

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta



Diplomová práce

**Floristická studie vodních sinic a řas v jihovýchodní
části kraje Vysočina**

Bc. Antonín Melichar

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

České Budějovice
2011

Melichar, A. 2011. *Floristická studie jihovýchodní části kraje Vysočina*. [Floristic study of cyanobacteria and algae in south-east part of Vysočina region, MSc. Thesis, in Czech] The University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice, 71 pp.

Annotation:

The phytoplankton samples from 45 localities in Vysočina region were collected in 2009. Species composition and relative abundance of species were studied; ecological factors like pH, conductivity, temperature, water transparency and dissolved ions were measured. Ecological indices (Shannon and Simpson index of diversity) were calculated and compared with other ecological factors. Checklist of all species present in Vysočina region was made. There were found 262 species and 4 species new for the Czech Republic.

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové 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, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 5.1.2011

.....
Bc. Antonín Melichar

Poděkování:

*Mé poděkování patří hlavně mému školiteli Janu Hanysovi Kaštovskému za trpělivost a výborné vedení mé diplomové práce. Elišce Zapomělové děkuji za její čas a rady při určování planktonních sinic. Pavlovi Kúrovi děkuji za pomoc a dobré rady ohledně statistiky. Dále bych chtěl poděkovat Yvonne Němcové za přesnou determinaci rodu *Mallomonas* a *Synura*. Kolektivu Laboratoře elektronové mikroskopie děkuji za zasvěcení do tajů jejich oboru. Kamarádům z K.O.Podběl vděčím za trvalou podporu a rozptýlení ve chvílích volna. V neposlední řadě děkuji mojí rodině za klidné zázemí.*

Obsah

1. ÚVOD.....	1
2. MATERIÁL A METODY.....	2
2.1. Charakteristika zkoumaných vodních ploch.....	2
2.2. Odběr vzorků.....	7
2.3. Zpracování vzorků.....	8
2.3.1. Optická mikroskopie	8
2.3.2. Elektronová mikroskopie	8
2.3.3. Chemický rozbor	9
2.4. Indexy diverzity.....	9
2.5. Statistické metody	9
2.6. Ostatní metody	10
3. VÝSLEDKY	11
3.1. Charakteristiky zkoumaných lokalit.....	11
3.2. Výsledky odběrů.....	12
3.2.1. Jarní odběry.....	13
3.2.2. Podzimní odběry.....	14
3.2.3. Třetí odběr léto 2010.....	15
3.3. Elektronová mikroskopie.....	15
3.4. Chemický rozbor jaro 2009.....	15
3.5. Ekologické indexy.....	16
3.6. Vztahy mezi abiotickými faktory a nalezenými druhy.....	19
3.7. Porovnání hodnot Shannonova indexu diverzity s ekol. faktory.....	20
3.7.1. Jarní odběry.....	20
3.7.2. Podzimní odběry.....	21
3.8. Detaily k zajímavým druhům.....	23
4. DISKUZE.....	44
5. SEZNAM LITERATURY.....	49
6. PŘÍLOHY.....	56

1. Úvod

V této práci jsem navázal na téma své bakalářské práce, která byla zaměřena především na nepůvodní druhy sinic a řas, vyskytující se na území okresu Jihlava. Úspěšnost při hledání nepůvodních druhů byla poměrně malá (Melichar 2008, Hájková 2008, Nejedlá 2010). Protože jsem ale v průběhu bakalářské práce jsem našel množství floristicky zajímavých lokalit, rozhodl jsem se pro komplexnější analýzu osídlení sinicemi a řasami. Kromě planktonních druhů jsem zahrnul do této práce i druhy vyskytující se v nárostech. Sledované území jsem rozšířil o okresy Třebíč a Žďár nad Sázavou, počet lokalit jsem zvýšil na 45 tak, aby byly zachyceny všechny typy zdejších stojatých vod s důrazem na lokality typické pro Vysočinu (čistě mesotrofní rybníčky, rašelinná jezírka atd.). Průzkumu těchto lokalit bylo věnováno zvláštní kolo odběrů, které proběhlo v létě roku 2010.

Větší pozornost jsem věnoval přesné determinaci zachycených druhů (elektronová mikroskopie). Důraz jsem kladl na biodiverzitu se snahou určit co největší počet druhů, jako příspěvek k vytvoření obrazu celkového osídlení daného území. Jako prostředek k hodnocení biodiverzity jsem použil Shannonův index, jehož hodnoty jsem porovnal s naměřenými hodnotami abiotických faktorů (průhlednost, obsah zooplanktonu a jiné). Rovněž jsem vytvořil kapitolu týkající se nejzajímavějších nalezených druhů s jejich fotografickou dokumentací.

Cíle práce:

- 1) Vytvořit seznam všech nalezených druhů.
- 2) Zaměřit se na druhy nové, nebo vzácné v tomto území, pokračovat ve sledování nepůvodních druhů.
- 3) Ověřit zda je výskyt sinic a řas ovlivněn sledovanými abiotickými faktory.

2. Materiál a metody

2.1. Charakteristika zkoumaných lokalit

Tato práce je založena na vzorcích z 45 lokalit, které byly odebrány v roce 2009, každá lokalita byla navštívena dvakrát, na jaře a na podzim. Třetí – doplňkové kolo odběrů bylo provedeno v létě roku 2010 a jeho cílem bylo rozšířit práci o méně časté druhy, především ze skupiny Chrysophyceae. Bylo navštíveno několik původních lokalit a navíc několik nových. Zájmové území se nachází v jihozápadní části kraje Vysočina, konkrétně se jedná o okresy Jihlava, Třebíč a Žďár nad Sázavou. Výběr lokalit byl proveden tak, aby byla postižena celá plocha zájmového území, dále tak, aby byly zachyceny různé typy biotopů - od oligotrofních lomů, přes čisté lesní rybníčky, až k eutrofním rybníkům. Několik lokalit je součástí chráněných území, kde je možné předpokládat výskyt vzácnějších druhů. Součástí práce jsou taktéž dva odběry z tekoucích vod. Dále je možné rozdělit lokality podle účelu jejich využití - od vodárenských nádrží, přes čisté rybníky sloužící především jako koupaliště, až k produkčním silně eutrofním rybníkům.

Hlavním cílem při výběru lokalit bylo zachytit co nejvíce různých typů lokalit, ať už podle celkové trofie, velikosti, nebo účelu využití tak, aby byl počet nalezených taxonů a tedy výsledný seznam druhů co nejúplnější.

Stručný popis jednotlivých lokalit:

1. Komárovice

Návesní rybníček uprostřed obce, obvykle silně znečištěn. Žádný viditelný zdroj nemá.

2. Brtnička

Říčka pramenící v západně od Třebíče, její dolní tok tvoří přírodní rezervaci „Údolí Brtnice“, odběrové místo v blízkosti obce Komárovice. Jedna ze dvou lokalit s tekoucí vodou.

3. Muka

Rybník v polích nedaleko obce Kněžice, využíván k chovu ryb. Zdrojem je blízký pramen a meliorace z okolních polí.

4. Kněžický rybník

Rybník na území obce Kněžice, rybářsky využíván. Zdrojem jsou dva bezejmenné potoky.

5. Na Podlesích

Přírodní rezervace nacházející se jižně od obce Hrutov, podmáčená louka s výskytem vstavače májového a dalších vzácných rostlin.

6. Utopenec

Mesotrofní rybník jihozápadně od obce Lesonice. Zdrojem je Jakubovský potok.

7. Jamné

Bezejmenný rybník východně od obce Jamné, druhý v soustavě tří rybníků, využití pro chov ryb. Zdrojem je jeden bezejmenný potok.

8. Bohdalovský rybník

Jeden z velkých spíše eutrofních rybníků, nachází se jižně od Bohdalova, slouží i jako koupaliště. Zdrojem jsou tři potoky.

9. v.n. Mostišť

Vodárenská nádrž vybudovaná v roce 1961 na řece Oslavě. Slouží jako ochrana před povodněmi, na výrobu elektrické energie a zásobuje pitnou vodou Velké Meziříčí, Velkou Bíteš, Třebíč a mnoho dalších obcí.

10. Chlostůvek

Menší polní rybník západně od obce Ronov. Využíván rybářsky, zdrojem je potok vytékající z rybníka Malý Chlostov.

11. Jindřichov

Malý rybníček na okraji obce Jindřichov, slouží jako požární nádrž. Zdrojem je jeden bezejmenný potok.

12. Dolní Heřmanice

Polní rybník severně od obce vybudovaný na Křížovém potoce.

13. Nečas

Eutrofní rybník východně od obce Měřín, rybářsky silně využíván. Zdrojem je Blížkovský potok.

14. Dolní Hutě

Poměrně čistý rybníček v chatové osadě u obce Dolní Hutě, nemá žádné využití, spíše plní okrasnou funkci.

15. Kamenice

Malá nádrž v blízkosti obce Kamenice, zdrojem je pouze meliorace z polí.

16. Kuchyňka

Rybník se nachází v Podklášteří, části obce Třebíč. Využíván je jako koupaliště, zdrojem je Týnský potok.

17. Velký Bor

Velký eutrofní rybník, silně rybářsky obhospodařován. Zdroji jsou dva potoky.

18. Valdíkovský rybník

Eutrofní rybník na okraji obce Valdíkov, zdroji jsou tři potoky.

19., 20., 21. v.n. Dalešice

Přečerpávací vodní nádrž zbudovaná (napuštěná) v roce 1978 na řece Jihlavě. Její využití je mimo rekreaci, hydroelektrárnu a protipovodňovou ochranu především jako zdroje technologické vody pro jadernou elektrárnu Dukovany.

22. řeka Jihlava

Dolní tok řeky Jihlavy pod v.n. Mohelno, zhruba 20m za mostem silnice č.392.

23. Ševčík

Rybník na okraji obce Lipník, rybářsky využívaný. Zdroji jsou dva potoky.

24. Peklo

Rybník v centru obce Polná, rybářsky využívan, obvykle silně znečištěn. Zdroji jsou Zhořský a Jamenský potok.

25. Pilská nádrž

Vodní nádrž v CHKO Žďárské vrchy, na severním okraji Žďáru nad Sázavou, je využívána především k rekreačním účelům. Zdroji jsou tři bezejmenné potoky.

26. Velké Dářko

Největší rybník v kraji Vysočina, leží asi 8 km severně od Žďáru nad Sázavou, využíván je k rekreaci (koupání a windsurfing). Napájen je několika potoky (např. Karlovský potok).

27. Radostínské rašeliniště

Je součástí NPR Radostínské rašeliniště, do které patří ještě rybník Malé Dářko. Jedná se o přechodové vrchoviště a na jeho území se nalézají mnoho vzácných druhů flóry i fauny.

28. Sykovec

Jeden z čistých lesních rybníků, nachází se jihovýchodně od obce Tři studně, využíván je k rekreaci. Zdroji jsou dva bezejmenné potoky.

29. Medlov

Další z řady spíše mesotrofních rybníků, nachází se 1,5 km jižně od obce Fryšava pod Žákovou horou, využíván je především jako koupaliště. Napájen je dvěma potoky.

30. v.n. Vír

Vodárenská nádrž vybudovaná v roce 1957 na řece Svatce. Je zdrojem vody pro Bystřici nad Pernštejnem, Nové město na Moravě a Žďár nad Sázavou.

31. Argentina

Malý silně znečištěný rybníček asi 0,5 km jižně od obce Bratrušín. Zdrojem je pouze meliorace z okolních polí.

32. Velký Mirošovský rybník

Poměrně čistý rybník nacházející se u silnice č.360 mezi obcemi Bobrová a Moravec. Využíván rybářsky i jako koupaliště. Zdrojem je jeden bezejmenný potok.

33. Jezdovické rašeliniště

Zbytek svahového prameništěního rašeliniště, nachází se západně od obce Jezdovice. Chráněno je mimo jiné z důvodu výskytu mnoha vzácných druhů bezobratlých živočichů.

34. v.n. Hubenov

Vodárenská nádrž zásobující vodou město Jihlava. Vybudovaná byla v roce 1972 na Maršovském potoce.

35. Kotrba

Menší, velmi čistý rybník nedaleko obce Nová Ves. Rekreačně využíváný, zdroji jsou Novoveský a Batelovský potok.

36. Zhejral

Velmi čistý rybník, součást Národní přírodní rezervace Zhejral – na březích rybníka je rašeliniště s výskytem vzácných druhů rostlin a živočichů. Zdroji jsou tři potoky (Studenský potok a dva nepojmenované).

37. Velký pařezitý rybník

Velmi čistý rybník v neobydlené oblasti, součást přírodní rezervace Velký pařezitý rybník zřízené kvůli mokřadním olšinám a rašelinným březinám na okraji rybníka. Zdroji jsou dva potoky (Javořický potok – chráněný, a jeden nepojmenovaný potok).

38. Černíčský rybník

Přírodní památka Černíčský rybník – důvodem jeho ochrany je rozsáhlá ornitologická oblast v bažinných částech rybníka, rybářsky využíváný. Zdroji jsou dva bezejmenné potoky a Moravská Dyje.

39. v. n. Nová Říše

Vodárenská nádrž vybudovaná v roce 1985 na Olšanském potoce za účelem zajištění zásobení vodou pro skupinový vodovod Telč-Třešť-Jihlava.

40. Rašelinné jezírko Rosička

Malé jezírko u silnice mezi Sedlejevem a Panenskou Rozsíčkou. Chráněno kvůli jedné z posledních populací leknínu bělostného na Vysočině, místo je též útočištěm mnoha druhů obojživelníků.

41. Panenská Rozsíčka

Návesní rybníček uprostřed obce, silně znečištěn a s častým výskytem vodních květů sinic.

42. Smaragdové oko

Zatopený žulový lom v neobydlené oblasti, není rekreačně využíván.

43. Čenkov

Zatopený žulový lom v blízkosti obce Čenkov, rekreačně silně využíván.

44. Jezdovický rybník

Rybářsky využívaný rybník, v okolí chatová oblast, zdroji jsou tři potoky (Třešťský potok a dva bezejmenné).

45. Pávovský rybník

Rybník na předměstí Jihlavy, využíván rybářsky, jeho část je upravená jako koupaliště. Napájen třemi potoky (Zlatý potok a dva nepojmenované) a meliorací z okolních polí.

46. Ranská jezírka

Přírodní rezervace Ranská jezírka (vyhlášeno 1990) je soustava jezírek vzniklých zatopením prohlubní po středověké těžbě železných rud. Nachází se asi 3 km severovýchodně od obce Havlíčkova Borová v Chráněné krajinné oblasti Žďárské vrchy.

47. Podhorský rybník

Menší mesotrofní rybník nedaleko PR Ranská jezírka v horní části přechází v rašeliniště.

48. Bukovské rybníčky

Přírodní památka Bukovské rybníčky je soustava pěti rybníčků mezi Rybníkem Broum a Zákotským rybníkem. Předmětem ochrany jsou zdejší rašelinné louky s olšinami, kde se vyskytuje mnoho druhů ohrožených mokřadních a vodních rostlin.

2.2. Odběr vzorků

Odběry vzorků byly provedeny v sezóně 2009, každá lokalita byla navštívena celkem dvakrát. První kolo odběrů proběhlo od 8.5. do 21.6., druhé kolo v termínu od 7.10. do 16.10. Třetí kolo odběrů proběhlo ve dnech 28.5 – 7.6.2010 a 12.-14.9.2010.

Na každé lokalitě byl odebírán do uzavíratelné lahvičky o objemu 50 ml jeden nekoncentrovaný vzorek pro chemický rozbor. Tato lahvička byla zamražena. Druhý vzorek, sloužící pro mikroskopické pozorování, byl odebírán taktéž do lahvičky o objemu 50 ml, avšak pomocí planktonní sítě o velikosti oka 20 μm . Pokud vzorek obsahoval viditelně menší množství organického materiálu, byl jeho objem navyšován pomocí opětovného vhození planktonní sítě i s výtěžkem prvního vhození do vody. Planktonní síť byla na každé lokalitě nejprve propláchnuta místní vodou, aby bylo sníženo riziko přenosu organismů z předchozí lokality. Tento vzorek byl ihned fixován formaldehydem a to v poměru 2 ml formaldehydu (konc. 40%) na 50 ml vody - výsledná koncentrace formaldehydu ve vzorku je tedy 1,5%. Formaldehyd rychle usmrcuje, poměrně dobře zachovává tvar a vnitřní strukturu protoplastu a chrání materiál před biologickým rozkladem (Krautová 2006). Pokud byly na lokalitě pozorovány zajímavé nárosty, ať už se jednalo o perifyton, či o nárosty na kamenech, nebo betonu, byly taktéž odebrány do 50 ml lahvičky. Všechny vzorky pro mikroskopické pozorování byly uchovávány v chladničce. Na každé lokalitě byly pomocí kapesního multimetru Hanna Combo HI98129 měřeny další charakteristiky vody - pH, vodivost ($\mu\text{S}/\text{cm}$) a teplota ($^{\circ}\text{C}$). Průhlednost vody byla měřena Secchiho deskou vlastní výroby. Průměr desky je 8 palců (cca 20,3 cm) a její plocha je rozdělena na čtyři výseče vybarvené střídavě černou a bílou barvou. Hodnota průhlednosti je určena jako bod, kdy již není možné rozlišit mezi černou a bílou barvou. Jako další charakteristiky každé lokality byla zjištěna přibližná velikost lokality a na místě bylo odhadnuto zastínění okolní vegetací. Zastínění bylo hodnoceno na semikvantitativní stupnici takto: 0 - otevřená krajina, 1 - lokalita částečně zastíněná, alespoň část dne je přímo osluněná, 2 - zcela zastíněno - lesní rybníky.

2.3. Zpracování vzorků

2.3.1. Optická mikroskopie

Pozorování proběhlo na mikroskopu Olympus BX 51. Všechny vzorky byly podrobně prohlédnuty a byly zaznamenávány všechny druhy sinic a řas. Dále byla zaznamenávána relativní abundance každého druhu podle tabulky (Kaštovský et al. 2008):

Tab. 1. Tabulka relativní abundance druhů

	Status	Relativní abundance
0	bez výskytu	0
1	druh ojediněle zastoupený	<1%
2	druh vzácný	1-5%
3	druh dosti hojný	5-20%
4	druh hojný	20-50%
5	druh velmi hojný	50-90%
6	druh masově zastoupený	90-100%

Fotografická dokumentace byla pořízena pomocí fotoaparátu Olympus DP-71 a zpracována pomocí softwaru DP Controller 3.1.267 (Olympus corp.)

V každém vzorku bylo určeno množství zooplanktonu pomocí stupnice:

0 - bez výskytu

1 - omezený výskyt - na mikroskopovaný homogenizovaný vzorek max. 10 kusů

2 - hojný výskyt - na mikroskopovaný homogenizovaný vzorek více než 10 kusů

K determinaci sinic a řas jsem použil následující literaturu: Coesel & Meesters 2007, Geitler 1932; Hindák 1978; Hindák 2001, Komárek & Anagnostidis 1998, 2005; Komárek & Fott 1983; Krammer & Lange-Bertalot 1986, 1988, 1991; Lenzenweger 1996, 1997, 1999, Starmach 1985, Wołowski & Hindák 2005

2.3.2. Elektronová mikroskopie

Vzorky planktonu vybrané pro scanovací elektronovou mikroskopii (SEM) byly nejprve koncentrovány centrifugací při 4500 RPM po dobu 5 minut. Poté byly fixovány 2,5% glutaraldehydem v 0,2M fosfátovém pufru po dobu 24 hodin při 4°C. Následně byly vypírány 3x po dobu 15 minut vypíracím roztokem. Poté byly 4 hodiny postfixovány roztokem pufru a 4% roztokem OsO₄ v poměru 1:1. Opět poprány 3x po dobu 15 minut

vypíracím roztokem a poté odvodněny vzestupnou acetonovou řadou (30, 50, 70, 90, 95 a 100%) vždy po dobu 15 minut. Poté byly vzorky vysušeny metodou kritického bodu s pomocí CO₂. Po vysušení byly vzorky nalepeny na kovové terčíky a pozlaceny - 2 minuty (Pšenička et al. 2010).

K pozorování byl použit elektronový mikroskop JEOL JSM-7401F.

2.3.3. Chemický rozbor

V každém vzorku z prvního kola odběrů byly zjišťovány koncentrace fosforečnanových, dusičnanových a amonných iontů. Chemická analýza byla zpracována v laboratořích Zdravotního ústavu se sídlem v Jihlavě.

2.4. Indexy diverzity

Hodnoty ekologických indexů (konkrétně: Shannonův index diverzity, Shannonův index vyrovnanosti, Simpsonův index diverzity a Simpsonův index vyrovnanosti) byly vypočteny pomocí metodiky Begon et al. 2006.

2.5. Statistické metody

K porovnání abundance jednotlivých druhů s abiotickými faktory bylo použito Canoco for Windows. Jako metoda poskytující nejlepší výsledky byla vybrána RDA analýza. Ordinační diagram jsem vytvořil v programu CanoDraw.

Závislost druhové diverzity (vyjádřené Shannonovým indexem diverzity, viz kapitola 2.4.) na vybraných ekologických faktorech byla testována pomocí obecných lineárních modelů (GLM) v programu R 2.12 (R Development Core Team 2010). Výsledný model byl vybrán postupným výběrem a pro porovnávání kvality jednotlivých modelů bylo použito Akaikova informačního kritéria (AIC). Signifikantnost parciálních efektů vybraných členů byla ověřena analýzou variance regresního modelu za použití parametrických F-testů. Stejnou metodou byly rovněž otestovány marginální efekty všech proměnných za účelem odhalení případných významných korelací mezi prediktory.

Jarní a podzimní odběry byly hodnoceny zvlášť. Testovány byly následující kvantitativně vyjádřené ekologické faktory: velikost lokality (ha), průhlednost (cm), vodivost (μS/cm). Dále pak byly testovány kategoriální proměnné zastínění lokality (stupnice: 0, 1, 2) a množství zooplanktonu (stupnice: 0, 1, 2). V jarních odběrech navíc figuruje chemický rozbor vody, konkrétně obsah amonných, dusičnanových a fosforečnanových iontů, vyjádřené v jejich koncentracích v mg/l.

Před analýzou byly hodnoty všech kvantitativních vysvětlujících proměnných zlogaritmovány (dekadický logaritmus). Hodnoty vysvětlované proměnné Shannonův index nebyly transformovány.

2.6. Ostatní metody

Sloupcové a výsečové grafy a všechny tabulky byly vytvořeny v programu MS Excel. Obrazové přílohy byly vytvořeny v balíku programů Corel Graphics Suite 12. Mapy zobrazující výskyt vybraných druhů v ČR byly vytvořeny v programu DMAP for Windows 7.2.

3. Výsledky

3.1. Charakteristiky zkoumaných lokalit

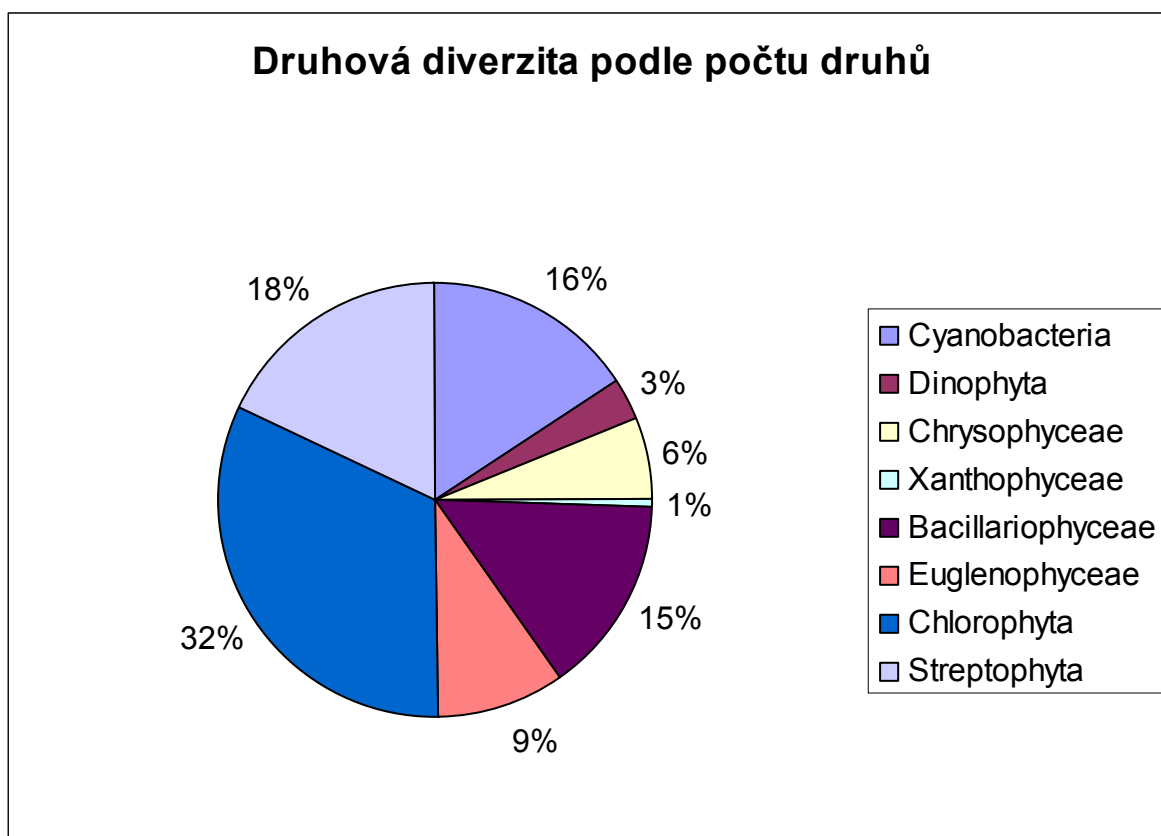
Tab. 2. Charakteristiky lokalit: Poloha: Souřadnice udává místo odběru, zdroj: www.mapy.cz. Odhad velikosti: odhady počítány pomocí www.mapy.cz. Odhad zastínění: 0 – bez zastínění, 1 – částečné zastínění, 2 – plné zastínění.

