

Pijavice České republiky na počátku 21. století

„Kdož pak by ještě nebyl viděl pijavici, pěkné to zvířátko, které jak na svobodě tak i v zajetí čilým svým pohybem, lehoučkým a rychlým plováním, přisáváním a brzkým opět se spouštěním oko naše na se obrací.“
Jaroslav Šafařík (*Živa* 1854, 8: 225–231; 9: 268–277)

Těmito slovy začínal svoje pojednání do *Živy* s názvem „O pijavici. Nástin zootomicko-přírodopisný“ před více než 150 lety J. Šafařík. Článek dokládá, že už v polovině 19. stol. byly znalosti o pijavicích, především pak o pijavce lékařské (*Hirudo medicinalis*), na velmi dobré úrovni. Díky všeobecně známým potravním nárokům zmíněného druhu, který se živí krví obratlovců a jehož slinné žlázy obsahují bílkovinu hirudin působící proti jejímu srážení, lze říci, že šlo a dodnes jde o jeden z nejlépe prozkoumaných druhů bezobratlých v Evropě. Chov pijavic rodu *Hirudo* k lékařským účelům je i v současnosti poměrně rozšířen. Do skupiny pijavic žijících v Evropě však patří další desítky druhů. Co o nich dnes víme?

Především je známo, že pijavice jsou bezobratlí živočichové vyskytující se obvykle v tekoucích i stojatých vodách (i v Evropě byly popsány terestrické druhy) a že ve společenstvech vodních bezobratlých často stojí na vrcholku potravních řetězců. Jde totiž především o predátory, kteří se většinou specializují na určitý typ potravy – např. na máloštětinaté červy v případě čeledi hlitanovkovití (*Erpobdellidae*) nebo měkkýše u čeledi chobotnatkovití (*Glossiphoniidae*). Méně často se pak mezi nimi setkáváme s ektoparazity, jako je např. zmiňovaná pijavka lékařská živící se krví obojživelníků a savců, chobotnatka *Theromyzon tessulatum* parazitující v ústní či nosní dutině vodních ptáků nebo zástupci čeledi *Piscicolidae* živící se na rybách. Dalším známým faktem je to, že se alespoň některé pijavice častěji vyskytují v eutrofních a znečištěných vodách, kde lze jejich nálezy dokonce spojovat s indikací znečištění. Dobře popsána je i jejich morfologie a anatomie. Oblastí, ke které však donedávna

bylo málo informací, je taxonomie pijavic a současné rozšíření jednotlivých druhů v Evropě. Poslední desetiletí přineslo v tomto ohledu mnoho nových poznatků.

Taxonomie pijavic

Bude vhodné začít se současným pohledem na jejich systematické zařazení. Díky rozvoji molekulární biologie došlo v systému bezobratlých v posledních desetiletích k rozsáhlým změnám, které se nevyhnuly ani kroužkvcům (*Annelida*). Byl sice potvrzen jejich společný původ, ale uvnitř kroužkvců (na nižších taxonomických úrovních) došlo k některým upřesněním. Týkají se i opaskovců (*Clitellata*), kam tradičně patří máloštětinatci („*Oligochaeta*“) a pijavice. Skupina pijavic (*Hirudinida*) a její blízcí příbuzní (skupiny *Branchiobdellida* a *Acanthobdellida*) tvoří podle současných poznatků společně monofyletickou větev patřící do blízkosti žízalic (*Lumbriculidae*), což znamená, že jsou více příbuzní některým „máloštětinatým

červům“, než jsou si tito příbuzní navzájem. Z této zapeklité situace tedy vyplývá, že se pijavice nacházejí uvnitř skupiny „*Oligochaeta*“, která v původním pojetí nebyla monofyletická a dnes ji proto píšeme v uvozovkách (další detaily ohledně taxonomie opaskovců viz Siddall a kol. 2001, Erséus 2005).

