

PŘEHLED SLADKOVODNÍCH RUDUCH (RHODOPHYTA) V ČESKÉ REPUBLICE

Filip Lederer 1), Oldřich Lhotský 2)

1) Katedra biologie ZČU, Klatovská 51, 306 19 Plzeň, e-mail: Flederer@kbi.zcu.cz
2) Botanický ústav AVČR, Dukelská 145, 379 82 Třeboň, e-mail: Algolstud@butbn.cas.cz

Ruduchy (Rhodophyta) představují se svými 150 sladkovodními druhy (počítáno celosvětově, včetně půdních a subaerofytických) asi ve 20 rodech (SHEATH 1984) velice malou část naší řasové flóry. Z minulosti pochází celá řada údajů o výskytu ruduch i s druhovými údaji, velká většina však bez ilustrací, takže správnost a přesnost určení není možné ověřit (HANSGIRG 1886, 1892, LHOTSKÝ, ROSA 1955, LHOTSKÝ, ROSA, HINDÁK 1973). Současné znalosti o výskytu jednotlivých druhů v ČR jsou však velmi neúplné, jednak pro jejich ekologickou citlivost a dramatické změny kvality vody v posledních desetiletích, které logicky vedly k zániku mnoha dřívějších výskytů, a jednak pro jejich obtížné určování. Na tuto situaci bylo poukazováno při sestavování červené knihy (GARDAVSKÝ, HINDÁK, LHOTSKÝ 1995) nebo při hodnocení ohrožení řasové flóry v ČR (KOMÁREK et MARVAN 1996).

Kde hledat příčiny současného stavu? Asi největším problémem (a to platí asi pro všechny skupiny sinic a řas) je determinace sebraného materiálu, což ale není problém jen ČR, ale obecný. S nedostatečnou znalostí taxonomie souvisí i absence floristických dat. U ruduch je situace ještě komplikovanější, neboť sladkovodní zástupci jsou skupinou obzvláště obtížně determinovatelnou při absenci nových přístupných prací. Z hlediska vodohospodářů bývají ruduchy opomíjeny také proto, že nebývají součástí fytoplanktonu, je však téměř pravidlem, že jsou přehlíženy i v řekách (často v horních úsecích řek - tedy často v povodí vodárenských nádrží), kde tvoří často i dominantní nárosty.

Bylo by velmi užitečné a potřebné získat další spolehlivá data o výskytu jednotlivých druhů, doprovázená příslušnými ekologickými údaji, protože ruduchy mohou být potenciale cennými indikátorovými druhy. Cílem našeho příspěvku je rozšířit znalosti a povědomí o sladkovodních ruduchách, opravit některá chybná (a stále se tradující) tvrzení o jejich výskytu, ekologii a biologii. Zároveň se obracíme na naše kolegy - hydrobiology a vodohospodáře s žádostí o pomoc při mapování výskytu a rozšíření ruduch v ČR.

Přehled rodů a druhů recentně nalezených a uváděných z území ČR se systematickým zařazením (upraveno dle STARMACH 1977, HOEK ET AL 1995), taxony označené hvězdičkou jsou nálezy více než 50 let staré:

Oddělení: RHODOPHYTA

1. třída: BANGIOPHYCEAE

řád: Porphyridiales

čeleď: Porphyridiaceae

rod: *Porphyridium*

druh: *P. purpureum**, *P. aeruginosum*

rod: *Chroothece**

druh: *Ch. mobilis*, *Ch. richteriana*, *Ch. rupestris*

čeleď: Cyanidiaceae

rod: *Galdieria* (*Cyanidium*)

druh: *Galdieria* sp.

