

Fauna vodulí (*Acari*, *Hydrachnidia*) kamenitého litorálu ve vodárenských nádržích v České republice

PAVEL PUNČOCHÁŘ

Klíčová slova: vodule (*Acari*, *Hydrachnidia*) – výskyt druhů – kamenitý litorál – vodárenské přehradní nádrže

ABSTRAKT

Článek přináší výsledky průzkumu fauny vodulí ve 45 přehradních nádržích České republiky (ČR), které jsou zdrojem vody pro vodárenství. Ve 37 nádržích byly průměrné sezonní koncentrace chlorofylu *a* ve vodě nižší než 20 µg/l, což indikuje, že většina těchto nádrží má oligotrofní až mírně mesotrofní charakter. Vzorky byly odebírány ruční planktonní sítí v kamenitém litorálu v hloubce 0,5–1,0 m na všech lokalitách, a proto je možné porovnat výsledky, i když nepředstavují údaje o kvantitě vodulí vztažené na jednotku plochy nebo objemu vody v nádrži. Celkem bylo zachyceno 1 356 vodulí (849 dospělých, 507 nymf) a bylo nalezeno 34 druhů vodulí. 12 druhů se vyskytlo ve více než 15 % sledovaných lokalit a tvořilo 87,4 % všech ulovených jedinců. Jedná se o druhy, které jsou přizpůsobeny plavání ve volné vodě a jsou rovněž běžnou součástí fauny vodulí litorálu evropských jezer. Nejpočetnější byly druhy *Brachypoda versicolor* (Mueller, 1776) a *Unionicola crassipes* (Mueller, 1776), jež se vyskytovaly na největším počtu lokalit (23 a 21) v počtu 357 jedinců, což je 26,3 % všech nalezených vodulí. 14 druhů vodulí se vyskytlo pouze na jedné lokalitě; jde o druhy běžné ve stojatých vodách a jejich preferovaným habitatem jsou porosty litorální vegetace. Ve sledovaných nádržích nebyly nalezeny druhy rodu *Lebertia* Neumann, 1880, které v jezerech tvoří stabilní složku fauny vodulí dna, zejména ve větších hloubkách. Druh *Forelia longipalpis* Maglio, 1924 je novým druhem pro faunu ČR, druhy *Arrenurus albator* (Mueller, 1776) a *Hygrobates trigonicus* Koenike, 1895 byly na území ČR nalezeny již dříve, ale nebyly dosud uvedeny v databázi druhů Agentury ochrany přírody a krajiny. Výsledky přinášejí poprvé rozsáhlejší poznání fauny vodulí v přehradních nádržích v ČR, neboť až dosud se většina hydrachnologických studií v ČR soustředila na faunu vodulí rybníků a vodních toků.

Práce vznikla za podpory Agentury ochrany přírody a krajiny pro plnění Nálezové databáze ochrany přírody na základě smlouvy o vypracování díla *Diverzita vodulí ve vodárenských nádržích ČR* v roce 2025.

ÚVOD

Dosavadní výzkum fauny vodulí v ČR se soustřeďoval především na rybníky, tekoucí vody (zejména potoky) a prameniště, výskytu vodulí v přehradních nádržích nebyla věnována pozornost, ačkoli na území ČR existuje 165 významných přehradních nádrží. 47 z nich je určeno vyhláškou č. 137/1999 Sb. [1], pro vodárenské využití, a zabezpečují 50 % objemu pitné vody pro obyvatelstvo ČR. Management těchto vodárenských nádrží a způsob hospodaření v jejich povodí mají ochranný režim nejen pro zabezpečení dostatečného akumulovaného objemu vody pro pokrytí odběrů vodáren, ale zejména aby byla zachována co nejlepší kvalita

vody. Ochranná pásma vodárenských zdrojů (viz zákon 254/2001 Sb., o vodách a o změně dalších zákonů, v platném znění [2]) a regulované zemědělské hospodaření v povodí (podle plánů v oblasti vod podle Rámcové směrnice vod 60/2000/ES posilují zajištění kvalitní surové vody pro vodárenskou úpravu. Celkem 36 vodárenských nádrží (*tab. 2*) je v nadmořských výškách nad 400 m n. m. a přítoky tvoří horní (pramenné) úseky vodních toků, tedy s povodím bez výrazných zdrojů znečištění. Z uvedených důvodů je kvalita vody ve vodárenských nádržích výrazně lepší než ve víceúčelových přehradních nádržích, rybnících a v menších stojatých vodách. Současně je v těchto nádržích uplatněna biomanipulace podporou tzv. účelové rybí obsádky se snahou přispět k omezení vývoje fytoplanktonu ovlivněním struktury skladby potravního řetězce v biocenóze nádrže. Zvýšené násady dravých druhů ryb ovlivňují potravní řetězec omezením výskytu drobných druhů ryb, což umožňuje rozvoj větších druhů zooplanktonu (zejména perlooček), jež predací aktivitou na planktonní řasy mohou regulovat biomasu fytoplanktonu i v situacích zvýšené úrovně koncentrace živin.

O výskytu vodulí v přehradních nádržích v ČR až dosud existuje jen několik ojedinělých informací, které vznikly jako součást projektů zaměřených na hydrobiologický výzkum (např. [3]). Obdobně ani v evropských zemích nebyla fauně vodulí přehradních nádrží věnována významnější pozornost, většina informací ze stojatých vod pochází ze studia jezer a rybníků.

Cílem tohoto průzkumu bylo získat údaje o fauně vodulí v přehradních nádržích ČR se zaměřením na výskyt v litorálu nad kamenitým povrchem hráze vodárenských nádrží, tedy v části zátopy, která souvisí s pelagiálem nádrže, není zarostlá litorální vegetací a má charakter některých jezerních biotopů, což umožňuje porovnání s nálezy vodulí z evropských jezer.

LOKALITY

Rozmístění vodárenských nádrží na území ČR ukazuje připojená mapka na *obr. 1*. Jejich seznam je v *tab. 1*, v níž jsou uvedeny základní údaje o jednotlivých nádržích, ze kterých byly odebrány vzorky vodulí v srpnu a září roku 2024. Většina vodárenských nádrží (80 %) leží v nadmořských výškách nad 400 m n. m.