Podobně došlo k taxonomickým změnám i uvnitř samotné skupiny pijavic. Ponechme teď stranou některé detaily; důležitou věcí, která z těchto změn vyplývá, je, že v posledním desetiletí byla v Evropě popsána celá řada nových druhů. Některé z nich jsou pro vědu zcela nové, jiné byly na druhy povýšeny z původního statusu poddruhu či formy. Dnes je tak z území Evropy známo přes 90 druhů pijavic. Se kterými z nich se v současné době můžeme u nás setkat?

Výzkum pijavic v České republice

Na území bývalého Československa působilo více odborníků, kteří se zabývali studiem pijavic. Je nutno zmínit práce Sergeje Hraběte, který svým dílem a zejména svými klíči k určování různých skupin bezobratlých po sobě zanechal úctyhodný odkaz pro další generace evrebratologů. Pro naše území uvádí v r. 1954 celkem 11 druhů pijavic. V dalších letech se pak tento počet zpřesňoval: zasloužili se o to především J. Švec (1960), Z. Lucký a V. Dyk (1964), B. Koubková a L. Vojtková (1973) a nověji především V. Košel (1998, 1999), který dospěl k počtu 20 druhů.

Díky množství materiálu, který byl nasbíráán v rámci monitoringů a jiných projektů zaměřených na tekoucí vody v ČR (PERLA, situační a referenční monitoring Výzkumného ústavu vodohospodářského TGM, Projekt Labe) a v rámci našich výzkumných aktivit (např. Monitoring pijavky lékařské organizovaný Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR) jsme se rozhodli, že se pokusíme vytvořit aktuální seznam (check-list) pijavic vyskytujících se v České republice. Do databáze jsme zahrnuli i nově publikované zprávy. Pro vytvoření seznamu jsme přitom použili

- 1 Národní přírodní památka Pastvisko u Lednice – nížinný mokřad s bohatým výskytem pijavky lékařské (*Hirudo medicinalis*). Foto J. Schenková
- 2 Rozšíření pijavky lékařské v České republice podle nálezů z let 1998–2008. Orig. J. Sychry



nálezy z let 1998–2008. Vzhledem k tomu, že byly pijavice v tomto období a v rámci zmiňovaných projektů sbírány různými metodami (tzv. kopaný vzorek hydrobiologickou sítkou, individuální sběr z povrchů pinzetou) a s jistou preferencí biotopů (více údajů z tekoucích vod), nelze konstatovat, že by naše současné znalosti byly vyčerpávající. Přesto lze o nich uvažovat jako o reprezentativním vzorku, který nám může dobře posloužit jako základní informace pro další výzkum. Jak to tedy s těmi-to živočichy u nás vypadá?

Naše běžné pijavice

Dodnes byl na území ČR potvrzen výskyt celkem 24 druhů pijavic (tab. 1). Na základě našich dat lze tyto druhy rozdělit do tří skupin. Do té první (12 druhů) patří původní evropské pijavice, které se u nás zjevně vyskytují v početných a stabilních populacích. Z nich lze jmenovat např. nejhojnější druh hltanovku bahenní (*Erpobdella octoculata*), která se vyskytuje ve všech typech stojatých i tekoucích vod kromě nejvyšších poloh. Z dalších neméně známých druhů sem patří i predátor měkkýšů chobotnatka plochá (*Glossiphonia complanata*), chobotnatka štitkatá (*Helobdella stagnalis*) vázaná na zarostlé stojaté vody a větší řeky, rybí ektoparazit chobotnatka rybí (*Piscicola geometra*), obojživelná dravá pijavka koňská (*Haemopsis sanguisuga*) nebo spíše v menších tocích žijící hltanovka *E. vilnensis*.