čeleď: Goniotrichaceae

rod: *Chroodactylon* HANSGIRG 1885 (= *Asterocystis* (HANSNG.) GOBI et SCHMITZ 1896)

druh: *Ch. ramosum*

řád: Bangiales

čeleď: Bangiaceae

rod: *Bangia*

druh: *B. atropurpurea** řád:

Compsopogonales

čeleď: Compsopogonaceae

rod: *Compsopogon*

druh: *C. coeruleus* 2.

třída: FLORIDEOPHYCEAE

řád: Nemaliales CHRISTENSEN 1967 (= Nemalionales SCHMITZ 1892) čeleď:

Chantransiaceae

rod: *Audouinella* (DC) FRIES 1825 (= *Chantransia* BORY 1823)

druh: *A. hermanni*, *A. pygmaea*, *A. leibleinii*,

A. chalybaea

čeleď: Batrachospermaceae

rod: *Batrachospermum*

druh: *B. keratophyllum*, *B. moniliforme*, *B. helminthosum*,

B. vagum

čeleď: Lemaneaceae

rod: *Lemanea*

druh: *L. annulata*, *L. nodosa*, *L. torulosa*, *L. fluviatilis* čeleď:

Hildenbrandiaceae rod: *Hildenbrandia*

druh: *H. rivularis*

Klíč k určování ruduch nalezených v ČR s komentářem:

Stélka

1a - kokální

2a - přímé dělení, pyrenoid

3a - sliz vrstevnatý, strukturovaný = *Chroothece* HANSG.

- buňky elipsoidní, protažené, vyskytující se jednotlivě nebo ve skupinách v silně vyvinutém slizovém obalu, výrazně vrstevnatém a hrubém. Buňky s hvězdicovitým modrozeleným chloroplastem s pyrenoidem. Všechny popsané druhy subaerofytické či půdní.

o buňky (bez slizu) 24x44um - *Ch. mobilis* PASCH. et PETROVA (obr. 1) **3b**

- sliz rozplývavý nebo bez slizu = *Porphyridium* NÄG.

- buňky kulaté či oválné, žijící jednotlivě. Slizový obal je slabý, nevrstevnatý, rozplývavý. Chloroplast hvězdicovitý se středovým pyrenoidem, dle barvy chloroplastu (a ekologie druhu) u nás dva druhy:

o chloroplast (buňky) červený, krvavě purpurový, půdní či subaerofytický druh - *Porphyridium purpureum* (BORY) DREW et ROSS (= *Porphyridium cruentum* (GRAY) NÄG.) - buňky kulovité, 7-12 (15) μm v průměru. Na vlhké zemi, zahradnické rašelině, vlhkých zdech (obr. 2).

o chloroplast (buňky) zelený či žlutozelený, ve stojatých a tekoucích vodách - *Porphyridium aeruginosum* GEITL. (obr. 3) - buňky kulovité až elipsoidní, 4,8-8,5 um v průměru. V rybnících a řekách společně s dalšími druhy řas.

2b - autospory, bez pyrenoidu = *Galdieria* (GALDIERI) MEROLA (= *Cyanidium* (GEITL.)

OTT) - buňky kulovité, chloroplast nástěnný, modrý až zelenomodrý, bez pyrenoidu, autosporní rozmnožování.

Druh půdní až subaerofytický, vázaný na extrémně kyselé stanoviště s vyšším obsahem solí. U nás recentní jediný nález zřejmě nového druhu z NPR Soos.

1b - pseudofilamenta = *Chroodactylon ramosum* (THWAIT.) HANSG. (-*Asterocystis ramosa* (THWAL.) GOBI, *Hormospora ramosa* THWAL., *Asterocystis smaragdina* REINSCH) obr. 4 - Stélka mikro až makroskopická, tvořící vláknité slizovité (ale ne pravá vlákna) útvary, často větvené. Buňky s hvězdicovitým modrozeleným chloroplastem s pyrenoidem. V litorálu stojatých eutrofnějších vod, jako epifyt na vláknitých řasách. V současné době dva recentní nálezy na Moravě - nádrže Chomutov a Michalov III na Olomoucku.

