické hmoty v substrátu dna a další faktory. Na některých našich lokalitách může ústup společenstva souviset se změnami hospodaření, např. se zvýšením obsádky tržního kapra, který intenzivně konzumací zooplanktonu a mechanickým narušováním dna kalí vodu a podrývá kořeny vodních makrofytů. Vhodným využitím rybníků s touto vegetací je pravděpodobně odchov vác-



Obr. 120. *Callitricetum hermaphroditicae*. Hvězdoš podzimní (*Callitriche hermaphroditica*) v rybníce Malé Dářko u Vojnova Městce na Žďársku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 120. *Callitriche hermaphroditica* in Malé Dářko fishpond near Vojnův Městec, Žďár nad Sázavou district, Bohemian-Moravian Uplands.



Obr. 121. Rozšíření asociace VBD07 *Callitricetum hermaphroditicae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Callitriche hermaphroditica* podle floristických databází.

Fig. 121. Distribution of the association VBD07 *Callitricetum hermaphroditicae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Callitriche hermaphroditica*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

kového plůdku kapra nebo dravých ryb do stadia ročka. Jelikož jsou takové rybníky náchylné k zabahnění, je třeba zároveň předcházet ukládání nadměrného množství organického sedimentu. Toho lze dosáhnout občasným letněním rybníka nebo vystřídáním obsádky plůdku trzním kaprem, případně pravidelným odbahňováním loviště, kde se kumuluje nejvíce organického sedimentu. Současné znalosti o biologii druhu *C. hermaphroditica* jsou však nedostatečné. Neví se, jaká je obvyklá hustota semenné banky druhu, jak dlouho si semena zachovávají klíčivost a v jakých podmínkách klíčí nebo zda letnění nemůže způsobit ústup této vegetace. Proto zatím není možné zodpovědně stanovit management umožňující dlouhodobé zachování této vegetace u nás.

Rozšíření. *Callitriche hermaphroditica* se vyznačuje cirkumpolárním rozšířením táhnoucím se od severní poloviny Evropy přes Asii do Severní Ameriky. Přes naše území probíhá jižní hranice jejího areálu (Meusel et al. 1978, Hultén & Fries 1986). Rozšíření asociace *Callitriche hermaphroditicae* je pravděpodobně obdobné. V Evropě byla doložena zatím pouze ze Skotska (Spence in Burnett 1964: 306–425), Německa (Sauer 1937, Doll 1991b, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238) a Ukrajiny (Dubyna 2006). V některých dalších zemích se toto společenstvo pravděpodobně vyskytuje, ale není formálně rozlišováno nebo je pro svou vzácnost přehlíženo. Mimo Evropu existují údaje ze západní Sibiře (Taran & Tjurin 2006), Aljašky (Boggs 2000) a Kanady (Looman 1986). V České republice se tato vegetace v minulosti vyskytovala hlavně ve východních Čechách (Černohous 1980, Černohous & Husák

1986, Kusák 1989). Starší fytoecologické snímky existují z rybníků Pětinoha u Horního Jelení na Choceňsku (Černohous 1980, Černohous & Husák 1986) a rybníčku jihozápadně od obce Bítovany na Chrudimsku (Jirásek 1998), po roce 2000 však byla tato vegetace doložena pouze z rybníka Malé Dářko poblíž Vojnova Městce ve Žďárských vrších (Šumberová, nepubl.). Nálezy na dalších lokalitách v oblastech historického výskytu této asociace však nelze vyloučit, neboť pro svůj periodický výskyt může uniknout pozornosti (Prančíl 2008).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití. V plůdkových rybnících je výskyt porostů *Callitriche hermaphroditica* z hospodářského hlediska přínosný, neboť poskytují úkryt rybám a přitom nejsou expanzivní. Ochrana této vegetace je však důležitá zejména pro zachování biodiverzity mokřadů. *Callitriche hermaphroditica* u nás patří ke kriticky ohroženým druhům (Holub & Procházka 2000). *Callitriche hermaphroditicae* je ohroženo hlavně silnou eutrofizací vod a rozvojem konkurenčně silnější makrofytní vegetace. Na dosud existující lokalitě, případně dalších, nepodchycených nalezištích, může být ohroženo změnou hospodaření, zejména posílením obsádek trzního kapra.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Callitriche hermaphroditica*, an aquatic macrophyte that is a weak competitor, and which forms only submerged stands. Historical records of this association are from a few fishponds with cool, oligotrophic to mesotrophic water in eastern Bohemia and the Žďárské vrchy Hills. Currently it is only known from Malé Dářko fishpond in the Žďárské vrchy Hills.

