

## Eugleniny bezbarwne – nowe i rzadkie gatunki dla flory Polski

MAŁGORZATA PONIEWOZIK

PONIEWOZIK, M. 2012. Colourless euglenophytes – new and rare species for Polish flora. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 19(1): 161–176. Kraków. PL ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: The research on colourless euglenophytes (orders *Euglenales* and *Heteronematales*) was carried out in three reservoirs of the Łęczna-Włodawa Lake District. They were: mesotrophic Piaseczno lake, depressed reservoir Nadrybie and a small clay-pit located near Piaseczno lake. Altogether 25 taxa were determined. Among them *Peranema cuneatum*, *P. inflexum*, *P. limax*, *P. granuliferum*, *P. sacculus*, *P. hyalinum*, *P. pleururum*, *Anisonema obliquum* and *Petalomonas minutula* as new for Polish flora. *Anisonema emarginatum* is new for Europe. All determined taxa belong to following genera: *Distigma*, *Khawkinea*, *Cyclidiopsis*, *Rhabdomonas*, *Peranema*, *Pseudoperanema*, *Anisonema*, *Entosiphon*, *Urceolus*, *Petalomonas* and *Dylakosoma*.

The most taxa were determined from littoral zone of Piaseczno lake, in small clay-pit they occurred sporadically. Generally, they were characterized by big fluctuations towards their occurrence during a vegetation period.

KEY WORDS: *Euglenophyta*, colourless euglenophytes, taxonomy, biodiversity, Łęczna-Włodawa Lake District

M. Poniewozik, *Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Katedra Botaniki i Hydrobiologii, ul. Konstantynów 1H, 20-708 Lublin, Polska; e-mail: gonium@kul.pl*

### WSTĘP

Eugleniny bezbarwne stanowią dosyć liczną grupę glonów. Według opracowania STARMACHA (1983) znanych jest 251 gatunków euglenin bezbarwnych. Wliczając odmiany i formy liczba taksonów jest jeszcze większa. Wśród nich najbardziej różnorodnie rodzaje to *Petalomonas* (59 gatunków), *Astasia* (32) oraz *Heteronema*, *Anisonema* i *Peranema* (odpowiednio 22, 20 i 18 gatunków). Różnorodność taksonomiczna tej grupy jest porównywalna z dinofitami czy kryptofitami. Jednak badania, czy to florystyczne, czy też taksonomiczne euglenin bezbarwnych są stosunkowo skąpe. W ciągu ostatnich kilkunastu lat ukazało się zaledwie kilka publikacji na ten temat z terenu Polski (WOŁOWSKI 1991a, b, 1998; CABALA 2003; PONIEWOZIK 2005; PIĄTEK 2007). W literaturze dotyczącej florystyki euglenin z innych regionów świata pozycje również są nieliczne. Dotyczą one przede wszystkim Ukrainy (POPOVA & SAFONOVA 1976; VETROVA 1980). Prace o eugleninach bezbarwnych występujących w ekosystemach słodkowodnych pochodzą także z USA (WOŁOWSKI & WALNE 1997), Danii (LARSEN 1987), Korei Południowej (LEE 2002) oraz Australii (LEE i in. 2003;

SCHROECKH i in. 2003). Wiele danych jest też w znanych kluczach do oznaczania euglenin (HUBER-PEZTALOZZI 1955; STARMACH 1983). W opracowaniach regionalnych SKUI (1926, 1939) znajduje się wiele oryginalnych opisów euglenin bezbarwnych. Niektóre prace dotyczą heterotroficznych euglenin występujących w wodach słonych (PATTERSON i in. 1993; PATTERSON & SIMPSON 1996). Częściej eugleniny heterotroficzne bywają obiektem badań molekularnych i taksonomicznych (TRIEMER & FRITZ 1987; TRIEMER & FARMER 1991; PREISFELD i in. 2001; ANGELER i in. 2002; BUSSE & PREISFELD 2003).

## TEREN BADAŃ

Badania prowadzono w trzech zbiornikach na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim (wschodnia Polska). Były to zbiorniki zróżnicowane pod względem morfometrycznym oraz troficznym. Były to: mezotroficzne jezioro Piaseczno, płytki, zapadliskowy zbiornik Nadrybie oraz mały, wiejski staw będący dawną glinianką.

## MATERIAŁ I METODY

Badania nad różnorodnością euglenin bezbarwnych prowadzono w latach 2002–2004 (od sierpnia 2002 do lipca 2004). Stanowiły one część szerszych badań dotyczących całej gromady *Euglenophyta* w wybranych zbiornikach Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Próby wody pobierano pipetą z powierzchni dna do pojemników o pojemności 150 ml. Oznaczenia taksonomiczne prowadzono tylko na żywym materiale przy użyciu mikroskopu ECLIPSE E600 firmy Nikon. Do oceny zagęszczenia osobników w danej próbce wykorzystano 4-stopniową skalę, od + – występowanie pojedyncze, przez 1 – rzadko, 2 – licznie do 3 – masowo. Występowanie poszczególnych taksonów we florze Polski podano za opracowaniem „Katalog prokariotycznych i eukariotycznych glonów odnotowanych w Polsce” (SIEMIŃSKA & WOŁOWSKI 2003).

## WYNIKI I DYSKUSJA

W ciągu dwuletnich badań oznaczono łącznie 25 taksonów euglenin bezbarwnych należących do 11 rodzajów (z wyłączeniem rodzajów *Astasia* i *Menoidium*). Niektóre z nich (oznaczone \*) są nowymi dla Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego, inne są nowymi dla flory Polski (\*\*). *Anisonema emarginatum* jest taksonem nowym dla flory Europy (\*\*\*)