1c - vláknitá

2a - několikařadá až parenchymatická = *Bangia* (u nás recentně bez zastoupení, ale v Polsku ano)

2b - heterotrichální jednoduchá, mikro-makroskopická = *Audouinella* BORY (syn. *Chantransia* (DEC.) SCHMITZ) - stélky drobné, trsovité, keříčkovité, do 1 cm vysoké. Vlákna nepravidelně, větvená, na bočních větvích vznikají kulovité monospóry sloužící k nepohlavnímu rozmnožování. Rod nejisté hodnoty, neboť se zdá, že většina popsaných druhů je pouze životním stádiem jiných ruduch -*Batrachospermum* a zejména *Lemanea*. Shodná morfologie stélek a absence pohlavního rozmnožování to u většiny druhů potvrzuje, rovněž sezónnost výskytu (podzimní a zimní dominance). V našich vodách je možné se setkat s následujícími typy:

- o koncové buňky zúžené až vlasovitě protažené, Stélka červenofialová, buňky 5-12 μm : *A. hermanni* (ROTH) DUBY (obr. 5)
- o koncové buňky nejsou vlasovitě protažené, stélky jsou kulovité, zploštělé, 0,5-3 mm v průměru, šedomodré, nazelenalé až červenofialové, epifyticky na jiných řasách a meších, hlavní vlákno 10-12 μm : *A. pygmaea* KÜTZ. (obr. 6)
- o koncové buňky nejsou vlasovitě protažené, Stélka šedomodrá, hnědofialová, hlavní vlákno 13-25 μm : *A. leibleinii* KÜTZ. (obr. 7)
- o koncové buňky nejsou vlasovitě protažené, Stélka šedomodrá až šedozelená tvořící husté trsy do 1 cm, řídce větvené hlavní vlákno 8-12 μm : *A. chalybaea* (LYNGB.) FRIES (obr. 8)

Poznámky k výskytu:

Audouinella chalybaea je naším nejhojnějším druhem oligo až mesotrofních vod, s výraznou sezónní dominancí (podzim, zima), druh dobře identifikovatelný.

2c - heterotrichální s centrálním svazkem vláken, ve slizu, makroskopická = *Batrachospermum* ROTH - stélky makroskopické s \pm řídkým slizem, s hlavním vláknem nesoucím přesleny hustě větvených bočních vláken. V současné době asi nejhůře zpracovaný rod s popsanými více než 100 druhy (STARMACH 1977) a s pokusem o revizi severoamerických druhů (SHEATH et al. 1992, 1993, 1994a, 1994b). Rod se složitým životním cyklem opět včetně chantransiového stadia, k determinaci je nutné pracovat s plodným materiálem, což bývá velký problém. Na základě těchto informací by bylo více než troufalé kompilovat stávající klíče (podle kterých se většinou nalezený materiál neurčí), a proto je zde uveden hrubý orientační klíč na druhy uváděné z území ČR, založený více méně na ekologii a makroskopických znacích. Pro přesnou determinaci doporučuji materiál (plodný) ještě přeurčit na základě mikroskopických znaků (ale již v dané sekci - viz STARMACH 1977).

- o Stélka zelená či modrozelená, řídce větvená, dlouhá (až 15 cm) ale jemná až rozplývavá a vždy!!! v kyselých rašelinných či dystrofních vodách: *B. vagum* (ROTH) AG. (obr. 9)
- o Stélka zelená či modrozelená, s hnědým nádechem, řídce větvená, dlouhá (až 10 cm) ale tuhá a pevná, v čistých, prudce tekoucích vodách (nejčastěji ve vztahu k lesním prameništím či dystrofním vodám): *B. keratophyllum* BORY em. SHEATH, VIS et COLE
- o Stélka šedomodrá, větvená, střevovité (až klkovité) konzistence často, s červenavým nádechem, dlouhá (do 5 cm), ve velice čistých, chladných a prudce tekoucích vodách: *B. moniliforme* ROTH (obr. 10)
- o Stélka hnědá, hustě větvená, do 8 cm, v rychlých proudných úsecích, dává přednost zastínění, mesotrofní druh: *B. helminthosum* SIDER. (obr. 11)

Poznámky k výskytu zástupců rodu *Batrachospermum* v ČR: vzhledem k obtížnosti přesné determinace je jen několik přesných údajů.

B. vagum je druh vysloveně rašelinný, s výskytem v litorálu tůňek vrchovišť Šumavy a Krušných hor, také v litorálu jezera Laka na Šumavě.

B. keratophyllum - dva recentní nálezy, přítok Lužního potoka (Ašsko) a bezejmenný potok nad Božídarským rašeliništěm (Krušné hory). *B. moniliforme* - poměrně běžný druh horských potoků, ale i čistých potoků středních poloh.

