

<b>ACTA UNIVERSITATIS LODZIENSIS</b> <b>FOLIA BOTANICA</b> (Acta Univ. Lodz., Folia bot.)	9	47-104	1992
---	---	--------	------

*Małgorzata Sitkowska*

**TAKSONY RODZAJU *PEDIASTRUM* MEYEN  
WYSTĘPUJĄCE W STAWACH ŁÓDZI I OKOLICY**

**TAXONS OF THE GENUS *PEDIASTRUM* MEYEN OCCURRING  
IN THE PONDS OF THE ŁÓDŹ CITY AND ITS VICINITIES**

**ABSTRACT:** The study contains the descriptions of 14 taxons of the genus *Pediastrum* occurring in the Łódź City and its vicinities. Observations were conducted using a light and an electron scanning microscope, paying particular attention to the sculpture of the cell wall of the investigated algae.

**Treść**

1. Cel i metoda pracy
2. Opis stanowisk
3. Charakterystyka cech morfologicznych taksonów rodzaju *Pediastrum* zidentyfikowanych na badanym terenie
4. Podsumowanie wyników
5. Piśmiennictwo
6. Summary

**1. CEL I METODA PRACY**

Niniejsza praca zawiera opis taksonów rodzaju *Pediastrum* zidentyfikowanych w stawach okolic Łodzi, ze szczególnym uwzględnieniem skulptury ich ściany komórkowej.

Materiał do badań pobierano od 10 kwietnia 1984 do 28 sierpnia 1987 r., przeciętnie jeden raz w miesiącu. Miejsca poboru prób wyznaczono w stawach

znajdujących się na terenie Łodzi (stan. 1) lub w jej pobliżu (stan. 2, 3, 6). Stanowiska 4 i 5 (staw Okręt i Rydwan) są od lat znane biologom Uniwersytetu Łódzkiego ze względu na swą bogatą florę i faunę. Obfitość taksonów rodzaju *Pediastrum*, stwierdzona tam już w latach siedemdziesiątych (Kalinowska, 1970; Kadłubowska i in., 1972), przyczyniła się do wybrania tych miejsc jako stałych stanowisk poboru prób.

Niewielka liczba taksonów rodzaju *Pediastrum* oraz osuszenie stawu najpierw w Głownie a później w Zgierzu spowodowała, że w 1985 r. zrezygnowano ze zbierania materiału na stan. 2, 3, a w roku 1986 na stan. 6. Od roku 1985 nowymi miejscami poboru prób były stawy koło miejscowości Bielawy i Piotrowice (stan. 7, 8).

Próby do badań pobierano przelewając 24 l wody przez siatkę planktonową z gazy młynarskiej nr 25.

Zebrany materiał po przywiezieniu do pracowni dzielono na dwie części. Jedną część każdej próby konserwowano 4% roztworem formaliny, drugą pozostawiano do badań nie utrwaloną. Materiał nie utrwalony służył głównie do obserwacji stadiów rozwojowych *Pediastrum*.

Badania zebranego materiału prowadzono za pomocą mikroskopu świetlnego typu Ergaval z obiektywami o powiększeniach: 3,2x, 10x, 20x, 40x, 100x i okularami o powiększeniach 10x.

Zdjęcia w terenie i spod mikroskopu świetlnego wykonywano aparatem fotograficznym Practica super TL. Większość zdjęć mikroskopowych wykonywana była przy użyciu obiektywu 40x. W celu lepszego poznania skulptury ściany komórkowej stosowano obiektyw 100x, zatapiając kroplę pobranego osadu w żelatoglicerynie. Metoda ta nie dawała jednak oczekiwanych rezultatów i dlatego użyto po raz pierwszy w Polsce do obserwacji ściany komórkowej *Pediastrum* elektronowego mikroskopu skaningowego JSM-35 C.

Badania przy zastosowaniu tego mikroskopu wymagają odpowiedniego przygotowania badanych obiektów. W dostępnej literaturze polskiej nie znaleziono opisu takiego przygotowania nie tylko glonów z rodzaju *Pediastrum*, ale żadnych innych zielenic. Dlatego metodę tę oparto na wiadomościach zawartych w pracy Parry (1979).

Wstępnym etapem przygotowania do badań w mikroskopie skaningowym jest wysuszenie (odwodnienie) materiału. Parra (1979) uważa, że najlepsze rezultaty uzyskuje się po zastosowaniu metody suszenia w zamrożeniu. Brak potrzebnej do tego celu przystawki kriostatycznej spowodował, że skulptura ściany komórkowej badanych obiektów ulegała nieraz deformacji. Po wielu nieudanych próbach opracowano następujący sposób przygotowania glonów o „miękkiej” ścianie komórkowej do obserwacji w elektronowym mikroskopie skaningowym:

1) próbę planktonową cedzono przez siatkę nr 0 usuwając większość zwierząt planktonowych,

- 2) delikatnie dekantowano wodę z nad osadu,
- 3) osad sączono przez bibułę i zalewano na sączku 40% alkoholem etylowym w celu odwodnienia materiału,
- 4) przesączony osad przenoszono igłą preparacyjną na stolik z pastą przewodzącą,
- 5) osad napyłano warstwą złota od 500 A<sup>0</sup> do 1500 A<sup>0</sup> przez ok. 5 min,
- 6) przygotowany w ten sposób materiał oglądano w mikroskopie skaningowym.

Podany wyżej sposób przygotowania glonów z gromady *Chlorophyta* do obserwacji w mikroskopie skaningowym wymaga dalszej modernizacji w celu uniknięcia powstałych nieraz artefaktów. Udoskonalenie tego sposobu, a w szczególności zastosowanie przystawki kriostatycznej, umożliwi dokładną analizę skulptury ściany komórkowej glonów i przyczyni się do rewizji poglądów dotyczących ich klasyfikacji.

Wyniki obserwacji prowadzonych przy użyciu elektronowego mikroskopu skaningowego i mikroskopu świetlnego zawarto w opisach taksonów rodzaju *Pediastrum* i zilustrowano fotografiami zebranymi w tabl. I-XXXII.

## 2. OPIS STANOWISK

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski (Kondracki 1981) wybrane stanowiska poboru prób położone są na terenie podprowincji Nizin Środkowopolskich wchodzących w skład Niżu Środkowoeuropejskiego. Większość stanowisk leży w obrębie mezoregionu Równiny Łowicko-Błońskiej (stan. 3-5, 7, 8), wchodzącej w skład makroregionu Niziny Środkowomazowieckiej. Pozostałe trzy stanowiska zlokalizowane są na terenie makroregionu Wzniesień Południowomazowieckich mezoregionu Wzniesień łódzkich (stan. 1, 6) oraz makroregionu Niziny Południowielkopolskiej mezoregionu Wysoczyzny Łaskiej (stan. 4).

Pod względem podziału administracyjnego zbiorniki, z których pobierano wodę do badań fitoplanktonu ze szczególnym uwzględnieniem *Pediastrum*, należą do województwa miejskiego łódzkiego i skierniewickiego. Stawy te leżą obok następujących miejscowości: stan. 1 – staw w Lesie Łągiwnickim w północno-wschodniej części Łodzi; stan. 2 – staw w Konstancynie Łódzkim przy trasie Łódź – Pabianice; stan. 3 – staw w Głownie, leżący przy drodze Łódź – Łowicz; stan. 4, 5 – stawy Okręt i Rydwan w północno-zachodniej części woj. skierniewickiego, obok miejscowości Rogoźno; stan. 6 – staw obok Zgierza w pobliżu drogi Zgierz – Łowicz; stan. 7, 8 – stawy leżące obok miejscowości Bielawy i Piotrowice (woj. skierniewickie).

Występowanie taksonów rodzaju *Pediastrum* Meyen w stanowiskach 1-8 w latach 1984, 1985  
Occurrence of taxa of the genus *Pediastrum* at sites 1-8 in 1984, 1985

Lp. No.	Nazwa taksonu Name of taxon	1984						1985					
		stanowisko			site			stanowisko			site		
		1	2	3	4	5	6	4	5	6	7	8	
1	<i>Pediastrum biradiatum</i> var. <i>biradiatum</i>				VI-VIII	V, VIII		IV-VI	IV, V, VII, IX	V-VII	V, VI	V-VII, IX	
2	<i>P. biradiatum</i> var. <i>longecornutum</i>				V	V							
3	<i>P. boryanum</i> var. <i>boryanum</i>	IV, VI, VIII	IV, VI VIII	IV, V	IV-VIII, X	IV-VI, VIII	IV, VI VIII, X	IV-VII, IX	IV, V, VII, IX	IV-VII	V-VII, IX	V-VII, IX	
4	<i>P. boryanum</i> var. <i>brevicorne</i>				V		IV					VI	
5	<i>P. boryanum</i> var. <i>longicorne</i>		VI	IV	V, VII	V, VI	IV	VII, IX	IV, IX	V			
6	<i>P. boryanum</i> var. <i>pseudoglabrum</i>				VI	VI			V				
7	<i>P. duplex</i> var. <i>duplex</i>		VI, VIII	IV, V	IV-VIII	IV-VI, VIII	IV	IV-VII	IV-VII, IX	IV-VI	VI, VII	VI, VII, IX	
8	<i>P. duplex</i> var. <i>gracillimum</i>				VIII		VI		VII				
9	<i>P. duplex</i> var. <i>rugulosum</i>		VIII	IV, V	V, VI, VIII	V, VI, VIII	IV	V-VII, IX	V, VII		VI		
10	<i>P. integrum</i>	VIII				VIII	IV	IV	V	VI			
11	<i>P. kawraiskyi</i>			IV	VI-VIII, X	VI, VIII		V-VII, IX	IV, VII		IX		
12	<i>P. simplex</i> var. <i>simplex</i>		VIII	IV			IV, VI, VIII, X			IV-VII			
13	<i>P. simplex</i> var. <i>sturmii</i>						VI, VIII			VI			
14	<i>P. tetras</i>	VI, VIII	IV, VIII		VIII, X	VI, VIII		VI	VI, VII, IX	V-VII	VII, IX		

Cyfry rzymskie oznaczają miesiące.

