

Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity  
České Budějovice



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Floristický průzkum mikrovegetace stojatých  
vod v okolí Chotěboře se zřetelem na  
nepůvodní, invazivní a expanzivní  
druhy řas a sinic**

Alena Nejedlá  
2010

Vedoucí práce: RNDr. Jan Kaštovský, Ph.D.

Nejedlá, A. 2010. *Floristický průzkum mikrovegetace stojatých vod v okolí Chotěboře se zřetelem na nepůvodní, invazivní a expanzivní druhy řas a sinic*. [Floristic Research of Back-Water Microvegetation in the Surroundings of Chotěboř in Consideration of Alien, Invasive and Expansive Species of Algae and Cyanobacteria, BSc. Thesis, in Czech] The University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice. 57 pp.

**Anotace:**

The phytoplankton of 32 water reservoirs in the surroundings of Chotěboř was sampled during the year 2007, from the spring until the autumn. Species composition and relative abundance of species were studied. Abiotic factors like water pH, conductivity, temperature and transparency and also dissolved ions were measured. High attention was paid to the appearance of alien, invasive and expansive species of algae and cyanobacteria. Literature search about alien species of green algae, which occur in the Czech Republic, was compiled.

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím literatury a pramenů uvedených v seznamu citované literatury.  
V Českých Budějovicích, 5. 1. 2010.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Přírodovědeckou fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

.....  
Alena Nejedlá

**Poděkování:**

Děkuji mému školiteli Janu Kaštovskému za trpělivost, rady a pomoc při psaní této práce, dále všem ostatním kolegům, přátelům a známým, kteří mi jakýmkoliv způsobem pomohli. Především pak děkuji mé rodině za její lásku, pochopení a vytrvalou podporu.

# OBSAH

1. CÍL PRÁCE .....	5
2. VYMEZENÍ POJMŮ NEPŮVODNÍ, INVAZIVNÍ A EXPANZIVNÍ DRUH ŘAS A SINIC .....	6
2.1. Nepůvodní a invazivní druhy řas a sinic v zahraničí.....	7
2.2. Nepůvodní a invazivní druhy řas a sinic v ČR .....	8
2.3. Charakteristika nepůvodních druhů zelených řas v ČR .....	9
2.3.1. <i>Pediastrum simplex</i> .....	10
2.3.2. <i>Pleodorina indica</i> .....	11
2.3.3. <i>Ulva cf. linza</i> .....	11
2.3.4. <i>Staurastrum manfeldtii</i> complex .....	12
3. MATERIÁL A METODIKA .....	14
3.1. Lokality .....	14
3.2. Odběr vzorků.....	14
3.3. Zpracování vzorků .....	17
4. VÝSLEDKY .....	19
4.1. Druhovú diverzita .....	19
4.1.1. Druhovú diverzita jaro 2007 .....	19
4.1.2. Druhovú diverzita léto 2007 .....	21
4.1.3. Druhovú diverzita podzim 2007 .....	23
4.1.4. Druhovú diverzita – souhrn výsledků .....	25
4.2. Statistické zpracování dat.....	27
4.2.1. Závislost počtu druhů na teplotě .....	28
4.2.2. Závislost počtu druhů na průhlednosti .....	29
4.3. Přehled nalezených nepůvodních druhů .....	29
4.3.1. <i>Cuspidothrix issatschenkoi</i> .....	29
4.3.2. <i>Pediastrum simplex</i> .....	30
4.3.3. <i>Staurastrum manfeldtii</i> complex .....	31
4.3.4. <i>Fragilaria reicheltii</i> .....	31
4.4. Zajímavý nalezený původní druh - <i>Treubaria schmidlei</i> .....	32
5. DISKUZE .....	33
6. ZÁVĚR .....	37
7. LITERATURA .....	38
8. PŘÍLOHY .....	45
Příloha 1. Mapa lokalit .....	46
Příloha 2. Fotografie vybraných druhů .....	47
Příloha 3. Seznam nalezených druhů .....	49

# 1. CÍL PRÁCE

Práce je součástí projektu, jehož náplní je zmapování výskytu nepůvodních, invazivních a expanzivních druhů řas a sinic na území České republiky.

Úkolem této práce bylo:

- Na zájmovém území v okolí Chotěboře, na jaře, v létě a na podzim v roce 2007, provést základní floristický průzkum mikrovegetace stojatých vod.
- Zmapovat zejména výskyt nepůvodních druhů řas a sinic.
- Zjistit, zda nepůvodní druhy ohrožují diverzitu na zkoumaných lokalitách, tedy chovají-li se jako invazivní.
- Zjistit vliv abiotických faktorů na druhovou diverzitu.
- Provést literární rešerši k výskytu nepůvodních druhů zelených řas na našem území.

Úvodní část bakalářské práce se zaměřuje na vymezení základních pojmů, další část je věnována charakteristice čtyř nepůvodních druhů zelených řas na našem území: *Ulva* cf. *linza*, *Pediastrum simplex*, *Pleodorina indica* a *Staurastrum manfeldtii* complex.

Dále práce zahrnuje vlastní výzkum; je zde popsána metodika odběru a zpracování vzorků, uvedeny výsledky získané během jednotlivých sezón a také je zde provedeno statistické vyhodnocení vlivu fyzikálně-chemických vlastností na druhovou diverzitu.

V závěru práce je pak doplňující obrazová příloha a na přiloženém CD data, která nejsou uvedena v tištěné podobě pro jejich velký rozsah.

## **2. VYMEZENÍ POJMŮ NEPŮVODNÍ, INVAZIVNÍ A EXPANZIVNÍ DRUH ŘAS A SINIC**

Řasy a sinice, rozšířené na celé naší planetě, jsou většinou vázány na jistý ekologicky vyhrazený biotop – např. na rašelinné vody, termální prameny, povrchové vrstvy letního sněhu apod. (Hindák & Hindáková 2001). Je mnoho způsobů, kterými se tyto druhy mohou šířit, např. větrem, při záplavách, s tažným ptactvem, turistickým ruchem, dopravou a také prostřednictvím člověka (Eliáš & Boháč 2001).

Invaze mikroskopických organismů nejsou tolik nápadné jako např. invaze vyšších rostlin, avšak pro biotop, ve kterém k invazi dojde, mohou představovat podobně velké riziko (Kaštovský 2008). Zajímavá studie, ve které je zpracována problematika invazí v celosvětovém měřítku uvádí, že invaze řas představuje jen 2 % zatímco vyšší rostliny 44 % veškeré invaze (Pyšek et al. 2008).

Přestože se význam používaný pro nepůvodní, invazivní a expanzivní druhy může u různých autorů odlišovat, jsou v současné evropské terminologii označovány jako nepůvodní ty druhy, které se dostaly mimo svůj přirozený areál. Invazivní jsou pak druhy nepůvodní, jejichž introdukce nebo šíření ohrožuje biologickou diverzitu (Mlíkovský & Stýblo 2006, Kaštovský 2008, Pyšek et al. 2008), mohou na nové lokalitě dominovat, a protože zde nemusí mít přirozeného nepřítele, může dojít nejen ke změně dosavadního druhového složení, ale dokonce i k vyhynutí některých druhů. Tyto invazivní druhy jsou většinou schopny rychle se fenotypicky přizpůsobit okolí, překonat řadu nepříznivých podmínek (např. sucho, mrazy, atd.) a také se vyznačují rychlým růstem a reprodukcí. Invaze tak představuje celosvětový problém a lze se s ní setkat ve všech taxonomických skupinách (Eliáš 2001, Pyšek et al. 2008).

Expanzivní druh je druh původní, který se šíří ze svých dosavadních lokalit (např. sestupuje z horských oblastí do nižších poloh atd.) (Kaštovský 2008).

## 2.1. Nepůvodní a invazivní druhy řas a sinic v zahraničí

Problematikou nepůvodních druhů řas a sinic se světová literatura nezabývá příliš intenzivně. Hlavní důraz je kladen na invaze mořských druhů. Nejlépe propracovaná je invaze mořské zelené řasy *Caulerpa taxifolia*, která se v roce 1984 při čištění monackých mořských akvárií dostala do Středoziemního moře a v současné době se zde stále rozšiřuje. Na více než 120 km pobřeží již dokonce zlikvidovala porosty litorálních mořských rostlin i s celým ekosystémem (Meinezs 1999). Invaze této řasy byla později pozorována také v Kalifornii a Austrálii (Madl & Yip 2005). Dalším významným invazivním druhem na východním pobřeží Austrálie je mořská bentická sinice *Lyngbya majuscula*, jejíž extrémní rozvoj souvisí s antropogenním znečištěním (Albert et al. 2005).

Ze sladkovodních invazí je nejvýznamnější šíření rozsivky *Didymosphenia geminata*, která migruje z původních horských a severských oblastí do nížin a jižněji položených lokalit. Jejím původním místem výskytu byly tekoucí vody severských oblastí, vysokohorské polohy Alp a pozorována byla také v Asii a severní Americe (Krammer & Lange-Bertalot 1997). Postupem času začala pronikat i do nižších míst, ve střední Evropě byla nalezena v Polsku, kde později dosáhla masového výskytu (Kawecka & Sanecki 2003). V současnosti tato rozsivka způsobuje také velké problémy na Novém Zélandě (Kilroy et al. 2008) a ve východní části severní Ameriky (Gretz et al. 2006, Spaulding 2006).

## 2.2. Nepůvodní a invazivní druhy řas a sinic v ČR

Z dosavadních prací autorů, kteří se zabývají problematikou nepůvodních druhů řas a sinic na našem území (např. Gardavský 1989, Marvan et al. 1997, Gágyorová & Marvan 2002, Znachor & Lodeová 2005, Kaštovský 2006, Kaštovský et al. 2006), lze usoudit, že prozatím se u nás nepůvodní druhy neprojevují jako invazivní, tedy nebyl zaznamenán žádný podstatný vliv na původní biodiverzitu (Kaštovský 2008).

Potenciální nebezpečí by mohla pro ostatní druhy představovat rozsivka *Didymosphenia geminata*, která má tendenci vytvářet silnou nadprodukcii, ale její rozšíření u nás je zatím jen lokální v Beskydech (Gágyorová & Marvan 2002).

Velký význam pro člověka má bezesporu výskyt sinic, ať již toxických druhů: *Cylindrospermopsis raciborskii* a *Planktothrix rubescens*, nebo také např. *Synechococcus capitatus*, která ucpává vodárenské filtry, a působí tak technologické potíže (Micka & Holleová 1997).

Co se týče šíření nepůvodních druhů na území ČR, jsou zde nálezy tropických druhů (např. sinice *Cylindrospermopsis raciborskii*, zelené řasy *Pleodorina indica* a *Pediastrum simplex* a rozsivka *Cyclotella wolkowiczii*). Dále k nám pronikají druhy severské a ty, které sestupují z horských poloh do nižších (sinice *Anabaena compacta*, *Geitleribactron periphyticum*, *Gloeotrichia echinulata*, *Planktothrix rubescens*, *Synechococcus capitatus* a rozsivka *Didymosphenia geminata*). Invaze navíc probíhají nejen severo-jihním směrem: nachází se u nás jak druhy východní (sinice *Cuspidothrix issatschenkoi*, rozsivka *Cyclostephanos delicatus*), tak i druhy ze západu (sinice *Anabaena compacta*, rozsivka *Actinocyclus normanii* f. *subsalsus*). Další migrace patrně souvisí také s antropogenní zátěží životního prostředí – solení silnic nejspíš způsobuje expanzi slanomilných druhů r. *Ulva* atd. (Kaštovský 2008).

Seznam nepůvodních druhů (Tab. 1) byl sestaven na základě absence těchto druhů ve starších floristických pracích prováděných na našem území – Prodromus českých řas sladkovodních I, II (Hansgirg 1889, Hansgirg 1892), doplněných dílčími studii (Vilhelm 1914, Vilhelm 1922).



**Tab. 1. Seznam nepůvodních druhů řas a sinic na území ČR**

Skupina	Druh
<b>Cyanobacteria</b>	<i>Anabaena compacta</i>
	<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>
	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>
	<i>Geitleribactron periphyticum</i>
	<i>Gloeotrichia echinulata</i>
	<i>Planktothrix rubescens</i>
	<i>Synechococcus capitatus</i>
<b>Chlorophyceae</b>	<i>Pediastrum simplex</i>
	<i>Pleodorina indica</i>
<b>Ulvophyceae</b>	<i>Ulva</i> cf. <i>linza</i>
<b>Zygnemophyceae</b>	<i>Staurastrum manfeldtii</i> complex
<b>Bacillariophyceae</b>	<i>Actinocyclus normanii</i> f. <i>subsalsus</i>
	<i>Cyclostephanos delicatus</i>
	<i>Cyclotella woltereckii</i>
	<i>Didymosphenia geminata</i>
	<i>Fragilaria berlinensis</i>
	<i>Fragilaria reicheltii</i>
	<i>Navicula schroeteri</i>
	<i>Skeletonema potamos</i>

### 2.3. Charakteristika nepůvodních druhů zelených řas v ČR

Následující kapitola je věnována literární rešerši čtyř druhů zelených řas, nepůvodních na území ČR (invazivní druhy ostatních skupin řas a sinic již byly zpracovány v rámci předešlých diplomových prací na invazivní témata Hájková 2008, Melichar 2008). Základní data byla získána excerpcí webových stránek [www.sinicearasy.cz](http://www.sinicearasy.cz) (Kaštovský et al. 2009).

### 2.3.1. *Pediastrum simplex*

**Syn.:** *Micrasterias simplex* (Meyen) Kützing 1834, *Monactinus simplex* (Meyen) Corda 1839, *Helierella simplex* (Meyen) Brébisson 1839

**Taxonomické zařazení:** Oddělení: Chlorophyta

**Charakteristika:** Mikroskopická vodní zelená řasa. I přes velké rozšíření se nejeví jako nebezpečná.

#### **Výskyt ve světě:**

Původní: Pantropický planktonní druh, zasahuje až do mediteráních oblastí – Bangladéš (Ali et al. 1986), Turecko (Gönülol & Obali 1998), Albánie (Rakai et al. 2000), Japonsko (Tsukii 2002), Čína (Wang & Li 2004, Guo et al. 2009), Kostarika (Chow et al. 2004), Egypt (Rashid 2005, Kholeif & Mudie 2009), Florida (Work 2005), Jordánsko (Saadoun et al. 2008), Pákistán (Korai et al. 2008), Portugalsko (Cabecinha et al. 2008, 2009), Srbsko (Cadjó et al. 2008), Brazílie (Melo-Magalhães et al. 2009), Izrael (Barinova & Tavassi 2009), Španělsko (Pérez et al. 2009). Často nalézán v paleontologických sedimentech, kde je považován za indikátor vyšší teploty (Komárek & Jankovská 2001).

Nepůvodní: Zaznamenán ve Virginii – brakické vody v Chesapeake Bay (Wass 1972), Kanadě – řeka Rideau (Canadian Museum of Nature team 2000), Německu – Teltowkanal, Berlin-Treptow (Kusber & Jahn 2000), severní Itálii – Lagi di Garda (Salmaso 2002), Nizozemí – rybník Kralingse nedaleko Rotterdamu (Beket 2005) a s velkou pravděpodobností je rozšířen mnohem více.

#### **Výskyt ČR:**

Hansgirgův Prodrusus (Hansgirg 1889) tento druh udává i od nás, ale jako velmi zřídka se vyskytující. První nález většího množství je z okolí Doks (Sládečková-Vinniková 1957), kde se vyskytoval často i později (Sládečková-Vinniková 1958, Perman & Lhotský 1963). Další lokality např.: Hostivařská přehrada (Sulek pers.com.), přehrada Sedlice (Štěpánek et al. 1958, Ettl & Fott 1959), rybník Jordán u Tábora (Mítiska 1962), pískovna Chomoutov (Jasenská 1984, Navrátil & Pouličková 2001), šterkovna Kvasice (Sládečková & Bernard 1987), vodní nádrž Plumlov (Znachor 2005), koupaliště Bagr v Českých Budějovicích, Vrbenské rybníky, Svět, pískovna Veselí n. Lužnicí (Zapomělová pers.com.). V současné době prodělává tento druh velmi intenzivní expanzi, stal se zcela běžným, a tak už nejsou jeho recentní nálezy nějak zvlášť zaznamenávány.

### 2.3.2. *Pleodorina indica*

**Syn.:** *Eudorina indica* Iyengar 1933

**Taxonomické zařazení:** Oddělení: Chlorophyta

**Charakteristika:** Mikroskopická zelená řasa tvořící kolonie. Zvýšený výskyt byl u nás zatím zaznamenán pouze jednou, ale jeho intenzita poukazuje na možné budoucí problémy souvisejícími s trendem vysokých letních teplot.

**Výskyt ve světě:**

Původní: Pantropický druh – Indie (Iyengar 1933), následně Mexiko a Argentina (Zalocar 1993).

Nepůvodní: Slepé rameno Dunaje v Dolním Rakousku (Angeler et al. 1999, Colenam 2002). Jiné výskyty v Evropě nebyly dosud hlášeny.

**Výskyt ČR:**

Rozsáhlý masový vodní květ zaznamenán v extrémně horkém létě v srpnu 2003 – řeka Malše v Českých Budějovicích (Znachor & Lodeová 2005a), následující rok pak s nižší intenzitou. Vzhledem k úpravám řeky v r. 2005 (snížení hladiny na minimum a rozsáhlé bagrování sedimentů dna) je diskutováno možné zničení či vážně poškození této hlavní lokality. V roce 2004 hlášen nález na přehradě Hněvkovice (Znachor & Lodeová 2005b), Lipno a v rybníce Valchař u obce Dobronín (Zapomělová pers. com.). Jde o dosud nejlépe zdokumentovanou invazi řas na našem území.

### 2.3.3. *Ulva cf. linza*

**Syn.:** *Ulva linza* Linnaeus 1753, *Enteromorpha linza* (Linnaeus) J. Agardh 1883

**Taxonomické zařazení:** Oddělení: Chlorophyta

**Charakteristika:** Makroskopická zelená řasa, v dospělosti připomíná zhruba 15 cm velký list. S rostoucí eutrofizací a zvyšováním salinity existuje možnost dalšího šíření, ale pravděpodobně nepředstavuje riziko.

