

## Sinice (*Cyanophyta*) i glony (*Algae*)

TERESA MROZIŃSKA

Zakład Botaniki, Instytut Biologii, Wyższa Szkoła Pedagogiczna, ul. M. Konopnickiej 15, 25–406 Kielce

**Treść.** Około 200 taksonów glonów i sinic jest dotychczas znanych z terenu Pienińskiego Parku Narodowego. Należą one do dziesięciu klas: *Bacillariophyceae*, *Chrysophyceae*, *Xanthophyceae*, *Chlorophyceae*, *Zygnematophyceae*, *Cladophorophyceae*, *Ulvophyceae*, *Charophyceae*, *Rhodophyceae* i *Cyanophyceae*. Flora ta ma dość specyficzny charakter o czym świadczy cały szereg gatunków rzadkich i interesujących. Wśród nich na uwagę zasługują: *Gongrosira calcifera* KRIEGER, *Oocardium stratum* NÄGELI, *Chrysonebula holmesii* LUND, *Bulbochaete pseudoareolata* O. & W. BOCK, *Cymbella simonsenii* KRAMMER, *Batrachospermum boryanum* SIRODOT. Niektóre z nich, dzięki zdolności wytrącania soli wapnia, tworzą charakterystyczne inkrustacje wapienne.

Najbardziej bogate w gatunki okazały się potoki i młaki w części centralnej Parku. W innych częściach Parku są one znacznie uboższe a ich flora algologiczna wskazuje dość wyraźnie na istniejące zanieczyszczenie wody spowodowane prawdopodobnie dopływem nutrientów.

### WSTĘP

Zmiany zachodzące w ostatnich latach w systematyce szczególnie sinic i okrzemek powodują, że niektóre gatunki wymienione przez wcześniejszych autorów figurują pod nowymi nazwami.

#### W obrębie sinic są to:

- *Lyngbya amplivaginata* VAN GOOR = *Leptolyngbya amplivaginata* (VAN GOOR) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK (1988),
- *Lyngbya martensiana* MENEGHINI ex GOMONT = *Porphyrosiphon martensianus* (MENEGHINI ex GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK (1988),
- *Phormidium foveolarum* Gomont = *Leptolyngbya foveolarum* (RABENHORST ex GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK (1988).

#### W obrębie okrzemek są to:

- *Achnanthes flexella* (KÜTZING) BRUN = *Eucocconeis flexella* (KÜTZING) CLEVE,

- *Achnanthes lapponica* (HUSTEDT) HUSTEDT = *Achnanthes laevis* OESTRUP (KRAMMER & LANGE-BERTALOT 1991a),
- *Anomoeoneis vitrea* (GRUNOW) ROSS = *Brachysira vitrea* (GRUNOW) ROSS (LANGE-BERTALOT & MOSER 1994),
- *Cyclotella comta* KÜTZING = *Cyclotella radiosa* (GRUNOW) LEMMERMANN (KRAMMER & LANGE-BERTALOT 1991),
- *Cyclotella kuetzingiana* THWAITES = *Cyclotella meneghiniana* KÜTZING (KRAMMER & LANGE-BERTALOT 1991),
- *Melosira arenaria* MOORE = *Ellerbeckia arenaria* (MOORE) CRAWFORD (KRAMMER & LANGE-BERTALOT 1991),
- *Navicula cuspidata* (KÜTZING) KÜTZING = *Craticula cuspidata* (KÜTZING) D.G. MANN (LANGE-BERTALOT 1993),
- *Navicula pupula* KÜTZING = *Sellaphora pupula* (KÜTZING) MERESCH.,
- *Navicula pygmaea* KÜTZING = *Falacia pygmaea* (KÜTZING) LANGE-BERTALOT,

