Studia nad glonami Niebieskich i niektórych innych źródeł w okolicy Tomaszowa Mazowieckiego

*Studien über die Algen der Blauen und einigen anderen Quellen
in der Gegend von Tomaszów Mazowiecki*

MARIA BRUTKOWSKA

(Z Zakładu Systematyki i Geografii Roślin U. Ł.)

wpłynęło 3. XII. 51 r.

Mikroflorze zbiorników wodnych poświęcone są liczne prace. Badania te dotyczyły przede wszystkim wód stojących, stawów i jezior (B. Eichler 1892, J. Wołoszyńska 1919, 1923, H. Ryppowa 1927, S. Wiślouch 1927, A. Danowska-Krawiecowa 1934, K. Ernest 1936, I. Cabejszek 1937, H. Humblet-Pawłowska 1939), a poza tym rzek (A. Luer-Jeziorańska 1939, H. Wysocka 1949).

Mikroflora źródeł była badana w znacznie mniejszym stopniu. Z tego zakresu zostały opublikowane prace R. Gutwińskiego (1895), B. Namysłowskiego (1922), J. Wołoszyńskiej (1922). Dotyczą one jednak, za wyjątkiem pracy Wołoszyńskiej, mikroflory źródeł górskich. Natomiast flora źródeł typu krasowego, do którego należą Niebieskie Źródła koło Tomaszowa Mazowieckiego nie była badana zupełnie. Poza krótką notatką J. P. Dekowskiego (1935), nie udało się odnaleźć żadnej pracy na ten temat.

Osobliwością Niebieskich Źródeł jest błękitne zabarwienie wody. Już pobieżne obserwacje wykazują, że zjawisko to jest wywołane specyficznymi warunkami w miejscu wytrysku; duża przezroczystość wody, brak osadów organicznych, odpowiednia głębokość i piaszczyste dno powodują pochłanianie promieni świetlnych o określonej długości fali (S t. L e n c e w i c z 1913). Przypuszczalnie odgrywa tu również rolę skład chemiczny wody, pozostający w związku ze składem podłoża. Oprócz tych czynników należy jednak wziąć pod

uwagę możliwość występowania odpowiednio zabarwionych organizmów.

Badania przeprowadzone w tym celu nie wykazały obecności takich organizmów i utwierdziły pogląd, że zabarwienie Niebieskich Źródeł wywołane jest czynnikami natury fizyko-chemicznej.

Niebieskie źródła są położone na lewym brzegu Pilicy, w odległości 2 km na płd.-wchód od Tomaszowa Mazowieckiego. Najbliż-

Fig. 1.

sze otoczenie źródeł stanowią podmokłe łąki. Od płd.-wschodu teren się wznosi i pokryty jest lasem sosnowym. Brzegi rozlewiska Niebieskich Źródeł są zarośnięte olszą, kruszyną, leszczyną i wierzbą.

Źródła biją z piaszczystego dna na głębokości ok. 2 m. Jest ich kilkanaście. Dzięki przezroczystości wody są one doskonale widoczne. Białą piasek już w najbliższym sąsiedztwie ulega zanieczyszczeniu i dno w wielu miejscach pokrywa brunatny muł. Wytryskująca woda tworzy rozlewisko zakończone odpływającym w stronę Pilicy strumieniem. Rozlewisko to jest tworem sztucznym. Zanim zostało utworzone, istniała tutaj podmokła łąka typu torfiastego z odpływem do Pilicy. Było to typowe torfowisko niskie, obficie zasilane przepływającą wodą.

Ślady tego stanu rzeczy istnieją do dziś między źródłami, a lasem sosnowym. Na zapadającym pod nogami gruncie występuje bardzo obficie wełnianka (*Eriophorum latifolium* H o p p e), firletka (*Lychnis flos cuculi* L.), dziewięciornik błotny (*Parnassia palustris* L.), trzcina pospolita (*Phragmites communis* T h r i n.), pałka szerokolistna (*Typha latifolia* L.), sitowie błotne (*Scirpus palustris* L.), czermień błotny (*Calla palustris* L.), jeżogłówka gałęzista (*Sparganium ramosum* H u d s.).

Od dawna już przeprowadzano badania nad pochodzeniem, wydajnością i wartością użytkową Niebieskich Źródeł. Istnieją z tej dziedziny badania Wydziału Wodociągów i Kanalizacji Zarządu Miejskiego Łodzi jako omówienie projektu Lindleya (1909), dalej praca S t. L e n c e w i c z a (1913), J. S a m s o n o w i c z a (1937), oraz orzeczenia i analizy P a ń s t w o w e g o Z a k ł a d u H i g i e n y w Łodzi (1949).