**Výskyt ve světě:**

Původní: Kosmopolitní mořská řasa – Korea (Hudson et al. 1998), Patagonie (Hader

et al. 2000), Mexiko (Aguilar-Rosas 2002), nejčastěji Středozemní moře (Caliceti et al. 2002, Sawidis et al. 2003, Mohamed & Khaled 2005, Ibtissam et al. 2009), dále Severní moře (Granhag et al. 2004), Anglie (Bowen et al. 2007, Thompson et al. 2007, Akesso et al. 2009), Černé moře (Bilgin et al. 2008), Japonsko (Shimada et al. 2008), USA (Van Alstyne et al. 2009), východní pobřeží u hranice mezi USA a Kanadou (Mathieson et al. 2009), Taiwan (Chuang et al. 2009).

Nepůvodní: Čtyři zprávy o výskytech na různých lokalitách v Polsku (Marczek 1954; Pliński 1971, 1973; Kowalski 1975), další nález v Kanadě – jezero Michigan (Lougheed & Stevenson 2004), s velkou pravděpodobností jsou migrace do sladkých vod běžnější.

#### **Výskyt ČR:**

*Ulva linza* se na našem území nevyvíjí do typické formy – nebyla přesně determinována a druhy udávané jako *U. cf. flexuosa* a *U. cf. linza* jsou považovány za synonymní. Nejčastější oblastí výskytu – jižní Morava (Gardavský 1989): např. rybník Nesyt, Zámecký rybník, lesní tůň v Horním lese u Břeclavi (Heteša pers. com.), pískovna u Šakvic (Skácelová pers.com), rybník u Jedovnice (Marvan et al. 1997) a řeka Jihlava (Wolgemuth 1984, Marvan et al. 1997). Dále rybníky v okolí Průhonic a Hrnčírů, které jsou v těsné blízkosti solených silnic, Studenecké rybníky (Marvan et al. 1997) a v rezervaci Soos (Lederer et al. 1998).

#### **2.3.4. *Staurastrum manfeldtii* complex**

**Syn.:** *Staurastrum manfeldtii* var. *planctonicum* Lütkemüller 1942, *Staurastrum planctonicum* Teiling 1946, *Staurastrum sebalidii* var. *ornatum* f. *planctonicum* (Lütkemüller) Teiling 1947

**Taxonomické zařazení:** Oddělení: Chlorophyta

**Charakteristika:** Mikroskopická vodní zelená řasa – krásivka; občasný extrémní nárůst biomasy způsobuje vytlačení původních druhů.

#### **Výskyt ve světě:**

Původní: Oligotrofní až mezotrofní jezera severní Evropy a alpská jezera (Lenzenweger 1996), jezero Loch Lomond ve Skotsku (Krokowski 2007).

Nepůvodní: Rybníky průmyslových oblastí: Dháka – Bangladéš (Begum 2008), Karáčí – Pákistán (Aliya 2009).

### **Výskyt ČR:**

Výrazný výskyt – řeka Jihlava (Dočkal & Sládeček 1974) a štěrkovna Kvasice v blízkosti řeky Moravy (Sládečková & Bernard 1987, Marvan et al. 1997). Dále: přehrada Kružberk (Gágoryová 1993), nádrž Mostiště, Sedlice, Římov, Hněvkovice, Orlík, Slapy, Nové Mlýny, Brněnská přehrada (Marvan et al. 1997), přehrada Husinec, Žlutice (Znachor & Komárková 2002), Hracholusky (Znachor 2005), Letovice, Hněvkovice, Pilská, Římov, Stanovice, Vír, Znojmo, koupaliště Bagr v Českých Budějovicích, Malý Kněžský rybník v Jihlavě (Zapomělová pers. com). V současnosti velmi běžný druh, všechny nálezy nejsou tedy publikovány.

## **3. MATERIÁL A METODIKA**

### **3.1. Lokality**

Na zájmovém území v okolí Chotěboře (mapa v Příloze 1) bylo vybráno 31 lokalit, s ohledem na maximální různorodost biotopů (oligotrofní lom, mezotrofní rekreační vody, vodní nádrže i eutrofní produkční rybníky), velikostí i zastínění. Vzhledem k očekávanému rozdílnému chemickému složení byla lokalita Velké Dářko následně rozdělena a započítávána jako dvě různé lokality, 29r (rašeliniště) a 29k (koupaliště). Celkem bylo tedy zkoumáno 32 lokalit. Jejich charakteristiky jsou shrnuty v následujících dvou tabulkách; v Tab. 2 jsou uvedeny souřadnice udávající místo odběru ([www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)) a velikosti vodních ploch ([www.mrk.cz](http://www.mrk.cz)). Tab. 3 zahrnuje typ, využití a relativní zastínění lokalit.

### **3.2. Odběr vzorků**

Vzorky řas a sinic byly odebrány ze 32 lokalit během jarní, letní a podzimní sezóny, v termínech 13. – 15. 4. 2007, 20. – 21. 7. 2007 a 26. – 27. 10. 2007.

Z každé lokality byly do uzavíratelné lahvičky o objemu 50 ml připraveny 2 typy vzorků. První, který sloužil k chemickému rozboru vody, nebyl koncentrovaný ani fixovaný. Po odebrání byl pak zamražen.

Druhý vzorek, určený k mikroskopickému pozorování, byl odebrán pomocí planktonní sítě o průměru ok 20  $\mu\text{m}$ . Aby nedocházelo k přenosu mikroorganismů z předchozí lokality, byla síť vždy propláchnuta místní vodou a pro maximální zakoncentrování vzorku vhozena do vody cca 3x. Tento vzorek byl na místě ihned fixován 1,5% roztokem formaldehydu a následně uložen do chladničky.

Při každém odběru byly kapesním multimetrem Hanna (Hanna Combo HI98129) změřeny chemickofyzikální vlastnosti vody: pH, vodivost a teplota. Průhlednost vody byla určena Secchiho deskou (Příloha 4 na CD). Dále byla také zjištěna velikost vodních nádrží a na semikvantitativní stupnici odhadnuto zastínění lokalit vegetací (0 – zcela otevřená krajina, 1 – stromy okolo nádrže stíní hladinu část dne, 2 – stromy okolo nádrže stíní hladinu celý den) (Tab. 3).

**Tab. 2. Charakteristika lokalit – GPS, Velikost.** \* velikost byla dopočítána dle www.mapy.cz

Číslo	Název	GPS	Velikost [ha]
1	Svinský r.	49°42'42.113"N, 15°39'8.418"E	2,9*
2	Zámecký r.	49°40'26.406"N, 15°38'1.339"E	4,5*
3	Pilský r.	49°40'0.148"N, 15°35'59.069"E	4,5
4	Jiřikovský r.	49°44'9.197"N, 15°32'5.629"E	27,2
5	Haberský r.	49°45'18.914"N, 15°29'16.341"E	14,0
6	Balaton	49°44'18.886"N, 15°39'1.921"E	1,1*
7	Stavenov	49°45'14.755"N, 15°40'33.005"E	18,0
8	Dolní-cihelský r.	49°43'28.568"N, 15°40'7.18"E	0,6*
9	v.n. Břevnice	49°42'17.784"N, 15°40'15.47"E	13,0
10	Eckhardtův r.	49°42'24.871"N, 15°40'46.824"E	4,5
11	Kumpánek	49°42'15.974"N, 15°41'31.984"E	1,7
12	Panský r.	49°40'45.222"N, 15°43'21.577"E	3,5*
13	Borovčák	49°42'48.308"N, 15°41'53.267"E	0,1*
14	v.n. Pařížov	49°49'47.758"N, 15°34'22.209"E	20,9
15	Hlubošský r.	49°49'59.192"N, 15°35'6.697"E	3,0
16	v.n. Seč	49°50'19.946"N, 15°38'34.77"E	220,1
17	v.n. Křižanovice	49°51'47.928"N, 15°46'27.971"E	31,8
18	Rohozenský velký r.	49°48'17.743"N, 15°48'22.714"E	20,0
19	Dlouhý r.	49°45'7.732"N, 15°48'53.347"E	7,4
20	Velká Kamenice	49°46'51.269"N, 15°49'34.413"E	12,0
21	Návesník	49°42'44.954"N, 15°55'45.576"E	3,4
22	Pobočenský r.	49°41'9.229"N, 15°48'53.675"E	7,6
23	Ranský r.	49°40'58.221"N, 15°49'52.779"E	10,0
24	Řeka	49°40'25.984"N, 15°50'33.319"E	45,0
25	Mlýnský r. II	49°41'6.698"N, 15°51'46.589"E	2,0*
26	Zahájský r.	49°41'31.099"N, 15°45'58.64"E	2,8*
27	Jilemský r.	49°43'46.12"N, 15°35'4.481"E	8,2
28	Malé Dářko	49°39'54.472"N, 15°52'46.773"E	18,0
29r	Velké Dářko rašeliniště	49°38'40.129"N, 15°53'18.021"E	206,0
29k	Velké Dářko koupaliště	49°37'55.83"N, 15°54'20.904"E	206,0
30	v.n. Pilská	49°35'20.272"N, 15°55'48.352"E	36,4
31	Borek	49°47'34.089"N, 15°34'42.74"E	2,0

**Tab. 3. Charakteristika lokalit – Typ, Využití, Rel. Zastínění.** ? – využití není známo, RBC – regionální biocentrum, PR – přírodní rezervace, PP – přírodní památka, NBK – nadregionální biokoridor, NPR – národní přírodní rezervace

Číslo	Název	Typ	Využití	Rel. zastínění
1	Svinský r.	polní r.	produkční	1
2	Zámecký r.	návesní r.	?	1
3	Pilský r.	polní r.	produkční	1
4	Jiříkovský r.	polní r.	produkční	0
5	Haberský r.	návesní r.	?	0
6	Balaton	polní r.	rekreační	1
7	Stavenov	lesní r.	součást RBC	1
8	Dolní-cihelský r.	návesní r.	produkční	1
9	v.n. Břevnice	přírodní koupaliště	rekreační	1
10	Eckhardtův r.	lesní r.	produkční	1
11	Kumpánek	lesní r.	?	2
12	Panský r.	návesní r.	?	1
13	Borovčák	lesní r.	?	2
14	v.n. Pařížov	vodní nádrž	vodárenské, energetické	1
15	Hlubošský r.	přírodní koupaliště	rekreační	1
16	v.n. Seč	přírodní koupaliště	rekreační	0
17	v.n. Křižanovice	vodní nádrž	vodárenské, energetické	1
18	Rohozenský velký r.	luční r.	součást PR	1
19	Dlouhý r.	přírodní koupaliště	rekreační	1
20	Velká Kamenice	luční r.	součást PP	1
21	Návesník	luční r.	součást PP	0
22	Pobočenský r.	polní r.	produkční	0
23	Ranský r.	polní r.	?	1
24	Řeka	přírodní koupaliště	rekreační	0
25	Mlýnský r. II	polní r.	produkční	1
26	Zahájský r.	luční r.	součást PR	1
27	Jilemský r.	lesní r.	součást NBK	1
28	Malé Dářko	luční r.	součást NPR	0
29r	Velké Dářko rašeliniště	přírodní koupaliště	rekreační	0
29k	Velké Dářko koupaliště	přírodní koupaliště	rekreační	0
30	v.n. Pilská	přírodní koupaliště	rekreační	0
31	Borek	lom	rekreační	1



### 3.3. Zpracování vzorků

#### Biologický rozbor

Zakoncentrované vzorky byly důkladně vyhodnoceny pomocí optického mikroskopu (Olympus BX 51), byly určeny všechny nalezené druhy řas a sinic a současně pořízena fotografická dokumentace digitální kamerou (Olympus DP71) (Příloha 2). K determinaci byla použita následující literatura: Geitler 1932; Hindák 1978; Hindák 2001; Houk 2003; Komárek 1996; Komárek & Anagnostidis 1999, 2005; Komárek & Fott 1983; Krammer & Lange-Bertalot 1991; Krammer & Lange-Bertalot 1997a, 1997b; Lenzenweger 1996, 1997, 1999; Wołowski 1998; Wołowski & Hindák 2005.

Relativní četnost jednotlivých druhů byla stanovena s využitím semikvantiativní stupnice (Tab. 4) (Kaštovský et. al 2008).

**Tab. 4. Relativní abundance druhů**

	<b>Status</b>	<b>Relativní abundance [%]</b>
<b>0</b>	bez výskytu	0
<b>1</b>	druh ojediněle zastoupený	<1
<b>2</b>	druh vzácný	1 – 5
<b>3</b>	druh poměrně hojný	5 – 20
<b>4</b>	druh hojný	20 – 50
<b>5</b>	druh velmi hojný	50 – 90
<b>6</b>	druh masově zastoupený	90 – 100

Množství zooplanktonu (perloočky, buchanky, viřníci) přítomného v jednotlivých vzorcích bylo odhadnuto dle stupnice:

0 – žádný zooplankton,

1 – max. 10 kusů na mikroskopovaný homogenizovaný vzorek,

2 – více než 10 kusů na mikroskopovaný homogenizovaný vzorek.

### Chemický rozbor

Z nezakoncentrovaných vzorků bylo stanoveno množství fosforečnanových, dusičnanových a amonných iontů pomocí přístroje FIA (Foss Tecator, Švédsko). Tyto rozborů byly provedeny v laboratoři Katedry biologie ekosystémů PřF JU.

### Statistické zobrazovací metody

Ke zpracování výsledků byl použit software Statistika 8.0 s využitím dvou metod – lineární regrese a ANOVA.

## 4. VÝSLEDKY

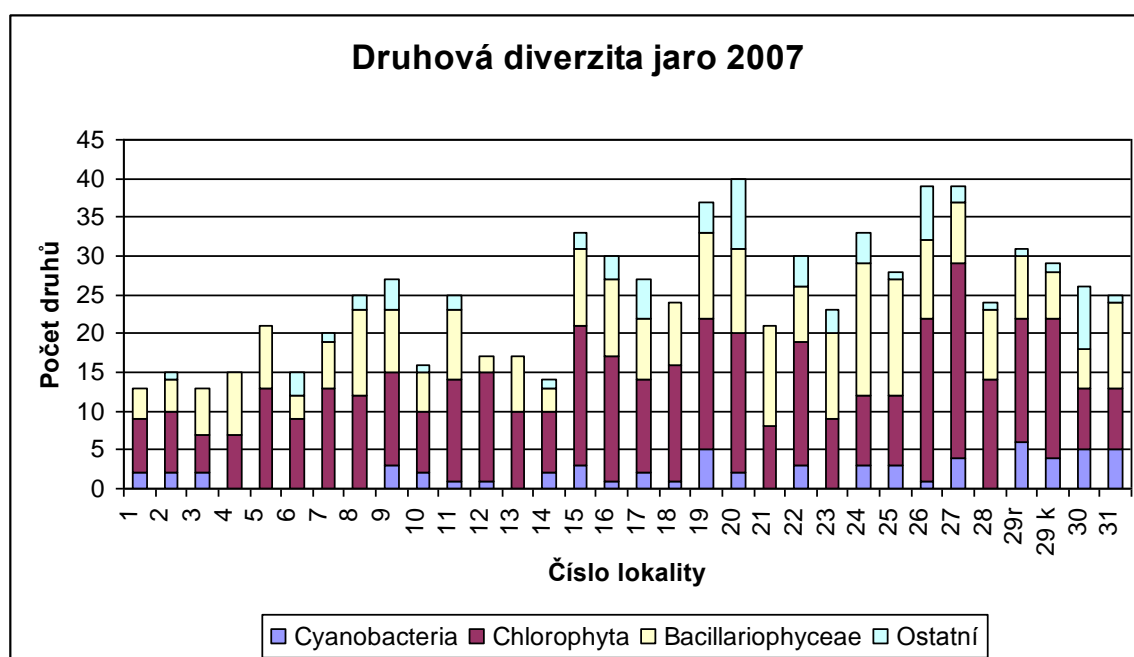
### 4.1. Druhá diverzita

Druhá diverzita řas a sinic na 32 daných lokalitách byla sledována během roku 2007 s odběry na jaře, v létě a na podzim, kdy na několika rybnících odběr nemohl být proveden, protože byly vypuštěny.

#### 4.1.1. Druhá diverzita jaro 2007

Jarní odběr vzorků byl proveden v období 13. – 15. 4. 2007. Výsledky sběru jsou uvedeny v Příloze 5, která je z kapacitních důvodů umístěna na příloženém CD.

Při jarním odběru byla celkově zjištěna poměrně nízká druhová diverzita (Obr. 1), která se pohybovala v rozmezí od 12 do 40 druhů na lokalitu. Nejnížší (do 15 druhů) byla pozorována na lokalitách: Svinský rybník (č. 1), Pílský rybník (č. 3) a vodní nádrž Pařížov (č. 14), ve kterých byla naměřena nižší teplota. Naopak nejvyšší druhová rozmanitost (nad 38 druhů) byla zaznamenána na lokalitách: Velká Kamenice (č. 20), Zahájský rybník (č. 26) a Jilemský rybník (č. 27), kde byly teploty výrazně vyšší.

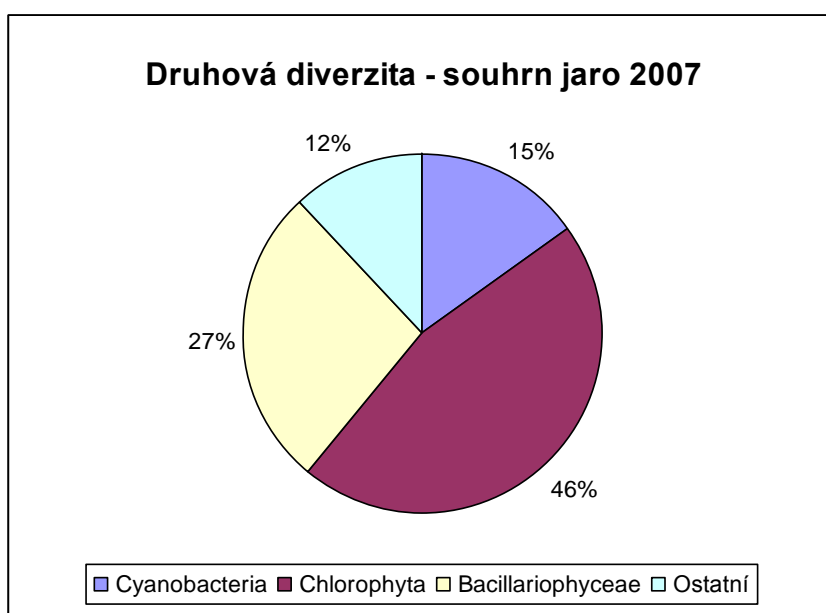


Obr. 1. Druhá diverzita při jarním odběru

Celkem bylo nalezeno 184 druhů řas a sinic. Nejčastější skupinou byly zelené řasy v počtu 84 druhů (46 %) (Obr. 2), nejběžnější byly: *Desmodesmus quadricauda*, *Pediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex* – na všech sledovaných lokalitách, *Monoraphidium contortum* – na 26 lokalitách. U rozsivek v počtu 50 druhů (27 %) byla dominantním druhem *Asterionella formosa* zaznamenaná na 31 lokalitách, dále *Aulacoseira* sp. na 24 lokalitách a hojně se také vyskytovala *Fragilaria crotonensis* – na 20 lokalitách. Naopak skupina sinic byla zastoupena pouze 28 druhy (15 %). Nejčastější sinicí byla *Oscillatoria angusta* a *Oscillatoria limosa*, které se vyskytly na 8 lokalitách, dále pak *Phormidium* sp. na 9 lokalitách. Další nalezené druhy (22 druhů, 12 %) byly pro přehlednost grafu (Obr. 1) a jiná následná zpracování společně zařazeny do jedné skupiny označené jako „ostatní“; nejběžnější byly: *Dinobryon* sp. nalezený na 12 lokalitách, *Peridinium* sp. na 10 a *Trachelomonas hispida* na 8 lokalitách.

