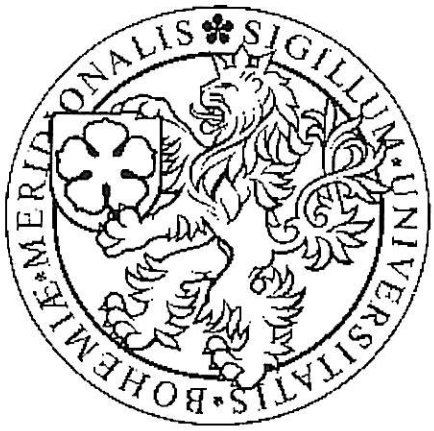
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Biologická fakulta



Bakalářská práce

Srovnání fytoplanktonu rybníků s polním a lesním úvodím v okolí Branišova

Tomáš Hauer

Vedoucí práce : Prof. RNDr. Jiří Komárek, DrSc.

České Budějovice, 2000

HAUER, T., 2000 : Srovnání fytoplanktonu rybníků s polním a lesním úvodím v okolí Branišova [A comparison of the phytoplankton of fishponds with the field– and forest – catch basin in neighbourhood of Branišov, Bc. thesis, in Czech] – 12p., Faculty of Biological Sciences, The University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic

Anotace :

The fishponds represent an important element of South Bohemian countryside. The phytoplancton depends on fishery management and input of nutrients from field–, meadow– or forest – environment. The seasonality of the phytoplancton in two intensively managed fishponds with field - catch basin and t wo forest fishponds was studied.

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, pouze s použitím uvedené literatury.

V Českých Budějovicích, 21.12.2000

.....

Poděkování

Mé poděkování patří především panu profesoru J. Komárkovi za pomoc a cenné rady, které mi pomohly ve vypracování této práce. Dále děkuji Kláře, Hanysovi, mým rodičům a Lídě.

OBSAH

1. **Úvod** 1
2. **Charakteristiky vybraných rybníků** 2
3. **Metodika** 4
4. **Výsledky** 5
   - 4.1 Druhová diverzita lokalit 5
   - 4.2 Ekologické charakteristiky rybníků 9
   - 4.3 Sezónní změny 9
5. **Diskuse** 10
6. **Závěr** 11
7. **Literatura** 12

1. Úvod

Rybníky a vodní plochy jsou významným prvkem jihočeské krajiny, pro niž jsou typické. Po staletí byly a stále jsou významným zdrojem obživy místního obyvatelstva, jak přímo jako zdroj masa, tak nepřímo jako zdroj finančních prostředků. Postupem času a různou intenzitou využívání se z nich vyvinuly zajímavé a významné ekosystémy s vlastní dynamikou.

Rybníky byly již od svého založení primárně určeny k produkci ryb a tudíž byly a stále jsou pod tlakem rybníkářských technologií usilujících o maximální výnosy. Na složení planktonu se významnou měrou podílí složení rybí obsádky toho kterého rybníka a také obhospodařovací systém. Do využívaných rybníků jsou v hojné míře dodávány organické i anorganické látky, což má velký vliv na chemismus vody a tím pádem na druhové složení a produkci biomasy fytoplanktonu, která se pak mohutně vyvíjí. Tyto vody osidlují ve valné většině běžné druhy sinic a řas, přičemž v obdobích, kdy tyto dominanty planktonu poněkud ustoupí, mohou se zde objevit i druhy méně časté. Rybníky, které jsou z nejrůznějších, především pak ekonomických, důvodů využívány pouze extenzivně se stávají refugii vzácnějších druhů řas. Z toho také vycházela tato práce, jejímž cílem bylo porovnat přítomnost běžných a vzácných druhů sinic a řas v rybnících využívaných intenzivně a rybnících ležících ladem.

Cíle této práce byly následující : identifikace druhů v průběhu sezóny, izolace a kultivace charakteristických druhů, fotodokumentace, měření hlavních ekologických faktorů během sezóny, vyhodnocení diversity.

2.Charakteristiky vybraných rybníků

Všechny studované rybníky leží západně od města Českých Budějovic v místní rybniční pánvi. Rybníky obhospodařuje Správa lesů a rybníků města České Budějovice.