B. helminthosum - recentně zřejmě pouze jediná lokalita - potok pod rezervací Děvín (Chebská pánev, blízko NPR Soos)

2d - heterotrichální s korovou vrstvou, bez centrálního vlákna, makroskopická = *Compsopogon coeruleus* - u nás pouze ve sladkovodních akváriích (obr. 12)

2e - makroskopická, tuhá (štetinovitá) Stélka s korovou vrstvou a centrálním vláknem = ***Lemanea BORY*** - gametofyt jako makroskopická, trsovitá Stélka složená z tuhých, pravidelně uzlovitě zaškrcovaných vláken. Vlákná (nevětvená nebo řídkce větvená, do 15 cm dlouhá) jsou pevně přichycena k podkladu a vyrůstají z morfologicky odlišného sporofytu (tetrasporofytu). Stélka je na průřezu kruhovitá, s vrstvou korových a podkorových buněk a s centrálními vlákny. V místech „uzlů“ jsou umístěna antheridia produkující neobruvené gamety (spermacie), na jiných místech stélky jsou mezi korovými buňkami samičí gametangia - karpogony. Po oogamii se z karpogonu vyvíjí diploidní sporofyt (gonimoblast) uvnitř stélky, který produkuje většinou koncem sezóny diploidní tetraspory, které jsou po rozpadu či poškození stélky vyplaveny do okolí (nebo klíčí už uvnitř vlákná) a klíčí v diploidní „chantransiové stadium“ (dle našich pozorování jsou některá tato stadia shodná s popisovanými druhy rodu *Audouinella*), ze kterého z určitých úseků po redukčním dělení vyrůstá nový gametofyt - *Lemanea*. Rod u nás poměrně hodně frekventovaný, s několika druhy (popsáno je více než 20 druhů, avšak většina druhů je zcela jistě totožných a celý rod potřebuje revizi). Následující klíč je pro druhy prokazatelně se vyskytující v tekoucích vodách ČR a je založen na tvaru antheridií v oblasti uzlů vláken.

3a - antheridia v podobě širokého, celistvého, kruhovitého prstence okolo uzlu vlákna

4a - antheridia v podobě ±pravidelného prstence, vlákna jednoduchá, zřídka větvená, 8-15 cm: *L. annulata* KÜTZ. (obr. 13)

4b - antheridia v podobě ±nepravidelného prstence (laločnatého), vlákna jednoduchá, zřídka větvená, 5-12 cm: *L. nodosa* KÜTZ. (obr. 14)

Poznámka: oba druhy jsou rozlišovány na poměrně slabém znaku, ukazuje se, že pravidelnost prstence se mění se stářím vlákná a také s používaným zvětšením při determinaci. Zdá se být pravděpodobné, že se jedná o jeden a týž druh, a to jeden z nejhojnějších v našich mesotrofních tekoucích vodách (betamesosaprobní druh).

3b - antheridia netvoří široký, celistvý, kruhovitý prsteneček, ale jsou v různých nepravidelných uskupeních okolo uzlu vlákna

4a - antheridia v podobě nepravidelných, úzkých a přerušovaných uskupeních okolo uzlu vlákna, vlákna častěji větvená, 5-8 cm (i větší), v čistějších vodách: *L. torulosa* (ROTH) AG. (obr. 15)

4b - antheridia ve skupinách v podobě bradaviček nepravidelně kolem uzlu vlákna, vlákna jednoduchá či řídkce větvená, do 15 cm (častěji menší), v oligotrofní druh: *L. fluviatilis* AG. (obr. 16)