Do této skupiny však přibyly i druhy, o nichž se dříve myslelo, že jsou vzácné. To platí třeba pro chobotnatku *Glossiphonia nebulosa* (obr. 6), která byla poprvé z našeho území uvedena až v r. 1999 ze dvou lokalit na dolním toku Dyje na jižní Moravě (Košel 1999). Dnes je znám její výskyt na mnoha místech Čech i Moravy, s nejvíce lokalitami na jižní Moravě a ve středních Čechách. Podle našeho názoru jde v tomto případě o přehlížený druh, který byl dříve zaměňován s chobotnatkou plochou (obr. 5). Od něj ho lze odlišit především podle uspořádání bradaviček na hřbetě a většinou méně nápadného zbarvení. I když je zbarvení těla u pijavice velmi důležitým znakem, často se musíme při určování potýkat s fixovaným odbarve-



ným materiálem. Když k tomu připočteme jistou dávku variability, která je právě u kresby hřbetní (dorzální) strany druhu *G. complanata* značná, lze říct, že určení některých pijavic je dosti obtížné. Díky zlepšujícím se determinacím klíčem zaměřeným i na jiné znaky se však postupně zpřesňují i naše znalosti. Chobotnatka *G. nebulosa* byla zjištěna především ve středně velkých a větších řekách, vzácněji i v litorálech některých výše položených rybníků a podobně jako zmiňovaný druh, s nímž byla zřejmě zaměňována, se žíví především vodními měkkýši.

3 Kriticky ohrožená pijavka lékařská (*Hirudo medicinalis*). Foto J. Schenková
4 Hltanovka *Trocheta cylindrica* je u nás běžněji nalézána jen ve vyšších polohách východní části státu, např. v drobných tocích v Beskydech.

5 a 6 Hřbetní strana chobotnatky ploché (*Glossiphonia complanata*, 5) a chobotnatky *G. nebulosa* (6). Oba druhy mají na dorsální straně těla příčné řady výrazných bradaviček. U *G. nebulosa* jsou navíc mezi těmito řadami střídavě umístěny menší bradavičky.

Tab. 1 Seznam (check-list) pijavic (*Hirudinida*) České republiky (údaje z let 1998–2008). Taxonomická klasifikace s modifikacemi podle nových informací podle: E. Neubert a H. Nesemann (1999); B – výskyt druhu v Čechách; M – výskyt druhu na Moravě; * – výskyt nepotvrzený ve sledovaných letech. Orig. J. Sychry a J. Schenkové

Čeleď: <i>Glossiphoniidae</i> (chobotnatkovití)			<i>Piscicola fasciata</i> Kollar, 1842	M*
<i>Alboglossiphonia heteroclita</i> (Linnaeus, 1761)	B	M	<i>Piscicola respirans</i> Troschel, 1850	M
<i>Alboglossiphonia hyalina</i> (O. F. Müller, 1774)	B	M	Čeleď: <i>Haemopidae</i>	
<i>Alboglossiphonia striata</i> (Apáthy, 1888)		M	<i>Haemopsis sanguisuga</i> (Linnaeus, 1758)	B M
<i>Glossiphonia complanata</i> (Linnaeus, 1758)	B	M	Čeleď: <i>Hirudinidae</i> (pijavkovití)	
<i>Glossiphonia concolor</i> (Apáthy, 1888)	B	M	<i>Hirudo medicinalis</i> Linnaeus, 1758	B M
<i>Glossiphonia nebulosa</i> Kalbe, 1964	B	M	Čeleď: <i>Erpobdellidae</i> (hltanovkovití)	
<i>Glossiphonia slovacica</i> (Košel, 1973)		M	<i>Dina lineata</i> (O. F. Müller, 1774)	B M
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	B	M	<i>Dina punctata</i> Johansson, 1927	B M
<i>Hemiclepsis marginata</i> (O. F. Müller, 1774)	B	M	<i>Erpobdella nigricollis</i> (Brandes, 1900)	B M
<i>Theromyzon tessulatum</i> (O. F. Müller, 1774)	B	M	<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)	B M
Čeleď: <i>Piscicolidae</i>			<i>Erpobdella testacea</i> (Savigny, 1822)	M
<i>Caspiobdella fadejewi</i> (Epshtein, 1961)	B	M	<i>Erpobdella vilnensis</i> Liskiewicz, 1925	B M
<i>Piscicola geometra</i> (Linnaeus, 1758)	B	M	<i>Trocheta cylindrica</i> Örley, 1886	B M
<i>Piscicola</i> cf. <i>haranti</i> Jarry, 1960	B	M		