Z nepůvodních druhů byly nalezeny dva – *Fragilaria reicheltii* na lokalitě Balaton (č. 6) a *Pediastrum simplex* na 13 lokalitách: Balaton (č. 6), Dolní-Cihelský r. (č. 8), v. n. Břevnice (č. 9), Hlubošský r. (č. 15), v. n. Seč (č. 16), Rohozenský velký r. (č. 18), Dlouhý r. (č. 19), Velká Kamenice (č. 20), Pobočenský r. (č. 22), Zahájský r. (č. 26), Jilemský r. (č. 27), Malé Dářko (č. 28), Velké Dářko – koupaliště (č. 29k).

Obecně lze říci, že v jarním období byla druhová diverzita nízká a druhy netvořily výrazné dominanty, výjimkou byly rozsivky (Příloha 5 na CD).

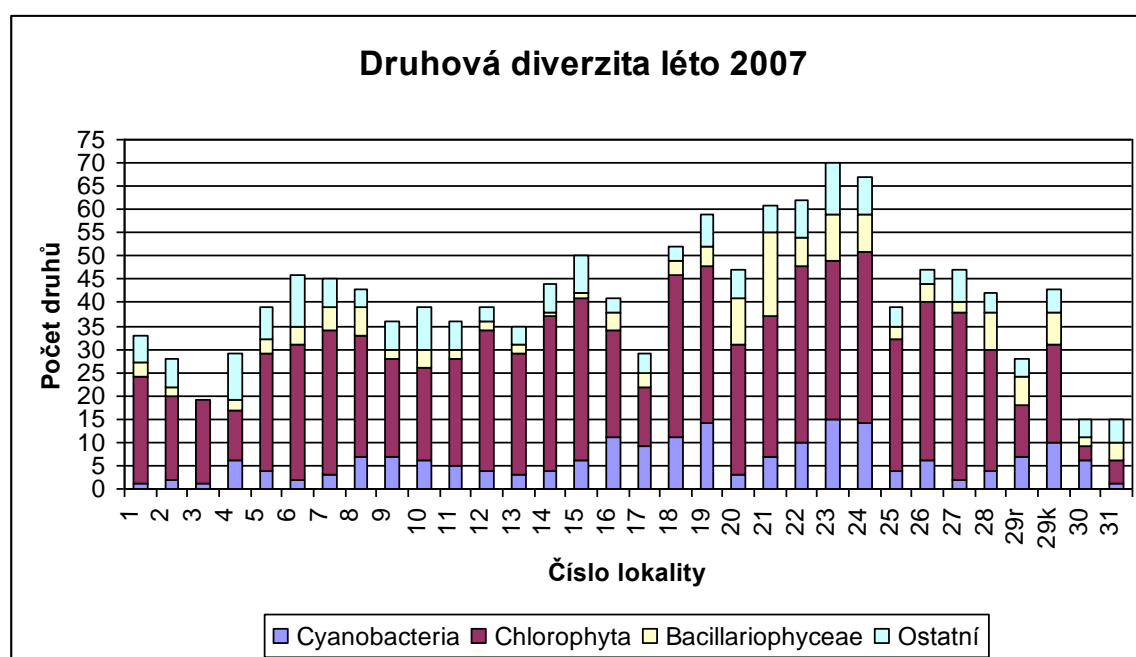


Obr. 2. Druhová diverzita – souhrn všech lokalit, jaro 2007

#### 4.1.2. Druhová diverzita léto 2007

Letní odběr vzorků proběhl 20. – 21. 7. 2007. Výsledky sběru jsou opět uvedeny na přiloženém CD (Příloha 6).

Druhová diverzita byla v tomto období největší (Obr. 3), pohybovala se v rozmezí od 15 do 70 druhů. Nejnižší druhové zastoupení (15 druhů) bylo pozorováno na dvou lokalitách: vodní nádrž Pilská (č. 30) a lom Borek (č. 31). Nejvyšší druhová diverzita (nad 60 druhů) byla zaznamenána na 4 rybnících: Návesník (č. 21), Pobočenský (č. 22), Ranský (č. 23) a Řeka (č. 24).



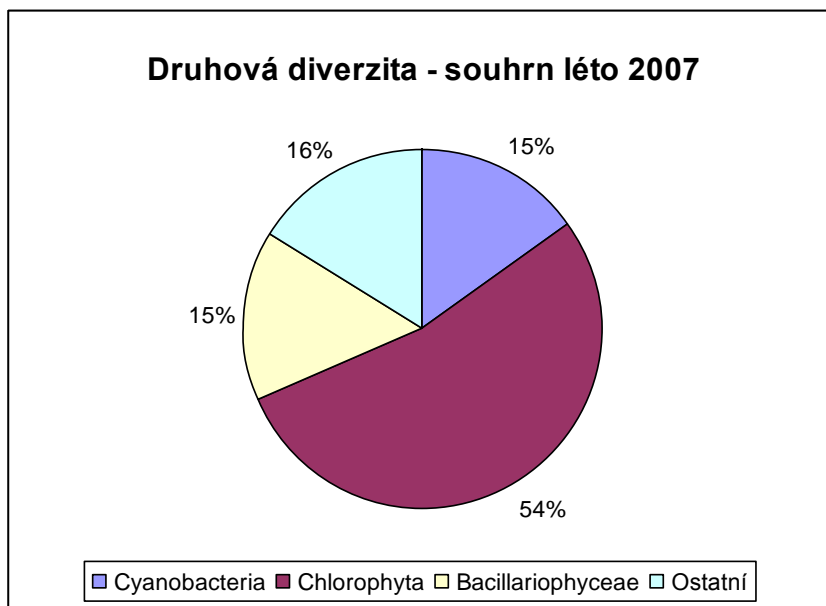
Obr. 3. Druhová diverzita při letním odběru

Celkem bylo nalezeno 241 druhů řas a sinic. Nejčastější skupinou byly opět zelené řasy v počtu 128 druhů (54 %) (Obr. 4), nejběžnější byly: *Pediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex* na 30 lokalitách, *Desmodesmus quadricauda* na 27 lokalitách, *Chlamydomonas* sp. a *Coelastrum microporum* na 25 lokalitách. Byl zaznamenán letní narůst sinic, identifikováno bylo 37 druhů (15 %). Dominantu tvořila *Planktolyngbya limnetica*, která se vyskytovala na 16 lokalitách a *Woronichinia naegeliana* na 13 lokalitách. Druhová rozmanitost rozsivek oproti jaru klesla na 37 druhů (15 %), na jaře dominantní *Asterionella formosa* se v létě vyskytovala pouze na 14 lokalitách. Ze skupiny

„ostatní“ bylo nalezeno 39 druhů (16 %), nejvíce zastoupené byly: *Trachelomonas volvocina* na 28, *Peridinium* sp. na 24 a *Trachelomonas oblonga* na 17 lokalitách.

Zástupci nepůvodních druhů byly tři – *Cuspidothrix issatschenkoii* na lokalitě Eckhardtův rybník (č. 10), *Pediastrum simplex* na 18 lokalitách: Haberský r. (č. 5), Balaton (č. 6), Stavenov (č. 7), Dolní-cihelský r. (č. 8), v. n. Břevnice (č. 9), Eckhardtův r. (č. 10), Kumpánek (č. 11), Panský r. (č. 12), v. n. Pařížov (č. 14), Hlubošský r. (č. 15), v. n. Křižanovice (č. 17), Dlouhý r. (č. 19), Velká Kamenice (č. 20), Pobočenský r. (č. 22), Ranský r. (č. 23), Řeka (č. 24), Zahájský r. (č. 26), Jilemský r. (č. 27). *Staurastrum manfeldtii* complex bylo nalezeno na 28 lokalitách: Svinský r. (č. 1), Zámecký r. (č. 2), Pilský r. (č. 3), Jiříkovský r. (č. 4), Haberský r. (č. 5), Balaton (č. 6), Stavenov (č. 7), Dolní-cihelský r. (č. 8), v.n. Břevnice (č. 9), Eckhardtův r. (č. 10), Kumpánek (č. 11), Panský r. (č. 12), Borovčák (č. 13), v. n. Pařížov (č. 14), Hlubošský r. (č. 15), v. n. Seč (č. 16), v. n. Křižanovice (č. 17), Rohozenský velký r. (č. 18), Dlouhý r. (č. 19), Velká Kamenice (č. 20), Návesník (č. 21), Pobočenský r. (č. 22), Ranský r. (č. 23), Řeka (č. 24), Mlýnský r. II (č. 25), Zahájský r. (č. 26), Jilemský r. (č. 27), Malé Dářko (č. 28).

V letním období u všech skupin kromě rozsivek vrcholila druhová diverzita a byl zaznamenán častější výskyt dominant (Příloha 6 na CD).

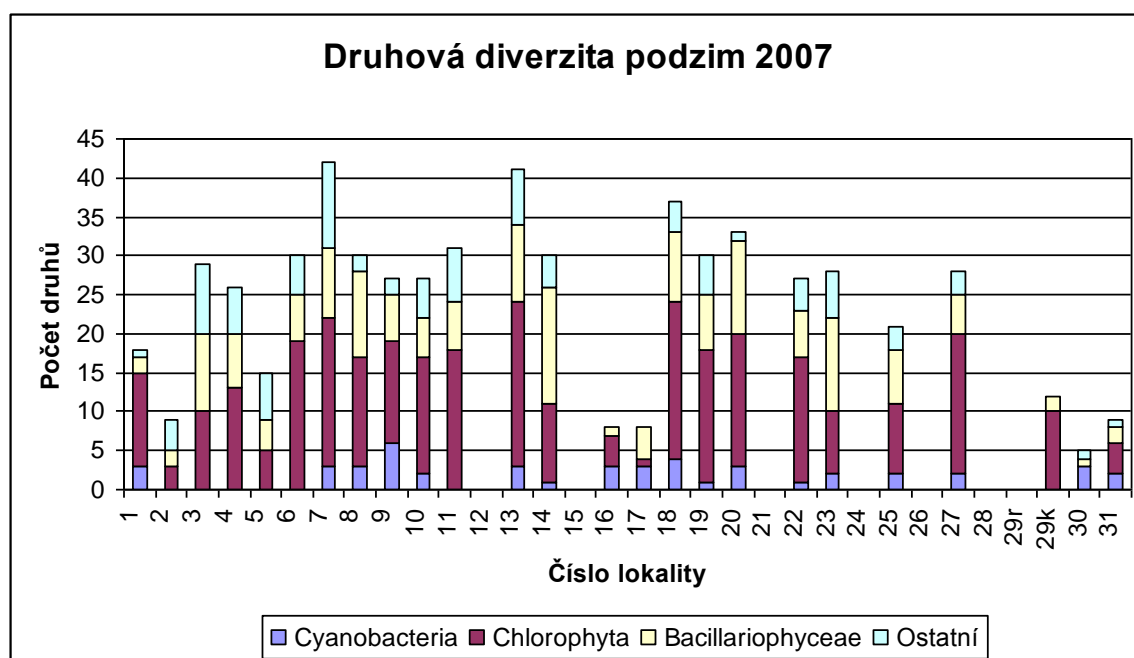


Obr. 4. Druhová diverzita – souhrn všech lokalit, léto 2007

### 4.1.3. Druhová diverzita podzim 2007

Podzimní odběr vzorků, v období 26. – 27. 10. 2007, nebyl z důvodu vypuštění proveden na 7 nádržích: Panský rybník (č. 12), Hlubošský rybník (č. 15), Návesník (č. 21), Řeka (č. 24), Zahájský rybník (č. 26), Malé Dářko (č. 28 ) a Velké Dářko (č. 29r). Výsledky sběru jsou opět uvedeny na přiloženém CD (Příloha 7).

Na podzim druhová diverzita výrazně poklesla (Obr. 5), pohybovala se v rozmezí od 5 do 42 druhů a značně kolísala v rámci jednotlivých lokalit. Nejnížší druhová diverzita (do 5 druhů) byla pozorována na lokalitě vodní nádrž Pilská (č. 30), nejvyšší (nad 40 druhů) na dvou rybnících: Stavenov (č. 7) a Borovčák (č. 13).



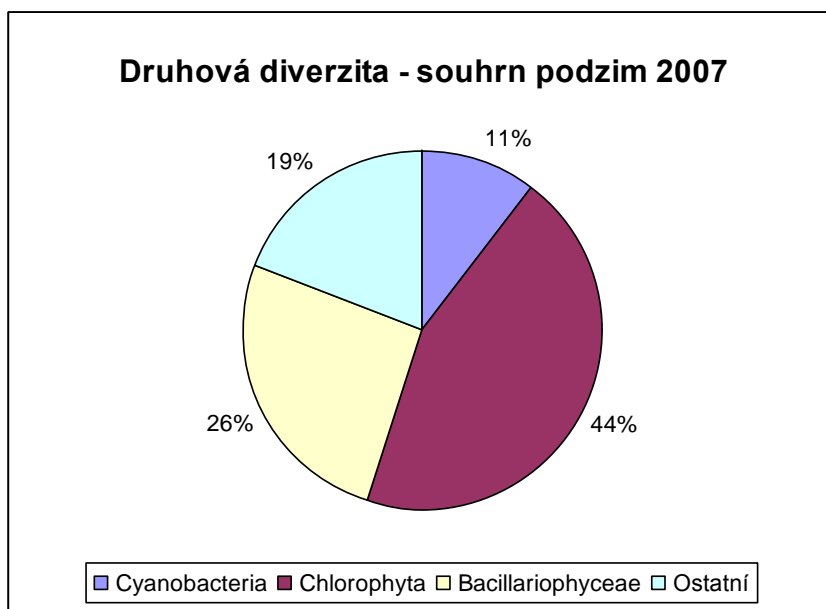
Obr. 5. Druhová diverzita při podzimním odběru (lokality č. 12, 15, 21, 24, 26, 28 a 29r byly vypuštěny)

Celkem bylo nalezeno 161 druhů řas a sinic. Přestože byl u zelených řas zaznamenán výrazný pokles druhové diverzity, tak i v tomto období, stejně jako na jaře a v létě, tvořily nejčastější skupinu – 71 druhů (44 %) (Obr. 6). Nejvíce zastoupeno bylo opět *Pediastrum boryanum* na 20 lokalitách a *Pediastrum duplex* na 17 lokalitách. Počet druhů rozsivek se oproti létu zvýšil, nalezeno bylo 42 druhů (26 %). Dominantou zůstala *Asterionella formosa*, zaznamenána byla na 22 lokalitách. U skupiny sinic došlo

k výraznému poklesu na 17 druhů (11 %) a nižší byl také počet lokalit, kde byly nalezeny: např. *Planktolyngbya limnetica* na 9 lokalitách, *Chroococcus limneticus* na 8 lokalitách. Skupina „ostatní“ byla zastoupena 31 druhy (19 %), nejčastěji se vyskytovaly: *Mallomonas* sp. na 14, *Trachelomonas planctonica* na 10 a *Peridinium* sp. na 9 lokalitách.

Z nepůvodních druhů byly zastoupeny tři: *Pediastrum simplex* na 13 lokalitách: Balaton (č. 6), Stavenov (č. 7), Dolní-cihelský r. (č. 8), v. n. Břevnice (č. 9), Eckhardtův r. (č. 10), Kumpánek (č. 11), v. n. Pařížov (č. 14), Rohozenský velký r. (č. 18), Dlouhý r. (č. 19), Velká Kamenice (č. 20), Pobočenský r. (č. 22), Ranský r. (č. 23), Jilemský r. (č. 27). *Staurastrum manfeldtii* complex se vyskytovalo na 13 lokalitách: Svinský r. (č. 1), Jiříkovský r. (č. 4), Stavenov (č. 7), v. n. Břevnice (č. 9), Kumpánek (č. 11), Borovčák (č. 13), v. n. Pařížov (č. 14), Rohozenský velký r. (č. 18), Velká Kamenice (č. 20), Pobočenský r. (č. 22), Ranský r. (č. 23), Jilemský r. (č. 27), Borek (č. 31). *Fragilaria reicheltii* byla nalezena pouze na lokalitě Balaton (č. 6).

S poklesem druhové diverzity v podzimním období došlo také ke snížení výskytu dominant, výjimku opět tvořily rozsivky (Příloha 7 na CD).