Číslo	Lokalita	Poloha	Velikost (ha)	Zastínění
1	Komárovice-náves	49°20'6.144"N, 15°40'11.689"E	0,1	0
2	Komárovice-Brtnička	49°19'42.609"N, 15°40'43.698"E	-	2
3	rybník Muka (Kněžice)	49°17'21.189"N, 15°40'27.795"E	0,8	0
4	Kněžický rybník	49°15'58.182"N, 15°40'23.967"E	12	1
5	Na podlesích	49°14'50.036"N, 15°40'39.833"E	0,2	1
6	Utopenec (Lesonice)	49°6'15.625"N, 15°44'48.829"E	3	1
7	rybník Jamné	49°26'5.143"N, 15°43'59.964"E	0,4	1
8	Bohdalovský rybník	49°28'17.887"N, 15°52'13.634"E	32	1
9	v.n. Mostišťe	49°24'21.752"N, 16°0'18.979"E	93	0
10	Chlostůvek (Ořechov)	49°20'54.574"N, 16°7'28.764"E	5,3	2
11	Jindřichov - rybníček	49°15'49.77"N, 16°11'56.359"E	0,3	0
12	Dolní Heřmanice	49°19'15.414"N, 16°2'59.698"E	0,6	1
13	Nečas (Stránecká Zhoř)	49°23'7.829"N, 15°54'32.078"E	1,8	2
14	rybníček Dolní Hutě	49°21'57.985"N, 15°24'58.474"E	0,3	0
15	rybník Kamenice	49°22'21.906"N, 15°47'1.503"E	1,5	1
16	Kuchyňka (Třebíč)	49°13'19.126"N, 15°51'57.421"E	3	0
17	Velký Bor (Trnava)	49°15'52.316"N, 15°55'52.644"E	20	1
18	Valdíkovský rybník	49°14'37.212"N, 15°59'10.513"E	15	1
19	v.n. Dalešice - Číměř	49°11'36.166"N, 16°0'27.935"E	480	1
20	v.n. Dalešice - Hartvíkovice	49°9'24.772"N, 16°5'6.263"E	480	1
21	v.n. Dalešice - hráz	49°7'34.406"N, 16°7'20.084"E	480	2
22	řeka Jihlava (Mohelno)	49°5'56.834"N, 16°11'44.326"E	-	0
23	Ševčík (Lipník)	49°8'23.839"N, 15°57'15.249"E	9	1
24	Peklo (Polná)	49°29'1.4"N, 15°42'35.305"E	13	1
25	Pilská nádrž (Žďár n.S.)	49°35'21.61"N, 15°55'47.157"E	55	1
26	Velké Dářko	49°37'55.296"N, 15°54'8.455"E	206	2
27	Radostínské rašeliniště	49°39'22.641"N, 15°53'12.36"E	0,1	2
28	Sykovec	49°36'36.227"N, 16°2'29.945"E	14	1
29	Medlov	49°37'1.228"N, 16°3'10.025"E	29	1
30	v.n. Vír	49°34'41.82"N, 16°18'45.202"E	224	1
31	Argentina (Bystřice n.P.)	49°30'36.597"N, 16°16'37.019"E	0,3	1
32	Velký Mirošovský rybník	49°27'38.999"N, 16°8'7.349"E	10	2
33	Jezdovické rašeliniště	49°19'25.007"N, 15°27'43.333"E	0,2	1
34	v.n. Hubenov	49°24'6.336"N, 15°28'29.4"E	55	1
35	Kotrba	49°16'26.549"N, 15°21'20.607"E	1,7	2
36	Zhejral	49°13'12.688"N, 15°18'46.824"E	10	2
37	Velký pařezitý rybník	49°13'46.697"N, 15°22'37.585"E	17	1
38	Černíč	49°7'41.774"N, 15°27'19.283"E	10	1

39	v.n. Nová Říše	49°9'2.122"N, 15°32'53.674"E	51	2
40	Rosička (rašelinné jezírko)	49°14'29.524"N, 15°30'48.963"E	0,1	0
41	Panenská Rozsíčka náves	49°15'8.821"N, 15°30'56.173"E	0,1	2
42	Smaragdové oko	49°16'40.485"N, 15°32'20.428"E	0,3	1
43	Čenkov lom	49°16'44.203"N, 15°26'13.788"E	1,5	1
44	Jezdovický rybník	49°19'7.769"N, 15°28'59.16"E	27	1
45	Pávov rybník	49°26'39.037"N, 15°36'1.474"E	16	1
46	Ranská jezírka	49°39'16.069"N, 15°48'52.11"E	0,5	2
47	Podhorský rybník	49°39'1.698"N, 15°48'23.418"E	1,7	1
48	Bukovské rybníčky	49°18'59.879"N, 15°27'26.801"E	1	1

3.2. Výsledky odběrů

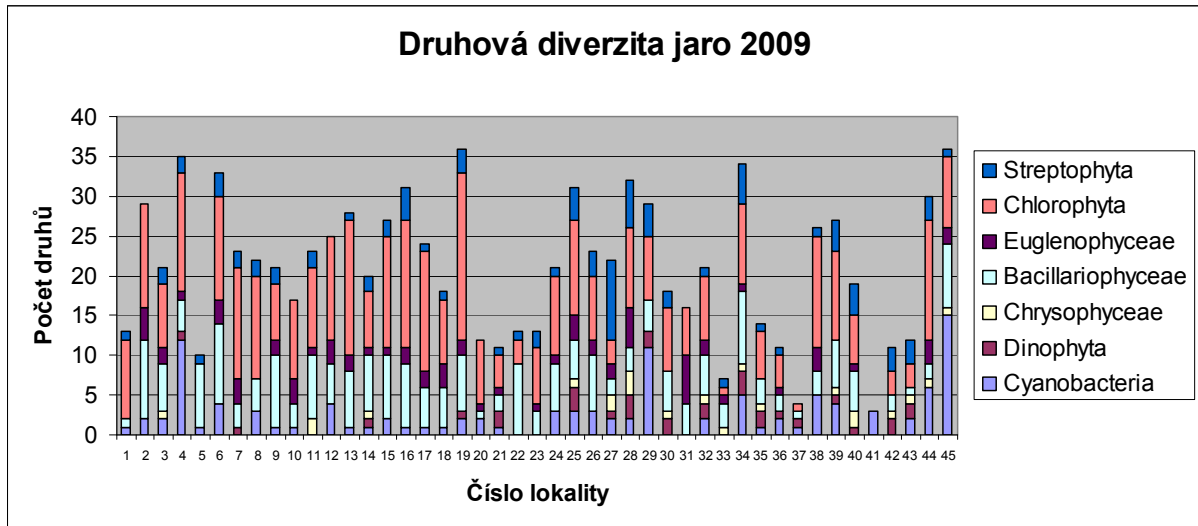
Celkem bylo nalezeno 266 druhů sinic a řas, jejich jmenný seznam tvoří přílohu č. 1.



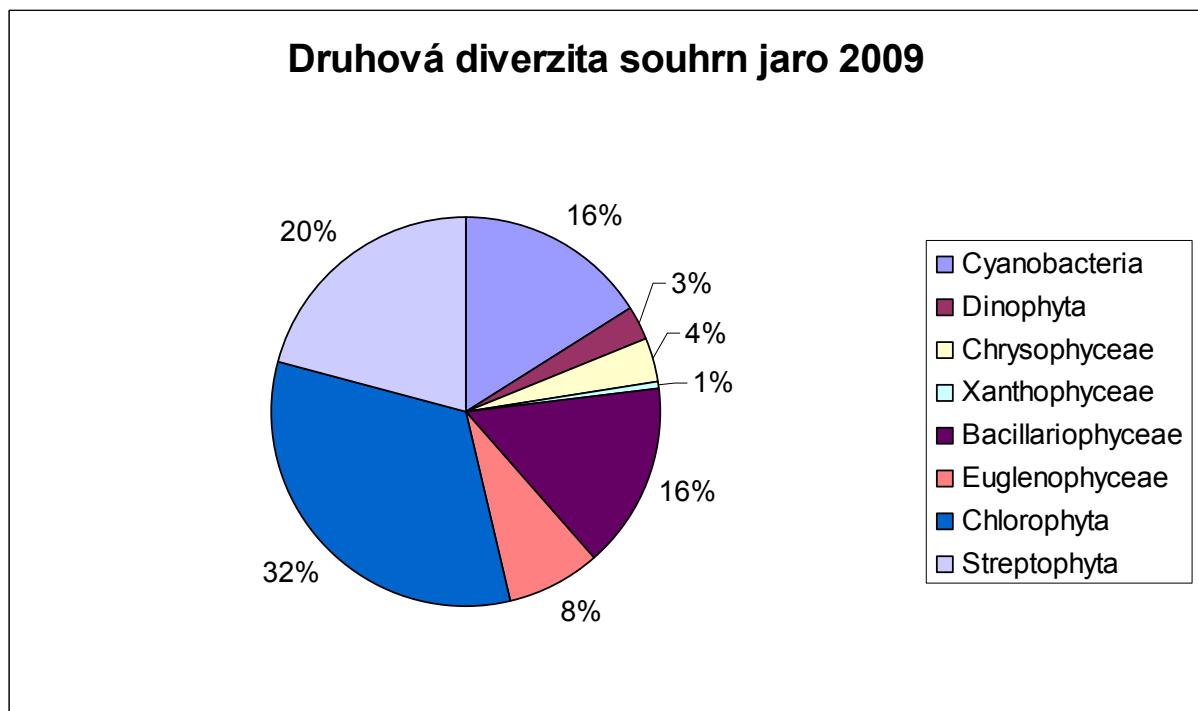
Obr.1. Procentuální rozdělení druhové diverzity

3.2.1. Jarní odběry

Během jarního kola odběrů bylo nalezeno celkem 192 druhů sinic a řas. Jmenný seznam s abundancemi a hodnoty naměřených abiotických faktorů tvoří přílohu č. 11 (na CD).



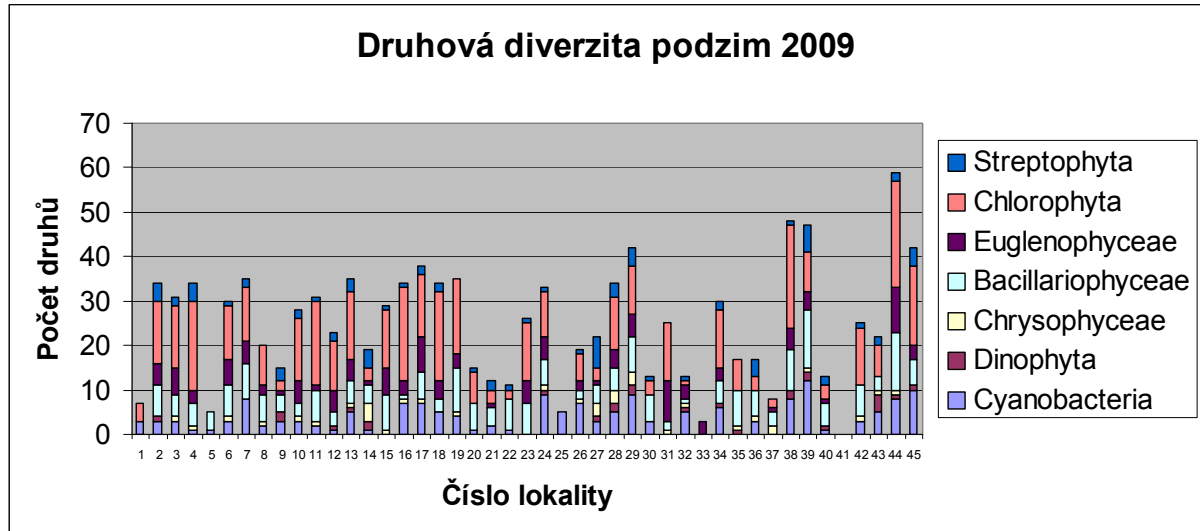
Obr. 2. Druhá diverzita při jarním odběru



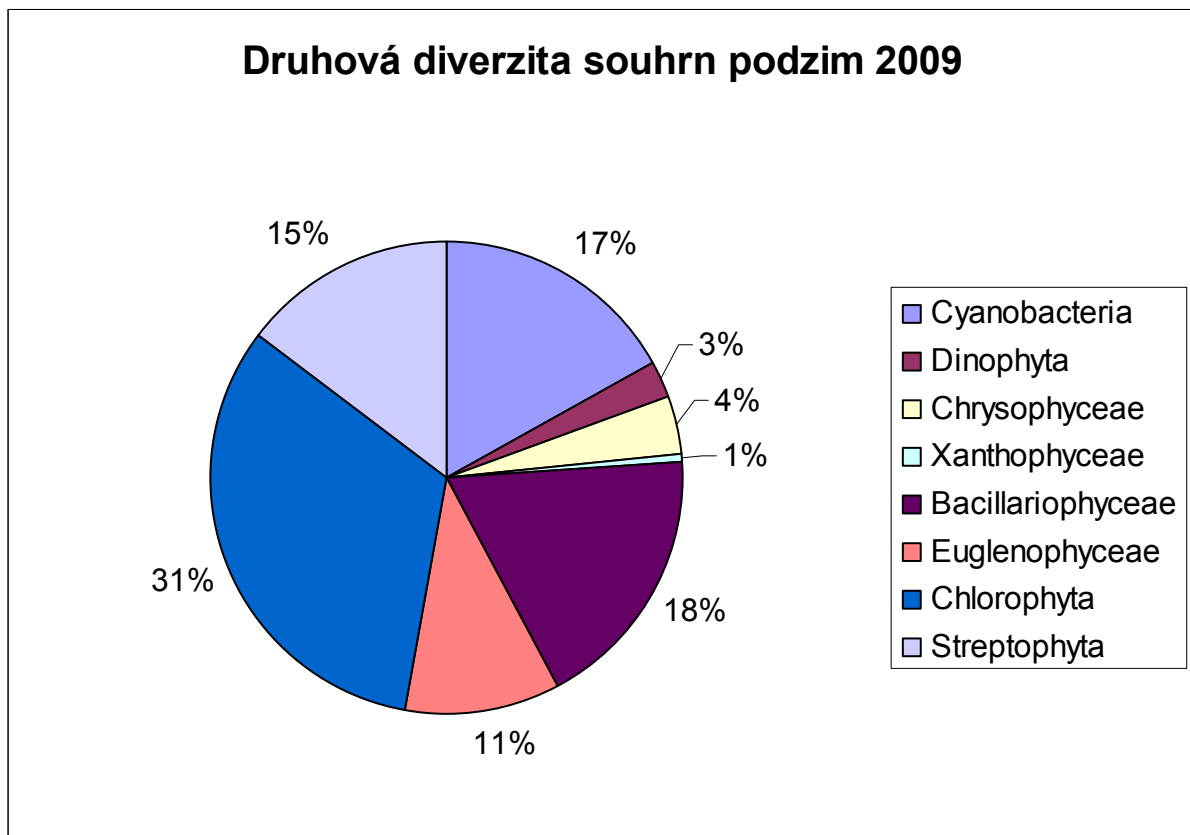
Obr. 3. Procentuální rozdělení druhové diverzity jaro 2009

3.2.2. Podzimní odběry

Celkem bylo nalezeno 189 druhů sinic a řas. Jmenný seznam s abundancemi a hodnoty naměřených abiotických faktorů tvoří přílohu č.12 (na CD).



Obr. 4. Druhá diverzita při podzimním odběru



Obr. 5. Procentuální rozdělení druhové diverzity podzim 2009

3.2.3. Třetí odběr léto 2010

Při pozorování těchto vzorků byly zaznamenávány pouze ty druhy, které nebyly nalezeny během roku 2009. Celkem bylo nalezeno 14 nových druhů. Ze skupiny Chrysophyceae bylo znovu, nebo nově nalezeno 15 druhů. Seznam nalezených druhů a hodnoty naměřených abiotických faktorů tvoří přílohu č. 13 (na CD).

3.3. Elektronová mikroskopie

K pozorování byly vybrány vzorky z lokalit Ranská jezírka, Bukovské rybníčky a rašelinné jezírko Rosička. Záměrem bylo přesné určení druhů, které nemohou být při použití optické mikroskopie prokazatelně určeny. Fotografická dokumentace je v přílohách č. 8 a 9.

3.4. Chemický rozbor jaro 2009

Tabulka č. 3. Výsledky chemického rozboru

Číslo	Lokalita	NH ₄ -N mg/l	NO ₃ -N mg/l	PO ₄ -P mg/l
1	Komárovice-náves	0,06	6,5	N/A
2	Komárovice-Brtnička	0,61	28,2	1,28
3	rybník Muka (Kněžice)	<0,04	51,3	0,06
4	Kněžický rybník	<0,04	20,3	0,08
5	Na podlesích	0,06	20,0	<0,05
6	Utopenec (Lesonice)	0,17	22,9	0,38
7	rybník Jamné	<0,04	64,7	<0,05
8	Bohdalovský rybník	0,12	6,1	0,26
9	v.n. Mostiště	0,05	38,3	0,30
10	Chlostůvek (Ořechov)	0,11	10,7	<0,05
11	Jindřichov - rybníček	<0,04	<2,0	0,56
12	Dolní Heřmanice	0,05	134,0	0,16
13	Nečas (Stránecká Zhoř)	0,05	34,2	0,26
14	rybníček Dolní Hutě	<0,04	<2,0	0,12
15	rybník Kamenice	0,04	5,4	0,89
16	Kuchyňka (Třebíč)	0,71	36,2	0,39
17	Velký Bor (Trnava)	0,43	6,2	0,30
18	Valdíkovský rybník	0,09	3,3	0,30
19	v.n. Dalešice - Číměř	0,07	15,2	0,36
20	v.n. Dalešice - Hartvíkovice	<0,04	33,0	0,07
21	v.n. Dalešice - hráz	0,09	31,7	<0,05
22	řeka Jihlava (Mohelno)	0,20	27,6	0,09
23	Ševčík (Lipník)	0,05	20,5	0,23
24	Peklo (Polná)	0,06	22,8	0,31
25	Pilská nádrž (Žďár n.S.)	0,13	3,6	0,06
26	Velké Dářko	<0,04	<2,0	0,50
27	Radostínské rašeliniště	N/A	N/A	N/A

28	Sykovec	0,06	2,7	<0,05
29	Medlov	0,05	<2,0	2,14
30	v.n. Vír	0,08	11,2	<0,05
31	Argentina (Bystřice n.P.)	0,06	<2,0	0,19
32	Velký Mirošovský rybník	0,27	19,9	2,61
33	Jezdovické rašeliniště	0,11	4,6	0,29
34	v.n. Hubenov	0,07	7,6	<0,05
35	Kotrba	0,05	<2,0	0,40
36	Zhejral	<0,04	<2,0	<0,05
37	Velký pařezitý rybník	<0,04	<2,0	<0,05
38	Černíč	0,16	2,4	0,18
39	v.n. Nová Říše	0,04	6,8	<0,05
40	Rosička (rašelinné jezírko)	<0,04	<2,0	<0,05
41	Panenská Rozsídka náves	N/A	N/A	N/A
42	Smaragdové oko	0,05	<2,0	<0,05
43	Čenkov lom	<0,04	<2,0	<0,05
44	Jezdovický rybník	<0,04	<2,0	0,61
45	Pávov rybník	<0,04	<2,0	0,16

3.5. Ekologické indexy

V tabulkách jsou použity následující zkratky: Simpson – Simpsonův index diverzity, Shannon – Shannonův index diverzity, SIMIV – Simpsonův index vyrovnanosti, SHAIV – Shannonův index vyrovnanosti.

Tabulka č. 4. Vypočtené hodnoty ekologických indexů jaro 2009

Číslo	Lokalita	Počet druhů	Simpson	Shannon	SIMIV	SHAIV
1	Komárovice-náves	13	5,32	2,08	0,41	0,81
2	Komárovice-Brtnička	28	12,52	2,91	0,45	0,87
3	rybník Muka (Kněžice)	21	10,44	2,62	0,50	0,86
4	Kněžický rybník	35	16,04	3,16	0,46	0,89
5	Na podlesích	10	4,82	1,90	0,48	0,83
6	Utopenec (Lesonice)	33	15,69	3,12	0,48	0,89
7	rybník Jamné	23	13,13	2,86	0,57	0,91
8	Bohdalovský rybník	22	5,91	2,37	0,27	0,77
9	v.n. Mostišťe	21	11,26	2,71	0,54	0,89
10	Chlostůvek (Ořechov)	17	5,56	2,22	0,33	0,78
11	Jindřichov - rybníček	23	5,63	2,27	0,24	0,73
12	Dolní Heřmanice	25	6,00	2,43	0,24	0,76
13	Nečas (Stránecká Zhoř)	28	14,27	3,01	0,51	0,90
14	rybníček Dolní Hutě	21	3,97	1,94	0,19	0,64
15	rybník Kamenice	27	16,43	3,08	0,61	0,93
16	Kuchyňka (Třebíč)	31	13,17	2,96	0,42	0,86
17	Velký Bor (Trnava)	24	13,38	2,89	0,56	0,91
18	Valdíkovský rybník	18	5,66	2,26	0,31	0,78
19	v.n. Dalešice - Číměř	36	15,88	3,17	0,44	0,89
20	v.n. Dalešice – Hartvíkov.	12	8,81	2,31	0,73	0,93

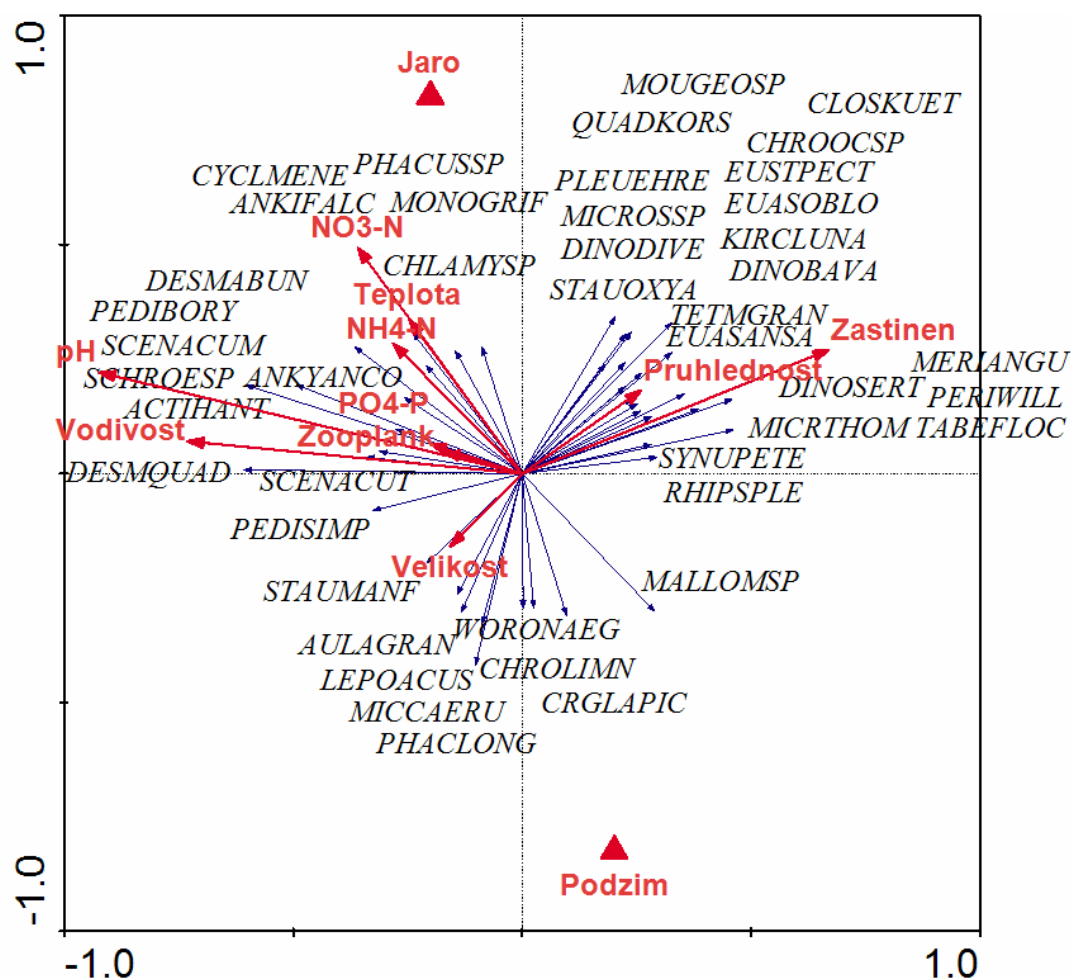
21	v.n. Dalešice - hráz	11	4,91	1,92	0,45	0,80
22	řeka Jihlava (Mohelno)	13	5,10	1,94	0,39	0,76
23	Ševčík (Lipník)	13	3,69	1,66	0,28	0,65
24	Peklo (Polná)	21	12,06	2,74	0,57	0,90
25	Pilská nádrž (Žďár n.S.)	31	15,14	3,08	0,49	0,90
26	Velké Dářko	23	12,17	2,78	0,53	0,89
27	Radostínské rašeliniště	22	12,65	2,79	0,57	0,90
28	Sykovec	32	7,06	2,81	0,22	0,81
29	Medlov	29	15,09	3,04	0,52	0,90
30	v.n. Vír	18	10,57	2,60	0,59	0,90
31	Argentina (Bystřice n.P.)	16	11,16	2,59	0,70	0,93
32	Velký Mirošovský rybník	21	5,57	2,23	0,27	0,73
33	Jezdovické rašeliniště	7	1,84	1,07	0,26	0,55
34	v.n. Hubenov	34	15,48	3,14	0,46	0,89
35	Kotrba	14	6,01	2,28	0,43	0,86
36	Zhejral	11	5,10	1,98	0,46	0,83
37	Velký pařezitý rybník	4	3,04	1,21	0,76	0,87
38	Černíč	26	6,54	2,57	0,25	0,79
39	v.n. Nová Říše	27	6,55	2,59	0,24	0,79
40	Rosička (rašelinné jezírko)	19	5,68	2,21	0,30	0,75
41	Panenská Rozsíčka náves	3	1,68	0,72	0,56	0,66
42	Smaragdové oko	11	5,08	1,94	0,46	0,81
43	Čenkov lom	12	5,49	2,06	0,46	0,83
44	Jezdovický rybník	30	12,98	2,94	0,43	0,86
45	Pávov rybník	36	19,15	3,29	0,53	0,92

Tabulka č. 5. Vypočtené hodnoty ekologických indexů podzim 2009

Lokalita	Lokalita	Počet druhů	Simpson	Shannon	SIMIV	SHAIV
1	Komárovice-náves	7	4,47	1,69	0,64	0,87
2	Komárovice-Brtnička	34	15,48	3,14	0,46	0,89
3	rybník Muka (Kněžice)	31	15,31	3,08	0,49	0,90
4	Kněžický rybník	34	15,74	3,14	0,46	0,89
5	Na podlesích	5	3,51	1,38	0,70	0,86
6	Utopenec (Lesonice)	30	14,98	3,05	0,50	0,90
7	rybník Jamné	35	18,69	3,28	0,53	0,92
8	Bohdalovský rybník	20	11,46	2,69	0,57	0,90
9	v.n. Mostiště	15	2,01	1,37	0,13	0,50
10	Chlostůvek (Ořechov)	28	6,92	2,72	0,25	0,82
11	Jindřichov - rybníček	31	15,61	3,08	0,50	0,90
12	Dolní Heřmanice	24	6,01	2,41	0,25	0,76
13	Nečas (Stránecká Zhoř)	35	23,50	3,39	0,67	0,95
14	rybníček Dolní Hutě	19	2,01	1,43	0,11	0,49
15	rybník Kamenice	29	6,93	2,75	0,24	0,82
16	Kuchyňka (Třebíč)	34	18,46	3,25	0,54	0,92
17	Velký Bor (Trnava)	38	16,19	3,21	0,43	0,88
18	Valdíkovský rybník	34	18,37	3,26	0,54	0,92
19	v.n. Dalešice - Číměř	35	23,29	3,39	0,67	0,95
20	v.n. Dalešice – Hartvíkov.	15	5,53	2,17	0,37	0,80
21	v.n. Dalešice - hráz	12	8,55	2,26	0,71	0,91
22	řeka Jihlava (Mohelno)	11	5,27	2,01	0,48	0,84

23	Ševčík (Lipník)	26	6,44	2,57	0,25	0,79
24	Peklo (Polná)	33	18,97	3,24	0,57	0,93
25	Pilská nádrž (Žďár n.S.)	5	3,42	1,34	0,68	0,84
26	Velké Dářko	19	11,08	2,65	0,58	0,90
27	Radostínské rašeliniště	23	6,34	2,50	0,28	0,80
28	Sykovec	34	22,91	3,36	0,67	0,95
29	Medlov	42	35,90	3,65	0,85	0,98
30	v.n. Vír	13	5,61	2,16	0,43	0,84
31	Argentina (Bystřice n.P.)	25	12,58	2,84	0,50	0,88
32	Velký Mirošovský rybník	13	5,30	2,03	0,41	0,79
33	Jezdovické rašeliniště	3	2,72	1,04	0,91	0,95
34	v.n. Hubenov	30	15,06	3,06	0,50	0,90
35	Kotrba	17	10,40	2,56	0,61	0,90
36	Zhejral	17	11,03	2,59	0,65	0,92
37	Velký pařezitý rybník	8	4,64	1,77	0,58	0,85
38	Černíč	48	39,01	3,75	0,81	0,97
39	v.n. Nová Říše	47	27,11	3,61	0,58	0,94
40	Rosička (rašelinné jezírko)	13	3,67	1,74	0,28	0,68
41	Panenská Rozsíčka náves	0	0,00	0,00	0,00	0,00
42	Smaragdové oko	25	12,80	2,85	0,51	0,88
43	Čenkov lom	22	11,89	2,75	0,54	0,89
44	Jezdovický rybník	59	44,97	3,93	0,76	0,96
45	Pávov rybník	42	20,13	3,40	0,48	0,91

3.6. Vztahy mezi abiotickými faktory a nalezenými druhy



Obr. 6. Ordinační diagram RDA, první osa vysvětluje 5,2% a druhá 2,9% variability.

