

Kvantitatívne vzorky boli odoberané v priebehu rokov 2005 a 2006 na lokalite Vaľkovňa.

Spolu bolo získaných 4023 jedincov určených do 16 druhov. Najvyššia denzita bola zistená v zimných a jarných, najnižšia v letných mesiacoch. Dominantným rodom bol rod *Leuctra*, ktorý výrazne vplýval na celkovú denzitu pošvatiek.

Životné cykly druhov *Nemoura flexuosa* a *Nemoura uncinata* boli univoltínne s emergenciou v jarných mesiacoch. Rod *Protonemura* bol zastúpený diskontinuálne a v nie dostatočnej početnosti, preto nebolo možné úplne rekonštruovať životné cykly druhov tohto rodu. Výnimkou bol druh *Protonemura praecox*, ktorého emergencia sa dala odhadnúť na prelom zimných a jarných mesiacov. Pre skupinu *Leuctra prima* group bola charakteristická jarná až letná emergencia, pre skupinu *Leuctra fusca* group skôr jesenná emergencia.

Ročná sekundárna produkcia taxocenózy pošvatiek bola 651,54 mg DM.m<sup>-2</sup>.r<sup>-1</sup>, priemerná biomasa 134,92 mg DM.m<sup>-2</sup> a P/B 4,8 r<sup>-1</sup>. Najvyššia ročná produkcia bola zaznamenaná pre rod *Leuctra*. Denná produkcia druhov *Nemoura flexuosa* a *N. uncinata* dosahovala maximum v jesenných až zimných mesiacoch.

Vplyv teploty na rast bol skúmaný pre druhy *N. flexuosa* a *N. uncinata*. Závislosť rastu na teplote bola zjavná, ale štatisticky ju nebolo možné potvrdiť kvôli nízkej sile testov.

Allometrická analýza odhalila silnú lineárnu závislosť u všetkých skúmaných druhov s dostatočnou početnosťou. Práca uvádza allometrické vzťahy medzi šírkou hlavy, dĺžkou tela a dĺžkou pravej prednej tibiae pre 11 taxónov.

Štúdia vznikla vďaka podpore grantu VEGA 1/0529/09.

## Z červenej knihy našich mäkkýšov – kotúľka štíhla (*Anisus vorticulus*)

Tomáš ČEJKA

Ústav zoológie SAV, Dúbravská cesta 9, 841 04 Bratislava

e-mail: tomas.cejka@savba.sk

Podobne ako kolegovia v Českej republike, rád by som aj na Slovensku nadviazal na kultový seriál o ohrozených a vzácných druhoch mäkkýšov, ktorý vychádzal v 70. a najmä v 80. rokoch 20. storočia v časopise Živa. Autorom bol skvelý a neúnavný popularizátor malakozoológie – Vojen Ložek. Veľa údajov v jeho článkoch platí aj dnes, podaktoré však treba v svetle súčasných poznatkov doplniť, korigovať alebo spochybnit'.

Prvý diel seriálu venujeme európsky významnému druhu vodného ulitníka, ktorý vyžaduje sústavné mapovanie, výskum populačnej dynamiky a autekológie. Pre tento prípad je užitočné uviesť opis determinatívnych znakov na ulite, podľa ktorých je možné túto kotúľku spoľahlivo odlíšiť od podobných druhov.

### Stručný opis

Kotúľka štíhla – *Anisus vorticulus* (Troschel, 1834) – má slovenské druhové meno odvodené od veľmi tenkej (vlastne nízkej), necelý milimeter vysokej ulity, pričom priemer ulity je 5 až 6 milimetrov. Päť až 5,5 závitov je husto vinutých, na *obidvoch* stranách sú zreteľne klenuté a na obvode majú jednoduchý otupený kýl, ktorý je *posunutý takmer do stredu závitov*, takže spodok ulity nie je plochý. Farba ulity je priesvitne rohová, povrch je matný s jemnými prírastkovými líniami (Obr. 1 a 3). V determináčnej literatúre sa zatiaľ vôbec nevyskytuje jeden výrazný znak, podľa ktorého je možné odlišiť aj juvenilné štádiá kotúľky štíhlej od ulit kotúľky ploskej (*Anisus vortex*), a to, že okrem prírastkových priečnych línii, sú na ulite aj veľmi *jemné pozdĺžne línie*, takže vzniká akási šupinková štruktúra (Obr. 3).