- *Navicula subminuscula* MANGUIN = *Craticula subminuscula* (MANGUIN) D.G. MANN,
- *Nitzschia kuetzingiana* HILSE = *Nitzschia pusilla* GRUNOW emend. LANGE-BERTALOT 1976,
- *Pinnularia interrupta* W. SMITH = *Pinnularia mesolepta* (EHRENBERG) W. SMITH (KRAMMER 1992),
- *Pinnularia maior* (KÜTZING) RABENHORST = *Pinnularia neomajor* KRAMMER (1992),
- *Synedra amphicephala* KÜTZING var. *austriaca* GRUNOW = *Fragilaria capucina* DESMAZIÈRES var. *austriaca* (GRUNOW) LANGE-BERTALOT 1991,
- *Synedra ulna* (NITZSCH) EHRENBERG = *Fragilaria ulna* (NITZSCH) LANGE-BERTALOT 1980.

## HISTORIA BADAŃ

Badania nad florą sinic i glonów na terenie Pienin zapoczątkował węgierski badacz Filarszky (1899, 1900). W swoich pracach wymienił gatunki należące do czterech grup systematycznych: *Cyanophyceae*, *Bacillariophyceae*, *Chlorophyceae* i *Xanthophyceae*. W pracy Wołoszyńskiej, zawierającej wyniki badań J. Bursy (Wołoszyńska 1936), znajdujemy pierwszą wzmiankę o występowaniu *Rhodophyceae* na tym terenie (*Batrachospermum boryanum* SIRODOT, *B. ectocarpum* SIRODOT, *B. anatinum* SIRODOT). Z dalszych prac, które ukazały się już po II Wojnie Światowej, na uwagę zasługują następujące pozycje: opracowanie wiosennej flory okrzemek z potoku Kamionka (Małe Pieniny) Tarnowskiej (1971), praca Starmacha (1975), dotycząca sinic i glonów Wąwozu Sobczańskiego oraz monograficzne opracowanie rzędu *Oedogoniales* Mrozińskiej-Webb (1976), zawierające dokładne opisy gatunków *Oedogonium* i *Bulbochaete* z terenu południowej Polski. W tej publikacji po raz pierwszy znajduje się wzmianka o występowaniu tych gatunków na terenie Pienin. W kolejnych publikacjach (Mrozińska 1992; Sanecki 1993) znajdują się wyniki badań prowadzonych w latach 1987–1988 flory glonów na terenie Pienińskiego Parku Narodowego. Pozostałe prace dotyczące glonów Pienin i ich znaczenia w ochronie wód posłużyły do opraco-

wania programu optymalnego zagospodarowania tego terenu i między innymi sposobu zmniejszenia zanieczyszczenia wód, głównie potoków (Mrozińska 1982, 1990; Mrozińska, Kawecka 1989).

## CHARAKTERYSTYKA FLORYSTYCZNA

Stan znajomości flory sinic i glonów z terenu Pienin jest zadawalający, chociaż wciąż istnieje możliwość znalezienia nowych gatunków poszerzających dotychczasową listę gatunków. Obecnie znamy z Pienin 184 taksony (Mrozińska 1992), należące do dziesięciu klas systematycznych:

*Bacillariophyceae* – 121, *Chrysophyceae* – 2, *Xanthophyceae* – 1 (gromada *Heterokontophyta*), *Chlorophyceae* – 12, *Zygnematophyceae* – 25, *Ulvothamniophyceae* – 1, *Cladophorophyceae* – 1, *Charophyceae* – 1 (gromada *Chlorophyta*), *Rhodophyceae* – 2 (gromada *Rhodophyta*), *Cyanophyceae* – 18 (gromada *Cyanophyta*). Najliczniej reprezentowana jest grupa *Bacillariophyceae*. Jej udział we florze Pienin wynosi 73,3%.

