

Vodná a močiarna vegetácia alúvia dolného Hrona (jz. Slovensko)

Aquatic and marshland vegetation of the lower Hron River alluvium
(SW Slovakia)

SILVIA KUBALOVÁ

Katedra botaniky, Prírodovedecká fakulta UK, Révová 39, 811 02 Bratislava,
kubalova@fns.uniba.sk

Abstract: During the research of the lower Hron river alluvium 29 wetland plant communities were found: 12 aquatic communities, 12 marshland communities and 5 communities of denuded bottom. The associations of the class *Phragmito-Magnocaricetea* are the most distributed stands in the Hron river oxbow lakes because of water decrease after river channel modification. The most valuable locality of wetland vegetation is the Nature Reserve Vozokanský luh where 14 communities were found (some of them belong to rare ones or very rare species grown in them). In some localities, the species composition of stands was influenced by high content of salts.

Keywords: Hron river, oxbow lakes, aquatic vegetation, marshland vegetation.

Úvod

Floristickému a fytoocenologickému výskumu alúvia dolného Hrona sa autorka venuje od r. 2000 (viď Uherčíková & Kubalová 2001, Kubalová 2003, 2006, Kubalová & Štefková 2007). Záujmové územie predstavuje úsek toku od ústia do Dunaja (okres Nové Zámky) po hať Vodnej nádrže Kozmálovce (okres Levice), jeho dĺžka je cca 73 km. Hronská niva, morfológický podcelok Podunajskej pahorkatiny, je tvorená kvartérnymi aluviálnymi sedimentami. Pleistocénne až holocénne náplavy Hrona tvoria štrky a piesčité štrky, piesky a rôzne hlinité sedimenty (Vaškovec 1982). Na týchto sedimentoch sa vytvorili predovšetkým fluvizeme, v menšej miere čiernice, černoze a hnedozeme (Šurina 1999). Prevažná časť územia (od ústia Hrona približne po Kalnú nad Hronom) je zaradená do teplej a suchej klimatickej oblasti s miernou zimou a dlhým slnečným svitom, úsek od Kalnej nad Hronom po VN Kozmálovce patrí do teplej a mierne suchej klimatickej oblasti s miernou zimou (Petrovič 1968). Dolný Hron má charakter dažďovo-snehového typu toku s malým podielom zásob vody akumulovaných v snehovej pokrývke. Jarné maximum nastáva v marci, prípadne sa prejavuje ešte pomerne vysokým prietokom v apríli. Od mája sa začína výrazný hlboký pokles k letnému obdobiu, potom mierny vzostup v jeseni. Aj v priebehu zimy sa udržiavajú podstatne vyššie prietoky ako v horskej oblasti v dôsledku častých odmákov (Šimo 1972). Prvé úpravy koryta Hrona, ktoré začali pred II. svetovou vojnou, neboli systematické, pozostávali len z menších brehových opevnení lokálneho charakteru. Systematickejšie úpravy na dolnom

úseku toku sa začali uskutočňovať až po r. 1948 (Fekete 1972). Hrádzové línie nie sú vybudované pozdĺž celého toku, brehy rieky s výnimkou krátkych úsekov nie sú spevnené. Vzhľadom k tomu, že kyneta toku môže takmer voľne meandrovať, sú morfológické vývojové procesy trvalou súčasťou riečnych procesov na takmer celom sledovanom úseku dolného Hrona. Po regulačných úpravách je však od r. 1957 koryto dolného Hrona značne zahĺbené, v súčasnosti cca o 1,5 m, na úseku 4.–22. rkm až o 3 m (Holubová et al. 2002). Tento fakt sa odrazil aj na priebehu sukcesie v ramenách, v ktorých dominujú močiarny spoločenstvá.

Výskum nebol zameraný priamo na koryto rieky (eupotamal), ale na čiastočne alebo úplne odrezané meandre od typu parapotalu po paleopotamal, resp. na všetky terénne depresie v nive (i antropogénneho pôvodu) s výskytom vodnej a močiarny vegetácie.