### Ako odlišiť kotúľku štíhlu od podobných druhov

Na prvý pohľad sa dá kotúľka štíhla ľahko zameniť s ďalšími príslušníkmi rodu *Anisus*, predovšetkým s kotúľkou ploskou (*A. vortex*), ktorá je podstatne hojnejšia. Tá je v dospelosti väčšia (š. 8 až 10 mm) a máva až 7 závitov; jej hlavným znakom je však výrazný ostrý kýl posunutý ku spodnej strane ulity, ktorá je nápadne plochá vďaka tomu, že spodná strana závitov nie je takmer vôbec klenutá. Ústie má preto oveľa nepravidelnejší tvar a jeho spodný okraj sa napája priamo na kýl predposledného závitov (Obr. 2). Povrch ulity má len priečne prírastkové línie, pozdĺžne absentujú. Tieto znaky sú zrejme aj u nedospelých jedincov, ktoré môžu mať rovnakú veľkosť ako dospelé kusy kotúľky štíhlej. Ďalší zástupcovia rodu *Anisus* s. str. sa dajú odlišiť ľahšie, lebo nemajú po obvode závitov kýl a šírka závitov je len nepatrne väčšia ako výška. Na záver treba dodať, že niektoré populácie kotúľky štíhlej môžu mať na kyle navyše blanitý lem, ktorý nemá žiadny iný druh rodu *Anisus*.

### Rozšírenie

Kotúľka štíhla je európsky až juhozápadosibírsky druh. Obýva roztrúsene väčšinu Európy od severného Talianska až po južné Švédsko a stredným pásmom Ruska siaha až na západnú Sibir. Na Slovensku vždy patrila k vzácnym druhom, čo je dané nadmorskou výškou, substrátom a reliéfom nášho územia. Väčší počet nálezísk spadá najmä do našich veľkých nížin – Podunajskej, Borskej a Východoslovenskej. Z Moravy (ČR) je známy len z ojedinelých nálezísk, v našom Potisí zatiaľ neboli zistené živé populácie a v maďarskej časti sa objavuje ojedinele, navyše oveľa južnejšie. Maďarské nálezy sa sústreďujú najmä do okolia Balatonu, Podunajska a južného Potisia (Fehér & Gubányi 2001).

*Rozšírenie v kvartéri:* Ako dokazujú fosílné nálezy zo staropleistocénnych vôd (Vyšné Ružbachy), kotúľka štíhla sa v kvartérnej minulosti vyskytovala v kalcitofných nádržiach. Lokalita pri Vyšných Ružbachoch je pozoruhodná tým, že leží v horskej oblasti, kam v súčasnosti táto kotúľka nepreniká. Rozšírenie kotúľky štíhlej sa na našom území viac-menej kryje s výskytom kotúľky kýlovej (*Planorbis carinatus*), takisto citlivej na znečistenie prostredia. Tá však bola a je hojnejšia a mala aj väčší areál vzhľadom k svojej schopnosti obývať aj stanovištia, ktorým sa kotúľka štíhla

vyhýba. Je pravdepodobné, že kotúľka štíhla u nás nikdy nebola hojná, a to ani v dobách, keď boli vody ešte čisté.