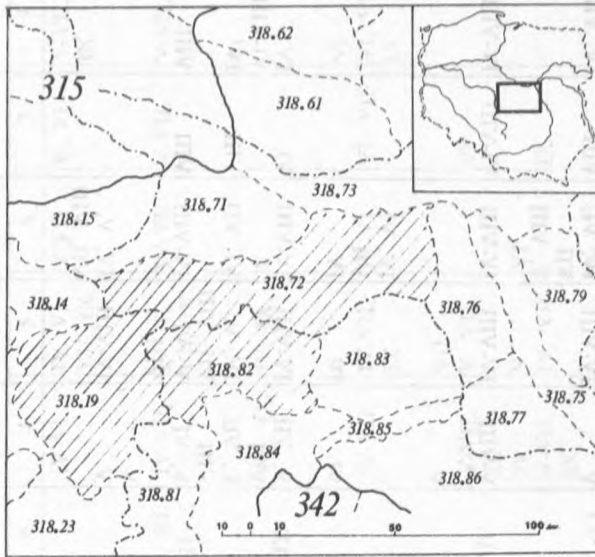
Romanian numbers indicate months.

Występowanie taksonów rodzaju *Pediastrum* Meyen w stanowiskach 1-8 w latach 1986, 1987  
Occurrence of taxa of the genus *Pediastrum* at sites 1-8 in 1986, 1987

Lp. No.	Nazwa taksonu Name of taxon	1986					1987				
		stanowisko		site			stanowisko		site		
		1	4	5	7	8	1	4	5	7	8
1	<i>Pediastrum biradiatum</i> var. <i>biradiatum</i>	X	V-VII	V-VII, IX	VII		V	IV-VIII	IV, VI, VII	VIII	IV, VII
2	<i>P. biradiatum</i> var. <i>longecornutum</i>		V, IX	VI, IX				V, VIII			
3	<i>P. boryanum</i> var. <i>boryanum</i>	VI, VII, IX, X	V-VII, IX	V-VII, IX	V-VII, IX	V-VII, IX	V-VIII	IV-VIII	IV-VIII	VI-VIII	IV-VIII
4	<i>P. boryanum</i> var. <i>brevicorne</i>	VI		VI	IX		V				
5	<i>P. boryanum</i> var. <i>longicorne</i>			VI					IV, VI VII		
6	<i>P. boryanum</i> var. <i>pseudoglabrum</i>	IX	VII	V, IX	V		VI	IV	IV		
7	<i>P. duplex</i> var. <i>duplex</i>	VI, VII, IX, X	V-VII, IX	V-VII, IX	V, IX	V, IX	V, VII, VIII	IV-VIII	IV-VIII	VI	IV, VI-VIII
8	<i>P. duplex</i> var. <i>gracillimum</i>	VI, VII, IX	VI	V-VII	V	V	V, VII, VIII	IV, V, VII, VIII	VI, VII	VIII	IV
9	<i>P. duplex</i> var. <i>rugulosum</i>		V-VII	VI, IX			V, VI	V, VI VIII	IV-VIII	VIII	VIII
10	<i>P. integrum</i>						V				
11	<i>P. kawraiskyi</i>		V-VII, IX	VI, IX			V	IV-VIII	IV, V, VII, VIII		
12	<i>P. simplex</i> var. <i>simplex</i>										
13	<i>P. simplex</i> var. <i>sturmii</i>										
14	<i>P. tetras</i>	IX, X	VI, IX	IX			V	V, VII	V, VII, VIII		

Cyfry rzymskie oznaczają miesiące.

Romanian numbers indicate months.



Rys. 1. Usytuowanie terenu badań oraz regionalizacja fizycznogeograficzna w obszarze Nizin Środkowopolskich (wg Kondrackiego 1981)

315 – Pojezierza Południowobałtyckie, 318.14 – Kotlina Kolska, 318.15 – Wysoczyzna Kłodawska, 318.19 – Wysoczyzna Łaska, 318.23 – Kotlina Szczercowska, 318.61 – Wysoczyzna Płońska, 318.62 – Równina Raciąska, 318.72 – Równina Łowicko-Błońska, 318.73 – Kotlina Warszawska, 318.75 – Dolina Środkowej Warty, 318.76 – Równina Warszawska, 318.77 – Równina Kozieniecka, 318.81 – Wysoczyzna Belchatowska, 318.82 – Wzniesienia Łódzkie, 318.83 – Wysoczyzna Rawska, 318.84 – Równina Piotrkowska, 318.85 – Dolina Białobrzezka, 318.86 – Równina Radomska, 342 – Wyżyna Środkowomłopolska. Zakreskowano obszar, na którym znajduje się teren badań.

Fig. 1. Map of study area and physico-geographical regionalization within the area of Mid-Poland Lowlands (after Kondracki 1981)

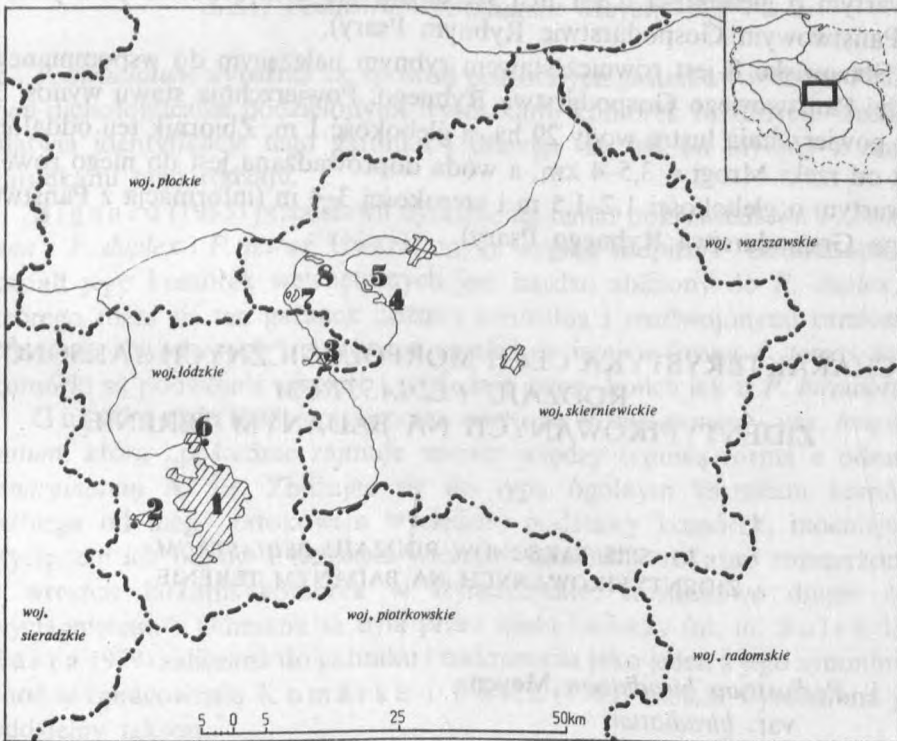
315 – South Baltic lakelands, 318.14 – Kolska Dale, 318.15 – Kłodowska Upland, 318.19 – Łask Upland, 318.23 – Szczercowska Dale, 318.61 – Płońska Upland, 318.62 – Raciąska Plain, 318.72 – Łowicz-Błońsk Plain, 318.73 – Warsaw Dale, 318.75 – Middle Warta River Plain, 318.76 – Warsaw Plain, 318.77 – Kozieniecka Plain, 318.81 – Łódź Upland, 318.83 – Rawska Upland, 318.84 – Piotrkowska Plain, 318.85 – Białobrzezka Dale, 318.86 – Radomska Plain, 342 – Środkowomłopolska Upland. The study area has been dashed

**Stanowisko 1** to jeden z trzech stawów, przez które przepływa rzeka Bzura (w Ośrodku Sportów Wodnych w Arturówku). Próby zbierano z południowego brzegu stawu środkowego. Stawy te, o całkowitej powierzchni ok. 1,5 ha i głębokości od 0,5–3 m (K ad ł u b o w s k a 1961), mają charakter zbiorników zaporowych i w miesiącach letnich wykorzystywane są jako kąpieliska.

**Stanowisko 2** to zbiornik naturalny zasilany przez rzekę Ner, której woda w tym miejscu jest pozaklasowa (Dykczyńska 1981). Ubóstwo flory glonów i prawie zupełny brak osobników z rodzaju *Pediastrum* spowodowały rezygnację z tego miejsca poboru prób od października 1984 r.

**Stanowisko 3** – był to staw naturalny, przez który przepływała rzeka Mroga. Osuszenie tego zbiornika w roku 1984 uniemożliwiło prowadzenie dalszych obserwacji występujących tu glonów.

**Stanowisko 4** – utworzony na miejscu naturalnego zbiornika staw rybny Okręt położony jest na terenie Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej na 17,5 km rzeki Bobrówki, na wysokości 98 m n.p.m. (Ligowski 1977). Według informacji uzyskanych w Państwowym Gospodarstwie Rybnym Łyszkowice, powierzchnia ewidencyjna stawu wynosi 158,84 ha, a powierzchnia lustra wody 155,34 ha. W stawie Okręt intensywna hodowla ryb prowadzona jest od 1958 r. (Ligowski 1977).



Rys. 2. Usytuowanie stanowisk poboru prób na terenie woj. łódzkiego i skierniewickiego (1–8 – numery stanowisk)

Fig. 2. Location of sampling sites in the Łódź and Skierniewice Voivodship (figs 1–8 signify the number of site)

**Stanowisko 5** to staw Rydwan leżący na północny zachód od stawu Okręt, na 21,5 km rzeki Bobrówki (Ligowski 1977). Powierzchnia ewidencyjna tego stawu wynosi 47,16 ha, a powierzchnia lustra wody 46,16 ha (dane z Państwowego Gospodarstwa Rybnego Łyszkowice). Podobnie jak w stawie Okręt, prowadzona jest tu intensywna hodowla ryb przy zastosowaniu nawożenia mineralnego i organicznego.

**Stanowisko 6** wyznaczono na brzegu stawu rybnego należącego do Polskiego Związku Wędkarskiego. Próby zbierane z tego stanowiska były bogate pod względem jakościowym i ilościowym, jednak spuszczenie wody z tego stawu na początku roku 1986 uniemożliwiło kontynuację badań.