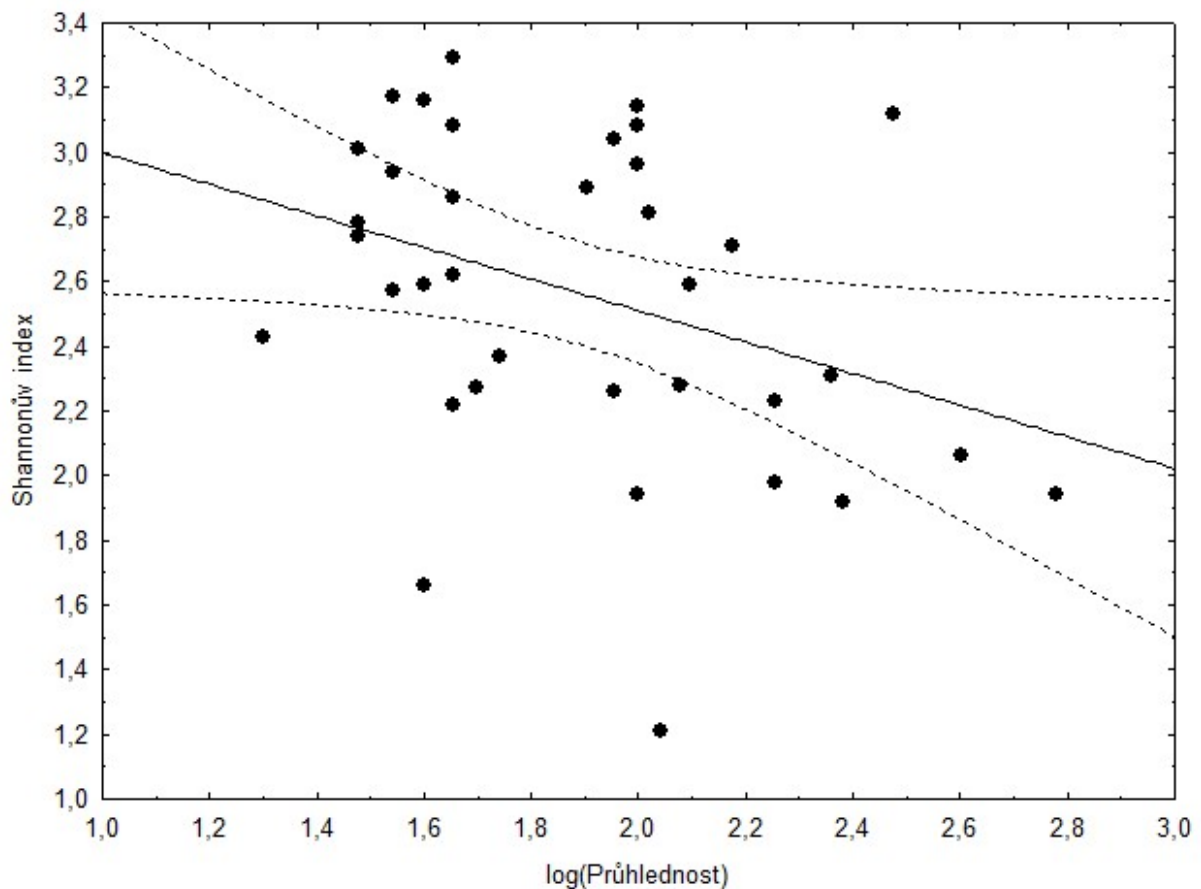
Tučně a červeně jsou environmentální faktory, modré šipky označují druhy.

Vysvětlivky zkratk názvů sinic a řas v diagramu: ACTIHANT - *Actinastrum hantzschii*, ANKIFALC - *Ankistrodesmus falcatus*, ANKYANCO - *Ankyra ancora*, AULAGRAN - *Aulacoseira granulata*, CHLAMYSP - *Chlamydomonas* sp., CHROLIMN - *Chroococcus limneticus*, CHROOCSP - *Chroococcus* sp., CLOSKUET - *Closterium kuetzingii*, CRGLAPIC - *Crucigeniella apiculata*, CYCLMENE - *Cyclotella meneghiniana*, DESMABUN - *Desmodesmus abundans*, DESMQUAD - *Desmodesmus quadricauda*, DINODIVE - *Dinobryon divergens*, DINODIVE - *Dinobryon bavaricum*, DINOSERT - *Dinobryon sertularia*, EUASANSA - *Euastrum ansatum*, EUASOBLO - *Euastrum oblongum*, EUSTPECT - *Euastrum pectinatum*, KIRCLUNA - *Kirchneriella lunaris*, LEPOACUS - *Lepocinclis acus*, MALLOMSP - *Mallomonas* sp., MERIANGU - *Merismopedia angularis*, MICCAERU - *Microcystis aeruginosa*, MICROSSP - *Microspora* sp., MICRTHOM - *Micrasterias thomasiana*, MONOGRIF - *Monoraphidium griffithii*, MOUGEOSP - *Mougeotia* sp., PEDIBORY - *Pediastrum boryanum*, PEDISIMP - *Pediastrum simplex*, PERIWILL - *Peridinium williei*, PHACLONG - *Phacus longicauda*, PHACUSSP - *Phacus* sp., PLEUEHRE - *Pleurotaenium ehrenbergii*, QUADKORS - *Quadrigula korshikovii*, RHIPSPLE - *Rhipidodendron splendidum*, SCENACUM - *Scenedesmus acuminatus*, SCENACUT - *Scenedesmus acutus*, SCHROESP - *Schroederia* sp., STAUMANF - *Staurastrum Manfredtii* complex, STAUXOXYA - *Staurastrum oxyacanthum*, SYNUPETE - *Synura petersenii*, TABEFLOC - *Tabellaria flocculosa*, TETMGRAN - *Tetmemorus granulatus*, WORONAEG - *Woronichinia naegeliana*

3.7. Porovnání hodnot Shannonova indexu diverzity s ekologickými faktory

3.7.1. Jarní odběry

Jediná proměnná mající průkazný vliv na velikost Shannonova indexu byla průhlednost ($F_{1,34} = 4,80$; $p = 0,036$). S rostoucí hodnotou průhlednosti docházelo k poklesu Shannonova indexu diverzity (obr X). Marginální efekty žádného dalšího prediktoru nebyly signifikantní ($p > 0,05$).

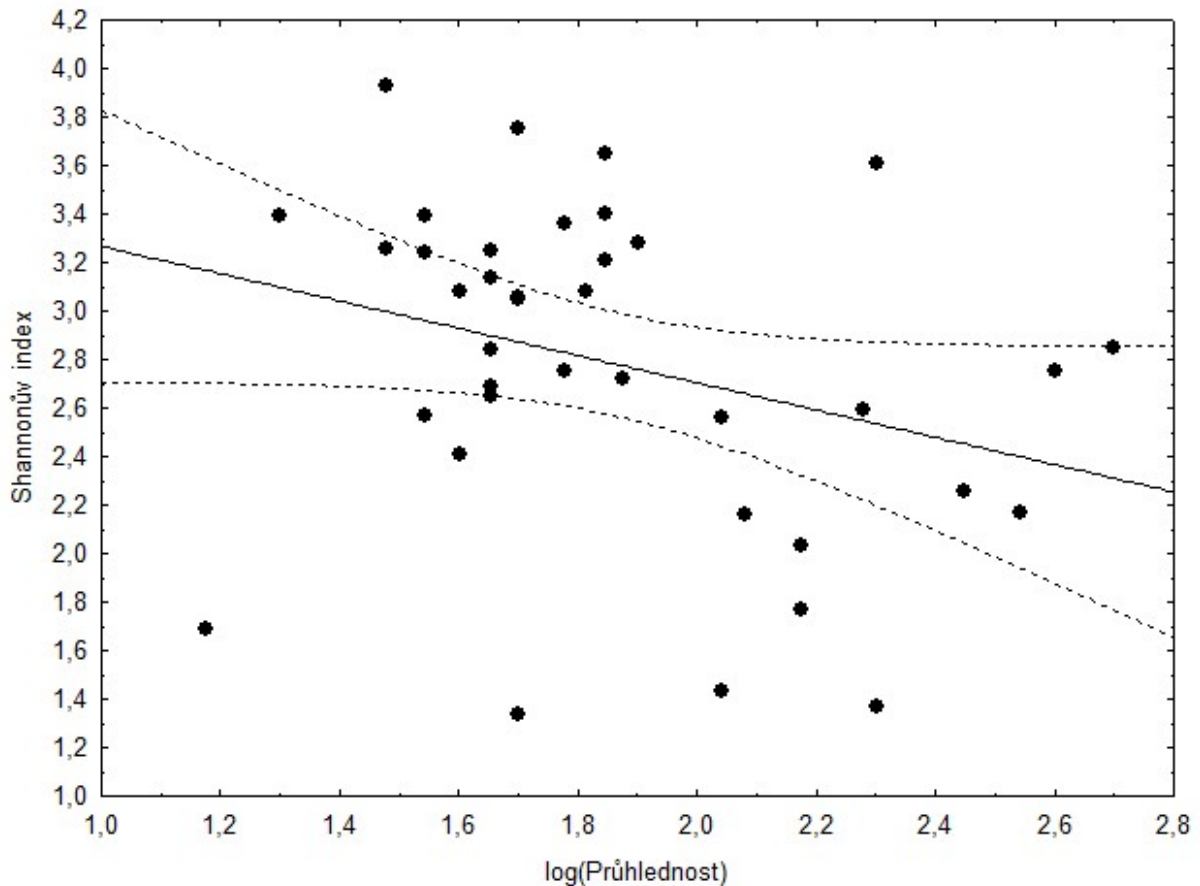


Obr. 7. Závislost hodnoty Shannonova indexu diverzity na hodnotách průhlednosti (logaritmická škála) v jarních odběrech fitovaná za pomoci lineárního modelu. Přerušované čáry vyznačují 95% konfidenční pás.

Regresní rovnice: $\text{Shannon} = 3,4873 - 0,4884 \cdot \log_{10}(\text{Průhlednost})$. $R^2_{\text{adj.}} = 0,098$.

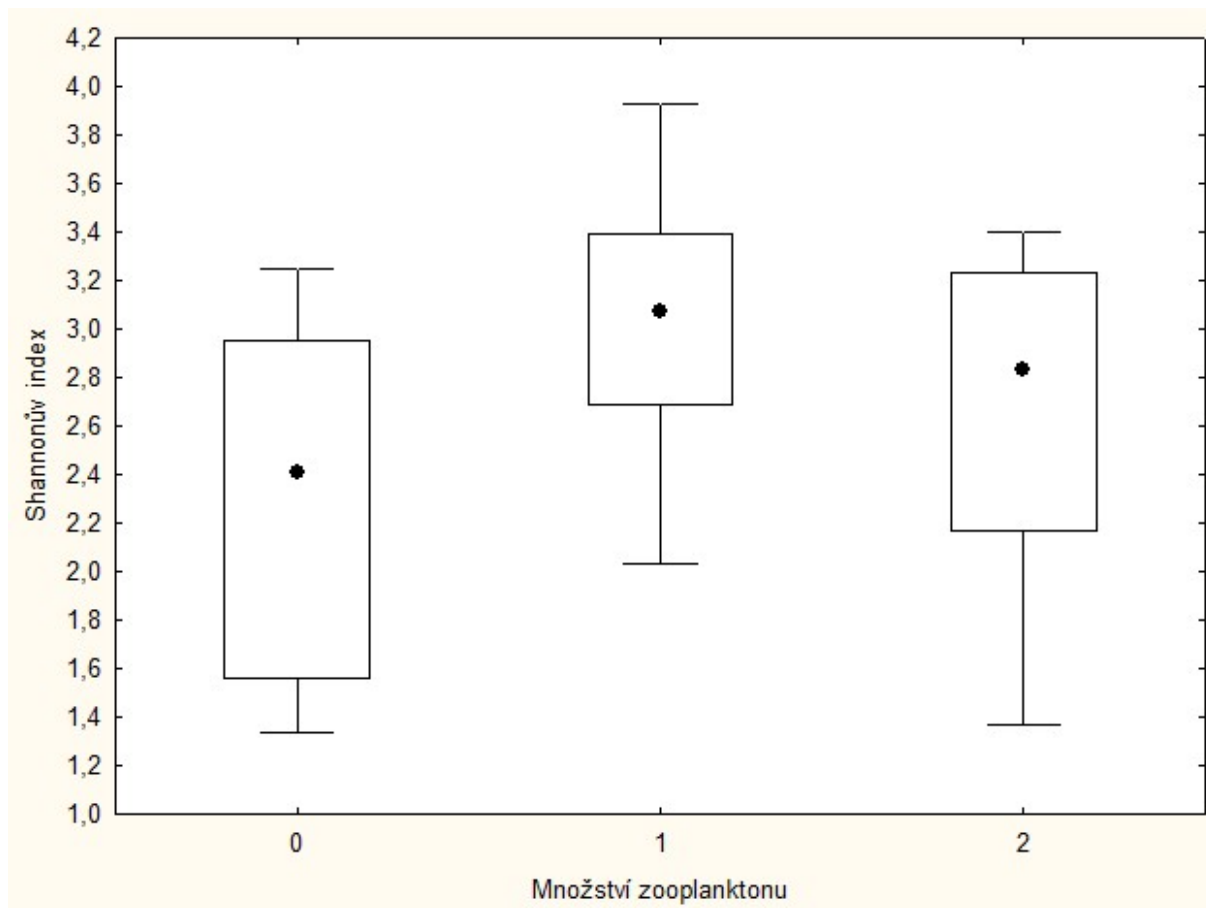
3.7.2. Podzimní odběry

Zde se jako nejvýznamnější ukázalo být množství zooplanktonu ($F_{2,34} = 4,24$; $p = 0,023$). Dále byl ještě prokázán slabý signifikantní vliv průhlednosti ($F_{1,34} = 4,22$; $p = 0,048$). Závislost Shannonova indexu na průhlednosti byla opět negativní (obr. Y), v případě zooplanktonu byly největší hodnoty zaznamenány při hodnotě 1 (omezený výskyt) (obr Z). Marginální efekty žádného z dalších prediktorů nebyly signifikantní ($p > 0,05$).



Obr. 8. Závislost hodnoty Shannonova indexu diverzity na hodnotách průhlednosti (logaritmická škála) při podzimních odběrech fitovaná za pomoci lineárního modelu. Přerušované čáry vyznačují 95% konfidenční pás.

Regresní rovnice: $\text{Shannon} = 3,828 - 0,562 \cdot \log_{10}(\text{Průhlednost})$. $R^2_{\text{adj.}} = 0,065$.



Obr. 9. Hodnoty Shannonova indexu diverzity pro jednotlivé kategorie množství zooplanktonu při podzimních odběrech. Střední bod – medián; box – 25%-75% percentil; whisker – minimum-maximum. Medián Shannonova indexu pro množství zooplanktonu = 0 je 2,4; pro zooplankton = 1 je 3,07 a pro zooplankton = 2 je 2,83.

3.8 Detaily k zajímavým druhům

Tato kapitola je věnována nejzajímavějším z nalezených druhů sinic a řas. Ať už se jedná o druhy, které u nás nebyly doposud podle literatury nalezeny (*Woronichinia karelica* a *Ducellieria chodatii*), nebo druhy vzácné. Řasy ze skupiny Chrysophyceae byly vybrány na základě všeobecně malého povědomí o této skupině, jedná se o druhy poměrně nenápadné a snadno přehlédnutelné. Informace o výskytu daného druhu v ČR byly získány ze dvou nejpoužívanějších přehledů, konkrétně Pouličková et al. (2004) a Lhotský & Rosa (1955). Jako doplněk poskytující aktuální informace o výskytu byla použita webová galerie Kaštovský et al. (2010a). Takto získané lokality jsou na mapkách označeny zeleným kolečkem, nálezy v rámci této práce pak červeným trojúhelníkem.

Cyanophyta:

Microcrocis geminata (Lagerheim) Geitler 1942 (Příloha č. 5; Obr. 48,49)

Merismopedia (subg. *Holopedium*) *geminata* Lagerheim 1883; *Microcrocis dietelii* Richter 1892; *Holopedia geminata* (Lagerheim) Lagerheim 1893; *Holopedium dietelii* (Richter) Migula 1905

Kolonie ploché, deskovité, někdy zvlňené a svinuté, s nepravidelným a mírně laločnatým okrajem, do 3 mm v průměru; buňky uspořádané nahuštěně a nepravidelně (v mladých koloniích někdy v řadách) starší kolonie obsahují mnoho buněk (1800 – 3000). Buňky protáhlé s kulovitými konci, modrozelené, 12-16 x 3,4-6 (7) µm.

Ekologie: Sladkovodní, bentický druh, žije v metafytonu, nebo volně plovoucí v nádržích, bažinách a litorálu jezer.

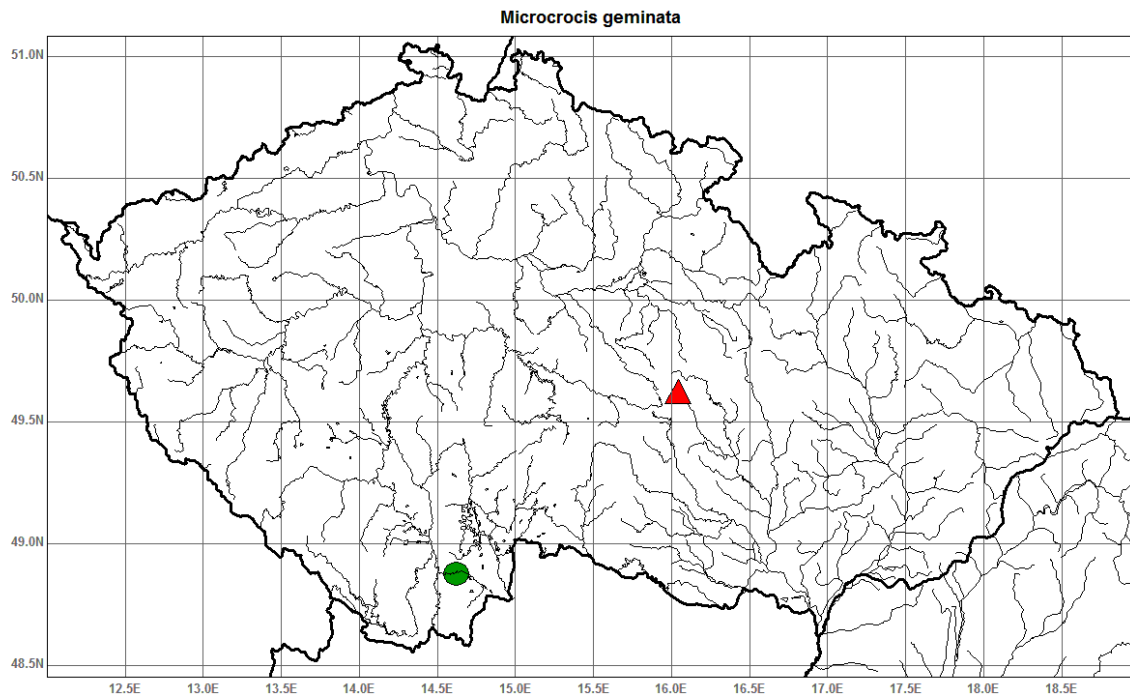
Rozšíření: Roztroušeně v celé severní temperátní zóně a v Argentině.

(Komárek & Anagnostidis 1998)

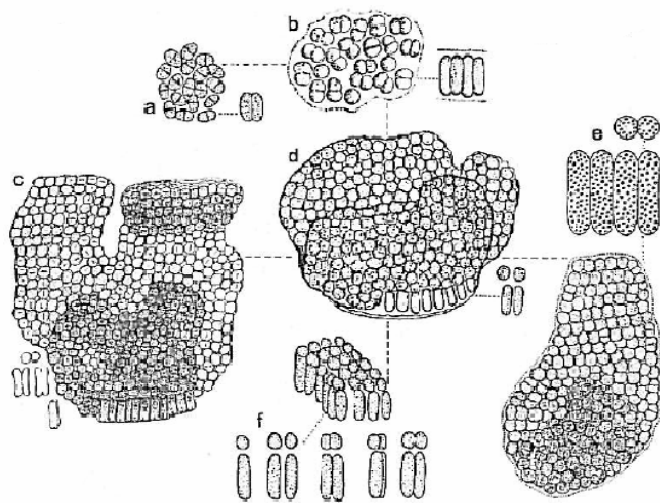
Výskyt ČR:

rybník u Otěvěku u Trhových Svin (Kaštovský et al. 2010a)

+ rybník Sykovec



Obr. 10. Výskyt *Microcrocis geminata* v ČR



Obr. 11. *Microcrocis geminata*: a- podle Lagerheim (1883), b- podle Bourrelly 1970, c- podle Richter 1892, d – podle Kosinskaja v Kondrateva et al. 1984, e- podle Fott 1972 (převzato z Komárek & Anagnostidis 1998)

Woronichinia karelica Komárek & Komárková-Legnerová 1992 (Příloha č. 4; Obr. 46, 47)

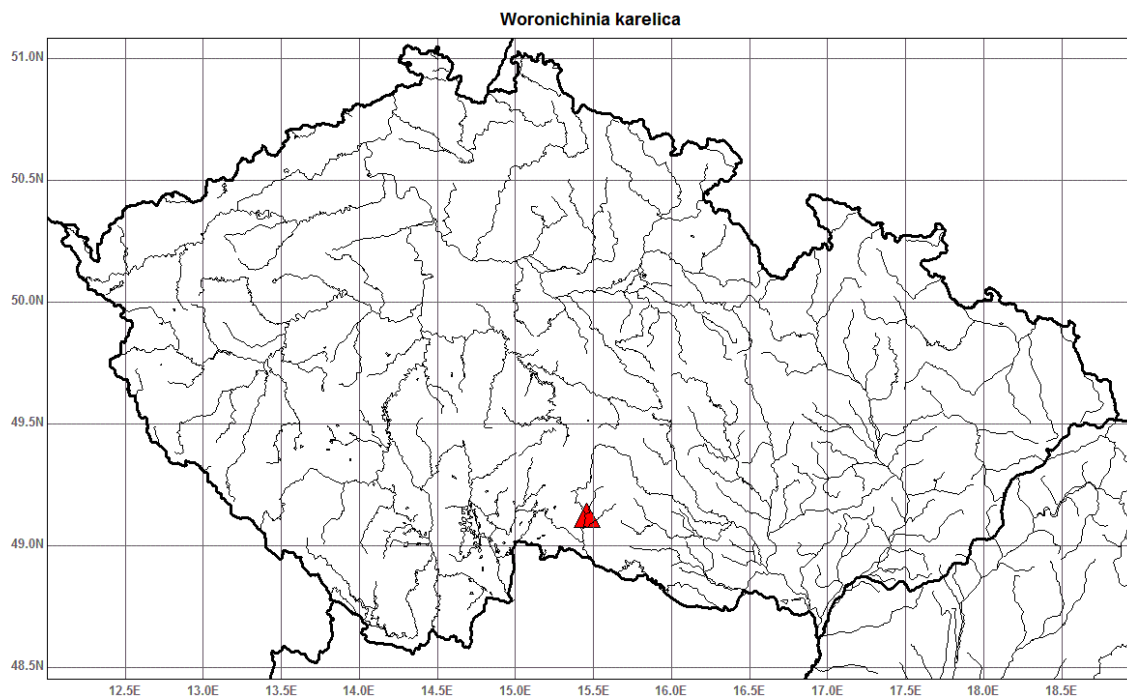
Kolonie solitérní, nepravidelně sférické, nebo oválné, starší složené ze subkolonií, mnohobuněčné, více než 50 µm v průměru, s radiálně a hustě uspořádanými buňkami s vnější obalovou vrstvou; buňky připojené ke stěži viditelným, bezbarvým stopkám směřujícím do středu kolonie. Buňky více, nebo méně prodloužené, vejčité, 3-6 x 1,5-2 µm, s homogenním, bledě modrozeleným obsahem.

Ekologie: V planktonu oligo- až mesotrofních jezer a rybníků.