## Bionómia

### *Stanovištné preferencie*

Posledné prehľadové práce, najmä práca Glöera & Groha (2007), nepotvrdili výrazné stanovištné preferencie, čo sa týka sedimentu, prítomnosti a pokrývnosti makrofytov. Sediment toleruje kotúľka štíhla piesočnatý, ílovitý alebo hlinitý (earthy) s nedefinovaným podielom organickej zložky. Štvrtina až tretina sledovaných populácií sa vyskytovala v čistých vodách bez ponorenej vegetácie, čo sa rozchádza s predchádzajúcimi tvrdeniami, že druh sa vyskytuje iba v husto zarastených vodách. Takisto preferencie špeciálneho typu biotopu nie sú štatisticky signifikantné (Glöer & Groh 2007). Podľa doterajších zistení preferuje kotúľka štíhla v našich podmienkach odstavené ramená typu *plesiopotamál* (teda ramená zaplavované povrchovou vodou len pri vyšších vodných stavoch), bez zatienia pobrežnou alebo plávajúcou vegetáciou (heliofilný druh) (Obr. 4). Naše pozorovania sa zhodujú s viacerými autormi (bližšie pozri prácu Terrier et al. 2006). Hladina vody môže krátkodobo kolísat'. V zime znáša kotúľka štíhla aj vymrznutie, alebo v lete vyschnutie stanovišťa. V periodických alebo permanentných mlákach v zahrádzovom priestore sa tento ulitník vyskytuje sporadicky. Častejší je výskyt v pomaly tečúcich odvodňovacích kanáloch, čo potvrdzujú aj Glöer & Groh (2007). Do iných sekundárnych vôd (napr. zemníkov po ťažbe piesku, štrku alebo rašeliny) preniká zriedkavo. S istotou teda možno zatiaľ povedať len to, že kotúľka štíhla preferuje presvetlené plytšie stojaté alebo veľmi pomaly tečúce vody bez zjavných potvrdených preferencií k substrátu a makrofytom.

### *Vzťah k fyzikálno-chemickým parametrom*

V literatúre sa často píše o kalcifilnosti kotúľky štíhlej (napr. Ložek 1989; Beran 2002), prípadne ako o druhu vyhľadávajúcom alkalické vody (Watson & Ormerod 2004). Exaktné merania obsahu vápnika a ostatných chemických faktorov prinášajú napr. Terrier et al. (2006). Priemerný obsah vápnika meraný v anglických odvodňovacích kanáloch bol  $48 \text{ mg.l}^{-1}$  (Watson & Ormerod 2004) a v Rhône 64 až  $378 \text{ mg.l}^{-1}$  (priem.  $221 \text{ mg.l}^{-1}$ ). Tvrdosť vody bola v sledovaných vodách priemerná až vysoká, hoci pH a konduktivita mala na prítomnosť druhu len malý vplyv (Willing & Killeen 1998). Reakcia vody, v ktorej sa vyskytuje kotúľka štíhla (Rhôna, kanály v Anglicku) sa pohybovala v rozmedzí 6,5 až 7,9 ( $n=6$ , priem. 7,2). Ako priemerná konduktivita sa uvádza hodnota okolo 430 (min. 208, max. 1174), Willing & Killeen (1998) namerali v 25 kanáloch hodnoty 707-1174. Ostatné merané faktory (alkalinita, chloridy, amoniak, nitráty, fosfáty) možno nájsť v práci Terrier et al. (2006). Kotúľka štíhla neznáša „zakalené“ vody, t.j. vody s vysokým obsahom plavenín, takisto sa vyhýba miestam s vysokou pokrývnosťou vláknitých rias a eutrofizovaným vodám.

**Sapróbná valencia:** Druh je oligo- až mezosapróbný (mezosaprobita musí byť prírodného pôvodu, nie spôsobená druhotnou kontamináciou).

Kotúľka štíhla je podľa Fuchsa (2007) citlivá na prítomnosť sírovodíka ( $H_2S$ ) vo vode.

#### Asociácie s inými druhmi

Asociácie s inými druhmi mäkkýšov možno hodnotiť zatiaľ ako stochastické. Exaktné rozsiahlejšie výskumy zatiaľ neexistujú. Glöer & Groh (2007) uvádzajú, že najčastejšie sa kotúľka štíhla vyskytovala s ulitníkmi *Valvata cistata* a *Hippeutis complanatus* a lastúrnikom *Sphaerium nucleus*. Častá je tiež asociácia s druhmi *Anisus vortex*, *Bithynia tentaculata* a *B. leachii* či *Acroloxus lacustris*. Z rýb sa vo vodách v spoločnosti kotúľky štíhlej vyskytovala najmä pichľavka *Pungitius pungitius* a čík európsky (*Misgurnus fossilis*).