**Stanowisko 7** to staw rybny należący do Państwowego Gospodarstwa Rybnego Psary. Jest to zbiornik o powierzchni ewidencyjnej 13,08 ha, powierzchni lustra wody 11,11 ha i głębokości 0,8–1 m. Oddalony jest od zasilającej go rzeki Mrogi o 2,5 km. Woda do stawu doprowadzana jest rowem otwartym o głębokości 0,8–1 m i szerokości 2,5–3 m (informacja uzyskana w Państwowym Gospodarstwie Rybnym Psary).

**Stanowisko 8** jest również stawem rybnym należącym do wspomnianego wyżej Państwowego Gospodarstwa Rybnego. Powierzchnia stawu wynosi 34 ha, powierzchnia lustra wody 29 ha, a głębokość 1 m. Zbiornik ten oddalony jest od rzeki Mrogi o 3,5–4 km, a woda doprowadzana jest do niego rowem otwartym o głębokości 1,2–1,5 m i szerokości 3–4 m (informacja z Państwowego Gospodarstwa Rybnego Psary).

### 3. CHARAKTERYSTYKA CECH MORFOLOGICZNYCH TAKSONÓW RODZAJU *PEDIASTRUM* ZIDENTYFIKOWANYCH NA BADANYM TERENIE

#### 3.1. SPIS TAKSONÓW RODZAJU *PEDIASTRUM* ZIDENTYFIKOWANYCH NA BADANYM TERENIE

1. *Pediastrum biradiatum* Meyen  
var. *biradiatum*  
var. *longecornutum* Gutwiński
2. *Pediastrum boryanum* (Turpin) Meneghini  
var. *boryanum*  
var. *brevicorne* A. Braun  
var. *longicorne* Reinsch  
var. *pseudoglabrum* Parra



3. *Pediastrum duplex* Meyen
  - var. *duplex*
  - var. *gracillimum* W. et G. S. West
  - var. *rugulosum* Raciborski
4. *Pediastrum integrum* Nägeli
5. *Pediastrum kawraiskyi* Schmidle
6. *Pediastrum simplex* Meyen
  - var. *simplex*
  - var. *sturmii* (Reinsch) Wolle
7. *Pediastrum tetras* (Ehrenberg) Ralfs

### 3.2. OPISY GATUNKÓW RODZAJU *PEDIASTRUM* ZIDENTYFIKOWANYCH NA BADANYM TERENIE

#### 3.2.1. *Pediastrum biradiatum* Meyen 1829

*P. biradiatum* wyróżnia się spośród pozostałych gatunków rodzaju *Pediastrum* dichotomicznie podzielonymi wyrostkami komórek brzeżnych. Cecha ta ułatwia identyfikację tego gatunku i dlatego nie był on mylony z innymi gatunkami tego rodzaju.

Bigeard (1933) przedstawił dyskusję na temat pokrewieństwa *P. biradiatum* z *P. duplex* i *P. tetras*. Uważał on, że wygląd skupień *P. biradiatum* oraz kształt jego komórek wewnętrznych jest bardzo zbliżony do *P. duplex*, od którego różni się ten gatunek „dziurą centralną i rozdwojonymi ramionami komórek obwodowych”. Autor ten uważał, że istnieje forma *P. tetras*, której komórki są podwójnie rozcięte i posiadają cztery końce jak u *P. biradiatum*.

Gutwiński (1896) opisał nową odmianę *P. biradiatum* – var. *longecornutum*, która „pośrednie zajmuje miejsce między typową formą a odmianą *emarginatum* A. Br. Zbliżając się do typu ogólnym kształtem komórek, odbiega od niego zatokowym wycięciem podstawy komórek, mocniejszym wycięciem ich boków i wcięciem wierzchołkowym ostro kątno rozszerzonym, a wreszcie łatkami komórek w szydełkowate, stosunkowo długie rozki wyciągniętymi”. Odmiana ta była przez wielu badaczy (m. in. Sulek 1969; Parra 1979) zaliczana do gatunku i traktowana jako jeden z jego synonimów, choć w opracowaniu Komárka i Fotta (1983) została wyróżniona jako oddzielny takson.

W prowadzonych obserwacjach spotykano skupienia przypominające swym wyglądem var. *longecornutum* (tabl. I, 1–4), opisaną przez Gutwińskiego w 1896 r. Były to tylko obserwacje pojedynczych, występujących sporadycznie i nie hodowanych osobników. Na podstawie ich cech morfologicznych zaklasyfikowano je do tej odmiany.

Cechami charakterystycznymi dla *P. biradiatum* są:

- 1) liczba wyrostków,
- 2) kształt wyrostków – ich dichotomiczny podział,
- 3) wycięcie komórek środkowych,
- 4) skulptura ściany komórkowej.

var. *biradiatum* Meyen 1829 (s. 773, tab. XIII, fig. 21, 22)

**Oryginalna diagnoza:** „Cellulis biradiatis”.

**Synonimy:**

- P. biradiatum* var. *caudatum* Moroz-Vod. 1923 (Bigéard 1933, s. 106)  
*P. biradiatum* var. *elegans* Roll 1925 (Bigéard 1933, s. 106)  
*P. biradiatum* var. *emarginatum* (Ehr.) A. Br. 1855 (s. 102)  
*P. biradiatum* var. *emarginatum* f. *convexum* Presc. 1944 (Prescott 1962, s. 222, tabl. 47, fig. 7, 8)  
*P. biradiatum* var. *tenuicorne* Korsch., 1939 (Koršíkov 1953, s. 231)  
*P. biradiatum* f. *granulata* Racib. 1890 (s. 114)  
*P. rotula* (Ehr.) Kütz. 1845 (Braun 1855, s. 101)  
*P. rotula* var. *emarginatum* (Ehr.) A. Br. 1855 (s. 102)  
*P. tetrapodum* Moroz-Vod. 1923 (Koršíkov 1953, s. 232)

**Obserwacje własne.** Skupienia 8–32-komórkowe o średnicy 40–124  $\mu\text{m}$ , długość skupień owalnych 80–104  $\mu\text{m}$ , szerokość 70  $\mu\text{m}$ . Komórki zewnętrzne z dwoma wyrostkami podzielonymi dichotomicznie o długości 4–13  $\mu\text{m}$  i szerokości 8–20  $\mu\text{m}$ . Długość wyrostków 6–14  $\mu\text{m}$ . Komórki środkowe zrosnięte ze sobą tylko dolnymi częściami bocznymi, z komórkami zewnętrznymi zrosnięte tylko górną krawędzią, w środku której znajduje się zatokowe dość głębokie wycięcie. Długość komórek wewnętrznych 8–18  $\mu\text{m}$ , szerokość 10–22  $\mu\text{m}$ . Takie ułożenie komórek powoduje, że są to skupienia z dużymi przestrzeniami międzykomórkowymi.

Najczęściej spotykane układy komórek w skupieniach (tabl. I – 5, 6; II – 1–6; III – 1–6; IV – 1–4): 1+7; 1+5+10; 5+11; 5+11+16; 5+10+17; 4+11+17.

Odmiana ta była podawana z okolic Łodzi przez: Kadłubowską (1961), Sicińskiego (1967), Kadłubowską i in. (1972), Kalinowską (1970), Rakowską (1974), Król-Łuszczynską (1976), Ligowskiego (1977, 1986).

var. *longecornutum* Gutwiński 1896 (s. 35, tabl. III, fig. 64)

**Oryginalna diagnoza:** „Varietas e cellulis 4 vel(?) composita. Cellulis ad basim et ad latera leniter sinuato – emarginatis, angulis basalibus tantum concretis, usque ad medium acutangulatim excisis, laciniis in duos lobulos longe cornutos et subulatos divisis”.

**Obserwacje własne.** Znaleziono tylko skupienia 8-komórkowe o układzie komórek 1+7 (tabl. I – 1–4). Średnica skupień wynosiła 52–82  $\mu\text{m}$ . Długość komórki zewnętrznej 8 i 10  $\mu\text{m}$ , szerokość 18 i 20  $\mu\text{m}$ . Komórki środkowe były o długości 12 i 14  $\mu\text{m}$ , szerokości 12 i 18  $\mu\text{m}$ . W jednej z komórek zewnętrznych zaobserwowano początkową fazę rozmnażania (tabl. I – 4).

Obserwacje zewnętrznych warstw ściany komórkowej *P. biradiatum* wskazywały, że ściana ta może być zupełnie gładka (Kaiichi 1978; Parra 1979) lub posiadać nieregularną siateczkowatą skulpturę (Moner 1955; Parra 1979). Proces formowania się ściany komórkowej u *P. biradiatum* przedstawili Moner i Chapman (1963) wykazując, że podstawą obecnej tu sieci globularnej są osmofilne globule znajdujące w cytoplazmie i chloroplastach. Pomiędzy nimi wytępują włókienka, które – jak piszą cytowani autorzy – są zbudowane z materiału pochodnego od tych globul.

Obserwacje własne prowadzone przy pomocy mikroskopu skaningowego wykazały istnienie na powierzchni ścian komórek *P. biradiatum* skulptury siateczkowej o nieregularnym wzorze (tabl. IV – 1–3). Brak w tej siateczce utworów kulistych (globul) może sugerować, że oglądana skulptura ściany jest artefaktem. Zdjęcia skupień *P. biradiatum* wykonywane spod mikroskopu świetlnego potwierdzają to spostrzeżenie (tab. IV – 4).

### 3.2.2. *Pediastrum boryanum* (Turpin) Meneghini 1840

*P. boryanum* jest blisko spokrewniony z *P. duplex*, od którego różni się kształtem komórek i wyrostków oraz skupieniami bez przestworów komórkowych (oprócz odmiany *cornutum* i *perforatum*). Skupienia *P. boryanum* podobne są do gatunku *P. integrum*, od których różnią się tylko długością wyrostków i ich ułożeniem w płaszczyźnie skupienia.

