

Vodná a močiarna vegetácia na Slovensku – súčasné výsledky výskumu a pohľad späť

Aquatic and marsh vegetation research in Slovakia – recent results and retrospection

Richard Hrivnák*, Helena Oťaheľová & Milan Valachovič

Botanický ústav Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava, Slovenská republika; *e-mail: richard.hrivnak@savba.sk

Abstract

The recent direction of basic research into aquatic and marsh plant communities in Slovakia is a continuation of the research started mostly by Czech botanists in the second half of last century. A summary of this research as well as numerous papers by Slovak authors dealing with the mentioned research are found in publications on aquatic and marsh vegetation surveys in Slovakia (classes *Charetea fragilis*, *Lemnetea*, *Potametea*, and *Phragmito-Magnocaricetea*) from 1995 and 2001. Research on that vegetation in the past years has focused on: 1) occurrence and taxonomy of some aquatic and marsh plant species, 2) traditional phytosociological research using the Zürich-Montpellier approach, 3) distribution and diversity of macrophytes in aquatic biotopes using Kohler's method, including relationships between macrophytes and environmental characteristics, and 4) inter-annual and seasonal dynamics of aquatic and marsh vegetation.

Key words: aquatic vegetation, distribution, macrophyte, wetlands

Nomenklatura: Marhold & Hindák (1998), Oťaheľová (1995a, b; 2001), Oťaheľová et al. (2001)

Súčasné základné smerovanie výskumu vodnej a močiarnnej vegetácie na Slovensku je kontinuálnym pokračovaním výskumu, ktorý tu v druhej polovici minulého storočia robili najmä českí botanici. Hejný (1960) v monografii „Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den slowakischen Tiefebene (Donau- und Theissgebiet)“ zhrnul svoje poznatky o autekológii druhov, pričom zohľadnil premenlivosť prostredia a u viacerých druhov udáva ich sociologickú príslušnosť. Inicioval a bol garantom aj následného fytoecologického výskumu vodnej vegetácie na Botanickom ústave SAV (napr. Oťaheľová 1980). Viacero publikácií v osemdesiatych a deväťdesiatych rokoch vzniklo v spolupráci s Botanickým ústavom Československej akadémie vied, predovšetkým s dr. Štěpánom Husákom (napr. Husák & Oťaheľová 1982, Oťaheľová & Husák 1982a, b, 1992a, b). Výskum ekológie močiarnnych rastlinných spoločenstiev vo vzťahu ku kolísaniu vodnej hladiny na Záhorí začala Emília Balátová-Tuláčková (Balátová-Tuláčková 1968,

1976). Ďalšie aktivity v ekologickom výskume pokračovali až v deväťdesiatich rokoch, po sprístupnení hraničného územia nivy Moravy. Tu sa zrealizoval pomerne intenzívny výskum pracovníkov z Botanického ústavu Slovenskej akadémie vied v Bratislave (ďalej len BoÚ). Podobný výskum sa uskutočnil aj v alúviách riek Ipel' a Slatina.

Výskum vodnej a močiarnnej vegetácie na území Slovenska je v ostatných rokoch orientovaný predovšetkým na: 1) výskyt a taxonómiu niektorých vodných a močiarnnych druhov, 2) tradičný fytoecologický výskum metódami zürišsko-montpelliárskej školy, 3) distribúciu a diverzitu makrofytov vodných biotopov a 4) dynamiku vodnej a močiarnnej vegetácie.