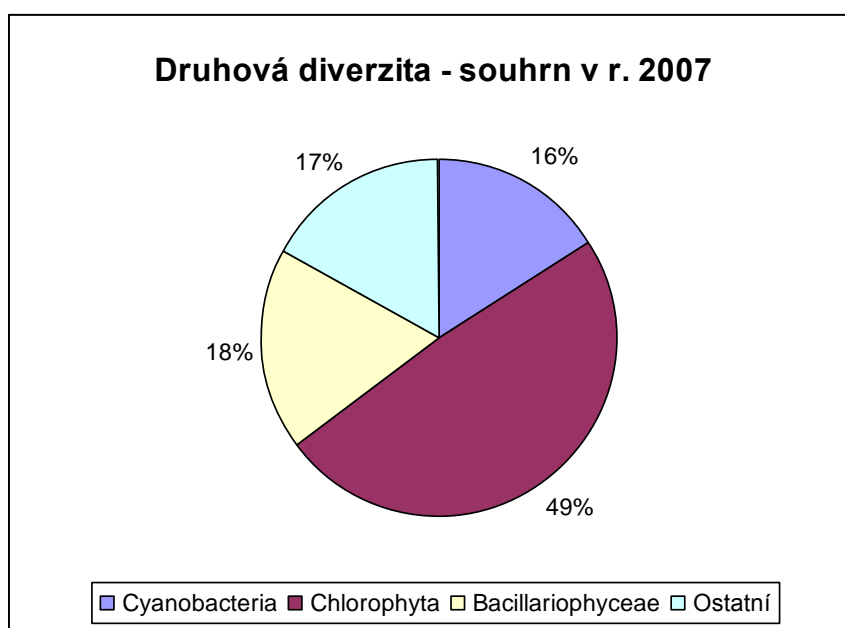


Obr. 6. Druhová diverzita – souhrn všech lokalit, podzim 2007



#### 4.1.4. Druhová diverzita – souhrn výsledků

Během odběrů na jaře, v létě a na podzim roku 2007 na 32 sledovaných lokalitách bylo celkem nalezeno 378 druhů řas a sinic v následujícím zastoupení: sinice 61 druhů (16 %), zelené řasy 184 druhů (49 %), rozsivky 69 druhů (18 %) a skupina „ostatní“ byla tvořena 64 druhy (17 %) (Obr. 7). Seznam všech nalezených druhů je uveden v Příloze 3.



Obr. 7. Druhová diverzita – souhrn za období jaro, léto, podzim 2007

V rámci jednotlivých sledovaných skupin můžeme během těchto tří sezón pozorovat následující vývoj (Obr. 8). Dominantou v počtu druhů byly jednoznačně zelené řasy, u kterých byl pozorován obrovský nárůst v létě. Ve všech sledovaných obdobích byl zaznamenán výskyt následujících druhů: *Eudorina elegans*, *Chlamydomonas* sp., *Pandorina morum*, *Coelastrum microporum*, *Crucigenia tetrapedia*, *Desmodesmus opoliensis* var. *opoliensis*, *Chlorotetraedron incus*, *Monoraphidium arcuatum*, *Monoraphidium contortum*, *Pediastrum biradiatum*, *Pediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex*, *Pediastrum simplex*, *Pediastrum tetras*, *Scenedesmus acuminatus*, *Scenedesmus acutus*, *Schroederia setigera*, *Tetraedron caudatum*, *Tetraedron minimum*, *Tetrastrum*

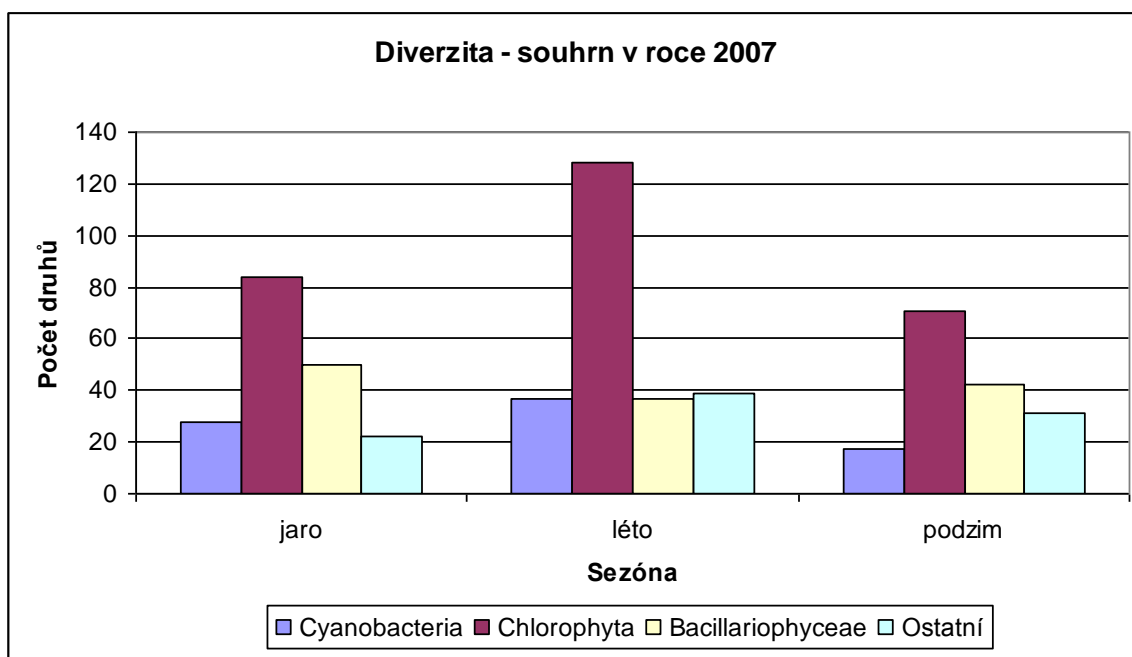
*staurogeniaeforme*, *Dictyosphaerium* cf. *sphagnale*, *Micractinium pusillum*, *Oocystis lacustris*, *Closterium limneticum* (Příloha 8 na CD).

Sinice zaznamenaly v létě jen mírný nárůst v počtu druhů v porovnání s jarním obdobím a jejich diverzita byla srovnatelná s diverzitou rozsivek a také se skupinou zahrnující ostatní druhy. Na podzim pak pokles sinic korespondoval se snížením počtu druhů zelených řas, u obou zmíněných skupin cca na polovinu jejich letních hodnot. Ve všech třech sezónách byl pozorován výskyt těchto druhů: *Aphanocapsa* sp., *Chroococcus limneticus*, *Microcystis* cf. *aeruginosa*, *Phormidium* sp., *Planktolynghya limnetica*, *Planktothrix agardhii*, *Snowella lacustris*, *Snowella litoralis*, *Woronichinia naegeliana* (Příloha 8 na CD).

U rozsivek bylo zjištěno jarní a podzimní maximum, podzimní nárůst oproti létu nebyl ale velký. Jak na jaře, tak i v létě a na podzim byl zjištěn výskyt následujících druhů: *Asterionella formosa*, *Aulacoseira granulata*, *Aulacoseira* sp., *Cyclotella* sp., *Cyclotella* sp. 2, *Cymatopleura solea*, *Cymatopleura* sp., *Cymbella* sp. 2, *Fragilaria crotonensis*, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema* cf. *olivaceum*, *Gomphonema truncatum*, *Gyrosigma* sp., *Melosira varians*, *Navicula* sp., *Navicula* sp. 2, *Nitzschia sigmoidea*, *Surirella* sp., *Tabellaria flocculosa* (Příloha 8 na CD).

Druhová diverzita ve skupině „ostatní“ vzrostla v létě téměř o plovinu ve srovnání s jarním obdobím a podzimní pokles o čtvrtinu letní hodnoty nebyl tak výrazný jako u sinic a zelených řas. Během všech tří sezón byly pozorovány tyto druhy: *Peridinium* sp., *Trachelomonas hispida*, *Trachelomonas oblonga*, *Trachelomonas planctonica*, *Dinobryon* sp. a *Mallomonas* sp. (Příloha 8 na CD).

Nepůvodní druhy byly nalezy celkem 4: *Cuspidothrix issatschenkoii* (1 lokalita – léto), *Pediastrum simplex* (13 lokalit – jaro, 18 lokalit – léto, 13 lokalit – podzim), *Staurastrum manfeldtii* complex (28 lokalit – léto, 13 lokalit – podzim), *Fragilaria reicheltii* (1 stejná lokalita – jaro a podzim).



Obr. 8. Druhová diverzita – souhrn všech lokalit v r. 2007 s ohledem na jednotlivé sezóny

## 4.2. Statistické zpracování dat

Ke statistickému zpracování výsledků byl použit software Statistika 8.0 s využitím dvou metod – lineární regrese a ANOVA.

Zkoumána byla závislost mezi druhovou diverzitou (vysvětlovaná proměnná) a osmi faktory prostředí (vysvětlující proměnné): velikost lokality (ha), teplota (°C), pH, vodivost (μS), průhlednost (cm), množství PO<sub>4</sub>-P (μg/l), NO<sub>3</sub>-N (μg/l) a NH<sub>4</sub>-N (μg/l). Závislosti mezi těmito proměnnými byly zhodnoceny v softwaru Statistica 8.0 prostřednictvím lineární regrese a ANOVY. Výsledky měření abiotických faktorů jsou v Příloze 4 na CD.

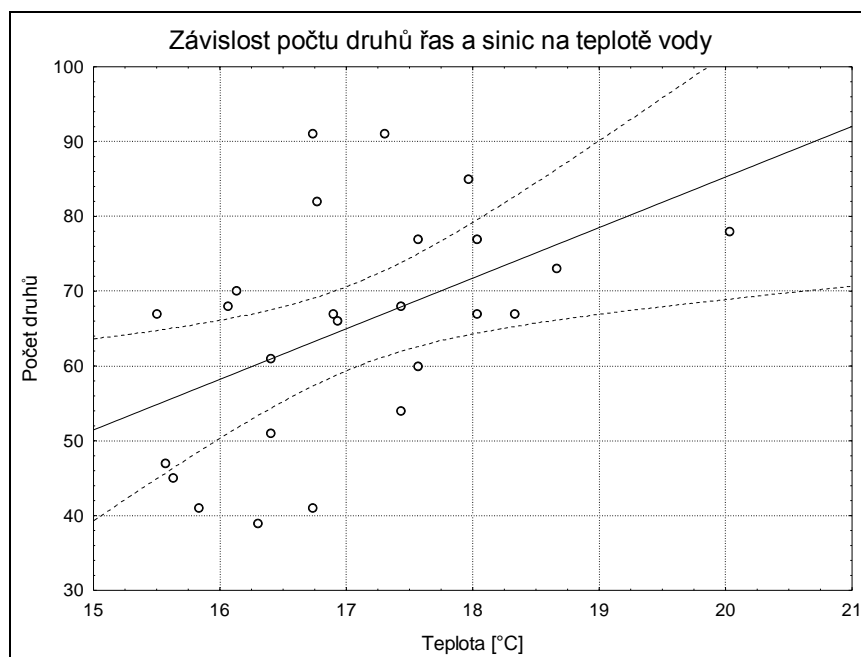
Použité testy ukázaly průkazný vliv 2 faktorů prostředí, teploty (Tab. 5, Obr. 9) a průhlednosti (Tab. 5, Obr. 10), vliv ostatních vysvětlujících proměnných se ukázal jako neprůkazný (Tab. 5).

**Tab. 5. Průkaznost vlivu faktorů prostředí na druhovou diverzitu**  
( $p < 0,05$  průkazný vliv,  $p > 0,05$  neprůkazný vliv)

	Použitá metoda	df	F	p
Velikost lokality [ha]	lin. regrese	1	0,294	0,591
Průměrná teplota [°C]	lin. regrese	1	7,075	0,014
Průměrné pH	lin. regrese	1	0,028	0,869
Průměrná vodivost ( $\mu\text{S}$ )	lin. regrese	1	0,869	0,361
log (Průměrná průhlednost [cm])	lin. regrese	1	4,437	0,046
Průměr naměřených hodnot $\text{PO}_4\text{-P}$ [ $\mu\text{g/l}$ ]	lin. regrese	1	1,060	0,314
Průměr naměřených hodnot $\text{NO}_3\text{-N}$ [ $\mu\text{g/l}$ ]	lin. regrese	1	0,745	0,397
Průměr naměřených hodnot $\text{NH}_4\text{-N}$ [ $\mu\text{g/l}$ ]	lin. regrese	1	0,440	0,514
Relativní zastínění	ANOVA	2	0,160	0,853

#### 4.2.1. Závislost počtu druhů na teplotě

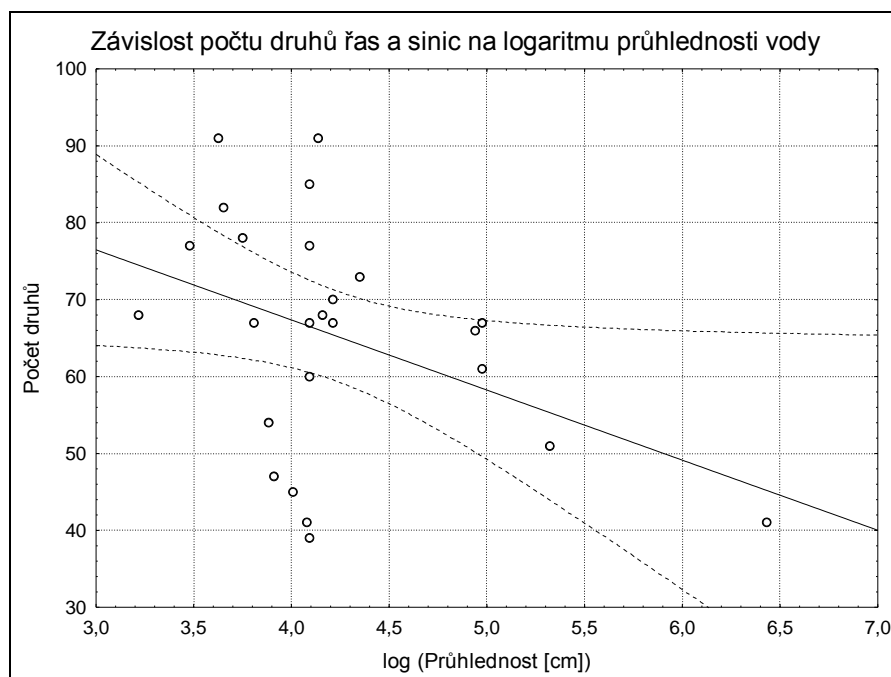
Využitím lineární regrese bylo zjištěno, že s rostoucí teplotou průkazně roste počet druhů ( $F = 7,075$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0,014$ ).



Obr. 9. Závislost počtu druhů řas a sinic na teplotě vody ( $F = 7,075$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0,014$ ;  $r^2 = 0,235$ ). Přerušované čáry vyznačují 95% konfidenční interval.

## 4.2.2. Závislost počtu druhů na průhlednosti

Využitím lineární regrese bylo zjištěno, že s vyšší průhledností průkazně klesá počet druhů ( $F = 4,437$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0,046$ ).



Obr.10. Závislost počtu druhů řas a sinic na logaritmu průhlednosti vody ( $F = 4,437$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0,046$ ;  $r^2 = 0,162$ ). Přerušované čáry vyznačují 95% konfidenční interval.

## 4.3. Přehled nalezených nepůvodních druhů

### 4.3.1. *Cuspidothrix issatschenkoi*

*Cuspidothrix issatschenkoi* (Usachev) Rajaniemi et al. 2005 (Příloha 2 – Obr. 11)

**Syn.:** *Raphidiopsis mediterranea* Skuja 1937, *Anabaena issatschenkoi* Usachev 1938,

*Aphanizomenon issatschenkoi* (Usachev) Proshkina-Lavrenko 1968

**Taxonomické zařazení:** Oddělení: Cyanobacteria

**Charakteristika:** Planktonní mikroskopická vláknitá sinice se schopností vytvářet heterocyty.

**Rozměry:** Vlákná 500(1120?)  $\mu\text{m}$  dlouhá, buňky uprostřed trichomu 4-8(15,9) x (1,5)2-3(4,4)  $\mu\text{m}$ , buňky koncové 5-20(34,8) x 1,2-2,9  $\mu\text{m}$ , heterocyty (4,5)6-10,9(15?) x (1,5)2-3(6,5)  $\mu\text{m}$ , akinety 6-20(28,5?) x 2-4,5(7)  $\mu\text{m}$  (Komárek 1996).

**Výskyt:** Mezotrofní až eutrofní sladkovodní nádrže. Nalezen pouze v létě na lokalitě Eckhardtův rybník (č. 10) s relativní četností 2.

#### 4.3.2. *Pediastrum simplex*

*Pediastrum simplex* Meyen 1829 (Příloha 2 – Obr. 12, Obr. 13)

**Syn.:** *Micrasterias simplex* (Meyen) Kützing 1834, *Monactinus simplex* (Meyen) Corda 1839, *Helierella simplex* (Meyen) Brébisson 1839

**Taxonomické zařazení:** Oddělení: Chlorophyta

**Charakteristika:** Mikroskopická vodní zelená řasa.

**Rozměry:** Cenobium až 246  $\mu\text{m}$  v průměru, okrajové buňky (12-)16-57 x 6-38  $\mu\text{m}$ , vnitřní buňky 6-40 x 6-36  $\mu\text{m}$  (Komárek & Fott 1983).

**Výskyt:** Mezotrofní až eutrofní stojaté ev. mírně tekoucí vody. Nalezeno v létě na lokalitě Haberský rybník (č. 5) s relativní četností 1 (v následujícím textu bude tento typ výskytu označován jako L 1); dále: Balaton (č. 6) na jaře s relativní četností 3 (J 3), L 1 a na podzim s relativní četností 2 (P 2); Stavenov (č. 7) L 2, P 2; Dolní-Cihelský r. (č. 8) J 2, L 2, P 2; v. n. Břevnice (č. 9) J 1, L 2, P 2; Eckhardtův r. (č. 10) L 2, P 3; Kumpánek (č. 11) L 1, P 2; Panský r. (č. 12) L 1; v. n. Pařížov (č. 14) L 1, P 2; Hlubošský r. (č. 15) J 1, L 2; v. n. Seč (č. 16) J 1; v. n. Křižanovice (č. 17) L 1; Rohozenský velký r. (č. 18) J 1, P 1; Dlouhý r. (č. 19) J 1, L 1, P 2; Velká Kamenice (č. 20) J 2, L 1, P 2; Pobočenský r. (č. 22) J 2, L 2, P 2; Ranský r. (č. 23) L 2, P 2; Řeka (č. 24) L 1; Zahájský r. (č. 26) J 1, L 2; Jilemský r. (č. 27) J 1, L 1, P 1; Malé Dářko (č. 28) J 2; Velké Dářko – koupaliště (č. 29k) J 1.