#### Biológia

Relatívne podrobné informácie o biológii druhu nachádzame v práci Glöera & Groha (2007), ktorí sledovali mesačne populačné charakteristiky po celý rok. Jedince sú schopné kopulácie už vo veľkosti 2,5 mm. Kladú vajíčkové kapsuly, obsahujúce 4–5 vajíčok, pričom nie všetky sa vždy vyvinú. Prvé juvenilny (veľkosť 2 mm) sa liahli v marci, v 12 týždňoch dosahovali veľkosť 4 mm. Maximálnu veľkosť (5,0–5,5 mm) dosahovali v máji až júni druhého roku života. Prvé rozmnožovanie pozorovali autori v júni až júli. Kotúľka štíhla sa dožíva veku 17–18 mesiacov, patrí teda k nízkovekým druhom.

**Hustota populácií:** Zatiaľ jediné kvantitatívne údaje pochádzajú od Glöera & Groha (2007). Sledovali mesačne po celý rok 28 populácií kotúľky štíhlej, pričom na väčšine stanovišť potvrdili hustotu populácií 1–50 ind.m<sup>-2</sup>. Najvyšší zaznamenaný počet bol vyše 300 ind.m<sup>-2</sup>. Všeobecne boli zistené najvyššie hustoty adultných jedincov v máji až júni, keď prežívali adultné jedince z minulého roka a v septembri, keď dospievala jarná populácia. Kotúľka štíhla je teda *iteroparný* druh (rozmnožujúci sa viac ako raz za život).

**Šírenie a kolonizácia:** Viacero autorov nachádza kotúľku štíhlu aj na stanovištiach, kde nenachádza optimálne podmienky, čo ich vedie k záverom, že sa musí bežne šíriť aj pasívne, najmä pomocou vodných vtákov (Glöer & Groh 2007).

#### Potrava

Hlavnou potravou kotúľky štíhlej je perifytón (*Aufwuchs* nem. a anglosas. autorov), pravdepodobne najmä ten, kde dominujú rozsievky. Kotúľka štíhla teda vyhľadáva vody, kde sa darí perifytónu, t.j. číre s vhodným substrátom pre perifytón (organická vrstva na dne, odumreté časti rastlín, rozkladajúce sa drevo, makrofyty). V súvislosti s potravou je možné ju teda hodnotiť aj ako svetlomilný a stenotopný druh.

#### Príčiny ohrozenia

V súčasnej dobe hrozí kotúľke štíhlej dvojaké nebezpečenstvo. V prvom rade úbytok vhodných stanovišť v súvislosti s regulačnými opatreniami veľkých vodných tokov, postupným zánikom zvyškových vôd v nivách riek, najmä ich zazemňovaním, či priamou likvidáciou. Druhým hlavným rizikovým faktorom je znečisťovanie vôd poľnohospodárskou a priemyselnou činnosťou.

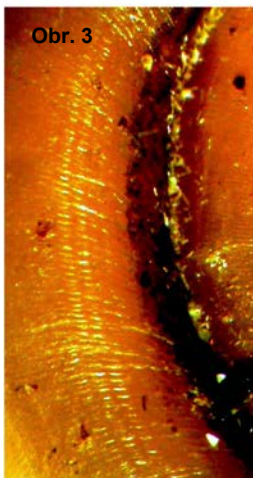
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 1. Kotúľka štíhla (*Anisus vorticulus*), horný, bočný a spodný pohľad na ulitu (Foto: M. Horsák)

Obr. 2. Kotúľka plošká (*Anisus vortex*) má kýl posunutý nadol, takže ulita je zospodu úplne plochá. Na povrchu chýbajú pozdĺžne línie (Foto: Web - Anonym).

Obr. 3. Povrchová štruktúra na ulite kotúľky štíhlej (*Anisus vorticulus*).