Prescott (1965) podaje dwie nowo utworzone przez siebie odmiany – *P. angulosum* var. *tuberculatum* i var. *granulatum*, które ze względu na kształt i wielkość swych wyrostków przypominają odpowiednio *P. boryanum* var. *longicorne* i *P. boryanum* var. *boryanum*. W dostępnej literaturze nie spotkano wyjaśnienia przynależności tych odmian do któregoś z wymienionych gatunków. Można sądzić, że odmiany wyróżnione przez Prescottta (1965) powinny należeć do *P. boryanum*, a nie do *P. angulosum*, charakteryzującego się bardzo krótkimi wyrostkami i specyficzną, inną niż u *P. boryanum*, skulpturą ściany komórkowej.

Podstawą wyodrębnienia z gatunku *P. boryanum* czterech odmian było:

- a) długość i ułożenie wyrostków,
- b) kształt komórek.

var. *boryanum*

**Synonimy:**

- P. boryanum* var. *genuinum* Kirch. 1878 (Bigeard 1933, s. 111)  
*P. boryanum* var. *granulatum* (Kütz.) A. Br. 1885 (s. 90)  
*P. boryanum* var. *cruciatum* (Kütz.) Rab. 1868 (Bigeard 1933, s. 112)  
*P. boryanum* var. *divergens* Lemm. 1901 (Bigeard 1933, s. 112)  
*P. boryanum* var. *subuliferum* (Kütz.) Rab. 1868 (Bigeard 1933, s. 111)  
*P. boryanum* var. *undulatum* Wille 1879 (Lemmermann, Brunnthaler, Pascher 1915, s. 102)  
*P. bidentulum* A. Br. 1855 (s. 91)  
*P. bidentulum* var. *ornatum* Nord. 1878 (Lemmermann, Brunnthaler, Pascher 1915, s. 102)  
*P. ellipticum* (Ehr.) Kütz. 1849 (Ralfs 1848, s. 186)  
*P. granulatum* Kütz. 1845 (Ralfs 1848, s. 186)  
*P. napoleonis* (Turp.) Menegh. 1840 (Ralfs 1848, s. 186)  
*P. selenaee* Kütz. 1845 (Braun 1855, s. 82)  
*P. vagum* Kütz. 1845 (Braun 1855, s. 82).

**Obserwacje własne.** Skupienia 4–64-komórkowe, o komórkach ściśle ułożonych obok siebie. Komórki zewnętrzne posiadają dwa wyrostki o długości 6–10  $\mu\text{m}$ . Średnica skupień w tej odmianie wynosi 50–130  $\mu\text{m}$ . Oprócz skupień o kształcie kulistym występują również owalne o wymiarach: długość 42–90  $\mu\text{m}$ , szerokość 30–70  $\mu\text{m}$ . Długość komórek zewnętrznych wynosi od 10 do 16  $\mu\text{m}$ , a szerokość 10–24  $\mu\text{m}$ . Komórki wewnętrzne ściśle przylegają do siebie i do komórek zewnętrznych i posiadają wymiary: długość 10–14  $\mu\text{m}$ , szerokość 10–22  $\mu\text{m}$ .

Najczęściej spotykane układy komórek w skupieniach (tabl. V – 1–6; VI – 1–6; VII – 1–6): 4+0; 2+6; 1+5+10; 6+10; 6+11+15; 1+6+11+14; 1+6+10+15; 1+7+10+15; 1+5+12+19+23; 1+7+13+19+21.

U *P. boryanum* var. *boryanum* ściana komórkowa posiada drobne i grube, ułożone zazwyczaj w kątach trójkątnej siateczki, ziarnistości, widoczne dokładnie w mikroskopie świetlnym i skaningowym (tabl. VIII – 1–6; IX – 1–5; X – 1–5).

Odmiana ta była podawana z okolic Łodzi przez: Kadłubowską (1961), Sicińskiego (1967), Kalinowską (1970), Plińskiego (1970), Kadłubowską i in. (1972), Rakowską (1974, 1984), Król-Łuszczynską (1976), Kalinowską-Kucharską i Ligowskiego (1977), Ligowskiego (1977, 1986), Chład (1985).

var. *brevicorne* A. Braun 1855 (s. 86)

**Oryginalna diagnoza:** „Cellulis minus profunde emarginatis, cornibus brevioribus, membrana vix conspicuo punctata”.

**Synonimy:**

- P. boryanum* ssp. *brevicorne* (A. Br.) Racib. 1890 (s. 96)  
*P. boryanum* ssp. *brevicorne* f. *glabra* Racib. 1980 (s. 96)  
*P. boryanum* ssp. *brevicorne* f. *punctata* Racib. 1890 (s. 96)  
*P. boryanum* var. *integriforme* Hansg. 1888 (Lemmermann, Brunthaler, Pascher 1915, s. 102)  
*P. muticum* Kütz. 1849 (Raciborski 1890, s. 93)  
*P. muticum* ssp. *brevicorne* Racib. 1890 (s. 94)  
*P. muticum* var. *inerme* Racib. 1890 (s. 94)

**Obserwacje własne.** Skupienia najczęściej 32-komórkowe, o komórkach ułożonych koncentrycznie lub spiralnie bez przestworów międzykomórkowych. Skupienia koncentryczne o średnicy 96  $\mu\text{m}$ , spiralne o długości 104  $\mu\text{m}$  i szerokości 82  $\mu\text{m}$ . Wyrostki krótkie do 6  $\mu\text{m}$  długości. Zewnętrzna krawędź komórek brzożnych płaska lub słabo wycięta. Długość komórek zewnętrznych 10  $\mu\text{m}$ , szerokość 16  $\mu\text{m}$ . Komórki środkowe prostokątne lub sześciokątne o długości 8–10  $\mu\text{m}$  i szerokości 16–18  $\mu\text{m}$ . Ściana komórkowa najczęściej z drobnymi ziarnistościami.

Spotykane układy komórek w skupieniach (tabl. XI – 1, 2): 1+5+10+16; 1+6+11+14; 6+11+15.

var. *longicorne* Reinsch 1867

**Synonimy:**

- P. boryanum* ssp. *longicorne* f. *glabra* Racib. 1890 (s. 97)  
*P. boryanum* ssp. *longicorne* f. *granulata* Racib. 1890 (s. 97)  
*P. boryanum* var. *longicorne* f. *glanduliferum* Wołosz. 1923 (s. 29, tab. 2, fig. a)  
*P. glanduliferum* Bennet 1892 (Lemmermann, Brunthaler, Pascher 1915, s. 98)

**Obserwacje własne.** Skupienia 32–64-komórkowe bez przestworów międzykomórkowych, o bardzo długich, od 10 do 14  $\mu\text{m}$ , wyrostkach, na końcu których znajdują się często galaretowate kuleczki. Średnica skupień koncentrycznych wynosi 104–160  $\mu\text{m}$ , długość skupień spiralnych 104  $\mu\text{m}$ , a szerokość 94  $\mu\text{m}$ . Komórki zewnętrzne o długości 14–20  $\mu\text{m}$  i szerokości 10–14  $\mu\text{m}$ . Komórki wewnętrzne prostokątne, rzadziej wielokątne, długości 8–16  $\mu\text{m}$ .

Spotykane układy komórek w skupieniach (tabl. XI – 3–6; XII – 1–6): 1+5+10; 1+6+10+15; 1+5+10+16; 6+11+15; 2+10+13+17+20; 3+8+13+18+22.

Ściana komórkowa oglądana w mikroskopie świetlnym wykazywała zawsze wyraźne granulacje (tabl. XII – 3), dobrze widoczne w mikroskopie skaningowym (tabl. XII – 5, 6).

var. *pseudoglabrum* Parra 1979 (s. 75, tab. 23)

**Oryginalna diagnoza:** „Coenobiorum diameter: 20–96  $\mu\text{m}$  cellulae marginales ad 8–14  $\mu\text{m}$  longae ad 8–11  $\mu\text{m}$  latae; cellulae centrales ad 8–10  $\mu\text{m}$  longae, ad 8–11  $\mu\text{m}$  latae. Paries cellularum scabratus”.

**Obserwacje własne.** Skupienia 32-komórkowe o średnicy 84  $\mu\text{m}$ . Długość komórek zewnętrznych 8  $\mu\text{m}$ , szerokość 10  $\mu\text{m}$ . Komórki wewnętrzne o długości 10  $\mu\text{m}$ , szerokości 11  $\mu\text{m}$ .

Spotykane układy komórek w skupieniach (tabl. XIII – 1–6): 1+5+10; 1+6+10+15.

Odmiana ta została wyróżniona przez Parrę (1979) ze względu na charakterystyczny wygląd ściany komórkowej. Oglądane w mikroskopie świetlnym, komórki posiadały ścianę prawie zupełnie gładką. W mikroskopie skaningowym na jej powierzchni widoczne były drobne, ułożone nieregularnie otworki o średnicy dużo mniejszej niż granulacje występujące w odmianie *boryanum* (tabl. X – 2, 3).

Ściana komórkowa *P. boryanum* była przedmiotem zainteresowania wielu badaczy. Millington i Gawlik (1970) badali nie tylko ultrastrukturę ściany komórkowej tego gatunku, lecz również proces jej powstawania. Ci sami autorzy wykazali (Millington, Gawlik 1967) w zewnętrznej warstwie ściany komórkowej dużą koncentrację czystego krzemu. Kaiichi O o s h i m a (1978) oglądając ścianę *P. boryanum* w mikroskopie skaningowym stwierdził, że posiada ona na swej powierzchni linie tworzące siateczki, najczęściej o trójkątnych oczkach, w kątach których znajdują się ziarenka lub brodawki. Taka budowa ściany widoczna jest szczególnie dobrze na zdjęciach zamieszczonych w monografii Parry (1979). Przedstawione wyżej spostrzeżenia wydają się przeczyć badaniom M o n e r a (1955), który obserwując ścianę komórkową *P. boryanum* i *P. duplex* w mikroskopie elektronowym stwierdził występowanie u *P. duplex* sześciokątnej regularnej siateczki (inaczej niż u *P. boryanum*, gdzie, jak pisze, na powierzchni ściany widoczne były nieregularne grube pasma).