### 4.3.3. *Staurastrum manfeldtii* complex

*Staurastrum manfeldtii* complex Coesel 1992 (Příloha 2 – Obr. 14)

**Syn.:** *Staurastrum manfeldtii* var. *planctonicum* Lütkemüller 1942, *Staurastrum planctonicum* Teiling 1946, *Staurastrum seabaldii* var. *ornatum* f. *planctonicum* (Lütkemüller) Teiling 1947

**Taxonomické zařazení:** Oddělení: Chlorophyta

**Charakteristika:** Mikroskopická vodní zelená řasa – krásivka.

**Rozměry:** Délka buňky 50-55 µm, šířka s výběžky 65-80 µm, šířka isthmus 15-17 µm (Lenzenweger 1997).

**Výskyt:** Mezotrofní až eutrofní stojaté vody. Nalezeno na lokalitě Svinský rybník (č. 1) L 2, P 2; dále: Zámecký r. (č. 2) L 1; Pilský r. (č. 3) L 2; Jiříkovský r. (č. 4) L 2, P 2; Haberský r. (č. 5) L 2; Balaton (č. 6) L 1; Stavenov (č. 7) L 2, P 3; Dolní-cihelský r. (č. 8) L 1; v.n. Břevnice (č. 9) L 2, P 3; Eckhardtův r. (č. 10) L 2; Kumpánek (č. 11) L 1, P 2; Panský r. (č. 12) L 1; Borovčák (č. 13) L 2, P 2; v. n. Pařížov (č. 14) L 1, P 2; Hlubošský r. (č. 15) L 1; v. n. Seč (č. 16) L 2; v. n. Křižanovice (č. 17) L 3; Rohozenský velký r. (č. 18) L 2, P 1; Dlouhý r. (č. 19) L 2; Velká Kamenice (č. 20) L 3, P 2; Návesník (č. 21) L 2; Pobočenský r. (č. 22) L 1, P 2; Ranský r. (č. 23) L 2, P 1; Řeka (č. 24) L 1; Mlýnský r. II (č. 25) L 1; Zahájský r. (č. 26) L 1; Jilemský r. (č. 27) L 1, P 1; Malé Dářko (č. 28) L 1; Borek (č. 31) P 3.

### 4.3.4. *Fragilaria reicheltii*

*Fragilaria reicheltii* (Voigt) Lange-Bertalot 1986 (Příloha 2 – Obr. 15)

**Syn.:** *Centronella reicheltii* Voigt 1902, *Centronella rostafinskii* Woloszyńska 1922

**Pozn.:** Druh je do jisté míry pochybným taxonem – s velkou pravděpodobností jde o abnormalitu nějaké jiné rozsivky, která má bipolární buňky a pod tlakem různých stresorů vytvoří třetí rameno (uvažuje se o druhu *Fragilaria crotonensis*) (Schmidt 1997). Je tedy možné, že se v tomto případě nejedná o invazi (ostatně nijak hojnou) ale o pouhé zvýšení šancí na vznik takovéto abnormality.

**Taxonomické zařazení:** Oddělení: Chromophyta

**Charakteristika:** Mikroskopická hnědá řasa – rozsivka.

**Rozměry:** Ramena 22-40 µm dlouhá (Krammer & Lange-Bertalot 1991).

**Výskyt:** Plankton mezotrofních až eutrofních rybníků. Nalezena na lokalitě Balaton (č. 6) na jaře a na podzim s relativní četností 2.

#### 4.4. Zajímavý nalezený původní druh - *Treubaria schmidlei*

*Treubaria schmidlei* (Schröder) Fott & Kováčik 1975 (Příloha 2 – Obr. 16)

**Syn.:** *Polyedrium schmidlei* Schröder 1898, *Tetraedron schmidlei* (Schröder) Lemmermann 1903, *Treubaria limnetica* (Smith) Fott & Kováčik 1975, *Echinosphaerella limnetica* Smith 1920

**Taxonomické zařazení:** Oddělení: Chlorophyta

**Charakteristika:** Mikroskopická zelená řasa.

**Rozměry:** Buňky 8-19 µm v průměru; výběžky 20-40(-60) µm dlouhé (Komárek & Fott 1983).

**Výskyt:** Sporadicky a izolovaně v planktonu různých typů vod (Komárek & Fott 1983). Na území ČR zatím publikován pouze jediný nález z roku 1953 na lokalitě vodárna Brno – Pisárky (Pouličková et al. 2004). Nyní, v létě r. 2007, zaznamenána na lokalitách Balaton (č. 6) a Řeka (č. 24) s relativní četností 1.



## 5. DISKUZE

Součástí projektu s cílem zmapovat výskyt nepůvodních a invazivních druhů řas a sinic na našem území byly s touto předkládanou prací také bakalářské práce Sabiny Hájkové (Hájková 2008) a Antonína Melichara (Melichar 2008). Vzhledem k tomu, že oba autoři prováděli podobný průzkum na svých lokalitách (Hájková v okolí Kutné Hory, Melichar v okolí Jihlavy) v témže roce a přibližně ve stejném období, jsou tyto výsledky vhodné k porovnání, samozřejmě s ohledem na jisté rozdíly při jejich hodnocení a prezentaci.

Obecně se dá říci, že se planktonní společenstva mění s roční dobou, spolu s teplotními, světelnými a chemickými změnami. Čím větší jsou fyzikálně-chemické změny během roku ve vodě, tím více se liší složení jednotlivých planktonních společenstev, která se ve vodě střídají (Fott 1956).

Během odběrů ve třech sezónách v roce 2007 bylo v rámci této práce nalezeno celkem 378 druhů řas a sinic (184 druhů na jaře, 241 v létě a 161 na podzim). Navýšení druhové diverzity v letním období oproti jaru a následný pokles na podzim tak koresponduje s výsledky, které získal také Melichar – 62 druhů na jaře, 143 v létě a 119 na podzim (Melichar 2008); souhrnný počet nalezených druhů za všechny sezóny ve své práci neuvádí. Hájková popisuje nález celkem 248 druhů – 120 na jaře, 147 v létě a 148 na podzim (Hájková 2008). Podobný počet zastoupených druhů v letním a podzimním období vysvětluje tím, že pokračoval nárůst zelených řas a stále přetrvávaly sinice, což je udáváno jako poměrně častý úkaz, tedy že se výskyt vegetace sinic mnohdy prodlužuje z letního období až do září a počátku října (Javornický 1966). V této práci se však podobný vývoj nepotvrdil.

Na jaře byla celkově zjištěna poměrně nízká druhová diverzita, která se v rámci jednotlivých sledovaných skupin (sinice, zelené řasy, rozsivky, „ostatní“) pohybovala v rozmezí od 12 do 40 druhů, podobné zjištění uvádí ve své bakalářské práci také Hájková – od 11 do 53 druhů (Hájková 2008). Důvodem nejnižší druhové diverzity zaznamenané na lokalitách Svinský r. (č. 1), Pilský r. (č. 3) a v. n. Pařížov (č. 14) by mohla být nižší teplota, která zde byla naměřena. Nejvyšší druhová rozmanitost (nad 38 druhů) byla zaznamenaná na lokalitách Velká Kamenice (č. 20), Zahájský rybník (č. 26) a Jilemský rybník (č. 27), kde byly naměřeny teploty výrazně vyšší, které tak vytvořily

vhodnější podmínky pro rozvoj druhů. Závislost druhové četnosti na teplotě se potvrdila také při statistickém zpracování výsledků (kapitola 4.2). Rozsivky, stejně jako ve výsledcích u Melichara (Melichar 2008), vykázaly obecně uváděný trend jarního maxima (Javornický 1978, Demir & Kirkagae 2005), který se začíná objevovat již po roztátí ledové pokrývky a je spojen se zvyšujícím se slunečním zářením, stoupajícími teplotami a prodloužením dne (Sorokin 1999, Lee 2008). Jarní rozvoj je mimo jiné podmíněn obohacením povrchové vrstvy nádrže živinami, jednak z hlubších vrstev při jarní cirkulaci vody, dále roztátým sněhem a jarními dešti (Javornický 1978). Nárůst biomasy rozsivek pokračuje do cca poloviny jarního období dokud je ve vodě dostatečné množství rozpuštěného křemíku, který je nutný pro stavbu schránek. Při poklesu na kritickou hladinu koncentrace křemíku se růst většiny rozsivek zastaví (Lee 2008).

V létě, v porovnání s ostatními sezónami, byla druhová diverzita největší. Nejnižší druhové zastoupení (15 druhů) bylo zjištěno na lokalitě v. n. Pilská (č. 30), kde kvůli prudkému nárůstu sinic pravděpodobně došlo k potlačení rozvoje dalšího fytoplanktonu; dále v lomu Borek (č. 31), který je oligotrofní, a tedy neposkytuje dostatečné množství živin pro rozvoj mikroflóry. Nejvyšší druhová rozmanitost (nad 60 druhů) byla zaznamenána na rybnících: Návesník (č. 21), Pobočenský (č. 22), Ranský (č. 23) a Řeka (č. 24). Všechny zmíněné lokality vykazují podobné chemické složení na přítomnost amoniakálního dusíku, fosforečnanů a dusičnanů, jsou eutrofní a bez zastínění. Dominantou v počtu druhů byly jednoznačně zelené řasy, u kterých byl v tomto období pozorován obrovský nárůst – podobný, i když ne tak velký, popisuje Hájková (Hájková 2008); Melichar pak ve své práci uvádí, že počet druhů zelených řas se oproti jaru zdvojnásobil (Melichar 2008). Dále byl zaznamenán očekávaný letní nárůst sinic. V porovnání s jarním obdobím se jednalo o mírný nárůst počtu druhů, nicméně s častějším výskytem dominant. (též Hájková 2008, Melichar 2008). Podobně jako ve své práci uvádí Melichar (Melichar 2008), ani v rámci těchto sledovaných lokalit nebyl zaznamenán sinicový vodní květ s dominantním rodem *Microcystis*, jak je to obvyklé v rámci celé ČR (Šejnohová 2008). Důvodem by mohla být vyšší nadmořská výška a nižší průměrné teploty v oblasti Vysočiny. Domiantu tvořily *Planktolyngbya limnetica* a *Woronichinia naegeliana*. Na lokalitě vodní nádrž Pilská (č. 30), kde bylo druhové zastoupení nejnižší, pravděpodobně právě kvůli prudkému nárůstu sinic došlo k potlačení rozvoje dalšího fytoplanktonu. Důvodem ústupu mikroflory by mohlo být např. vyčerpání živin (Hindák et al. 1978), nebo schopnost sinic vylučovat cyanotoxiny, které pak brzdí

rozvoj dalších organizmů. Toto bylo dokázáno jak v přírodě tak i v pokusech (Fott 1956, Lee 2008).

Podzimní období bylo charakteristické zvýšením počtu druhů rozsivek, jarního maxima však nedosáhlo (též Melichar 2008). Limitujícím faktorem, a tedy důvodem pro tento menší vrchol rozsivek, je množství křemíku, který se do okolního prostředí v tomto období dostává z rozpadajících se schránek jarní populace, příp. s přitékající vodou (Lee 2008). Dominantním druhem byla stále *Asterionella formosa*, její výskyt je také běžný ve srovnatelných lokalitách (Hájková 2008, Melichar 2008). V literatuře je též označena za frekventovaný druh, větší nárůst je popisován především na jaře, méně pak na podzim (Lund 1949, 1950). Přestože byl zaznamenán výrazný pokles zelených řas, tak i v tomto období, stejně jako na jaře a v létě, tvořily nejčastější skupinu. Hájková ve své práci uvádí nejen nejvyšší počet druhů zelených řas ale též navýšení počtu druhů oproti létu (Hájková 2008). U skupiny sinic došlo k výraznému poklesu druhů, zatímco Melichar zmiňuje, že ústup sinic oproti létu je mírný (Melichar 2008). Je tedy zřejmé, že sinicím vyhovují více vyšší teploty. Při diskuzi podzimních dat musíme však zohlednit již dříve zmiňovanou skutečnost, že na 7 rybnících z důvodu vypuštění nebylo možné odběr provést, a tím mohlo dojít k ovlivnění výsledků.

Při statistickém zpracování dat byla zjištěna závislost mezi druhovou diverzitou a teplotou resp. průhledností vody. Ukázalo se, že s rostoucí teplotou průkazně roste počet druhů. Pro mnohé sladkovodní řasy je teplota skutečně rozhodujícím činitelem, avšak závislost počtu druhů na teplotě, znázorněná v grafu (Obr. 9), je pravděpodobně ovlivněna dominancí zelených řas během všech sledovaných sezón a dále pak letním nárůstem biomasy sinic, což zkreslilo viditelnost vlivu teploty na jiné druhy, tj. z grafu není např. čitelné, že rozsivky preferují nižší teplotu na jaře a na podzim, naopak některým sinicím a zeleným řasám se daří jen v teplé vodě v letním období (Fott 1956). Dále bylo zjištěno, že s vyšší průhledností průkazně klesá počet druhů. Toto snížení může být způsobeno nedostatkem živin ve vodě, mikroflóra tedy nemá vhodné podmínky pro svůj rozvoj a biomasa nenarůstá do takových rozměrů, aby způsobila vegetační zákal. Díky malé populaci řas a sinic je pak průhlednost vyšší. Druhým, v literatuře uváděným důvodem, je přítomnost většího množství zooplanktonu, který se fytoplanktonem živí, a tak výrazně sníží jeho populaci a současně zvýší průhlednost vody (Graham & Wilcox 2000).

Nejzajímavějším nalezeným druhem byla *Treubaria schmidlei*, kterou uvádí moderní Prodromus (Pouličková et al. 2004) pouze z jediné lokality (vodárna Brno –

Pisárky, 1953). Je ale velmi pravděpodobné, že se tento druh u nás nachází na více lokalitách, pouze tyto nálezy nejsou běžně publikovány. Prodrusus zahrnuje jen publikovaná data, není tedy vyčerpávajícím zdrojem. Přesto se evidentně jedná o vzácný druh, v rámci této práce byl ale nalezen na dvou lokalitách.

Z 19 nepůvodních druhů byly nalezeny celkem 4: *Cuspidothrix issatschenkoi*, *Pediastrum simplex*, *Staurastrum manfeldtii* complex a *Fragilaria reicheltii*. *Cuspidothrix issatschenkoi* byl zaznamenán pouze v létě na 1 lokalitě s relativní četností 2; populace tak nedosáhla vodního květu, který tento druh může někdy vytvářet. *Pediastrum simplex* bylo nalezeno na jaře na 13, v létě na 18 a na podzim opět na 13 lokalitách. Jeho výskyt byl poměrně častý, ale relativní četnost nebyla vyšší než 3. *Staurastrum manfeldtii* complex byl pozorován v létě na 28 a na podzim na 13 lokalitách, nikdy však nepřekročil relativní četnost 3 a nevytvořil tak vodní květ. *Fragilaria reicheltii* byla nalezena na 1 stejné lokalitě na jaře a na podzim s relativní četností 2. Nálezy posledních tří zmíněných druhů jsou popsány i z okolí Kutné Hory (Hájková 2008), z okolí Jihlavy jsou hlášeny pouze dva: *Pediastrum simplex* a *Staurastrum manfeldtii* complex (Melichar 2008). Porovnání výskytu nalezených nepůvodních druhů je uvedeno v Tab. 6.

**Tab. 6. Porovnání výskytu nepůvodních druhů řas a sinic na sledovaných lokalitách v roce 2007.** \* (Hájková 2008) , \*\* (Melichar 2008)

Nalezený nepůvodní druh	okolí Chotěboře	okolí Kutné Hory*	okolí Jihlavy**
	počet lokalit [%]	počet lokalit [%]	počet lokalit [%]
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>	3	0	0
<i>Pediastrum simplex</i>	69	80	20
<i>Staurastrum manfeldtii</i> complex	94	80	83
<i>Fragilaria reicheltii</i>	3	10	0

Na základě uvedených výsledků v této práci, stejně tak u jiných autorů (Kaštovský 2006, Hájková 2008, Melichar 2008) nebylo v ČR zaznamenáno žádné ohrožení původní biodiverzity těmito druhy, tj. na sledovaných lokalitách se nechovají jako invazivní.

## 6. ZÁVĚR

Ve sledovaném období v roce 2007 (během odběrů na jaře, v létě a na podzim) se na 32 lokalitách v okolí Chotěboře podařilo najít a určit celkem 378 druhů řas a sinic v tomto složení: 61 druhů sinic, 184 druhů zelených řas, 69 druhů rozsivek a 64 druhů, které byly pro přehlednost zařazeny do společné skupiny s označením „ostatní“ – Dinophyta 3 druhy, Euglenophyta 44 druhů, Eustigmatophyceae 5 druhů, Chrysophyceae 11 druhů a Xanthophyceae 1 druh.

Ve všech třech sezónách měly největší četnost výskytu následující druhy: u sinic *Planktolyngbya limnetica* a *Woronichinia naegeliana*; ze skupiny zelených řas *Coelastrum microporum*, *Pediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex* a *Scenedesmus acuminatus*; u rozsivek *Asterionella formosa*, *Aulacoseira* sp. a *Fragilaria crotonensis*; u skupiny „ostatní“ *Peridinium* sp. a *Mallomonas* sp. V létě byl na lokalitě Balaton (č. 6) a Řeka (č. 24) nalezen vzácný druh *Treubaria schmidlei*.

Z 19 druhů, které jsou na našem území uváděny jako nepůvodní, byly nalezeny celkem čtyři: *Cuspidothrix issatschenkoi* a *Fragilaria reicheltii* na 3 %, *Pediastrum simplex* na 69 % a *Staurastrum manfeldtii* complex na 94 % zkoumaných lokalit. Všechny zmíněné druhy se ale vyskytují v nízké abundanci, nechovají se jako invazivní a neohrožují tak původní diverzitu.