7 Hltanovka páskovaná (*Dina lineata*) je vzácný druh drobných zachovalých mokřadů.

8 Chobotnatka *Piscicola respirans* se vyskytuje spíše v horních úsecích toků a dnes patří k ubývajícím druhům zasluhujícím pozornost. Foto I. Horká

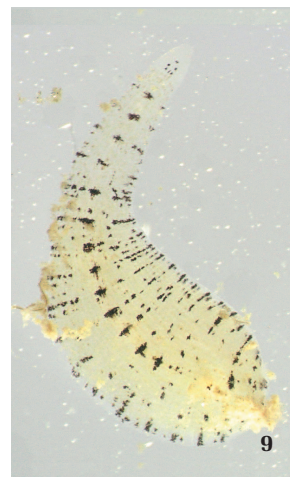
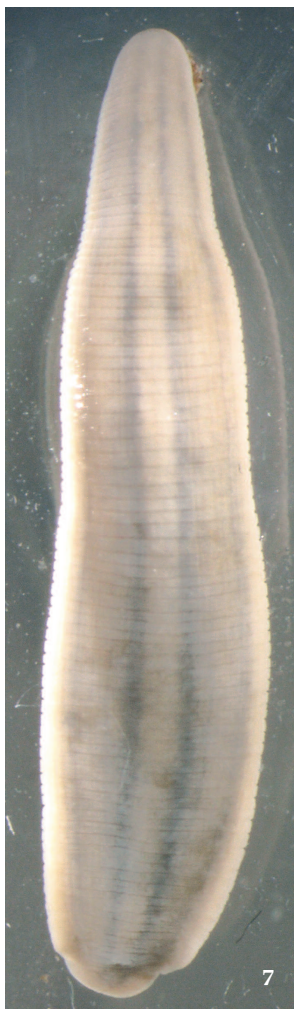
9 Poměrně vzácná chobotnatka *Alboglossiphonia striata* byla nedávno odlišena jako samostatný druh na základě typické proužkované kresby na hřbetě, kterou se liší od běžnější *A. heteroclita*. Foto J. Schenková

10 a 11 Chobotnatka *Caspiobdella fadejewi* byla ve střední Evropě poprvé zjištěna v 80. letech 20. stol. V současnosti je známa z větších toků po celém území České republiky. Snímky P. Pařila, pokud není uvedeno jinak