Flora sinic i glonów wykazuje typowy dla Karpat charakter z licznymi gatunkami o szerokim zasięgu, niekiedy również występującymi na niżu. Jednocześnie dosyć duża liczba gatunków wyraża silną więź z górami. Stan ten można najlepiej zobrazować na przykładzie okrzemek. Do nich należą:

- *Eucocconeis flexella* (KÜTZING) BRUN,
- *Achnanthes laevis* OESTRUP,
- *Amphora pediculus* (KÜTZING) GRUNOW,
- *Brachysira vitrea* (GRUNOW) ROSS,
- *Caloneis alpestris* (GRUNOW) CLEVE,
- *Cymbella aequalis* W. SMITH,
- *Cymbella affinis* KÜTZING,
- *Cymbella angustata* (W. SMITH) CLEVE,
- *Cymbella gracilis* (EHRENBERG) KÜTZING,
- *Cymbella helvetica* KÜTZING,
- *Cymbella laevis* NÄGELI,
- *Cymbella sinuata* GREGORY,
- *Denticula tenuis* KÜTZING,
- *Diploneis puella* (SCHUMANN) CLEVE,
- *Ellerbeckia arenaria* (MOORE) CRAWFORD,
- *Gyrosigma acuminatum* (KÜTZING) RABENHORST,

- *Gyrosigma attenuatum* (KÜTZING) RABENHORST,
- *Neidium bisulcatum* (LAGERSTEDT) CLEVE,
- *Pinnularia mesolepta* (EHRENBERG) W. SMITH,
- *Rhopalodia gibba* (EHRENBERG) O. MÜLLER var. *parallela* (GRUNOW) H. & M. PERAGALLO,
- *Rhopalodia rupestris* (W. SMITH) KRAMMER.

Niektóre z nich są charakterystyczne dla średnich gór Europy lub dla strefy subalpejskiej:

- *Amphora pediculus* (KÜTZING) GRUNOW,
- *Brachysira vitrae* (GRUNOW) ROSS,
- *Denticula tenuis* KÜTZING,
- *Diploneis puella* (SCHUMANN) CLEVE,
- *Rhopalodia rupestris* (W. SMITH) KRAMMER.

Poza tym znaleziono na tym terenie gatunki o zasięgu dysjunktywnym:

- *Chrysonobula holmesii* LUND,
- *Oocardium stratum* NÄGELI,
- *Gongrosira calcifera* KRIEGER,
- *Cymbella simonsenii* KRAMMER,
- *Bulbochaete pseudoareolata* O. & W. BOCK.

*Chrysonobula holmesii* należy do gatunków bardzo rzadkich. Do niedawna była znana jedynie z potoku Gardale Beck na terenie krasowym w Anglii (Lund 1953). W okresie jej masowego rozwoju trwającego od jesieni do wiosny, kamienie pokryte są widocznymi z dala grubymi, galaretowatymi powłokami o barwie popielato-brązowej. Natomiast dwa następne gatunki tworzą, dzięki zdolności wytrącania węglanu wapnia, rozległe tufy wapienne.

*Oocardium stratum* jest szeroko rozpowszechnione w Alpach wapiennych oraz na terenach krasowych w Europie południowej, gdzie tworzą olbrzymie tufy wapienne (w przeciwieństwie do terenu Pienin), które wykorzystywane są jako materiał budulcowy. W Polsce występuje jedynie w Pieninach, gdzie w przyródłowych partiach tworzy zwykle na mchu *Crotoneuron* niewielkie tufy.

*Gongrosira calcifera* rozwija się masowo w Potoku Macelowym i Sobczańskim, gdzie ściśle przylega do kamieni. Do niedawna podawana by-

ła jedynie z rezerwatu Schildow w Niemczech (Krieger 1933). Krótkie, włosowate utwory wystające ze szczytowych komórek oraz na ogół szersze komórki wegetatywne odróżniają ją od *Gongrosira incrustans* (REINSCH) SCHMITZ i od *Gongrosira de-baryana* RABENHORST, spotykanych na kamieniach w tatrzańskich potokach (Wasylik 1971).