Obr. 4. Stanovište kotúľky štíhlej (*Anisus vorticulus*) (Bratislava – Devínska Nová Ves)

### Stanovištný manažment

Na lokalitách s životaschopnými populáciami kotúľky štíhlej je podstatné zaistiť aj do budúcnosti tradičný manažment pre konkrétne stanovištia. Jedná sa najmä o citlivé odstraňovanie biomasy – kosenie pobrežnej a odstraňovanie vodnej vegetácie po častiach, najlepšie v 5–10 ročných intervaloch; to isté platí pre odstraňovanie dnových (sedimentov). Ak sú na stanovišti ideálne podmienky, potom kotúľke štíhlej nevadí ani odstraňovanie makrofytov vo väčšom rozsahu. Dôležité je aj odstraňovanie vysokej pobrežnej vegetácie (kry, stromy), aby nedochádzalo k zatieneniu hladiny. oveľa vhodnejšie, než energeticky a časovo náročná údržba súčasných stanovišť, je tvorba nových – plytkých a presinených drobných vodných plôch v blízkosti pôvodných. Relokácia populácií kotúľky štíhlej je možná, napr. do menších a zarastených zemníkov, ale len v lokálnom meradle.

### Súhrn

Kotúľku štíhlu možno charakterizovať ako ekologicky pomerne odolný druh, ktorý toleruje zimné zamŕzanie vody, príp. jej krátkodobé vyschnutie v lete. V priaznivých podmienkach (čistá číra a presvetlená voda, aerobné podmienky) dokáže vytvárať počas jedného roka početné populácie (*r*-stratég) a vtedy mu neprekáža ani odstraňovanie makrofytov. Ak tieto podmienky nemá, populácie stagnujú alebo ich početnosť klesá, potom sa správa ako *K*-stratég.

### Podakovanie

Príspevok bol finančne podporený projektami SAV-FM-EHP-2008-03-04 a VEGA 1/0362/09.

### Literatúra

- BERAN, L. 2002. Aquatic molluscs of the Czech Republic: Distribution and its changes, habitats, dispersal, threat and protection, Red List. Sborník Přír. klubu v Uh. Hradišti, Supplementum 10: 258 pp.
- BRIERS, R.A. 2003. Range, size and environmental calcium requirements of British freshwater gastropods. *Global Ecology & Biogeography* 12: 47-51.
- FEHÉR, Z. & GUBÁNYI, A. 2001. A magyarországi puhatestűek elterjedése. Az MTM Puhatestű-gyűjtemények katalógusa. Magyar Természettudományi Múzeum. CD-ROM.
- FUCHS, U. 2007. Macrozoobenthos Lettenlöcher 2006. In (non ed.) ALAND: Jahresbericht 2006 zu den Begleitunter-suchungen zur Schlammreduktion mittels Belüftung in Lettenlöchern (citované podľa Glöer & Groh 2007).
- GLÖER, P. & GROH, K. 2007. A contribution to the biology and ecology of the threatened species *Anisus vorticulus* (Troschel, 1834) (Gastropoda: Pulmonata: Planorbidae). *Mollusca* 25: 33-40.
- LOŽEK, V. 1989. Z červené knihy našich měkkýšů – svinutec tenký a znečištění vod. *Živa* 4: 173.
- TERRIER, A., CASTELLA, E., FALKNER, G. & KILLEEN, I. 2006. Species account for *Anisus vorticulus* (Troschel, 1843) (Gastropoda: Planorbidae), a species listed in Annexes II and IV of the Habitats Directive. *Journal of Conchology* 39: 193-205.
- WATSON, A.M. & ORMEROD, S.J. 2004. The distribution of three uncommon freshwater gastropods in the drainage ditches of British grazing marshes. *Biological Conservation* 118: 455-466.
- WILLING, M.J. & KILLEEN, I.J. 1998. The freshwater snail *Anisus vorticulus* in ditches in Suffolk, Norfolk and West Sussex. *English Nature Research Reports* 287: 86.