Według powyższych danych obszar wodonośny okolic Tomaszowa Mazowieckiego jest bardzo duży (200 — 400 km²). Na obszarze tym płynie Pilica. Woda wszystkich źródeł tego terenu jest pochodzenia deszczowego. Woda Niebieskich Źródeł wypływa z pokładów jury środkowej. Być może, że istnienie Niebieskich Źródeł jest uzależnione od czynników tektonicznych. Leżą one mianowicie na skrzyżowaniu dwóch uskokuw (J. S a m s o n o w i c z 1937).

S t. L e n c e w i c z (1913) wypowiedział ciekawą hipotezę na temat pochodzenia wody Niebieskich Źródeł. W odległości kilku km na pld.-wschód od Niebieskich Źródeł znajduje się dolinka zwana przez okolicznych mieszkańców „Przepaścią“. Do „Przepaści“ wpada rzeczka, której wody giną pod ziemią i wypływają znów na powierzchnię koło wsi Utrata jako Niebieskie Źródła. Zjawiska tego typu nazwano krasowymi. Autor uważa, że przezroczystość i zabarwienie wody można wytłumaczyć wpływem wapieni, przez które przepływa woda z wodoszczelnych warstw piaskowca.

Zanim woda deszczowa wypłynie znowu na powierzchnię ziemi, przepływa przez wiele warstw piasku i wapienia, co działa jak naturalny filtr.

Woda Niebieskich Źródeł jest bardzo czysta, rozlewisko natomiast posiada duże zanieczyszczenia. Jego niskie brzegi są obficie porośnięte wszelką roślinnością błotną. W niedalekiej odległości od źródeł dno porasta moczarka kanadyjska (*Elodea canadensis* L.), jaśkier różnolistny (*Ranunculus aquatilis* L.), wywłócznik kłosowy (*Myriophyllum spicatum* L.), rdestnica trawiasta (*Potamogeton grami-*

neus L.). Na powierzchni wody znajdujemy żabiściek (*Hydrocharis morsus ranae* L.) i rzęsę (*Lemna minor* L.).

Obecność tylu wyższych roślin stwarza odpowiednie warunki dla rozwoju glonów.

pH wody = 7 i zmienia się w stosunkowo niewielkich granicach (7,3 — 7,5 wg. P.Z.H. 1949).

Temperatura wody jest stała w ciągu całego roku i wynosi ok. 9°C. W lecie warstwy powierzchniowe silnie się nagrzewają i temperatura ustala się dopiero na pewnej głębokości.

Wydajność Niebieskich Źródeł wynosi ok. 200 l na sekundę (J. S a m s o n o w i c z 1937).

Na lewym brzegu Pilicy jest wiele źródeł pochodzenia krasowego. Wśród nich, poza Niebieskimi Źródłami zwróciłam uwagę na źródółko w Smardzewicach i na Źródła Grzmiące.

Fig. 2. Z mikroflory Niebieskich Źródeł.

a — *Amphora ovalis* K ü t z., b. — *Cymatopleura solea* (B r é b.), c — *Synedra pulchella* (R a l f s.), d — *Melosira varians* A g.

Celem mojej pracy było zbadanie flory glonów Niebieskich Źródeł w miejscu ich wytrysku oraz uwzględniając flory rozlewiska. W badaniach tych brałam pod uwagę warunki ekologiczne i w zależności od tych występowanie odpowiednich gatunków glonów. Zwracałam uwagę na dane atmosferyczne, badałam temperaturę wody na różnych głębokościach oraz obserwowałam powierzchnię wody w miejscu bicia źródeł i w otoczeniu. W badaniach tych uwzględniałam także kwasowość wody.

Z wszelkich spostrzeżonych nalotów, kępek lub „kożuchów“ glonów pływających po powierzchni źródeł pobierałam próbki. Obserwowałam również wszystkie słupy drewnianego pomostu wybudowanego nad źródłami. Każdorazowo pobierałam próbki piasku, mułu oraz wody z powierzchni.

Materiał zbierałam w odstępach miesięcznych w 1948 i 1949 roku, od lutego do listopada włącznie.

Niżej podaję spis zebranych glonów.

a. Glony Niebieskich Źródeł w miejscu
ich wytrysku

(*Algen an dem Sprudel der Blauen Quellen*).

Cyanophyceae. *Gloeocapsa* sp. Kütz.
Schizothrix sp. Kütz.