Dubenský

Poloha : 4,5 km západně od Českých Budějovic v k.ú. obce Dubné

Plocha : 24,5ha

Použití : rybník hlavní na výrobu tržní ryby ve dvouhorkovém systému

Obsádka : 1998 – vysazeno 17 200 ks kaprů, na podzim neloven

1999 – přisazeno 5 000 ks kaprů, na podzim k výlovu 7 400 ks kaprů

2000 – přisazeno 18 2000 ks kaprů, 500 štik, 48 sumců

Přihnojování : hnůj 78 t; vápno 11,5 t – suma za roky 1998 a 1999

Přikrmování : obilí 52 t (98+99)

Průměrný přírůstek : 385 kg/ha – průměr za posledních sedm let

V úvodí : louky, pole, lidská sídla

Poznámka : mělký rybník trpící nedostatkem vody

Nuzov

Poloha : 5 km západně od Českých Budějovic v k.ú. obce Dubné

Plocha : 18,1ha

Použití : plůdkový výtažník – výroba násad, dvouhorkový systém

Obsádka : 1998 – kapr - odlov 900 ks tržní ryby, 3 100 ks K_2 a 5 650 ks K_3

1999 – kapr - vysazeno 1 860 000 ks K_0, 9 000 ks K_r, 9 000 K_1,

3 600 ks K_2,78 ks K_g

Přihnojování : hnůj 45 t; vápno 9,8 t – suma za roky 1998 a 1999

Přikrmování : obilí 12 t

Průměrný přírůstek : 400 kg/ha – průměr za posledních sedm let

V úvodí : louky, pole, lidská sídla

Poznámka : údajné znečišťování odpadními vodami obce Křenovice (nepotvrzeno)

Velký Hájský

Poloha : 6,5 km západně od Českých Budějovic v k.ú. obce Dubné

Plocha : 4,1ha

Použití : skladování přebytků násad

Obsádka : kapr, štika, okoun – nesledovaná množství

Přihnojování : vápno 1 t

Průměrný přírůstek : 50 kg/ha – průměr za posledních sedm let

V úvodí : lesy

Poznámka : vyhrnutý až na jalovou zeminu; trpí nedostatkem vody; občasné zvyšování trofie cca. padesátihlavým hejnem domácích kachen

Homolský

Poloha : 3,5 km západně od Českých Budějovic v k.ú. obce Třebín

Plocha : 13,6 ha

Použití : výroba násad, plůdkový výtažník

Obsádka : 1998 – vysazeno 900 000 K_0, neloven

1999 – odloveno 16 200 ks K_2, 12 7000 K_1

2000 – meliorační obsádka 11 000 K_2 a 950 amurů

Přihnojování : močovina 180 hl; vápno 1,3 t – suma za roky 1998 a 1999

Přikrmování : obilí a jaderné směsi 5 t (98+99)

Průměrný přírůstek : 160 kg/ha – průměr za posledních sedm let

417 kg/ha – průměr za roky 1998 a 1999

V úvodí : lesy Poznámka : tvořen dvěma spojenými rybníky; první na povodí; silně vyhrnutý; zvyšování trofie cca. sedmdesátihlavým hejnem domácích kachen

3.Metodika

Výběr rybníků

Rybníky pro tuto práci byly vybírány na základě typu jejich trofie. Jednak to byly rybníky (Dubenský a Nuzov), u kterých se dala předpokládat vyšší úživnost jelikož mají

v úvodí lidská sídla a zemědělsky obhospodařované plochy a pravidelně se používají pro rybí obsádku. Dále pak rybníky (Velký Hájský a Homolský), v jejichž úvodí jsou pouze lesy a v době jejich výběru nejevily známky intenzivnějšího obhospodařování. Bližší informace k poloze rybníků viz. mapy v příloze 1.

Odběr a zpracování vzorků

Vzorky planktonu byly na vybraných rybnících odebírány z hráze v průměru jednou za měsíc v období od června 1998 do října 2000. V případe potřeby byly sbírány i chomáče hladinových dominant. Odběr byl uskutečňován do PET lahví o objemu 330 a 500 ml. V období od února 1999 do října 2000 byla rovněž měřena teplota vody v hloubce 10 centimetrů pod hladinou kalibrovaným akvaristickým teploměrem.

Ihned po odběru byly vzorky dopraveny do laboratoře, kde byla jejich část zahuštěna centrifugací při 3000 otáčkách za minutu. Pak byla konzervována 36 % formaldehydem na výslednou koncentraci 4 % HCHO. Druhá, nezahuštěná, část vzorku byla v několika případech vyseta na půdu skládající se z 2 % agaru a média Z (ZEHNDER in STAUB 1961) případně s půdním dekoktem dle Lukavského (LUKAVSKÝ 1999). Vzorky byly kultivovány při pokojové teplotě. Materiál byl pak pozorován a determinován pod mikroskopem při zvětšení 10 × 40 a případně fotografován digitální kamerou Olympus DP10 (fotografie viz. příloha).