*Bulbochaete pseudoareolata* O. & W. BOCK rozwija się zarówno w młacie powyżej Gródka jak i w starorzeczach ciągnących się wzdłuż Dunajca (Sromowce Niżne i Średnie). Jako glon epifityczny przyczepia się do powierzchni okazów *Chara vulgaris* LINNAEUS oraz pędów traw i skrzypów, gdzie z *Bulbochaete mirabilis* WITTROCK tworzy gęste kutnerek. Gatunek ten poza Pieninami występuje jeszcze w Unterfranken w Niemczech (O. & W. Bock 1954).

*Cymbella simonsenii* KRAMMER, należący do *Bacillariophyceae*, znany był do niedawna jedynie z wapiennych terenów Alp.

Większość znalezionych w tych wodach gatunków to alkalofile. Ponieważ rozwijają się one w wodach zasobnych w węglan wapnia stąd najbardziej uzewnętrzniającym się zjawiskiem biologicznym, obserwowanym na terenie młak i potoków jest pokrywanie się plech glonów i sinic wytrąconymi solami wapnia. Niektóre gatunki, jak wspomniana już powyżej *Gongrosira calcifera* KRIEGER, *Oocardium stratum* NÄGELI, również *Phormidium incrustatum* (NÄGELI) GOMONT, *Schizothrix pulvinata* (KÜTZING) GOMONT, *Porphyrosiphon martensianus* (MENEHINI ex GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMAREK for. *calcareae* ELENKIN i inne, dzięki zdolnościom wytrącania soli wapnia, tworzą charakterystyczne inkrustacje wapienne. Z innych gatunków typowych dla terenów wapiennych (również kalcyfilne), poza wymienionymi powyżej, na uwagę między innymi zasługują: *Amphipleura pellucida* (KÜTZING) KÜTZING, *Caloneis alpestris* (GRUNOW) CLEVE, *Cymbella microcephala* GRUNOW, *Gomphonema clevei* FRICKE i *Eunotia arcus* EHRENBERG.

Duże zróżnicowanie geologiczno-morfologiczne i mikroklimatyczne tego terenu zadecydowało o bogatym, różnorodnym i niekiedy dosyć specyficznym składzie gatunkowym tej flory.

Obecność tak dużej grupy desmidiów, będącej pewną osobliwością Pienin, jest prawdopodobnie odbiciem zróżnicowanych warunków siedliskowych. Do najczęściej występujących na tym terenie gatunków desmidiów należą:

- *Actinotaenium cucurbita* (BRÉBISSON ex RALFS) TEIL. ex RUŽIČKA & POUZAR,
- *Closterium leibleinii* KÜTZING ex RALFS,
- *Closterium littorale* GAY,
- *Closterium moniliferum* (BORY) EHRENBERG ex RALFS,
- *Closterium pritchardianum* ARCHER,
- *Closterium setaceum* EHRENBERG ex RALFS,
- *Cosmarium crenatum* RALFS ex RALS,
- *Cosmarium didymochondrum* NORDSTED,
- *Cosmarium granatum* BRÉBISSON ex RALFS,
- *Cosmarium holmiense* LUNDELL,
- *Cosmarium laeve* RABENHORST,
- *Cosmarium obtusatum* (SCHMIDLE) SCHMIDLE,
- *Cosmarium ochthodes* NORDSTED var. *ochthodes*,
- *Cosmarium ochthodes* var. *amoebum* W. WEST,
- *Cosmarium pokornyianum* (Grun.) W. & G.S. WEST,
- *Cosmarium regnellii* WILLE,
- *Cosmarium subcrenatum* HANTZSCH,
- *Cosmarium tetraophthalmum* BRÉBISSON,
- *Cosmarium vexatum* W. WEST,
- *Oocardium stratum* NÄGELI,
- *Staurostrum lapponicum* (SCHMIDLE) GRÖNBLAD.