Z fytoecologického aspektu predstavujú získané výsledky pre Slovensko množstvo nových údajov o výskyte porastov vodných rastlín tried *Charetea fragilis*, *Lemnetea* a *Potametea*, močiarny rastlín triedy *Phragmito-Magno-caricetea* a porastov obnaženého dna tried *Isoëto-Nanojuncetea* a *Bidentetea tripartiti*, pretože dolný tok Hrona nebol často v pozornosti botanikov a doteraz získané dáta majú predovšetkým floristický charakter (napr. Futák 1962, Hostička & Zelený 1967, Bertová & Berta 1973, David & Borovský 1997, David 2001). Komplexne sa vegetácii v nive dolného Hrona venoval iba Šomšák (1972, 1976), a to konkrétne prírodným fytoecozám riečného litorálu (tj. eupotalu) a lužným lesom pozdĺž toku. Vodné makrofyty priamo v koryte Hrona zmapovali a ich vzťah k faktorom prostredia vyhodnotili Hrivnák et al. (2007).

Metodika

Výskum vegetácie sa uskutočnil v r. 2000-2004. Pri analýze porastov v teréne a pri spracovávaní fytoecologického materiálu sme postupovali podľa zásad zürišsko-montpelliárskej školy (Braun-Blanquet 1964) s použitím sedemčlennej stupnice pre abundanciu a dominanciu. Nomenklatúra taxónov je uvedená podľa Zoznamu nižších a vyšších rastlín Slovenska (Marhold & Hindák 1998). Vzácné a ohrozené druhy boli hodnotené podľa Červeného zoznamu rastlín a živočíchov Slovenska (Baláz et al. 2001). Fyzikálno-chemické parametre vodného prostredia, vrátane špecifickej vodivosti, boli merané multisondou pre hodnotenie kvality vody od firmy Hydrolab Corporation, USA. V príspevku uvádzame prehľad zistených rastlinných spoločenstiev. Typológia meandrov vychádza z práce Richardot-Coulet et al. (1982).

Výsledky a diskusia

Na vodných a močiarny biotopoch v študovanej oblasti bolo zistených celkovo 29 rastlinných spoločenstiev, z toho 12 akvatických, 12 paludických

a 5 spoločenstiev obnaženého dna. Vo všeobecnosti môžeme konštatovať, že na sledovanom území sú zastúpené predovšetkým fytoocenózy zaraďované k močiarnym spoločenstvám triedy *Phragmito-Magnocaricetea* (50 fytoocenologických zápisov z celkového počtu 94 zápisov), čo poukazuje na pokročilý stupeň zazemnenia odrezaných meandrov a pri ďalšom trvalom poklese hladiny podzemnej a povrchovej vody možno na mnohých lokalitách očakávať nástup terestrickej vegetácie. Medzi najrozšírenejšie asociácie tejto triedy patria najmä *Phalaridetum arundinaceae*, *Typhetum latifoliae*, *Rorippo amphibiae-Oenanthetum aquaticae*, *Typhetum angustifoliae*, *Eleocharitetum palustris*, *Leersietum oryzoidis*. Zo spoločenstiev vodných makrofytov (spolu 30 zápisov) sa najčastejšie vyskytujú porasty asociácií *Ceratophylletum demersi* a *Lemno minoris-Spirodeletum polyrhizae*. Na obnažovaných dnách (spolu 14 zápisov) sme najčastejšie zaznamenali asociáciu *Rumici crispi-Alopecuretum aequalis*.

Najvýznamnejšiu zmenu, zaznamenanú priamo počas nášho výskumu, vo výskyte fytoocenóz vplyvom zarezávania koryta Hrona sme pozorovali v ľavo-brežnom meandri typu paleopotamal Želiezovce-Jarok (okres Levice). V jar-ných mesiacoch bývalo koryto zaplavované, v jeho hlbších častiach sa vyvíjali porasty *Ceratophylletum demersi*, v letných mesiacoch sa najplytšie časti obnažovali; tomuto striedaniu hydro- až limóznej ekofázy je dobre prispôbené spoločenstvo *Rorippo amphibiae-Oenanthetum aquaticae*, ktoré súvisle zarastalo obnažené dno. Avšak na jar r. 2001 trvale poklesla hladina vody, čo spôsobilo posun sukcesných štádií smerom k terestrickým cenózam; v koryte sa objavili súvislé porasty *Phalaridetum arundinaceae*, ktoré sa uplatňujú v konečných štádiách hydrosérie. Porasty asociácií *Ceratophylletum demersi* a *Rorippo amphibiae-Oenanthetum aquaticae* sa zachovali iba v najhlbších zaplavovaných častiach reliktného koryta.