Z prowadzonych obserwacji wynika, że w skupieniach *P. boryanum* istnieją komórki, które oprócz regularnej skulptury mają ścianę komórkową pokrytą ułożonymi nieregularnie grubymi liniami. Nie jest to tylko wynikiem niewłaściwego przygotowania materiału do obserwacji w mikroskopie skaningowym, lecz cechą charakterystyczną tego gatunku. Potwierdziłoby to obserwacje M o n e r a (1955).

### 3.2.3. *Pediastrum duplex* Meyen 1829

*Pediastrum duplex* był jednym z trzech pierwszych gatunków rodzaju *Pediastrum* opisanych przez M e y e n a w 1829. Od tego czasu liczba nazw jego taksonów rosła i do tej pory nie ma jednolitej, dokładnej klasyfikacji tego

gatunku. Zbliżony swym wyglądem do *P. boryanum* i *P. angulosum*, mimo dość znacznych różnic, był często mylony z nimi lub ich odmianami. Szczególnie podobna do *P. duplex* jest wyróżniona najpierw przez Raciborskiego (1890), później przez Sulka (1969), odmiana *P. boryanum* var. *cornutum*. Charakteryzuje się ona mniej lub bardziej regularnymi przestworami międzykomórkowymi. Jest to cecha charakterystyczna *P. duplex*, lecz nie występuje w żadnych innych odmianach *P. boryanum*. Morozova-Vodjanicka (1929) wyróżniła nawet *P. duplex* var. *cornutum* (Parra 1979). Kształt komórek i wygląd ich wyrostków odpowiadają bardziej *P. boryanum* niż *P. duplex*. Dlatego wydaje się, że odmiana var. *cornutum* powinna być jeszcze dokładnie zbadana, tak by zaszeregowanie jej do gatunku *P. boryanum* czy *P. duplex* było oczywiste i nie wymagało dalszych rewizji.

Wielkość i kształt przestworów międzykomórkowych spowodowały utworzenie w gatunku *P. duplex* odmian: var. *microporum*, var. *clathratum* i var. *reticulatum*. Różnice w kształcie komórek i długości wyrostków były przyczyną opisanie odmian: var. *gracillimum*, var. *lividum*, var. *rotundatum*, var. *brachylobum* i *inflatum*, a kąt jaki tworzą ze sobą wyrostki był cechą wyróżniającą odmianę *divergens* (wg Parry 1979). Parra (1979) podał tylko te odmiany *P. duplex*, których wyróżnienie opiera się na stałych cechach morfologicznych, a w szczególności na skulpturze ściany komórkowej. Uważając tę cechę za stałą i na pewno taksonomicznie najlepszą nie wolno rezygnować z takich cech jak wygląd komórek i wielkość przestrzeni międzykomórkowych. Są to cechy ulegające różnym zmianom, lecz nie zawsze dysponujemy mikroskopem skaningowym, w którym oglądana powierzchnia ściany komórkowej jest dobrze widoczna. Czasem, na skutek niewłaściwego przygotowania preparatu lub w przypadku skupień młodych, zewnętrzna warstwa ściany komórkowej wykazuje tak różny wygląd, że zaklasyfikowanie badanych skupień do odpowiedniego taksonu staje się trudne.

Wyróżnienie odmian u *P. duplex* oparto w pracy na następujących cechach morfologicznych:

- 1) kształt komórek i wielkość przestrzeni międzykomórkowych,
- 2) skulptura ściany komórkowej, oglądanej w mikroskopie świetlnym i skaningowym.

var. *duplex* Meyen 1829 (s. 772, tab. XLIII, fig. 6–20)

**Oryginalna diagnoza:** „Cellulae duobus cum radiis”.

**Synonimy:**

*P. duplex* var. *brachylobum* (A. Br.) Lag. 1882 (Raciborski 1890, s. 110)

*P. duplex* var. *clathratum* (A. Br.) Lag. 1882 (Raciborski 1890, s. 106)

*P. duplex* var. *duplex* f. *reticulatum* (Lag.) Borge 1925 (Bourelly 1966, s. 223)

- P. duplex* var. *genuinum* (A. Br.) 1855 (s. 95)  
*P. duplex* var. *inflata* Wołosz. 1914 (s. 195, tabl. IV, fig. 9)  
*P. duplex* var. *lividum* Racib. 1890 (s. 111, tabl. II, fig. 31)  
*P. duplex* var. *microporum* A. Br. 1855 (s. 92)  
*P. duplex* var. *reticulatum* Lag. 1882 (Raciborski 1890, s. 106)  
*P. duplex* var. *rotundatum* Lucks 1907 (Prescott 1962, s. 224, tabl. 48, fig. 8)  
*P. duplex* var. *setigera* (Corda) Rab. (Kamarenko-Vasileva 1978, s. 127)  
*P. pertusum* Kütz. 1845 (Braun 1855, s. 92)  
*P. pertusum* var. *brachylobum* A. Br. 1855 (s. 93)  
*P. pertusum* var. *clathratum* A. Br. 1855 (s. 93)  
*P. pertusum* var. *microporum* A. Br. 1855 (s. 92)  
*P. pertusum* var. *recurvatum* A. Br. 1855 (s. 93)

**Obserwacje własne.** Skupienia 4-64-komórkowe, o komórkach ułożonych nieregularnie, rzadziej koncentrycznie. Średnica skupień koncentrycznych 34-130  $\mu\text{m}$ , długość skupień owalnych 56-120  $\mu\text{m}$ , szerokość 60-108  $\mu\text{m}$ . Komórki zewnętrzne 6-14  $\mu\text{m}$  długie, 10-24  $\mu\text{m}$  szerokie, z dwoma wyrostkami o długości 4-10  $\mu\text{m}$ . Komórki środkowe prostokątne o długości 6-20  $\mu\text{m}$  i szerokości 8-24  $\mu\text{m}$ . Ściana komórkowa oglądana w mikroskopie świetlnym gładka. W mikroskopie skaningowym widoczne nieregularne linie będące prawdopodobnie artefaktami, lub regularna o trójkątnych oczkach siateczka (tabl. XVI - 2, 3).

Spotykane układy komórek w skupieniach (tabl. XIV - 1-6; XV - 1-4): 0+4; 2+6; 1+5+10; 1+5+10+16; 6+11+15; 5+11+16; 2+8+13+18+23; 4+9+12+17+23.

Odmiana ta była podawana z okolic Łodzi przez: Kadłubowską (1961), Sicińskiego (1967), Kalinowską (1970), Kadłubowską i in. (1972), Rakowską (1974), Kalinowską-Kucharską i Ligowskiego (1976), Król-Łuszczczyńską (1976), Ligowskiego (1977, 1986), Chłąd (1985).

var. *gracillimum* W. et G. S. West 1895

**Synonimy:**

*P. gracile* A. Br. 1855 (s. 91)

**Obserwacje własne.** Skupienia 8-32-komórkowe o bardzo dużych przestrzeniach międzykomórkowych, na ogół koncentryczne, o średnicy 40-114  $\mu\text{m}$ . Komórki zewnętrzne i wewnętrzne prawie takiego samego kształtu, przypominające wyraźnie literę X. Długość komórki zewnętrznej 5-8  $\mu\text{m}$ , szerokość 12-16  $\mu\text{m}$ . Komórki środkowe o długości 8-12  $\mu\text{m}$  i szerokości 12-18  $\mu\text{m}$ . Wyrostki prawie na całej swej długości - wynoszącej 5-20  $\mu\text{m}$  - takiej samej grubości. Ściana komórkowa gładka.

Spotykane układy komórek w skupieniach (tabl. XVII - 1-6); 2+6; 1+5+10; 1+5+10+16.



var. *rugulosum* Raciborski 1890 (s. 107, tabl. II, fig. 29)

**Oryginalna diagnoza:** „Coenobia saepe oblonga elliptica; cellulae radii aequae longae ac latae, usque ad medium conjunctae, supra sinu acutangulo discretae; dorso non profunde, angulato aut rotundato emarginatae, postice leviter excisae aut truncate, margine lateribusque subdentatis. Lobi parum elongati processibus carentes, apice truncati et bidentati. Cellulae disci polygonae, antice et rarius postice leviter excisae; discus lacunis parvis pertusus.

Membrana tenuis, hyalina aut rutilo tincta, rugosa, undulato verruculosa. Granulationes dense dispositae, inaequates, irregulares nonnunquam paullo elongatae.

Dispositiones cellulorum has observavi: (2+6), (6+10), (6+15+19+24).

Cellulae ad 25  $\mu\text{m}$  longae et latae, coenobia ad 240  $\mu$  latae”.

**Synonim:**

*P. duplex* var. *subgranulatum* Racib. 1890 (s. 106)

**Obserwacje własne.** Skupienia duże 32–64-komórkowe o niedużych i nierównych otworach. Średnica skupień koncentrycznych 100–230  $\mu\text{m}$ , długość skupień owalnych 142–200  $\mu\text{m}$ . Komórki zewnętrzne o długości 10–16  $\mu\text{m}$  i szerokości 16–28  $\mu\text{m}$ , o wyrostkach często „trójkątnych” długości 6–16  $\mu\text{m}$ . Komórki wewnętrzne prawie prostokątne długie 14–20  $\mu\text{m}$  i szerokie 20–28  $\mu\text{m}$ . Cechą charakterystyczną tej odmiany jest widoczna dobrze w mikroskopie świetlnym i skaningowym siateczkowata skulptura ściany komórkowej. Wielkość oczek siateczki utworzonej przez grube nieregularne linie – kreseczki jest różna i wydaje się być zależna od wieku skupień. W skupieniach młodych gęstość linii jest większa niż w skupieniach starych (tabl. XIX – 1–3; XX – 1–4).

Spotykane układy komórek w skupieniach (tabl. XVIII – 1–4): 1+6+10+15; 3+9+12+18+22.

### 3.2.4. *Pediastrum integrum* Nägeli 1849

Opisany przez Nägelięgo (1849) gatunek *P. integrum* charakteryzuje się występowaniem na wypukłej, górnej części komórki zewnętrznej dwóch krótkich wyrostków, o których sam autor pisał, że są tak słabo związane z komórką, że mogą łatwo odpaść. Nägeli (1849), a później i Raciborski (1890) pisali też o skupieniach *P. integrum* zupełnie bez wyrostków (var. *scutum* Racib.) albo z jednym tylko wyrostkiem.