Występowały one zarówno w młakach jak i potokach głównie po stronie południowej i północnej Pienin. Niektóre z nich jak *Cosmarium crenatum*, *C. obtusatum*, *C. ochthodes*, *C. tetraophthalmum* znane są również z Alp z podobnych potoków o pH wody 8.0 a nawet 9.0. Gatunki jak *Cosmarium holmiense*, *C. ochthodes* znajdowano również w wapiennej części Tatr, w źródłach potoku Chochołowskiego i w potoku Siwa Woda u wylotu doliny Chochołowskiej (Wasylik 1971).

Skład gatunkowy flory tego obszaru uwarunkowany jest w znacznym stopniu położeniem geograficznym i względami historycznymi. Porównanie flory sinic i glonów z florą wapiennej

części Tatr oraz z florą Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej wykazało podobieństwo tej flory z florą wapiennej części Tatr natomiast tylko niewielkie z florą Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej.

Obecność na tym terenie gatunków o dysjunktywnych zasięgach jest prawdopodobnie podyktowane względami historycznymi. Świadczy o tym szczególnie występowanie *Chrysonobula holmesii* na tym terenie – gatunku refugialnego.

Z gospodarką człowieka pojawia się także grupa gatunków synantropijnych. Do nich należą:

- *Craticula subminuscula* (MANGUIN) D.G. MANN,
- *Navicula tripunctata* (O. MÜLLER) BORY,
- *Nitzschia linearis* (AGARDH) W. SMITH,
- *Nitzschia palea* (KÜTZING) W. SMITH,
- *Nitzschia pusilla* GRUNOW,
- *Nitzschia umbonata* (EHRENBERG) LANGE-BERTALOT,
- *Sellaphora pupula* (KÜTZING) MERESCH,
- *Surirella angusta* KÜTZING.

Liczne i różnorodne biotopy wodne na terenie Pienin zawierają dosyć charakterystyczne zbiorowiska glonów i sinic. Najbardziej bogate w gatunki okazały się potoki po stronie południowej. W strefie prądowej potoku Sobczańskiego i Macelowego (w mniejszym stopniu w potoku Pienińskim) na kamieniach zwracają uwagę naskorupienia:

- *Schizothrix pulvinata* (KÜTZING) GOMONT,
- *Schizothrix fasciculata* (NÄGELI) GOMONT,
- *Porphyrosiphon martensianus* (MENEHINI ex GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK = *Schizothrix calcarea*,
- *Gongrosira calcifera* KRIEGER,
- *Chamaesiphon incrustans* GRUNOW,
- *Chamaesiphon polonicus* (ROSTAFIŃSKI) HANSGIRG i inne.

W tej samej strefie rozwija się *Chrysonobula holmesii* tworząca na kamieniach galaretowate powłoki. Do kamieni przyczepiona jest także *Cladophora glomerata* (LINNAEUS) KÜTZING, znajdująca zwłaszcza w potoku Macelowym, doskonałe warunki do rozwoju. Tworzy ona długie ple-

chy sięgające niekiedy do 0,5 m. Jest doskonałym podłożem dla innych glonów epifitycznych. Przyczepiają się do niej szczególnie często okrzemki takie jak:

- *Cocconeis pediculus* EHRENBERG,
- *Cocconeis placentula* EHRENBERG var. *euglypta* (EHRENBERG) CLEVE,
- *Achnanthes minutissima* KÜTZING i inne.

Wśród plech *Cladophora glomerata* spotyka się liczne skupienia luźno układających się okrzemek. Obok form maleńkich, uchodzących na ogół uwadze, jak np: *Caloneis alpestris* (GRUNOW) CLEVE, *Caloneis silicula* (EHRENBERG) CLEVE, *Euocconeis flexella* (KÜTZING) CLEVE znajdowano także formy bardziej okazałe. Do nich należą:

- *Campylodiscus hibernicus* EHRENBERG,
- *Cymatopleura solea* (BRÉBISSON) W. SMITH,
- *Cymatopleura elliptica* (BRÉBISSON) W. SMITH,
- *Cymbella simonsenii* KRAMMER,
- *Ellerbeckia arenaria* (MOORE) CRAWFORD,
- *Gyrosigma attenuatum* (KÜTZING) RABENHORST i inne.