4.Výsledky

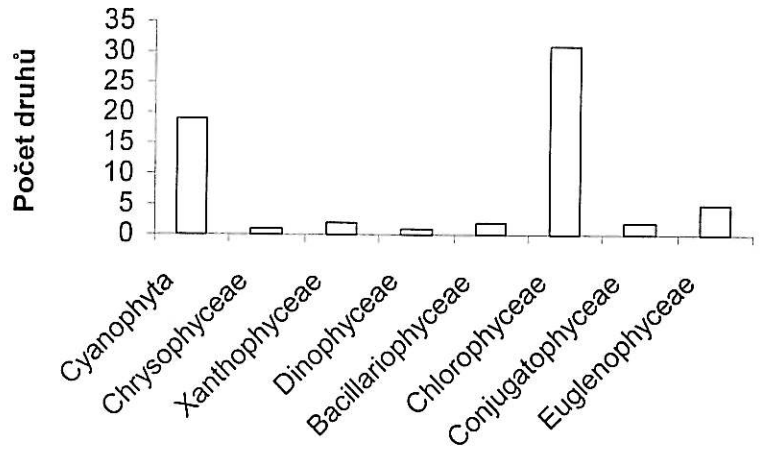
4.1 Druhová diverzita lokalit

V planktonu studovaných rybníků bylo nalezeno celkem 156 druhů sinic a řas (viz příloha č. 2). Z toho sinic (Cyanophyta) 26 druhů, 4 druhy zlativek (Chrysophyceae), 5 druhů různobrvek (Xanthophyceae), 2 druhy obrněnek (Dinophyceae), 5 druhů rozsivek (Bacillariophyceae), 61 druhů zelených řas (Chlorophyceae), 6 druhů spájivek

(Conjugatophyceae) a 11 druhů krásnooček (Euglenophyceae). Druhové složení fytoplanktonu odpovídá ostatním rybníkům v této oblasti. Nebyl zde nalezen žádný neobvyklý či vzácný druh. Celkové srovnání podílů různých taxonomických skupin na počtu fytoplanktonních druhů ve sledovaných rybnících ukazují grafy v příloze č. 3.

Dubenský rybník

Největší počet druhů (76) byl nalezen v planktonu eutrofního Dubenského rybníka. Názorný přehled o podílu jednotlivých skupin na celkovém počtu druhů podává graf 1.



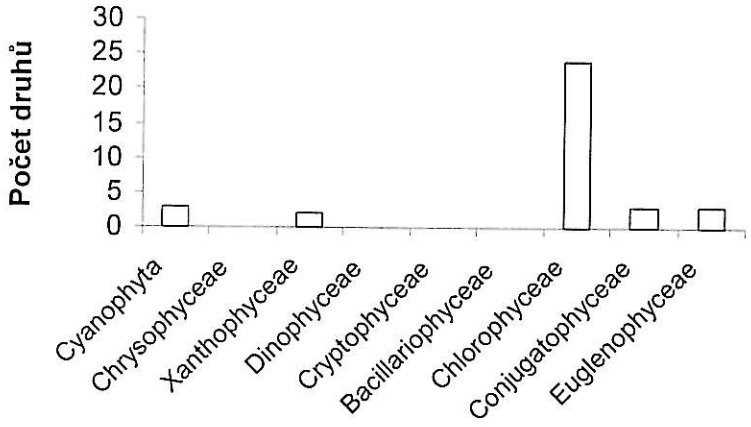
Graf 1. Přehled počtu identifikovaných druhů jednotlivých taxonomických skupin v Dubenském rybníce.

Z grafu 1 vyplývá, že nejpočetnější skupinou zde jsou Chlorophyceae se třiačtyřiceti nalezenými druhy. Dále následují Cyanophyta s devatenácti druhy. To ukazuje na vysokou úživnost vody v tomto rybníce danou velmi intenzivním hospodářským využíváním.