Z celkového počtu 47 vodárenských nádrží, obsažených ve vyhlášce č. 137/1999 Sb. [1], nebyly odběry provedeny v nádrži Znojmo (jde v podstatě o víceúčelovou nádrž s vodárenským odběrem) a v nádrži Staviště (vstup na hráz byl uzavřen a vzorek z vhodného místa se nepodařilo odebrat). Chybí rovněž nádrž Jezeří (v daném roce byla vypuštěná) a nádrž Myslivna, jež má s ohledem na velikost spíše charakter rybníka. Naproti tomu byl odběr proveden v nádrži Slezská Harta, která je „vodárenskou předzdrží“ nádrže Kružberk, z níž se realizuje vodárenský odběr. Dále byl odebrán vzorek z vodárenské nádrže Kristiánka u Světlé nad Sázavou, která je trvalým vodárenským zdrojem pro veřejný vodovod provozovaný společností Vodovody a kanalizace Havlíčkův Brod, a. s. Vzorky fauny vodulí byly odebrány celkem ze 45 nádrží, číselné označení lokalit/nádrží vychází z jejich pořadí v citované vyhlášce; dvě zmíněné nádrže přiřazené navíc mají v seznamu pořadové číslo 48 a 49.

Odběrová stanoviště byla umístěna v litorálu těsně u tělesa přehrad nebo nad kamenitým dnem u paty hráze (zeměpisné souřadnice jsou v *tab. 1*), ukázky několika konkrétních stanovišť jsou na *obr. 2–9*.

Tab. 3 obsahuje údaje o koncentracích chlorofylu *a* v jednotlivých nádržích, které dovolují porovnání jejich trofie („úživnosti“), neboť kvantita fytoplanktonu je indikátorem zatížení vodních útvarů živinami. Uvedeny jsou průměry a rozmezí koncentrací chlorofylu *a*, zjištěné ve vzorcích odebíraných v týdenních intervalech v období duben až září 2024. Obvykle bylo stanoveno 9–11 hodnot v průběhu sezony. *Tab. 3* obsahuje rovněž údaje o průhlednosti vody, jež jsou rovněž v období duben až září měřeny v týdenních intervalech. Tyto údaje poskytli pracovníci státních podniků Povodí z průběžného dlouhodobého monitorování kvality vody ve všech vodárenských nádržích.

Z údajů o kolísání hladiny z monitorování jednotlivých nádrží (poskytnutých jednotlivými státními podniky Povodí) bylo u jednotlivých lokalit potvrzeno, že odběrová místa byla pod hladinou po dobu více než tři měsíce před odběrem, takže vzorky fauny vodulí byly získány z dlouhodobě ponořených povrchů litorálu. V případě postupného dlouhodobého poklesu hladiny o několik metrů, např. v nádrži Horka (lokalita č. 19), nelze vyloučit změny osídlení bentosu v litorálu.

METODIKA

K odběru fauny vodulí byla použita běžná metodika zachycení organismů v planktonní síťce na tyči, průměr okrouhlého otvoru byl 30 cm, velikost ok sítě 0,350 mm. Každý vzorek byl odebírán smýkáním sítí nad stěnou hráze nebo nad kamenitým záhozem u paty hráze, pohyb sítí byl v horizontálním rozsahu cca 1,5 m a v hloubkách do 0,5–1,0 m od hladiny po dobu dvou minut. Místa odběru byla vybrána tak, aby charakter dna (kamenité povrchy pod volným sloupem vody) byl především bez porostu vegetace a morfologicky velmi podobný (*obr. 2–9*).

Tento metodický přístup nekvantifikuje početnost zachycených jedinců absolutně, tj. ve vztahu k objemu vody nebo ploše hladiny, nicméně dovoluje vzájemné porovnávání počtu zachycených vodulí, četnosti přítomných druhů a jejich výskytu ze stejného habitatu (litorál nad kamenitým dnem). Jedná se tedy o semikvantitativní metodu posuzování výskytu vodulí na jednotlivých lokalitách, což umožňuje vyjádřit relativní abundanci poměrně zastoupení nalézáných druhů.

Zachycený materiál detritu se zooplanktonem, meiobentosem (kam náležejí vodule), makrozoobentosem a většími druhy fytoplanktonu byl ze sítě převeden do vody v misce z umělé hmoty (rozměry 30 x 50 cm). Vodule byly na místě vybrány pipetou a fixovány Koenike-roztokem (směs ledové kyseliny octové, glycerinu a destilované vody [4]). Po ukončení vzorkování na konci září 2024 byly jednotlivé vzorky fauny vodulí roztrženy pod binokulární lupou (při zvětšení 10–50x) a spočteny jednak dospělé exempláře a jednak nymfy. Z dospělých exemplářů, rozdělených již podle rodů vodulí, bylo vybráno vždy z každé morfologicky jednotné skupiny jedinců několik exemplářů k další preparaci. Po zahřátí v hydroxidu draselném (30 %), kdy se hnědě zabarví chitinové tělní struktury, je z jednotlivých těl vodulí pod binokulární lupou vytlačen tělní homogenní obsah a po propláchnutí ve vodě jsou jednotlivé exempláře převedeny do glycerinu. Následně jsou na podložním skle preparovány orgány používané/nezbytné pro determinaci na úroveň druhů (odděleny ústní ústroje, případně některé nohy). Po zalití do glycerin-želatiny a pokrytí krycím sklem byly

pořízeny trvalé preparáty dospělých (adultních) jedinců, způsobilé k mikroskopickému určování do úrovně druhů. Trvalé preparáty tvoří dokumentační materiál a umožňují pořízení fotodokumentace. Glycerin-želatina je historicky osvědčené médium pro zoologické mikroskopické preparáty a stále používané i nyní pro uchování dokladového materiálu vodulí, viz [5].

Nedospělá stadia vodulí (nymfy) nebyla až na výjimky preparována, neboť z jejich morfologie většinou nelze identifikovat jednotlivé druhy.

K určování druhů vodulí byla použita především recentní literatura, která byla publikována v posledních 10–12 letech [6–8], nicméně pro některé detailnější informace se velmi hodí i starší determinační klíče [4, 9].

VÝSLEDKY

Průměrné koncentrace chlorofylu *a* (*tab. 2*) ve vegetační sezoně byly ve 26 nádržích nižší než 10 µg/l chlorofylu *a*, v 11 nádržích byly koncentrace v rozmezí 10–20 µg chlorofylu *a*. Pouze v šesti nádržích překročily 20 µg chlorofylu *a* /l, ve třech případech dokonce velmi podstatně. Tyto údaje svědčí o tom, že jde vesměs o lokality oligotrofní až mírně mesotrofní, což odpovídá nárokům na kvalitu zdrojů vody k úpravě na vodu pitnou. Tomu odpovídají rovněž průměrné hodnoty průhlednosti vody v letním (vegetačním) období – v rozmezí 2–3 m, pouze v několika případech byly menší než 1 m.

Celkem bylo ve 45 vodárenských nádržích zachyceno 1 356 vodulí, z nichž 507 exemplářů (37,3 %) bylo nedospělých stadií (nymfy), pro něž je determinace do druhů nejistá (*tab. 3*). Seznam nalezených druhů vodulí v *tab. 3* je proto výsledkem identifikace výhradně 849 dospělých jedinců, jejichž výskyt a početnost jsou hodnoceny na jednotlivých lokalitách.