Na kamieniach w przybrzeżnych, nieco spokojniejszych miejscach (np. w Potoku Sobczańskim, Macelowym i Pienińskim) najczęściej spotykanymi glonami są *Batrachospermum boryanum* SIRODOT i *Batrachospermum ectocarpum* SIRODOT. Tym glonom towarzyszą całe grupy okrzemek. W potoku Pienińskim są to m.in.:

- *Nitzschia sigmoidea* (EHRENBERG) W. SMITH,
- *Cymatopleura solea* (BRÉBISSON) W. SMITH,
- *Cymbella amphicephala* NÄGELI,
- *Gyrosigma attenuatum* (KÜTZING) RABENHORST,
- *Fragilaria ulna* (NITZSCH) LANGE-BERTALOT,
- *Navicula radiosa* KÜTZING.

W potoku Macelowym ważną rolę odgrywają m.in.:

- *Ellerbeckia arenaria* (MOORE) CRAWFORD,
- *Campylodiscus hibernicus* EHRENBERG,
- *Eunotia praerupta* EHRENBERG

- *Fragilaria leptostauron* (EHRENBERG) HUSTEDT.

Większość wymienionych powyżej gatunków jest charakterystyczna dla środowiska oligosaprobowego. Natomiast występowanie w dużych ilościach gatunków takich jak *Craticula cuspidata* (KÜTZING) D.G. MANN, *Navicula cryptocephala* KÜTZING, *Nitzschia sigmoidea* (EHRENBERG) W. SMITH, *Nitzschia palea* (KÜTZING) W. SMITH i innych wskazuje na istniejące zanieczyszczenie wody spowodowane prawdopodobnie dopływem nutrientów z nawożonych pól. Na ten stan może wpłynąć również niekontrolowany na tym terenie ruch turystyczny. Ubogą i mało zróżnicowaną florę sinic i glonów obserwuje się w potokach znajdujących się po stronie wschodniej Pienin a zwłaszcza w Potoku Pod Wysoki Dział. Przyczyną tego stanu może być zbyt duże nawożenie łąk na tym terenie (Potok Głęboki), dziki wypas owiec (w dolinie Potoku Łonnego) lub nadmierne składowanie śmieci w korytach potoków (Potok Pod Wysoki Dział, a zwłaszcza Potok Limbargowy oraz Potok Kotłowy).

Źródła na terenie Pienin, na ogół reokreniczne, zawierają bogatą florę glonów. W źródłach znajdujących się w dolinie Potoków Sobczańskiego i Kotłowego występują:

- *Oocardium stratum* NÄGELI,
- *Chaetophora incrassata* (HUDSON) HAZEN,
- *Phormidium incrustatum* (NÄGELI) GOMMONT,
- *Calothrix fusca* (KÜTZING) BORNET & FLAHAULT,
- *Synechocystis pevaleckii* ERCEGOVIĆ,
- *Achnanthes minutissima* KÜTZING,
- *Cymbella cesatii* (RABENHORST) GRUNOW,
- *Gomphonema angustatum* (KÜTZING) RABENHORST var. *productum* GRUNOW i inne.

Również bogate okazało się wywierzysko znajdujące się w górnej partii Potoku Macelowego. Występuje tutaj:

- *Batrachospermum ectocarpum* SIRODOT (rozwija się tu masowo na wiosnę),
- *Chaetophora elegans* (RABENHORST) AGARDH (pojawia się tu pod koniec wiosny),

- *Oedogonium decipiens* WITTRÖCK var. *africanum* TIFFANY (pojawia się latem),
- *Zygnema* sp.,
- *Campylodiscus hibernicus* EHRENBERG,
- *Cymatopleura solea* (BRÉBISSON) W. SMITH,
- *Surirella spiralis* KÜTZING,
- *Ellerbeckia arenaria* (MOORE) CRAWFORD,
- *Cosmarium granatum* BRÉBISSON,
- *Staurastrum lapponicum* (SCHMIDLE) GRÖNBLAD i inne.