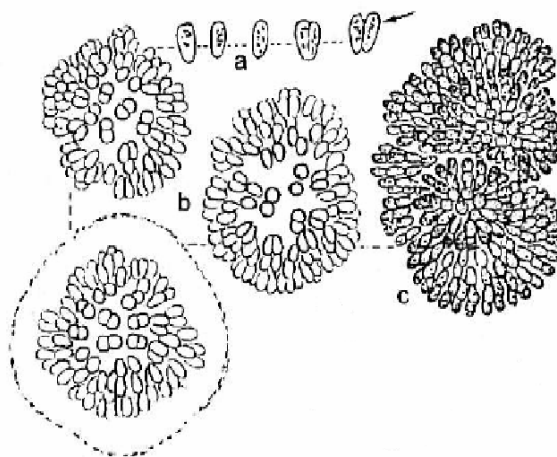
Rozšíření: Severní část celé temperátní zóny (Severní Evropa, Rusko, Japonsko – Hokaido a Kanada), známá též z východního Baltského moře.

(Komárek & Anagnostidis 1998)

Výskyt ČR: rybník Černič



Obr. 12. Výskyt *Woronichinia karelica* v ČR



Obr. 13. *Woronichinia karelica*: a- detail buněk, b- mladé kolonie, c- starší kolonie, a-b- podle Komárek & Komárková-Legnerová 1992, c- podle Kosinskaja v Hollerbach et al. 1953 (převzato z Komárek Anagnostidis 1998)

Dinophyta:

Ceratium cornutum (Ehrenberg) Claparède and Lachmann 1859 (Příloha č. 5; Obr. 50, 51)

Peridinium cornutum Ehrenberg 1831, *Dimastigoaulax cornuta* Diesing 1866, *Peridinium carolinianum* var. *elongatum* Skuja 1964

Dospělé buňky široce větvenovité, rohy více, či méně krátké a silně dorzoventrálně zploštělé. Epivalva je nad cingulem široká; buňka se po stranách rychle sbíhá a zužuje, čímž vytváří krátký, silný roh, který je zahnutý a seříznutý na apexu. Cingulum je relativně široké a stáčí se doprava. Hypovalva je pod cingulem široká. Vybíhá v dva rohy, jeden krátký boční roh a druhý středový, který je delší. Théka a plátky jsou robustní s výrazným síťováním. Chloroplasty početné, oválné a parietální. Stigma chybí. Vícevrstevná stěna. Způsob výživy je autotrofní, holozoický a holofytický. Velikost buněk je 125-213 μm x 73-105 μm .

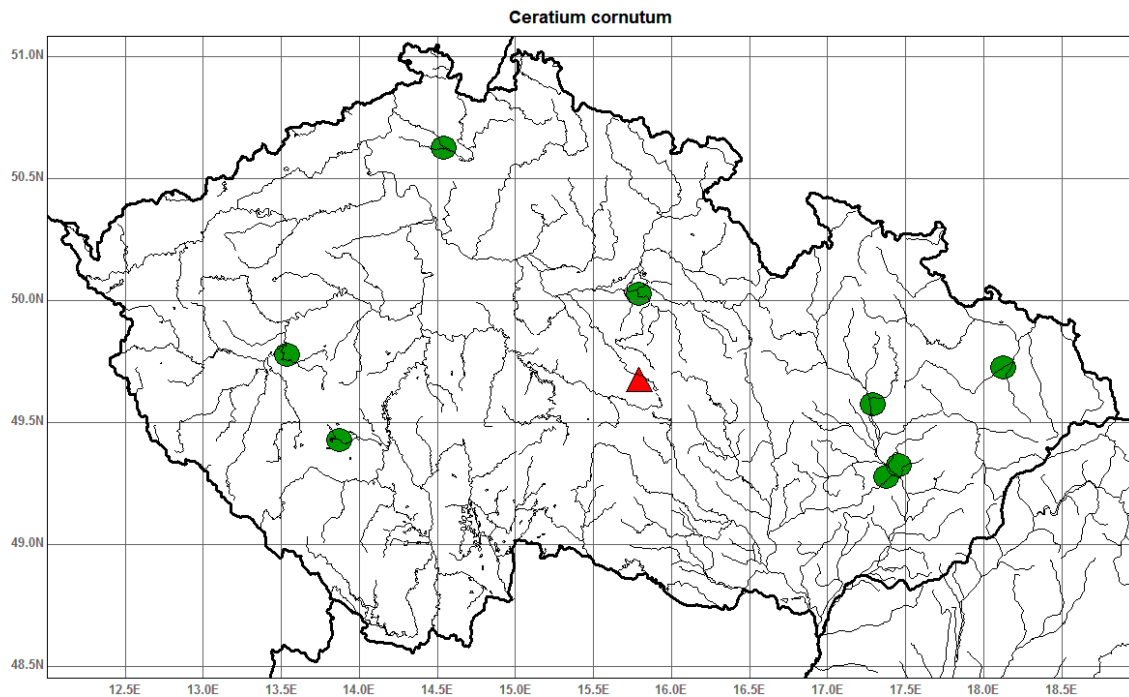
Ekologie: V planktonu rybníků a mělkých jezer.

Rozšíření: Evropa. (Popovský & Pfiester 1990)

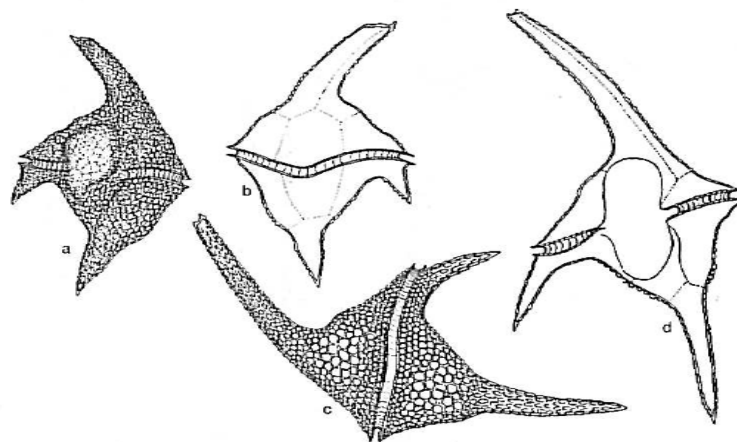
Výskyt ČR:

Blatná (Rosa 1951), Ejpovice (Jungrová 1963), Novozámecký rybník (Hassdentenfelová & Moravcová 1955), Pardubice (Vágner 1986), severní Morava (Fott & Komárek 1960), Olomouc (Japp 1927, Japp & Pelíšek 1928), Kroměříž (Japp 1927), Bilany (Japp & Pelíšek 1928)

+ PR Ranská jezírka



Obr. 14. Výskyt *Ceratium cornutum* v ČR



Obr. 15. *Ceratium cornutum*: a-d – podle Skuja (převzato z Popovský & Pfiester 1990)

Chrysophyceae:

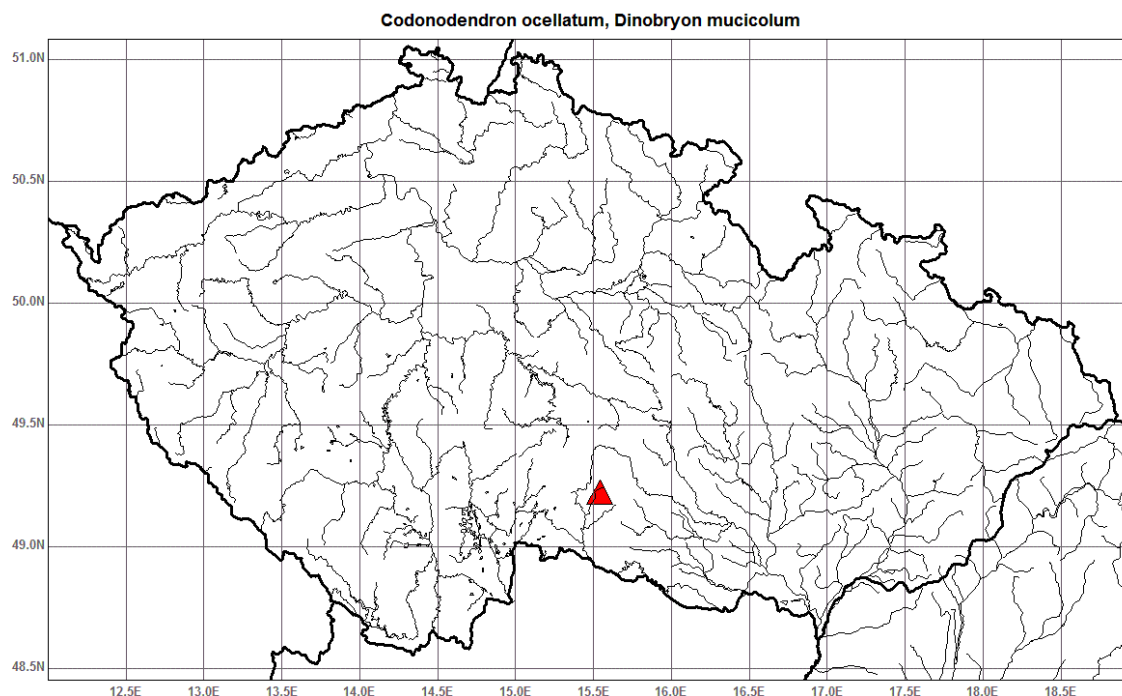
Codonodendron ocellatum Pascher 1942 (Příloha č. 5; Obr. 52)

Buňky lehce dorzoventrálně zploštělé, vepředu zúžené a rovně oříznuté, vzadu zašpičatělé, 15-19-(25) μm dlouhé, tvoří malé, keříčkovité kolonie. Protoplast bezbarvý, široce elipsovitý, uprostřed má kontraktilní stopku, která ho drží uvnitř schránky. Jeden bičík a jedno žluté stigma. Má pulzující vakuoly na zadní straně buňky.

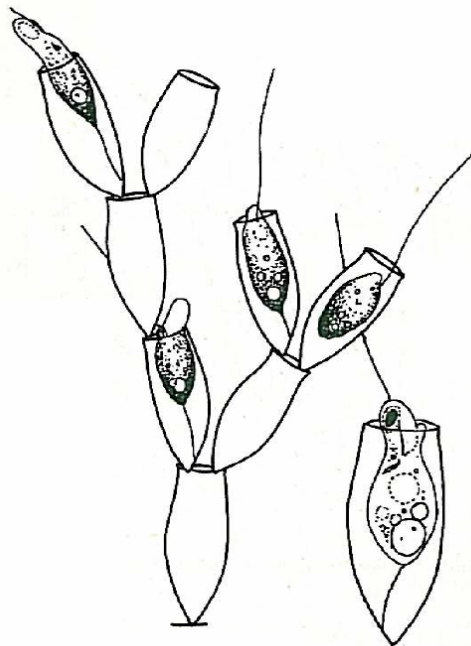
Ekologie: Žije ve stojatých vodách, přisedle na vláknitých řasách.

Rozšíření: Československo (Starmach 1985)

Výskyt ČR: PP Rašelinné jezírko Rosička



Obr. 16. Výskyt *C. ocellatum* a *D. mucicolum* v ČR



Obr. 17. *Codonodendron ocellatum* (převzato z Starmach 1985)

Dinobryon mucicolum (Bolochozew) Bourrelly (Příloha č. 6; Obr. 53)

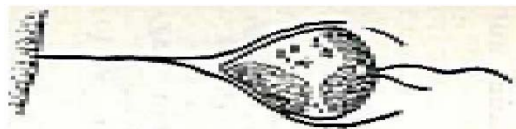
Stylopyxis mucicola Bolochozew

Buňky téměř vejčité, do 17,5 μm dlouhé, na přibližně 33 μm dlouhé stopce. Protoplast se dvěma po stranách uloženými chloroplasty a dvěma pulzujícími vakuolami umístěnými v přední části buňky.

Ekologie: V jezerech a řekách, epifytický na jiných planktonních řasách.

Rozšíření: Bývalý Sovětský svaz. (Starmach 1985)

Výskyt ČR: PP Rašelinné jezírko Rosička



Obr. 18. *Dinobryon mucicolum* podle Bolochozew (převzato z Starmach 1985)

Bicosoeca petiolata (Stein) Pringsheim 1946 (Příloha č. 6; Obr. 54)

Poteriodendron petiolatum Stein

Schránky vázovité, vzadu s dlouhou stopkou. Dceřiné buňky zůstávají připojené k matečným, tudíž tvoří stroměčkovité kolonie. Bičík zhruba 2x delší než délka buňky. Jedna pulzující vakuola na zadním konci buňky.

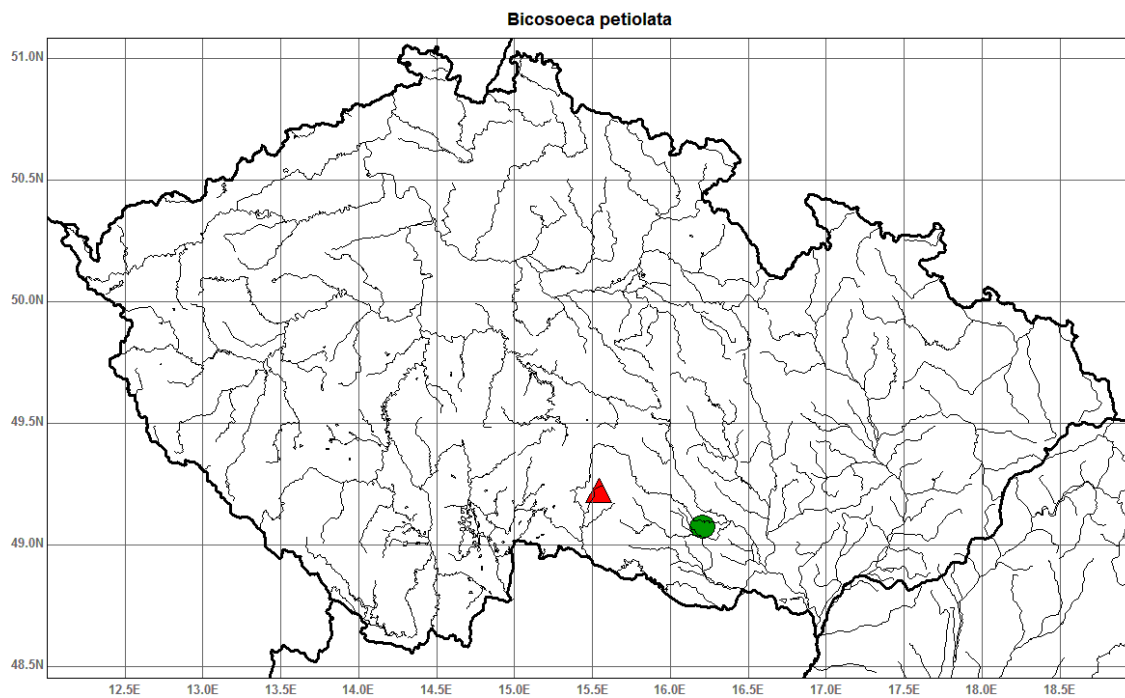
Ekologie: Roste epifyticky na vodních rostlinách, ve stojatých vodách.

Rozšíření: Německo, Francie, Polsko. (Starmach 1985)

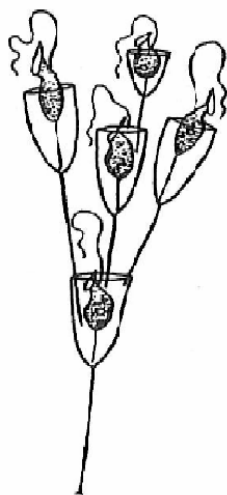
Výskyt ČR:

Dukovany (Marvan 1998)

+ PP Rašelinné jezírko Rosička



Obr. 19. Výskyt *Bicosoeca petiolata* v ČR



Obr. 20. *Bicosoeca petiolata* podle Bourrelly (převzato z Starmach 1985)

Dinobryon bavaricum Imhof 1890 (Příloha č. 6; Obr. 55, 56)

D. stipitatum Stein, *D. elongatum* Imhof, *D. stipitatum* var. *bavaricum* (Imhof) Zacharias,
D. stipitatum subsp. *bavaricum* Pascher

Kolonie úzké, protáhlé. Schránky 50-120 μm dlouhé, 6-10 μm široké, v přední části kolonie delší. Vrchní část schránky skoro cylindrická, spodní část zúžená a zašpicatělá. Ústí schránky lehce rozšířené. Cysty kulovité, asi 11 μm v průměru, s krátkým, dovnitř otočeným krčkem.

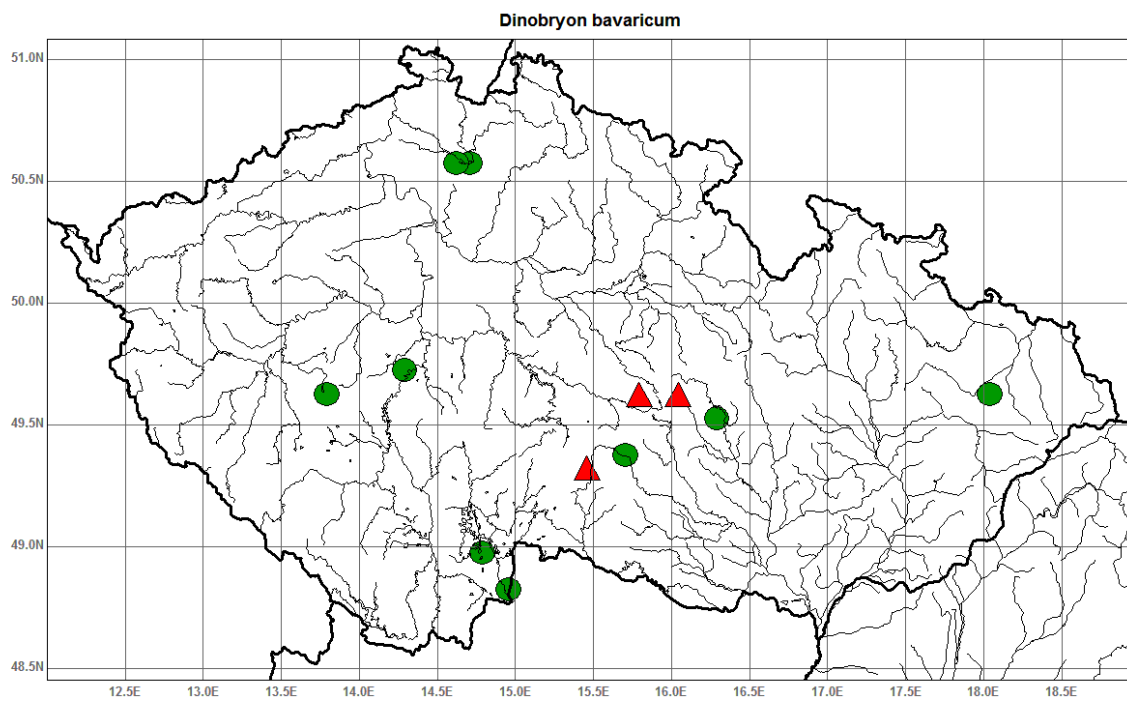
Ekologie: Široce rozšířen v severní mírné a chladné zóně, osídluje i eutrofní vody.

Rozšíření: Roztroušeně, kosmopolitní. (Starmach 1985)

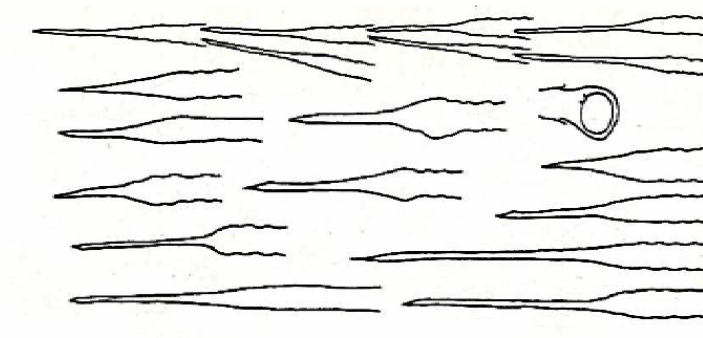
Výskyt ČR:

Padrt'ské rybníky (Brdy) (Sládeček 1951), Břehyně (Sládečková & Vinniková 1958a, Kaštovský et al. 2010a), Doksy (Sládečková & Vinniková 1958b), Čechy (Pascher 1908), Lužnice - horní tok (Prach et al. 1996), Třeboňsko (Skácelová 1983), Bystřice nad Pernštejnem (Marvan 1957), severní Morava (Fott & Komárek 1960), Českomoravská vrchovina (Marvan 1957)

+ rybník Sykovec, Podhorský rybník, PR Bukovské rybníčky



Obr. 21. Výskyt *Dinobryon bavaricum* v ČR



Obr. 22. *Dinobryon bavaricum*: podle Kriegera (převzato z Starmach 1985)

***Lagynion* sp.** Pascher 1912 (Příloha č. 6; Obr. 57)

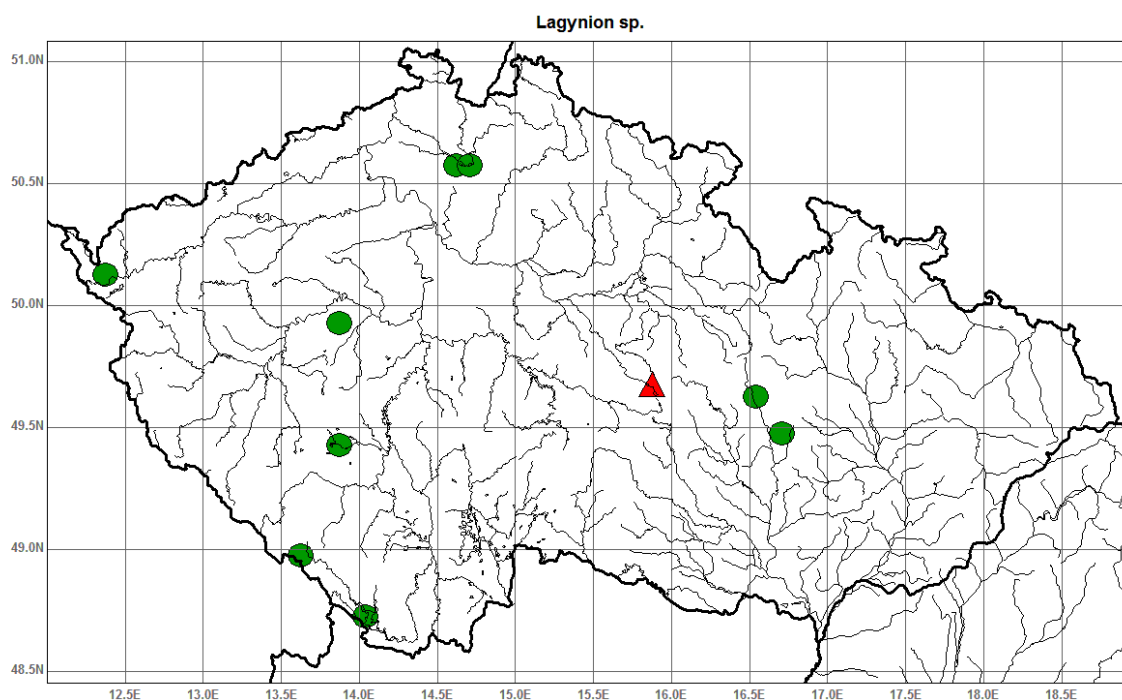
Buňky rhizopodiální, samostatné, obalené lorikou. Lorika je baňkovitého tvaru, s nebo bez dlouhého krčku, u většiny druhů jednou stranou fixovaná k povrchu a často nahnědlá kvůli solím železa. Taxonomie rodu je založená na tvaru loriky. Buňky sférické, nejsou fixovány k lorice. Apikálně mají drobná, větvená rhizopodia, vyrůstající z krčku loriky. 1-2 chloroplasty, žádné stigma, mají stažitelné vakuoly. Rozmnožování prostým dělením. Jedna dceřiná buňka (bez bičíku) opustí loriku, přichytí se na vhodném místě k substrátu a vytvoří novou loriku. Nejsou známa žádná bičíkatá stádia, ani stomatocysty. Tento rod bývá rozdělován do tří podrodů: 1) *Lagynion* s lorikou přichycenou na substrát, 2) *Eleuteropyxis* s volnou lorikou s úzkým krčkem, 3) *Plagiorhiza* s volnou lorikou a nakloněným krčkem.

Ekologie: Epifytický rod, hojný ve sladkých vodách.

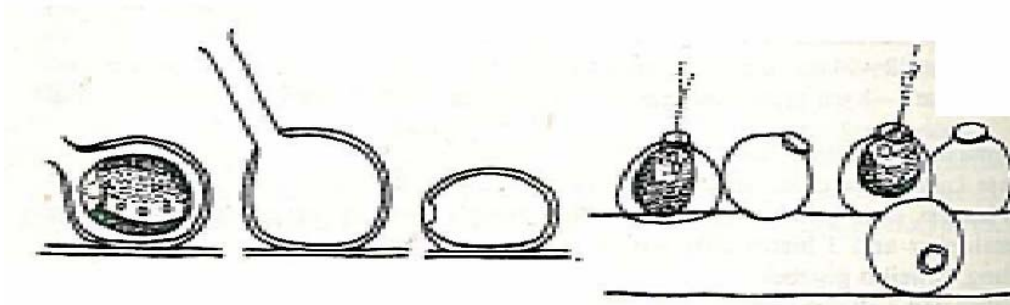
Rozšíření: Evropa a Severní Amerika. (Kristiansen & Preisig 2001)

Výskyt rodu *Lagynion* v ČR:

Doksy (Pascher 1930), Břehyně (Kaštovský et al. 2010a), okr. Františkovy Lázně (Pascher 1930), Boskovice (Ettl 1960), Šumava (Fott 1957), Čechy (Starmach 1985), Rozhraní (Ettl 1965), Blatná (Fott 1967), Swamp (Fott 1967), tůň u Lipna (Fott 1967)
+ NPR Radostínské rašeliniště



Obr. 23. Výskyt rodu *Lagynion* v ČR



Obr. 24. *Lagynion (ellipsoideum* vlevo, *subglobosum* vpravo) (převzato z Starmach 1985)

***Rhipidodendron splendidum* Stein 1878 (Příloha č. 7; Obr. 58, 59)**

Buňky oválné, bezbarvé, částečně, nebo úplně zasazené do trubiček. Velikost buňky je okolo 12 μm . Bičíky 2-3krát delší než buňka. Jedna pulzující vakuola, která je umístěna na straně, přibližně v polovině výšky buňky. Kolonie vějířovité, tvořené ze vzájemně srostlých trubiček.

Ekologie: Ve stojatých, zvláště rašelinných vodách.