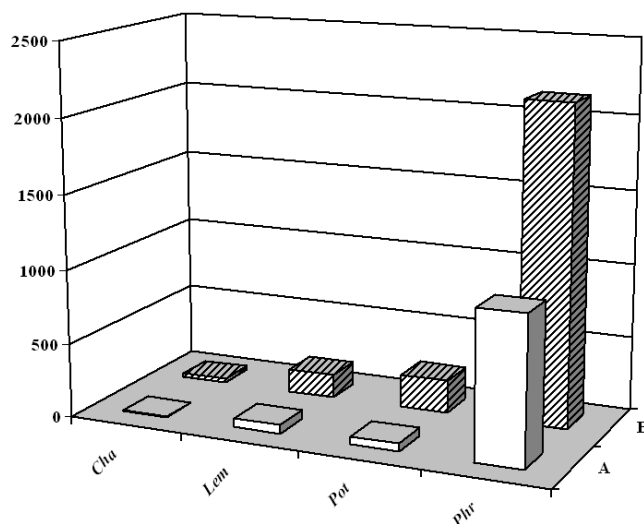
Floristický a taxonomický výskum

V rámci sledovania rozšírenia vodných a močiarnnych druhov rastlín sa pozornosť orientovala predovšetkým na druhy významné z hľadiska ohrozenosti, vzácnosti a ochrany, ako aj na fyto geograficky významné druhy (napr. Husák & O'ahel'ová 1982, O'ahel'ová & Husák 1982a, O'ahel'ová et al. 1983, O'ahel'ová & Zlinská 1993, Topercer 1997, O'ahel'ová 1998, Eliáš et al. 2003, Hodálová et al. 2003, Dítě et al. 2004, Májeková & Zalíberová 2005). Postupne pribúdajú informácie aj o zavlečených a invázne sa správajúcich druhoch (napr. Dostál 1984, O'ahel'ová 1996a, Feráková 1997). Významné sú však aj práce dokladujúce výskyt relatívne hojne rozšírených druhov z oblastí, kde doposiaľ takéto údaje chýbali alebo boli nedostatočné a fragmentárne (napr. Hrivnák 1998). Všetky údaje, vrátane herbárových položiek, sú postupne spracovávané v jednotlivých zväzkoch súborného diela Flóra Slovenska.

Samostatnou kapitolou je taxonomický výskum. Podrobnejšie taxonomické štúdie niektorého z vodných a močiarnnych druhov striktné viazané na územie Slovenska sú zriedkavé, častejšie sú práce s nadregionálnym charakterom (napr. Marhold et al. 2004).

Fytoecologický výskum

Fytoecologický výskum metódami zürišsko-montpelliárskej školy je po ukončení diela „Geobotanická mapa Slovenska“, hlavným programom oddelenia geobotaniky BoÚ. Vodná a močiarna vegetácia bola v minulosti predmetom relatívne intenzívneho štúdia viac-menej len v oblastiach s bohatým výskytom spomínaných typov vegetácie. Komplexnejšie práce sú najmä z Borskej nížiny (napr. Balátová-Tuláčková 1976, O'ahel'ová et al. 1994, O'ahel'ová 1996b), Podunajskej roviny (napr. O'ahel'ová 1980, O'ahel'ová & Husák 1992a) a Východoslovenskej roviny (napr. Šomšák 1963, Ružičková 1971, O'ahel'ová & Husák 1982b, O'ahel'ová et al. 1985). Zriedkavejšie sa publikovali práce z iných častí Slovenska, napr. Turčianskej kotliny (Bosáčková 1974, Škovirová 1974), Žiarskej kotliny (Kontrišová 1980), Slovenského krasu (Háberová 1978) či Ipľa a Slanej (Svobodová & Řehořek 1972). Ostatné oblasti Slovenska až donedávna patrili a niektoré aj naďa-



Obr. 1. – Porovnanie počtu publikovaných zápisov v čase spracovania publikácií „Rastlinné spoločenstvá Slovenska 1 (1995) a 3 (2001) (A)“ a súčasného stavu v Centrálnej databáze fytoecologických zápisov (B; cf. Hegedúšová 2007). [Cha – *Charetea fragilis*, Lem – *Lemnetea*, Pot – *Potametea*, Phr – *Phragmito-Magnocaricetea*].

Fig. 1. – Comparison of number of published relevés during the issue of ‘Plant communities of Slovakia. Vol. 1 (1995) and Vol. 3 (2001) (A)’ and recent status in Central Database of the phytosociological data (B; cf. Hegedúšová 2007).

lej patria k menej preskúmaným, niektoré dokonca z tohto aspektu k takmer neznámych územiám. Završením významnej etapy poznania vodnej a močiarnnej vegetácie bolo spracovanie tried *Lemnetea* a *Potametea* v rámci súborného diela „Rastlinné spoločenstvá Slovenska 1. Pionierska vegetácia“ (O’ahel’ová 1995a, b), tried *Charetea fragilis* a *Phragmito-Magnocaricetea* v treťom zväzku venovaného vegetácii mokradí (O’ahel’ová 2001, O’ahel’ová et al. 2001). Odvtedy sa poznatky rozšírili, získali sa údaje o nových jednotkách, ale predovšetkým pribudli ďalšie územia odkiaľ dovtedy neexistovali takmer žiadne, alebo len nedostatočné údaje. Rovnako narástol počet zápisov, okrem iného poskytujúci lepšie poznatky o variabilite jednotlivých spoločenstiev či ecologickej väzbe niektorých druhov. Oproti zoznamom syntaxónov uvedených v rámci spomínaných prehľadových celoslovenských prác pribudli viaceré jednotky. V rámci triedy *Charetea fragilis*: *Nitellatum syncarpae* – Chorvátske rameno v Petržalke (Hrivnák et al. 2005, Jursa & O’ahel’ová 2005); *Potametea*: *Parvopotameto-Zannichellietum palustris* – inundácia