Během období, v němž byly odebírány vzorky fytoplanktonu pro tuto práci byly zaznamenány dva masové nárůsty biomasy sinic. V srpnu 1999 to byl vodní květ *Aphanizomenonu gracile* LEMM. (fotografie viz. příloha) a v září 2000 nastalo silné vegetační zabarvení způsobené sinicí *Romeria leopoliensis* (RACIBORSKI) KOCZWARA (fotografie viz. příloha). Masový nárůst tohoto druhu nebyl doposud popsán. V tomto období *R.. leopoliensis* úplně vytlačila ostatní fytoplankton a vytvořila tak téměř monodruhovou kulturu, jejíž vzorek byl po centrifugaci a fixaci použit pro první ultrastrukturní studie tohoto druhu (KOMÁREK et SULEK in prep.).

Nuzov

Tento rybník je druhým, který byl při zadávání práce intenzivně hospodářsky využíván. Ze všech studovaných rybníků má nejvyšší průměrnou vodivost (603 µS/cm) což ukazuje na vysokou koncentraci rozpuštěných látek. Příčinou může být přítomnost zemědělských objektů a údajné vyvedení kanalizace obce Křenovice do přítoku rybníka. Ve fytoplanktonu zde bylo nalezeno celkem 35 druhů sinic a řas. Viditelně zde převládají zelené řasy, což ukazuje graf 2.



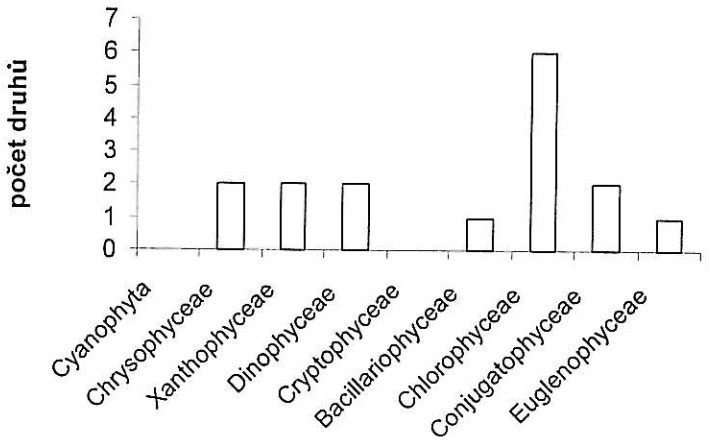
Graf 2. Přehled počtu identifikovaných druhů jednotlivých taxonomických skupin v rybníce Nuzov.

Jak vyplývá z grafu 2, jsou ostatní taxonomické skupiny zastoupeny velmi malým počtem druhů ve srovnání se zelenými řasami. Vůbec se zde nevyskytli zástupci skupin citlivých na nižší čistotu vody (Chrysophyceae, Dinophyceae...).

Za celou dobu pozorování tohoto rybníka nebyl zachycen žádný vodní květ sinic, což lze připsat jednak tomu, že i přes malou vzdálenost (cca. 20m) od Dubenského rybníka neexistuje mezi nimi propojení a také citlivosti sinic na velmi organických a ostatních látek rozpuštěných ve vodě.

Velký Hájský

Tento rybník je typickým příkladem vodní plochy, která je využívána pouze extenzivně. Má malou plochu, trpí nedostatkem vody a je proto využíván pouze jako jakési skladiště přebytků násad. Není tím pádem ani přihnojován, což se velmi projevuje na složení fytoplanktonu, v němž bylo identifikováno 16 druhů řas. Tento fakt ukazuje graf 3.



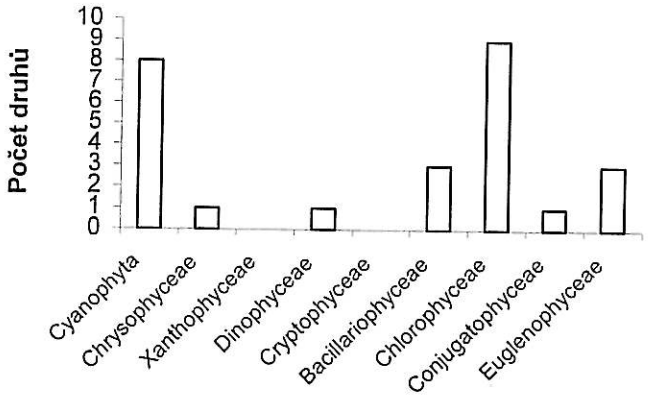
Graf 3. Přehled počtu identifikovaných druhů jednotlivých taxonomických skupin v rybníce Velký Hájský.

Jak ukazuje graf 3, nebyly zde vůbec pozorovány sinice a podíl zelených řas na celkovém počtu nalezených druhů není tak velký jako u rybníků výše zmíněných (viz též příloha č. 3). Na druhou stranu je zde relativně vyšší počet druhů citlivých na vysoké koncentrace rozpuštěných iontů i organických látek.