Prírodná rezervácia Vozokanský luh v katastri obce Hronovce (okres Levice) je jediným maloplošným chráneným územím vyhláseným priamo na dolnom toku Hrona, ktoré je zamerané na ochranu druhov a ich biotopov (ostatné 2 maloplošné chránené územia na toku slúžia na ochranu geomorfologických útvarov – sprašových profilov). Rezervácia však nebola vyhlásená na celej ploche Vozokanského luhu, ale iba na troch čiastkových plochách, ktoré sú od seba priestorovo vzdialené. Náš výskum sa sústredil na celú plochu Vozokanského luhu, vrátane plôch rezervácie. Nachádza sa tu viacero meandrov v rôznom stupni vývoja od typu parapotalmal až po paleopotamal, čomu zodpovedá aj rozšírenie rôznych typov vegetácie. Cenoticky patrí lokalita k najrôznorodjším, aké sme pri výskume zaznamenali, na čom má svoj podiel okrem hydrologického režimu i najvyšší stupeň územnej ochrany, ako aj značná plošná

veľkosť Vozokanského luhu (celková rozloha je cca 1,5 km², z toho plocha rezervácie zaberá cca 0,1 km²). Riečne ramená sú prevažne obklopené súvislým porastom lužného lesa, čiastočne susedia priamo s ornou pôdou. Celkovo sa tu vyskytuje až 14 asociácií, čo je 50 % všetkých zaznamenaných spoločenstiev. Niektoré z nich patria podľa aktuálnych poznatkov o ich rozšírení (napr. Oľaheľová 1995a,b) medzi vzácne a ohrozené, resp. sú v nich prítomné vzácne a ohrozené druhy (*Riccio carpetum natantis*, *Potametum trichoidis*, *Batrachietum rionii*, spol. s *Cyperus fuscus*, *Eleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae*). Význam prírodnej rezervácie je pre vodnú a močiarnu vegetáciu z ekososologického hľadiska nezanedbateľný, preto by bolo vhodné rozšíriť územnú ochranu na celú plochu Vozokanského luhu. Zabránilo by sa tým nevhodným zásahom do biotopov a zabezpečila by sa ochrana druhov a spoločenstiev, ktoré sa nachádzajú mimo čiastkových plôch terajšej rezervácie. V súčasnosti je časť rezervácie, v ktorej sa nachádza meander typu parapotamal s výskytom spoločenstva *Eleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae*, zaradená medzi územia európskeho významu sústavy chránených území Natura 2000 (SKUEV0272).

Prítomnosť niektorých subhalofilných druhov (*Atriplex prostrata*, *Batrachium rionii*, *Bolboschoenus maritimus*, *Butomus umbellatus*, *Carex otrubae*, *Cyperus fuscus*, *Juncus effusus*, *J. inflexus*, *Lythrum hyssopifolia*, *Pulicaria dysenterica*) a spoločenstiev (*Batrachietum rionii*, *Bidenti-Atriplicetum prostratae*) na viacerých lokalitách (najmä Štúrovo-Nána: meander Hrdličkine lúky, Biňa: meander pod kostolom, Hronovce: PR Vozokanský luh, Malá vodná elektrárň Turá) indikuje vyšší obsah solí vo vode a v pôde. Výskyt solí v pôdnom substráte i vodnom prostredí môže mať prirodzený pôvod v geologickom podloží územia, ktorým preteká rieka Hron. Podľa našich pozorovaní na viacerých miestach vyvierajú v meandroch pramene (napr. priamo v dne meandra pod kostolom v obci Biňa). Avšak nezanedbateľné je tiež plošné znečistenie poľnohospodárstvom, takže obsah solí vo vode je ovplyvnený splachmi živín z okolitých polí, ktoré často siahajú až priamo k brehom meandrov. Vďaka zloženiu sedimentov v oblasti dolného Hrona je v podzemných i povrchových vodách prirodzene zvýšený obsah železa a mangánu, vplyv poľnohospodárstva sa prejavuje nadlimitnými koncentraciami síranov a dusičnanov (Hydroekologický plán povodia Hrona 1999). Podľa našich meraní bola špecifická vodivosť vody na lokalite Vozokanský luh 557 μS, na lokalite Hrdličkine lúky 1894 μS a v meandri pod kostolom v obci Biňa až 2168 μS (podrobnejšie viď Kubalová & Štefková 2007). Tieto hodnoty sú už charakteristické pre špecifickú vodivosť brakickej vody. Na porovnanie uvádzame špecifickú vodivosť vody priamo

v rieke Hron, ktorá dosahovala hodnotu cca 300 μ S. Podobne Hrivnák et al. (2007) uvádzajú špecifickú vodivosť v dolnom úseku toku cca 400 μ S.