### *Distigma* Ehrenberg (VETROVA 1980)

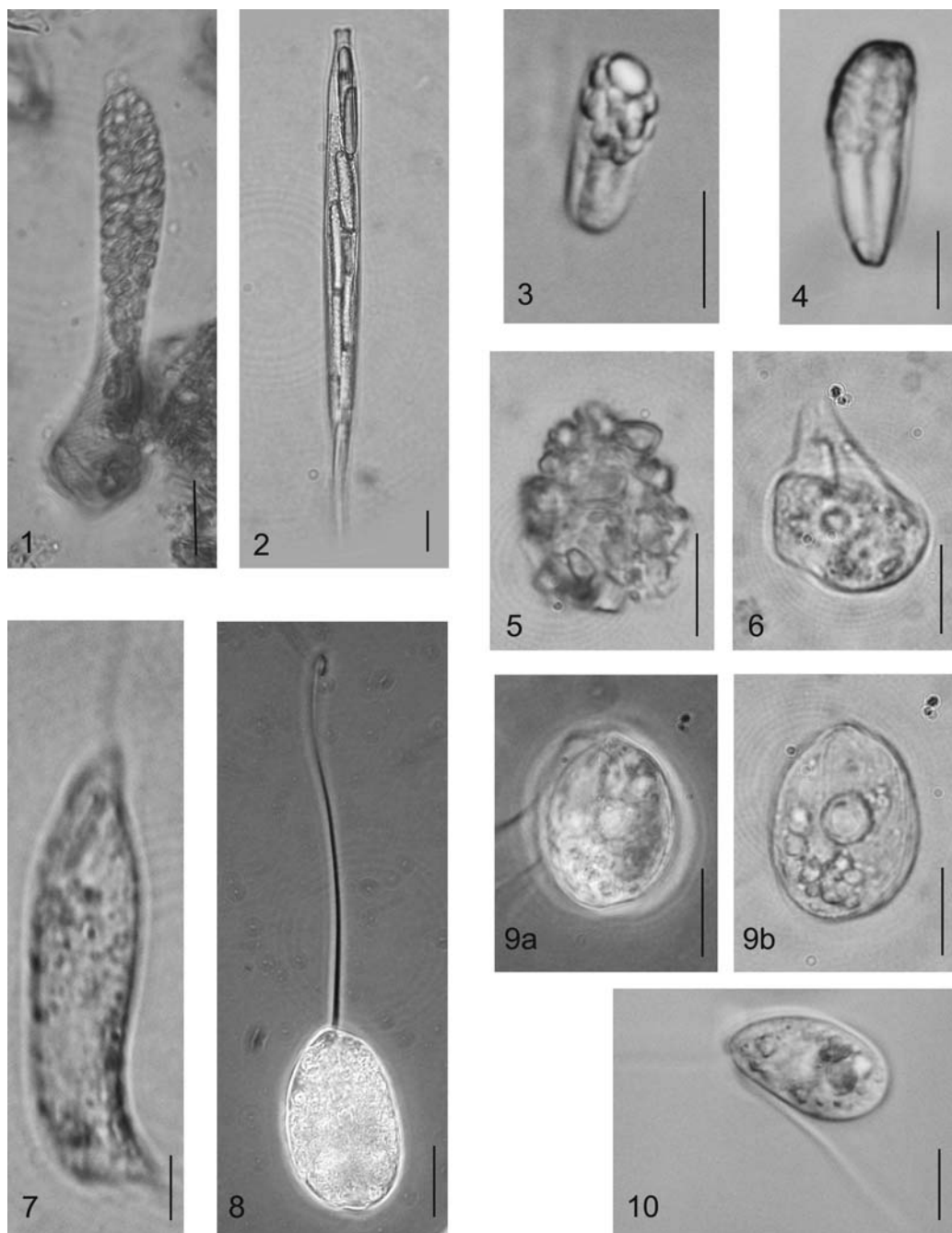
\**Distigma proteus* Ehrenberg (VETROVA 1980)

Ryc. 1: 1, Ryc. 2: 5a – 5d.

Synonimy: *Distigma tenax* Ehrenberg (VETROVA 1980), *D. pseudoproteus* Pringsheim (VETROVA 1980), *Astasia tenax* Bütschli (VETROVA 1980), *A. proteus* (STARMACH 1983).

Wymiary: 62,5–92,5 µm długości; 12,4–20(–25) µm szerokości.

Komórki silnie metaboliczne, przedni koniec prosto ścięty, tylny wydłużony. Zawartość komórki przeluwająca się. Peryplast spiralnie prążkowany z lewa na prawo. Drobne, liczne, owalne ziarna paramylonu zgrupowane głównie w przedniej połowie komórki. Jądro owalne, centralne. Dwie wici nierównej długości.



**Ryc. (Fig.) 1.** 1 – *Distigma proteus* Ehrenberg; 2 – *Cyclidiopsis acus* Korschikov; 3 – *Rhabdomonas incurva* Fresenius; 4 – *Rhabdomonas costata* (Korschikov) Pringsheim; 5 – *Peranema granuliferum* Pénard; 6 – *Peranema sacculus* Christen; 7 – *Peranema pleururum* Skuja; 8 – *Pseudoperanema macromastix* (Conrad) Larsen; 9a, 9b – *Anisonema emarginatum* Stokes; 10 – *Anisonema obliquum* Roskin. Skala (bar): 10  $\mu$ m

Występowanie: (+ – 2).

**Uwagi:** Wnętrze komórki trudne do obserwacji ze względu na ciągłe ruchy i przelewanie się zawartości komórki.

*Występowanie na świecie:* kosmopolityczny (WOŁOWSKI 1998);

*Występowanie w Polsce:* SOSNOWSKA-PÓLTORACKA (1974) z Pojezierza Mazurskiego, MATUŁA (1980) z torfowisk w Karkonoszach; WOŁOWSKI (1998) z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej;

*Siedlisko:* torfowiska, bagna, stawy, rowy, ścieki (WOŁOWSKI 1998).

### ***Khawkinea* Jahn & McKibben (WOŁOWSKI 1998)**

\* ***Khawkinea quartana* (Moroff) Jahn & McKibben (WOŁOWSKI 1998)**

Ryc. 2: 6.

Synonimy: *Euglena quartana* Moroff (WOŁOWSKI & WALNE 1997), *Astasia quartana* (Moroff) Pringsheim (WOŁOWSKI & WALNE 1997).

Wymiary: 103,7–111,2  $\mu\text{m}$  długości; 14,8–20  $\mu\text{m}$  szerokości.

Komórki wrzecionowate, metaboliczne, biegun apikalny zaokrąglony z niewielkim wcięciem, dolny wyciągnięty w ostro zakończony wyrostek. Peryplast skośnie prążkowany, prążkowanie wyraźne. Jądro lekko zepchnięte do dolnej połowy, cała komórka wypełniona owalnymi (2–5  $\mu\text{m}$  długości) ziarnami paramylonu. Na rezerwuarze widoczna owalna, pomarańczowa sigma.

Występowanie: (+).

*Występowanie na świecie:* Estonia (POPOVA & SAFONOVA 1976), Ameryka Północna (WOŁOWSKI & WALNE 1997);

*Występowanie w Polsce:* WOŁOWSKI (1998) podaje ten gatunek z krasowego stawu w Bęble oraz z mulistego dna źródła „Elżbieta” w Złotym Potoku na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej;

*Siedlisko:* wody stojące, bagna, źródła, pola ryżowe (WOŁOWSKI 1998).

### ***Cyclidiopsis* Korschikov (VETROVA 1980)**

***Cyclidiopsis acus* Korschikov (VETROVA 1980)**

Ryc. 1: 2, Ryc. 3: 1.

Synonimy: *Astasia linealis* Pringsheim (VETROVA 1980), *A. cyclidiopsis* (Korsch.) Popova (VETROVA 1980), *Entosiphon acus* var. *hyalina* Klebs (WOŁOWSKI & WALNE 1997), *Cyclidiopsis korschikovii* Matvienko (WOŁOWSKI & WALNE 1997).

Wymiary: 120–195  $\mu\text{m}$  długości; 5,4–11,3(–15)  $\mu\text{m}$  szerokości.

Komórki igłowate, ostro zakończone. Przedni biegun prosto ścięty. Peryplast delikatnie podłużnie prążkowany lub gładki. Ziarna paramylonu pałeczkowate, niektóre bardzo cienkie (1,3–2,5  $\times$  27,5–30  $\mu\text{m}$ ) lub grubsze (5–6  $\times$  31–33,5  $\mu\text{m}$ ). Wić bardzo krótka. W czasie pływania komórki mogą być lekko zakrzywione.

Występowanie: (+ – 3).

*Występowanie na świecie:* Łotwa, Rosja, Ukraina, Szwecja, Francja, Indochiny, Australia (VETROVA 1980);

*Występowanie w Polsce:* PANEK i BURZYŃSKI (1985) ze zbiornika we Wrocławiu, OLEKSOWICZ (1986) z jezior w Borach Tucholskich; WOJCIECHOWSKA i SOLIS (2009) podają ten gatunek z jeziora Orchowego na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim – bez ilustracji.