Szczegółowe badania Parry (1979) wykazały, że kształt komórek *P. integrum* w prowadzonych przez niego hodowlach nie ulegał zmianie. To utwierdziło go w przekonaniu, że nie jest to żadna forma przejściowa, lecz stosunkowo mało zmienny, odrębny gatunek. Podając opis tego gatunku Parra stwierdził, że wyrostki komórek brzeżnych bardzo często nie leżą w jednej

plaszczyźnie, dlatego widzimy nieraz tylko jeden z nich. Spostrzeżenia te oraz kształty komórek, podane już przez Nägelięgo (1849), są bardzo pomocne przy odróżnianiu *P. integrum* od *P. boryanum* var. *brevicorne* A. Br., która to odmiana posiada komórki brzeżne i wyrostki bardzo podobne do *P. integrum*. Przy wyróżnianiu tego gatunku spośród innych brano pod uwagę dwuwarstwowe (opisane już przez Nägelięgo w 1849 r.) ułożenie komórek w środku skupienia (tabl. XXI – 5), co w tym wypadku, inaczej niż we wszystkich innych gatunkach rodzaju *Pediastrum*, może być cechą taksonomiczną.

Cechy taksonomiczne *P. integrum* to:

- wypukły lub prawie płaski brzeg komórki zewnętrznej,
- krótkie, często nie leżące w płaszczyźnie skupienia wyrostki.

*P. integrum* Nägeli 1849 (s. 96, tabl. 5, fig. 4, a–n)

*P. integrum* ssp. *braunianum* (Grun.) Nord. (Raciborski 1890, s. 89)

*P. integrum* ssp. *braunianum* f. *brevicorne* Racib. 1890 (s. 90, tabl. II, fig. 4)

*P. integrum* ssp. *braunianum* f. *longicornis* Racib. 1890 (s. 89, tabl. II, fig. 3)

*P. integrum* ssp. *genuinum* Blei. (Raciborski 1890, s. 86)

*P. integrum* ssp. *scutum* Racib. 1890 (s. 88, tabl. II, fig. 6)

*P. integrum* var. *tiroloense* Hansg. 1892 (Lemmermann, Brunnthaler, Pascher 1915, s. 92)

*P. boryanum* var. *depauperata* Wille 1924 (Bigéard 1933, s. 112)

*P. pearsonii* G. S. West (Lemmermann, Brunnthaler, Pascher 1915, s. 93)

**Obserwacje własne.** Skupienia 8–32-komórkowe, o komórkach ściśle do siebie przylegających lub z niewielkimi przestworami międzykomórkowymi. Średnica skupień 26–72  $\mu\text{m}$ . Komórki zewnętrzne o brzegu prawie płaskim lub bardzo lekko wypukłym, o długości 6–10  $\mu\text{m}$  i szerokości 8–12  $\mu\text{m}$ . Wyrostki krótkie 2–4  $\mu\text{m}$  długie, ustawione często w różnych płaszczynach. Komórki środkowe okrągłe o średnicy 6–12  $\mu\text{m}$ . Nieraz komórki środkowe ułożone w trzech równoległych do siebie rzędach (tabl. XXII – 2).

Spotykane układy komórek w skupieniach (tabl.: XXI – 1–6; XXII – 1–5): 2+6; 1+5+10; 1+5+10+16.

### 3.2.5. *Pediastrum kawraiskyi* Schmidle 1897

Cechami wyróżniającymi *P. kawraiskyi* spośród pozostałych gatunków rodzaju *Pediastrum* są kształt i ułożenie wyrostków. Cechy te oraz długość wyrostków przyczyniły się do utworzenia w obrębie tego gatunku dwóch odmian – var. *brevicorne* Lemm. i var. *cornutum* Moroz.-Vod. Obserwacje prowadzone przez wielu badaczy (m. in. Parra 1979) dowiodły, że odmiany te są synonimami gatunku.

Ciekawe spostrzeżenia dotyczące ułożenia komórek w skupieniu przedstawił Bigeard (1933) podając, że czasem widoczne jest ułożenie niektórych komórek w dwu płaszczyznach. Obserwowane przez tego autora skupienia były prawdopodobnie skupieniami starymi, lub układ ten mógł być spowodowany silnym wygięciem całego skupienia, co w rezultacie dało taki obraz.

O różnych formach zmienności w obrębie omawianego gatunku pisał Gorjačev (1961). Według niego, duża koncentracja soli w roztworze (występująca często w starych hodowlach) powoduje powstawanie komórek okrągłych, pozbawionych wyrostków lub układów wielowarstwowych. W hodowanych przez siebie skupieniach *P. kawraiskyi* Gorjačev (1961) zauważył zmiany w liczbie, ułożeniu i długości wyrostków oraz wypełnieniu ich cytoplazmą. Na podstawie wyników swych badań wysunął sugestię co do słuszności wyróżniania w obrębie tego gatunku odmian. W literaturze wyodrębnienie odmiany *P. kawraiskyi* var. *brevicorne* jako osobnego taksonu spotkano tylko u Brunnthaler (1915). W pozostałych dostępnych pracach odmiany utworzone przez Morozową-Vodjanicką i Lemmermanna włączone są do gatunku.

*P. kawraiskyi* Schmidle 1897

**Synonimy:**

*P. kawraiskyi* var. *brevicorne* Lemm. 1898 (Lemmermann, Brunnthaler, Pascher 1915, s. 103)

*P. kawraiskyi* var. *cornutum* Moroz.-Vod. 1925 (Parra 1979, s. 102)

**Obserwacje własne.** Skupienia 16–32-komórkowe, najczęściej w kształcie wygiętego dysku, bez przestworów międzykomórkowych, o średnicy 42–86  $\mu\text{m}$  lub długości 56–96  $\mu\text{m}$  i szerokości 60–92  $\mu\text{m}$ . Komórki zewnętrzne stożkowatego kształtu długości 10–14  $\mu\text{m}$  i szerokości 10–16  $\mu\text{m}$  o dwóch leżących w różnych płaszczyznach wyrostkach – 6–10  $\mu\text{m}$  długich. Komórki wewnętrzne najczęściej pięciokątne o długości 8–16  $\mu\text{m}$  i szerokości 12–16  $\mu\text{m}$ .

Spotykane układy komórek w skupieniach (tabl. XXIII – 1–6; XXIV – 1–6; XXV – 1, 2): 4+9; 1+5+10; 1+5+10+16; 1+6+12+13; 1+6+10+14; 1+6+10+15; 5+11+15.

Wszystkie obserwowane skupienia tego gatunku miały komórki o ścianie posiadającej liczne, nieregularnie ułożone granulacje (tabl. XXV – 3). Gatunek podawany był z okolic Łodzi przez: Kalinowską (1970), Kadłubowską i in. (1972), Kalinowską-Kucharską i Ligowskiego (1976), Ligowskiego (1977).

### 3.2.6. *Pediastrum simplex* Meyen 1829

*P. simplex* jest jedynym gatunkiem wśród rodzaju *Pediastrum*, w którym komórki zewnętrzne posiadają tylko jeden wyrostek.

Zgodnie z najnowszymi poglądami (Sulek 1969; Parra 1979; Komárek, Fott 1983) wszystkie taksony rodzaju *Pediastrum*, których komórki brzeżne posiadają jeden wyrostek, zaliczane są do *P. simplex*, niezależnie od układu komórek w skupieniach i wielkości przestworów międzykomórkowych.

Cechą, na podstawie której wyróżniono odmianę *P. simplex* var. *sturmii*, jest kształt komórek zewnętrznych i wewnętrznych.

var. *simplex* Meyen 1829 s. 772, tabl. XLIII, fig. 1-5

**Oryginalna diagnoza:** „Cellulae uno cum radio”.

**Synonimy:**

- P. simplex* var. *clathratum* (Schröt.) Chod. 1902 (s. 226, ryc. 149)
- P. simplex* var. *clathratum* f. *microporum* (Lemm.) G. S. West 1907 (Barta 1976, s. 283)
- P. simplex* var. *cordanum* Hansg. 1889 (Hansgirg 1892, s. 118)
- P. simplex* var. *duodenarium* (Bail.) Rab. 1868 (Hansgirg 1892, s. 118)
- P. simplex* var. *echinulatum* Wittr. 1883 (Hansgirg 1892, s. 118)
- P. simplex* var. *granulatum* Lemm. 1898 (Lemmermann, Brunnthaler, Pascher 1915, s. 94)
- P. simplex* var. *radians* Lemm. 1897
- P. simplex* f. *clathrata* Schröt. 1883 (Raciborski 1890, s. 91)
- P. clathratum* (Schröt.) Lemm. 1897
- P. clathratum* var. *annulatum* Wołosz. 1912 (Lemmermann, Brunnthaler, Pascher 1915, s. 94, 95)
- P. clathratum* var. *asperum* Lemm., 1897 (Lemmermann, Brunnthaler, Pascher 1915, s. 94, 95)
- P. clathratum* var. *baileyum* Lemm. 1897 (Lemmermann, Brunnthaler, Pascher 1915, s. 94, 95)
- P. clathratum* var. *cordanum* (Hansg.) Lemm. 1897 (Lemmermann, Brunnthaler, Pascher 1915, s. 94, 95)
- P. clathratum* var. *duodenarium* (Bail.) Lemm. 1897 (Lemmermann, Brunnthaler, Pascher 1915, s. 94, 95)
- P. clathratum* var. *microporum* Lemm. 1899 (Lemmermann, Brunnthaler, Pascher 1915, s. 94, 95)
- P. clathratum* var. *punctatum* Lemm. 1897 (Lemmermann, Brunnthaler, Pascher 1915, s. 94, 95)
- P. ovatum* (Ehr.) A. Br. 1855 (s. 81)
- P. schroeteri* Lemm. 1897 (Migula 1907, s. 703)
- P. schroeteri* var. *microporum* Lemm. (Migula 1907, s. 703)
- P. triangulum* (Ehr.) A. Br. 1855 (s. 81)

**Obserwacje własne.** Skupienia 8–32-komórkowe, o komórkach połączonych ze sobą w 3–4 miejscach, często o dużych przestrzeniach międzykomórkowych, czasem z jedną dużą „dziurą” środkową. Średnica skupień

60–134  $\mu\text{m}$ . Skupienia niekoncentryczne o długości 70–120  $\mu\text{m}$  i szerokości 60–100  $\mu\text{m}$ . Komórki zewnętrzne kształtu trójkątnego o długości 4–18  $\mu\text{m}$  i szerokości 8–20  $\mu\text{m}$ , zakończone jednym wyrostkiem 4–10  $\mu\text{m}$  długim. Komórki środkowe również najczęściej trójkątne, nieraz czterokątne lub owalne o długości 6–20  $\mu\text{m}$  i szerokości 6–22  $\mu\text{m}$ .