## 7. LITERATURA

- Aguilar-Rosas, L. E., Aguilar-Rosas, R., Mateo-Cid, L. E. & Mendoza-Gonzalez, A. C. 2002.** Marine algae from the Gulf of Santa Clara, Sonora, Mexico. *Hydrobiologia* 477 (1-3): pp. 231-238.
- Akesso, L., Pettitt, M. E., Callow, J. A., Callow, M. E., Stallard, J., Teer, D., Liu, Ch., Wang, S., Zhao, Q., D'Souza, F., Willemsen, P. R., Donnelly, G. T., Donik, C., Kocijan, A., Jenko, M., Jones, L. A. & Guinaldo, P. C. 2009.** The potential of nano-structured silicon oxide type coatings deposited by PACVD for control of aquatic biofouling. *Biofouling* 25 (1): pp. 55–67.
- Albert, S., O'Neil, J. M., Udy, J. W., Ahern, K. S., O'Sullivan, C. M. & Dennison, W. C. 2005.** Blooms of the cyanobacterium *Lyngbya majuscula* in coastal Queensland, Australia: disparate sites, common factors. *Mar. Pollut. Bull.* 51 (1-4): pp. 428-437.
- Ali, M. M., Rahmatullah, S. M., Ahsan Bin Habib, M. 1986.** Interspecific correlations in some dominant species of phytoplankton. *Bangladesh Journal of Microbiology* 3(2): pp. 29-36.
- Aliya, R., Zarina, A. & Shameel, M. 2009.** Survey of freshwater algae from Karachi, Pakistan. *Pak. J. Bot.*, 41 (2): pp. 861-870.
- Angeler, D.G., Schagerl, M & Coleman, A.W. 1999.** Phylogenetic relationships among isolates of *Eudorina* species (Volvocales, Chlorophyta) inferred from molecular and biochemical data. *Journal of Phycology* 35: pp. 815-823.
- Barinova, S. & Tavassi, M. 2009.** Study of seasonal influences on algal biodiversity in the River Yarqon (central Israel) by bio-indication and canonical correspondence analysis (CCA). *Turk J Bot* 33.
- Begum, Z. N. T. 2008.** A taxonomic account on the phytoplankton of a pond receiving textile industrial effluents. *Bangladesh J. Plant Taxon.* 15 (2): pp. 129-139.
- Beket, H. J. 2005.** Leven in de Kralingse Plas. <http://www.kralingen.nl/index.php?id=12&screenwidth=1280>
- Bilgin, S., Ozcan, O., A. & Suat, A. 2008.** Spatial and temporal variation of *Palaemon adspersus*, *Palaemon elegans*, and *Crangon crangon* (Decapoda: Caridea) in the southern Black Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 79: pp. 671–678.
- Bowen, J., Pettitt, M. E., Kendall, K., Leggett, G. J., Preece, J. A., Callow, M. E. & Callow, J. A. 2007.** The influence of surface lubricity on the adhesion of *Navicula perminuta* and *Ulva linza* to alkanethiol self-assembled monolayers. *J. R. Soc. Interface* 4: pp. 473-477.
- Cabecinha, E., Cortes, R., Cabral, J. A., Ferreira, T., Lourenco, M. & Pardal, M. A. 2008.** Multi-scale approach using phytoplankton as a first step towards the definition of the ecological status of reservoirs. *ECOIND-372*; Elsevier, 16 pp.
- Cabecinha, E., Van den Brink, P. J., Cabral, J. A., Cortes, R., Lourenco, M. & Pardal, M. A. 2009.** Ecological relationships between phytoplankton communities and different spatial scales in European reservoirs: implications at catchment level monitoring programmes. *Hydrobiologia*, 628: pp. 27–45.
- Cadjo, S., Miletic, A. & Djurkovic, A. 2008.** The Composition and Biomass of Phytoplankton of the Sava River. *Balwois 2008 – Ohrid*.
- Caliceti, M., Argese, E., Sfriso, A. & Pavoni, B. 2002.** Heavy metal contamination in the seaweeds of the Venice lagoon. *Chemosphere* 47 (4): pp. 443-454.
- Canadian Museum of Nature team 2000.** Biodiversity of the Rideau River - List of Algae. <http://www.nature.ca/rideau/b/b7a-e.html>

- Coesel, P. 1992.** The *Staurastrum manfeldtii* complex (Chlorophyta, Desmidiaceae): morphological variability and taxonomical implications. *Archiv für Hydrobiologie/Algological Studies* 67: pp. 69 – 83.
- Coleman, A.W. 2002.** Comparison of Eudorina/Pleodorina ITS sequences of isolates from nature with those from experimental hybrids. *American Journal of Botany* 89: pp. 1523-1530.
- Demir, N. & Kirkagae, M. U. 2005.** Plankton composition and water quality in a pond of spring origin in Turkey. *Limnology* 6: pp. 189-194.
- Dočkal, P. & Sládeček, V. 1974.** Znečištění řeky Jihlavy u Třebíče. In Pouličková, A., Lhotský, O. & Dřimalová, D. [Eds.]. *Prodromus sinic a řas České republiky. Czech Phycology* 4: pp. 19-34.
- Eliáš, P. & Boháč, J. 2001.** Invázně organizmy. *Zivotne prostredie* 2001: 2.
- Ettl, H. & Fott, B. 1959.** Fytoplankton údolní nádrže na Želivce. *Preslia* 31: pp. 213-246.
- Fott, B. 1956.** *Sinice a řasy*. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 372 pp.
- Gágoryová, K. 1993.** K biologii vodárenské nádrže Kružberk. Aktuální otázky vodárenské biologie, Praha 1993: pp. 203-206.
- Gágyorová, K. & Marvan, P. 2002.** *Didymosphenia geminata* a *Gomphonema ventricosum* (Bacillariophyceae) v Moravskoslezských Beskydech. *Czech Phycology* 2: pp. 61-68.
- Gardavský, A. 1989.** Příspěvek A. Gardavský. In Prach, K. [Ed.]. Synantropizace, ruderalizace a příbuzné procesy v krajině. *Zprávy Československé botanické společnosti* 24 (1): pp. 71-72.
- Geitler, L. 1932.** *Cyanophyceae*. In Rabenhorst's Kryptog.- Fl. 14, Leipzig, 1196 pp.
- Gönülol, A. & Obali, O. 1998.** Seasonal variations of phytoplankton blooms in Suat Ugurlu (Samsun – Turkey). *Turkish Journal of Botany* 22: pp. 93-97.
- Graham, L. E. & Wilcox, L. W. 2000.** *Algae*. Prentice Hall, Upper Saddle River. 640 pp.
- Granthag, L. M., Finlay, J. A., Jonsson, P. R., Callow, J. A. & Callow, M. E. 2004.** Roughness-dependent removal of settled spores of the green alga *Ulva* (syn. *Enteromorpha*) exposed to hydrodynamic forces from a water jet. *Biofouling* 20 (2): pp. 117-122.
- Gretz, M. R., Riccio, M. L., Hungwe, T. R., Burger, H. M., Kiemle, S. N., Apoya-Horton, M. D., Domozych, D. S. & Spaulding, S. A. 2006.** A fresh look at an invasive species, *Didymosphenia geminata*: Chemical and structural analysis of the extracellular polymers. *J. Phycol.* 42: pp. 45-45.
- Guiry, M. D. & Guiry, G.M. 2009.** *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>
- Guo, Q., Keming, M., Yang, L., Cai, Q. & He, K. 2009.** A comparative study of the impact of species composition on a freshwater phytoplankton community using two contrasting biotic indices. *Ecological Indicators* 10, Elsevier, pp. 296–302.
- Hader, D. P., Lebert, M. & Helbling, E. W. 2000.** Effects of solar radiation on the Patagonian macroalga *Enteromorpha linza* (L.) J. Agardh (Chlorophyceae). *Journal of Photochemistry and Photobiology B-Biology* 62 (1-2): pp. 43-54.
- Hájková, S. 2008.** *Floristický průzkum mikrovegetace stojatých vod v okolí Kutné Hory se zřetelem na nepůvodní, invazní a expanzní druhy řas a sinic*. BP, PŘF JCU, České Budějovice, 38 pp.
- Hansgirg, A. 1889.** *Prodromus českých řas sladkovodních, díl první*. Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech, díl V., č.6 (botanické oddělení), Fr. Řivnác - E. Grégr, Praha, 219 pp.

- Hansgirg, A. 1892.** *Prodromus českých řas sladkovodních, díl druhý.* Archív pro přírodovědecký výzkum Čech, díl VIII., č.4 (botanické oddělení), Fr. Řivnáč - E. Grégr, Praha, 182 pp.
- Hindák, F. [Ed.] 1978.** *Sladkovodné riasy.* SPN, Bratislava, 724 pp.
- Hindák, F. 2001.** *Fotografický atlas mikroskopických sinic.* Veda, Bratislava, 128 pp.
- Hindák, F. & Hindáková, A. 2001.** Invázne cyanobaktérie a riasy. *Životné Prostredie* 35(2): pp. 93-95.
- Houk, V. 2003.** *Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and description.* Part I. *Melosiraceae, Orthoseiraceae, Paraliaceae and Aulacoseiraceae.* Czech Phycological Society, Praha, 27 pp.
- Hudson, J. B., Kim, J. H., Lee, M. K., De Wreede, R. E., Hong, Y. K. 1998.** Antiviral compounds in extracts of Korean seaweeds: Evidence for multiple activities. *Journal of Applied Phycology* 10 (5): pp. 427-434.
- Chiheb, I., Riadi, H., Martinez-Lopez, J., Dominguez, S. J. F., Gomez, V. J. A., Bouziane, H. & Kadiri, M. 2009.** Screening of antibacterial activity in marine green and brown macroalgae from the coast of Morocco. *African Journal of Biotechnology* 8 (7): pp. 1258-1262.
- Chow, N., Umana, G. & Hernandez, F. 1994.** Electron-microscope comparison of phytoplankton in bays of the Arsenal Reservoir. *Revista de Biología Tropical* 42 (1-2): pp. 333-338.
- Chuang, Y., Yang, H. & Lin, H. 2009.** Effects of a thermal discharge from a nuclear power plant on phytoplankton and periphyton in subtropical coastal waters. *Journal of Sea Research* 61, Elsevier, Taiwan, pp. 197–205.
- Index Nominum Algarum,** University Herbarium, University of California, Berkeley. Compiled by Paul Silva. Available online at <http://ucjeps.berkeley.edu/INA.html>
- Iyengar, M. O. P. 1933.** Contributions to our knowledge of the colonial Volvocales of South India. *Journal of Linnean Society Botanica* 49: pp. 323-373.
- Jasenská, A. 1984.** Jakost vody štěrkořiště Chomoutov. *Vodní hospodářství B* 34(8): pp. 222-224.
- Javornický, P. 1978.** Ekológiá sladkovodných rias. Fytoplankton. In Hindák, F. [Ed.]. *Sladkovodné riasy.* SPN, Bratislava, pp. 9-61.
- Kašrovský, J. 2006.** *Pleodorina indica* (Iyengar) Nozaki 1989. In Mlíkovský, J. & Stýblo, P. [Eds.]. *Nepůvodní druhy fauny a flóry České Republiky,* ČSOP, Praha, pp. 17-18.
- Kašrovský, J. 2008.** Úvod do problematiky invazivních sinic (a řas). In Maršálek, B., Vinklárková, D. & Maršálková, E. [Eds.]. *Cyanobakterie 2008,* Sborník konference, Brno, Česká republika, 2.-3.dubna 2008: pp. 11-12.
- Kašrovský, J., Hauer, T. & Lukavský, J. 2009.** <http://www.sinicearasy.cz>
- Kašrovský, J., Heteša, J., Komárek, J. & Marvan, P. 2006.** *Enteromorpha linza* (Linnaeus) Agardh 1883. In Mlíkovský, J. & Stýblo, P. [Eds.]. *Nepůvodní druhy fauny a flóry České Republiky,* ČSOP, Praha, 16 pp.
- Kašrovský, J., Komárek, J. & Zapomělová, E. 2006.** *Pediastrum simplex* Meyen 1829. In Mlíkovský, J. & Stýblo, P. [Eds.]. *Nepůvodní druhy fauny a flóry České Republiky,* ČSOP, Praha, pp. 16 -17.
- Kašrovský, J., Řeháková, K., Bastl, M., Vymazal, J. & King, R. S. 2008.** Experimental Assessment of Phosphorus Effects on Algal Assemblages in Dosing Mesocosms. In Richardson, C. [Ed.] *The Everglades Experiments,* Springer, pp. 465-479.
- Kawecka, B. & Sanecki, J. 2003.** *Didymosphenia geminata* in running waters of southern Poland - symptoms of change in water quality? *Hydrobiologia* 495: pp. 193-201.



- Kholeif, S. E. A. & Mudie P. J., 2009.** Palynological records of climate and oceanic conditions in the late Pleistocene and Holocene of the Nile Cone, southeastern mediterranean, Egypt. *Palynology*, 33.
- Kilroy, C., Snelder, T. H., Floerl, O., Vieglais, C. C. & Dey, K. L. 2008.** A rapid technique for 40 assessing the suitability of areas for invasive species applied to New Zealand's rivers. *Divers. Distrib.* 14 (2): pp. 262-272.
- Komárek, J. 1996.** Klíč k určování vodních květů sinic v České Republice. In Maršálek, B., Keršner, V. & Marvan, P. [Eds.] *Vodní květy sinic*. Nadatio flos-aquae, Brno, pp. 22–85.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. 1999.** *Cyanoprokaryota* 1. Teil: *Chroococcales*. In Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H. & Mollenhauer, D. [Eds.]. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 19/1. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart-Lübeck-Ulm, 548 pp.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. 2005.** *Cyanoprokaryota* 2. Teil/2nd part: *Oscillatoriales*. In Büdel, B., Gärtner, G., Krienitz, L., & Schagerl, M. [Eds.]. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 19/2. Elsevier/Spektrum, Heidelberg, 759 pp.
- Komárek, J. & Fott, B. 1983.** Das Phytoplankton des Süßwassers 7. Teil, 1. Hälfte. Von Huber-Pestalozzi, G. In Elster, H., J. & Ohle, W. [Eds.]. *Die Binnengewässer*, Band XVI, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1044 pp.
- Komárek, J. & Jankovská, V. 2001.** Review of the Green Algal Genus *Pediastrum*; Implication for Pollen-Analytical Research. *Bibliotheca Phycologica* 108, 127 pp.
- Korai1, A. L., Sahato1, G. A., Lashari1, K. H. & Arbani, S. N. 2008.** Biodiversity in Relation to Physicochemical Properties of Keenjhar Lake, Thatta District, Sindh, Pakistan. *Turk. J. Fish. Aquat. Sci.* 8: pp. 259-268.
- Kowalski, W. 1975.** Występowanie gatunków morskiej zielenicy Enteromorpha Link (1982) wodach śródlądowych Pomorza Szczecińskiego. *Fragm. Flor. Geobot., Ser. Polonica*, 21: pp. 527-536.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991.** *Bacillariophyceae* 3. Teil: *Centrales*, *Fragilariaceae*, *Eunotiaceae*. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. [Eds.]. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/3. G. Fischer, Stuttgart, 576 pp.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1997a.** *Bacillariophyceae* 1. Teil: *Naviculaceae*. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. [Eds.]. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/1, G. Fischer, Stuttgart, 876 pp.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1997b.** *Bacillariophyceae* 2. Teil: *Bacillariaceae*, *Epithemiaceae*, *Surirellaceae*. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. [Eds.]. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/2. G. Fischer, Stuttgart, 610 pp.
- Krokowski, J. T. 2007.** Changes in the trophic state and phytoplankton composition and abundance in Loch Lomond, Scotland, UK. *International Journal of Oceanography and Hydrobiology* Vol 36, 1: pp. 17-34.
- Kusber, W. H. & Jahn, R. 2000.** Algen im Teltowkanal, Berlin-Treptow, am GEO-Tag der Artenvielfalt, 2. & 3. Juni 2000. <http://www.bgbm.org/jahn/GEO-Tag/Algen.htm>
- Lederer, F., Gardavský, A., Lukešová, A., Kubečková, K., Čápková, R., Lodrová, E. & Trojánková, K. 1998.** Biodiverzita a ekologie sinic a řas minerálních pramenů a rašelinišť na území NPR Soos a v okolí Františkových Lázní a Mariánských Lázní. In: Lederer F. & Chocholoušková Z. [Eds.]. *Flóra a vegetace minerálních pramenů a rašelinišť NPR Soos*: pp. 68-107. Plzeň: *Sborník katedry biologie* PEF ZČU.
- Lee, R. E. 2008.** *Phycology*, Cambridge University Press, New York, 547 pp.

- Lenzenweger, R. 1996.** *Bibliotheca Phycologica* Band 101: *Desmidiaceenflora von Österreich*, Teil 1. J. Cramer, Berlin, Stuttgart, 162 pp.
- Lenzenweger, R. 1997.** *Bibliotheca Phycologica* Band 102: *Desmidiaceenflora von Österreich*, Teil 2. J. Cramer, Berlin, Stuttgart, 216 pp.
- Lenzenweger, R. 1999.** *Bibliotheca Phycologica* Band 104: *Desmidiaceenflora von Österreich*, Teil 3. J. Cramer, Berlin, Stuttgart, 218 pp.
- Lougheed, V. L. & Stevenson, R. J. 2004.** Exotic marine macroalga (*Enteromorpha flexuosa*) reaches bloom proportions in a coastal lake of Lake Michigan. *Journal of Great Lakes Research* 30 (4): pp. 538-544.
- Lund, J. W. G. 1949.** Studies on *Asterionella*. I. The origin and nature of the cells producing seasonal maxima. *J. Ecol.* 37: 389-419.
- Lund, J. W. G. 1950.** Studies on *Asterionella formosa* Hass. II. Nutrient depletion and the spring maximum. *J. Ecol.* 38: 1-14, 15-35.
- Madl, P. & Yip, M. 2005.** Literature review of *Caulerpa taxifolia*. Contribution for the 31<sup>st</sup> BUFUS Newsletter, Univerzity of Salzburg, Austria.  
<http://www.sbg.ac.at/ipk/avstudio/pierofun/ct/caulerpa.htm>
- Marczek, E. 1954.** Nowe stanowisko *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link Kützigg [(L.) Greville] i *Enteromorpha tubulosa* J. G. Agardh. *Fragm. Flor. Geobot., Ser. Polonica*, 2, 2: pp. 105-111.
- Marvan, P., Keršner, V. & Komárek, J. 1997.** Invazní sinice a řasy. In Pyšek, P. & Prach, K. [Eds.]. *Invazní rostliny v české flóře*: pp. 13-19. Česká botanická společnost, Praha.
- Mathieson, A. C., Dawes, C. J., Hehre, E. J. & Harris, L. G. 2009.** Floristic Studies of Seaweeds from Cobscook Bay, Maine. *Northeastern Naturalist* 17, Monograph 5: pp. 1-48.
- Meinezs, A. 1999.** Killer alga, The University of Chicago Press, 360 pp.
- Melichar, A. 2008.** *Nepůvodní, invazivní a expanzivní druhy sinic a řas v okrese Jihlava*. BP, PřF JCU, České Budějovice, 51 pp.
- Melo-Magalhães, E. M., Medeiros, P. R. P., Lira, M. C. A., Koenig, M. L. & Moura, A. N. 2009.** Determination of eutrophic areas in Mundaú/Manguaba lagoons, Alagoas-Brazil, through studies of the phytoplanktonic community. *Braz. J. Biol.*, 69 (2): pp. 271-280.
- Micka, J. & Holleová, J. 1997.** Biologické problémy při úpravě vody z nádrže Janov. *Aktuální otázky vodárenské biologie*, Praha, pp. 45-48.
- Mitiska, J. 1962.** An investigation of the Jordán Reservoirs, Bohemia. In: Sborník VŠCHT, *Technologie vody* 6 (2): pp. 437-485, Praha: VŠCHT.
- Mohamed, L. A. & Khaled, A. 2005.** Comparative study of heavy metal distribution in some coastal seaweeds of Alexandria, Egypt. *Chemistry and Ecology* 21 (3): pp. 181-189.
- Navrátil M. & Pouličková A. 2001.** Fytoplankton šterkoviště Chomoutov u Olomouce. *Czech Phycology* 1: pp. 53-61.
- Perman, J. & Lhotský, O. 1963.** Über das Vorkommen van Wasserblüten in einigen Wasserbuken Nordböhmens. Sborník VŠCHT, *Technologie vody* 7(2): pp. 305-327. Praha: VŠCHT.
- Pérez, M. Del C., Maidana, N. I., & Comas, A. 2009.** Phytoplankton composition of the Ebro River estuary, Spain. *Acta Bot. Croat.* 68 (1): pp. 11-27.
- Pliński, M. 1971.** Gatunki z rodzaju *Enteromorpha* (Link) Agardh z terenu solnisk podłęczyczych. *Zesz. Nauk. UŁ Biol.*, 41: pp. 159-169.
- Pliński, M. 1973.** Nowe stanowisko *Enteromorpha intestinalis* (L.) Greville w Polsce. *Fragm. Flor. Geobot., Ser. Polonica*, 19 (1): pp. 135-137.