Takmer všetky zaznamenané spoločenstvá sa vyskytovali iba v meandroch typu plesio- a paleopotamal (tj. na biotopoch, ktoré nie sú ovplyvňované povrchovou záplavovou vodou, resp. sú ňou ovplyvňované len minimálne), okrem porastov *Potametum natantis*, *Caricetum gracilis*, spol. s *Cyperus fuscus* a *Eleocharita acicularis-Limoselletum aquatica*, ktoré sme zaznamenali len v meandroch typu parapotalmal. Vo všetkých troch typoch meandrov (para-, plesio- i paleopotamal) sa vyskytovali asociácie *Eleocharitetum palustris* a *Phalaridetum arundinaceae*. Ďalej uvádzame zoznam všetkých spoločenstiev a ich prehľad vo väzbe na typ meandra.

Zoznam rastlinných spoločenstiev

Charetea fragilis Fukarek ex Krausch 1964

Charetalia hispidae Sauer ex Krausch 1964

Charion fragilis Krausch 1964

1. asociácia: *Charetum fragilis* Fijalkowski 1960

Lemnetea de Bolós et Masclans 1955

Lemnetalia minoris de Bolós et Masclans 1955

Lemnion minoris de Bolós et Masclans 1955

2. asociácia: *Lemnetum trisulcae* Knapp et Stoffers 1962

3. asociácia: *Lemnetum minoris* Oberd. ex T. Müller et Görs 1960

4. asociácia: *Lemno minoris-Spirodeletum polyrhizae* Koch 1954

5. asociácia: *Ricciocarpetum natantis* R. Tx. 1974

Lemno-Utricularietalia Passarge 1978

Utricularion vulgaris Passarge 1964

6. asociácia: *Lemno-Utricularietum vulgaris* Soó 1947

Hydrocharitetalia Rübel 1933

Hydrocharition Rübel 1933

7. asociácia: *Ceratophylletum demersi* Hild 1956

Potametea R. Tx. et Preising 1942

Potametalia Koch 1926

Nymphaeion albae Oberd. 1957

8. asociácia: *Potametum natantis* von Soó 1927

Potamion lucentis Rivas-Martínez 1973

9. spoločenstvo s *Elodea nuttallii*

Potamion pusilli Hejný 1978

10. asociácia: *Potametum pectinati* Carstensen 1955

11. asociácia: *Potametum trichoidis* Freitag et al. 1956
Callitricho-Batrachietalia Passarge 1978
Ranunculion aquatilis Passarge 1964
12. asociácia: *Batrachietum rionii* Hejný et Husák 1978
Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novák 1941
Phragmitetalia W. Koch 1926 (Pignatti 1953)
Phragmition communis W. Koch 1926
13. asociácia: *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939
14. asociácia: *Typhetum latifoliae* G. Lang 1973
15. asociácia: *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953
16. asociácia: *Sparganietum erecti* Roll 1938
17. asociácia: *Glycerietum aquaticae* Hueck 1931
Oenanthetalia aquaticae Hejný in Kopecký et Hejný 1965
Oenanthion aquaticae Hejný ex Neuhäusl 1959
18. asociácia: *Rorippo amphibiae-Oenanthetum aquaticae* (Soó 1928)
Lohmeyer 1950
19. asociácia: *Eleocharitetum palustris* Ubrizsy 1948
20. asociácia: *Butometum umbellati* (Konczak 1968) Philippi 1973
Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1953
Glycerio fluitantis-Sparganion Br.-Bl. et Sissingh in de Boer 1942
21. asociácia: *Leersietum oryzoidis* Egglér 1933
Magnocaricetalia Pignatti 1953
Caricion gracilis Neuhäusl 1959
22. asociácia: *Caricetum ripariae* Jasnowski 1962
23. asociácia: *Caricetum gracilis* Almquist 1929
24. asociácia: *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931
Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. et R. Tx. ex Westhoff et al. 1946
Nanocyperetalia Klika 1935
Eleocharition soloniensis Philippi 1968
25. spoločenstvo s *Cyperus fuscus*
26. asociácia: *Eleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae*
Wendelberger-Zelinka 1952
Bidentetea tripartiti R. Tx. et al. in R. Tx. ex von Rochow 1951
Bidentetalia tripartiti Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadač 1944
Bidention tripartiti Nordhagen 1940 em. R. Tx. in Poli et J. Tx. 1960
27. asociácia: *Bidenti-Polygonetum mitis* R. Tx. 1979
28. asociácia: *Rumici crispi-Alopecuretum aequalis* Cîrțu 1972
Chenopodion glauci Hejný 1974