Moravy a povodie Ipl'a (Oťahel'ová et al. 1994, Hrivnák 2002b), *Potametum trichoidis* – povodie Ipl'a (Hrivnák 2002b), či viaceré jednotky klasifikované len ako spoločenstvá s dominanciou jedného druhu – spoločenstvá s *Batrachium rhipiphyllum*, *Batrachium trichophyllum*, *Callitriche platycarpa* či *C. cophocarpa* (Hrivnák 2002b). Získali sa tiež údaje z viacerých oblastí v rámci panónskej flóry odkiaľ v minulosti chýbali alebo neboli dostatočné; niektoré okrajové časti Podunajskej roviny (napr. Zlinská & Kubalová 2001, Kubalová 2003), Borskej nížiny (napr. Oťahel'ová 2005, Hegedúšová & Škodová 2006), z povodia riek Ipeľ (napr. Hrivnák 2002a, b; 2004a, b), Slaná či oblasti dolného Hrona (Hrivnák 2006, Kubalová 2006). V rámci karpatskej oblasti, odkiaľ je relevantných údajov ešte menej, boli doplnené údaje zo Zvolenskej kotliny (Hrivnák 2002c), Muránskej planiny a priľahlých orografických celkov (Hrivnák et al. 2004a), Turčianskej kotliny (Bernátová et al. 2006). Napokon, pribudli fytoocenologické a ekologické údaje o veľmi vzácnych spoločenstvách, napr. *Ricciocarpetum natantis* (Kubalová 2006), alebo *Groenlandietum densae* (David & Halada 2003). Zaujímavé sú aj informácie o počte publikovaných zápisov uložených v Centrálnej databáze fytoocenologických zápisov CDF (Hegedúšová 2007). V porovnaní so stavom v čase spracovania „Rastlinných spoločenstiev Slovenska“ (obr. 1) je možné sledovať značný progres, aj keď ostáva ešte relatívne dosť fytoocenologických zápisov nepublikovaných.

Samostatnou problematikou sú cenologické charakteristiky niektorých vodných a močiarnych druhov. V poslednom období sa tejto otázke venovali napr. Zaliberová et al. (2000), Kubalová (2006) – *Leersia oryzoides*, Zlacká et al. (2006) – *Schoenoplectus supinus* alebo Dítě et al. (2006) – *Utricularia spec. div.*

Poznatky získané fytoocenologickým výskumom sa použili pri anotácii jednotiek/biotopov Smernice o biotopoch č. 92/43/EHS (Stanová & Valachovič 2002, Valachovič et al. 2002).

Distribúcia a diverzita makrofytov

Tečúce vody

Vo všeobecnosti je v biotope tečúcich vôd aplikovanie tradičných fytoocenologických metód do istej miery problematické (napr. malý počet druhov v porastoch, resp. nízke hodnoty pokryvnosti, slabé medzidruhovú väzbu). Vzhľadom k tomu sa pozornosť upriamila na metódy, ktoré na jednej strane zohľadňujú fluktuáciu kvantitatívnych analytických vlastností druhov, na strane druhej umožňujú reprodukovateľnosť výsledkov exaktným spôsobom. V Čechách sa pre tento účel využíva predovšetkým mapovanie makrofytov v rámci rovnako dlhých úsekov tokov so zaznamenaním jednotlivých druhov formou prezencie resp. s použitím špeciálnej stupnice, napr. Rydlo (1986, 1992). Táto metodika sa použila aj na slovenskom úseku rieky Moravy (Oťahel'ová & Husák 1992b).

Na Slovensku sa výskum vegetácie vodných tokov zintenzívnil počas prípravy a najmä riešenia spoločného projektu podunajských štátov v ktorom sa adaptovala Kohlerova

metóda (Kohler 1978, Kohler & Janauer 1995, Janauer 2003). V rámci tejto metódy sa študovaná (alebo celá) časť rieky rozdelí na úseky s relatívne homogénnymi ekologickými podmienkami, pričom ich dĺžka môže byť rozdielna. Na danom úseku sa zaznamená prítomnosť a kvantita všetkých makrofytov s použitím päťčlennej škály, a zmerajú alebo odhadnú sa rôzne environmentálne charakteristiky, vrátane dĺžky úsekov. Ďalšie vyhodnotenie spočíva v stanovení nasledovných indexov: 1) relatívneho množstva rastlín („Relative Plant Mass“ RPM), ktorý vyjadruje v percentách pomerné množstvo výskytu druhov rastlín v celej dĺžke toku, 2) priemerného množstva rastlín pre celý tok („Mean Mass Total“ MMT), resp. so zohľadnením úsekov s ich výskytom („Mean Mass Occurrence“ MMO), 3) distribučného indexu „d“, ako pomeru dĺžky úsekov s výskytom druhu k celkovej dĺžke toku, 4) rôzne typy závislostí medzi abundanciou druhov a sledovanými environmentálnymi charakteristikami. Prvé výsledky z územia Slovenska získané spomenutou metodikou sa publikovali len nedávno z Dunaja, resp. niektorých jeho prítokov (napr. Oťaheľová & Valachovič 2002, 2003, Hrivnák et al. 2003, 2004b). Výskum sa realizoval v rámci riešenia medzinárodného projektu „Macrophyte Inventory Danube/Corridor and Catchment (MIDCC; 2002–2005)“ vedeného „Institute of Ecology and Conservation Biology University of Vienna“. Neskôr sa výskum sústredil aj na ďalšie toky, najmä v rámci riešenia projektu grantovej agentúry VEGA (2005–2007) „Diverzita makrofytov na ekologických gradientoch vodných tokov a priľahlých mokradiach na Slovensku“ (napr. Dorotovičová 2005, Hrivnák et al. 2006, Oťaheľová & Valachovič 2006, Oťaheľová et al. 2007a). V súčasnosti sa značná pozornosť venuje predovšetkým vzťahom makrofytov a environmentálnych podmienok prostredia (napr. Hrivnák et al. 2006, 2007, Oťaheľová et al. 2007b).