Młaki, rozsiane po całym terenie Pienin, mają zazwyczaj dosyć bogatą florę glonów. Ważną rolę odgrywają tutaj:

- *Chara vulgaris* LINNAEUS,
- *Cladophora glomerata* (LINNAEUS) KÜTZING,
- *Oedogonium decipiens* WITTRÖCK var. *africanum* TIFFANY,
- *Oedogonium inversum* WITTRÖCK,
- *Bulbochaete pseudoaerolata* O. & W. BOCK,
- *Bulbochaete mirabilis* WITTRÖCK,
- *Cymbella simonsenii* KRAMMER,
- *Diploneis ovalis* (HILSE) CLEVE,
- *Epithemia adnata* (KÜTZING) BRÉBISSON,
- *Epithemia argus* (EHRENBERG) KÜTZING,
- *Campylodiscus hibernicus* EHRENBERG i inne.

Skały porasta zwykle bardzo charakterystyczna flora sinic i glonów. Na suchych tylko okresowo zraszanych wodą skałach występują:

- *Gleocapsa kützingiana* NÄGELI,
- *Gleocapsa alpina* NÄGELI & BRAND,
- *Nostoc microscopicum* CARMICHAEL,
- *Trentepohlia aurea* (LINNAEUS) MARTUIS.

Na wilgotnych skałach występują *Schizothrix rubra* (MENEHINI) GOMONT (o czerwono-brunatnych, niekiedy różowych plechach) i *Homoeothrix nordstedtii* (BORNET & FLAUT.) KOMÁREK & KANN. Wymienione sinice dobrze znoszą okresowe wysychanie. W czasie suszy przestają się rozwijać, a ich galaretowate plechy przyjmują wygląd skórzasty. Zroszone wodą zaczynają się natychmiast dzielić i rosną.

W tym opracowaniu, przedstawiającym ważniejsze biocenozy na terenie Pienin, uwzględniłam jedynie gatunki najbardziej charakterystycz-

ne. Zainteresowanych odsyłam do prac szczegółowych, podanych w załączonym piśmiennictwie.

## PIŚMIENNICTWO

- Anagnostidis K., Komárek J. 1988. Modern approach to the classification system of cyanophytes 3 – *Oscillatoriales*. — Archw. Hydrobiol., Suppl. 80. Algal. Stud., **50**: 327–472.
- Bock O., Bock W. 1954. Die Gattungen *Oedogonium* und *Bulbochaete* in Unterfranken. — Archw. Hydrobiol., **49**(3): 281–328.
- Filarszky F.N. 1899. Adatok a Pieninek Moszatvetettőjához. — Math. Természettud. Közlem., **27**(4): 721–800.
- Filarszky F.N. 1900. Beiträge zur Algenvegetation des Pieninen-Gebirges auf ungarischer Seite. — Hedwigia, **39**: 133–148.
- Kawecka B., Mrozińska B. 1989. Wybrane zagadnienia hydrobiologiczne (algologiczne) w dorzeczu Górnego Dunajca. [W:] Sympozjum Naukowe pt. "Dunajec wczoraj, dziś i jutro". Zamek w Niedzicy, 15 czerwca 1989. — Polska Akademia Nauk, Zakład Biologii Wód; Instytut Botaniki, Kraków, mat. konf., 11 s.
- Krammer K. 1992. Pinnularia eine Monographie der europäischen Taxa. — Bibliotheca Diatomologica, **26**: 1–353.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1991. *Bacillariophyceae*. 3 Teil. *Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*. [W:] H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig, D. Mollenhauer (red.), Süßwasserflora von Mitteleuropa. — Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1991a. *Bacillariophyceae*. 4 Teil. *Achnantheaceae*. Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (LINEOLATAE) und *Gomphonema*. Gesamtliteraturverzeichnis. Teil 1–4. [W:] H. Ettl, G. Gürtner, J. Gerloff, H. Heynig, D. Mollenhauer (red.), Süßwasserflora von Mitteleuropa. — Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krieger W. 1933. Die Algen des Naturschutzgebietes Schildow. II. — Neudamm: 55–81.
- Lange-Bertalot H. 1993. 85 New Taxa and much more than 100 taxonomic classification supplementary to Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2/1–4. — Bibliotheca Diatomologica, **27**: 1–454.
- Lange-Bertalot H., Moser G. 1994. *Brachysira*. Monographie der Gattung. — Bibliotheca Diatomologica, **29**: 1–212.
- Lund J.W.G. 1953. New or rare British *Chrysophyceae*. II. *Hyalobryon polymorphum* n. sp. and *Chrysonebula holmesii* n. gen., n. sp. — New Phyt., **52**(1): 114–123.
- Mrozińska-Webb T. 1976. A study on epiphytic algae of the order *Oedogoniales* on the basis of materials from Southern Poland. — Fragm. flor. geobot., **22**(1–2): 147–227.
- Mrozińska T. 1982. Glony. [W:] K. Zarzycki (red.), Przyroda Pienin w obliczu zmian. — Studia Nat., Ser. B, Wyd. pop.-nauk., **30**: 164–172.