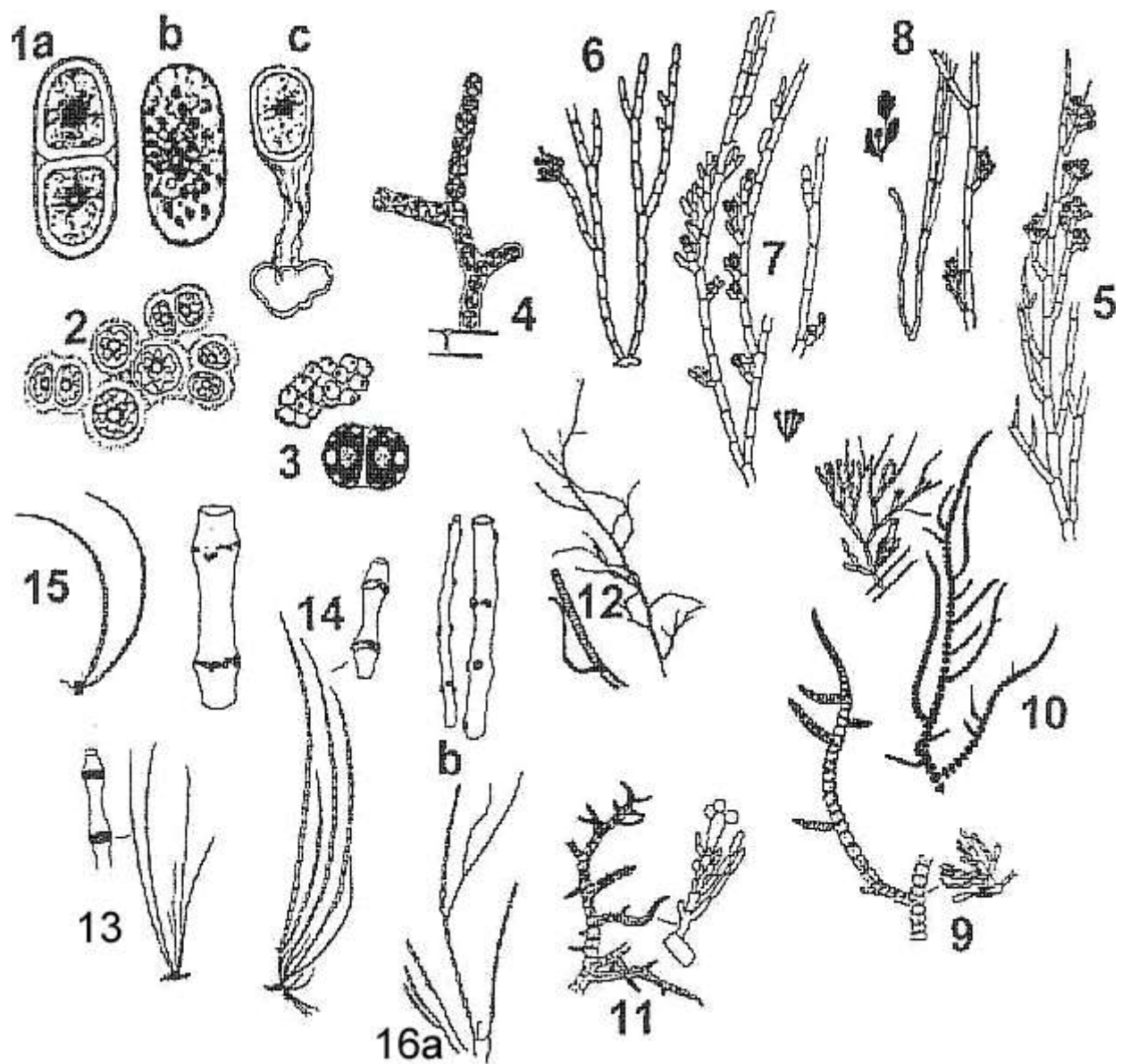
Poznámka: oba druhy jsou dobře rozlišitelné, v případě *Lemanea fluviatilis* se jedná o jeden nejhojnějších horských druhů u nás. *Lemanea torulosa* se zdá být mesotrofnější, aktuálně s jedinou lokalitou na Plzeňsku.

1d - korovitá = ***Hildenbrandia rivularis*** (LIEBM.) J. AG. - Stélka korovitá, tvoří jasně až krvavě červené, (až nafialovělé) povlaky na kamenech (ne na dřevě) v tekoucích vodách. V česko-slovenské literatuře nesprávně biologicky (ekologicky) charakterizována jako druh prudkých horských potoků (HINDÁK et al. 1978, GARDAVSKÝ, HINDÁK, LHOTSKÝ 1995, KALINA 1994). Dle současných poznatků je *Hildenbrandia rivularis* druh mesotrofní (bm), vyskytující se na středních úsecích řek a to v mělkých rychlých partiích zastíněných úseků nebo v hlubších, více exponovaných partiích. Jedná se o poměrně běžný druh, který pouze uniká pozornosti.