Počty vodulí se v jednotlivých lokalitách značně liší a rovněž podíl nedospělých stadií (nymf) je velmi variabilní. *Tab. 4* obsahuje údaje z lokalit s počtem vodulí (dospělých jedinců i nymf) vyšším než 40 jedinců, což jsou více než 3 % celkového počtu vodulí. Nejvyšší počet vodulí byl zjištěn v nádržích Nová Říše (lokalita č. 40), Karolinka (lokalita č. 34) a Husinec (lokalita č. 8). Naopak v nádrži Josefův Důl (lokalita č. 4) nebyly vodule nalezeny a v nádrži Souš (lokalita č. 5) byly zachyceny jen čtyři nymfy (identifikována byla pouze jediná, z rodu *Hydrochoreutes* Koch, 1837). Příčinou je zjevně nízké pH vody v těchto nádržích (viz Diskuze). Jediná vodule byla nalezena rovněž v nádrži Horka (lokalita č. 19), pravděpodobnou příčinou by mohl být dlouhodobý postupný, avšak výrazný pokles hladiny o cca 6–8 m (jak dokládá *obr. 4*), jehož následkem mohla výrazně poklesnout dostupnost organismů pro vývoj larev vodulí. Celkem bylo ve všech 45 studovaných nádržích nalezeno 34 druhů vodulí (*tab. 4*), přičemž výskytem i počtem jedinců převládalo 12 druhů, které tvořily 87,4 % všech nalezených dospělých vodulí (*tab. 5*). Všechny tyto druhy vodulí mají početné plovací brvy na nohou a *Unionicola crassipes* (Mueller, 1776) a druhy rodu *Neumania* Lebert, 1879 se vyznačují velmi dlouhými nohama, jak dokládají fotografie (*obr. 9, 10*). Počet druhů v jednotlivých nádržích uvádí *tab. 3*, nejvíce druhů bylo nalezeno v nádržích Vrchlice (lokalita č. 3) a Nová Říše (lokalita č. 40), viz *tab. 5*. 14 druhů se vyskytlo pouze na jedné lokalitě, dva až tři druhy pak na třech lokalitách. Jde o druhy z rodu *Arrenurus* Dugès, 1834, *Limnesia* Koch, 1836 a *Piona*

Koch, 1842, jež se jinak vyskytují běžně ve velkých počtech jedinců ve stojatých vodách s porosty makrovegetace, zejména v rybnících.

Tři nalezené druhy rozšíří seznam druhů vodulí zjištěných na území ČR vedený v databázi Agentury ochrany přírody a krajiny. Jde o následující druhy:

- *Forelia longipalpis* Maglio, 1924 (obr. 8)

Nález tohoto druhu v nádrži Landštejn (lokalita č. 41, viz tab. 3) je zároveň novým druhem pro faunu ČR, neboť dosud nebyl uveden v publikovaných pracích o vodulích našich vod.

- *Arrenurus albator* (Mueller, 1776) (obr. 6 a 7)

Tento druh byl nalezen již dříve a Lásková [9] ho uvádí jako běžný na celém území ČR. Patří k nejčastěji nalézaným druhům rodu *Arrenurus* Dugès, 1834 v evropských vodních útvarech, zejména ve velkých jezerech [10, 11].

- *Hygrobates trigonicus* Koenike, 1895 (obr. 1 a 2)

Ani tento druh není nový pro faunu ČR, je však uváděn jako „poměrně vzácný druh“ z podhorských potoků [9]; objevil se ve studovaných nádržích, ale je běžný v jezerech [11, 12].

Zajímavý je nález druhu *Atractides ovalis* Koenike, 1883, neboť jde o jediný druh z tohoto rodu, který se vyskytuje ve stojatých vodách a je běžný zejména v jezerech severní Evropy [10].

Nedořešena zůstává identifikace vodule označené jako „*Vicinaxonopsis* Cook, 1974. Jde o voduli z podčeledi *Axonopsinae*, Viets 1929. Rod *Vicinaxonopsis* byl zatím popsán jen z Bulharska a Sardinie [7]. Byl nalezen pouze jediný exemplář (foto O) v nádrži Slušovice (lokalita č. 37, viz tab. 3), proto bude nezbytné budoucí upřesnění tohoto nálezu při opakovaném odběru z uvedené lokality.

Součástí článku jsou mikrofotografie druhů vodulí, které rozšiřují stávající seznam druhů vodulí ČR vedený Agenturou ochrany přírody a krajiny, druhů s nejčastějším výskytem ve vodárenských nádržích a rovněž druhů nalézaných na našem území jen sporadicky (foto A–O).

DISKUZE

Fauně vodulí v přehradních nádržích nebyla dosud v ČR věnována pozornost, znalosti jsou tudíž jen sporadické. První údaje o výskytu vodulí v přehradní nádrži v ČR (resp. v Československu) byly publikovány v roce 1960 [3] jako součást rozsáhlého hydrobiologického sledování údolní nádrže Sedlice na řece Želivce. Šlo o výzkum na devíti stanovištích v hloubkách 6–8 m využitím lapače umístěného těsně nade dnem nádrže. Po expozici 24 hodin bylo zachyceno vždy několik desítek vodulí. Celkem bylo nalezeno šest druhů, které se značně liší od druhové skladby vodulí ve vodárenských nádržích uvedených v této práci. Zástupci rodů *Unionicola* Haldeman, 1842 a *Neumania* Lebert, 1879 chyběli, naopak nejpočetnější byly druhy *Piona coccinea* (Koch, 1836) a *Hygrobates longipalpis* (Hermann, 1804). Překvapivé je zachycení druhu *Lebertia fimbriata* Thor, 1899, který nebyl nalezen ve studovaných vodárenských nádržích. Z rodu *Piona* Koch, 1842 byly zaznamenány ještě druhy *Piona rotunda*

(Kramer, 1870), nyní *Piona rotundoides* (Thor, 1897) a *Piona fallax* (Thon 1899). Tento druh popsáný Thonem z Munického rybníka v Československu [14] se v současné hydrachnologické literatuře nevyskytuje a není zmíněn ani v synonymech existujících druhů rodu *Piona* Koch, 1842. Láska [15] druh *Piona fallax* (Thon 1899) ve výčtu vodulí nalezených na území ČR uvedl, ale neobjevil se v žádné z dalších prací publikovaných o fauně vodulí na našem území. Viets [16] ho ve své publikaci z roku 1955 rovněž uvádí a zmiňuje jeho výskyt ve Velké Británii. Od citovaného nálezu v nádrži Sedlice nebyl tento druh zjištěn, jeho existence je tedy nejistá a ověření nelze provést, jelikož materiály z nádrže Sedlice nejsou k dispozici.