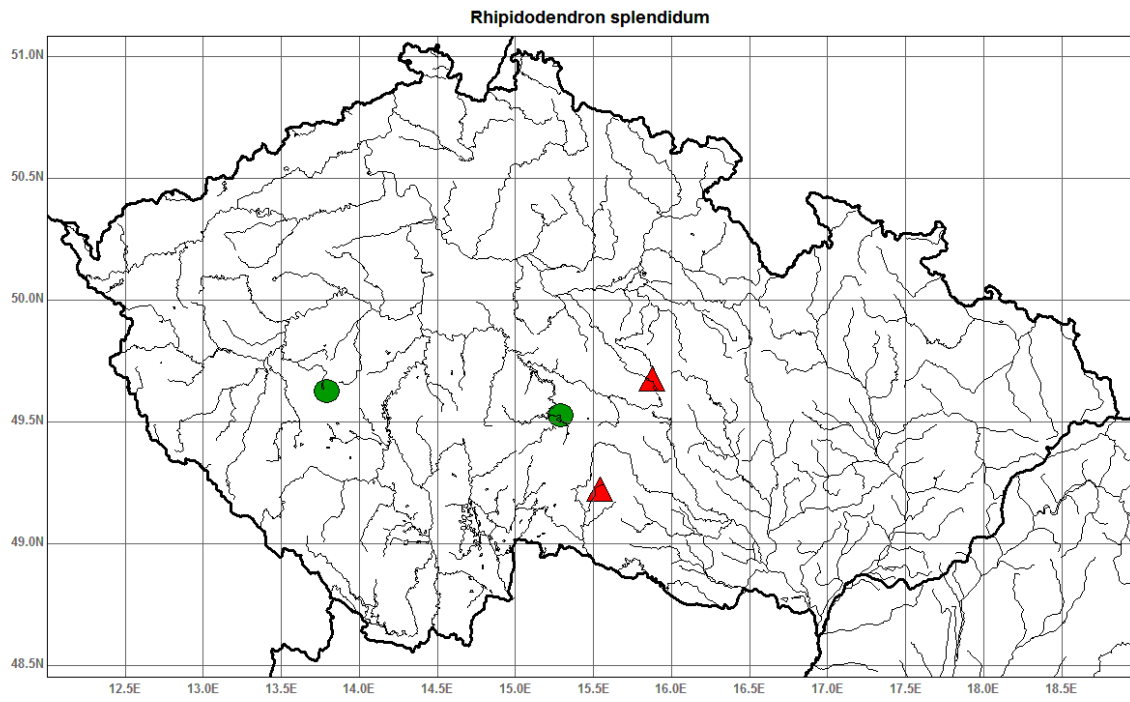
Rozšíření: Roztroušeně, v Evropě (Španělsko (Alvárez Cobelas 1984)).

(Starmach 1985)

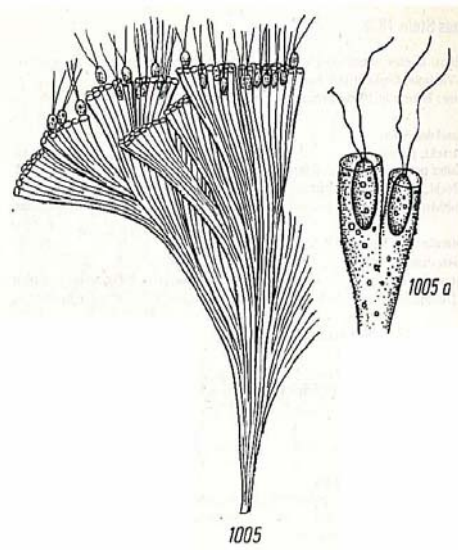
Výskyt ČR:

Padrťské rybníky – Brdy (Sládeček 1951), Sedlice (Sládečková 1963)

+ NPR Radostínské rašeliniště, PP Rašelinné jezírko Rosička



Obr. 25. Výskyt *Rhipidodendron splendidum* v ČR



Obr. 26. *Rhipidodendron splendidum*: 1005, 1005a – podle Steina (převzato z Starmach 1985)

Bacillariophyceae:

Acanthoceras zachariasii (Brun) Simonsen 1979 (Příloha č. 7; Obr. 60)

Attheya zachariasii Brun 1894, *Acanthoceras magdeburgense* Honigmann 1910

Buňky na průřezu eliptické, buněčná stěna je velmi tenká, proto je tento druh snadno přehlédnutelný v optickém mikroskopu. Při pohledu shora jsou buňky čtyřrohé, z každého rohu vyrůstá dlouhý trn. Rýhy tvoří na podélné ose buňky „cik-cak“ linii. Délka buňky je závislá na stáří buňky, může dosahovat i více než 100 μm , délka ostnů se pohybuje mezi 40-80 μm .

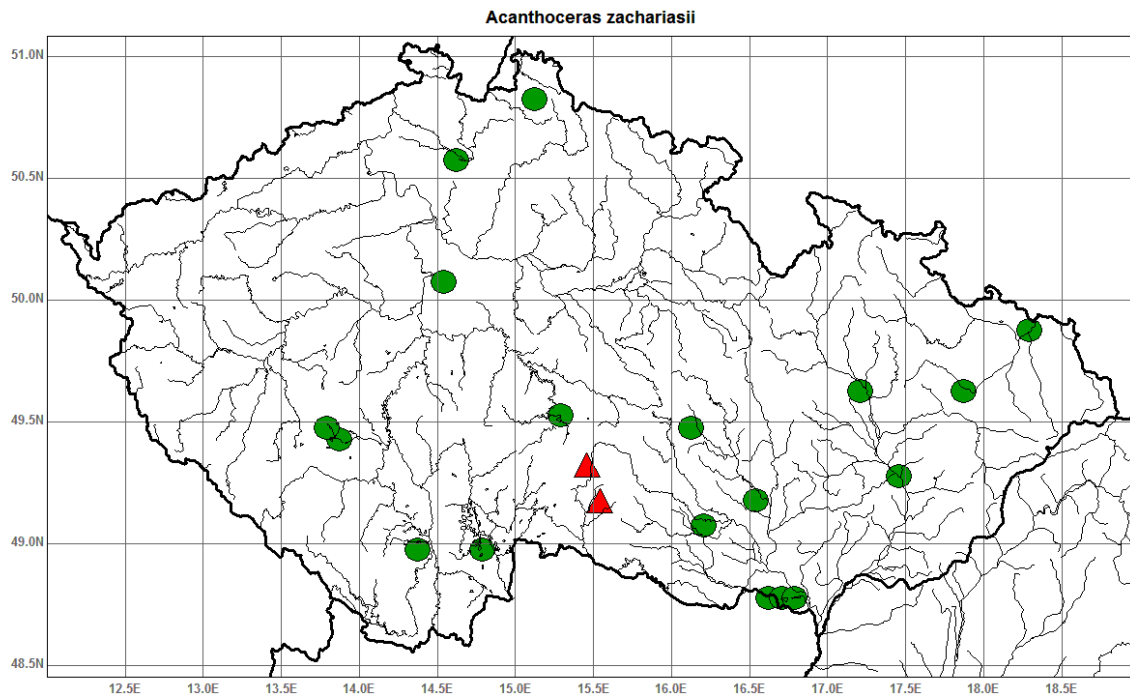
Ekologie: Planktonní druh, nejčastěji v eutrofních jezerech, rybnících a řekách (maximálního rozvoje dosahuje od července do podzimu), místy velmi hojný. Zpravidla se nachází v planktonu společně s rozsivkou *Rhizosolenia longiseta*.

Rozšíření: Kosmopolitní. (Kramer & Lange-Bertalot 1991)

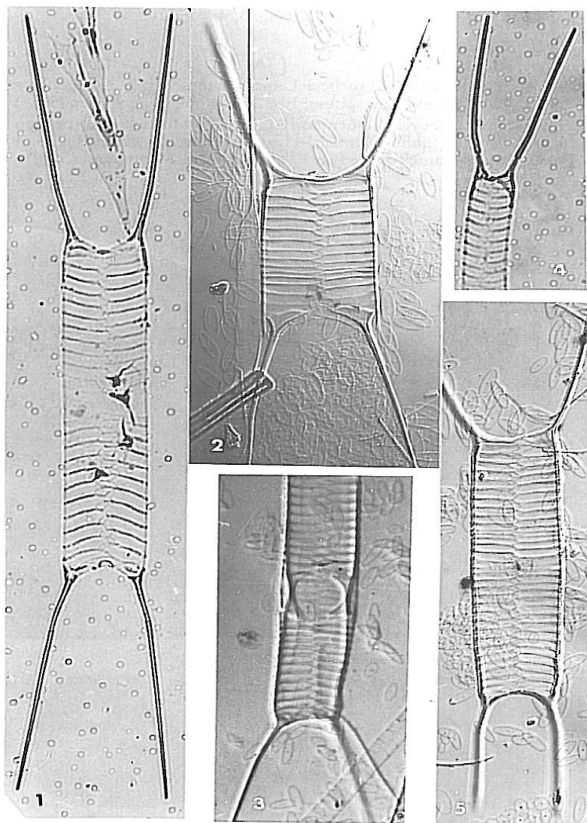
Výskyt ČR:

Dukovany (Marvan 1998), Blatná (Jasenská 1984, Fott 1953), Lnáře (Fott 1933), Třeboňsko (Skácelová 1983), Doksy (Procházka 1924), Jizerské hory (Perman & Lhotský 1963), Kyjský rybník - Praha (Cyrus 1928), Sedlice (Štěpánek et al. 1958), Brno-Pisárky (Kubíček & Marvan 1953), Kvasice - Zlín (Sládečková & Bernard 1987), Mikulovská strouha (Marvan & Sládeček 1974), pod Nesytem (Losos & Heteša 1972), severní Morava (Fott & Komárek 1960), Ostravsko (Švacha 1950), Olomoucko (Richter 1926, Richter 1930), Lednice (Fischer 1920, Procházka 1924, Zapletálek 1932a, Zapletálek 1932b), Radešín (Fischer 1920, Procházka 1924), Dubenský rybník u Českých Budějovic (Kaštovský et al. 2010a)

+ v.n. Nová Říše, PR Bukovské rybníčky



Obr. 27. Výskyt *Acanthoceras zachariasii* v ČR



Obr. 28. *Acanthoceras zachariasii* (převzato z Kramer & Lange-Bertalot 1991)

Xanthophyceae:

Ducellieria chodatii var. *chodatii* (Ducellier) Teiling 1957 (Příloha č. 4; Obr. 44, 45)

Coelastrum chodatii Ducellier 1915, *Coelastrum augustae* Skuja 1934

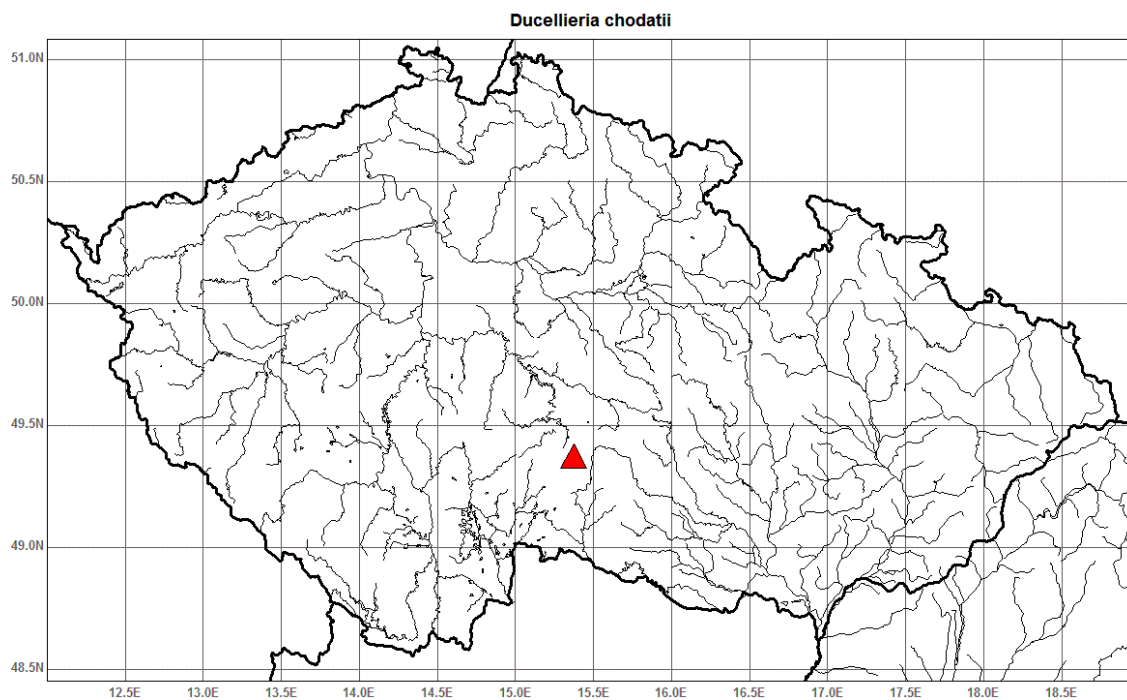
Cenobia víceméně kulovitá, složená z 8-23 buněk, v průměru dosahují do 100 µm. Buňky přibližně vejčité, tvar 4-6tiúhelníku, jejich stěna je pokryta drobnými zubovitými výběžky, apikální ostny spíše krátké (2-15 µm). Velikost buněk 9-14 µm.

Ekologie: V planktonu čistších vod, především v létě (při teplotách nad 17 °C). Přes poměrně širokou ekologickou valenci je tento druh málo rozšířen a je nalézán jen sporadicky.

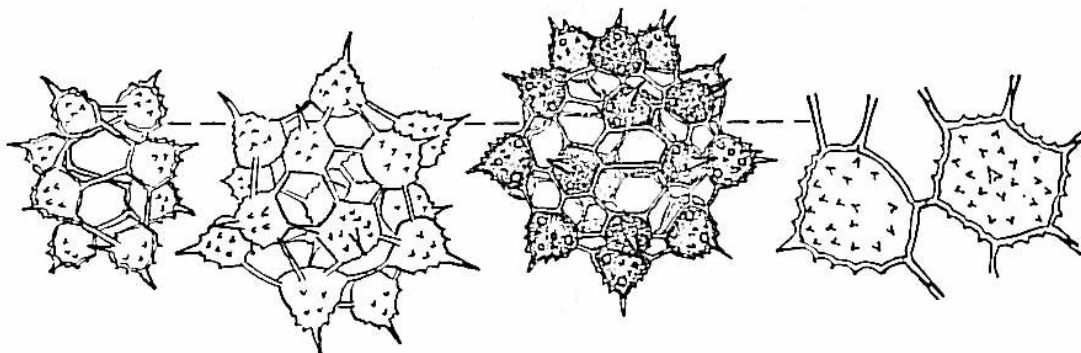
Rozšíření: Finsko, Francie, Kanada (Nové Skotsko), Švédsko, Švýcarsko, Litva a USA.
(Komárek & Fott 1983)

Výskyt ČR:

rybník Dolní Hutě



Obr. 29. Výskyt *Ducellieria chodatii* v ČR



Obr. 30. *Duceillieria chodatii* (převzato z Komárek & Fott 1983)

Chlorophyta:

Asterococcus superbus (Cienkowski) Scherffel 1908 (Příloha č. 7; Obr. 61)

Pleurococcus superbus Cienkowski 1865, *Chlamydomonas scherffelii* Korschikoff 1917,
Asterococcus korschikoffii Ettl 1964

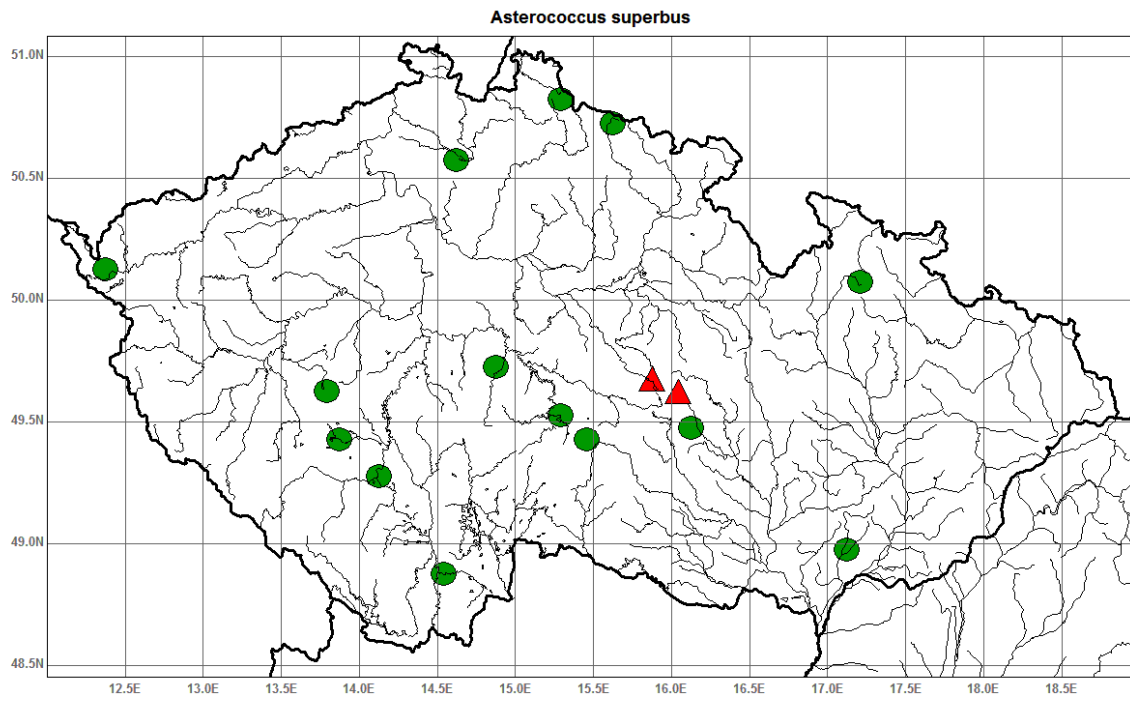
Buňky kulaté, vejčité, nebo široce elipsovité; jednotlivě, nebo po 2-8 ve skupinách s vlastní slizovou vrstvou; buňky, nebo skupinky buněk tvoří agregáty obalené svrchní slizovou vrstvou. Tloušťka obalových vrstev je různá – od tenké až po velmi silnou. Chloroplast radiální, s početnými (více než 16) laloky. Pyrenoid velký, v centru chloroplastu, obklopený řadou malých paramylonových zrn. Stigma protáhlé, u okraje buňky. Dvě velké pulsující vakuoly. Jako klidová stádia používá akinety s tlustou pórovitou stěnou, spojené k sobě slizovitými stopkami. Buňky 11-40 μm dlouhé a 7-5 μm široké, kulovité buňky 30-48 μm v průměru, agregáty do 120 μm .

Ekologie: Hojně se vyskytující druh, především v bažinách, mechovištích a rašeliništích s dystrofní vodou, žije v bentosu.

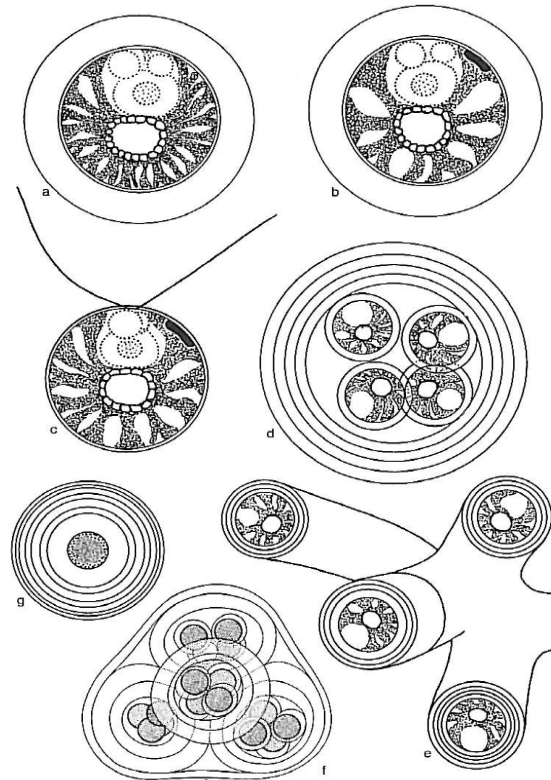
Rozšíření: Kosmopolitní. (Ettl & Gärtner 1988)

Výskyt ČR:

Boršov (Ettl 1964), Blatná (Rosa 1951), Brdy (Rosa 1939), Doksy (Fott & Truncová 1964), Jizerské hory (Perman 1958), jižní Čechy (Fott & Truncová 1964), Krkonoše (Beck-Mannagetta 1929), Sedlice (Ettl & Fott 1959), Řežabinec (Fott & Truncová 1964), Soos (Gardavský et al. 1996), tůň u Řežabince (Fott 1961), Vlašim (Rosa 1969), Jeseníky (Fischer 1924a), Milotice (Prát 1921), Radešín (Fischer 1920)
+ NPR Radostínské rašeliniště, rybník Medlov



Obr. 31. Výskyt *Asterococcus superbis* v ČR



Obr. 32. *Asterococcus superbus*: a- jednotlivé buňky v jednoduchém slizovitém obalu, c- zoospora, d- čtyřbuněčná skupinka s vrstevnatou obalovou vrstvou, e- „Hormotila-stádium“ – buňky na slizových stopkách, f- 16ti buněčný svazek obalený společnou vrstvou (podle Ettl), g- samostatná buňka se silnou vrstevnatou obalovou vrstvou (převzato z Ettl & Gärtner 1988)

Dimorphococcus lunatus Braun 1855 (Příloha č. 7; Obr. 62)

Dictyosphaerium reniforme Bulnheim

Buňky po čtyřech (výjimečně po osmi) v cenóbiích – přibližně pravidelně rozmístěné, cenobia se spojují do různých, nepravidelných kolonií (syncenóbií). Cenobia jsou spojena zbytky buň. stěny matečné buňky. Následkem opakovaného dělení vznikají mnohobuněčné kolonie, které zahrnují více generací a mají až 64 buněk. Buňky jsou dimorfní: vnější – mají ledvinovitý až srdcovitý tvar s lehce konkávní vnější stranou, vnitřní – obdélné, elipsovité až cylindrické, lehce asymetrické. Jednotlivé buňky spojené na bázi malými stopkami z buň. stěny, někdy jsou oba konce buňky volné. Chloroplast nástěnný, s pyrenoidem se škrobovým obalem. Konce buněk široce zaoblené. Buňky mají rozměry 9-25 x 4-15 μm , cenobia až 150 μm v průměru.

Ekologie: V planktonu malých vodních ploch, různých tůňích, také v pomalu tekoucích tocích a rašeliništích.

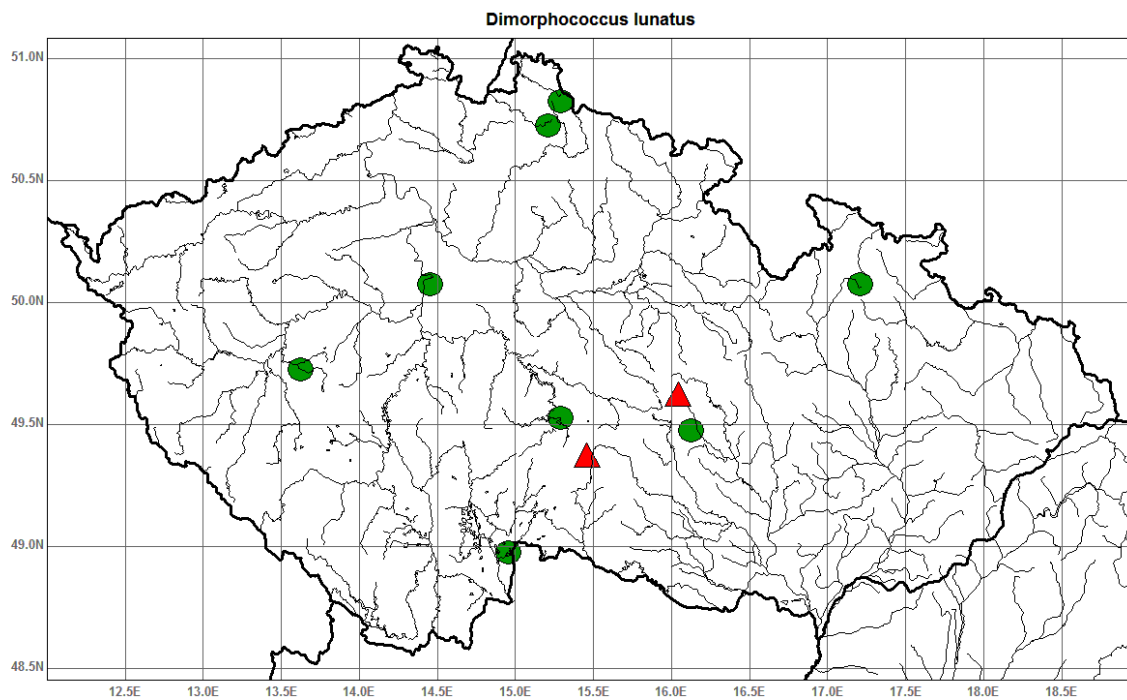
Rozšíření: Pravděpodobně kosmopolitní. Roztroušeně, také tvoří vegetační zákal vod.

(Komárek & Fott 1983)

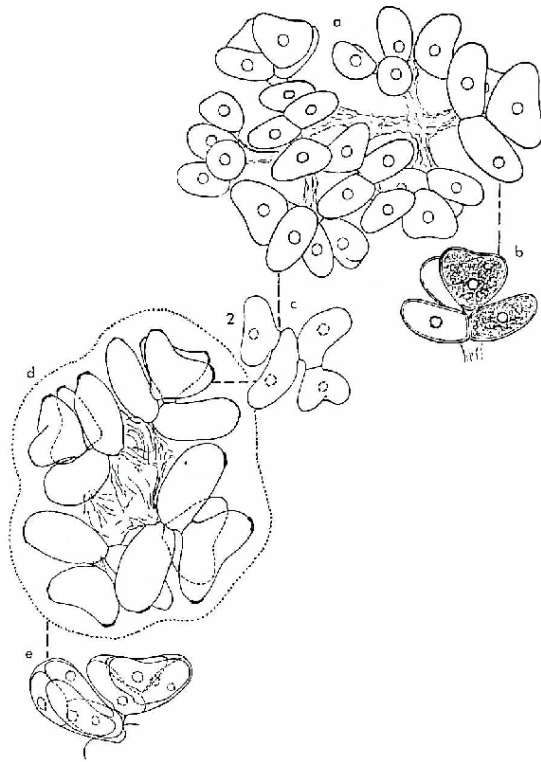
Výskyt ČR:

Chlum u Třeboně (Fott 1951), Jizerské hory (Perman & Lhotský 1963), okres Rokycany (Maloch 1937), Praha (Fott 1948), přehrada Jablonec nad Nisou (Perman & Lhotský 1963), přehrada Sedlice (Štěpánek et al. 1958, Ettl & Fott 1959), Jeseníky (Fischer 1924b), Radešín (Fischer 1920)

+ rybník Sykovec, rybník Medlov, v.n. Hubenov



Obr. 33. Výskyt *Dimorphococcus lunatus* v ČR



Obr. 34: *Dimorphococcus lunatus*: a-b – podle Komárek 1983, c-e – podle Van den Hoek 1963 (převzato z Komárek & Fott 1983)

4. Diskuze

Hlavním cílem této práce bylo vytvořit co možná nejúplnější seznam všech vodních druhů sinic a řas na daném území. Území kraje Vysočina není pozoruhodné jen svou relativně vysokou nadmořskou výškou, jedná se o prostor, kde se nachází několik oblastí např. Žďárské vrchy, Javořické polesí a přírodní park Třebíčsko, ve kterých je velké množství lokalit s výskytem mnoha vzácných druhů řas. I výběr konkrétních lokalit byl proveden tak, aby zachytil co možná nejširší spektrum vodních ploch. Kombinace jarního a podzimního odběru není dostatečná pro studium sezónní dynamiky, odběry byly provedeny s delším časovým odstupem spíše kvůli lepšímu zachycení druhové diverzity v průběhu celého roku.

