Anabaena Scheremetievi Elenk. w Jeziorze Rożnowskim

Anabaena Scheremetievi Elenk. in the Lake at Rożnów

JADWIGA SIEMIŃSKA

(wpłynęło dn. 12. IV. 52 r.)

Podczas badania planktonu jeziora zaporowego na Dunajcu w Rożnowie w latach 1946—1949 spotykano dość często ciekawy gatunek sinicy *Anabaena Scheremetievi Elenk.* Gatunek ten bardzo zmienny, tworzący szereg form podawany był dotąd tylko z terytoriów ZSSR. Był on przedmiotem badań A. Elenkina i innych algologów rosyjskich. (Podstawowe w tej mierze prace O. Troickiej (1922, 1925) i N. Woronichina (1922) były dla autorki niedostępne). W Jeziorze Rożnowskim wspomniana sinica wykazała również dużą zmienność zarówno w wielkości komórek wegetatywnych, w kształcie i wymiarach heterocyst i komórek przetrwalnych, oraz galaretki otaczającej nici, jak i w kształcie nici.

Anabaena Scheremetievi zbierana w różnych porach w Rożnowie posiada nici długości od 0,2—3 mm, rzadko proste, na ogół lekko łukowate lub nieregularnie powyginane. W tym ostatnim przypadku wygięcia są albo łagodne, albo gwałtowne. Nici spiralnie skręconych nie obserwowano.

Komórki są na ogół beczułkowate, przeważnie szersze niż dłuższe, przy czym wymiary ich są zmienne nawet w obrębie jednej i tej samej nici, co jest znaną właściwością tego gatunku. Raz tylko zauważono następowanie po komórkach normalnych szeregu złożonego z sześciu komórek znacznie wydłużonych (rys. 28), czego dotąd u tego gatunku nie obserwowano. Ogółem szerokość komórek waha się w granicach 7—12 μ , długość 4—9 μ (wyjątkowo u wspomnianych bardzo wydłużonych komórek 16 μ). Wymiary te są w zasadzie zgodne z podanymi przez A. Elenkina (1938): 8,5—12 μ (rzadko do

13 μ) szerokości, 6,6—10 μ (rzadko do 11 μ) długości. Komórki zawierają bardzo liczne pseudowakuole, stąd oglądane pod mikroskopem w świetle przepuszczonym robią wrażenie czarnych.

Heterocysty występują dość często, nie są jednak tak regularnie rozmieszczone w nici jak to obserwowала T r o i c k a (cytat u E l e n k i n a 1938); niekiedy nawet bardzo długie nici nie posiadają ani jednej heterocysty, z czym jak się wydaje nie spotkano się dotąd u tego gatunku. Heterocysty są bardzo zmienne zarówno w kształcie jak i w wielkości. Bywają kuliste, owalne lub przybliżone, mniejsze, równe lub większe od komórek wegetatywnych. Często są otoczone mniej lub więcej rozdętą otoczką przybierającą kształt owalny lub rombowski, niekiedy są też objęte pochwą nici; rzadko zaopatrzone są w trójkątne lub prostokątne skrzydełka (rys. 1—4, 9, 10, 13—15, 18—26). Kilkakrotnie obserwowano w heterocystach obecność pseudowakuoli, o czym również wspomina E l e n k i n. Wymiary heterocyst wahają się w granicach: szerokość 6—13 μ , z otoczką do 17 μ , długość 5,5—12,5 μ . (Wg E l e n k i n a 8—11 μ średnicy, z owalną otoczką 15,5 μ (rzadko 16,5 μ) szerokości i 11—13,5 μ długości).

Komórki przetrwalne (spory) leżą w różnej odległości od heterocyst, na ogół pojedynczo, niekiedy po dwie (wyjątkowo po trzy) obok siebie (u E l e n k i n a i innych 1—2, niekiedy po 3 lub rzadko po 4 spory obok siebie). U A. Scheremetievi z Jeziora Rożnowskiego znajdowano spory kuliste (rys. 6, 15) o średnicy 12—16 μ (E l e n k i n: 18—22 μ), owalne czyli elipsowate (rys. 2, 3, 16) o szerokości 16—17,5 μ i długości 19—26,5 μ (E l e n k i n: 13—18 μ szer. i 19—24 μ dł.), owalno-cylindryczne (rys. 5) o szerokości 13—14 μ i długości 15—24 μ , cylindryczne (rys. 1) czasem prawie kwadratowe o szerokości 12—14 μ i długości 11—22 μ , owalne względnie cylindryczne cieniejące ku końcom (rys. 10, 17) o szerokości 17—19 μ i długości 24—26 μ , oraz bardzo rzadko jajowate (rys. 18) o szerokości 17 μ i długości 24—25 μ . Niekiedy na jednej i tej samej nici występowały spory różnych typów np. kulista i owalna, owalna i owalna cieniejąca ku końcom, owalna, owalno-cylindryczna i cylindryczna. Spory elipsowate, cylindryczne, czasem cieniejące ku końcom obserwowала T r o i c k a (1922) u formy opisanej przez nią jako *var. macrosporoides*. Wymiary tych spor wynosiły 11,2—17 μ szerokości i 16,8—33,6 μ długości. Spory cylindryczne i jajowate o wymiarach 12—20 μ szerokości i 24—40 μ długości opisał K i s e l e v (1932) jako *f. ovospora* i *cylindrospora*.