V súlade s požiadavkou Rámcovej smernice o vodách 2000/60/ES Európskeho parlamentu, ktorá považuje aj vodné makrofyty za indikačný prvok biologickej kvality vody, resp. príslušného vodného ekosystému sa testovali dva toky – Slatina a Klátovské rameno (Hrivnák et al. 2006, Oťaheľová et al. 2007a). Výpočty metrik referenčného indexu sa pridržali postupov, ktoré použili v Nemecku (Schaumburg 2004). Zaradenie jednotlivých druhov do troch základných skupín (vzťah ku disturbancii) sa urobil viac-menej na základe skúseností z dlhodobého vegetačného výskumu makrofytných spoločenstiev.

Stojaté vody

Využitie spomínanej metódy v stojatých vodách je podobné ako pri tečúcich, rozdielne je len vymedzenie sledovaných úsekov; menšie vodné nádrže sa hodnotia ako celok, väčšie a heterogénnejšie sa hodnotia v rámci jednotlivých úsekov v závislosti od homogenity makrofytnej vegetácie a prostredia. Kohlerova metóda sa v týchto biotopoch zvyčajne kombinuje s tradičnými metódami züriško-montpelliarskej školy. Okrem distribúcie a abundancie makrofytov sa pozornosť upriamuje aj na prepojenie lotických a lentických biotopov a vplyv tohto faktora na makrofyty (Oťaheľová & Banášová 2005), ako aj vplyv morfológie terénu, veku nádrží či rôznych druhov manažmentu (Jursa & Oťaheľová 2005, Oťaheľová & Oťaheľ 2006).

Výskum dynamiky vodnej a močiarnnej vegetácie

Výskum medzироčnej dynamiky vegetácie močiarov a vlhkých lúk v nive rieky Moravy sa realizoval v deväťdesiatych rokoch. Študoval sa efekt environmentálnych faktorov na štruktúru vegetácie (Banášová et al. 1994a, b; 1998; Jarolímek et al. 1999a, 2000, 2001a, b). V rámci neho sa zistil úzky vzťah medzi kolísaním hladiny vody v litorále mŕtveho ramena a časopriestorovou dynamikou vegetácie v rozpätí 9 rokov. Medzi ďalšie zistenia patria: a) stanovištia s antropogénnou disturbanciou sú charakteristické vysokou frekvenciou neofytov (Banášová et al. 2004, Jarolímek et al. 1999b), b) zmeny v štruktúre vodnej vegetácie v troch ramenách počas r. 1995–2002 zodpovedali intenzite fluvialnej disturbance po prepojení ramien s tokom a povodni 1997 (Oťahelová & Banášová 2005).

Podobný, ale krátkodobejší výskum sa uskutočnil aj na močiari pri Zvolene, kde sa pozornosť upriamila najmä na kolísanie hladiny vody a jeho vzťah na abundanciu niektorých druhov, ako aj zonalitu vodnej a močiarnnej vegetácie (Hrivnák 2005). Medzироčnú dynamiku makrofytnej vegetácie ramena rieky Moravy pred a po spojení s hlavným tokom študovali v rokoch 1995–2002 Jarolímek et al. (2001a) a Oťahelová & Banášová (2005).

Namiesto záveru

Situácia vo výskume vodnej a močiarnnej vegetácie sa zdá byť nateraz uspokojivá viac-menej len v oblasti tradičnej fytoecológie. Sľubne sa rozbehol výskum distribúcie a diverzity makrofytov Kohlerovou metódou, najmä v tečúcich vodách. Väčší dôraz bude potrebné klásť zberu niektorých environmentálnych premenných, ktoré boli doposiaľ opomínané a patria vo vzťahu k makrofytom medzi veľmi významné (napr. chemizmus vôd). Výsledkom by mala byť metodika hodnotenia kvality vody na základe druhového zloženia a početnosti makrofytov vhodná pre slovenské toky, pričom východiskom by mala byť metodika využívajúca referenčný index uplatňovaný v Nemecku. Najmä vo vzťahu k ochrane biotopov, pribúdajú údaje o výskyte vodných a močiarnnych druhov, ktoré sú základom pre ďalšie štúdiá či už ich ekológie, alebo biológie. V tejto oblasti je pred nami ešte mnoho práce, aj keď nezačínáme celkom na „zelenej lúke“ (napr. Oťahelová & Banášová 1997, Dítě et al. 2006).