Powyższe sinice pokrywały słupy pomostu w miesiącach letnich.

Heterocontae. *Tribonema tenerimum* Heering.

Glon ten występował w zatoczce przy źródłach.

Diatomeae. *Melosira varians* A g.
Melosira distans Kütz.
Meridion circulare A g.
Fragilaria mutabilis W. S m.
Fragilaria construens Grun.
Synedra pulchella (Ralfs.)
Synedra ulna Ehrenb.
Eunotia sp. Ehrenb.
Cymbella parva W. S m.
Rhopalodia gibba Ehrenb.
Epithemia zebra Ehrenb.
Gyrosigma attenuatum Kütz.
Gomphonema angustatum Kütz.
Gomphonema acuminatum Ehrenb.
Amphora ovalis Kütz.
Cymatopleura solea (Bréb.)

Wyżej wymienione okrzemki znajdowałam na słupach pomostu wraz z innymi glonami, a również i w mule dennym. Są one w przeważnej części formami bentosowymi.

Chlorophyceae. *Draparnaldia plumosa* (Vauch.)
Agardh.

Roślinę tę znajdowałam na słupach pomostu wczesną wiosną (luty—maj).

Rhodophyceae. *Batrachospermum moniliforme* Roth.

Krasnorost ten występował w postaci krzacastych kępek porastających słupy pomostu. Odnajdywałam go w miesiącach letnich od maja do września włącznie. Największe ilości występowały w czasie od czerwca do sierpnia. Porastał on w tym okresie bardzo obficie słupy pomostu aż do samego dna.

b. Glony rozlewiska Niebiekich Źródeł.
(*Algen in den Gewässern, welche die Blauen Quellen unmittelbar umfliessen*).

Cyanophyceae. *Oscillatoria limosa* A g.
 Oscillatoria tenuis A g.

Obydwie te rośliny występują bardzo często w pływających kępach glonów.

Flagellatae. *Euglena caudata* H ü b n e r.

W miesiącach letnich spotykamy w płytkich wodach rozlewiska zakwity wody spowodowane masowym występowaniem tego gatunku.

Diatomeae. *Fragilaria crotonensis* E d w.
 Fragilaria virescens R a l f s.
 Navicula divergens W. S m.
 Navicula cardinalis E h r e n b.
 Navicula tuscula E h r e n b.
 Pinularia viridis E h r e n b.
 Nitschia vermicularis K ü t z.
 Bacillaria paradoxa G m e l.
 Asterionella gracilissima H a n t z s c h.

Okrzemki te występowały na różnych przedmiotach podwodnych, częściowo także w mule dennym. Największe ilości spotykałam w miesiącach letnich.

Conjugatae. *Spirogyra crassa* K ü t z.
 Spirogyra fluviatilis H i l s e.
 Spirogyra neglecta (H a s s.) K ü t z.
 Spirogyra dubia K ü t z.

Wszystkie te gatunki tworzą wraz z innymi glonami kępy pływające po powierzchni wody w rozlewisku, bądź utrzymujące się przy brzegach.

Chlorophyceae. *Cladophora glomerata* (L.) K ü t z.

Jest ona głównym składnikiem pływających kęp i kożuchów rozlewiska.

c. Glony źródelka w Smardzewicach.
(*Algen einer kleinen Quelle in dem Dorfe Smardzewice*).

Poza formami spotykanymi w Niebieskich Źródłach odnalazłam tu również z grupy Diatomeae

Navicula vulgaris T w a i t e s. =
Schizonema vulgaris R a b e n h o r s t.

Według danych bibliograficznych gatunek ten występuje najczęściej w wodach o niskiej temperaturze.

d. G ł o n y Ź r ó d e ł G r z m i ą c y c h
(*Algen in der Quelle Grzmiące*).

W porównaniu z Niebieskimi Źródłami Źródła Grzmiące nie wykazują dużych różnic w składzie flory glonów. Bardziej obficie niż w Niebieskich występuje tutaj:

Meridion circulare A g.
Amphora ovalis K ü t z.

z gromady *Diatomeae*.

Praca powyższa została wykonana w Zakładzie Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu Łódzkiego pod kierownictwem profesora dr Jakuba Mowszowicza, któremu na tym miejscu składam serdeczne podziękowanie za wskazówki i rady.