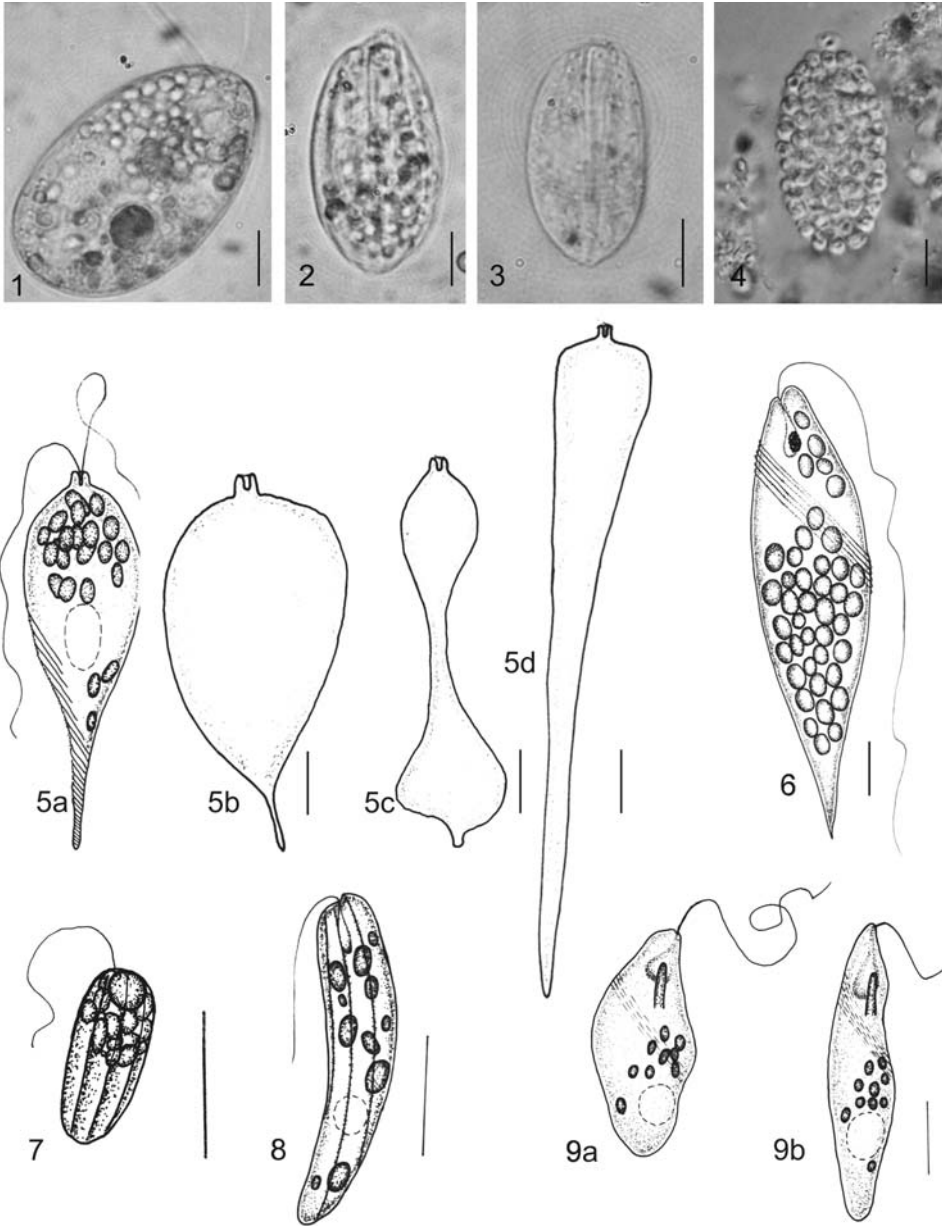
*Siedlisko:* wody stojące (VETROVA 1980).

### ***Rhabdomonas* Fresenius (VETROVA 1980)**

\* ***Rhabdomonas incurva* Fresenius (VETROVA 1980)**

Ryc. 1: 3, Ryc. 2: 7.

Synonim: *Menoidium incurvum* (Fresenius) Klebs (VETROVA 1980).



**Ryc. (Fig.) 2.** 1 – *Anisonema acinus* Dujardin; 2 – *Entosiphon sulcatus* (Dujardin) Stein; 3 – *Entosiphon ovatus* Stokes; 4 – *Dylakosoma pelophilum* Skuja; 5a, 5b, 5c, 5d – *Distigma proteus* Ehrenberg; 6 – *Khawkinea quartana* (Moroff) Jahn & McKibben; 7 – *Rhabdomonas incurva* Fresenius; 8 – *Rhabdomonas costata* (Korschikov) Pringsheim; 9a, 9b – *Peranema inflexum* Skuja. Skala (bar): 10  $\mu$ m



**Ryc. (Fig.) 3.** 1 – *Cyclidiopsis acus* Korschikov; 2 – *Peranema trichophorum* (Ehrenberg) Stein; 3 – *Peranema cuneatum* Playfair; 4 – *Peranema limax* Christen; 5 – *Peranema granuliferum* Pénard; 6 – *Peranema sacculus* Christen; 7 – *Peranema hyalinum* Christen; 8 – *Peranema pleururum* Skuja. Skala (bar): 10  $\mu$ m

Wymiary: (8–)11–20  $\mu\text{m}$  długości; (3,8–)6,3–9,4  $\mu\text{m}$  szerokości.

Komórki krótkocylicindryczne, lekko wygięte, dosyć grube, oba końce szeroko zaokrąglone. Wzdłuż komórki biegnie 8 żeberek. Ziarna paramylonu różnej wielkości, owalne, zgrupowane głównie w przedniej części komórki, pojedyncze ziarna mogą być też w dolnej części. Wić równa długości komórki.

Występowanie: (+ – 3).

*Występowanie na świecie:* Europa, Azja, Australia, Ameryka (STARMACH 1983), Austria (KUSEL-FETZMANN 2002);

*Występowanie w Polsce:* CABALA (2003) podaje ten gatunek z torfowiska w Budzynie w okolicach Krakowa;

*Siedlisko:* wody stojące i wolno płynące, stawy, bagna, zbiorniki okresowe, w planktonie i bentosie (VETROVA 1980).

**\**Rhabdomonas costata* (Korschikov) Pringsheim (VETROVA 1980) Ryc. 1: 4, Ryc. 2: 8.**

Synonimy: *Menoidium costatum* Korschikov (VETROVA 1980), *M. longum* Pringsheim (VETROVA 1980), *M. semilunaris* var. *regularis* Wermel (VETROVA 1980), *M. semilunaris* Wermel (STARMACH 1983).

Wymiary: 27–32  $\mu\text{m}$  długości; 7,4–9,9  $\mu\text{m}$  szerokości.

Komórki cylindryczne, tylny koniec zaokrąglony, przedni prosto ścięty; peryplast z podłużnymi żebrami; komórka niemetaboliczna; w środku widoczne owalne ziarna paramylonu.

Występowanie: (+ – 3).

*Występowanie na świecie:* Europa, Azja, Ameryka Północna (STARMACH 1983);

*Występowanie w Polsce:* MATUŁA (1980) z torfowisk w Sudetach, WOŁOWSKI (1991b) z sucharów Wigierskiego Parku Narodowego, TOMASZEWICZ i in. (1996) z polihumusowych jezior Wigierskiego Parku Narodowego, CABALA (2003) na torfowisku w Budzynie w okolicach Krakowa;

*Siedlisko:* stojące i wolno płynące wody, plankton, zbiorniki okresowe, jeziora, bagna (VETROVA 1980).

***Peranema* Dujardin (VETROVA 1980)**

**\**Peranema trichophorum* (Ehrenberg) STEIN 1878**

Ryc. 3: 2.