PodĎakovanie

Práca bola podporená finančnými prostriedkami Grantovej agentúry VEGA (č. 5083).

Literatúra

- Balátová-Tuláčková E. (1968): Grundwasserganglinien und Wiesengesellschaften (Vergleichende Studie der Wiesen aus Südmähren). – Přírod. Pr. Úst. ČSAV Brno, 2: 1–37.
- Balátová-Tuláčková E. (1976): Rieder- und Sumpfwiesen der Ordnung Magnocaricetalia in der Záhorie-Tiefebene und dem nördlich angrenzenden Gebiete (Synökologische Studie der Magnocaricetalia-Gesellschaften). – Vegetácia ČSSR, B3, Veda, Bratislava.

- Banášová V., Jarolímeck I., Oťaheľová H. & Zaliberová M. (1998): Inundation grasslands of the Morava river, Slovakia: Plant communities and factors affecting biodiversity. – In: Joyce Ch. B. & Wade P. M. [eds], *European wet grasslands: Biodiversity, management and restoration*, p. 111–136, John Wiley & Sons Ltd., Chichester etc.
- Banášová V., Jarolímeck I., Oťaheľová H. & Zaliberová M. (2004): The effect of natural and anthropogenic factors on floodplain vegetation ecotones: a case study in the Morava River Alluvium (West Slovakia). – *Ekológia* 23: 366–376.
- Banášová V., Oťaheľová H., Jarolímeck I., Zaliberová M. & Husák Š. (1994a): Morava river floodplain vegetation in relation to limiting ecological factors. – *Ekológia* 13: 247–262.
- Banášová V., Oťaheľová H., Jarolímeck I., Zaliberová M., Janauer G. A. & Husák Š. (1994b): The influence of important environmental factors on the vegetation structure in the alluvial plain of the Morava river. – *Ekológia*, Suppl. 1: 125–133.
- Bernátová D., Kliment J., Topercer J., Obuch J. & Kučera P. (2006): Aktuálne poznatky o rozšírení niektorých prírodoochranných významných taxónov cievnatých rastlín, machorastov a chár v Turčianskej kotline. – *Ochr. Prír.*, Banská Bystrica, 25: 50–96.
- Bosáčková E. (1974): Ochránársky výskum močiarnych biocenóz Turčianskej kotliny (vegetačné pomery význačnejších lokalít). – *Českoslov. Ochr. Prír.* 14: 59–102.
- David S. & Halada L. (2003): Nová lokalita *Groenlandia densa* (L.) Fourr. Na Slovensku. – *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 25: 57–59.
- Ditě D., Pukajová D. & Slivinský J. (2004): *Sparganium angustifolium* (Sparganiaceae) – a new locality in the Carpathians. – *Biologia* 59: 491–492.
- Ditě D., Navrátilová J., Hájek M., Valachovič M. & Pukajová D. (2006): Habitats variability and classification of Utricularia communities: comparison of peat depressions in Slovakia and Třeboň basin. – *Preslia* 78: 331–343.
- Dorotovičová Cs. (2005): The aquatic macrophytes of the Ižiansky kanál canal near the Komárno town (Southern Slovakia). – *Acta Rer. Natur. Mus. Nat. Slov.*, Bratislava, 51: 30–39.
- Dostál L. (1984): K výskytu niektorých adventívnych druhov flóry východného Slovenska. – *Zbor. Východoslov. Múz. v Košiciach* 25: 25–33.
- Eliáš P. ml., Ditě D. & Sádovský M. (2003): Poznámky k výskytu *Cladium mariscus* (L.) Pohl na Slovensku. – *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 25: 109–114.
- Feráková V. (1997): Poznámky ku vybraným inváziám, na Slovensku zriedkavo zastúpeným, druhom cievnatých rastlín. – In: Eliáš, P. [ed.], *Invázie a invázne organizmy*, p. 119–128, SEKOS, Bratislava.
- Háberová I. (1978): Rastlinné spoločenstvá alúvií Sĺlickej planiny. – *Acta Bot. Slov.*, ser. A4: 123–135.
- Hegedúšová K. (2007): Centrálna databáza fytoecologických zápisov (CDF) na Slovensku (stav k januáru 2007). – *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 29 (v tlači).
- Hegedúšová K. & Škodová I. (2006): Ekologická a ekosoziologická charakteristika rastlinných spoločenstiev lokality Orlovské vršky. – *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 28: 239–248.
- Hejný S. (1960): *Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den slowakischen Tiefebene (Donau- und Theissgebieten)*. – Vydavateľstvo SAV, Bratislava.
- Hodálová I., Grulich V. & Oťaheľová H. 2003: Rozšírenie *Senecio paludosus* (Asteraceae) na Slovensku. – *Bull. Slov. Bot. Spoločn.*, Bratislava 25: 69–76.
- Hrivnák R. (1998): Poznámky k výskytu niektorých vodných makrofytov na strednom Slovensku. – *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 20: 109–113.
- Hrivnák R. (2002a): Aquatic plant communities in the catchment area of the Ipeľ river in Slovakia and Hungary. Part I. Classes Lemnetaea and Charetea fragilis. – *Thaiszia – J. Bot.* 12: 25–50.
- Hrivnák R. (2002b): Aquatic plant communities in the catchment area of the Ipeľ river in Slovakia and Hungary. Part II. Class Potametea. – *Thaiszia – J. Bot.* 12: 137–160.
- Hrivnák R. (2002c): Vodné a močiarné rastlinné spoločenstvá v povodí rieky Slatina (stredné Slovensko). – *Ochr. Prír.*, Banská Bystrica, 21: 31–50.