Druhá zmínka o výskytu vodulí z našeho území pochází z Kníničské nádrže na Moravě, kde Hrabě [17] sledoval oživení litorálu a dna nádrže. Ve vzorcích odebíraných planktonní sítíkou v hloubce do 1,5 m na osmi stanovištích zachytil osm druhů vodulí. Nejpočetnější byl druh *Hygrobates longipalpis* (Hermann, 1804), ale uvádí také ojedinělý výskyt druhů *Unionicola crassipes* (Mueller, 1776), *Neumania limosa* (Koch, 1836) a *Mideopsis orbicularis* (Mueller, 1776), jež patří mezi druhy s nejvyšší frekvencí výskytu ve sledovaných vodárenských nádržích.

Podrobné sledování fauny vodulí publikovali Punčochář a Hrbáček [18] z vodárenské nádrže Hubenov na Českomoravské vysočině, v níž popsali dominanci druhu *Piona carnea* (Koch, 1836), který se vyskytoval v planktonu v pelagiálu nádrže po napuštění nádrže v roce 1972. V prvních několika letech tvořil rybí obsádku pouze pstruh obecný (*Salmo trutta fario*), v zooplanktonu dominovaly velké druhy perlooček rodu *Daphnia*, jež omezily rozvoj biomasy fytoplanktonu. Průhlednost vody v nádrži byla přes 9 m (maximální hloubka nádrže je 16 m). Ve fauně vodulí v letech 1976–1978 převládal (70–90 %) druh *Piona carnea* (Koch, 1836), který se díky hustým plovacím brvům na nohou pohyboval v pelagiálu. Doplnkovými druhy byly *Piona pusilla* (Neuman, 1875) a *Piona rotundoides* (Thor, 1897), jež tvořily 5–17 % fauny vodulí. Změnu rybí obsádky, kdy pstruhy následkem onemocnění vystřídala ichtyofauna s převahou nedravých ryb, provázela také výrazná změna fauny vodulí a původně „doplnkové druhy“ následně převládly, vzrůstal výskyt dalších druhů – *Limnesia maculata* (Mueller, 1776) a *Unionicola crassipes* (Mueller, 1776). Monitoring nádrže je samozřejmě součástí této práce (lokalita č. 45 – tab. 1 a 2, obr. 2), její rybí obsádka je tvořena směsí různých druhů ryb [19], kde dravci nepřevažují, a faunu vodulí reprezentuje jednoznačná dominance druhu *Unionicola crassipes* (Mueller, 1776), viz tab. 3. Podobný neobvyklý dominantní výskyt vodule *Piona limnetica* Biesiadka popsali Gliwicz and Biesiadka [20] v planktonu v přehradní nádrži v Panamě. Hlavním důvodem byla, obdobně jako v případě nádrže Hubenov, potravní nabídka planktonních perlooček (*Cladocera*) a současně vhodná morfologie těla, neboť nohy uvedeného druhu vodulí se speciálním umístěním plovacích brv umožňovaly pohyb (plavání) ve volné vodě mimo litorál. V menším počtu byly v uvedené nádrži zastoupeny druhy rodu *Neumania* Lebert, 1879 a rodu *Unionicola* Haldeman, 1842, které vybavením plovacích brv také dovolily výskyt v planktonu nádrže.

Ze 34 nalezených druhů vodulí ve studovaných vodárenských nádržích se vyskytovalo na více než 10 % lokalitách 12 druhů (tab. 6). Jsou to druhy charakterizované výraznou lokomoční aktivitou v pelagiálu.

K výskytu a biologii *Unionicola crassipes* (Mueller, 1776) je třeba uvést publikaci českého autora Ladislava Halíka z roku 1924 [21], v níž popsal „padákovitý pohyb jedinců tohoto druhu“, umožněný extrémně dlouhýma nohama s mnoha plovacími brvy. To potvrdily pozdější studie [20, 22]. Obdobnou morfologií končetin se vyznačují také druhy rodu *Neumania* (obr. 10). Rovněž další nejpočetnější druhy vodulí – *Brachypoda versicolor* (Mueller, 1776), *Arrenurus albator* (Mueller, 1776), *Forelia liliacea* (Mueller, 1776) a *Hygrobates longipalpis* (Hermann, 1804) – mají na nohou husté plovací brvy, vyskytují se běžně v litorálu s vegetací ve stojatých vodách, ovšem nemají tam tak výrazný podíl [41].

Bohužel, ve většině studií přehradních ekosystémů jsou údaje o fauně vodulí jen povšechné [23] nebo se odkazuje na jejich přítomnost jako skupiny organismů [24]. Velmi podobné složení dominantních druhů vodulí v lokalitách litorálu s makrovegetací a bez makrovegetace uvedl z Rybínské přehradní nádrže Tuzovskij [13], jak je zřejmé z tab. 7. V biotopech s makrovegetací našel výrazně odlišnou druhovou skladbu fauny vodulí s převahou druhů rodu *Piona* Koch, 1842 apod., které jsou běžné rovněž v rybnících [33, 41].

O fauně vodulí jezer existuje řada podrobných publikací. Porovnání výsledků z vodárenských nádrží, jež jsou uvedeny v této práci, s údaji z jezer je obtížné a problematické, neboť použité metody odběrů se značně liší. Pro sledování výskytu a složení fauny vodulí v jezerech byly k odběrům použity různé kvantitativní metody – lapače [30] nebo dredže [12, 13] a drapáky k odběru bentosu [25, 27]. Zároveň byla odběrová stanoviště převážně v litorálu s porosty makrofyt, tedy v habitatu blízkém situaci v rybnících. V kvantitativní studii vodulí v 50 jezerech Holštýnska uvádí Viets [27] ve vzorcích odebraných drapákem 58 druhů vodulí. 13 druhů, které se vyskytovaly na více než 20 % lokalit, zahrnuje sedm druhů s největší frekvencí výskytu ve studovaných vodárenských nádržích – *Unionicola crassipes* (Mueller, 1776), *Hygrobates longipalpis* (Hermann, 1804), *Forelia liliacea* (Mueller, 1776), *Neumania deltoides* (Piersig, 1894), *Mideopsis orbicularis* (Mueller, 1776), *Arrenurus albator* (Mueller, 1776), *Arrenurus crassicaudatus* Kramer, 1875 (tab. 6). Tyto druhy vodulí se rovněž nejčastěji vyskytují v nizozemských jezerech [26].

Také v oligotrofních jezerech Stechlinsee [12] a Bodensee [25] ve vzorcích odebíraných ze dna benthickým drapákem a dredží patřily druhy *Brachypoda versicolor* (Mueller, 1776), *Unionicola crassipes* (Mueller, 1776) a *Hygrobates longipalpis* (Hermann, 1804), dominující ve vodárenských nádržích, k nejfrekventovanějším. Naopak, *Arrenurus albator* (Mueller, 1776) se ve Stechlinsee vyskytl sporadicky a v Bodensee zcela chyběl. V obou jezerech se ovšem vyskytovaly druhy roku *Lebertia* Neumann, 1880.