Synonimy: *Trachelius trichophorus* Ehrenberg (STEIN 1878), *Peranema protracta* Dujardin (STEIN 1878), *P. cylindrica* From. Mereschkovski (VETROVA 1980).

Wymiary: (29,7–)44,5–69,2(–86,4)  $\mu\text{m}$  długości; (9,9–)15,6–24,7  $\mu\text{m}$  szerokości.

Komórki wydłużone, przedni koniec wyraźnie zwężony, tylny lekko zaokrąglony i spłaszczony, w środku lekko wgłębiony. Na przekroju komórka owalna. Peryplast spiralnie prążkowany. Bardzo dobrze widoczna gardziel i rozwinięty organ pałczkowaty. Jądro w centrum komórki, często przesunięte w górę lub w dół. Widoczne liczne wakuole i okrągłe ziarna paramylonu. Wić gruba, wyprostowana, ruchliwa tylko na końcu, dłuższa od komórki (ok. 1,5–2–2,5-krotnie – ok. 100  $\mu\text{m}$ ).

Występowanie: (+ – 2).

**Uwagi:** Wnętrze komórki często trudne do obserwacji ze względu na dużą liczbę ziaren paramylonu; wszystkie organelle zmieniają swe położenie w czasie ruchów metabolicznych.

*Występowanie na świecie:* kosmopolityczny (STARMACH 1983);

*Występowanie w Polsce:* DREŻEPOLSKI (1938), BIERNACKA (1968) podaje ten gatunek z okolic Władysławowa;

*Siedlisko:* wody stojące i wolno płynące (VETROVA 1980).

**\*\**Peranema cuneatum* Playfair (STARMACH 1983)**

Ryc. 3: 3.

Wymiary: 46,9–57,1  $\mu\text{m}$  długości; 9,9–19  $\mu\text{m}$  szerokości.

Komórki wydłużone, silnie metaboliczne. Przedni koniec zwężony, tylny przyplaszczony i wyciągnięty w bocznie skierowany wyrostek. Organ pałeczkowy rozwinięty. Wić gruba, skierowana do przodu, niewiele dłuższa od długości komórki, ruchliwa tylko na końcu.

Występowanie: (+).

**Uwagi:** Dolny biegun komórki zakończony bocznym wyrostkiem, czym różni się od przedstawicieli *P. trichophorum*.

Występowanie na świecie: Australia (HUBER-PESTALOZZI 1955), Austria (KUSEL-FETZMANN 2002);

**\*\**Peranema inflexum*** Skuja (STARMACH 1983)

Ryc. 2: 9a – 9b.

Wymiary: 27,5–40 µm długości; 8,3–12,4 µm szerokości.

Komórki wydłużone, silnie metaboliczne (po dodaniu glutaraldehydu przyjmuje postać kulistą). Przedni koniec lekko wydłużony i zaokrąglony, tylny zaokrąglony. Peryplast skośnie prążkowany. Organ pałeczkowy bardzo dobrze rozwinięty; jądro w dolnej połowie komórki. Drobne, owalne ziarna paramylonu; wić mniej więcej równa długości komórki.

Występowanie: (+).

Występowanie na świecie: Łotwa (STARMACH 1983), Austria (KUSEL-FETZMANN 2002);

Siedlisko: kałuże leśne (STARMACH 1983).

**\*\**Peranema limax*** CHRISTEN 1962

Ryc. 3: 4.

Wymiary: 34 µm długości; 22 µm szerokości.

Komórka owalna, na biegunie apikalnym zastrzona, dolny biegun szeroko zaokrąglony. Peryplast bardzo delikatnie prążkowany. Strona grzbietowa komórki wypukła. Jądro umieszczone bocznie, organ pałeczkowy rozwinięty. Wić długości około 90 µm.

Występowanie: (+).

Występowanie na świecie: Szwajcaria (CHRISTEN 1962);

Siedlisko: rowy torfowe (CHRISTEN 1962).

**\*\**Peranema granuliferum*** Pénard (VETROVA 1980)

Ryc. 1: 5, Ryc. 3: 5.

Wymiary: 13,8–21,3 µm długości; 7,5–16,3 µm szerokości.

Komórki jajowate, na przednim biegunie wyciągnięte i prosto ścięte, tylny biegun łagodnie zaokrąglony. Do peryplastu przyczepiają się cząstki detrytusu. Wić 1,5–2-krotnie dłuższa od komórki, gruba, ruchliwa w czasie pływania tylko na końcu (cała ruchliwa, gdy komórka zatrzymuje się).

Występowanie: (+ – 1).

**Uwagi:** Z powodu licznych cząstek detrytusu przyklejonych do peryplastu wewnątrz komórki niemożliwe do obserwacji.

Występowanie na świecie: Łotwa, Ukraina, Niemcy, dawna Czechosłowacja, Węgry, Ameryka Północna, centralna Afryka (VETROVA 1980);

Siedlisko: wody stojące (VETROVA 1980).

**\*\**Peranema sacculus*** CHRISTEN 1962

Ryc. 1: 6, Ryc. 3: 6.

Wymiary: 18,5–27,2 µm długości; 9,9–15 µm szerokości.

Komórki woreczkowate, metaboliczne. Przedni koniec zwężony, prosto ścięty, tylny szeroko zaokrąglony. Peryplast spiralnie prążkowany. Jedna gruba wić skierowana do przodu, ruchliwa głównie na końcu, dwukrotnie dłuższa od komórki. Organ pałeczkowy dobrze rozwinięty. Jądro w centrum, w tyle komórki lub ułożone bocznie.

Występowanie: (+ – 2).

Występowanie na świecie: Szwajcaria (CHRISTEN 1962), Austria (KUSEL-FETZMANN 2002);

Siedlisko: w mule stawów (CHRISTEN 1962).



**\*\**Peranema hyalinum*** Christen (STARMACH 1983)

Ryc. 3: 7.

Synonim: *Pseudoperanema hyalinum* Christen (STARMACH 1983).

Wymiary: 35,8–38,5  $\mu\text{m}$  długości; 14,8–17,3  $\mu\text{m}$  szerokości.

Komórki woreczkowate, na przednim biegunie wydłużone, na tylnym zaokrąglone. Peryplast delikatnie, gęsto, spiralnie prążkowany. Wewnątrz komórki, oprócz rezerwuaru, widoczne tylko jądro komórkowe położone nieco w tyle.

Występowanie: (+ – 1).

Występowanie na świecie: Szwajcaria (STARMACH 1983);

Siedlisko: w mule z siarkowodorem (STARMACH 1983).

**\*\**Peranema pleururum*** Skuja (VETROVA 1980)

Ryc. 1: 7, Ryc. 3: 8.

Wymiary: 62,5  $\mu\text{m}$  długości; 14,7  $\mu\text{m}$  szerokości.

Komórka wydłużona, w przekroju obła. Przedni biegun lekko wydłużony, tylny spłaszczony, posiadający dosyć długi, boczny wyrostek. Po stronie brzusznej, przez niemal całą długość komórki biegnie skośnie bruzda. Peryplast delikatnie skośnie prążkowany. Jądro w środku komórki, organ pałeczkowaty dobrze widoczny. Wić gruba, ruchliwa tylko na końcu, skierowana do przodu.

Występowanie: (+).

Występowanie na świecie: Łotwa, Ukraina, Zachodnia Syberia (VETROVA 1980), Austria (KUSEL-FETZMANN 2002);

Siedlisko: wolno płynące wody (VETROVA 1980), kałuże, stawy, małe rzeki (STARMACH 1983).