Celkově bylo během této práce nalezeno 266 druhů sinic a řas. Samozřejmě není možné tvrdit, že se jedná o kompletní seznam všech druhů vodních sinic a řas. Vzhledem k tomu, že na každé lokalitě byl odebrán pouze jeden vzorek planktonu a ne na všech lokalitách navíc jeden vzorek nárostů, je možné, že některé pikoplanktonní, popřípadě bentické druhy zůstaly opomenuty. Také existuje několik druhů, které se fixací ničí, což mohlo způsobit přehlédnutí těchto druhů při mikroskopování (Komárek pers.com.).

Na území kraje Vysočina se jedná o první studii věnovanou komplexně všem druhům sinic a řas. Podobné studie byly provedeny například v Českém lese – nalezeno přes 300 druhů (Volfová 2006), na Kutnohorsku (Hájková 2008) – nalezeno celkem 248 druhů, na Chotěbořsku (Nejedlá 2010) – nalezeno 378 druhů, nebo na Šumavě, kde bylo na podobném územním celku nalezeno ve stojatých vodách celkem 212 druhů v jezerech a 195 druhů v rašeliništích (Lederer & Lukavský 2003). Srovnání s touto prací je poměrně obtížné, protože není určeno zda existují druhy společné pro oba typy lokalit. Předpokládáme-li že ano, je počet druhů zhruba stejný. Poněkud se odlišuje pouze práce z Chotěbořska (Nejedlá 2010), kde lze větší počet nalezených druhů vysvětlit odlišným přístupem k determinaci nalezených druhů. Častěji se můžeme setkat s pracemi, které sice monitorují podobné území, ale jsou věnované pouze určité skupině řas např. Euglenophyta na Třeboňsku (Wołowski 1992), Chrysophyceae na Žďárských vrších (Pichrtová et al. 2007), Desmidiáles ve Slavkovském lese (Trojánková 2006) a mnoho dalších. V porovnání s těmito pracemi je počet druhů nalezených v této práci v každé konkrétní skupině samozřejmě nižší.

Mezi druhy nalezenými v této práci je mnoho druhů zcela běžných v planktonu našich vod, které se nachází ve velké většině sledovaných lokalit. Mimo to obsahuje druhy, které jsou vázané na určitý typ lokality (rašeliniště, velké nádrže, čisté lesní rybníky apod.) Také bylo nalezeno několik druhů, které jsou na území České republiky vzácné a čtyři druhy

(*Woronichinia karelica* (Cyanobacteria), *Ducellieria chodatii* (Xanthophyceae), *Dinobryon mucicolum* (Chrysophyceae) a *Codonodendron ocellatum* (Chrysophyceae), které na území České republiky podle literatury nebyly dosud nalezeny (Pouličková et al. 2004, Lhotský & Rosa 1955). Pozornost byla také věnována druhům u nás nepůvodním. Mezi tyto druhy byly řazeny stejné druhy jako při předchozích pracích (Melichar 2008, Hájková 2008 a Nejedlá 2010). Z těchto druhů byly nalezeny pouze *Cuspidothrix issatschenkoi*, *Pediastrum simplex* a *Staurastrum manfeldtii* complex. Při porovnání se zmiňovanými pracemi je možné dojít k závěru, že výskyt nepůvodních druhů na sledovaných lokalitách zůstává relativně malý a tyto druhy stále nevykazují známky svého invazivního chování; nepředstavují žádné riziko ohrožení biodiverzity. Kaštovský et al. (2006) tuto skutečnost u druhu *Pediastrum simplex* potvrzují. Aktuální situaci v problematice nepůvodních druhů na území ČR popisuje Kaštovský et al. (2010b).

Při hodnocení nalezených druhů po jednotlivých skupinách bych chtěl zmínit především skupinu Chrysophyceae. Právě k detailnímu prostudování výskytu této skupiny bylo provedeno v roce 2010 třetí kolo odběrů zaměřené na oligo- až mesotrofní lokality jako jsou rašelinná jezírka a mesotrofní Bukovské rybníčky. Bylo nalezeno hned několik druhů bezbarvých bičíkovců, které jsou velmi často přehlíženy, proto také buď nefigurují, nebo mají jen několik nálezů ve sledovaných databázích (Pouličková 2004, Lhotský & Rosa 1955). Tyto druhy jsou blíže popsány v kapitole 3.8. Pokud je u výskytu druhu v ČR uveden větší zeměpisný celek, jedná se o nepřesnost ve zdrojové literatuře – u většiny prací staršího data není možné dohledat přesnější údaje. U *Codonodendronu ocellatum* je sice v literatuře (Starmach 1985) zaznamenáno Československo jako místo rozšíření, ale ve sledovaných databázích druh nefiguruje. Z tohoto důvodu je v této práci považován za druh nový pro ČR. Většina ze vzácných druhů byla nalezena pouze na jedné lokalitě a to ve velmi malých abundancích – několik buněk na preparát. Pro jejich bližší studium by musela být provedena zvláštní studie zaměřená pouze na několik vybraných lokalit. Jako nejcennější z tohoto pohledu hodnotím lokalitu rašelinné jezírko Rosička, které je velmi zajímavé nejen z algologického hlediska, ale vyskytuje se zde i mnoho zajímavých druhů vyšších rostlin a obojživelníků (Čech et al. 2002). Rovněž jezírka, která se nacházejí na území NPR Radostínské rašeliniště, patří díky výskytu mnoha zajímavých druhů ze skupiny Chrysophyceae (např. *Rhipidodendron splendidum*) a ze skupiny Desmidiales (rody *Hyalotheca*, *Euastrum*, *Closterium*, *Micrasterias* a *Tetmemorus*) mezi lokality vhodné k dalšímu výzkumu. Do skupiny zajímavých druhů spadají mimo jiné *Mallomonas* a *Synura* z čeledi Synurophyceae. Taxonomie uvnitř této skupiny je založena téměř výhradně

na morfologii křemičitých šupin, které kryjí buňky těchto řas. K přesné determinaci těchto druhů je nutné použít elektronovou mikroskopii (např. Kristiansen 2002, Janatková & Němcová 2009). Díky této metodě byla na jezírku Rosička určena mimo jiné *Synura echinulata* – často se vyskytující např. v CHKO Labské pískovce (Pichrtová & Veselá 2009), která preferuje neutrální, nebo lehce kyselé vody (Kristiansen & Preisig 2007), což přesně odpovídá hodnotám naměřených na lokalitě. Fotografická dokumentace pořízená při elektronové mikroskopii tvoří přílohy č. 8 a 9. Na lokalitě Ranská jezírka byl proveden v roce 2006 průzkum (Pichrtová et al. 2007) zaměřený právě na tuto skupinu a výskyt druhů *Synura uvella*, *Synura petersenii* a *Mallomonas tonsurata* byl v této práci potvrzen.

Velmi důležitým problémem našich vod je vodní květ (Maršálek et al. 1996), v této práci byl zaznamenán v obou obdobích přibližně na 35% lokalit. Vždy se jedná o eutrofní rybníky, na jiném typu lokality nebyl vodní květ pozorován. Nejčastěji byl tvořen sinicemi *Microcystis aeruginosa*, *Woronichinia naegeliana* a různými druhy rodu *Dolichospermum*. Nejvýraznější případ nastal při jarním kole odběrů na návesním rybníku v Panenské Rozsícce – vodní květ zde tvořili *Microcystis aeruginosa*, *M. ichtyoblabe* a *Planktothrix agardhii*. První zmiňovaná je nejčastěji se vyskytující sinicí nezřídka dosahující vysokých abundancí.

Závislost výskytu druhů na abiotických faktorech byla testována v programu Canoco, výsledkem je ordinační diagram RDA (Obr. 6.). Na první pohled je patrná skupinka druhů *Staurastrum manfeldtii* complex, *Aulacoseira granulata*, *Lepocinclis acus*, *Microcystis aeruginosa* a *Phacus longicauda*, která je pozitivně korelována s velikostí lokality – v této práci to znamená především plankton mesotrofních přehradních nádrží. Přítomnost druhů ze skupiny Euglenophyta je podivuhodná, v obou případech se jedná o druhy, které se ve větší míře vyskytují ve vodách eutrofních, resp. znečištěných (Hindák 1978). Pravděpodobně jejich závislost na eutrofních vodách není obligátní. Na druhé straně diagramu se formuje skupina druhů z čeledí Chrysophyceae a Dinophyceae a řádu Desmidiales, která je pozitivně korelována s průhledností a zastíněním lokality – oblíbeným biotopem těchto řas jsou čisté rybníčky a rašeliniště (van den Hoek et al. 1995), kde často nalezneme vysoké hodnoty průhlednosti i zastínění. Další viditelnou je skupina druhů korelována s vodivostí a obsahem dusičnanových a amonných iontů. Sem patří *Desmodesmus abundans*, *Pediastrum boryanum*, *Scenedesmus acuminatus*, *Actinastrum hantzschii* a *Desmodesmus quadricauda* – druhy typické pro eutrofní rybníky. Je podivuhodné, že se v této skupině vyskytují pouze druhy z Chlorophyceae, úplně zde chybí sinice, např. *Microcystis aeruginosa*, druh velmi hojný ve sladkovodních eutrofních nádržích, tvořící mohutné vodní květy (Maršálek et al. 1996). Výskyt tohoto druhu je podle mých pozorování spíše korelován s velikostí, tzn. častěji

se vyskytuje v přehradních nádržích. Za zmínku stojí též rozdělení diagramu vertikálně na poloviny, kdy v levé polovině vidíme druhy korelované s vodivostí, obsahem rozpuštěných iontů a teplotou – tato skupina by se dala popsat jako druhy typické pro plankton velkých eutrofních rybníků a proti tomu stojí skupina korelovaná s průhledností a zastíněním – většinou druhy vzácnější, často nalézané v rašeliništích a jiných chráněných územích.

Jako prostředek pro hodnocení druhové diverzity byl v této práci použit Shannonův index diverzity. Tento index bývá používán pro hodnocení diverzity vyšších rostlin (Begon et al. 2006), ovšem i v algologii má uplatnění. Foerster et al. (2004) využívá tento index při porovnávání výskytu bentických řas v řekách v Německu v závislosti na typu podloží dna. Použit je i dalších studiích (např. Passy & Blanchet 2007, Pals et al. 2006).

Pro porovnání hodnot Shannonova indexu diverzity byly vybrány pouze některé z měřených abiotických faktorů (průhlednost, obsah zooplanktonu, vodivost, velikost lokality a zastínění lokality). Zbylé dva (teplota a pH) nebyly do porovnání zahrnuty, protože jejich hodnoty během dne značně kolísají (Kalff 2001), navíc jsou při měření kapesním multimetrem značně ovlivněny hloubkou ponoření sondy, osluněním místa měření, větrem, mícháním odebírané nádrže atd. Tyto nepřesnosti jsou samozřejmě obecně známé, hodnoty těchto veličin byly měřeny jako kontrolní nebo varovné. Pokud by se nějaká hodnota znatelně vymykala od ostatních, bylo by nutno tomuto jevu věnovat zvýšenou pozornost, ale tento případ nenastal. Z výsledků porovnání vyplývá, že jediný faktor, který je průkazně závislý, je průhlednost vody, a to jak v jarním, tak v podzimním kole odběrů. Tato závislost tedy říká, že čím je vyšší průhlednost tzn. čím méně je biomasy sinic a řas, tím je ve vodě menší počet druhů řas tj. menší druhová diverzita. Při pohledu na věc z druhé strany tedy docházíme k závěru, že v nádržích s malou průhledností (eutrofní rybníky s největší biomasou řas) je největší druhová diverzita. Tudíž podle mých výsledků neplatí tvrzení, že eutrofizace znamená pokles diverzity. Jelikož obsah zooplanktonu byl při podzimním odběru průkazný, doporučoval bych při dalším studiu těchto závislostí zlepšit metodiku měření jeho obsahu, neměřit ho na kategoriální stupnici, ale kvantitativně, což by vedlo k přesnějším výsledkům a lepším možnostem statistického zpracování. Žádný jiný faktor nevykazuje průkaznou závislost, tudíž diverzita řas a sinic není přímo ovlivněna mnou měřenými faktory. Všechny tyto faktory patří mezi běžně sledované a používané, možnost k získání lepších výsledků bych odhadoval při přesnějším měření mnou nepoužitých veličin – teplotu a pH měřit ve standardní hloubce, ve které by už nebyly ovlivněny vlivy vnějšího prostředí, rovněž je nutné měření provést ve stejnou denní dobu. Přesně naměřené hodnoty pH by jistě pomohly oddělit skupinu druhů typickou pro rašeliniště. Další možností je měřit obsah dalších mikroprvků např. síra,

železo, nebo křemík. Tyto prvky mohou být limitujícími pro určitou skupinu řas – např. dostupnost křemíku je klíčová pro rozsivky (van den Hoek et al. 1995). Ovšem zajistit takto přesné měření všech abiotických faktorů na takovém počtu lokalit by jistě dalo práci několikačlennému týmu.

5. Seznam literatury

- Alvárez Cobelas, M. 1984. Catálogo de las algas continentales españolas. II. Craspedophyceae, Cryptophyceae, Chrysophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae, Haptophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae, Xanthophyceae. *Acta Botanica Malacitana* 9: 27-40.
- Beck-Mannagetta, G. 1929. Algenfunde im Riesengebirge. Ein zweiter Beitrag zur Kenntnis der Algenflora des Riesengebirges. *Lotos* 77: 93-100.
- Begon, M., Townsend, C. R. & Harper, J. L. 2006. *Chapter 16.2.1 Diversity indices*. p. 471-472. In Begon, M., Townsend, C. R. & Harper, J. L. 2006. *Ecology: From individuals to ecosystems*. Blackwell Publishing, Oxford, 752 pp.
- Coesel, P. & Meesters, K. 2007. *Desmids of lowlands*. KNNV Publishing, Zeist, 352 pp.
- Cyrus, Z.Z. 1928. Příspěvek k fytoplanktonnímu výzkumu rybníka Kyjského. *Časopis Národního Musea* 1928: 128-137.
- Čech, L., Šumpich, J., Zabloudil, V. (eds.) 2002. *Jihlavsko*. In Mackovčín, P., Sedláček, M. (eds.). 2002. *Chráněná území ČR, Svazek VII*. Agentura ochrany přírody a krajiny a EkoCentrum Brno, Praha, 528 pp.
- Ettl, H. 1960. Die Algenflora des Schönhengstes und seiner Umgebung. I. *Nova Hedwigia* 2: 509-544.
- Ettl, H. 1964. Über eine besonders Form von *Asterococcus superbis* und deren systematische Stellung. *Österreichische Botanische Zeitschrift* 111: 345-365.
- Ettl, H. 1965. Die Algenflora des Schönhengstes und seiner Umgebung II. *Nova Hedwigia* 10: 121-159.
- Ettl, H. & Fott, B. 1959. Fytoplankton údolní nádrže na Želivce. *Preslia* 31: 213-246.
- Ettl, H. & Gärtner, G. 1988. *Chlorophyta II: Tetrasporales, Chlorococcales, Gloeodendrales*. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.): *Süßwasserflora von Mitteleuropa 10*, G. Fischer Verlag, Stuttgart, 433 pp.
- Fischer, R. 1920. Die Algen Mährens und ihre Verbreitung. *Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Brünn* 57: 1-94.
- Fischer, R. 1924a. Ökologische Skizzen zur Algenflora des mährisch-schles. Gesenkes. *Schriften für Süßwasser- und Meereskunde, Heft 7*: 1-20.
- Fischer, R. 1924b. Ökologische Skizzen zur Algenflora des mährisch-schlesischen Gesenkes. *Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Brünn* 59: 3-11.

- Foerster, J., Gutowski, A. & Schaumburg, J. 2004. Defining types of running water in Germany using benthic algae: A prerequisite for monitoring according to the Water Framework Directive. *Journal of Applied Phycology* 16:407-418.
- Fott, B. 1933. Einige neue Protocorcalenarten. *Botanisches Centralblatt, Beihefte* 50(2): 577-584.
- Fott, B. 1948. A monograph of the genera *Lagerheimia* and *Chodatella*. *Věstník Královské české Společnosti Nauk, třída matematika-přírodověda* 3: 1-32.
- Fott, B. 1951. O výskytu řasy *Catena* ve fytoplanktonu našich rybníků. *Československé botanické listy* 3: 1-23.
- Fott, B. 1953. Nové řasy a bičíkovci. *Preslia* 25: 143-152.
- Fott, B. 1957. Taxonomie drobnohledné flory našich vod. *Preslia* 29: 278-319.
- Fott, B. 1961. *Gloeobotrys coenococcoides* spec.nova. *Preslia* 33: 203-205.
- Fott, B. 1967. Taxonomische Übertragungen und Namensänderungen unter den Algen II. Chlorophyceae, Chrysophyceae und Xanthophyceae. *Preslia* 39: 352-364.
- Fott, B. & Komárek, J. 1960. Das Phytoplankton der Teiche im Teschner Schlesien. *Preslia* 32:113-141.
- Fott, B. & Truncová, E. 1964. List of species in the culture collection of algae at the Department of Botany of Charles University. *Acta Universitatis Carolinae - Biologica* 2: 97-110.
- Gardavský, A., Lederer, F., Lukešová, A. & Třeštíková, Z. 1996. Řasy rašelinišť a minerálních pramenů SPR Soos a okolí. In Sborník abstraktů z konference "Mokřady České republiky" pořádané k 25. výročí Ramsarské konvence, 3.-5. 12.1996, Třeboň: 85-86.
- Geitler, L. 1932. *Cyanophyceae*. In Rabenhorst's Kryptog.-Fl. 14, Leipzig, 1196 pp.
- Hájková, S. 2008. *Floristický průzkum mikrovegetace stojatých vod v okolí Kutné Hory se zřetelem na nepůvodní, invazní a expanzní druhy řas a sinic*. [Floristic Research of Back-Water Microvegetation in the Surroundings of Kutná Hora 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. 38 pp.
- Hassdentenfelová, J. & Moravcová, V. 1955. Prohistologický průzkum Novozámeckého rybníka. *Ochrana přírody* 10:209-216.
- Hindák, F. (ed.) 1978. *Sladkovodné riasy*. SPN, Bratislava, 724 pp.
- Hindák, F. 2001. *Fotografický atlas mikroskopických sinic*. VEDA, Bratislava, 128 pp.

- Janatková, K. & Němcová, Y. 2009. Silica-scaled chrysophytes of Southern Bohemian water bodies, including *Mallomonas conspersa* Dürschmidt with occurrence so far reported from Japan and New Zealand. *Fottea* 9(1): 93-99.
- Japp, G. 1927. Příspěvek k hydrobiologii Moravy. *Časopis vlastivědného spolku musea v Olomouci* 38: 58-59.
- Japp, G. & Pelíšek, R. 1928. Hydrozoologické pozorování v župě olomoucké. *Vlastivěda župy olomoucké*, Olomouc 1928.
- Jasenská, A. 1984. Poznámky k planktonním řasám několika blatenských rybníků. *Zprávy Československé botanické Společnosti* 19: 153-159.
- Jungrová, Z. 1963. Limnologische Betrachtungen zweier Teiche und eines Retentionsreservoirs in Westböhmen. *Sborník VŠCHT Praha, Technologie Vody* 7(2): 265-275.
- Kallf, J. 2001. *Limnology*. Benjamin Cummings, Montreal, 592 pp.
- Kaštovský, 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, 16 -17 pp.
- Kaštovský, 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, 465-479 pp.
- Kaštovský, J., Hauer, T. & Lukavský, J. 2010a. Galerie sinic a řas. www.sinicearasy.cz
- Kaštovský, J., Hauer, T., Mareš, J., Krautová, M., Bešta, T., Komárek, J., Desortová, B., Heteša, J., Hindáková, A., Houk, V., Janeček, E., Kopp, R., Marvan, P., Pumann, P., Skácelová, O. & Zapomělová, E. 2010b. A review of the alien and expansive species of freshwater cyanobacteria and algae, a case study from the Czech Republic. *Biological Invasions* 12: 3599-3625
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. 1998. *Cyanoprokaryota 1.Teil: Chroococcales*. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 19/1*. G. Fischer Verlag, Jena-Stuttgart-Lübeck-Ulm, 548 pp.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. 2005. *Cyanoprokaryota 2.Teil/ 2nd part: Oscillatoriales*. In Büdel, B., Krienitz, L., Gärtner, G. & Schagerl, M. (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 19/2*. Elsevier/Spektrum, Heidelberg, 759 pp.
- Komárek, J. & Fott, B. 1983. *Das Phytoplankton des Süßwassers, Teil 7, 1. Hälfte*. Von Huber-Pestalozzi, G. In Elster, H., J. & Ohle, W. (eds.). *Die Binnengewässer, Band XV.*, E. Schweizerbarts Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1044 pp.

- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1986. *Bacillariophyceae, 1. Teil: Naviculaceae*. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/1*. G. Fischer Verlag, 876 pp.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1988. *Bacillariophyceae, 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/2*. G. Fischer Verlag, 596 pp.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991. *Bacillariophyceae, 3. Teil: Centrales, Fragillariaceae, Eunotiaceae*. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/3*. G. Fischer Verlag, 576 pp.
- Krautová, M. 2006. *Sinice a řasy pískovcových skal NPR Broumovské stěny*. [Cyanobacteria and algae from protected sandstone area Broumovské stěny, BSc. Thesis, in Czech] University of South Bohemia, Faculty of Biological Sciences, České Budějovice, 37 pp.
- Kristiansen, J. 2002. The genus *Mallomonas* (Synurophyceae) – A taxonomic survey based on the ultrastructure of silica scales and bristles. *Opera botanica* 139: 5-128.
- Kristiansen, J. & Preisig, H. R. (eds.). 2001. Encyclopedia of Chrysophyte Genera. *Bibliotheca Phycologica* 110: 1-260.
- Kristiansen, J. & Preisig, H. R. 2007. *Chrysophyte and Haptophyte algae. Part 2: Synurophyceae*. In Büdel, B., Gärtner, G., Krienitz, L., Preisig, H. R. & Schagerl, M. (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/2*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 252 pp.
- Kubíček, F. & Marvan, P. 1953. Plankton sedimentačních nádrží brněnských vodáren. *Práce Moravskoslezské akademie věd přírodních* 25(7): 217-256.
- Lederer, F. & Lukavský, J. 2003. *Řasy Šumavy*. In Dudák, V. (ed.). 2003. *Šumava – příroda, historie, život*. nakladatelství Baset, Praha, 800 pp.
- Lenzenweger, R. 1996. *Bibliotheca Phycologica 101: Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 1*. J.Cramer, Berlin, Stuttgart, 162 pp.
- Lenzenweger, R. 1997. *Bibliotheca Phycologica 102: Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 2*. J.Cramer, Berlin, Stuttgart, 216 pp.
- Lenzenweger, R. 1999. *Bibliotheca Phycologica 104: Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 3*. J.Cramer, Berlin, Stuttgart, 218 pp.
- Lhotský, O. & Rosa, K. 1955. *Soupis moravskoslezských sinic a řas*. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 259 pp.
- Losos, B. & Heteša J. 1972. *Plankton plůdkových rybníků*. UJEP Brno, 70 pp.

- Maloch, F. 1937. Společnosti řas a rozsivek v jihozápadních Čechách. *Sborník Přírodovědeckého klubu v Košiciach* 3: 37-72.
- Maršálek, B., Keršner, V. & Marvan, P. 1996. *Vodní květy sinic*. *Nadatio flos-aquae*, Brno, 142 pp.
- Marvan, P. 1957. K systematice a rozšíření řas na Moravě I. *Spisy Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně*, č.385(5): 297-316.
- Marvan, P. 1998. Řasová flóra stojatých vod, mokřadů a toků širší oblasti vlivu energetické soustavy Dukovany - Dalešice. *Přírodovědecký Sborník Západomoravského Muzea Třebíč* 34: 1-136.
- Marvan, P. & Sládeček, V. 1974. Zdroje znečišťování rybníka Nesyt [Sources of pollution of the Nesyt fishpond.] [In Czech.]. *Bulletin Metodického Střediska Vodohospodářských Laboratoří* 25: 100-110.
- Melichar, A. 2008. *Nepůvodní, invazivní a expanzivní druhy sinic a řas v okrese Jihlava*. [Alien, invasive and expansive species of cyanobacteria and algae in county Jihlava, BSc. Thesis, in Czech] The University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice. 51 pp.
- 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.
- Pals, A., Elst, D., Muylaert, K. & Van Assche, J. 2006. Substrate specificity of periphytic desmids in shallow softwater lakes in Belgium. *Hydrobiologia* 568:159-168.
- Pascher, A. 1908. Ein kleiner Beitrag zur Kenntnis der Chrysomonadinen Böhmens. *Lotos* 56(5):1-7.
- Pascher, A. 1930. Über zwei spezialisierte epiphytische Algen. *Botanisches Centralblatt, Beihefte* 47: 271-281.
- Passy, S. I. & Blanchet, F. G. 2007. Algal communities in human-impacted stream ecosystems suffer beta-diversity decline. *Diversity and Distributions* 13:670-679.
- Perman, J. 1958. Řasová flóra některých dystrofních vod v Jizerských horách. *Sborník Severočeského musea, přírodní vědy* 1: 3-52.
- Perman, J. & Lhotský, O. 1963. Über das Vorkommen van Wasserblüten in einigen Wasserbuken Nordböhmens. *Science Papers of Institute of Chemistry and Technology in Prague, Technology of Water* 7(2): 305-327.