- Pouličková, A., Lhotský, O. & Dřimalová, D. 2004.** Prodrusus sinic a řas České Republiky. *Czech Phycology* 4: pp. 19-33.
- Pyšek, P., Richardson, D. M., Pergl, J., Jarošík, V., Sixtová, Z. & Weber, E. 2008.** Geographical and taxonomic biases in invasion ecology. *Trends in Ecology and Evolution*. 23 (5), Elsevier, pp. 237-244.
- Rakaj, M., Hindák, F. & Hindáková, A. 2000.** Phytoplankton species diversity of the Albanian part of Lake Shkodra in 1998-1999. *Biologia*, 55: pp. 329-342.
- Rashid, M. M. 2005.** Some additional information on limnology and fisheries of Lakes Nasser (Egypt) and Nubia (Sudan).
- Saadoun, I., Bataineh, E. & Alhandal, A. 2008.** Phytoplankton Species Composition and Seasonal Variation at Wadi Al-Arab Dam Lake, Jordan. *Turk J Biol* 32, pp. 291-298.
- Salmaso, N. 2002.** Algologia e Limnologia. [http://www.bio.unipd.it/limno/informa/infoEcol/immagini\\_fitoplancton.htm](http://www.bio.unipd.it/limno/informa/infoEcol/immagini_fitoplancton.htm)
- Sawidis, T., Heinrich, G. & Brown, M. T. 2003.** Cesium-137 concentrations in marine macroalgae from different biotopes in the Aegean Sea (Greece). *Ecotoxicology and Environmental Safety* 54 (3): pp. 249-254.
- Shimada, S., Yokoyama, N., Arai, S. & Hiraoka, M. 2008.** Phylogeography of the genus *Ulva* (Ulvophyceae, Chlorophyta), with special reference to the Japanese freshwater and brackish taxa. *J Appl Phyco* 20: pp. 979-989.
- Schmidt, A. M. M. 1997.** Intraclonal variation of the tripolar pennate diatom "*Centronella reicheltii*" in culture: Strategies of reversion to the bipolar *Fragilaria*-form. *Nova Hedwigia* 65 (1-4): pp. 27-45.
- Sládečková-Vinniková, A. 1957.** Fytoplankton dvou severočeských rybníků. *Preslia* 29: pp. 320-329.
- Sládečková-Vinniková, A. 1958.** Ein Beitrag zur Hydrobiologie des Hirschberger Grossteiches. Sborník VŠCHT, odd. FPTV 2(2): pp. 121-150. Praha: VŠCHT.
- Sládečková, A. & Bernard, M. 1987.** Znečištění a eutrofizace štěrkovitě Kvasice. *Aktuální otázky vodárenské biologie*, Praha, 1987: pp. 93-110.
- Spaulding, S. 2006.** Special session on *Didymosphenia geminata*. <http://www.epa.gov/region8/water/didymosphenia/Montana%20Summary.pdf>
- Štěpánek, M., Chalupa, J., Červenková, E., Votavová, M. 1958.** Limnological study of the Reservoir Sedlice near Želiv. II. Biological part Sborník VŠCHT, odd. FPTV 2(2): pp. 313-564. Praha: VŠCHT.
- Thompson, S. E. M., Callow, J. A., Callow, M. E., Wheeler, G. L., Taylor, A. R. & Brownlee, C. 2007.** Membrane recycling and calcium dynamics during settlement and adhesion of zoospores of the green alga *Ulva linza*. *Plant, Cell and Environment* 30, pp. 733-744.
- Tsukii, Y. 2002.** Protist information server. [http://130.158.208.53/WWW/PDB/Images/Chlorophyta/Pediastrum/simplex/sp\\_1i.html](http://130.158.208.53/WWW/PDB/Images/Chlorophyta/Pediastrum/simplex/sp_1i.html)
- Van Alstyne, K. L., Pelletreau, K. N. & Kirby, A. 2009.** Nutritional preferences override chemical defenses in determining food choice by a generalist herbivore, *Littorina sitkana*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 379, Elsevier, Washington, pp. 85-91.
- Vilhelm, J. 1914.** *Monografická studie o českých parožnatkách*. [A monographic study about stoneworts]. Věstník Královské české společnosti nauk, II. tř, Praha, 168 pp.
- Vilhelm, J. 1922.** Druhý příspěvek k výzkumu českých parožnatek v r. 1920 - 1921. [The second contribution to research of the Czech stoneworts 1921-22], *Časopis Musea Království českého* 1922: pp. 1-4.

- Wang, Q., Li H. 2004.** Study of the Algae in Shanghai Jiuduansha Wetland Nature reserve. In Islands of the World VIII International Conference. [http://www.giee.ntnu.edu.tw/island/2004\\_ISLANDS8\\_proceedings/ISISA8/042%202-4-E-4%20WANG%20Quanxi%20&%20LI%20Hanling%20\\_China\\_.pdf](http://www.giee.ntnu.edu.tw/island/2004_ISLANDS8_proceedings/ISISA8/042%202-4-E-4%20WANG%20Quanxi%20&%20LI%20Hanling%20_China_.pdf)
- Wass, M. L. 1972.** A Check List of the Biota of Lower Chesapeake Bay. <http://www.vcrlter.virginia.edu/cgi-bin/w3-mysql2/biod/query/mysql2/obsform4.html?QOBS=BIOD974826>
- Wolgemuth, E., Trnková, J. & Sutorý, K. 1984.** Výskyt slanomilné řasy *Enteromorpha intestinalis* (L.) Grev. na Třebíčsku. Přírodovědný Sborník Západoslavského Muzea Třebíč 13: pp. 53-57.
- Wołowski, K. 1998.** *Taxonomic and environmental studies on Euglenophytes of the Kraków-Częstochowa upland (Southern Poland)*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 192 pp.
- Wołowski, K. & Hindák, F. 2005.** *Atlas of Euglenophytes*. Veda, Bratislava, 136 pp.
- Work, K. 2005.** Stetson University. [http://www.stetson.edu/~kwork/lake\\_okee\\_plankton.htm](http://www.stetson.edu/~kwork/lake_okee_plankton.htm)
- Zalocar, Y. 1993.** Volvocales colonials (Chlorophyta) del nordeste Argentino. *Folia Botanica et Geobotanica Correntesiana (Herbarium Humboldtianum, Universidad Nacional del Nordeste, Gorrientes, Argentina)* 9: pp. 1-18.
- Znachor, P. 2005.** Laboratory of Phytoplankton Ecology. <http://www.fytoplankton.cz/fytoatlas.php?show=96>
- Znachor, P. & Lodeová, J. 2005a.** The occurrence of a bloom-forming green alga *Pleodorina indica* (Iyengar) Nozaki (Volvocales) in the downstream reach of the River Malše (Czech Republic). *Hydrobiologia* 541: pp. 221–228.
- Znachor, P. & Lodeová, J. 2005b.** Kalamita na řece Malši (Calamity on the Malše River). *Scientific American (Czech Edition)* July 2005: pp. 52-55.
- Znachor, P. & Komárková, J. 2002.** Phytoplankton bloomspecies diversity in several czech reservoirs. Extended Abstracts from the 4<sup>th</sup> International Conference on Reservoir Limnology and Water Quality: pp. 380-383. Č. Budějovice: HBÚ AV ČR.
- <http://craticula.ncl.ac.uk/EADiatomKey/images/H83817-2.jpg> (Obr. 15)
- [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)
- [www.mrk.cz](http://www.mrk.cz)

## **8. PŘÍLOHY**

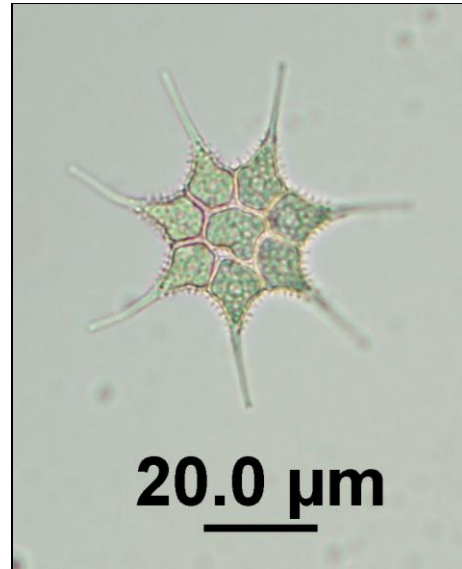
# Příloha 1. Mapa lokalit



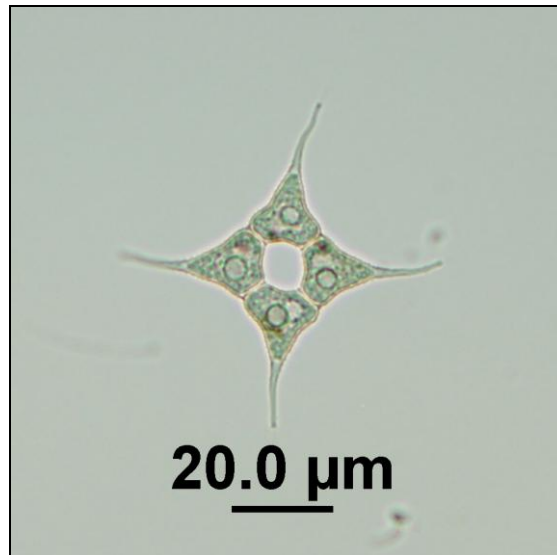
## Příloha 2. Fotografie vybraných druhů



Obr. 11. *Cuspidothrix issatschenkoi*

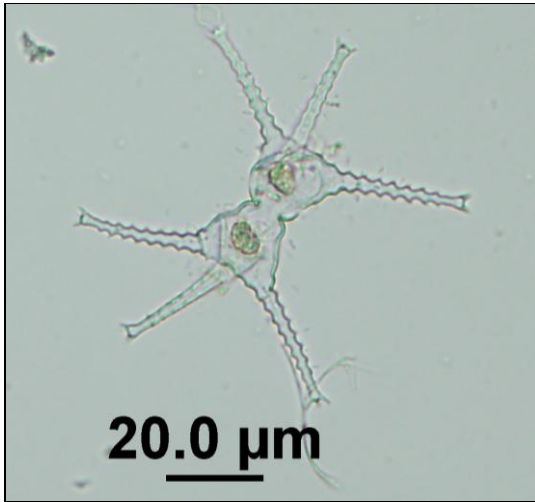


Obr. 12. *Pediastrum simplex*

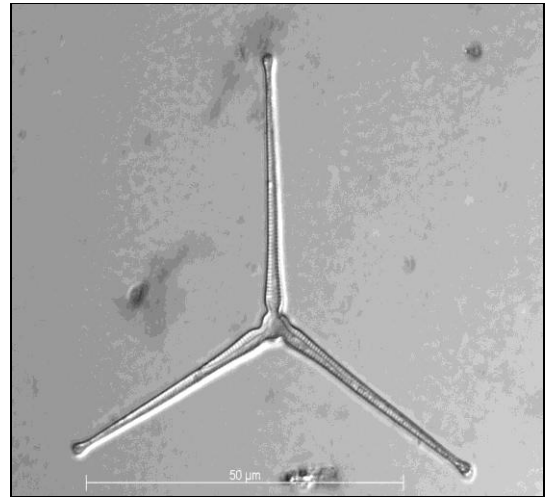


Obr. 13. *Pediastrum simplex*





Obr. 14. *Staurastrum manfeldtii* complex



Obr. 15. *Fragilaria reicheltii*



Obr. 16. *Treubaria schmidlei*



### Příloha 3. Seznam nalezených druhů

Skupina	Druh
Cyanobacteria	<i>Anabaena</i> cf. <i>crassa</i>
	<i>Anabaena</i> cf. <i>sigmoidea</i>
	<i>Anabaena macrospora</i> Klebahn 1895
	<i>Anabaena sigmoidea</i> Nygaard 1950
	<i>Anabaena smithii</i> (Komárek) Watanabe
	<i>Anabaena</i> sp.
	<i>Anabaena</i> sp. 2
	<i>Aphanizomenon elenkinii</i> Kiselev
	<i>Aphanizomenon</i> sp.
	<i>Aphanizomenon</i> sp. 2
	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>incerta</i>
	<i>Aphanocapsa delicatissima</i> West & West 1912
	<i>Aphanocapsa holsatica</i> (Lemmermann) Cronberg & Komárek 1994
	<i>Aphanocapsa incerta</i> (Lemmermann) Cronberg & Komárek 1994
	<i>Aphanocapsa</i> sp.
	<i>Aphanothece bachmannii</i> Komárková-Legnerová & Cronberg 1994
	<i>Aphanothece microscopica</i> Nägeli 1849
	<i>Aphanothece minutissima</i> (West) Komárková-Legnerová & Cronberg 1994
	<i>Aphanothece</i> sp.
	<i>Aphanothece stagnina</i> (Sprengel) Braun 1863
	cf. <i>Gomphosphaeria</i>
	cf. <i>Woronichinia</i>
	<i>Coelomoron pusillum</i> (Van Goor) Komárek 1988
	<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i> (Usachev) Rajaniemi, Komárek, Willame, Hrouzek, Kaštovská, Hoffmann & Sivonen 2005
	<i>Cyanodictyon planctonicum</i> Meyer 1994
	<i>Geitlerinema splendidum</i> (Greville) Anagnostidis 1989
	<i>Chroococcus limneticus</i> Lemmermann 1898
	<i>Chroococcus</i> sp.
	<i>Merismopedia</i> sp.
	<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kützing) Kützing 1846
	<i>Microcystis</i> cf. <i>aeruginosa</i>
	<i>Microcystis</i> cf. <i>ichthyoblabe</i>
	<i>Microcystis firma</i> (Kützing) Schmidle 1902
	<i>Microcystis flos-aquae</i> (Wittrock) Kirchner 1898
	<i>Microcystis natans</i> Lemmermann ex Skuja 1934
	<i>Microcystis smithii</i> Komárek & Anagnostidis 1995
	<i>Microcystis viridis</i> (Braun) Lemmermann 1903

<b>Cyanobacteria</b>	<i>Microcystis wesenbergii</i> (Komárek) Komárek 1968
	<i>Oscillatoria angusta</i> Koppe 1924
	<i>Oscillatoria</i> cf. <i>limosa</i>
	<i>Oscillatoria limosa</i> (Dillwyn) Agardh 1812
	<i>Phormidium</i> sp.
	<i>Phormidium</i> sp. 2
	<i>Planktolyngbya limnetica</i> (Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg 1992
	<i>Planktolyngbya</i> sp.
	<i>Planktolyngbya</i> sp. 2
	<i>Planktolyngbya</i> sp. 3
	<i>Planktothrix agardhii</i> (Gomont) Anagnostidis & Komárek 1988
	<i>Pseudanabaena catenata</i> Lauterborn 1915
	<i>Pseudanabaena galeata</i> Böcher 1949
	<i>Pseudanabaena mucicola</i> (Naumann & Huber-Pestalozzi) Bourrelly
	<i>Pseudanabaena</i> sp.
	<i>Radiocystis geminata</i> Skuja 1948
	<i>Romeria elegans</i> Woloszynska 1928
	<i>Romeria okensis</i> (Meyer) Hindák
	<i>Snowella lacustris</i> (Chodat) Komárek & Hindák 1988
	<i>Snowella litoralis</i> (Häyrén) Komárek & Hindák 1988
	UCO ( <i>Unidentified Cyanobacterial Object</i> )
	UCO 2
	<i>Woronichinia naegeliana</i> (Unger) Elenkin 1933
	<i>Woronichinia ruzickae</i> Komárek & Hindák 1988
<b>Dinophyta</b>	<i>Ceratium furcoides</i> (Levander) Langhans 1925
	<i>Ceratium hirundinella</i> (Müller) Dujardin 1841
	<i>Peridinium</i> sp.
<b>Euglenophyta</b>	<i>Colacium cyclopicola</i> (Gicklhorn) Bourrelly
	<i>Colacium minimum</i> Fott & Komárek 1960
	<i>Colacium</i> sp.
	<i>Euglena</i> cf. <i>oxyuris</i>
	<i>Euglena oxyuris</i> Schmarda 1846
	<i>Euglena</i> sp.
	<i>Euglena</i> sp. 2
	<i>Euglena</i> sp. 3
	<i>Euglena</i> sp. 4
	<i>Euglena</i> sp. 5
	<i>Lepocinclis acus</i> (Müller) Marin & Melkonian 2003
	<i>Lepocinclis</i> sp.
	<i>Lepocinclis</i> sp. 2
	<i>Monomorphina pyrum</i> (Ehrenberg) Mereschkowski 1877
	<i>Phacus caudatus</i> Hübner 1886
	<i>Phacus</i> cf. <i>caudatus</i>