***Pseudoperanema*** Christen (WOŁOWSKI 1998)**\**Pseudoperanema macromastix*** (Conrad) LARSEN 1987

Ryc. 1: 8.

Synonim: *Peranema macromastix* Conrad (POPOVA & SAFONOVA 1976).

Wymiary: 26–34,6  $\mu\text{m}$  długości; 18–19,8  $\mu\text{m}$  szerokości.

Komórki jajowate, spłaszczone grzbietobrzusznie, niemetaboliczne. Peryplast delikatnie, podłużnie lub lekko skośnie prążkowany. Dwie wici – przednia dłuższa od komórki dwukrotnie (61,8–67  $\mu\text{m}$ ), gruba, zupełnie nieruchoma, tylna tylko nieznacznie dłuższa od komórki, cienka, bardzo ruchliwa.

Występowanie: (+).

Występowanie na świecie: Belgia (CONRAD 1942), Ukraina (ASAUL 1975), Rosja (POPOVA & SAFONOVA 1976), Dania (LARSEN 1987);

Występowanie w Polsce: WOŁOWSKI (1998) w stawach krasowych w Jerzmanowicach i w mulistym dnie źródła „Elżbieta” w Złotym Potoku na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej, PIĄTEK (2007) z torfowiska Mydlniczka koło Krakowa;;

Siedlisko: wody stojące i wolno płynące, jeziora, bagna, stawy rybne, zbiorniki okresowe, pola ryżowe, stawy (POPOVA & SAFONOVA 1976).

***Anisonema*** Dujardin (VETROVA 1980)**\*\*\**Anisonema emarginatum*** Stokes (STARMACH 1983)

Ryc. 1: 9a – 9b, Ryc. 4: 1.

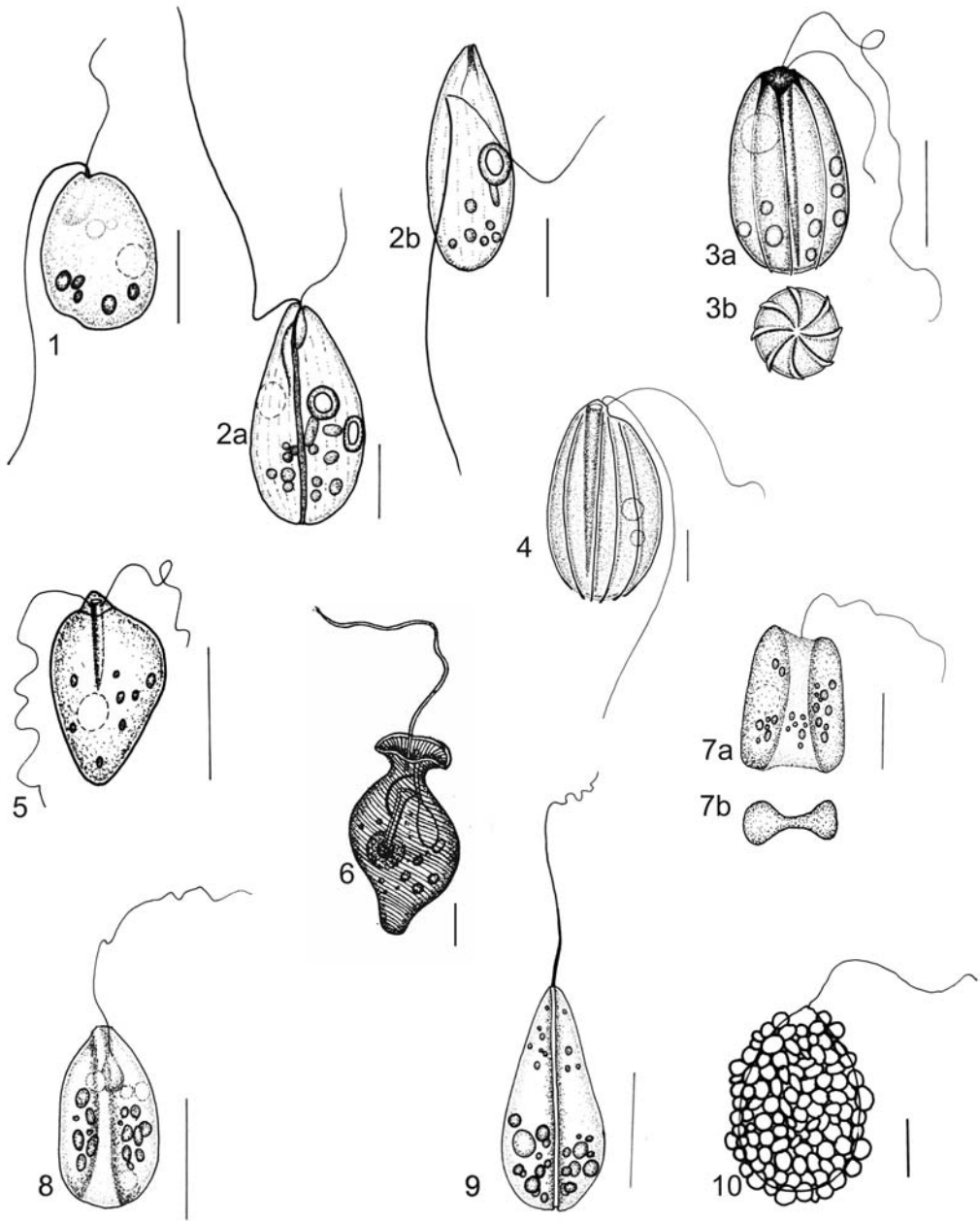
Wymiary: 18,7–19,5  $\mu\text{m}$  długości; 14–14,5  $\mu\text{m}$  szerokości.

Komórki szerokoowalne, w czasie pływania mają tylny koniec wydłużony w niewielki wyrostek. Przedni koniec z niewielkim wgłębieniem; Dwie wici – przednia cienka i dłuższa od komórki, tylna cienka, długości komórki. Paramylon w postaci drobnych, okrągłych ziaren.

Występowanie: (+ – 2).

Występowanie na świecie: Ameryka Północna (STARMACH 1983);

Siedlisko: kałuże (STARMACH 1983).



**Ryc. (Fig.) 4.** 1 – *Anisonema emarginatum* Stokes; 2a, 2b – *Anisonema acinus* Dujardin; 3a, 3b – *Entosiphon sulcatus* (Dujardin) Stein; 4 – *Entosiphon ovatus* Stokes; 5 – *Entosiphon obliquus* Klebs; 6 – *Urceolus cyclostomus* (Stein) Mereschkovski (rys. za STARMACH 1983); 7a, 7b – *Petalomonas mediocanellata* var. *minor* Shawhan & Jahn; 8 – *Petalomonas minutula* Christen; 9 – *Petalomonas mediocanellata* Stein; 10 – *Dylakosoma pelophilum* Skuja. Skala (bar): 10  $\mu$ m

**\*\**Anisonema obliquum*** Roskin (STARMACH 1983)

Ryc. 1: 10.

Wymiary: 21,6–23 µm długości; 11,2–12 µm szerokości.

Komórka jajowata, po stronie grzbietowej wypukła, strona brzuszna płaska. Dwie wici – jedna grubsza, skierowana do przodu, ruchliwa na końcu, druga – dłuższa, cieńsza, skierowana do tyłu.

Występowanie: (+ – 1).

Występowanie na świecie: Rosja (STARMACH 1983);

Siedlisko: kałuże (STARMACH 1983).