Nově se šířící druhy pijavic

Česká republika bývá díky své poloze v centru evropského kontinentu někdy nazývána „křižovatkou Evropy“. Naše země je poměrně hustě protkána vodními toky. A podobně jako silnice a dálnice, tak i četné potoky a řeky slouží jako spojky, které umožňují šíření napříč evropským prostorem. V poslední době se tak v Evropě čím dál častěji setkáváme s invazivními druhy vodních bezobratlých, kteří k nám pronikají říční sítí z povodí Labe nebo Dunaje. Na našem území jsou takto zaznamenány téměř dvě desítky nových druhů vodních bezobratlých, nejčastěji měkkýšů (Živa 2003, 4: 173–175) a korýšů. Mezi přivandrovalci lze nalézt i tři druhy pijavic. Nejrozšířenější z nich je dnes chobotnatka *Caspiobdella fadejewi* (obr. 10 a 11) druh ponto-kaspického (černomořsko-kaspického) původu parazitující na některých druzích ryb (např. cejnech, ploticích nebo štice), které zřejmě používá i k dálkovému říčnímu transportu. Od 80. let 20. stol., kdy byla zjištěna ve střední Evropě poprvé, byla ulovena na mnoha místech Německa, Rakouska, Polska a Holandska, přičemž např. v rakouské části Dunaje je dnes dominantním druhem čeledi *Piscicolidae*. U nás byl její výskyt poprvé zaznamenán v 90. letech a dnes ji známe prakticky z celého území (hlavně z povodí Moravy a Vltavy), přičemž upřednostňuje středně velké a větší toky s pomalu tekoucími úseky. Zdá se, že její početnost na našem území roste a v hydrobiologických vzorcích z tekoucích vod se s ní setkáváme častěji než s běžnou chobotnatkou rybí. To může být částečně způsobeno tím, že je na rozdíl od tohoto druhu méně vázána na své rybí hostitele a lze ji častěji nalézt i na substrátu dna. Při proniknutí nových druhů do původních společenstev však může docházet k výrazným změnám v jejich taxonomickém složení. To by mohl být i tento případ, kdy se v podobných biotopech tyto dva druhy chobotnatek navzájem kompetičně vylučují, přičemž *C. fadejewi* by mohla být agresivnější (Jueg a kol. 2004).

U dalšího nového druhu pijavice – hltanovky *Dina punctata* (v Živě 1983, 3: 101 ji V. Košel uvádí ještě jako *D. apathyi*), se tato agresivita projevila nápadněji na Slovensku (Košel, ústní sdělení). Tento dravý druh žijící především v litorálním pásmu



větších řek je zřejmě schopen lovit jiné druhy pijavic a postupně vyhladit celé původní společenstvo, což se opravdu v některých úsecích slovenských řek stalo. Cesta hltanovky *D. punctata* na území ČR byla poměrně spletitá. Její šíření začalo pravděpodobně v německém úseku Rýna, odkud se přes řeku Mohan dostala plavebním kanálem až do Dunaje. Z Dunaje se pak šířila do jeho přítoků, včetně řeky Moravy, kde byla zaznamenána na slovenské straně. Osm let poté, co zde byla *D. punctata* poprvé ulovena, jsme ji v r. 2007 zastihli v Dyji u Vranova, což je asi 100 km od soutoku s Moravou. Podivnější jsou nové nálezy tohoto druhu v jižních Čechách, konkrétně z Lužnice a Otavy. I když jsou známy lokality poměrně nedaleko, nacházejí se v povodí Dunaje na rakouské straně. Můžeme se jen dohadovat, zda se k nám hltanovka dostala na nohách vodních ptáků, nebo byla schopna se přemístit i po souši. U některých našich pijavic, např. u pijavky koňské nebo právě u druhu *D. punctata*, je totiž znám semiterestrický způsob života. Každopádně je naše hirudofauna zase o jeden druh bohatší. Nyní spíše s obavami očekáváme nálezy, které by dokládaly její postupující šíření.

Pijavice v ohrožení

Kromě hojných a invazivních druhů se na našem území lze setkat i s taxony pijavic, které jsou v různé míře vzácné (9 druhů). U některých z nich mohou stát za jejich vzácností současné taxonomické poznatky vycházející především z molekulární biologie. To je u nás případ rodu *Albo-*

glossiphonia. Do tohoto rodu patří naše vůbec nejmenší pijavice, které v dospělosti dorůstají velikosti kolem 1 cm. S chobotnatkou žlutou (*A. heteroclita*) se lze běžně setkat v litorálech zarostlých stojatých vod středních a nižších poloh, méně často i ve větších tocích s vegetací podél břehů. Už delší dobu je známa její barevná variabilita, která byla před časem příčinou rozdělení druhu na barevné formy. Na základě dalších morfologických znaků i genetického studia byly v posledních letech tyto formy povýšeny na druhy. Dnes známe z našeho území další dva druhy rodu: *A. hyalina* a *A. striata* (obr. 9), přičemž informace o jejich rozšíření jsou vzhledem k jejich nedávnému „objevení“ dosti kusé. Druh *A. striata* se v současné době u nás jeví jako vyložený vzácný; věrohodné údaje máme v tuto chvíli jen z širší oblasti soutoku Moravy a Dyje.