Biesiadka [28] porovnával složení fauny vodulí z litorálu jezera Kierského ve sběrech z období 1930–1933 s výsledky z období 1969–1970. I když se skladba fauny vodulí mírně změnila, byly dominující druhy stejné jako ve vodárenských nádržích, s výjimkou významného výskytu druhu *Lebertia insignis* Neumann, 1880.

Složení fauny vodulí z 21 oligotrofních nádrží (koncentrace chlorofylu *a* se pohybovaly v rozmezí 0,22–4,81 µg/l) publikovali Pozojevič et al. [29]. Běžnou součástí fauny vodulí byl rod *Lebertia* Neumann, 1880 (frekvence výskytu 57 %) a druhy *Arrenurus albator* (42 %),

Neumania deltoides (47 %), a *Hydrochoreutes krameri* Piersig, 1896 (38 %). Autoři neuvádějí nález druhu *Hygrobates longipalpis* (možná je zahrnut ve výskytu rod *Hygrobates* Koch, 1837, který blíže nespecifikovali). Druh *Brachypoda versicolor* (Mueller, 1776) byl zjištěn pouze na dvou lokalitách (9 %). Podrobnější porovnání druhové skladby s výsledky ve sledovaných nádržích nelze provést, neboť výskyt rodů *Limnesia* Koch, 1836, *Neumania* Lebert, 1879 a *Hydrodroma* Koch, 1837 jsou rovněž uvedeny bez rozlišení druhů. Naopak nebyl nalezen druh *Unionicola crassipes* (Mueller, 1776), což je překvapující, protože v jezerech (zejména oligotrofních) se běžně vyskytoval [12, 13, 22, 25–28, 30, 38]. Viets [27] uvádí, že podstatnou podmínkou výskytu tohoto druhu vodulí je přítomnost mechovek, bohužel Pozojevič et al. [28] ani ostatní uvedené reference vesměs neuvádějí podrobnější informace o fauně studovaných jezer. Výskyt tohoto druhu pravděpodobně významně ovlivňuje habitat lokality, který by jedincům tohoto druhu umožnil pohyb/plavání (vznášení) ve volné vodě, což samozřejmě omezují porosty makrovegetace.

Ve všech uvedených oligotrofních jezerech se vyskytovaly druhy rodu *Lebertia* Neumann, 1880, které uvádí jako běžnou součást fauny vodulí švédských jezer Lundblad [10, 11]. Zástupci tohoto rodu nebyli nalezeni v žádné ze studovaných vodárenských nádrží, což je hlavní podstatný rozdíl od druhového složení fauny vodulí jezer.

Citované výsledky z jezer [10, 11, 27] byly získány odběrem bentosu drapákem nebo dredží v hloubkách větších než 2–4 m (dokonce 10 i více m), kde se druhy rodu *Lebertia* Neumann, 1880 běžně objevovaly. Potvrzují to také údaje z nádrže Sedlice [3], v níž byly vodule tohoto rodu nalezeny těsně nade dnem (v lapači umístěném ve vzdálenosti 5 cm nad povrchem dna), v sublitorálu v hloubkách v 6–8 m. Pieczynski [30] ve své obsáhlé studii o vodulích litorálu polských jezer, vzorkovaných lapači umístěnými v litorálech porostlých vegetací, uvádí sice prakticky stejné druhy, jejichž výskyt dominoval ve vodárenských nádržích, avšak v doprovodu dalších druhů vodulí typických pro litorál stojatých vod. Zástupce rodu *Lebertia* Neumann, 1880 však také našel pouze v jediném jezeře v biotopu ovlivněném přítokem vodního toku. V litorálu ostatních sledovaných jezer výskyt druhů rodu *Lebertia* rovněž neuvádí.

Pravděpodobnou příčinou absence druhů rodu *Lebertia* Neumann, 1880 ve sledovaných vodárenských nádržích je charakter biotopů, ze kterých byly vzorky odebírány. Autor článku našel vodule rodu *Lebertia* Neumann v odběrech sítkou v mělkém litorálu oligotrofního jezera Ochrid v hloubkách do 1 m (zatím nepublikované výsledky). Způsob odběru tedy na výskyt vodulí tohoto rodu nemusí mít zcela zásadní vliv, i když biotopům ve větších hloubkách druhy tohoto rodu dávají zjevně přednost.

Je zřejmé, že na výskyt i početnost jednotlivých druhů vodulí má výrazný vliv nejenom charakter habitatu, ale také použité metody sběru vodulí. V této práci je výskyt jednotlivých druhů vodulí porovnáván s publikovanými údaji bez posuzování vlivu použitých metod, které se značně liší – od pasivních „lapačů“ až po kvantitativní zachycení na plochu dna (vzorkování použitím sond nebo drapáku či dredže). Uváděné porovnávání různých výsledků proto vychází z údajů o nejčastější frekvenci výskytu jednotlivých druhů v litorálu různých lokalit.

Početnost (abundance) vodulí v jednotlivých vodárenských nádržích vykazuje velký rozptyl (tab. 3), nejvyšší počty vodulí byly v nádržích Nová Říše (lokalita č. 40, viz obr. 9) a Vrchlice (lokalita č. 3). Důvodem může být malá vzdálenost odběrového místa od porostů makrofyt

v litorálu obou těchto nádrží, neboť vodní vegetace představuje spektrum příznivých podmínek pro společenstva vodulí, o čemž svědčí údaje [22, 30, 32]. V nádrži Josefův Důl (lokalita č. 4) nebyla naopak nalezena žádná vodule a v nádrži Souš (lokalita č. 5) pouze čtyři nymfy (jednu z nich bylo možné identifikovat jako zástupce rodu *Hydrochoreutes* Koch, 1837). Příčinou je zjevně nízké pH v těchto nádržích, jež v průběhu roku velmi kolísá a v období mimo letní sezonu klesají hodnoty k úrovni 5,0–5,5, naopak v létě dosahují rozmezí 6,0–7,0, jak dokládají údaje z průběžného monitoringu jakosti vody, které provádí Povodí Labe, státní podnik. Vliv nízkých hodnot pH na absenci vodulí rovněž popsal např. Lundblad [10] ve švédských jezerech.

Použitá metodika sledování fauny vodulí sice neposkytuje absolutní kvantitativní údaje, umožňuje však srovnávání fauny ze stejného habitatu na jednotlivých lokalitách. Rozmezí koncentrací chlorofylu nalezené ve sledovaných vodárenských nádržích je ale poměrně úzké (svědčí o oligotrofii až mírné mezotrofii) na to, aby umožnilo vyvozovat závěry o vztahu k diverzitě fauny vodulí. Nicméně z porovnání výskytu vodulí v jednotlivých nádržích s různou koncentrací chlorofylu a ve vodě je patrná určitá tendence k vyšší početnosti vodulí i k vyššímu počtu zastoupených druhů v nádržích s koncentracemi chlorofylu nižšími než 20 µg/l (č. 34 – Karolinka, č. 14 – Žlutice, č. 8 – Husinec) oproti nádržím s koncentracemi chlorofylu a nad 20 µg/l (č. 2 – Křižanovice, č. 20 – Podhora, č. 36 – Fryšták).