29. asociácia: *Bidenti-Atriplicetum prostratae* Poli et J. Tx. 1960 corr.
Gutermann et Mucina 1993

Väzba asociácii na typ meandra:

1. parapotamal: *Potametum natantis*, *Rorippo amphibiae-Oenanthetum aquatica*, *Eleocharitetum palustris*, *Caricetum ripariae*, *Caricetum gracilis*, *Phalaridetum arundinaceae*, spol. s *Cyperus fuscus*, *Eleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae*

2. plesiotamal: *Lemnetum trisulcae*, *Lemno minoris-Spirodeletum polyrhizae*, *Ceratophylletum demersi*, *Potametum pectinati*, *Batrachietum rionii*, *Phragmitetum communis*, *Typhetum angustifoliae*, *Sparganietum erecti*, *Glycerietum aquaticae*, *Eleocharitetum palustris*, *Leersietum oryzoidis*, *Phalaridetum arundinaceae*, *Rumici crispi-Alopecuretum aequalis*, *Bidenti-Atriplicetum prostratae*

3. paleopotamal: *Lemnetum minoris*, *Lemno minoris-Spirodeletum polyrhizae*, *Riccio carpetum natantis*, *Ceratophylletum demersi*, spol. s *Elodea nuttallii*, *Potametum trichoidis*, *Phragmitetum communis*, *Typhetum latifoliae*, *Typhetum angustifoliae*, *Sparganietum erecti*, *Rorippo amphibiae-Oenanthetum aquaticae*, *Eleocharitetum palustris*, *Butometum umbellati*, *Leersietum oryzoidis*, *Caricetum ripariae*, *Phalaridetum arundinaceae*, *Bidenti-Polygonetum mitis*, *Rumici crispi-Alopecuretum aequalis*

4. antropogénny biotop (s charakterom ako paleopotamal): *Charetum fragilis*, *Lemno-Utricularietum vulgaris*, *Ceratophylletum demersi*, *Typhetum angustifoliae*.

K zaujímavým nálezom patrí výskyt asociácií *Charetum fragilis*, *Riccio carpetum natantis*, *Potametum trichoidis*, *Batrachietum rionii*, *Butometum umbellati* a *Leersietum oryzoidis*. Ich rozšírenie na Slovensku je sporadické, resp. nie je dokonale známe. Spoločenstvo *Charetum fragilis* dokumentovala Oťaheľová (2001a) len tromi zápismi z inundácie Dunaja a Moravy, neskôr pribudlo aj ďalších 5 nálezov z rôznych oblastí Slovenska, avšak mimo inundácie Hrona (Hrivnák et al. 2005, Hrivnák 2006). Asociácia *Riccio carpetum natantis* bola doposiaľ zaznamenaná iba na jednej lokalite na Východoslovenskej rovine (Oťaheľová & Husák 1982) a v povodí Ipl'a tiež na jednej lokalite (Hrivnák 2002a). Podobne zriedkavé sú aj nálezy asociácie *Potametum trichoidis*, ktorá je známa iba zo Slovenského krasu (Háberová & Karasová 1990; 3 zápisy) a z povodia Ipl'a (Hrivnák 2002b; 2 zápisy). Osobitným prípadom je asociácia *Batrachietum rionii*, ktorá síce bola zahrnutá do Zoznamu rastlinných spolo-

čenstiev Slovenska (Mucina & Maglocký 1985), avšak v prehľade vodnej vegetácie údaje o spoločenstve absentujú (cf. Oťaheľová 1995b). V neskôr publikovanej práci z povodia Ipľa a Slanej sa uvádza ako spoločenstvo s *Batrachium rionii* (Oťaheľová et al. 1998).