BIBLIOGRAFIA

1. C a b e j s z e k I. (1937). Materiały do znajomości planktonu roślinnego Polesia. Cz. I. Zbiorniki wodne Zahorynia. Arch. Hydrob. i Ryb. T. X. Nr 4.
2. D a n o w s k a - K r a w i e c o w a A. (1934). Głony jeziora Kociołek. Prace monograficzne nad przyrodą Wielkopolskiego Parku Narodowego. Pozn. Tow. Przyj. Nauk.
3. D e k o w s k i J. P. (1935). O florze i faunie Niebieskich Źródeł. Czasop. Przyrodn. Zesz. 1—3.
4. E i c h l e r B. (1892). Materiały do flory wodorostów okolic Międzyrzeca. Pam. Fizj. XII.
5. E r n e s t K. (1936). Rodzaje polskich okrzemek. Kosmos.
6. G u t w i ń s k i R. (1892). Flora glonów okolic Lwowa. Sprawozd. Kom. Fizj. P.A.U. T. XXVII.
7. G u t w i ń s k i R. (1893). Materiały do flory glonów Galicji. Sprawozdanie Kom. Fizj. P.A.U. T. XXVIII.
8. G u t w i ń s k i R. (1895). Flora glonów okolic Tarnopola. Sprawozd. Kom. Fizj. P.A.U. T. XXX.
9. H u m b l e t - P a w ł o w s k a H. (1939). Roczna zmienność fitoplanktonu w Osadniku na Stacji Pomp Rzecznych w Warszawie. Planta Polon. Tow. Nauk. Warsz.
10. L e n c e w i c z S t. (1913). Przyczynki do znajomości dyluwium i hydrografii okolic Tomaszowa Rawskiego. Pam. Fizj. T. XXI.
11. L u e r - J e z i o r a ń s k a A. (1939). Materiały do flory planktonu rzeki Jeziorzki. Planta Polon. Tow. Nauk. Warsz.
12. N a m y s ł o w s k i B. (1922). Mikroflora źródeł podreglowych. Kosmos.

13. Państwowy Zakład Higieny. (1949). Analizy wody Niebieskich Źródeł. (maszynopis).
14. Ryppowa H. (1927). Glony jeziorzek torfowcowych tzw. „Sucharów“ w okolicach Wigier. Arch. Hydrob. i Ryb. T. II.
15. Samsonowicz J. (1927). Orzeczenie hydrogeologiczne o terenach wodonośnych w okolicy miasta Tomaszowa Mazowieckiego. Opinia o projekcie wodociągu w Tomaszowie Mazowieckim. (maszynopis).
16. Wasserversorgung der Stadt Lodz. (1909). Erläuterungsbericht zum Projekt von W. H. Lindley.
17. Wiślouch S. (1927). Fitoplankton jezior Polesia. Arch. Hydrob. i Ryb.
18. Wołoszyńska J. (1922). O planktonie roślinnym dwu źródłanych jezior wigierskich. Sprawozd. Stacji Hydrob. na Wigrach.
19. Wołoszyńska J. (1922). Zimowa flora wigierskich źródeł morenowych. Kosmos.
20. Wołoszyńska J. (1923). Rozmieszczenie glonów osiadłych na dnie jeziora wigierskiego. Sprawozd. Stacji Hydrob. na Wigrach.
21. Wołoszyńska J. (1935). Kilka nowych stanowisk krasnorostów słodkowodnych. Sprawozd. Kom. Fizj. P.A.U.
22. Wysocka H. (1949-50). Glony Wisły na odcinku Warszawy. Cz. I: Seston. Acta Societ. Botan. Poloniae.

ZUSAMMENFASSUNG.

Der Untersuchungsgegenstand beiliegender Arbeit betrifft Algen in einigen Quellen an dem linken Ufer des Pilica-Flusses bei Tomaszów Mazowiecki. Die grössten Quellen in dieser Gegend heissen Blaue Quellen; ihre Farbe ist nicht durch die Mikroorganismen verursacht, sondern hängt von den besonderen Bedingungen der Umgebung (Tiefe, Durchsichtigkeit und Zusammensetzung des Quellenwassers) ab.

In den Blauen Quellen sind am häufigsten folgende Algenarten zu finden:

Diatomae.

Melosira varians A g.

Meridion circulare A g.

Fragilaria mutabilis W. S m.

Synedra ulna E h r e n b.

Eunotia sp. E h r e n b.

Amphora ovalis K ü t z.

Rhodophyceae.

Batrachospermum moniliforme R o t h.

Die Algenflora in den Quellen Grzmiące und einer kleinen Quelle in dem Dorfe Smardzewice ist den Blauen Quellen ähnlich.