Na tomto území ještě nějakou dobu zůstaneme. Některé naše pijavice jsou totiž skutečně ohrožené a většinu z nich můžeme mimo jiné potkat právě na nejjižnější Moravě. Druh *Glossiphonia slovacica* přitom dokonce u nás nikde jinde nenajdeme. Tento druh preferuje nížinné mokřady a především větší nížinné řeky. Jeho areál je poměrně záhadný; kromě ČR a Slovenska je znám jen ze Slovinska, což by mohlo být způsobeno přehlížením kvůli nesnadné determinaci. U nás se v současnosti vyskytuje jen v nejspodnějším úseku Dyje, přičemž v Moravě nad soutokem s Dyjí pravděpodobně vyhynul. Za zřejmým ústupem by mohlo paradoxně stát zlepšení kvality vody v těchto řekách,

protože *G. slovaca* upřednostňuje vody s vyšší saprobitou (veličina kvantifikující intenzitu rozkladných procesů ve vodním prostředí).

Další vzácný druh, chobotnatku *Piscicola fasciata* zaznamenal na našem území pouze v 50. a 60. letech 20. stol. Z. Lucký (1952, 1964), který našel desítky jedinců parazitujících na sumcích velkých (*Silurus glanis*) z dolního toku Dyje. Později již výskyt *P. fasciata* nebyl potvrzen, přestože je pravděpodobné, že se na našem území nachází trvale. Na Slovensku byl v nedávné době zjištěn na dolní Moravě (V. Košel, ústní sdělení). Jeho výskyt tedy čeká na potvrzení, nejlépe odlovem sumců coby hlavních hostitelů tohoto druhu na jihomoravských lokalitách.

Jak jsme se již zmínili, u některých pijavic došlo v posledních letech k nárůstu počtu známých lokalit. Jiné druhy vykazují přesně opačný trend. To se týká chobotnatky *P. respirans* (obr. 8), která bývá uváděna především z horních úseků toků, někdy dokonce jako glaciální relikv (u nás jen čtyři ověřené lokality v posledních 11 letech), nebo hltanovky hnědé (*E. testacea*) obývajících nížinné mokřady a řeky (u nás jen jedna ověřená lokalita). Další druhy na našem území vzácné byly a nadále zjevně jsou, např. hltanovka páskovaná (*Dina lineata*, obr. 7) a *Trocheta cylindrica* (obr. 4; dříve *T. bykowskii*). Vzácnost všech těchto druhů může souviset s mnohdy nesnadnou determinací nebo s nedostatečným počtem vzorků z vhodných habitatů. Spíše se však zdá, že souvisí s jejich vazbou na specifická stanoviště (např. prameniště, nížinné mokřady) nebo geografické celky (*T. cylindrica* je známa prakticky jen z východní části státu).

Vazba na určitý biotop může být pro mnohé živočichy, bezobratlé nevyjímaje, osudná. Tím se okruhem opět dostáváme k nejznámějšímu evropskému druhu pijavice – pijavce lékařské (obr. 3). Kdo by si