V současné literatuře se zdůrazňuje potenciál vodulí jako indikátorů stavu vodních ekosystémů [34], neboť závislostí na hostitelích svých larev a potravních vztazích integrují charakter oživení. Vztah diverzity společenstva vodulí ke kvalitě vody byl studován především v tekoucích vodách [35–37]. Výskyt vodulí ve vztahu k trofii nádrží zatím nebyl prokázán [30, 38], jelikož většina údajů o vodulích jezer pochází z litorálu, což je velmi různorodý habitat, v němž množství organismů a zastoupení různých druhů společenstev vodního ekosystému ovlivňuje řada dalších faktorů.

O významu habitatů litorálu jezera pro výskyt různých druhů vodulí svědčí citovaná studie Tuzovského [13] a jeho údaje převzaté do *tab. 7*. Ověření a vyhodnocení vlivu různých litorálních habitatů v konkrétních přehradních nádržích by bezpochyby rozšířilo poznání indikačního potenciálu diverzity vodulí ve stojatých vodách (nádržích i jezerech).

Výskyt vodulí ovlivňují různé abiotické i biotické faktory, důležitá je zejména přítomnost hostitelů jejich vývojových stadií (larev) a samozřejmě dostupnost potravy [22, 39], přítomnost predátorů a rovněž hydrochemické i hydromorfologické charakteristiky lokality vodního útvaru. Druhové složení fauny vodulí lze z tohoto důvodu považovat za jeden z podstatných integrujících indikátorů stavu vodního ekosystému, i když nemusí být zřejmé, který ze zmíněných faktorů převládá nebo rozhoduje. Prezentované výsledky a jejich srovnání s údaji z literatury svědčí o tom, že významnou úlohu má habitat lokality/stanoviště, neboť může posílit zastoupení druhů, kterým podmínky více vyhovují, ačkoli ve stejném vodním útvaru (lokalitě) mohou chybět na stanovišti s jiným habitatem. Spolu s relativně obtížnou determinací druhů vodulí jsou to hlavní příčiny dosud omezeného použití fauny vodulí k hodnocení vodních ekosystémů.

Ve vzorcích fauny vodulí odebraných z kamenitého litorálu ve 45 vodárenských nádržích ČR v období srpen a září 2024 bylo nalezeno celkem 1 356 vodulí (849 dospělých stadií a 507 nymf). Identifikováno bylo 34 druhů vodulí, jeden exemplář (pravděpodobně rodu *Vicinaxonopsis* Cook, 1974) zatím nebyl do druhu určen. Na více než 10 % lokalit se vyskytovalo 12 druhů vodulí: *Brachypoda versicolor* (Mueller, 1776), *Unionicola crassipes* (Mueller, 1776), *Arrenurus albator* (Mueller, 1776), *Forelia liliacea* (Mueller, 1776), *Neumania limosa* (Koch, 1836), *Neumania deltoides* (Piersig, 1894), *Hygrobates longipalpis* (Hermann, 1804), *Arrenurus sinuator* (Mueller, 1776), *Mideopsis orbicularis* (Mueller, 1776), *Arrenurus crassicaudatus* Kramer, 1875, *Hydrodroma despiciens* (Mueller, 1776) a *Neumania vernalis* (Mueller, 1776)), jež se vyznačují vysokou lokomoční aktivitou (plaváním ve volné vodě) díky plovacím brvám na nohou. Zastoupení těchto druhů tvořilo 87,4 % všech nalezených jedinců. Druhy rodu *Neumania* Lebert, 1879 a zejména *Unionicola* Haldeman, 1842 mají nohy velmi dlouhé, a proto je lze považovat za typické obyvatele tzv. „jezerní části“ nádrže, tedy před hrází, i když svým ontogenetickým vývojem i potravními vazbami jsou vázány na morfologii břehů a dna. Tyto druhy se rovněž nejčastěji vyskytují v jezerech, kde ovšem k nejběžnějším druhům patří také zástupci rodu *Lebertia* Neumann, 1880, kteří ve studovaných vodárenských nádržích nebyli nalezeni. Důvodem je pravděpodobně metodika odběrů planktonní sítí, jež zachycuje výskyt vodulí nad kamenitým dnem do hloubky 1,0 m, zatímco výsledky z jezer byly získány odběrem bentosu drapákem nebo dredží z hloubek větších než 1 m. Tři nalezené druhy – *Arrenurus albator* (Mueller, 1776), *Hygrobates trigonicus* Koenike, 1895, *Forelia longipalpis* Maglio, 1924 – rozšířily seznam vodulí ČR vedený Agenturou ochrany přírody a krajiny. Vodule *Forelia longipalpis* Maglio, 1924 je novým druhem pro faunu ČR, jeho výskyt nebyl v literatuře dosud uveden.

Poděkování

Poděkování autora článku patří především generálním ředitelům všech státních podniků Povodí za jejich souhlas s provedením odběrů z vodárenských nádrží, které státní podniky spravují – tedy RNDr. Petru Kubalovi z Povodí Vltavy, státní podnik, Ing. Mariánu Šebestovi z Povodí Labe, státní podnik, Ing. Janu Svejkovskému z Povodí Ohře, státní podnik, MVDr. Václavu Gargulákovi a současnému generálnímu řediteli Ing. Davidu Fínovi z Povodí Moravy, státní podnik, Ing. Jiřímu Tkáčovi i současnému generálnímu řediteli Mgr. Petru Birklenovi z Povodí Odry, státní podnik.

Zároveň chci poděkovat všem hrázným vodárenským nádržím ČR, jež jsem rád osobně poznal při odběrech a kteří mi umožnili vstup na hráz a v řadě případů mi i ochotně pomohli při odběrech v situaci, kdy byl obtížný přístup k hladině nádrže z hráze.

Pracovníkům vodohospodářských laboratoří všech státních podniků Povodí jsem velmi zavázán za poskytnutí údajů z monitoringu jakosti vody vodárenských nádrží, což umožnilo jak vzájemné porovnání sledovaných lokalit, tak interpretaci výskytu některých druhů vodulí ve srovnání s evropskými jezery.

Kolegyni Mgr. Monice Stádníkové děkuji za zpracování přehledné mapy rozložení existujících vodárenských nádrží na území ČR.

Za pomoc při získání pramenů zahraniční literatury patří díky prof. RNDr. Janu Kubečkovi, CSc., z Hydrobiologického ústavu Biologického centra AV ČR v Českých Budějovicích a rovněž Mgr. Piotru Barańskému, vedoucímu sekretariátu Mezinárodní komise pro ochranu Odry před znečištěním.