- Hrivnák R. (2004a): The plant communities of Phragmitetalia in the catchment area of the Ipeľ river (Slovakia and Hungary) 1. Reed wetlands (Phragmition communis). – *Biologia* 59: 73–97.
- Hrivnák R. (2004b): The plant communities of Phragmitetalia in the catchment area of the Ipeľ river (Slovakia and Hungary) 2. Tall-sedge dominated wetlands (Magnocaricion elatae). – *Biologia* 59: 457–476.
- Hrivnák R. (2005): Effect of ecological factors on the zonation of wetland vegetation. – *Acta Soc. Bot. Pol.* 74: 73–81.
- Hrivnák R. (2006): Súčasný stav vodnej a močiarnnej vegetácie alúvia Slanej. – *Reussia, Revúca* 3: 1–11.
- Hrivnák R., Blanár D. & Kochjarová J. (2004a): Vodné a močiarnne rastlinné spoločenstvá Muránskej planiny. – *Reussia, Revúca*, 1: 33–54.
- Hrivnák R., Oťaheľová H. & Jarolímek I. (2006): Diversity of aquatic macrophytes in relation to environmental factors in the Slatina river (Slovakia). – *Biologia* 61: 413–419.
- Hrivnák R., Oťaheľová H. & Valachovič M. (2007): Macrophyte vegetation-habitat factors relationship along a middle-size European river. – *Pol. J. Ecol.* (akceptované).
- Hrivnák R., Valachovič M. & Ripka J. (2003): Relation between macrophyte vegetation and environmental condition in the Ipeľ River (Slovakia) – case study. – *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 147(1–2), Large Rivers 14(1–2): 117–127.
- Hrivnák R., Valachovič M. & Ripka J. (2004b): Ecological conditions in the Turiec River (Slovakia) and their influences on the distribution of aquatic macrophytes. – *Limnolog. Rep.* 35: 449–455.
- Hrivnák R., Oťaheľová H., Kochjarová J., Blanár D. & Husák Š. (2005): Plant communities of the class *Charetea fragilis* Fukarek ex Krausch 1964 in Slovakia: new information on their distribution and ecology. – *Thaiszia – J. Bot.* 15: 117–128.
- Husák Š. & Oťaheľová H. (1982): *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimmer na Slovensku. – *Biologia* 37: 933–935.
- Janauer G. A. (2003): Methods. – *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 147(1–2), Large Rivers 14(1–2): 9–16.
- Jarolímek I., Banášová V. & Oťaheľová H. (1999a): Effects of ecological gradients on the vegetation zonation of the emergent bank. – *Biologia* 54: 405–413.
- Jarolímek I., Banášová V. & Oťaheľová H. (2000): Changes in alluvial grassland vegetation in relation to flood dynamics and soil moisture. – *Ekológia* 19: 39–53.
- Jarolímek I., Banášová V., Oťaheľová H. & Zaliberová M. (2001a): The dynamics of the emergent bank vegetation of the meander after the reinstatement of its connection with river. – *Biologia* 56: 77–83.
- Jarolímek I., Banášová V., Oťaheľová H. & Zaliberová M. (2001b): Nine year succession of the herbaceous floodplain vegetation in the Morava river. – *Ekológia* 20, Suppl. 2: 92–100.
- Jarolímek I., Oťaheľová H., Banášová V. & Zaliberová M. (1999b): Invázne druhy rastlín pozdĺž slovenského úseku rieky Moravy. – In: Eliáš, P. [ed.], *Invázie a invázne organizmy* 2, p. 148–157, SEKOS, Bratislava.
- Jursa M. & Oťaheľová H. (2005): The distribution of aquatic macrophytes in man-modified waterbodies in the Danube river in Bratislava region (Slovakia). – *Ekológia* 24: 368–384.
- Kohler A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. – *Landschaft + Stadt* 10: 73–85.
- Kohler A. & Janauer G.A. (1995): Zur Methodik der Untersuchungen von aquatischen Makrophyten in Fließgewässern. – In: Steinberg Ch., Bernhardt H. & Klapper H. [eds], *Handbuch angewandte Limnologie*, p. 1–22, Ecomed Verlag, Lansberg/Lech.
- Kontrišová O. (1980): Lúčne spoločenstvá v oblasti pôsobenia imisií fluórového typu (Žiarska kotlina). – *Biol. Pr. Slov. Akad. Vied, Bratislava*, 26 (2): 3–159.
- Kubalová S. (2003): Zhodnotenie súčasného stavu vegetácie slatinných biotopov v okolí Dolného Baru (okr. Dunajská Streda). – *Biosozológia, Bratislava*, 1: 44–51.