v první polovině 20. stol., kdy šlo v celé střední Evropě (u nás především v nížinných aluviích Moravy a Labe) o velmi běžný druh, pomyslel, jak se bude dále vyvíjet její početnost? Soustavný odchyt této pijavky pro lékařské účely zřejmě mohl její populaci lokálně ohrozit. Rozhodující však byla zvýšená intenzita využívání krajiny v druhé polovině 20. stol., kdy došlo k rozsáhlým melioracím, vysoušení mokřadů, intenzifikaci rybníkářství a dalším jevům, které negativně ovlivnily naši krajinu. Z pohledu vodních živočichů šlo především o nížinné mokřady, které se postupně staly velmi ohroženým biotopem. Zbylé mokřadní „ostrůvky“ dnes často hostí velmi cenná společenstva ustupujících, dříve plošně se vyskytujících mokřadních druhů organismů a fungují jako jakási refugia uprostřed téměř sterilní zemědělské a akvakulturní krajiny. Pijavka lékařská, preferující mělké prohlívané zarostlé mokřady s obojživelníky a bez ryb, je dnes kriticky ohroženým druhem. Díky intenzivnímu průzkumu vhodných biotopů bylo u nás v posledních letech postupně nalezeno 11 lokalit pijavky lékařské; z nich 8 se nachází na jižní Moravě (obr. 2). Jen na některých místech výskytu přitom byly zaznamenány početné populace, jinde šlo jen o nálezy jednotlivých jedinců.

Pro přežití pijavky lékařské v České republice je dnes rozhodující ochrana a vhodný management existujících lokalit. Jde především o zachování vodního režimu, dostatečných ploch mokřadní vegetace a zabránění hospodářskému chovu ryb. Na známých rybníčních lokalitách přitom pijavky lékařské dlouhodobě přežívají pouze za přítomnosti rozsáhlých litorálních porostů (obr. 1). I v chráněných územích mohou být ohroženy, s čímž jsme se setkali v přírodní památce Kutnar na Lednicku. Předmětem ochrany tohoto původně mrtvého ramene Dyje jsou pře-

devším mokřadní rostliny, na což je zde zaměřen i management, včetně případného odbahňování. To na Kutnaru proběhlo jednorázově v zimě 2006/07. Pijavku lékařskou, která byla ještě v r. 2006 na lokalitě ulovena, jsme zde po odbahnění už nezaznamenali. Podobně jako jiné druhy pijavic se i tento druh stahuje na zimní období do bahnitého sedimentu v přibřežní zóně. Na lokalitách s jejím výskytem proto do budoucna doporučujeme odbahňování postupně, protože jednorázové odstranění sedimentu může zjevně z lokality odstranit i celou populaci pijavky. Oproti tomu úhyn několika jedinců by neměl mít na životaschopnou populaci tak drastický vliv. U ohrožených pijavic, podobně jako u většiny ostatních bezobratlých, má totiž zásadní význam ochrana jejich biotopů, nikoli jen ochrana jedinců.

Závěr

Také do budoucna můžeme počítat se změnami ve druhovém složení fauny pijavic v České republice. Některé druhy, ať už původní či nepůvodní ve střední Evropě, máme přímo za dveřmi, v těsné blízkosti našich hranic, a šíření po řekách se jim již mnohokrát osvědčilo. V Evropě také stále přibývá nově popsanych druhů; např. v Polsku bylo koncem 90. let popsáno 13 nových druhů z čeledi *Piscicolidae*, pijavka koňská byla rozdělena na více druhů atd. Zmiňované změny se nutně nemusejí týkat nárůstu počtu u nás zastížených druhů, ale i jeho poklesu. Pijavice obecně asi nepatří k živočichům nejcitlivějším na znečištění či narušení vodního režimu, ale destrukce některých biotopů může jejich populace ohrozit. Bude vhodné tyto změny dále sledovat, protože tyto zajímavé živočichové rozhodně stojí za naši pozornost.

Článek vznikl za podpory AOPK ČR a grantů MŠMT ČR (MSM0021622416) a MŽP ČR (0002071101).

Biotechnology Explorer™

Výukové soupravy pro biologii na středních školách

The Flow of Biological Information

Bio-Rad tel.: 241 430 532 e-mail: bio-rad@bio-rad.cz

BIO-RAD

více informací na www.bio-rad.com