Tabulka 5. Synoptická tabulka asociací vodní vegetace s lakušníky, hvězdoši a žebratkou bahenní (třída *Potametea*, část 3: *Batrachion fluitantis* a *Ranunculion aquatilis*).

Table 5. Synoptic table of the associations of aquatic vegetation with *Batrachium* spp., *Callitriche* spp. and *Hottonia palustris* (class *Potametea*, part 3: *Batrachion fluitantis* and *Ranunculion aquatilis*).

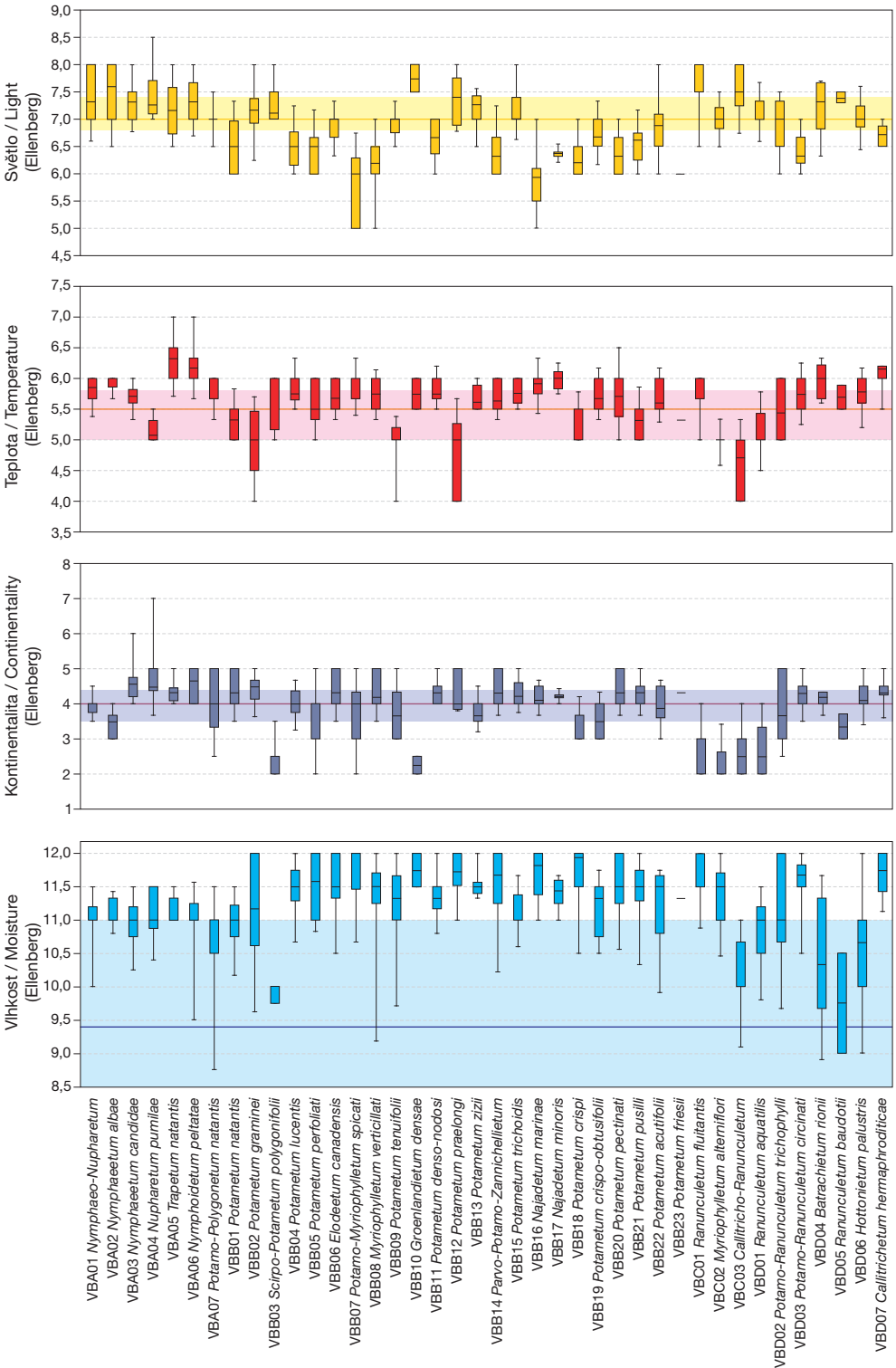
1 – VBC01. <i>Ranunculetum fluitantis</i>										
2 – VBC02. <i>Myriophylletum alterniflori</i>										
3 – VBC03. <i>Callitriche hamulatae-Ranunculetum fluitantis</i>										
4 – VBD01. <i>Ranunculetum aquatilis</i>										
5 – VBD02. <i>Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli</i>										
6 – VBD03. <i>Potamo perfoliati-Ranunculetum circinati</i>										
7 – VBD04. <i>Batrachietum rionii</i>										
8 – VBD05. <i>Ranunculetum baudotii</i>										
9 – VBD06. <i>Hottonietum palustris</i>										
10 – VBD07. <i>Callitrichetum hermaphroditicae</i>										
Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Počet snímků	59	20	34	71	15	41	5	4	35	6
<i>Ranunculetum fluitantis</i>										
<i>Batrachium fluitans</i>	92	.	9	6	.	2	.	.	.	.
<i>Batrachium penicillatum</i>	14	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Myriophylletum alterniflori</i>										
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	.	100	6	10	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	15	.	4	.	.	.	.	.	.
<i>Callitriche hamulatae-Ranunculetum fluitantis</i>										
<i>Callitriche hamulata</i>	8	30	100	15	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculetum aquatilis</i>										
<i>Batrachium aquatile</i> s. l.	7	65	21	100	7	10	.	.	11	.
<i>Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli</i>										
<i>Batrachium trichophyllum</i>	.	.	.	1	100	2	.	.	3	67
<i>Potamo perfoliati-Ranunculetum circinati</i>										
<i>Batrachium circinatum</i>	.	.	.	3	.	100	.	.	6	.
<i>Potamogeton crispus</i>	3	20	6	6	20	29	.	.	.	.
<i>Batrachietum rionii</i>										
<i>Batrachium rionii</i>	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>Veronica catenata</i>	.	.	.	.	.	.	40	.	3	.
<i>Ranunculetum baudotii</i>										
<i>Batrachium baudotii</i>	.	.	.	.	.	.	20	100	.	.
<i>Hottonietum palustris</i>										
<i>Hottonia palustris</i>	.	.	.	1	.	2	.	.	100	.
<i>Callitrichetum hermaphroditicae</i>										
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100
<i>Myriophyllum spicatum</i>	12	.	6	1	7	22	.	.	.	67
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	1	.	27	.	.	11	67