<b>Euglenophyta</b>	<i>Phacus</i> cf. <i>orbicularis</i>
	<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardin 1841
	<i>Phacus longicauda</i> var. <i>tortus</i> Lemmermann 1976
	<i>Phacus orbicularis</i> Hübner 1886
	<i>Phacus</i> sp.
	<i>Phacus</i> sp. 2
	<i>Phacus</i> sp. 3
	<i>Strombomonas acuminata</i> (Schmarda) Deflandre 1930
	<i>Strombomonas</i> sp.
	<i>Strombomonas</i> sp. 2
	<i>Strombomonas verrucosa</i> (Daday) Deflandre
	<i>Trachelomonas allia</i> Drezepolski 1925
	<i>Trachelomonas armata</i> (Ehrenberg) Stein 1878
	<i>Trachelomonas cervicola</i> Stokes
	<i>Trachelomonas</i> cf. <i>hispida</i>
	<i>Trachelomonas</i> cf. <i>oblonga</i>
	<i>Trachelomonas cylindrica</i> Ehrenberg 1838
	<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein 1926
	<i>Trachelomonas oblonga</i> Lemmermann 1899
	<i>Trachelomonas pavloskoensis</i> (Poljanskij) Popova 1951
	<i>Trachelomonas planctonica</i> Svirenko 1914
	<i>Trachelomonas rugulosa</i> Stein ex Deflandre 1926
	<i>Trachelomonas</i> sp.
	<i>Trachelomonas</i> sp. 2
	<i>Trachelomonas</i> sp. 3
	<i>Trachelomonas</i> sp. 4
	<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg 1833
	<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Svirenko 1914
<b>Chlorophyta</b>	
<b>Charophyceae</b>	<i>Koliella spirotaenia</i> (West) Hindák 1963
<b>Chlamydomphyceae</b>	<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg 1832
	<i>Chlamydomonas</i> sp.
	<i>Pandorina morum</i> (Müller) Bory de Saint-Vincent 1824
<b>Chlorophyceae</b>	<i>Actinastrum aciculare</i> Playfair
	<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerheim 1882
	<i>Actinastrum hantzschii</i> var. <i>hantzschii</i> Lagerheim
	<i>Actinastrum hantzschii</i> var. <i>subtile</i> J. Woloszyńska
	<i>Ankistrodesmus acicularis</i> (Braun) Korshikov 1953
	<i>Ankistrodesmus bibraianus</i> (Reinsch) Korshikov
	<i>Ankistrodesmus gracilis</i> (Reinsch) Korshikov
	<i>Ankistrodesmus</i> sp.
	cf. <i>Microspora</i>
	<i>Closteriopsis acicularis</i> (Chodat) Belcher & Swale 1962

<b>Chlorophyceae</b>	<i>Closteriopsis longissima</i> (Lemmermann) Lemmermann 1899
	<i>Closteriopsis</i> sp.
	<i>Coelastrum astroideum</i> De Notaris 1867
	<i>Coelastrum cambricum</i> Archer 1868
	<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli 1855
	<i>Coelastrum pseudomicroporum</i> Korshikov 1953
	<i>Coelastrum reticulatum</i> (Dangeard) Senn 1899
	<i>Coelastrum</i> sp.
	<i>Coelastrum speciosum</i> (Wolle) Brunthaler
	<i>Coelastrum sphaericum</i> Nägeli 1849
	<i>Crucigenia quadrata</i> Morren 1830
	<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchner) West & West 1902
	<i>Crucigeniella apiculata</i> (Lemmermann) Schmidel 1900
	<i>Crucigeniella</i> cf. <i>apiculata</i>
	<i>Crucigeniella crucifera</i> (Wolle) Komárek 1974
	<i>Crucigeniella neglecta</i> (Fott & Ettl) Komárek
	<i>Crucigeniella rectangularis</i> (Nägeli) Komárek 1974
	<i>Crucigeniella</i> sp.
	<i>Desmodesmus abundans</i> (Kirchner) Hegewald
	<i>Desmodesmus armatus</i> var. <i>semigranulatus</i> (Uherkovich) Hegewald
	<i>Desmodesmus bicaudatus</i> (Dedusenko) Hegewald
	<i>Desmodesmus</i> cf. <i>magnus</i>
	<i>Desmodesmus</i> cf. <i>sooi</i> var. <i>sooi</i>
	<i>Desmodesmus</i> cf. <i>spinosus</i>
	<i>Desmodesmus denticulatus</i> (Lagerheim) An, Friedl & Hegewald
	<i>Desmodesmus dispar</i> (Brébisson) Hegewald
	<i>Desmodesmus magnus</i> (Meyen) Hegewald
	<i>Desmodesmus opoliensis</i> (Richter) Hegewald
	<i>Desmodesmus opoliensis</i> var. <i>mononensis</i> (Chodat) Hegewald
	<i>Desmodesmus opoliensis</i> var. <i>opoliensis</i> (Chodat) Hegewald
	<i>Desmodesmus protuberans</i> var. <i>minor</i> (Ley) Hegewald
	<i>Desmodesmus quadricauda</i> (Turpin) Hegewald
	<i>Desmodesmus sempervirens</i> Chodat
	<i>Desmodesmus smithii</i> (Chodat) Hegewald
	<i>Desmodesmus</i> sp.
	<i>Desmodesmus</i> sp. 2
	<i>Desmodesmus</i> sp. 3
	<i>Dimorphococcus</i> cf. <i>lunatus</i>
	<i>Golenkinia radiata</i> Chodat 1894
	<i>Golenkinia</i> sp.
	<i>Hyaloraphidium contortum</i> Pascher & Korshikov
	<i>Chlorotetraedron incus</i> (Teiling) Komárek & Kováčik 1985
	<i>Kirchneriella</i> cf. <i>rotunda</i>

<b>Chlorophyceae</b>	<i>Kirchneriella contorta</i> (Schmidle) Bohlin 1897
	<i>Kirchneriella contorta</i> var. <i>contorta</i> Yamagishi 1992
	<i>Kirchneriella diana</i> (Bohlin) Comas Gonzalez 1980
	<i>Kirchneriella diana</i> var. <i>major</i> (Korshikov) Comas Gonzalez
	<i>Kirchneriella obesa</i> (West) Schmidle 1893
	<i>Kirchneriella</i> sp.
	<i>Kirchneriella</i> sp. 2
	<i>Microspora</i> sp.
	<i>Microspora stagnorum</i> (Kützing) Lagerheim 1887
	<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korshikov) Hindák 1970
	<i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komárková-Legnerová 1969
	<i>Monoraphidium convolutum</i> (Corda) Komárková-Legnerová 1969
	<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Komárková-Legnerová 1969
	<i>Monoraphidium</i> sp.
	<i>Oedogonium</i> sp.
	<i>Oedogonium</i> sp. 2
	<i>Oedogonium</i> sp. 3
	<i>Oedogonium</i> sp. 4
	<i>Pediastrum angulosum</i> Ehrenberg ex Meneghini 1840
	<i>Pediastrum biradiatum</i> Meyen 1829
	<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Meneghini 1840
	<i>Pediastrum duplex</i> Meyen 1829
	<i>Pediastrum simplex</i> Meyen 1829
	<i>Pediastrum tetras</i> (Ehrenberg) Ralfs 1844
	<i>Planctonema lauterbornii</i> Schmidle 1903
	<i>Planktosphaeria gelatinosa</i> Smith 1918
	<i>Polyedriopsis spinulosa</i> (Schmidle) Schmidle 1899
	<i>Quadrigula korshikovii</i> Komárek 1979
	<i>Quadrigula</i> sp.
	<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat 1902
	<i>Scenedesmus acutus</i> Meyen 1829
	<i>Scenedesmus</i> cf. <i>disciformis</i>
	<i>Scenedesmus</i> cf. <i>ovalternus</i> var. <i>ovalternus</i>
	<i>Scenedesmus disciformis</i> (Chodat) Fott & Komárek 1960
	<i>Scenedesmus disciformis</i> var. <i>disciformis</i> (Komárek) Chodat
	<i>Scenedesmus ecornis</i> var. <i>ecornis</i> (Ehrenberg ex Ralfs 1845) Chodat 1926
	<i>Scenedesmus linearis</i> Komárek
	<i>Scenedesmus obtusus</i> var. <i>alternans</i> (Reinsch) Compère
	<i>Scenedesmus obtusus</i> Meyen var. <i>obtus</i>
	<i>Scenedesmus ovalternus</i> Chodat var. <i>ovalternus</i>
	<i>Scenedesmus</i> sp.
	<i>Schroederia</i> cf. <i>antillarum</i>
	<i>Schroederia setigera</i> (Schröder) Lemmermann 1898

<b>Chlorophyceae</b>	<i>Tetraedron caudatum</i> (Corda) Hansgirg 1888
	<i>Tetraedron hemisphaericum</i> Skuja
	<i>Tetraedron minimum</i> (Braun) Hansgirg 1888
	<i>Tetraedron platyisthmum</i> (Archer) West
	<i>Tetraedron</i> sp.
	<i>Tetraedron triangulare</i> Korshikov
	<i>Tetrastrum</i> cf. <i>peterfii</i>
	<i>Tetrastrum</i> cf. <i>triangulare</i>
	<i>Tetrastrum elegans</i> Playfair 1917
	<i>Tetrastrum glabrum</i> (Roll) Ahlstrom & Tiffany
	<i>Tetrastrum heteracanthum</i> (Nordstedt) Chodat 1895
	<i>Tetrastrum komarekii</i> Hindák 1977
	<i>Tetrastrum punctatum</i> Ahlstrom & Tiffany
	<i>Tetrastrum</i> sp.
	<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i> (Schröder) Lemmermann 1900
	<i>Tetrastrum triangulare</i> (Chodat) Komárek 1974
	<i>Treubaria schmidlei</i> (Schröder) Fott & Kovácik 1975
	<i>Treubaria triappendiculata</i> Bernard 1908
	UGO ( <i>Unidentified Green Object</i> )
	UGO 2
	UGO 3
	UGO 4
	UGO 5
<b>Trebouxiophyceae</b>	<i>Botryococcus braunii</i> Kützing 1849
	<i>Dictyosphaerium</i> cf. <i>sphagnale</i>
	<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> Nägeli 1849
	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood 1873
	<i>Dictyosphaerium</i> sp.
	<i>Dictyosphaerium</i> sp. 2
	<i>Lagerheimia ciliata</i> (Lagerheim) Chodat 1895
	<i>Lagerheimia genevensis</i> (Chodat) Chodat 1895
	<i>Micractinium pusillum</i> Fresenius 1858
	<i>Micractinium quadrisetum</i> (Lemmermann) Smith 1916
	<i>Oocystis borgei</i> Snow 1903
	<i>Oocystis</i> cf. <i>borgei</i>
	<i>Oocystis</i> cf. <i>marssonii</i>
	<i>Oocystis</i> cf. <i>pelagica</i>
	<i>Oocystis lacustris</i> Chodat 1897
	<i>Oocystis marssonii</i> Lemmermann 1898
	<i>Oocystis parva</i> West & West 1898
	<i>Oocystis pelagica</i> Lemmermann
	<i>Oocystis</i> sp.
	<i>Oocystis</i> sp. 2

<b>Zygnemophyceae</b>	<i>Closterium</i> cf. <i>limneticum</i>
	<i>Closterium limneticum</i> Lemmermann 1899
	<i>Closterium</i> sp.
	<i>Closterium</i> sp. 2
	<i>Cosmarium bioculatum</i> Brébisson ex Ralfs 1848
	<i>Cosmarium biretum</i> Brébisson ex Ralfs 1848
	<i>Cosmarium</i> cf. <i>biretum</i>
	<i>Cosmarium</i> cf. <i>blytii</i>
	<i>Cosmarium</i> cf. <i>depressum</i> var. <i>planctonicum</i>
	<i>Cosmarium</i> cf. <i>tinctum</i>
	<i>Cosmarium</i> cf. <i>trilobulatum</i>
	<i>Cosmarium</i> sp.
	<i>Mougeotia</i> sp.
	<i>Netrium digitus</i> (Ehrenberg ex Ralfs) Itzigsohn & Rothe 1856
	<i>Spirogyra decimina</i> (Müller) Kützing
	<i>Spirogyra</i> sp.
	<i>Spirogyra</i> sp. 2
	<i>Spirogyra</i> sp. 3
	<i>Staurastrum</i> cf. <i>gracile</i>
	<i>Staurastrum</i> cf. <i>chaetoceros</i>
	<i>Staurastrum</i> cf. <i>manfeldtii</i> complex
	<i>Staurastrum</i> cf. <i>paradoxum</i>
	<i>Staurastrum</i> cf. <i>paxilliferum</i>
	<i>Staurastrum</i> cf. <i>punctulatum</i>
	<i>Staurastrum gracile</i> Ralfs ex Ralfs 1848
	<i>Staurastrum manfeldtii</i> complex Coesel 1992
	<i>Staurastrum paradoxum</i> Meyen 1829
	<i>Staurastrum polymorphum</i> Brébisson ex Ralfs 1848
	<i>Staurastrum punctulatum</i> Brébisson ex Ralfs 1848
	<i>Staurastrum</i> sp.
	<i>Staurastrum</i> sp. 2
	<i>Staurastrum</i> sp. 3
	<i>Staurastrum tetracerum</i> Ralfs ex Ralfs 1848
	<i>Stauroidesmus</i> cf. <i>extensus</i>
	<i>Stauroidesmus cuspidatus</i> (Brébisson ex Ralfs) Teiling 1967
	<i>Stauroidesmus dejectus</i> (Brébisson ex Ralfs) Teiling 1967
	<i>Stauroidesmus extensus</i> var. <i>vulgaris</i> (Eichler & Raciborski) Croasdale
	<i>Stauroidesmus</i> sp.
	<i>Stauroidesmus</i> sp. 2
	<i>Stauroidesmus</i> sp. 3
	<i>Stauroidesmus spencerianus</i> (Nordstedt) Teiling 1948
<b>Chromophyta</b>	
<b>Bacillariophyceae</b>	<i>Amphiprora</i> cf. <i>ovalis</i>

<b>Bacillariophyceae</b>	<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing 1844
	<i>Anomoeoneis</i> sp.
	<i>Asterionella formosa</i> Hassall 1850
	<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen 1979
	<i>Aulacoseira</i> sp.
	<i>Bacillariophyceae</i> sp.
	<i>Bacillariophyceae</i> sp. 2
	<i>Bacillariophyceae</i> sp. 3
	<i>Bacillariophyceae</i> sp. 4
	<i>Bacillariophyceae</i> sp. 5
	<i>Caloneis</i> sp.
	<i>Caloneis</i> sp. 2
	<i>Cocconeis</i> sp.
	<i>Cyclotella comta</i> (Ehrenberg) Kützing 1849
	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing 1844
	<i>Cyclotella pseudostelligera</i> Hustedt 1939
	<i>Cyclotella</i> sp.
	<i>Cyclotella</i> sp. 2
	<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) Smith 1851
	<i>Cymatopleura</i> sp.
	<i>Cymbella prostrata</i> (Berkeley) Cleve 1894
	<i>Cymbella</i> sp.
	<i>Cymbella</i> sp. 2
	<i>Cymbella</i> sp. 3
	<i>Diatoma vulgare</i> Bory de Saint-Vincent 1824
	<i>Entomoneis</i> sp.
	<i>Epithemia</i> sp.
	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières 1825
	<i>Fragilaria</i> cf. <i>leptostauron</i>
	<i>Fragilaria</i> cf. <i>setigera</i>
	<i>Fragilaria construens</i> (Ehrenberg) Grunow 1862
	<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton 1869
	<i>Fragilaria reicheltii</i> (Voigt) Lange-Bertalot 1986
	<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg 1832
	<i>Gomphonema</i> cf. <i>olivaceum</i>
	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Kützing 1844
	<i>Gomphonema</i> sp.
	<i>Gomphonema</i> sp. 2
	<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg 1832
	<i>Gyrosigma</i> sp.
	<i>Melosira</i> cf. <i>granulata</i>
	<i>Melosira</i> sp.
	<i>Melosira varians</i> Agardh 1827



<b>Bacillariophyceae</b>	<i>Meridion</i> sp.
	<i>Navicula</i> cf. <i>capitata</i> var. <i>capitata</i>
	<i>Navicula</i> sp.
	<i>Navicula</i> sp. 2
	<i>Navicula</i> sp. 3
	<i>Navicula</i> sp. 4
	<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) Smith 1853
	<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) Smith 1853
	<i>Nitzschia</i> sp.
	<i>Nitzschia</i> sp. 2
	<i>Pinnularia</i> cf. <i>biceps</i>
	<i>Pinnularia gibba</i> Ehrenberg 1843
	<i>Pinnularia mesolepta</i> (Ehrenberg) Smith 1853
	<i>Pinnularia</i> sp.
	<i>Pinnularia</i> sp. 2
	<i>Pinnularia</i> sp. 3
	<i>Rhizosolenia longiseta</i> Zacharias 1893
	<i>Stauroneis phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehrenberg 1843
	<i>Stauroneis</i> sp.
	<i>Surilella</i> sp.
	<i>Surilella</i> sp. 2
	<i>Synedra acus</i> Kützing 1844
	<i>Synedra</i> sp.
	<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg 1832
	<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kützing 1844
<b>Eustigmatophyceae</b>	<i>Pseudostaurastrum</i> sp.
	<i>Pseudostaurastrum</i> sp. 2
	<i>Pseudostaurastrum</i> sp. 3
	<i>Pseudostaurastrum</i> sp. 4
	<i>Pseudostaurastrum</i> sp. 5
<b>Chrysophyceae</b>	<i>Dinobryon divergens</i> Imhof 1887
	<i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg 1838
	<i>Dinobryon</i> sp.
	<i>Dinobryon</i> sp. 2
	<i>Dinobryon stipitatum</i> Stein
	<i>Dinobryon suecicum</i> Lemmermann 1904
	<i>Mallomonas</i> cf. <i>acaroides</i>
	<i>Mallomonas</i> sp.
	<i>Mallomonas</i> sp. 2
	<i>Synura</i> sp.
	<i>Synura uvella</i> Ehrenberg 1929
<b>Xanthophyceae</b>	<i>Ophiocytium</i> sp.