- Mrozińska T. 1990. Glony Pienin i ich znaczenie w ochronie wód. [W:] Materiały na seminarium "Środowisko przyrodnicze i Kultura Podhala. Stan obecny i możliwości rozwoju", Szczawnica Zdrój, 4–6 maja 1990 r. — ss. 259–266.
- Mrozińska T. 1992. Algae of the Pieniny National Park (S. Poland). — Veröff. Geobot. Inst., Zürich, **107**: 218–237.
- Sanecki J. 1993. Algae of the rivier Dunajec. — Pol. bot. Stud., Guidebook Ser., **10**: 45–62.
- Starmach K. 1975. Glony w Wąwozie Szopczańskim w Pieninach. — Fragm. flor. geobot., **21**(4): 537–549.
- Tarnowska B. 1971. Wiosenna flora okrzemek potoku Kamionka w Małych Pieninach (Karpaty Zachodnie). — Fragm. flor. geobot., **17**(4): 439–443.
- Wasylik K. 1971. Algal communities in the Czarny Dunajec River (Southern Poland) and in some of its affluens. — Fragm. flor. geobot., **17**(2): 257–364
- Wołoszyńska J. 1935. Kilka nowych stanowisk krasnorostów słodkowodnych. — Spraw. Kom. fizjograf., **68/69**: 65–66.

## SUMMARY

A total of about 200 taxa are known from the Pieniny National Park, which belong to ten taxonomical classes: *Bacillariophyceae*, *Chrysophyceae*, *Xanthophyceae*, *Chlorophyceae*, *Zygnematophy-*

*ceae*, *Cladophorophyceae*, *Ulvophyceae*, *Charophyceae*, *Rhodophyceae* and *Cyanophyceae*.

This flora assure the stability of water ecosystems in this area. Therefore, it is worthwhile to get acquainted with it. Interesting and rare species can be found in some swamps, sources and streams. Among these species are *Gongrosira calcifera* KRIEGER, *Oocardium stratum* NÄGELI, *Chrysonobula holmesii* LUND, *Bulbochaete pseudoareolata* O. & W. BOCK, *Cymbella simonsenii* KRAMMER, *Batrachospermum boryanum* SIRODOT. These species sometimes form calcium tuffs, a product of calcium carbonate precipitation.

The central part of the Pieniny National Park is the richest from an algalogical perspective. In the communities of algae, the diatoms are dominant. The other groups are less represented.

Fertilizers from the surrounding fields and meadows, uncontrolled tourist movement, and wild pasturage increase the impoverishment. These phenomena cause deep concern and have to be limited or even eliminated from the region, which should be a protection zone for the newly-built drinking water reservoirs in the vicinity.