- Pichrtová, M., Řezáčová-Škaloudová, M. & Škaloud, P. 2007. The silica-scaled chrysophytes of the Czech-Moravian Highlands. *Fottea* 7(1): 43-48.
- Pichrtová, M. & Veselá, J. 2009. The silica-scaled chrysophytes of the Elbe Sandstone Region, Czech Republic. *Fottea* 9(1): 101-106.
- Popovský, J. & Pfiester, L. A. 1990. *Dinophyceae (Dinophyta) 6*. In Ettl, H.(ed.). *Süsswasserflora von Mitteleuropa 6*, G. Fischer Verlag, Stuttgart, 272 pp.
- Pouličková, A., Lhotský, O. & Dřimalová, D. 2004. Prodrómus sinic a řas ČR. *Czech Phycology* 4: 19-33.
- Prach, K., Jeník, J. & Large, A.R.G. 1996. Floodplain Ecology and Management. Appendix. SPB Academic Publishing, Amsterdam, p. 271-282.
- Prát, S. 1921. Druhý příspěvek ku poznání řas na Moravě. *The Journal of international biomedical information and data* 17/18: 445-468.
- Procházka, J. Sv. 1924. Katalog českých rozsivek. *Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech* 17(2): 1-114.
- Pšenička, M., Tesařová, M., Těšitel, J. & Nebesářová, J. 2010. Size determination of *Acipenser ruthenus* spermatozoa in different types of electron microscopy. *Micron* 41: 455-460.
- R Development Core Team. 2010. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <http://www.R-project.org/>.
- Richter, O. 1926. Rozsivky planktonu Moravy v Olomouci. *Časopis Vlastivědného spolku musea v Olomouci* 37 :8-11.
- Richter, O. 1930. Řasy v župě olomoucké. IV. Řasy křemičité. Vlastivěda stř. a sev. Moravy. *Vlastivědné příručky* 1: 140-148.
- Rosa, K. 1939. Ein Beitrag zur Algenflora des Brdygebirges. *Studia Botanica Čechica* 2: 158-180.
- Rosa, K. 1951. Algenflora von Südböhmen. I. Die Algen der Umgebung von Blatná. *Studia Botanica Cechoslovaca* 12 (3): 173-232.
- Rosa, K. 1969. Příspěvek k výzkumu řasové flory v okolí Vlašimi. II. *Sborník vlastivědných prací z Podblanicka* 10: 32-75.
- Skácelová, O. 1983. Fytoplankton šesti třeboňských rybníků - Chromophyta. – *Sborník Jihočeského Muzea v Českých Budějovicích, Přírodní Vědy* 23: 1-19.
- Sládeček, V. 1951. Limnologická studie o Padrtských rybnících.- *Rozpravy II. tř. České akademie věd* 60(21): 1-69.

- Sládečková, A. 1963. Aquatic Deuteromycetes as indicators of starch campaign pollution. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie* 48(1): 35-42.
- Sládečková, A. & Vinniková, A. 1958a. Příspěvek k hydrobiologii Břežského rybníka. *Časopis Národního musea, odd. přírodovědy* 127(2): 166-182.
- Sládečková, A. & Vinniková, A. 1958b. Ein Beitrag zur Hydrobiologie des Hirschberger Grossteiches. *Sborník VŠCHT, odd. FPTV* 2(2): 121-150.
- Sládečková, A. & Bernard, M. 1987. Znečištění a eutrofizace štěrkořiště Kvasice. *Aktuální otázky vodárenské biologie* 1987: 93-110.
- Starmach, K. 1985. *Chrysophyceae und Haptophyceae*. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 1*. G. Fischer Verlag, Jena, 515 pp.
- Štěpánek, M., Chalupa, J., Červenková, E. & Votavová, M. 1958. Limnological study of the Reservoir Sedlice near Želiv. II. Biological part. *Science Papers of Institute of Chemistry and Technology in Prague, Faculty of Technology Fuel and Water* 2(2): 313-564.
- Švacha, A. 1950. Zpráva o botanickém výzkumu rostlinných společenstev rybníků v oblasti Hrušov-Orlová-Stonava-Louky zastávka v roce 1950. *Přírodovědecký Sborník ostravského kraje* 11: 365-369.
- Trojánková, K. 2006. Krásivková flóra CHKO Slavkovský les. *Erica* 13: 3-15.
- Vágner, P. 1986. Štěrkořiště po 12 letech vodárenského využívání. *Vodní Hospodářství* A36(11):307-308.
- van den Hoek, C., Mann, D. G. & Jahns, H. M. (eds.). 1995. *Algae. An introduction to Phycology*. Univerzity Press, Cambridge, 623 pp.
- Volfová, V. 2006. *Sinice a řasy Českého lesa*. In Dudák, V. (ed.). 2006. *Český les – příroda, historie, život*. Nakladatelství Baset, Praha, 880 pp.
- Wołowski, K. 1992. Occurrence of Euglenophyta in the Třeboň Biosphere Reserve (Czechoslovakia). *Archiv für Hydrobiologie/Algological Studies* 66:73-98.
- Wołowski, K. & Hindák, F. 2005. *Atlas of Euglenophytes*. VEDA, Bratislava, 136 pp.
- Zapletálek, J. 1932a. *Vodní květ a plankton na Lednicku v letech 1930 – 1932*. Zpráva komise na přírodovědecký výzkum Moravy a Slezska, odd. botaniky, č.10.
- Zapletálek, J. 1932b. Nástin poměrů algologických na Lednicku. Hydrobiologická studia rybníků lednických. *Sborník Vysoké školy zemědělské v Brně* Sign. C24: 1-70.

6. Přílohy

Příloha 1. Seznam nalezených druhů

Skupina:	Druh:
Cyanobacteria:	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> Ralfs ex Bornet & Flahault 1888
	<i>Aphanizomenon yezoense</i> Watanabe 1991
	<i>Aphanocapsa delicatissima</i> W. West & G.S. West 1912
	<i>Aphanothece endophytica</i> (W. West & G.S. West) Komárková-Legnerová & Cronberg 1994
	<i>Aphanothece</i> sp.
	<i>Coelomoron pussilum</i> (Van Goor) Komárek 1988
	<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i> (Usachev) Rajaniemi, Komárek, Willame, Hrouzek, Kaštovská, Hoffmann & Sivonen 2005
	<i>Dolichospermum</i> cf. <i>compactum</i>
	<i>Dolichospermum circinale</i> (Rabenhorst) Wacklin et al. 2009
	<i>Dolichospermum crassum</i> (Lemmermann) Wacklin et al. 2009
	<i>Dolichospermum flos-aquae</i> (Lyngbye) Wacklin et al. 2009
	<i>Dolichospermum lemmermannii</i> (Richter) Wacklin et al. 2009
	<i>Dolichospermum lemmermannii</i> var. <i>minor</i> Komárková 1988
	<i>Dolichospermum macrosporum</i> (Klebahn) Wacklin et al. 2009
	<i>Dolichospermum mendotae</i> (Trelaese) Wacklin et al. 2009
	<i>Dolichospermum planctonicum</i> (Brunnthaler) Wacklin et al. 2009
	<i>Dolichospermum smithii</i> (Komárek) Wacklin et al. 2009
	<i>Dolichospermum viguieri</i> (Denis et Frémy) Wacklin et al. 2009
	<i>Chroococcus limneticus</i> Lemmermann 1898
	<i>Chroococcus</i> sp.
	<i>Merismopedia angularis</i> Thompson 1938
	<i>Merismopedia elegans</i> Braun ex Kützing 1849
	<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmermann 1898
	<i>Microcrocis geminata</i> (Lagerheim) Geitler 1942
	<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kützing) Kützing 1846
	<i>Microcystis flos-aquae</i> (Wittrock) Kirchner 1898
	<i>Microcystis ichtyoblabe</i> Kützing 1843
	<i>Microcystis viridis</i> (Braun) Lemmermann 1903
	<i>Microcystis wesenbergii</i> (Komárek) Komárek 1968
	<i>Oscillatoria limosa</i> (Dillwyn) Agardh 1812
	<i>Phormidium</i> sp.
	<i>Planktolyngbya</i> sp.
	<i>Planktothrix agardhii</i> (Gomont) Anagnostidis & Komárek 1988
	<i>Planktothrix</i> sp.
	<i>Planktothrix suspenza</i> (Pringsheim) Anagnostidis & Komárek 1988
	<i>Pseudanabaena limnetica</i> (Lemmermann) Komárek 1974
	<i>Pseudanabaena mucicola</i> (Naumann et Huber-Pestalozzi) Schwabe 1964
	<i>Radiocystis geminata</i> Skuja 1948
	<i>Snowella litoralis</i> (Häyrén) Komárek & Hindák 1988
	<i>Woronichinia</i> cf. <i>obtusa</i>
<i>Woronichinia naegeliana</i> (Unger) Elenkin 1933	
<i>Woronochinia karelica</i> Komárek & Komárková-Legnerová 1992	
Dinophyta:	<i>Ceratium cornutum</i> (Ehrenberg) Claparède & Lachmann 1859
	<i>Ceratium furcoides</i> (Levander) Langhans 1925

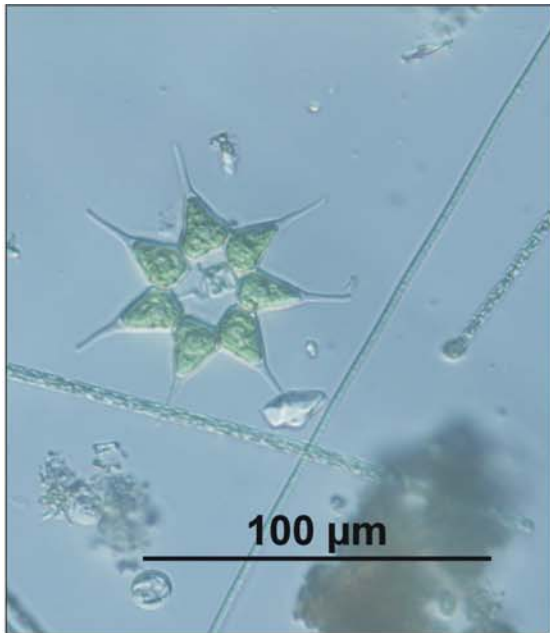
Dinophyta:	<i>Ceratium hirundinella</i> (Müller) Dujardin 1841
	<i>Gymnodinium</i> sp.
	<i>Peridinium bipes</i> Stein 1883
	<i>Peridinium</i> cf. <i>cinctum</i>
	<i>Peridinium umbonatum</i> Stein 1883
	<i>Peridinium willei</i> Huitfeldt-Kaas 1900
Chromophyta:	
Chrysophyceae:	<i>Bicosoeca petiolata</i> (Stein) Pringsheim 1946
	<i>Codonodendron ocellatum</i> Pascher 1942
	<i>Dinobryon bavaricum</i> Imhof 1890
	<i>Dinobryon divergens</i> Imhof 1887
	<i>Dinobryon mucicolum</i> (Bolochozew) Bourrelly
	<i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg 1838
	<i>Kephyrion</i> sp.
	<i>Lagynion</i> sp.
	<i>Mallomonas acaroides</i> Perty 1852
	<i>Mallomonas intermedia</i> Kisselev 1931
	<i>Mallomonas</i> sp.
	<i>Mallomonas tonsurata</i> Teiling 1912
	<i>Rhipidodendron splendidum</i> Stein 1878
	<i>Synura echinulata</i> Korshikov 1929
	<i>Synura petersenii</i> Korshikov 1929
	<i>Synura uvella</i> Ehrenberg 1929
Xantophyceae:	<i>Ducellieria chodatii</i> (Ducellier) Teiling 1957
	<i>Centritractus belenophorus</i> (Schmidel) Lemmermann 1900
Bacillariophyceae:	<i>Acanthoceras zachariasii</i> (Brun) Simonsen 1979
	<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing 1844
	<i>Asterionella formosa</i> Hassall 1850
	<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen 1979
	<i>Aulacoseira</i> sp.
	<i>Caloneis limosa</i> (Kützing) Patrick & Reimer 1966
	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing 1844
	<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek 1901
	<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W. Smith 1851
	<i>Cymbella</i> cf. <i>aspera</i>
	<i>Cymbella</i> cf. <i>tumida</i>
	<i>Cymbella ventricosa</i> Agardh 1830
	<i>Diatoma</i> sp.
	<i>Eunotia</i> sp.
	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières 1825
	<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton 1869
	<i>Fragilaria parasitica</i> (W. Smith) Heiberg 1863
	<i>Fragilaria</i> sp.
	<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg 1832
	<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing 1849
	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst 1853
	<i>Melosira varians</i> Agardh 1827
	<i>Meridion circulare</i> (Greville) Agardh 1831
	<i>Navicula cuspidata</i> (Kützing) Kützing 1844
	<i>Navicula radiosa</i> Kützing 1844
	<i>Neidium productum</i> (W. Smith) Cleve 1894
	<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W. Smith 1853

Bacillariophyceae:	<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch 1860
	<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W.Smith 1853
	<i>Pinnularia maior</i> (Kützing) Rabenhorst 1853
	<i>Pinnularia nobilis</i> (Ehrenberg) Ehrenberg 1843
	<i>Pinnularia</i> sp.
	<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg 1843
	<i>Stauroneis</i> sp.
	<i>Surirella</i> cf. <i>tenera</i>
	<i>Surirella ovata</i> Kützing 1844
	<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg 1832
	<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngbye) Kützing 1844
	<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kützing 1844
Euglenophyta:	<i>Colacium cyclopicola</i> (Gicklhorn) Woronichin & Popova 1940
	<i>Euglena</i> cf. <i>granulata</i>
	<i>Euglena</i> cf. <i>proxima</i>
	<i>Euglena texta</i> (Dujardin) Hübner 1886
	<i>Lepocinclis acus</i> (Müller) Marin & Melkonian 2003
	<i>Lepocinclis oxyuris</i> (Schmarda) Marin & Melkonian 2003
	<i>Leponclis spirogyroides</i> (Ehrenberg) Marin & Melkonian 2003
	<i>Phacus caudatus</i> Hübner 1886
	<i>Phacus circumflexus</i> Pochmann 1941
	<i>Phacus curvicauda</i> Svirenko 1915
	<i>Phacus helikoides</i> Pochmann 1942
	<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardin 1841
	<i>Phacus longicauda</i> var. <i>torta</i> Lemmermann 1910
	<i>Phacus orbicularis</i> Hübner 1886
	<i>Phacus pleuronectes</i> (Müller) Dujardin 1841
	<i>Phacus</i> sp.
	<i>Strombomonas acuminata</i> (Schmarda) Deflandre 1930
	<i>Trachelomonas armata</i> (Ehrenberg) Stein 1878
	<i>Trachelomonas caudata</i> (Ehrenberg) Stein 1878
	<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein 1926
	<i>Trachelomonas hystrix</i> Teiling 1916
	<i>Trachelomonas intermedia</i> Dangeard 1901
	<i>Trachelomonas planctonica</i> Svirenko 1914
	<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg 1833
	<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Svirenko 1914
Chlorophyta:	
Chlorophyceae:	<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerheim 1882
	<i>Ankistrodesmus bibrainus</i> (Reinsch) Korshikov 1953
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs 1848
	<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda ex Korshikov 1953
	<i>Ankistrodesmus gracilis</i> (Reinsch) Korshikov 1953
	<i>Ankyra ancora</i> (G.M.Smith) Fott 1957
	<i>Aphanochaete repens</i> Braun 1850
	<i>Asterococcus superbus</i> (Cienkowski) Scherffel 1908
	<i>Bulbochaete</i> cf. <i>elator</i>
	<i>Carteria multifilis</i> (Fresenius) Dill 1895
	<i>Coelastrum</i> cf. <i>pseudomicroporum</i>
	<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli 1855
	<i>Coelastrum pulchrum</i> Schmidle 1892
	<i>Coelastrum reticulatum</i> (Dangeard) Senn 1899

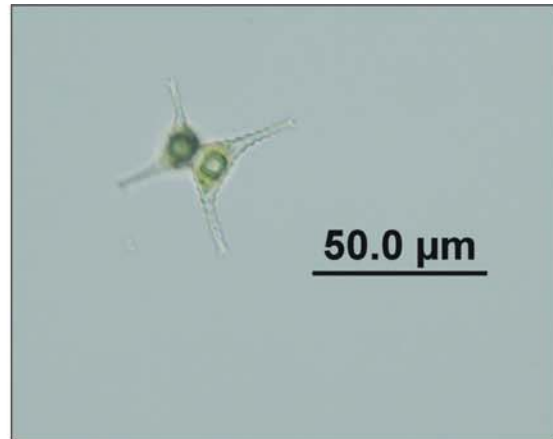
Chlorophyceae:	<i>Coelastrum sphaericum</i> Nägeli 1849
	<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchner) W. West & G.S.West 1902
	<i>Crucigeniella apiculata</i> (Lemmermann) Komárek 1974
	<i>Desmodesmus abundans</i> (Kirchner) Hegewald 2000
	<i>Desmodesmus bicaudatus</i> (Hansgirg) Hegewald 2000
	<i>Desmodesmus denticulatus</i> (Lagerheim) An, Friedl & Hegewald 1999
	<i>Desmodesmus intermedius</i> (Chodat) Hegewald 2000
	<i>Desmodesmus opoliensis</i> (Richter) Hegewald 200
	<i>Desmodesmus opoliensis</i> var. <i>carinatus</i> (Lemmermann) Hegewald 2000
	<i>Desmodesmus panonicus</i> (Hortobágyi) Hegewald 2000
	<i>Desmodesmus quadricauda</i> (Turpin) Hegewald 2000
	<i>Dimorphococcus lunatus</i> Braun 1855
	<i>Draparnaldia</i> cf. <i>acuta</i>
	<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg 1832
	<i>Golenkinia radiata</i> Chodat 1894
	<i>Characium</i> cf. <i>angustum</i>
	<i>Chlamydomonas</i> sp.
	<i>Chlorotetraedron incus</i> (Teiling) Komárek & Kováčik 1985
	<i>Kirchneriella</i> cf. <i>lunaris</i>
	<i>Kirchneriella contorta</i> (Schmidle) Bohlin 1897
	<i>Kirchneriella obesa</i> (G.S.West) W. West & G.S.West 1894
	<i>Korshikoviella limnetica</i> (Lemmermann) Silva 1959
	<i>Microspora</i> sp.
	<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korshikov) Hindák 1970
	<i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komárková-Legnerová 1969
	<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Komárková-Legnerová 1969
	<i>Nephrocytium limneticum</i> (G.M.Smith) G.M.Smith 1933
	<i>Oedogonium</i> sp.
	<i>Oedogonium undulatum</i> (Brébisson) Braun 1854
	<i>Pandorina mora</i> (Müller) Bory de Saint-Vincent 1824
	<i>Pediastrum angulosum</i> Ehrenberg ex Meneghini 1840
	<i>Pediastrum biradiatum</i> Meyen 1829
	<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Meneghini 1840
	<i>Pediastrum boryanum</i> var. <i>longicorne</i> Reinsch 1866
	<i>Pediastrum duplex</i> Meyen 1829
	<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>gracillimum</i> W. West & G.S.West 1895
	<i>Pediastrum simplex</i> Meyen 1829
	<i>Pediastrum tetras</i> (Ehrenberg) Ralfs 1844
	<i>Planctonema lauterbornii</i> Schmidle 1903
	<i>Planktosphaeria gelatinosa</i> G.M.Smith 1918
	<i>Pteromonas aculeata</i> Lemmermann 1900
	<i>Quadrigula korshikovii</i> Komárek 1979
	<i>Quadrigula lacustris</i> (Chodat) G.M.Smith 1920
	<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat 1902
	<i>Scenedesmus acutus</i> Meyen 1829
	<i>Scenedesmus alternans</i> Reinsch 1866
	<i>Scenedesmus dimorphus</i> (Turpin) Kützing 1833
	<i>Scenedesmus disciformis</i> (Chodat) Fott & Komárek 1960
	<i>Scenedesmus linearis</i> Komárek 1974
	<i>Schroederia</i> sp.
	<i>Schroederia spiralis</i> (Printz) Korschikov 1953
	<i>Tetraedron caudatum</i> (Corda) Hansgirg 1888

Chlorophyceae:	<i>Tetraedron minimum</i> (Braun) Hansgirg 1888
	<i>Tetraedron trigonum</i> (Nägeli) Hansgirg 1888
	<i>Tetrastrum heterocanthum</i> (Nordstedt) Chodat 1895
	<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i> (Schröder) Lemmermann 1900
	<i>Tetrastrum triacanthum</i> Korshikov 1939
	<i>Volvox aureus</i> Ehrenberg 1832
Trebouxiophyceae:	<i>Botryococcus braunii</i> Kützing 1849
	<i>Closteriopsis longissima</i> (Lemmermann) Lemmermann 1899
	<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> Nägeli 1849
	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood 1873
	<i>Dictyosphaerium tetrachotomum</i> Printz 1914
	<i>Lagerheimia</i> sp.
	<i>Micractinium pusillum</i> Fresenius 1858
	<i>Microthamnion strictissimum</i> Rabenhorst 1859
	<i>Oocystis</i> cf. <i>borgei</i>
	<i>Oocystis lacustris</i> Chodat 1897
	<i>Oocystis parva</i> W. West & G.S. West 1898
	<i>Polyedropsis</i> cf. <i>spinulosa</i>
Ulvophyceae:	<i>Cladophora</i> cf. <i>glomerata</i>
Streptophyta:	
Zygnemophyceae:	<i>Arthrodesmus octocornis</i> Ehrenberg 1838
	<i>Closterium acerosum</i> Ehrenberg ex Ralfs 1848
	<i>Closterium closterioides</i> (Ralfs) Louis & Peeters 1967
	<i>Closterium diana</i> Ehrenberg ex Ralfs 1848
	<i>Closterium ehrenbergii</i> Meneghini ex Ralfs 1848
	<i>Closterium gracile</i> Brébisson ex Ralfs 1848
	<i>Closterium intermedium</i> Ralfs 1848
	<i>Closterium kuetzingii</i> Brébisson 1856
	<i>Closterium limneticum</i> Lemmermann 1899
	<i>Closterium littorale</i> Gay 1884
	<i>Closterium lunula</i> Ehrenberg & Hemprich ex Ralfs 1848
	<i>Closterium parvulum</i> Nägeli 1849
	<i>Closterium</i> sp.
	<i>Cosmarium bioculatum</i> Brébisson ex Ralfs 1848
	<i>Cosmarium</i> cf. <i>obtusatum</i>
	<i>Cosmarium</i> cf. <i>pyramidatum</i>
	<i>Cosmarium reniforme</i> (Ralfs) Archer 1874
	<i>Cosmarium</i> sp.
	<i>Cosmarium venustum</i> (Brébisson) Archer in Pritchard 1861
	<i>Euastrum ansatum</i> Ehrenberg 1832
	<i>Euastrum ansatum</i> var. <i>pyxidatum</i> (Delponte) Kossinskaja 1960
	<i>Euastrum humerosum</i> Ralfs 1848
	<i>Euastrum oblongum</i> (Greville) Ralfs 1844
	<i>Euastrum pectinatum</i> Ralfs 1848
	<i>Hyalotheca dissiliens</i> Brébisson ex Ralfs 1848
	<i>Micrasterias thomasiana</i> Archer 1862
	<i>Micrasterias truncata</i> Ralfs 1848
	<i>Mougeotia</i> sp.
	<i>Pleurotaenium ehrenbergii</i> (Brébisson ex Ralfs) Delponte 1878
	<i>Spirogyra</i> cf. <i>maxima</i>
	<i>Spirogyra</i> sp.
	<i>Staurastrum anatinum</i> Cooke & Wills 1881

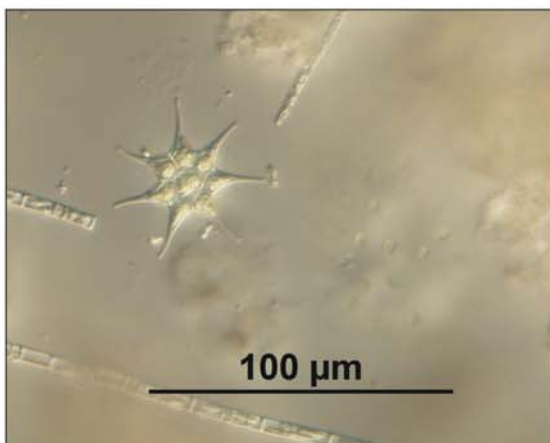
Zygnemophyceae:	<i>Staurastrum brachiatum</i> Ralfs ex Ralfs 1848
	<i>Staurastrum</i> cf. <i>avicula</i>
	<i>Staurastrum</i> cf. <i>oxyacanthum</i>
	<i>Staurastrum</i> cf. <i>pingue</i>
	<i>Staurastrum dejectum</i> Brébisson in Ralfs 1848
	<i>Staurastrum furcigerum</i> (Brébisson ex Ralfs) Archer in Pritchard 1861
	<i>Staurastrum lunatum</i> Ralfs 1848
	<i>Staurastrum manfeldtii</i> complex Delponte 1878
	<i>Staurastrum smithii</i> Teiling 1946
	<i>Staurastrum</i> sp.
	<i>Staurastrum subcruciatum</i> Cooke & Wills 1887
	<i>Stauroidesmus cuspidatus</i> (Brébisson) Teiling 1967
	<i>Stauroidesmus dejectus</i> (Brébisson) Teiling 1967
	<i>Stauroidesmus extensus</i> (Borge) Teiling 1948
	<i>Tetmemorus granulatus</i> Brébisson ex Ralfs 1848
	<i>Zygnema</i> sp.
Rhizaria:	<i>Paulinella chromatophora</i> Lauterborn 1895



Obr. 35. *Pediastrum simplex*



Obr. 37. *Staurastrum manfeldtii* complex

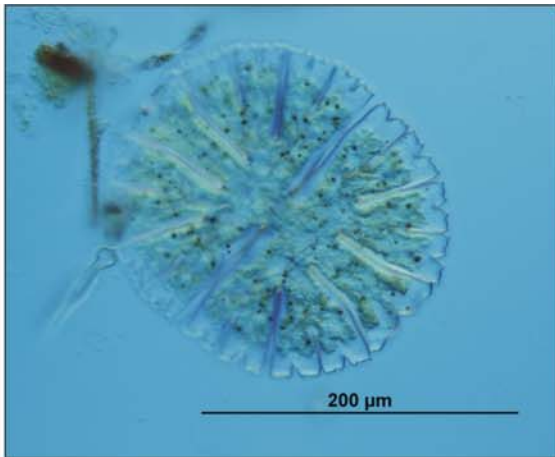


Obr. 36. *Pediastrum simplex*

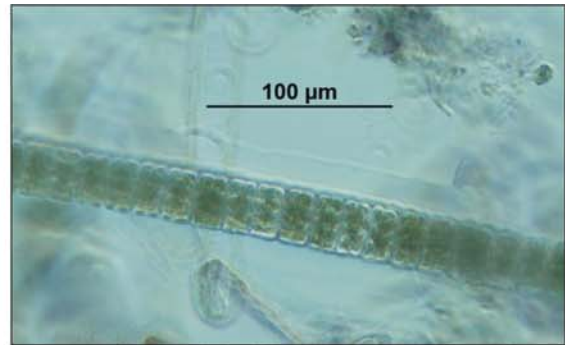


Obr. 38. *Staurastrum manfeldtii* complex

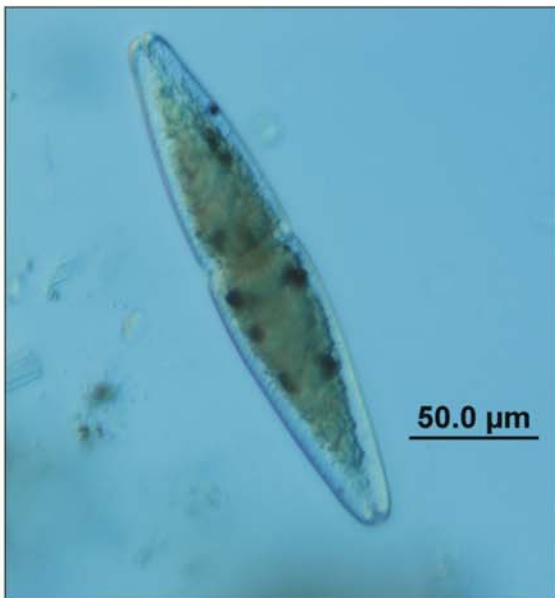
Příloha 2. Nalezené nepůvodní druhy.