Spotykane układy komórek w skupieniach (tabl. XXVI – 1–3, 6; XXVII – 1–5; XXVIII – 1–3): 0+8; 3+13; 4+12; 5+11; 15+17.

Odmiana ta była podawana z okolic Łodzi przez: Kadłubowską (1961), Rakowską (1974), Chłąd (1985).

var. *sturmii* (Reinsch) Wolle 1887

#### Synonimy:

*P. sturmii* Rein. 1867 (Lemmermann, Brunthaler, Pascher 1915, s. 93)

*P. sturmii* var. *crenulatum* Presc. 1965 (s. 453, tabl. V, fig. 17)

*P. sturmii* var. *echinulatum* (Wittr. et Nord.) Lemm. 1897 (Lemmermann, Brunthaler, Pascher 1915, s. 93)

**Obserwacje własne.** Skupienia 8–16-komórkowe o średnicy 84–120  $\mu\text{m}$ . Komórki zewnętrzne czterokątne o długości 8–22  $\mu\text{m}$  i szerokości 10–18  $\mu\text{m}$ . Wyrostek długości 12–16  $\mu\text{m}$ . Komórki środkowe wielokątne lub prawie kuliste o średnicy 8–20  $\mu\text{m}$  przylegają do siebie prawie całymi ścianami, zostawiając niewielkie wolne przestrzenie (tabl. XXVI – 4, 5; XXVII – 6).

Raciborski (1890) obserwując skupienia *P. simplex* podał, że widział „błonę zupełnie gładką jedynie na bardzo młodych komórkach; na starszych była ona bądź punktowato brodawkowatą, bądź nawet drobnymi, ale ostrawymi kolczykami pokrytą”.

Parrá (1979) oglądając skupienia o ścianie, która w mikroskopie świetlnym wydawała się gładka, opisał nową odmianę *P. simplex* var. *pseudoglabrum*. W mikroskopie skaningowym stwierdził występowanie na jej powierzchni delikatnych rowków.

W prowadzonych obserwacjach spotkano skupienia, które oglądane w mikroskopie świetlnym miały ścianę pozbawioną jakichkolwiek elementów ornamentacji. Brak dokładniejszych badań nie pozwolił zaliczyć ich do odmiany utworzonej przez Parrá (1979).

Millington i Gawlik (1975) prowadząc badania cytologiczne stwierdzili, że wzór ściany komórkowej wyznaczony jest przez „wzorniki” membrany cytoplazmatycznej. Autorzy ci sugerowali również, że rozmieszczenie organelli może być czynnikiem określającym kształt komórki.

W próbie z 21 maja 1985 r. ze stan. 6 spotkano skupienia, w których komórki ułożone były przestrzennie (tabl. XXVIII – 6). Regularność w tym ułożeniu oraz prawidłowy kształt komórek odpowiadający komórkom *P. simplex* var. *sturmii* sprawił wrażenie, jakby nie chodziło o jakąś inną formę

tego samego gatunku, lecz o nowy zupełnie gatunek. Niewielka liczba osobników oraz brak możliwości ich hodowli i obserwacji dotyczących rozmnażania i zmienności w obrębie klonu nie pozwoliły na wyjaśnienie tych wątpliwości.

### 3.2.7. *Pediastrum tetras* (Ehrenberg) Ralfs 1844

Charakterystyczny kształt komórek zewnętrznych, podzielonych na dwie jednakowe części, na końcu których mogą znajdować się cztery bardzo niewielkie wyrostki, wyróżnia *P. tetras* spośród innych omawianych gatunków rodzaju *Pediastrum*. Skupienia tego gatunku są rozróżniane na ogół bez dokładnej analizy morfologicznej, lecz istnieją opisane do tej pory dwa gatunki, które kształtem swych komórek przypominają *P. tetras*. Są nimi *P. biradiatum* (szczególnie układ komórek 1+7) i *P. obtusum* (opisany przez L u c k s a w 1907 r.), którego dokładną analizę przeprowadził P a r r a (1984).

Gatunki te wykazują różnice w kształcie i ułożeniu komórek zewnętrznych i wewnętrznych. *P. obtusum* posiada komórki zewnętrzne czworokątne o bardzo wąskim, na końcu rozszerzonym wcięciu pomiędzy płatkami. *P. biradiatum* charakteryzuje się wcięciem dość szerokim, dochodzącym do środkowej części komórki, a u *P. tetras* wcięcie to zakończone jest na 1/3 wysokości komórki. Ważną różnicą w kształcie komórek zewnętrznych jest układ płatków, które u *P. obtusum* stykają się ze sobą na całej długości, zostawiając w końcowej części komórki niewielką przerwę, natomiast u *P. biradiatum* i *P. tetras* tworzą ze sobą kąt ostry.

Komórki wewnętrzne porównywanych wyżej gatunków są do siebie bardzo podobne i posiadają głębokie wąskie wcięcia. Układ komórek w skupieniach u *P. biradiatum* jest inny niż w pozostałych dwóch rozpatrywanych taksonach, gdzie komórki stykają się ze sobą całymi ścianami.

K o m á r e k w 1983 r. opisał *P. orbitale*, którego kształt komórek zewnętrznych zbliżony jest do występującego u gatunków opisywanych wyżej. Komórki wewnętrzne tego gatunku posiadają zamiast wąskiego długiego wcięcia, płytkie wyraźnie zaokrąglone wycięcie, obecne również u podstawy komórek zewnętrznych, co odróżnia ten gatunek od *P. tetras*, *P. obtusum* i *P. biradiatum*.

### *P. tetras* (Ehrenberg) Ralfs 1844

#### Synonimy:

*P. tetras* var. *anomalum* Handa 1927 (Bigeard 1933, s. 119)

*P. tetras* var. *burmanicum* Handa 1927 (Bigeard 1933, s. 119)

*P. tetras* var. *excisum* Rab. (Bigeard 1933, s. 119)

*P. tetras* var. *perforata* Wołosz. 1914 (s. 196, tabl. IV, fig. 10)

*P. tetras* var. *tetraodon* (Corda) Hansg. 1888 (Hansgirg 1892, s. 112)

- P. tetras* f. *caudata* (A. Br.) Racib. 1890 (s. 115)  
*P. tetras* f. *cuspidata* (A. Br.) Racib. 1890 (s. 115)  
*P. tetras* f. *excisa* (A. Br.) Racib. 1890 (s. 115)  
*P. tetras* f. *truncata* (A. Br.) Racib. 1890 (s. 115)  
*P. caudatum* A. Br. 1855 (s. 101)  
*P. ehrenbergii* (Corda) A. Br. 1855 (s. 97)  
*P. ehrenbergii* f. *excisum* A. Br. 1855 (s. 97)  
*P. ehrenbergii* f. *cuspidatum* A. Br. 1855 (s. 97)  
*P. ehrenbergii* f. *truncatum* A. Br. 1855 (s. 97)  
*P. heptactis* (Ehr.) Menegh. 1840 (Siemińska 1951)  
*P. tetraodon* (Corda) A. Br. 1855 (s. 101)

**Obserwacje własne.** Skupienia zazwyczaj koncentryczne 4–16-komórkowe o średnicy 20–50  $\mu\text{m}$ . Komórki zewnętrzne czworokątne, podzielone na dwie części prawie równej wielkości, o niewielkich, płytkich wgłębieniach na szczycie, co sugerować może cztery malutkie wyrostki komórek brzeżnych. Długość komórek zewnętrznych 6–12  $\mu\text{m}$ , szerokość 10–12  $\mu\text{m}$ . Komórki wewnętrzne ułożone ściśle obok siebie dotykają się całymi swoimi ścianami i posiadają w środku wcięcie nie dłuższe nigdy niż ok. 1/3 długości komórki. Średnica komórki środkowej 6–10  $\mu\text{m}$ .

Spotykane układy komórek (tabl. XXX – 1–6; XXXI – 1–6): 4+0; 0+7; 1+7; 5+11; 6+10.

*P. tetras* jest jednym z niewielu taksonów rodzaju *Pediastrum*, gdzie ściana komórkowa nie ma decydującego znaczenia przy klasyfikacji. Parra (1979) pisze „Im Lichtmikroskop erscheint sie [ściana komórkowa] entweder glatt oder unregelmässig durch winzige Granula skulpturiert”. Dalej stwierdza ten autor, że oglądając skupienia *P. tetras* przy użyciu mikroskopu skaningowego, widoczna jest „słaba siatka utworzona z polygonalnych oczek, z granulacjami”. W badanym materiale stwierdzono występowanie skupień o ścianie gładkiej (tabl. XXXII – 1) i siateczkowatej (tabl. XXXII – 2). Gatunek ten był podawany z okolic Łodzi przez: Kadłubowską (1961), Sicińskiego (1967), Kalinowską (1970), Plińskiego (1970), Kadłubowską i in. (1972), Rakowską (1974), Kalinowską-Kucharską i Ligowskiego (1976), Król-Łuszczynską (1976), Ligowskiego (1977, 1986), Chłąd (1985).

#### 4. PODSUMOWANIE WYNIKÓW

1. W pracy poddano dokładnej analizie morfologicznej 14 taksonów badanego rodzaju, uwzględniając wszystkie cechy taksonomiczne zawarte w monografiach A. Brauna (1855), Raciborskiego (1890), Bigear-

da (1933), Sulka (1969), Parry (1979) oraz w opracowaniu Komárka i Fotta (1983).