Homolský

Homolský rybník byl do této práce původně vybrán jako neobhospodařovaná vodní plocha s velmi slabým vegetačním zákalem a s lesním úvodím. Během sledování ale začalo intenzivní obhospodařování, což dokazuje zvýšení výnosů z tohoto rybníka o 250% za poslední dva roky (přesné údaje viz bod 2 - Charakteristiky vybraných rybníků).

V planktonu tohoto rybníka bylo nalezeno celkem 27 druhů sinic a řas. V celkovém součtu zde převládají sinice a zelené řasy, což ukazuje graf 4.



Graf 4. Přehled počtu identifikovaných druhů jednotlivých taxonomických skupin v rybníce Homolský.

Naproti tomu jsou zde na ústupu zástupci skupin citlivějších na vysoké koncentrace rozpuštěných látek.

Zhruba do května 1999 byla voda v rybníce makroskopicky čistá a v planktonu byli mimo několika málo druhů zelených řas přítomni též zástupci Chrysophyceae, Dinophyceae a Conjugatophyceae (viz graf 1 v příloze 4).

V květnu 1999, kdy začalo přihnojování, byl zachycen vodní květ sinic rodu *Anabaena.*Byly to *A. viguieri, A. circinalis, A. spiroides, A. planctonica, A. sigmoidea.* Tyto sinice vytlačily, až na jeden druh, zelené řasy všechen ostatní fytoplankton (viz graf 2 v příloze 4).

V létě roku 2000 nastal další posun ve složení fytoplanktonu ve prospěch zelených řas. Z ostatních skupin zůstala jedna sinice a dva zástupci krásnooček - *Euglena hemichromata* a *Phacus longicauda* (viz graf 3 příloze 4).

Příloha 4 názorně ukazuje, jak se složení fytoplanktonu mění se vzrůstající úživností vody v rybníce.

4.2 Ekologické charakteristiky rybníků

Následující tabulka ukazuje průměrné hodnoty faktorů prostředí všech studovaných rybníků.

	∅ teplota [°C]	∅ pH	∅ U_e [µS/cm]
Dubenský	14,4	8,04	451,8
Nuzov	14,0	8,13	603
Velký Hájský	13,4	8,45	174,78
Homolský	17,2	8,39	437,2

Z tabulky vyplývá, že nejvyšší hodnoty vodivosti mají rybníky intenzivně obhospodařované, které mají hlavně díky hnojení velký přísun disociovatelných látek. Všechny studované rybníky mají průměrné hodnoty pH mezi 8 a 9. Při tomto pH je CO_2 ve formě iontů HCO_3^- (GOLTERMAN in LELLÁK et KUBÍČEK 1991). Tato forma je pro řasy nejdostupnější a proto podporuje jejich růst.

4.3 Sezónní změny

Pro všechny studované rybníky obecně platí, že nejbohatším obdobím jak na počet druhů, tak na biomasu je období od dubna do září. Do tohoto období spadají i zachycené výskyty vodních květů sinic a masivní nárůst biomasy zelených řas, které v eutrofních rybnících téměř vytlačují zástupce jiných skupin. V rybnících méně eutrofních se pak v poměrně hojné míře objevují zástupci skupiny Conjugatophyceae, zvláště pak vláknité rody jako např. *Mougeotia* či *Spirogyra.*

Logicky na druhy i biomasu nejchudší doba trvá zhruba od listopadu do března. V tomto období se snižuje podíl zelených řas a zvyšuje se podíl rozsivek na celkovém počtu druhů. V zimním planktonu je rovněž možno nalézt sinice, které v uplynulé vegetační sezóně tvořily vodní květy.

5. Diskuse

Fytoplankton eutrofních a neeutrofních rybníků se liší. V eutrofních rybnících byl nalezen poměrně velký počet druhů sinic a řas. Druhové složení planktonu se nijak výrazně nelišilo od jiných rybníků v regionu.

Původní záměr srovnat dva rybníky eutrofní a dva neeutrofní se nepodařilo plně realizovat. Na jednom z čistých rybníků totiž začal vlastník intenzivně hospodařit. Naskytla se tím však příležitost sledovat jeho postupnou antropogenní eutrofizaci. Než toto obhospodařování nastalo, byla míra vegetačního zákalu poměrně nízká a složení planktonu bylo velmi podobné druhému nevyužívanému rybníku. Další fází byl vodní květ sinic rodu *Anabaena*. Poslední fází eutrofizace byl masový nárůst zelených řas. Masovým byl do té míry, že průhlednost jednoho centimetru vodního sloupce byla nulová.