Údaje o výskyte asociácie *Butometum umbellati* na Slovensku zhrnula Oťaheľová (2001b). Ako uvádza, poznatkov o jej rozšírení na našom území je pomerne málo, v synoptickej tabuľke spracovala iba 12 zápisov tohto spoločenstva z Borskej nížiny, Ipeľskej pahorkatiny, Ipeľskej kotliny a Lučenskej kotliny. Išlo o zápisy, v ktorých *Butomus umbellatus* dominoval, a preto ich bolo možné stotožniť s asociáciou *Butometum umbellati*. Z tohto dôvodu nebol do syntézy zahrnutý zápis publikovaný z dolného Pohronia (Hroudová & Zákravský 1994; obec Kamenín), pretože *B. umbellatus* v ňom mal iba veľmi nízku pokrývnosť a zhodne s týmito autormi je ho možné považovať iba za spoločenstvo s *B. umbellatus*. K sporadicky sa vyskytujúcim patrí aj asociácia *Leersietum oryzoidis*, ktorá je dokumentovaná iba 5 zápsimi z Borskej nížiny, Ipeľskej kotliny, Rimavskej kotliny a Východoslovenskej roviny (Zalíberová et al. 2000) a 1 zápisom z Muránskej planiny (Hrivnák et al. 2004).

PodĎakovanie

Výskum sa uskutočnil v rámci riešenia hospodárskej zmluvy ÚZ SAV s VÚVH č. 5520/00-02. Autorka si dovoľuje poďakovať všetkým kolegom, ktorý jej pomáhali pri terénnom prieskume: RNDr. M.J. Lisickému, RNDr. F. Šporkovi, CSc., RNDr. E. Uherčíkovej, CSc., Ing. T. Čejkovi, PhD., Ing. P. Pišútovi, PhD., RNDr. M. Vaterovi, a Ing. L. Hamerlíkovi.

Literatúra

- Baláž, D., Marhold, K. & Urban, P. (eds.) 2001: Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochr. Prír. (Banská Bystrica). 20 (Suppl.): 1–160.
- Bertová, L. & Berta, J. 1973. *Vitis vulpina* L. – zdivočený druh flóry Slovenska. Biológia (Bratislava). 28: 841–844.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer, Wien, New York. 866 p.
- David, S. 2001. Floristický výzkum dolního toku (potamalu) řeky Hron. Acta Mus. Tekov. 4: 22–36.
- David, S. & Borovský, I. 1997. The occurrence of endangered and rare taxa of flowering plants of the flora of the district of Levice (SW Slovakia). Ochr. Prír. 15: 107–117.
- Fekete, Š. 1972: Úpravy na rieke Hron z hľadiska záujmov ochrany prírody. Práce Štúd. Českoslov. Ochr. Prír. Ser. IV. 216 p.
- Futák, J. 1962. Floristické poznámky z juhovýchodnej časti Západoslovenského kraja. Sborník prác ochrany prírody v Západoslovenskom kraji. KS ŠPSOP, Bratislava. p. 35–50.
- Háberová, I. & Karasová, E. 1990. Hydroséria vegetácie Jašteričieho jazera na Silickej planine. Ochr. Prír. 1: 298–305.