**\**Anisonema acinus*** Dujardin (WOŁOWSKI 1998)

Ryc. 2: 1, Ryc. 4: 2a – 2b.

Synonimy: *A. grande* Stein (VETROVA 1980), *A. acinus* fo. *grande* (Stein) Popova i Andross (VETROVA 1980), *Bodo grandis* Ehrenberg (VETROVA 1980), *Heteromita ovata* Dujardin (VETROVA 1980).

Wymiary: 22,5–55 µm długości; 10–30 µm szerokości, 6,3–11,3 µm grubości.

Komórki odwrotnie jajowate, tylny koniec komórki szerokozaokrąglony, przedni lekko zwężony. Komórki niemetaliczne, spłaszczone grzbietobrzusnie. Strona grzbietowa wypukła, strona brzuszna płaska, widać w niej brudzę biegnącą wzdłuż komórki. Peryplast gładki lub delikatnie podłużnie prążkowany. Gardziel dobrze widoczna, jądro w dolnej części komórki, położone bocznie. Dwie wici, przednia cienka, bardzo ruchliwa i niewiele dłuższa od komórki lub podobnej długości, tylna dłuższa od komórki około 2–3-krotnie, grubsza, wlokąca się za komórką. We wnętrzu komórki widoczne wodniczki tętniące.

Występowanie: (+ – 1).

Występowanie na świecie: kosmopolityczny (WOŁOWSKI 1998);

Występowanie w Polsce: DREZEPOLSKI (1948) z Winiar, WOŁOWSKI (1998) pojedynczo w mulistym dnie źródła „Elżbieta” w Złotym Potoku na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej, PIĄTEK (2007) z torfowiska Mydlniczka koło Krakowa;

Siedlisko: stojące i wolno płynące wody, bagna, bentos, zbiorniki okresowe, jeziora, stawy, pola ryżowe (VETROVA 1980).

***Entosiphon*** STEIN 1878**\**Entosiphon sulcatus*** (Dujardin) STEIN 1878

Ryc. 2: 2, Ryc. 4: 3a – 3b.

Synonimy: *Anisonema sulcata* Dujardin (STEIN 1878), *Heteromita sulcata* Mereschkovski (VETROVA 1980), *Cyclidium margaritaceum* Ehrenberg (VETROVA 1980), *C. lineatum* Weisse (VETROVA 1980).

Wymiary: 22,5–28(–35) µm długości; 12–18,5(–24,3) µm szerokości.

Komórki jajowate, tylny koniec szeroko zaokrąglony, przedni lekko zwężony z wyraźnym wgłębieniem na szczycie. Peryplast bezbarwny, twardy, komórka niemetaliczna, posiada 8 (10–12) wyraźnych żeber. Syfon stożkowaty, długi, dochodzi do końca komórki. Syfon może się skracać i wydłużać. Dwie wici, jedna dłuższa od komórki 2-krotnie, druga mniej więcej długości komórki. W środku wiele ziarnistości.

Występowanie: (+ – 2).

**Uwagi:** Entosifony często przebywają w martwych komórkach przedstawicieli fauny planktonowej. Po dodaniu substancji ułatwiających obserwację (np. glutaraldehyd, płyn Lugola) robią się beczułkowate.

Występowanie na świecie: Estonia, Łotwa, Ukraina, Północna Azja (VETROVA 1980), Austria (KUSEL-FETZMANN 2002);

Występowanie w Polsce: jako *E. sulcatum* podaje GOŁDYN (1989) z północnej Polski oraz CABALA (2003) z torfowiska w Budzynie;

Siedlisko: wody stojące i płynące, jeziora, bagna, zbiorniki efemeryczne, bentos, pola ryżowe, stawy (VETROVA 1980).

**\**Entosiphon ovatus*** Stokes (VETROVA 1980)

Ryc. 2: 3, Ryc. 4: 4.

Wymiary: 25–42 µm długości; 13,8–23,5 µm szerokości.

Komórki owalne, tylny koniec szeroko zaokrąglony, przedni lekko zwężony i skośnie ścięty. Peryplast z widocznymi podłużnymi żebrami (jest ich 8 lub więcej – nawet 12). Widoczny syfon, nie dochodzi on do końca komórki a do 2/3 lub 3/4 długości. Jądro okrągłe, wić przednia długości komórki, tylna krótka.

Występowanie: (+ – 1).

*Występowanie na świecie:* Łotwa, Ukraina, Szwecja, Finlandia, Szwajcaria, Węgry, Bułgaria, Azja, Ameryka Północna i Południowa (VETROVA 1980);

*Występowanie w Polsce:* jako *E. ovatum* podaje CABALA (2003) na torfowisku w Budzynie z okolic Krakowa;

*Siedlisko:* wody stojące, bagna, w bentosie (VETROVA 1980).

### \**Entosiphon obliquus* Klebs (VETROVA 1980)

Ryc. 4: 5.

Wymiary: 14 µm długości; 9 µm szerokości.

Komórka o kształcie cytryny, na obu końcach wyraźnie zwężona. Syfon krótki, dochodzi do połowy długości komórki. Syfon powyżej wejścia do rezerwuaru (wystaje z komórki). Peryplast gładki. Dwie wici różnej długości. Porusza się „drgając”, tak jak inni przedstawiciele tego rodzaju.

Występowanie: (2).

*Występowanie na świecie:* Estonia, Łotwa, Ukraina, Szwecja, Węgry (VETROVA 1980);

*Występowanie w Polsce:* CABALA (2003) podaje *E. obliquum* w próbach zimowych na torfowisku w Budzynie w okolicach Krakowa;

*Siedlisko:* wody stojące (VETROVA 1980).

### *Urceolus* Mereschkovski (VETROVA 1980)

#### *Urceolus cyclostomus* (Stein) Mereschkovski (VETROVA 1980)

Ryc. 4: 6.

Synonim: *Phialonema cyclostomum* Stein (VETROVA 1980).

Wymiary: 48,3–49,4 µm długości; 19,8–24,1 µm szerokości.

Komórki metaboliczne, woreczkowate zakończone krótkim, tępym, zakrzywionym wyrostkiem. Przedni koniec zwężony a następnie mocno rozszerzony. Peryplast spiralnie prążkowany z lewej do prawej strony, prążki tworzą wyraźne żeberka lub listewki. Organ pałeczkowaty wystaje ponad komórkę na około 35–37 µm. Widoczne drobne ziarna paramylonu; wić gruba, dłuższa od komórki około 1,5-krotnie.

Występowanie: (+).

*Występowanie na świecie:* Ukraina (DREŻEPOLSKI 1925; VETROVA 1980), Estonia, Łotwa, Szwecja, Chiny, Ameryka Północna, Afryka (VETROVA 1980), Austria (KUSEL-FETZMANN 2002);

*Występowanie w Polsce:* DREŻEPOLSKI (1938, 1948), GERLOFF (1958), LECEWICZ (1998) z torfowiska Brzeziczno – bez ilustracji;

*Siedlisko:* wody stojące i wolno płynące, bentos, bagna, stawy rybne, zbiorniki okresowe (VETROVA 1980).

### *Petalomonas* STEIN 1878

#### \**Petalomonas mediocanellata* STEIN 1878

Ryc. 4: 9.

Wymiary: 19,8 µm długości; 8,7 µm szerokości.

Komórka jajowata, niemetaboliczna, spłaszczone. Tylny koniec zaokrąglony i wgłębiony, przedni lekko wydłużony i prosto ścięty. Peryplast sztywny, bezbarwny. Wić cienka, nieco dłuższa od komórki.

Występowanie: (+).