Vedení Agentury ochrany přírody a krajiny ČR děkuji za podporu této práce poskytnutím grantu k doplnění „nálezové databáze chráněných druhů organismů ochrany přírody a krajiny“, kterou rozšíří údaje o výskytu vodulí v nádržích.

Panu Ing. Josefu Nistlerovi a paní Mgr. Zuzaně Řehořové (oba VÚV TGM) jsem velmi vděčný za umožnění publikace v časopise VTEI a za pomoc při konečné formální úpravě rukopisu.

Literatura

- [1] Vyhláška č. 137/1999 Sb., kterou se stanoví seznam vodárenských nádrží a zásady pro stanovení a změny ochranných pásem vodních zdrojů.
- [2] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) (v platném znění).
- [3] ŠTĚPÁNEK, M., HAVLÍK, B. Limnologická studie o nádrži Sedlice u Želiva. XII. Sublitorál a jeho fauna. *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze*, 1960, 4(2), s. 263–290.
- [4] VIETS, K. Wassermilben oder *Hydracarina* (*Hydrachnellae* und *Halacaridae*). In: DAHL, F. (ed.). *Die Tierwelt Deutschlands*, 31–32. Jena: G. Fischer, 1936, s. 1–574.
- [5] GOLDSCHMIDT, T., RAMÍREZ SÁNCHEZ, M. M. Introduction and Keys to Neotropical Water Mites (*Acari*, *Hydrachnidia*). *Spixiana*. 2020, 43(1), s. 203–303. Dostupné z: https://www.zobodat.at/pdf/Spixiana_043_0203-0303.pdf
- [6] DI SABATINO A., GERECKE, R., GLEDHILL, T., SMIT, H. *Süßwasserfauna von Mitteleuropa*, Bd. 7/2-2. *Chelicerata: Acari 2*. München: Spektrum Akademischer Verlag, 2010, s. 1–234.
- [7] GERECKE, R., GLEDHILL, T., PEŠIČ, V., SMIT, H. *Süßwasserfauna von Mitteleuropa*, Bd. 7/2-3. *Chelicerata – Acari 3*. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum, 2016, s. 1–427.
- [8] GERECKE, R. Water Mites of the Genus *Atractides* Koch, 1837 (*Acari: Parasitengona: Hygrobatidae*) in Western Palearctic Region. A Revision. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 2003, 138(2–3), s. 141–378. Dostupné z: <https://doi.org/10.1046/j.1096-3642.06-0.00051.x>
- [9] LÁSKA, F. Nadkohorta Vodule *Hydrachnellae*. In: DANIEL, M., ČERNÝ, V. (eds.). *Klíč zvířeny ČSSR*, IV. Praha: ČSAV, 1971, s. 431–493.
- [10] LUNDBLAD, O. Die Hydracarina Schwedens, II. *Arkiv för Zoologi*. Andra Serien. 1962, 14(1), s. 1–635.

- [11] LUNDBLAD, O. Die Hydracarina Schwedens III. *Arkiv för Zoologi*. 1968, 21(1), s. 1–633.
- [12] MOTHES, G. Die Hydracarina des Stechlinsees. *Limnologica (Berlin)*. 1964, 2(2), s. 217–225.
- [13] TUZOVSKIJ, V. P. Raspredelenije vod'janyh kleščej v zoně vremennovo zatopenija Rybinskogo vodochranilišča i prilegajuščich vodoemach. *Trudy Instituta Biologii Vnutrennich Vod.* 1974, 25(28), s. 202–229.
- [14] THON, K. Hydrachnologický výzkum Čech I. *Rozpravy České Akademie*, IX, třída II. 1900, 15, s. 1–52.
- [15] LÁSKA, F. Remarks to the History of Hydrachnological Research of the Czechoslovak Republic and the List of the Water Mites Species (*Hydrachnellae*, *Acari*) Not Known Yet in Our Territory. *Proceedings of the Club of Natural Science in Brno*. 1951, 29, s. 1–18 (in Czech language).
- [16] VIETS, K. *Die Milben des Süßwassers und des Meeres, Hydrachnellae et Halacaridae (Acari). II. und III. Teil: Katalog und Nomenklator*. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag, 1955, s. 1–870.
- [17] HRABĚ, V. K poznání fauny příbřežní zóny Kníničské údolní nádrže. *Publications of the Faculty of Science of the J. E. Purkyně University*. 1962, 433, s. 177–202.
- [18] PUNČOCHÁŘ, P., HRBÁČEK, J. Water Mites in the Plankton of Hubenov Reservoir and Their Relations to Fish Stock Composition. In: DUSBABEK, F., BUKVA, V. (eds.). *Modern Acarology*, Vol. I. Prague, The Hague: Academia, SPB Academic Publishing, 1991, s. 449–457.
- [19] JŮZA T. et al. Assessing the Efficacy of Spring Stocking of Pikeperch (*Sander lucioperca*) into Eutrophic Reservoir. *Lake and Reservoir Management*. 2024, 40, s. 196–204. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/10402381.2024.2333298>
- [20] GLIWICZ, Z. M., BIESIADKA, E. Pelagic Water Mites (*Hydracarina*) and Their Effect on Plankton Community in a Neotropical Man-Made Lake. *Archiv für Hydrobiologie*. 1975, 76(1), s. 65–88.
- [21] HALÍK, L. Příspěvky k fyziologii roztočů skupiny *Hydracarina*. *Spisy vydávané Přírodovědeckou fakultou Karlovy university*. 1924, 17, s. 1–11.
- [22] DAVIDS, C., HEIJNIS, C. F., WEEKENSTROO, J. E. Habitat Differentiation and Feeding Strategies in Water Mites in Lake Maarsseveen I. *Hydrobiological Bulletin*. 1981, 15(1-2), s. 87–91. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/BF02260262>
- [23] VAJNŠTEJN, V. A. Vod'janye klešči Rybinskogo vodochranilišča i prilegajuščich vodoemov. *Bjulleten' Instituta Biologii Vodochranilišč.* 1960, 6, s. 23–25.
- [24] ZEEB JA. JA., MAISTRENKO, JU. G. (eds.). *Kievskoe vodochranilišče. Gidrochimija, biologija, produktivnost*. Kiev: Naukova Dumka, 1972. 456 s.