Ve vzorcích odebraných pro tuto práci bylo nalezeno poměrně vzácné *Pediastrum simplex*. Tento teplomilný druh se v posledních letech rozšiřuje i do oblastí, kde se dříve nevyskytoval (KOMÁREK – ústně).

Výsledky předkládané práce týkající se eutrofních rybníků se v hlavních rysech shodují s prací Komárka (KOMÁREK 1973), který podobně zpracoval fytoplankton v Opatovickém rybníce u Třeboně. K podobným výsledkům dospěli i FOTT a ETTL(1959) na údolní nádrži na Želivce u Sedlice. Rozdíl proti citovaným pracem je ve složení vodních květů. Na rybnících z nichž byly odebírány vzorky pro tuto práci se neobjevil *Aphanizomenon flos-aquae* RALFS ex BORN. et FLAH., který v Opatovickém rybníce a Sedlické nádrži tvořil vodní květ. Naproti tomu zde byl vodní květ tvořen sinicí *Aphanizomenon gracile* (LEMM.)LEMM. a silný vegetační zákal způsobený sinicí *Romeria leopoliensis* (RACIBORSKI)KOCZWARA. Rovněž v citovaných pracech zmíněné sinice rodu *Microcystis* se ve studovaných rybnících výrazně neuplatnily. Rozdíly mezi fakty zjištěnými v během této práce a skutečnostmi uvedenými v pracech citovaných mohou být, dle mého názoru, dány nejen jinou geografickou polohou, ale také změnami klimatu, kvality ovzduší a tím do určité míry i půdy a vody. Dalším faktorem může být i vývoj fytoplanktonních společenstev v čase.

Pozorování potvrdila předpoklad, že v rybníku s lesním úvodím, který není intenzivně hospodářsky ani rekreačně využíván, se neobjevují masové nárůsty sinic a řas. Ani přísun živin v podobě výměšků hejna ptáků nepodpoří výrazné zvětšení biomasy planktonu.

6.Závěr

Ve studovaných rybnících bylo nalezeno celkem 117 druhů sinic a řas. Potvrdil se předpoklad, že intenzivně hospodářsky využívané rybníky jsou bohatší na druhy i biomasu. Převládají zde zelené řasy, které na vysokou trofii nejsou příliš citlivé nebo je pro ně dokonce optimální. Dále se ukázalo, že u takovýchto vodních ploch není při studiu fytoplanktonu třeba klást velký důraz na typ úvodí. Je to z toho důvodu, že přihnojování vody a přikrmování obsádky do značné míry vliv splachů ze zemědělsky využívaných ploch eliminuje. Bylo by zajímavé toto vyzkoušet i u rybníků s přítokem odpadních vod z většího lidského sídla (nejméně 500 obyvatel). Bohužel vhodné rybníky k tomuto pokusu by se hledaly velmi těžko.

7.Literatura

FOTT, B. et ETTL, H. (1959) : Fytoplankton údolní nádrže na Želivce, Preslia 31, 213-246

HINDÁK, F. et al.(1975) : Kľúč na určovanie výtrusných rastlin – 1. Riasy, SPN Bratislava

HINDÁK, F. (ed.) (1978) : Sladkovodné riasy. SPN, Bratislava, 728pp

HINDÁK, F. (1996) : Kľúč na určovanie nerozkonárených vláknitých rias, Slovenská botanická spoločnosť při SAV, Bratislava, 77pp

LELLÁK, F., KUBÍČEK, F. (1991) : Hydrobiologie, Karolinum, Praha, 260pp

KITNER, M., POULÍČKOVÁ, A. (2000) : Řasy několika rybníků v okolí Protivanova, Přírodovědné studie Muzea Prostějovska 3., Prostějov, 45-54

KALINA, T. (1998) : Systém a vývoj sinic a řas, Karolinum, Praha, 165pp

KOMÁREK, J. in HEJNÝ, S. (ed.) (1973) Ecosystem study on wetland biome in Czechoslovakia - : The communities of algae of Opatovický fishpond (South Bohemia), Czechosl. IBP/PT-PP Report No. 3, Třeboň, 179 – 184

KOMÁREK, J. (1974) : Taxonomické poznámky k několika druhům mikroflory řas z českých rybníků, Acta sci. nat. Mus. Bohem. merid., České Budějovice, 161 - 190