*Występowanie na świecie:* Estonia, Łotwa, Ukraina, Szwecja, Belgia, Niemcy, Austria, Węgry, Bułgaria, Azja, Ameryka Północna i Południowa (VETROVA 1980);

*Występowanie w Polsce:* NAMYSŁOWSKI (1925) podaje ten gatunek w wodach Bałtyku, podawany również przez DREŻEPOLSKIEGO (1938, 1948);

*Siedlisko:* wody stojące i wolno płynące, stawy, bentos, zbiorniki okresowe (VETROVA 1980).

\* var. *minor* Shawhan & Jahn (STARMACH 1983)

Ryc. 4: 7a – 7b.

Wymiary: 9,5  $\mu\text{m}$  długości; 7,3  $\mu\text{m}$  szerokości.

Komórka jajowata, podobna do komórek formy typowej. Peryplast bardzo gruby, wewnątrz trudne do obserwacji, wić ruchliwa.

Występowanie: (+).

*Występowanie na świecie:* Ameryka Północna (STARMACH 1983);

*Występowanie w Polsce:* KYSEŁOWA (1977) w stawach zanieczyszczonych ściekami cukrowniczymi.

\*\* *Petalomonas minutula* CHRISTEN 1962

Ryc. 4: 8.

Wymiary: 13,5–17  $\mu\text{m}$  długości; 11–15  $\mu\text{m}$  szerokości.

Komórki owalne ze ściętym szczytem. Boki komórki podwinięte – jeden mniej, drugi nieznacznie bardziej. Peryplast gruby, gładki. Komórka niemetaboliczna. Wić jedna, trochę dłuższa od komórki. W środku komórki różne ziarnistości, liczne wakuole.

Występowanie: (+).

*Występowanie na świecie:* Szwajcaria (CHRISTEN 1962);

*Siedlisko:* różne zbiorniki wodne (STARMACH 1983).

### *Dylakosoma* Skuja (STARMACH 1983)

\* *Dylakosoma pelophilum* Skuja (STARMACH 1983)

Ryc. 4: 10.

Wymiary: 34,6 – 34,8  $\mu\text{m}$  długości; 23–24,7  $\mu\text{m}$  szerokości.

Komórki słabo metaboliczne, owalne, jajowate, grzbietobrzusznie spłaszczone. Całość komórki pokryta bakteriami wielkości około 3,5–4–4,5  $\mu\text{m}$ . Porusza się ruchem pełzającym. Wić bardzo ruchliwa, dłuższa od komórki (około 45  $\mu\text{m}$ ). Zawartość komórki trudna do obserwacji z powodu obecności licznych bakterii na powierzchni.

Występowanie: (+).

*Występowanie na świecie:* Łotwa, Szwecja (STARMACH 1983);

*Występowanie w Polsce:* WOŁOWSKI (1995) podaje ten gatunek z Sucharu Rzepiskowego w Wigierskim Parku Narodowym.

*Siedlisko:* w stawach i jeziorach na mule (STARMACH 1983).

Większość z oznaczonych taksonów charakteryzowała się niewielką liczbą osobników w próbie. Jedynie przedstawiciele rodzaju *Rhabdomonas* tworzyły niekiedy silnie zagęszczone zbiorowiska. Wśród taksonów, które charakteryzowały się znaczną frekwencją w sezonie badawczym (przynajmniej kilkunastokrotne stwierdzenie obecności) zwrócono uwagę na czas ich występowania i wydaje się, że niektóre preferują warunki jakie stwarza określona pora roku, inne występują niezależnie od tego. Do tej ostatniej grupy można zaliczyć przedstawicieli rodzajów *Cyclidiopsis*, *Rhabdomonas* i *Anisonema*. Taksony z rodzajów *Peranema* i *Entosiphon* występowały głównie latem. Natomiast *Distigma proteus* była stwierdzana jedynie w miesiącach zimowych. W badaniach prowadzonych w sezonie wegetacyjnym w 1984 r. (maj – październik) gatunek ten był jednak kilkakrotnie stwierdzany w miesiącach ciepłych (LECEWICZ 1998). Podobnie WOŁOWSKI (1998) podaje występowanie

*D. proteus* w miesiącach wiosenno-letnich z ekosystemów wodnych Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Prawie wszystkie przedstawione w pracy taksony są nowymi dla flory Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Jedynie *Distigma proteus*, *Cyclidiopsis acus* i *Urceolus cyclostomus* były podawane wcześniej z tego terenu (LECEWICZ 1998; WOJCIECHOWSKA & SOLIS 2009).

#### LITERATURA

- ANGELER D. G., SCHAGERL M. & MÜLLNER A. N. 2002. Taxonomic comments on the genus *Menoidium* (Euglenozoa), with a description of *Menoidium intermedium* sp. nov. – *Europ. J. Protistol.* **38**: 393–404.
- ASAUL Z. I. 1975. *Viznachnik evglenovich vodorostij Ukrainskoj R.S.R.* s. 407. Izdatel'stvo „Naukova Dumka”, Kiiw.
- BIERNACKA I. 1968. Wpływ zanieczyszczenia wód portowych Władysławowa na zespoły porośli i bytujących w nich pierwotniaków. – *Ekol. pol.* **16**(9): 213–241.
- BUSSE I. & PREISFELD A. 2003. Systematics of primary osmotrophic euglenids: a molecular approach to the phylogeny of *Distigma* and *Astasia* (Euglenozoa). – *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* **53**: 617–624.
- CABAŁA J. 2003. Some interesting colourless euglenophytes found in southern Poland. – *Acta Soc. Bot. Polon.* **72**: 243–247.
- CHRISTEN H. R. 1962. Neue und wenig bekannte Eugleninen und Volvocalen. – *Rev. Algol.* **VI**, **3**: 162–202.
- CONRAD W. 1942. Flagellates du Vieil Escaut a Bornem. – *Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.* **18**(37): 1–29.
- DREŻEPOLSKI R. 1925. Przyczynek do znajomości polskich Euglenin. – *Kosmos* **50**: 173–270.
- DREŻEPOLSKI R. 1938. Rodzaje polskich wiciowców roślinnych. – *Kosmos* **63**(2): 73–106.
- DREŻEPOLSKI R. 1948. Eugleniny denne – Les eugléniens bentheau. – *Mater. fizjogr. kraju* **8**: 1–18.
- GERLOFF J. 1958. Das Phytoplankton des Unterlaufes der Weichsel zwischen Płock und Danzig. – *Willdenowia* **2**(1): 53–110.
- GOLDYN R. 1989. Glony w sestonie środkowego odcinka rzeki Raduni, jej dopływów i zbiorników zaporyowych. – *Fragm. Florist. Geobot.* **34**(1–2): 201–245.
- HUBER-PESTALOZZI G. 1955. Das Phytoplankton des Süßwassers, 4. Teil: Euglenophyceen. *Die Binnengewässer* **16**. s. 606. E. Schweizerbart, Stuttgart.
- KUSEL-FETZMANN E. 2002. Die Euglenophytenflora des Neusiedler Sees (Burgenland, Österreich). Band **32**. s. 115. *Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich, Wien*.
- KYSEŁOWA K. 1977. Glony denne w stawie po akumulacji ścieków cukrowniczych. – *Acta hydrobiol.* **19**(3): 215–231.
- LARSEN J. 1987. Algal studies of the Danish Wadden Sea. IV. A taxonomic study of the interstitial euglenoid flagellates. – *Nord. J. Bot.* **7**(5): 589–607.
- LECEWICZ W. 1998. Glony torfowiska Brzeziczno. – *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sectio C*, **53**: 149–183.
- LEE W. J. 2002. Some free-living heterotrophic flagellates from marine sediments of Inchon and Ganghwa Island, Korea. – *Korean J. Biol. Sci.* **6**: 125–143.
- LEE W. J., BRANDT S. M., VØRS N. & PATTERSON D. J. 2003. Darwin's heterotrophic flagellates. – *Ophelia* **57**(2): 63–98.