- [25] VIETS, K. O. Wassermilben (*Hydrachnellae*, *Acari*) aus dem Litoral des Bodensees. *Archiv für Hydrobiologie*. 1979, 97, s. 84–94.
- [26] SMIT, H., VAN DER HAMMEN, H. Atlas van der nederlands watermiten (*Acari*, *Hydrachnidia*). *Nederlandse Faunistische Medelingen*. 2000, 13, s.1–272. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/254893302_Atlas_van_de_Nederlandse_watermijten_Acari_Hydrachnidia
- [27] VIETS, K. Quantitative Untersuchung über die Hydracarinen der norddeutschen Seen. *Archiv für Hydrobiologie*. 1930, 22, s. 1–71.
- [28] BIESIADKA, E. Zmiany w faunie wodopójek (*Hydracarina*) Jeziora Kierskiego. *Bulletin Entomologique de Pologne*. 1972, 42(2), s. 263–271.
- [29] POZOJEVIĆ, I., JURŠIĆ, L., VUČKOVIĆ, N. et al. Is the Spatial Distribution of Lentic Water Mite Assemblages (*Acari*, *Hydrachnidia*) Governed by Prey Availability? *Experimental and Applied Acarology*. 2019, 77, s. 487–510. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10493-019-00362-8>
- [30] PIECZYNSKI, E. Ecology of Water Mites (*Hydracarina*) in Lakes. *Polish Ecological Studies*. 1976, 2(3), s. 5–54.
- [31] NOCENTINI, A. M. Hydrachnellae del Lago di Mergozzo. *Memorie dell'Istituto Italiano di Idrobiologia*. 1960, 12, s. 245–287.
- [32] POZNANSKA, M., KOBAC, J., WOLNOMIEJSKI, N., KAKAREKO, T. Shallow-Water Benthic Macroinvertebrate Community of the Limnic Part of a Lowland Polish Dam Reservoir. *Limnologica*. 2009, 39(2), s. 163–176. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.limno.2008.10.001>
- [33] PUNČOCHÁŘ, P. On the Occurrence of Water Mites (*Hydrachnellae*) in the Submerged Vegetation of a Carp Pond. In: *Proceedings of the 3rd International Congress of Acarology* (Prague). 1971, s. 173–176. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-94-010-2709-0_30
- [34] GOLDSCHMIDT, T. Water Mites (*Acari*, *Hydrachnidia*) Powerful but Widely Neglected Bioindicators. A Review. *Neotropical Biodiversity*. 2016, 2, s. 12–25. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/23766808.2016.1144359>
- [35] Indicator value of lotic water mites (*Acari*: *Hydrachnidia*) and their use in macroinvertebrate-based indices for water quality assessment purposes. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/270868078>
- [36] MICCOLI, F. P., LOMBARDO, P., CICOLANI, B. Indicator Value of Lotic Water Mites (*Acari*, *Hydrachnidia*) and Their Use in Macroinvertebrate-Based Indices for Water Quality Assessment Purposes. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*. 2013, 411(8), s. 1–13. Dostupné z: <https://doi.org/10.1051/kmae/2013075>
- [37] ZELINKA, M. Příspěvek ke zpřesnění biologické klasifikace čistých vod. *Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze*. 1960, 4(1), s. 419–427.

- [38] BIESIADKA, E., KOWALIK, W. Water Mites (*Hydracarina*) as Indicators of Trophic and Pollution in Lakes. *Modern Acarology*. 1991, 1, s. 475–481.
- [39] ERIKSSON, M. O. G., HENRIKSON, L., OSCARSON, H. G. Predatory-Prey Relationships among Water-Mites (*Hydracarina*) and Other Freshwater Organisms. *Archiv für Hydrobiologie*. 1980, 88(2), s. 146–154.
- [40] Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy. Official Journal of the European Communities (22. 12. 2000) L 327/1-72.
- [41] PUNČOCHÁŘ, P. Fauna vodulí (*Hydrachnidia*, *Acari*) sedmi rybníků v České republice v roce 2020 v porovnání s údaji ze stejných lokalit publikovanými v r. 1900. 2022. *Acta Rerum Naturalium*, 27, s. 21–29. ISSN 2336-7113 (on-line). ISSN 1801-5972 (print). Dostupné z: https://actarernaturalium.cz/wp-content/uploads/2023/01/ARN_2022_05.pdf

Autor

RNDr. Pavel Punčochář, CSc.

pavel.puncochar@mze.gov.cz

Ministerstvo zemědělství, Praha (Česká republika)

Príspevek prošel recenzním řízením.

DOI: 10.46555/VTEI.2026.01.003

ISSN 0322-8916/© 2026 Autor. Tuto práci je kdokoli oprávněn šířit a využívat za podmínek licence CC BY-NC 4.0

FAUNA OF WATER MITES (*ACARI*, *HYDRACHNIDIA*) IN STONY LITTORAL OF WATER SUPPLY RESERVOIRS IN THE CZECH REPUBLIC

PUNČOCHÁŘ, P.

The Ministry of Agriculture, Prague (Czech Republic)

Keywords: water mites (*Acari*, *Hydrachnidia*) – occurrence of species – stony littoral – drinking water dam reservoirs

The article presents the results of a survey of the water mite fauna in 45 dam reservoirs in the Czech Republic, that are sources for drinking water. In 37 reservoirs, the average seasonal concentrations of chlorophyll *a* in water were lower than 20 µg/l, which indicates that most of these reservoirs have an oligotrophic to slightly mesotrophic character. Samples were taken

with a hand plankton net in the stony littoral at a depth of 0.5–1.0 m at all localities, and therefore it is possible to compare findings from individual localities, although they do not represent quantitative data of water mites related to unit area or volume. In total 1,356 water mites (849 adults, 507 nymphs) were caught and there were found 34 species. 12 species occurred in more than 15 % of the investigated reservoirs and accounted for 87.4 % of all individuals caught. These species show great locomotive activity, there are adapted for swimming/floating and they are commonly occurring in the littoral fauna of European lakes. The most numerous were the species *Brachypoda versicolor* (Mueller, 1776) and *Unionicola crassipes* (Mueller, 1776), which occurred at the largest number of localities (23 and 21) in the number of 357 individuals, which is 26.3 % of all found water mites. 14 species of water mites occurred only in one locality, there are common in stagnant waters, and their preferred habitat is littoral vegetation. On the other hand, species of the genus *Lebertia* Neumann, 1880, which form a stable component of water mite fauna in lakes, especially at greater depths, were not found in the monitored reservoirs. The species *Forelia longipalpis* Maglio, 1924 is a new species for the fauna of the Czech Republic, the species *Arrenurus albator* (Mueller, 1776) and *Hygrobates trigonicus* Koenike, 1895 were found in the Czech Republic earlier, but have not yet been listed in the species database of the Agency for Nature and Landscape Conservation.

The results provide for the first time a more extensive knowledge of the water mite fauna in dam reservoirs in the Czech Republic, as until now most hydrachnological studies in the Czech Republic have been focused on the water mites of ponds and watercourses.

The study was created with the support of the Nature and Landscape Conservation Agency for the implementation of the Nature Conservation Findings Database under the contract for the development of the work "*Diversity of water mites in water reservoirs of the Czech Republic*" in 2025.