KOMÁREK , J. et FOTT, B. in HUBER-PESTALOZZI, G. (1983) : Die Binnengewässer vol. XVI. – Das Phytoplankton des Süßwassers, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1044pp

KOMÁREK, J. et ANAGNOSTIDIS, K. in ETTL, H. et al. (ed.)(1999) : Süßwasserflora von Mitteleuropa vol. 19/1 – Cyanoprokaryota, Gustav Fischer, Stuttgart

KOMÁREK, J. in MARŠÁLEK, B., KERŠNER, V., MARVAN, P. (1996) : Klíč k určování vodních květů sinic v České Republice, Nadatio flos-aquae, Brno, 142pp

LUKAVSKÝ, J. (1999) : Biotechnologie fototrofních mikroorganismů – studijní materiál ke kurzu, nepubl.

STARMACH, K. (1983) : Flora słodkowodna Polski – Euglenophyceae, Państwowe wydawnictwo naukowe, Warszawa, 563pp

STARMACH, K. (1966) : Flora słodkowodna Polski – Cynophyta, Glaucophyta, Państwowe wydawnictwo naukowe, Warszawa, 807pp

Příloha č. 2

Soupis identifikovaných druhů

Dubenský

Romeria elegans (WOŁOSZYŃSKA)KOCZWARA
Romeria leopoliensis (RACIBORSKI)KOCZWARA
Cyanogranis ferruginea (WAWRIK) HIND.
Cyanodictyon imperfectum CRONBERG et WEIBULL
Merismopedia tenuissima LEMM.
Merismopedia warmingiana LAG.
Oscillatoria cf. limosa AG. ex GOM.
Planktothrix agardhii (GOM.)ANAGN. et KOM.
Aphanizomenon issatschenkoi (USAČ.) PROŠK.-LAVR.
Aphanizomenon gracile (LEMM.) LEMM.
Anabaena sigmoidea NYG.
Anabaena perturbata HILL
Anabaena compacta (NYG.)HICKEL
Snowella atomus KOM. et HIND.
Pseudanabaena limnetica (LEMM.) KOM.
Limnothrix redekei (VAN GOOR)MEFFERT
Planktolyngbya limnetica (LEMM.)KOM.-LEGN. et CRONB.
Phormidium autumnale GOM.
Coelomoron pusillum (VAN GOOR)KOM.
Goniochloris fallax FOTT
Goniochloris mutica (A.BR.)FOTT
Goniochloris smithii (BOURR.)FOTT
Kephyriopsis sp.
Peridinium sp.
Melosira granulata AGARDH
Nitzschia acicularis W. SMITH
Treubaria sp.
Quadricoccus sp.
Dictyosphaerium primarium SKUJA
Dictyosphaerium pulchellum WOOD
Dictyosphaerium tetrachotomum PRINTZ
Siderocelis sp.
Nephrochamys willeana (PRINTZ)KORŠ.

Lagerheimia wratislavensis SCHRÖD.
Lagerheimia genevensis CHOD.
Didymocystis sp.
Monoraphidium arcuatum (KORŠ.)HIND.
Monoraphidium contortum (THUR.)KOM.-LEGN.
Scenedesmus quadricauda (TURP.)BRÉB.
Scenedesmus acuminatus (LAGERH.)CHOD.
Scenedesmus denticulatus LAGERH.
Scenedesmus dimorphus (TURP.)KÜTZ
Scenedesmus disciformis (CHOD.)FOTT et KOM.
Scenedesmus intermedius CHOD.
Scenedesmus linearis KOM.
Scenedesmus pannonicus HORTOB.
Scenedesmus abundans (KIRCHN.)CHOD.
Scenedesmus sempervirens CHOD.
Scenedesmus opoliensis P. RICHT.
Tetrachlorella alternans (G .M. SMITH)KORŠ
Crucigeniella pulchra (W. et G. S. WEST)KOM.
Tetrastrum staurogeniaeforme (SCHRÖD.)LEMM.
Tetrastrum triangulare (CHOD.)KOM.
Raphidocelis sp..
Kirchneriella obesa (W. WEST)SCHMIDLE
Actinastrum hantzschii LAGERH.
Oocystis marssonii LEMM.
Oocystis parva W. et G. S. WEST
Pediastrum duplex MEYEN
Pediastrum tetras (EHRENB.)RALFS
Pediastrum boryanum (TURP.)MENEGH.
Coelastrum astroideum DE-NOT.
Coelastrum microporum NÄG.
Tetraëdron minimum (A. BR.)HANSG.
Tetraëdron caudatum (CORDA) HANSG.
Phacus cf. curvicauda SVIR.
Trachelomonas oblonga LEMM.
Trachelomonas hispida (PERTY)STEIN em. DEFL.
Trachelomonas cylindrica EHERNB.
*Monomorphina pyrum (*EHRENB.*)*MERSCHOWSKI
Phacotus lenticularis EHRENB.