- Holubová, K., Szolgay, J., Mišík, M., Čomaj, M. & Lisický, M. J. 2002. Výskum odtokového režimu a hydrodynamiky prúdenia extrémnych prietokov na rieke Hron vo vzťahu k protipovodňovej ochrane územia. Záverečná správa, msc. depon. in VÚVH Bratislava.
- Hostička, M. & Zelený, V. 1967. Floristické poznámky z dolného Pohroní. Zpr. Českoslov. Bot. Společn. 2: 258–262.
- Hrivnák, R. 2002a. Aquatic plant communities in the catchment area of the Ipeľ river in Slovakia and Hungary. Part I. Classes *Lemnetea* 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. 2006. Súčasný stav vodnej a močiarnej vegetácie alúvia Slanej. Reussia. 3: 1–11.
- Hrivnák, R., Blanár, D. & Kochjarová, J. 2004. Vodné a močiarné rastlinné spoločenstvá Muránskej planiny. Reussia. 1: 33–54.
- 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.
- Hrivnák, R., Oťaheľová, H. & Valachovič, M., 2007: The relationship between macrophyte vegetation and habitat factors along a middle-size european river. Pol. J. Ecol. 55: 717–729.
- Hroudová, Z. & Zákravský, P. 1994. *Butomus umbellatus*-community in the Czech and Slovak Republics. Preslia. 66: 97–114.
- Hydroekologický plán povodia Hrona. II. cyklus 1999. Slovenský vodohospodársky podnik, š.p., Odštepny závod Povodie Hrona, Banská Bystrica, 170 p.
- Kubalová, S. 2003. Zaujímavé biotopy vodnej a močiarnej vegetácie v alúviu dolného Hrona. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 25: 239–242.
- Kubalová, S. 2006. Doplnok k výskytu niektorých vzácnych a ohrozených druhov mokradí dolného Pohronia. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 28: 115–120.
- Kubalová, S. & Štefková, E. 2007. Halophilic diatoms and macrophytes in oxbow lakes of the Hron River (SW Slovakia). Acta Univ. Carol. Environ. 21: 95–103.
- Marhold, K. & Hindák, F. (eds.) 1998. Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. 688 p.
- Mucina, L. & Maglocký, Š. (eds.) 1985. A list of vegetation units of Slovakia. Doc. Phytosoc. 9: 175–220.
- Oťaheľová, H. 1995a. *Lemnetea*. In: Valachovič, M. (ed.), Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 1. Pionierska vegetácia. Veda, Bratislava. p. 131–150.
- Oťaheľová, H. 1995a. *Potametea*. In: Valachovič, M. (ed.), Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 1. Pionierska vegetácia. Veda, Bratislava. p. 153–179.
- Oťaheľová, H. 2001a. *Charetea fragilis*. In: Valachovič, M. (ed.), Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 3. Vegetácia mokradí. Veda, Bratislava. p. 393–406.
- Oťaheľová, H. 2001b. *Oenathetalia*. In: Valachovič, M. (ed.), Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 3. Vegetácia mokradí. Veda, Bratislava. p. 148–160.
- Oťaheľová, H., Hrivnák, R. & Valachovič M. 1998: Sekundárna sukcesia litorálnej vegetácie antropogénnych nádrží v povodí Ipľa a Slanej. In Križová, E. & Ujházy, K. (eds.). Sekundárna sukcesia II. TU Zvolen. p. 105–118.
- Oťaheľová, H. & Husák, Š., 1982. Poznámky k vodnej a močiarnej vegetácii VSN. In: Špániková, A. (ed.), Vegetácia Východoslovenskej a Záhorskej nížiny. Acta Bot. Slov., Ser. A. 6: 125–148.
- Petrovič, Š. 1968. Klimatické oblasti. In: Petrovič, Š. (ed.), Klimatické a fenologické pomery

- Západoslovenského kraja. Hydrometeorologický ústav, Praha. p. 147–150.
- Richardot-Coulet, M., Amoros, C., Reygrobelle, J.L. & Roux, A.L. 1982. Diagnose des ensembles fonctionnels aquatiques définis sur le Haut-Rhône français. Application à une cartographie écologique d'un système fluvial. Eau du Québec. 15: 146–153.
- Šimo, E. 1972. Povrchové vody. In Lukniš, M. (ed.), Slovensko. Príroda. Obzor, Bratislava. p. 283–342.
- Šomšák, L. 1972. Natürliche Phytozönosen des Flusslitorals im Unterlauf des Hron-Flusses. Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen., Bot. 20: 1–91.
- Šomšák, L. 1976. Auenwälder des Unteren Hron-Flusses. Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen., Bot. 24: 5–92.
- Šurina, B. 1999. Pôdna mapa SR. In Granec, M. & Šurina, B. (eds.), Atlas pôd SR. VÚPOP, Bratislava. p. 9–18.
- Uherčíková, E. & Kubalová, S. 2001. K výskytu niektorých vzácných a neofytných druhov dolného Pohronia. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 23: 71–76.
- Vaškovský, I. (ed.) 1982. Vysvetlivky ku geologickej mape juhovýchodnej časti Podunajskej nížiny (1:50 000). Geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava. 116 p.
- Zaliberová, M., Jarolímek, I., Banášová, V., Ořaheřová, H. & Hrivnák, R. 2000. Fytocenologická variabilita druhu *Leersia oryzoides* L. (Sw.) na Slovensku. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 23: 71–76.

došlo 30. 1. 2008
prijaté 17. 12. 2008