Tabulka 5 (pokračování ze strany 222)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Elatine hydropiper</i>	.	.	3	.	7	.	.	.	.	33
<i>Elodea canadensis</i>	3	15	3	6	.	7	.	.	3	50
Diagnostické druhy pro dvě asociace										
<i>Rhynchosyrium riparioides</i>	10	.	15	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fontinalis antipyretica</i>	17	5	37	13	.	4	.	.	.	.
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	3	3	7	7	20	.	34	67
Ostatní druhy s vyšší frekvencí										
<i>Lemna minor</i>	14	5	15	30	40	46	60	25	49	17
<i>Spirodela polyrhiza</i>	7	.	3	8	7	10	.	.	31	17
<i>Glyceria fluitans</i>	.	5	12	11	7	.	.	.	20	.
<i>Callitriche palustris</i> s. l.	3	.	3	10	.	.	.	.	20	.
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	.	6	7	2	40	.	20	.
<i>Alopecurus aequalis</i>	.	.	6	11	.	2	20	25	.	.
<i>Eleocharis acicularis</i>	.	.	6	6	20	.	.	.	.	17
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	3	.	.	.	20	25	9	.

▷
Obr. 53. Srovnání asociací vegetace vodních rostlin zakořeněných ve dně pomocí Ellenbergových indikačních hodnot, nadmořských výšek a pokryvnosti bylinného patra. Vysvětlení grafů viz obr. 24 na str. 78.

Fig. 53. A comparison of associations of vegetation of aquatic plants rooted in the bottom by means of Ellenberg indicator values, altitude and herb layer cover. See Fig. 24 on page 78 for explanation of the graphs.



Vegetace vodních rostlin zakořeněných ve dně (*Potametea*)