Poděkování:

Náš dík patří kolegům algologům za pomoc při sběru materiálu a informacích o výskytu jednotlivých taxonů, jmenovitě bychom rádi poděkovali RNDr. A. Gardavskému, CSc. (BU AVČR Třeboň), Mgr. K. Kubečkové a Mgr. V. Baxové (BF JČU České Budějovice) a Pavlu Kučerovi (PřF MU v Brně).

Část taxonomických studií byla podporována grantem GAČR 206/00/P063.



Popis obrazové tabule:

1 a-c *Chroothece mobilis*, 2 *Porphyridium purpureum*, 3 *Porphyridium aeruginosum*, 4 *Chroodactylon ramosum*, 5 *Audouinella hermanni*, 6 *Audouinella pygmaea*, 7 *Audouinella leibleinii*, 8 *Audouinella chalybaea*, 9 *Batrachospermum vagum*, 10 *Batrachospermum moniliforme*, 11 *Batrachospermum helminthosum*, 12 *Compsopogon coeruleus*, 13 *Lemanea annulata*, 14 *Lemanea nodosa*, 15 *Lemanea torulosa*, 16 *Lemanea fluviatilis*, upraveno dle STARMACH (1977), HINDÁK et al. (1978).

Literatura:

HANSGIRG A. (1886, 1892): Prodrromus der Algenflora von Bohmen 1, 2. - Arch. naturw. Landesdurchforsch. Bohmen, Prag, 5 (6): 1-288, 8(4): 1-262

HINDÁK F. et al. (1978): Sladkovodné riasy. - SPN, Bratislava

HOEK C. VAN DEN, MANN D.G. et JAHNS H.M. (1995): Algae. An introduction to phycology. -Cambridge Univ. Press, Cambridge

GARDAVSKÝ A., HINDÁK F. et LHOTSKÝ O. (1995): Sinice a řasy. -- In: Kotlaba F. (Red.): Červená kniha 4, p. 7-29, Bratislava

KALINA T. (1994): Systém a vývoj sinic a řas. - Karolinum, Praha

KOMÁREK J. et MARVAN P. (1996): Stav ohrožení flóry ČR. - Severočes. Přír., Litoměřice, suppl. 9: 61-70

LHOTSKÝ O, ROSA K. (1955): Soupis moravskoslezských sinic a řas. - Rotaprint, Praha

LHOTSKÝ O, ROSA K, HINDÁK F. (1974): Súpis sinic a rias Slovenska. - Veda, Bratislava

SHEATH R.G. (1984): The biology of freshwater red algae. - In: Round D.J. et Chapman (eds), Progres in Phycological Research, Vol. 3: 89-157, Biopress, Bristol

SHEATH R.G., VIS L.M. et COLE K.M. (1992): Distribution and systematics of *Batrachospermum* (Batrachospermales, Rhodophyta) in North America. 1. section *Contorta*. -J. Phycol. 28, 237-246

SHEATH R.G., VIS L.M. et COLE K.M. (1993): Distribution and systematics of *Batrachospermum* (Batrachospermales, Rhodophyta) in North America. 3. section *Setacea*. -J. Phycol. 29, 719-725

SHEATH R.G., VIS L.M. et COLE K.M. (1994a): Distribution and systematics of *Batrachospermum* (Batrachospermales, Rhodophyta) in North America. 4. section *Virescentia.-i*, Phycol. 30, 108-117

SHEATH R.G., VIS L.M. et COLE K.M. (1994b): Distribution and systematics of *Batrachospermum* (Batrachospermales, Rhodophyta) in North America. 6. section *Turfosa*. -J. Phycol. 30, 872-884

STARMACH K. (1977): Phaeophyta, Rhodophyta. - In: Starmach K. et Sieminska J (red): Flora slodkowodna Polski. Krakow, Warszawa