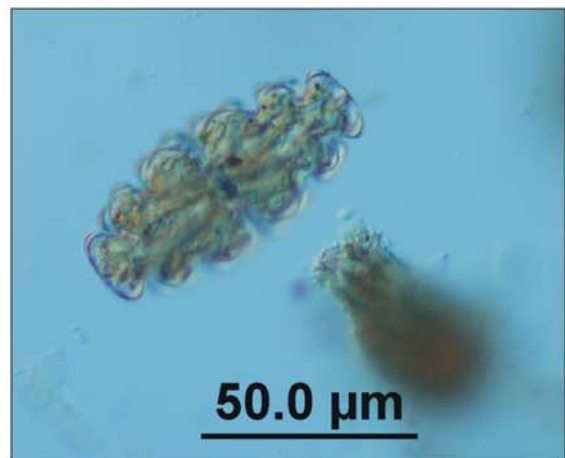
Obr. 39. *Micrasterias thomasiana*



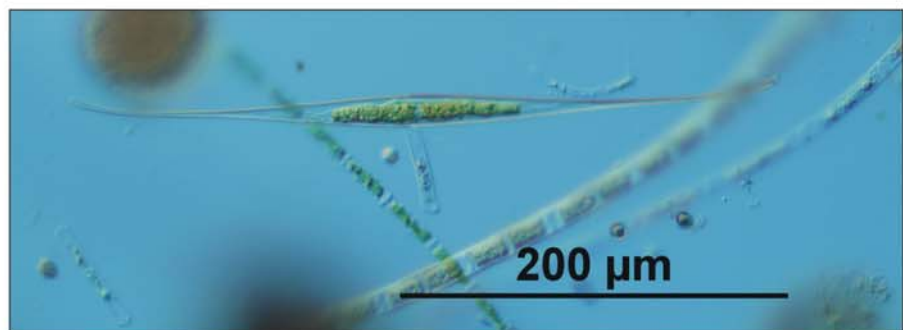
Obr. 41. *Hyalotheca dissiliens*



Obr. 40. *Tetmemorus granulatus*

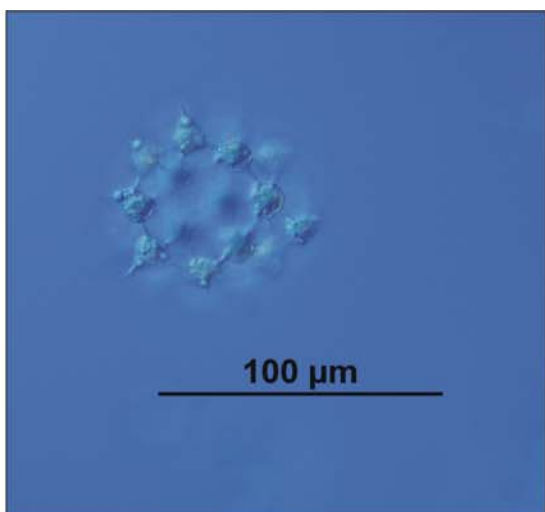


Obr. 42. *Euastrum oblongum*

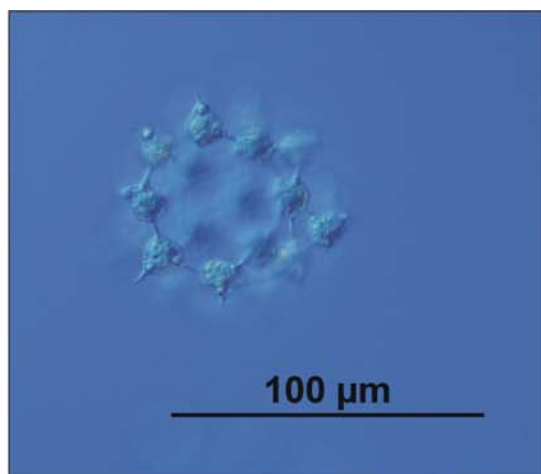


Obr. 43. *Closterium kuetzingii*

Příloha 3. Mikrofotografie zajímavých druhů - Desmidiiales.



Obr. 44. *Ducellieria chodatii*



Obr. 45. *Ducellieria chodatii*

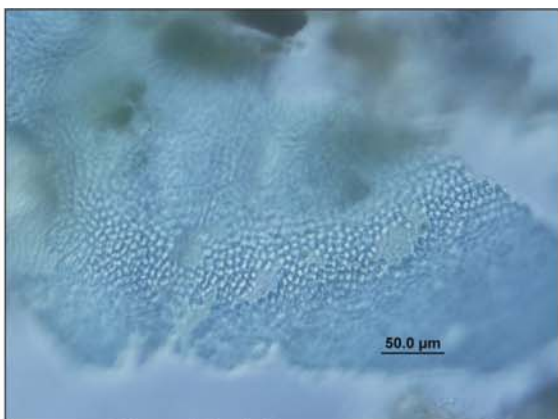


Obr. 46. *Woronichinia karelica*

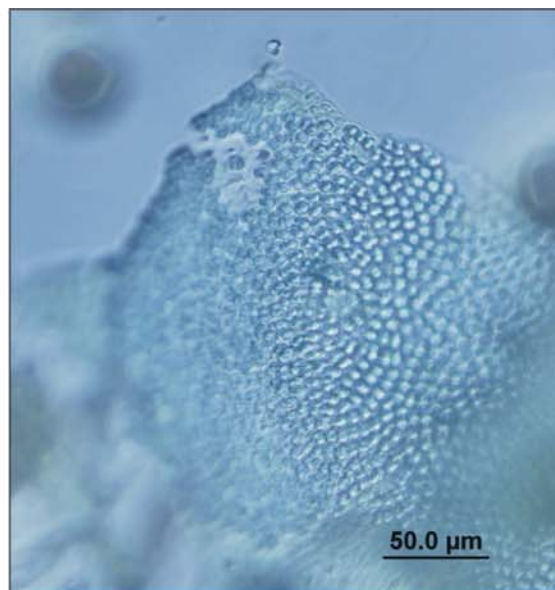


Obr. 47. *Woronichinia karelica*

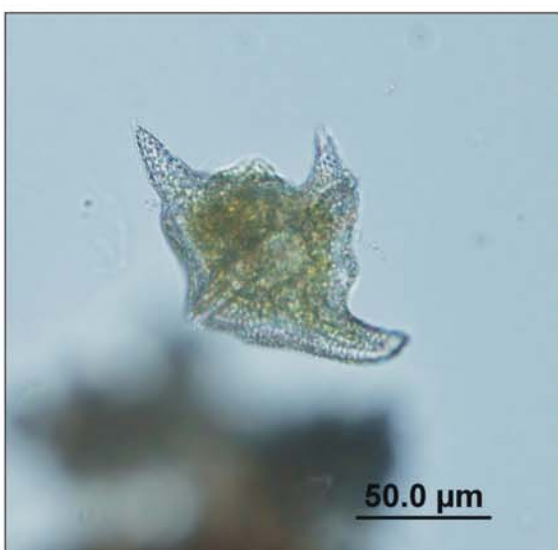
Příloha 4. Mikrofotografie zajímavých druhů - nové druhy pro ČR.



Obr. 48. *Microcrocis geminata*



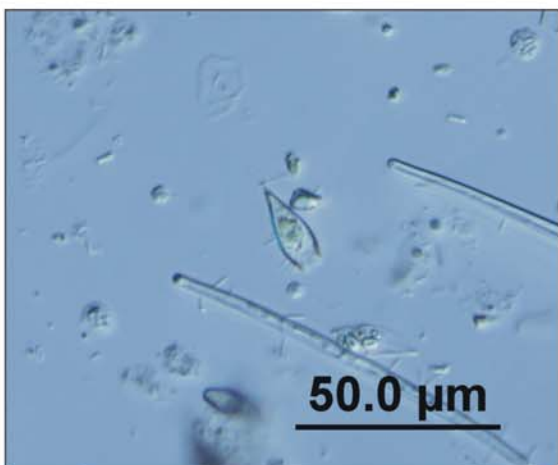
Obr. 49. *Microcrocis geminata*



Obr. 50. *Ceratium cornutum*

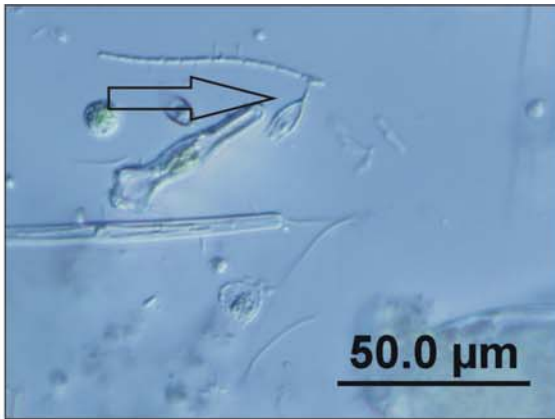


Obr. 51. *Ceratium cornutum*

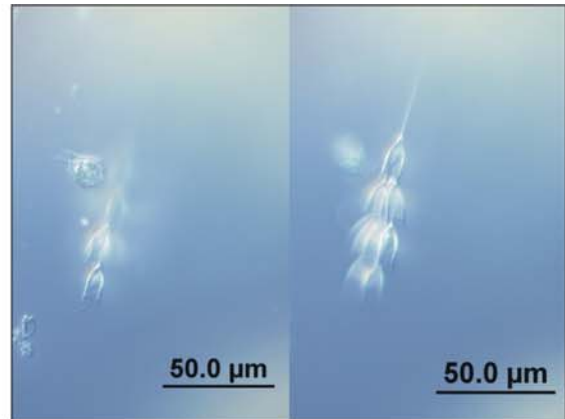


Obr 52. *Codonodendron ocellatum*

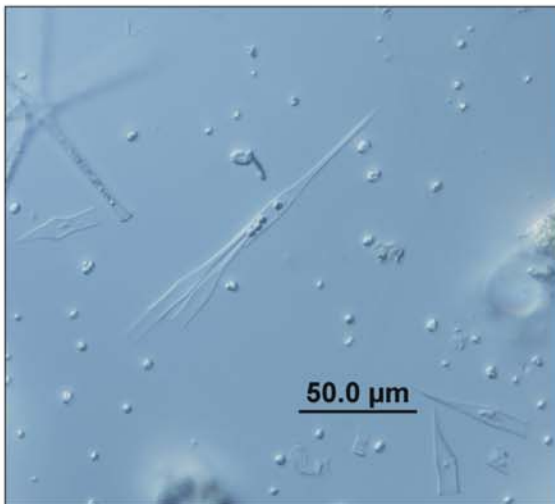
Příloha 5. Mikrofotografie zajímavých druhů.



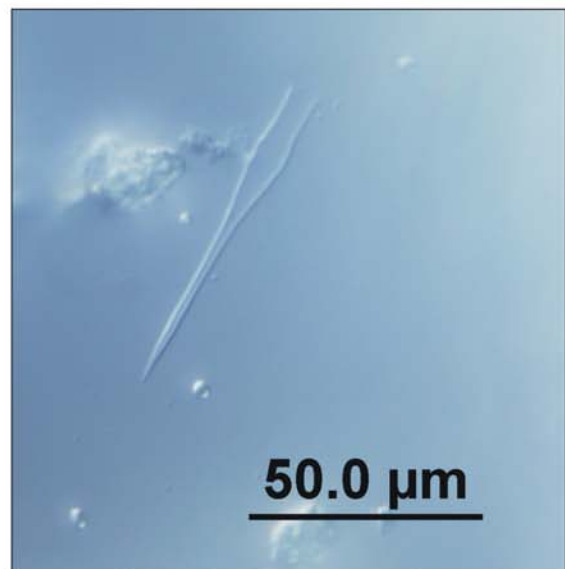
Obr. 53. *Dinobryon mucicolum*



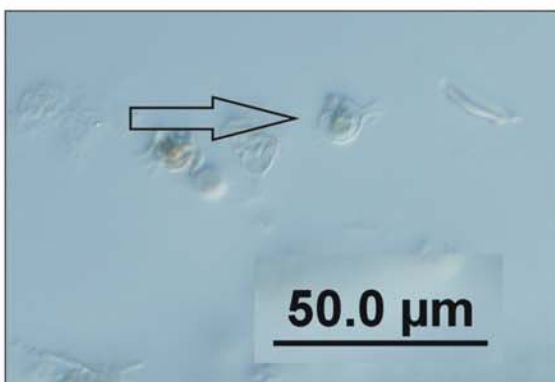
Obr. 54. *Bicosoeca petiolata*



Obr. 55. *Dinobryon bavaricum*



Obr. 56. *Dinobryon bavaricum*



Obr. 57. *Lagynion* sp.

Příloha 6. Mikrofotografie zajímavých druhů.



Obr. 58. *Rhipidodendron splendidum*



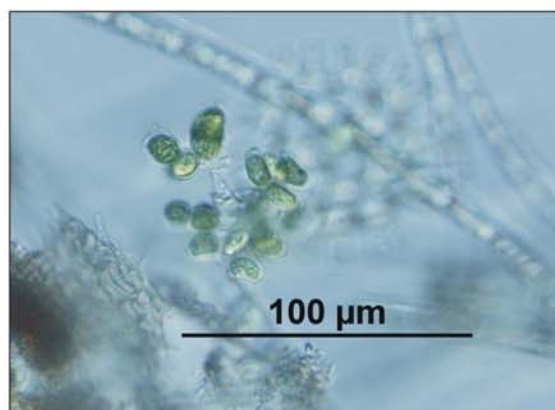
Obr. 59. *Rhipidodendron splendidum*



Obr. 60. *Acanthoceras zachariasii*

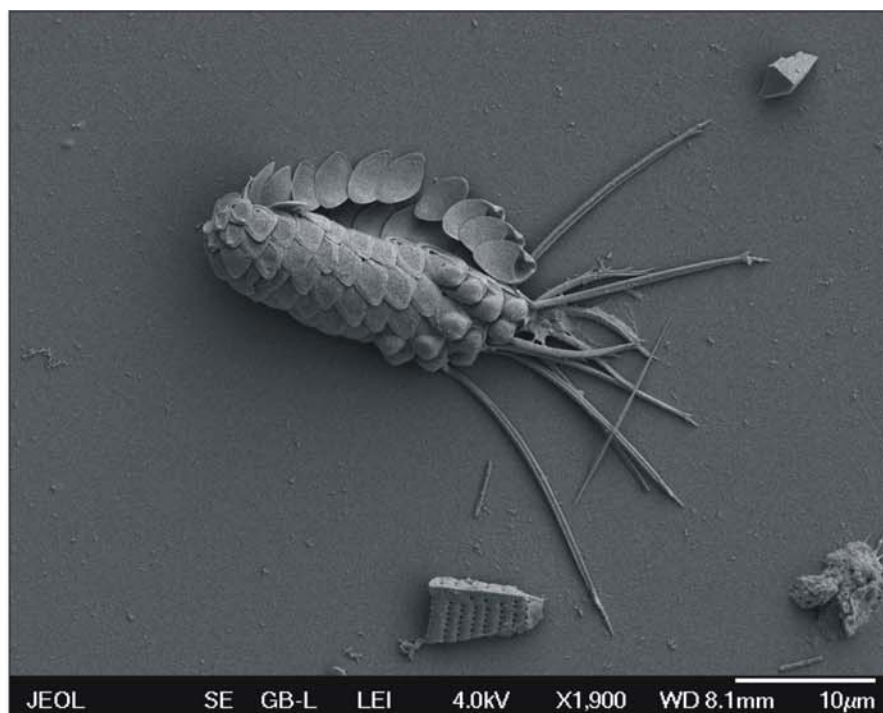


Obr. 61. *Asterococcus superbus*

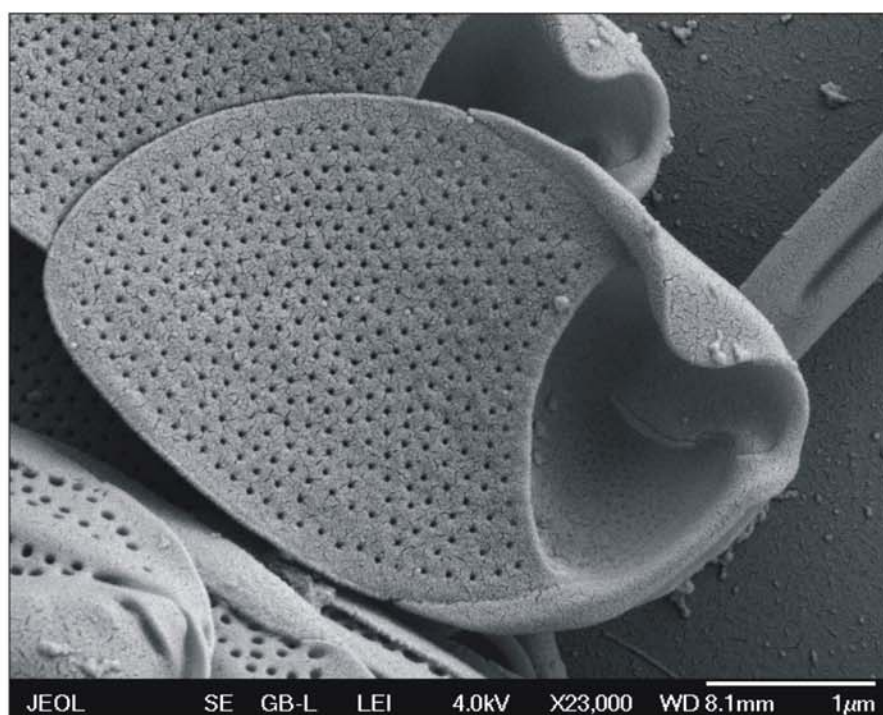


Obr. 62. *Dimorphococcus lunatus*

Příloha 7. Mikrofotografie zajímavých druhů.

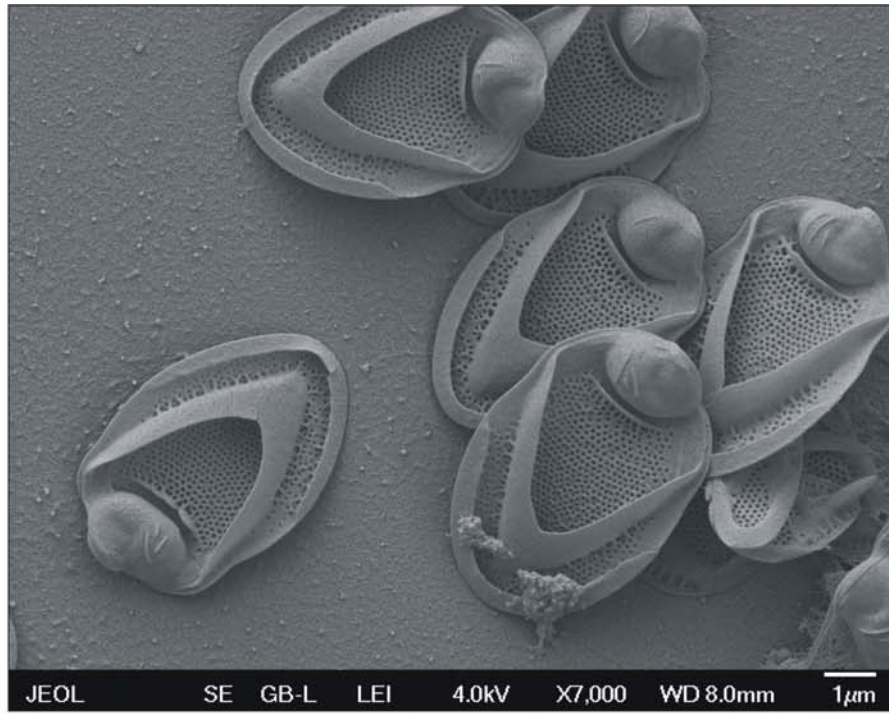


Obr. 63. *Mallomonas tonsurata*

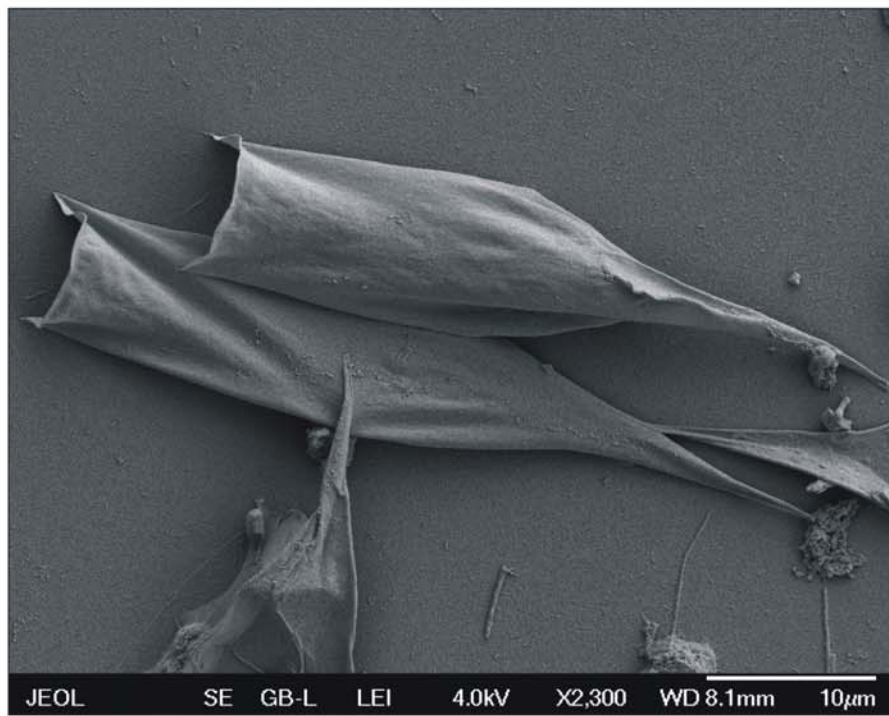


Obr. 64. *Mallomonas tonsurata* - detail šupiny

Příloha 8. SEM - *Mallomonas tonsurata*.

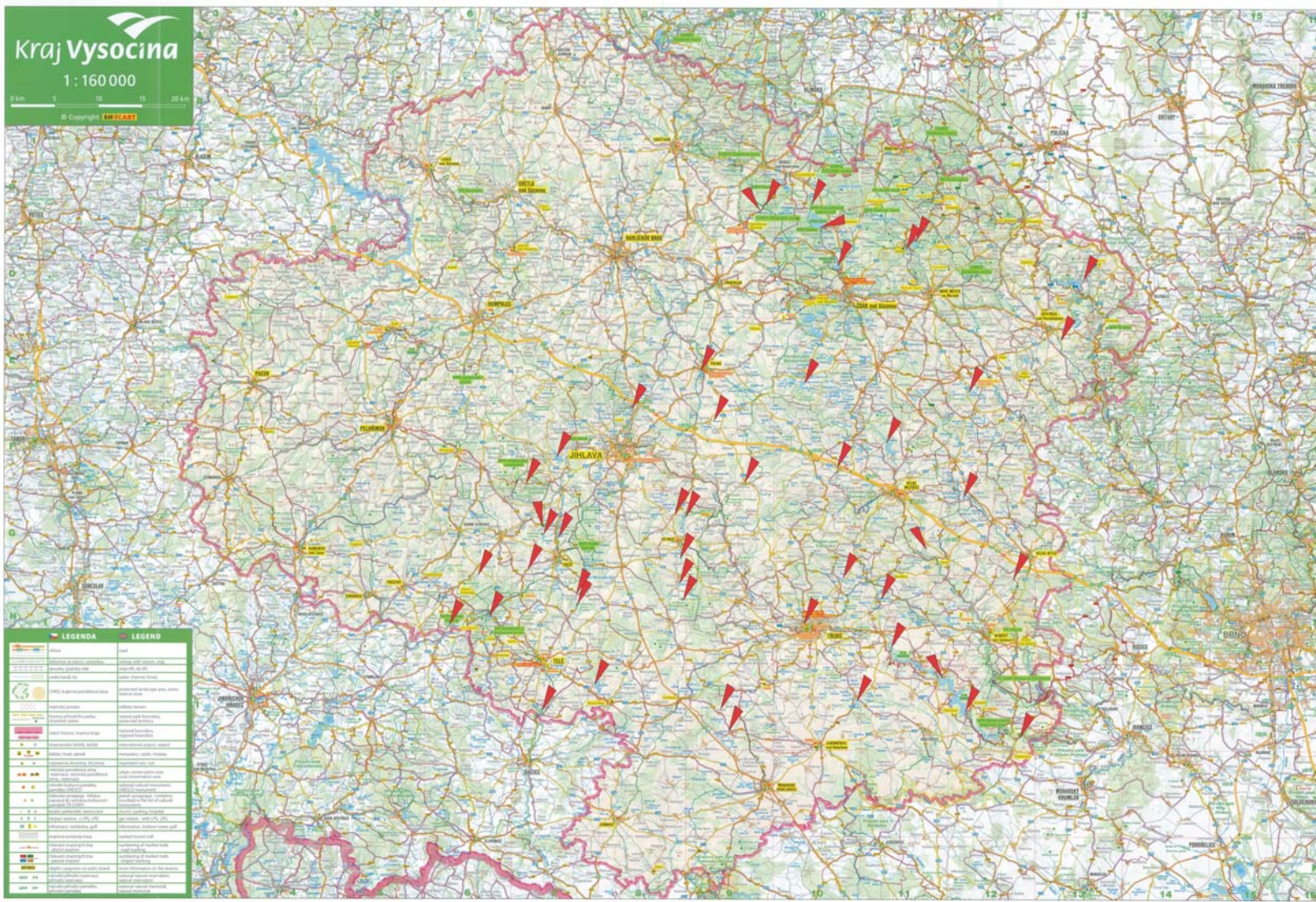


Obr. 65. *Mallomonas intermedia*



Obr. 66. *Dinobryon divergens*

Příloha 9. SEM - Chrysophyceae.



Příloha 10. Lokality - kraj Vysočina (mapový podklad ©Shocart).