2. Zwrócono szczególną uwagę na skulpturę ściany komórkowej badanych glonów.

3. Wyniki obserwacji zilustrowano zamieszczonymi na końcu pracy tablicami.

4. Przy opisie taksonów rodzaju *Pediastrum* podano ich synonimy zamieszczone w dostępnej literaturze, a ustalone wg monografii Parry (1979) lub opracowania Komárka i Fotta (1983).

5. Do przyjętego w pracy układu systematycznego zaproponowanego przez Komárka i Fotta (1983) dodano odmianę *P. boryanum* var. *pseudoglabrum*, utworzoną przez Parre (1979).

6. Z okolic Łodzi dotychczas notowane były następujące taksony: *P. biradiatum* var. *biradiatum*, *P. boryanum* var. *boryanum*, *P. duplex* var. *duplex*, *P. kawraiskyi*, *P. simplex* var. *simplex* i *P. tetras*. Pozostałych siedem taksonów jest nowych dla badanego terenu.

7. Biorąc pod uwagę kształt komórek i wielkość wyrostków, proponuje się przeniesienie utworzonych przez Prescottta (1965) odmian: *P. angulosum* var. *tuberculatum* i var. *granulatum* do *P. boryanum*.

## 5. PIŚMIENICTWO

- Bigéard, E. 1933. *Les Pediastrum d'Europe*. Trav. Bot. Univ. Cathol. Angers, 5: 1-192.
- Bourelly, P. 1966. *Les algues d'eau douce*. Boubée, Paris: 1-511.
- Braun, A. 1855. *Algarum unicellularium genera nova et minus cognita*. Lipsiae: 1-111.
- Chład, M. 1985. *Glony stawu rybnego w Kłobucku*. Maszynopis w Inst. Biol. Środowiskowej Uniw. Łódz.
- Chodat, R. 1902. *Algues vertes de la Suisse. Pleurococoides - Chroolepoides*. Matériaux pour la flore cryptogamique Suisse, 1, 3: 224-230.
- Dykczyńska, K. 1981. *Wody*. [W:] *Województwo miejskie łódzkie*. Wyd. Uniw. Łódz., Łódź: 40-51.
- Gorjačev, P. P. 1961. *Amplituda izmenčivosti formy kletki i cenobija Pediastrum polydens Mor.-Vod. a P. kawraiskyi Schmidle*. Bot. Žurn., 46, 7: 998-1111.
- Gutwiński, R. 1896. *De nonnullis Algis novis vel minus cognitis*. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. PAU, 30: 32-63.
- Hansgirg, A. 1892. *Prodromus der Algenflora von Böhmen*. II Tl. Arch. Naturwiss. Landesdurchf. Böhmen, Sect. Bot., 8, 4: 1-268.
- Kadłubowska, J. Z. 1961. *Glony zbiorników wodnych Łodzi i okolicy*. Bull. Soc. Sci. Lodz. 3, 71: 1-163.
- Kadłubowska, J. Z., Ligowski, R., Szalacha, J., Kalinowska, E. 1972. *Glony stawu rybnego Okręt*. Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser. 2, 51: 49-64.
- Kaichi Ooshima, 1978. *Surface Structure of the Cell Wall of Pediastrum biradiatum and P. boryanum*. College of Agriculture and Veterinary Medicine, Nihon Univ., 14: 43-48.



- Kalinowska, E. 1970. *Analiza morfologiczna gatunków rodzaju Pediastrum występujących w stawie Okręt*. Maszynopis w Inst. Biol. Środowiskowej Uniw. Łódź.
- Kalinowska-Kucharska, E., Ligowski, R. 1976. *Głony dorzecza Pilicy na odcinku Koniecpol – Tomaszów Mazowiecki*. Zesz. Nauk. Uniw. Łódź., ser. 2: 207–240.
- Komárek, J., Fott, B. 1983. *Das Phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer*. 16, 7, 1, Stuttgart: 1–1044.
- Komarenko, L. E., Vasileva, U. 1978. *Presnovodnyje zelenyje vodorosli vodojemov Jakucji*. Izd. Nauka, Moskva: 1–283.
- Kondracki, J. 1981. *Geografia fizyczna Polski*. PWN, Warszawa: 1–463.
- Koršikov, O. A. 1953. *Podklas Protokokovi (Protococcineae), Vakuolni (Vacuolales) ta Protokokovi (Protococcales)*. Viznačnik prisnovodnich vodoroslei USRR. 5, Kiev: 1–439.
- Król-Łuszczynska, A. 1976. *Głony występujące w zbiorniku „a” na torfowisku w Magdalenowie, ze szczególnym uwzględnieniem glonów z rzędu Chlorococcales oraz analiza morfologiczna Cymbella gracilis (Rab.) Cl.* Maszynopis w Inst. Biol. Środowiskowej Uniw. Łódź.
- Lemmermann, E., Brunnthaler, J., Pascher, A. 1915. *Chlorophyceae. II. Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. 5. Verl. G. Fischer, Jena: 1–250.
- Ligowski, R. 1977. *Głony osiadłe rzeki Bobrówki i niektórych stawów położonych w jej dolinie*. Maszynopis w Inst. Biol. Środowiskowej Uniw. Łódź.
- Ligowski, R. 1986. *Sessile algae in lower sections of the main tributaries of the Widawka river*. Acta Univ. Lodz., Folia bot., 4: 171–202.
- Meyen, F. J. F. 1829. *Beobachtungen über einige niedere Algenformen*. Acta Acad. Leop. 14: 771–778.
- Migula, W. 1907. *Cyanophyceae, Diatomaceae, Chlorophyceae*. 1.Tl. Algen. 2. Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz. Gera: 1–918.
- Millington, W. F., Gawlik, S. R. 1967. *Silica in the Wall of Pediastrum*. „Nature”, 216: 68.
- Millington, W. F., Gawlik, S. R. 1970. *Ultrastructure and initiation of wall pattern in Pediastrum boryanum*. Amer. J. Bot., 57, 5: 552–561.
- Millington, W. F., Gawlik, S. R. 1975. *Cell shape and wall pattern in relation to cytoplasmic organization in Pediastrum simplex*. Amer. J. Bot., 62, 8: 824–832.
- Moner, J. G. 1955. *Cell wall structure in Pediastrum as revealed by electron microscopy*. Amer. J. Bot., 42, 9: 802–806.
- Moner, J. G., Chapman, C. B. 1963. *Cell wall formation in Pediastrum biradiatum as revealed by the electron microscope*. Amer. J. Bot., 50, 10: 992–998.
- Nägeli, C. 1849. *Gattungen einzelliger Algen*. Zürich: 1–137.
- Parra Barrientos, O. O. 1979. *Revision der Gattung Pediastrum Meyen (Chlorophyta)*. Bibl. Phycol., 48: 1–242.
- Parra, O. O. 1984. *Additions to the Revision of the Genus Pediastrum Meyen (Chlorophyta). 2. Pediastrum obtusum Lucks and its Related Species*. „Nova Hedwigia”, 39, 1–2: 75–84.
- Pliński, M. 1970. *Skład jakościowy i ilościowy glonów rzeki Sokółówki (ok. Łodzi) w cyklu rocznym*. Zesz. Nauk. Uniw. Łódź., ser. 2, 36: 63–74.
- Prescott, G. W. 1962. *Algae of the Western Great Lakes Area WMC*. Brown Co. Inc., Dubuque, Iowa: 1–977.
- Prescott, G. W., Vinyard, W. C. 1965. *Ecology of Alaskan freshwater algae*. V. *Limnology and flora. Malipuk Lake*. Trans. Amer. Micr. Soc., 84 (4): 427–478.
- Raciborski, M. 1890. *Przegląd gatunków rodzaju Pediastrum*. Rozpr. Spraw. Wydz. Mat.-Przyr. PAU, 20: 84–120.
- Rakowska, B. 1974. *Głony stawów w Arturówku*. Zesz. Nauk. Uniw. Łódź., ser. 2, 54: 123–133.
- Rakowska, B. 1984. *Głony rzeki Rawki*. Acta Univ. Lodz., Folia bot., 3: 283–320.
- Ralfs, J. 1848. *British Desmidiaceae*. London: 1–226.

- Siemińska, J. 1951. *Asterionella formosa* Hassal var. *acaroides* Lemm. Acta Soc. Bot. Pol., 21: 235-239.
- Siciński, J. T. 1967. *Morfologia gatunków rodzaju Pediastrum Meyen, występujących w stawie rybnym „Niwa Leśna” (pow. belchatowski)*. Maszynopis w Inst. Biol. Środowiskowej Uniw. Łódz.
- Sulek, J. 1969. *Taxonomische Übersicht der Gattung Pediastrum Meyen*. [W:] Fott B. (ed). *Studies in Phycology*, Praha: 197-261.
- Wołoszyńska, J. 1914. *Zellpflanzen Ostafrikas, gesammelt auf der Akademischen Studienfahrt 1910*. „Hedwigia”, 55: 183-223.
- Wołoszyńska, J. 1923. *Rozmieszczenie glonów osiadłych na dnie Wigier*. Spraw. Stac. Hydrobiol. Wigry, 1, 2-3: 8-67.

## 6. SUMMARY

Morphological characteristics of 14 taxons of the genus *Pediastrum*: *P. biradiatum* var. *biradiatum*, *P. biradiatum* var. *longecornutum*, *P. boryanum* var. *boryanum*, *P. boryanum* var. *brevicorne*, *P. boryanum* var. *longecornutum*, *P. boryanum* var. *pseudoglabrum*, *P. duplex* var. *duplex*, *P. duplex* var. *gracillimum*, *P. duplex* var. *rugulosum*, *P. integrum*, *P. kawraiskyi*, *P. simplex* var. *simplex*, *P. simplex* var. *sturmii*, *P. tetras* were monitored in 8 ponds of the Łódź City, and Łódzkie and Skierniewickie Voivodships in 1984-1987.

Observations of the sculpture of the cell wall of the investigated algae allow me to make the conclusion that it is the most constant specific character. Due to this the race *P. boryanum* var. *pseudoglabrum* might be included in the taxonomic system of Komárka, Fotta (1983).

Dr Małgorzata Sitkowska  
Katedra Botaniki  
Uniwersytetu Łódzkiego  
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

Wpłynęło do Redakcji  
Folia botanica  
19.01.1990