- Kubalová S. (2006): Doplnok k výskytu niektorých vzácných a ohrozených druhov mokradí dolného Pohronia. – Bull. Slov. Bot. Spoločn. 28: 115–120.
- Marhold K. & Hindák F. (1998): Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. – Veda, Bratislava.
- Marhold K., Hroudová Z., Ducháček M. & Zákavský P. (2004): The *Bolboschoenus maritimus* group (Cyperaceae) in Central Europe, including *B. laticarpus*, spec. nova. – Phytion, Horn, 44: 1–21.
- Májeková J. & Zaliberová M. (2005): Nová lokalita *Elatine alsinastrum* L. na Borskej nížine. – Bull. Slov. Bot. Spoločn. 27: 143–146.
- Ořaheřová H. (1980): Makrofytné spoločenstvá otvorených vôd Podunajskej roviny (trieda Lemnetaea, Potamogetonetea). – Biol. Pr. Slov. Akad. Vied, Bratislava, 26 (3): 3–180.
- Ořaheřová H. (1995a): Lemnetaea de Bolós et Masclans 1955. – In: Valachovič M. [ed.], Rastlinné spoločenstvá Slovenska 1. Pionierska vegetácia, p. 129–150, Veda, Bratislava.
- Ořaheřová H. (1995b): Potametea R. Tx. et Preising 1942. – In: Valachovič M. [ed.], Rastlinné spoločenstvá Slovenska 1. Pionierska vegetácia, p. 151–179, Veda, Bratislava.
- Ořaheřová H. (1996a): *Elodea nuttallii* (Planchon) St. John na Slovensku. – Bull. Slov. Bot. Spoločn. 18: 84–85.
- Ořaheřová H. (1996b): The marshland vegetation (Phragmiti-Magnocaricetea) along the lower reaches of the Morava river. – Biologia 51: 391–403.
- Ořaheřová H. (1998): K aktuálnemu výskytu *Groenlandia densa* (L.) Fourr. na Slovensku. – Bull. Slov. Bot. Spoločn. 20: 107–108.
- Ořaheřová H. (2001): *Charetea fragilis*. – In: Valachovič M. [ed.], Rastlinné spoločenstvá Slovenska 3. Vegetácia mokradí, p. 393–406, Veda, Bratislava.
- Ořaheřová H. (2005): Vodná makrofytná vegetácia štrkoviskových jazier na Borskej nížine. – Bull. Slov. Bot. Spoločn. 27: 151–156.
- Ořaheřová H. & Banášová V. (1997): Population structure and reproduction of *Stratiotes aloides* in the Morava river floodplain (Slovakia). – Biologia 52: 523–529.
- Ořaheřová H. & Banášová V. (2005): The response of aquatic macrophytes to restoration management in the Morava River oxbows. – Biologia 60: 403–408.
- Ořaheřová H. & Husák Š. (1982a): Súčasný stav a návrh na záchranu lokality aldrovandky pľuzgiernatej (*Aldrovanda vesiculosa* L.) Veľké jazero. – Pamiat. Prír., Bratislava, 6: 9–11.
- Ořaheřová H. & Husák Š. (1982b): Poznámky k vodnej a močiarnej vegetácii VSN. – In: Špániková, A. [ed.], Vegetácia Východoslovenskej a Záhorskej nížiny, Acta Bot. Slov. Acad. Sci. Slov., ser. A, 6: 125–148.
- Ořaheřová H. & Husák Š. (1992a): Vegetácia odvodňovacích kanálov v okolí Gabčíkova-Slané jazero. – Ochr. Prír., Liptovský Mikuláš, 1: 95–105.
- Ořaheřová H. & Husák Š. (1992b): Príspevok k poznaniu flóry rieky Moravy. – Bull. Slov. Bot. Spoločn. 14: 36–42.
- Ořaheřová H. & Ořaheř J. (2006): Distribution of aquatic macrophytes in pit lakes in relation to the environment (Borská nížina lowland, Slovakia). – Ekológia 25: 398–411.
- Ořaheřová H. & Valachovič M. (2002): Effects of the Gabčíkovo hydroelectric-station on the aquatic vegetation of the Danube River (Slovakia). – Preslia 74: 323–331.
- Ořaheřová H. & Valachovič M. (2003): Distribution of macrophytes in different water-bodies (habitats) influenced by the Gabčíkovo hydropower station (Slovakia) – present status. – Arch. Hydrobiol. Suppl. 147(1–2), Large Rivers 14(1–2): 97–115.
- Ořaheřová H. & Valachovič M. (2006): Diversity of macrophytes in aquatic habitats of the Danube River (Bratislava region, Slovakia). – Thaiszia – J. Bot. 16: 27–40.
- Ořaheřová H. & Zlinská J. (1993): *Lindernia procumbens* (Krock.) Philcox im Märchüberschwemmungsgebiet in der Slowakei. – Biologia 48: 61–65.