- MATUŁA J. 1980. Nowe lub rzadkie dla flory Polski glony stwierdzone na torfowiskach wysokich w Sudetach. – *Fragm. Florist. Geobot.* **26**(1): 121–136.
- NAMYŚŁOWSKI B. 1925. Przyczynek do znajomości fitoplanktonu Bałtyku. – *Kosmos* **50**: 1352–1354.
- OLEKSOWICZ A. S. 1986. Zbiorowiska glonów planktonowych i epifitonowych w trzech limnologicznie zróżnicowanych jeziorach z obszaru Borów Tucholskich. I. Fykoflora. – *Acta Univ. Nicolai Copernici, Pr. limnol.* **15**: 3–47.
- PANEK E. S. & BURZYŃSKI M. 1985. Flora glonów sztucznego zbiornika we Wrocławskim Ogrodzie Botanicznym. – *Acta Univ. Wratisl.,* **787**, Pr. bot. **35**: 71–91.
- PATTERSON D. J., NYGAARD K., STEINBERG G. & TURLEY C. M. 1993. Heterotrophic flagellates and other protists associated with oceanic detritus throughout the water column in the Mid North Atlantic. – *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* **73**: 67–95.
- PATTERSON D. J. & SIMPSON G. B. 1996. Heterotrophic flagellates from coastal marine and hypersaline sediments in Western Australia. – *Europ. J. Protistol.* **32**: 1–24.
- PIĄTEK J. 2007. Algae of the peat bog in Modlniczka near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska upland, S Poland). – *Polish Bot. Stud.* **24**: 1–74.
- PONIEWOZIK M. 2005. Some *Heteronema* species (Euglenophyta) occurring in Łęczna-Włodawa Lakeland (Eastern Poland). – *Acta Soc. Bot. Pol.* **4**: 323–327.
- POPOVA T. G. & SAFONOVA T. A. 1976. Flora sporowych roślin SSSR **9**(2). Evglenovyje vodorosli (Euglenophyta). s. 278. Izdatel'stvo „Nauka”, Leningrad.
- PREISFELD A., BUSSE I., KLINGBERG M., TALKE S. & RUPPEL H. G. 2001. Phylogenetic position and inter-relationships of the osmotrophic euglenids based on SSU rDNA, with emphasis on the Rhadomonadales (Euglenozoa). – *Inter. J. Syst. Evol. Microbiol.* **51**: 751–758.
- SCHROECKH S., LEE W. J. & PATTERSON D. J. 2003. Free-living heterotrophic euglenids from freshwater sites in mainland Australia. – *Hydrobiologia* **493**: 131–166.
- SIEMIŃSKA J. & WOŁOWSKI K. 2003. Catalogue of Polish prokaryotic and eukaryotic alga. s. 251. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- SKUJA H. 1926. Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland. I. – *Acta Horti. Bot. Univ. Latviensis* **1**: 33–54.
- SKUJA H. 1939. Beitrag Algenflora Lettlands. II. – *Acta Horti. Bot. Univ. Latviensis* **11/12**: 41–169.
- SOSNOWSKA-PÓŁTORACKA J. 1974. Zbiorowiska planktonowe trzech jezior mazurskich i zawartość chlorofilu w ich fitoplanktonie. – *Monogr. bot.* **42**: 1–152.
- STARMACH K. 1983. *Euglenophyta* – Eugleniny. Flora Ślaskowa Polski **3**. s. 563. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa – Kraków.
- STEIN F. 1878. Der Organismus der Infusorienthiere. **3**. Der Organismus der Flagellaten. s. 154. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- TOMASZEWICZ G. H., KOWALSKI W. & LESIAK T. 1996. Desmid flora of some polyhumic lakes in the Wigry National Park. – *Fragm. Florist. Geobot.* **3**: 261–276.
- TRIEMER R. E. & FARMER M. A. 1991. An ultrastructural comparison of the mitotic apparatus, flagellar apparatus and cytoskeleton in euglenoids and kinetoplastids. – *Protoplasma* **164**: 91–104.
- TRIEMER R. E. & FRITZ L. 1987. Structure and operation of the feeding apparatus in a colorless euglenoid, *Entosiphon sulcatum*. – *J. Protozool.* **34**: 39–47.
- VETROVA Z. I. 1980. Bessvetnyje vodorosli Ukrainy. s. 182. Izdatel'stvo „Naukova Dumka”, Kiiv.
- WOŁOWSKI K. 1991a. New and rare species of the colourless *Euglenophyta* in Poland. – *Fragm. Florist. Geobot.* **36**(1): 105–115.

- WOŁOWSKI K. 1991b. Some *Euglenophyta* from the Wigry National Park (Suwałki Lake District, Poland). – W: L. BURCHARDT (red.), IX Symposium Phycological Section Polish Botanical Association, International Symposium “Evolution of freshwater lakes”. *Seria Biologia* **46**, s. 191–206. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań.
- WOŁOWSKI K. 1995. *Dylakosoma pelophilum* Skuja, a rare colourless euglenophyte found in Poland. – *Algol. Stud.* **76**: 75–78.
- WOŁOWSKI K. 1998. Taxonomic and environmental studies on euglenophytes of the Kraków-Częstochowa Upland (Southern Poland). – *Fragm. Florist. Geobot.*, Suppl. **6**: 1–192.
- WOŁOWSKI K. & WALNE P. 1997. Euglenophytes from Southeastern United States, I. Colorless species. – *Algol. Stud.* **86**: 109–135.
- WOJCIECHOWSKA W. & SOLIS M. 2009. Glony pro- i eukariotyczne jezior Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. s. 86. Wydawnictwo KUL, Lublin.

### SUMMARY

Colourless euglenophytes are still poorly known. For Polish flora they are described and illustrated in some papers (WOŁOWSKI 1991a, b, 1998; CABALA 2003; PIĄTEK 2007). From the Łęczna-Włodawa Lake District (Eastern Poland) some data are provided with the paper by LECEWICZ (1998) who, in samples from a peat-bog determined 12 taxa from 7 genera. Some of them are illustrated. Also PONIEWOZIK (2005) presented the representatives of colourless euglenoids (from *Heteronema* genus).

In this work the results of research from 2-year-old period (from August 2002 to July 2004) are presented. The near-shore zone of three, distinctly different (taking into consideration their origin, morphology and trophy) reservoirs within the Łęczna-Włodawa Lake District were the research area. Altogether 25 taxa belonging to 11 genera were determined. The most numerous genus was *Peranema* represented by 8 taxa, the other were poorer in species, varieties or forms.

Almost all of determined taxa are new for flora of the Łęczna-Włodawa Lake District. Some of them are also new for the Polish flora, i.e. *Peranema cuneatum*, *P. inflexum* or *Anisonema obliquum*. From the Łęczna-Włodawa Lake District among taxa described below the only *Distigma proteus*, *Cyclidiopsis acus* and *Urceolus cyclostomus* were reported earlier (LECEWICZ 1998; WOJCIECHOWSKA & SOLIS 2009), but none of them is accompanied by original drawings.

*Przyjęto do druku: 13.02.2012 r.*