Staurastrum chaetoceros (SCHRÖDER)G. M.SMITH
Mougeotia sp.
Neodesmus danubialis HIND.
Chlorotetraedron incus (TEIL.)G. M. SMITH
Catenococcus sp.

Nuzov

Aphanocapsa holsatica (LEMM.)CRON. et KOM.
Anabaena circinalis RABENH. ex BORN. et FLAH.
Aphanizomenon gracile (LEMM.)LEMM.
Pteromonas sp.
Dichotomococcus sp.
Goniochloris fallax FOTT
Dictyosphaerium botrytella KOM. et PERM.
Dictyosphaerium primarium SKUJA
Oocystis parva W. et G. S. WEST
Oocystis borgei SNOW
Monoraphidium pusillum (PRINTZ)KOM.-LEGN.
Nephrochlamys willeana (PRINTZ)KORŠ.
Kirchneriella obesa (W. WEST)SCHMIDLE
Scenedesmus acuminatus (LAGERH.)CHOD.
Scenedesmus opoliensis P.RICHT.
Scenedesmus quadricauda (TURP.)BRÉB.
Ankistrodesmus fusiformis CORDA
Elakatothrix genevensis (REVERD.)HIND.
Crucigenia tetrapedia (KIRCHN.) W. et G. S. WEST
Crucigeniella neglecta (FOTT et ETTL)KOM.
Tetrastrum elegans PLAYF.
Pediastrum simplex MEYEN
Pediastrum duplex MEYEN
Pediastrum boryanum (TURP.) MENEGH.
Lagerheimia genevensis CHOD.
Coelastrum microporum NÄG.
Closterium sp.
Staurastrum dejectum BRÉB.

Chlamydomonas sp.
Phacus sp.
Trachelomonas obovata STOKES
Trachelomonas hispida (PERTY)STEIN
Phacotus lenticularis EHRENB.
*Raphidocelis mucosa (*KORŠ.*)*KOM.
Cosmarium sp.

Velký Hájský

Peridinium sp.
Ceratium hirundinella (O. F. MÜLLER)SCHRANK
Chlorogonium sp.
Mallomonas sp.
Chrysococcus rufescens KLEBS
Tribonema sp. .
Synedra ulna (NITZSCH)EHRENB.
Goniochloris smithii (BOURR.)FOTT
Trachelomonas volvocina EHRENB.
Scenedesmus abundans (KIRCHN.)CHOD.
Scenedesmus quadricauda (TURP.)BRÉB.
Oedogonium sp.
Tetraëdron triangulare KORŠ.
Pediastrum boryanum (TURP.)MENEGH.
Mougeotia sp.
Cosmarium reniforme ARCH.

Homolský

Microcystis cf. aeruginosa (KÜTZ.)KÜTZ.
Pseudanabaena limnetica (LEMM.)KOM.
Anabaena viguieri DENIS et FRÉMY
Anabaena circinalis RABENH. ex BORN.
Anabaena sigmoidea NYG.
Anabaena planctonica BRUNNTH.
Anabaena spiroides KLEB.
Phormidium nigrum (VAUCH. ex GOM)ANAGN. et KOM.
Chlorotetraedron incus (TEIL.)G. M. SMITH
Ceratium hirundenella (O. F. MÜLLER)SCHRANK
Chrysococcus sp.
Monoraphidium contortum (THUR.)KOM.-LEGN.
Synedra acus KÜTZ.
Synedra ulna (NITZSCH)EHRENB.
Navicula sp.
Micractinium pusillum FRES.
Scenedesmus sp.
Lagerheimia genevensis CHOD.
Actinastum hantzschii LAGERH.
Selenastrum bibraianum REINSCH
Euglena hemichromata SKUJA
Siderocelis sp.
Raphidocelis sp.
Closterium sp.
Trachelomonas oblonga LEMM.
Phacus longicauda (EHRENB.)DUJARD.
Coelastrum astroideum DE-NOT.

+ fytoplankton
1, 3, 4.