- Oťaheľová H., Hrivnák R. & Valachovič M. (2001): Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novák 1941. – In: Valachovič M. [ed.], Rastlinné spoločenstvá Slovenska 3. Vegetácia mokradí, p. 51–183, Veda, Bratislava.
- Oťaheľová H., Husák Š. & Hejný S. (1983): Poznámky k ekológii spoločenstva *Potamogeton graminei*. – *Preslia* 55: 343–348.
- Oťaheľová H., Husák Š. & Mucina L. (1985): Vodná a močiarna vegetácia. – In: Špániková A. [ed.], Vegetačné pomery južnej časti Východoslovenskej nížiny, *Acta Bot. Slov. Acad. Sci. Slov, ser.A*, 8: 44–115..
- Oťaheľová H., Janauer G. A. & Husák Š. (1994): Beitrag zur Wasser- und Sumpfvvegetation Marchinundationsgebiet (Slowakei). – *Ekológia, Suppl.* 1: 43–54.
- Oťaheľová H., Hrivnák R., Valachovič M. & Janauer G. A. (2007a): Temporal changes of aquatic macrophytes vegetation in a lowland groundwater feed eutrophic course (Klátovské rameno, Slovakia). – *Acta Soc. Bot. Polon.* 76: 141–150.
- Oťaheľová H., Valachovič M. & Hrivnák R. (2007b): The impact of environmental factors on the distribution pattern of aquatic plants along the Danube River corridor (Slovakia). – *Limnologica* (DOI 10.1016/j.limno.2007.07.003).
- Ružičková H. (1971): Rastlinné spoločenstvá lúk a slatín v povodí Čiernej vody. – *Biol. Pr. Slov. Akad. Vied, Bratislava*, 17: 3–133.
- Rydlo J. (1986): Vodní flóra a vegetace Berounky. – *Muz. Součas., ser. natur.* 1: 49–77.
- Rydlo J. (1992): Vodní makrofyta řeky Moravy. – *Muz. Součas., ser. natur.* 6: 39–66.
- Schaumburg J. [ed.] (2004): Instruction protocol for the ecological assessment of running waters for implementation of the EU Water Framework Directive: Macrophytes and phytobenthos – Ms., 89 p. [depon in: Bavarian Water Management Agency, Federal Ministry of Education and Research, München].
- Stanová V. & Valachovič M. [eds] (2002): Katalóg Biotopov Slovenska. – DAPHNE-Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava.
- Svobodová Z. & Řehořek V. (1972): Fytocenologický a ekologický výskum lúčnych spoločenstiev v povodí Ipl'a a Slanej. – Ms. [Záverečná správa úlohy II-5-8/7; Depon. in: Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra].
- Škovirová K. (1974): Rastlinné spoločenstvá Kláštorských lúk a dolného toku Turca. – *Kmetianum, Martin*, 3: 205–233.
- Šomšák L. (1963): Močiarna vegetácia medzidunových zníženín južnej časti Potiskej nížiny. – *Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen., bot.*, Bratislava, 8: 229–302.
- Topercer J. (1997): Sašina prímorská *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla v Turčianskej kotline: nedávny imigrant? – *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 19: 42–45.
- Valachovič M., Stanová V., Dražil T. & Maglocký Š. [eds] (2002): Biotopy Slovenska zaradené do Smernice o biotopoch č. 92/43/EHS. Interpretáčny manuál. – DAPHNE-Inštitút aplikovanej ekológie a Botanický ústav SAV, Bratislava.
- Zaliberová M., Jarolímeck I., Banášová V., Oťaheľová H. & Hrivnák R. (2000): Fytocenologická variabilita druhu *Leersia oryzoides* (L.) Sw. na Slovensku. – *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 22: 171–180.
- Zlacká S., Sádovský M., Dítě D. & Eliáš P. ml. (2006): Súčasný poznatky o výskyte a cenologických väzbách *Schoenoplectus supinus* (Cyperaceae) na Slovensku. – *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 28: 149–158.
- Zlinská J. & Kubalová S. (2001): Flóra a vegetácia lokality Gamota na Podunajskej nížine a ochrana jej biodiverzity. – *Acta Environm. Univ. Comen., Bratislava*, 11: 3–120.