(Objasnienie na str. 190 i 191)

Błona komórek wegetatywnych jest na ogół cienka, bezbarwna, niekiedy jednak bywa po bokach silnie zgrubiała (rys. 4—6) i wtedy jest niebieskawa.

Nici albo nie posiadają pochwy, albo są otoczone pochwą błoniastą, mniej lub więcej przylegającą do komórek (rys. 1—6, 13, 14), zwykle niewidoczną bez podbarwienia (zauważono, że gdy pochwa jest pęknięta lub zniszczona na małej przestrzeni, to krawędzie jej odstają od nici), albo pochwą szeroką, poprzecznie prążkowaną (rys. 10). Pochwa tego ostatniego typu jest zawsze dobrze widoczna, po-

OBJAŚNIENIE DO TABLICY

Anabaena Scheremetievi E l e n k i n.

- Rys. 1. Wszystkie komórki nici objęte luźną, błoniastą pochwą; komórka przetrwalna cylindryczna.
- Rys. 2. Komórki nici za wyjątkiem heterocysty objęte niezbyt luźną, błoniastą pochwą; komórka przetrwalna eliptyczna.
- Rys. 3. Nitka otoczona pochwą błoniastą, oraz delikatną, postrzępioną galaretką widoczną po podbarwieniu. Komórka przetrwalna eliptyczna.
- Rys. 4. Komórki wegetatywne o grubej, niebieskawej błonie, nici otoczone bardzo ciasną pochwą, a — heterocysta?
- Rys. 5. Komórki wegetatywne o grubej, niebieskawej błonie, nici otoczone ciasną, błoniastą pochwą.
- Rys. 6. Komórki wegetatywne o bardzo grubej, niebieskawej błonie, nici otoczone luźną, błoniastą pochwą.
- Rys. 7. Fragment nienormalnie zbudowanej nici.
- Rys. 8. Uwypuklenia pochwy w miejscach stykania się komórek.
- Rys. 9. Nić otoczona szeroką, delikatną pochwą.
- Rys. 10. Komórki wegetatywne nici objęte karbowaną pochwą wykazującą poprzeczne prążkowanie. Komórka przetrwalna cylindryczna cieniejąca ku końcom.
- Rys. 11. Nić otoczona, szeroką, niekarbowaną, poprzecznie prążkowaną pochwą.
- Rys. 12. Nić z szeroką, bardzo delikatną pochwą o nieregularnych karbowaniach.
- Rys. 13, 14. Dwa fragmenty tej samej nici objętej ciasną pochwą.
- Rys. 15. Nić bez pochwy, komórki przetrwalne kuliste.
- Rys. 16. Komórka przetrwalna eliptyczna.
- Rys. 17. Komórka przetrwalna eliptyczna cieniejąca ku końcom.
- Rys. 18. Komórka przetrwalna jajowata.
- Rys. 19—22. Heterocysty.
- Rys. 23. Heterocysta z trójkątnymi skrzydełkami.
- Rys. 24. Heterocysta z prostokątnymi skrzydełkami.
- Rys. 25. Heterocysta z rombowałą otoczką.
- Rys. 26. Heterocysta.
- Rys. 27. Komórki wegetatywne różnej wielkości na jednej nici.
- Rys. 28. Nić zawierająca sześć znacznie wydłużonych komórek.

siada przewężenia zaznaczające kształty komórek; dwukrotnie jednak obserwowano poprzecznie prążkowaną pochwę bez przewężeń (rys. 11). Pochwę błoniastą obserwowano na niciach złożonych zarówno z cienko- jak i grubościennych komórek, pochwę poprzecznie prążkowaną jedynie na niciach złożonych z cienkościennych komórek. Zauważono jedną tylko nitkę, w której większość komórek otoczona była szeroką, poprzecznie prążkowaną pochwą, podczas gdy kilka komórek leżących obok siebie w środkowej partii nici pochwy takiej nie posiadało, a tylko nieco zgrubiałą niebieskawą błonę. Ponadto przy użyciu barwików (np. fioletu gencjanowego lub J + KJ

EXPLANATION OF THE TABLE

Anabaena Scheremetievi E l e n k i n

- Fig. 1. All cells of the thread enveloped in a loose, membranous sheath; the resting cell is cylindrical.
- Fig. 2. The cells of the filaments except the heterocyst enveloped in fairly loose, membranous sheath; the resting spore is elliptical.
- Fig. 3. A thread enveloped by a membranous sheath, as well as by a delicate, frayed jelly, visible after staining. Resting spore is elliptical.
- Fig. 4. Cells with a thick, blueish membrane, the threads surrounded by a very close sheath; a. — heterocyst?
- Fig. 5. Vegetative cells with a thick, blueish membrane, the threads enveloped by a tight membranous sheath.
- Fig. 6. Vegetative cells with very thick blueish membrane, the filaments enveloped in a loose membranous sheath.
- Fig. 7. A piece of abnormally built thread.
- Fig. 8. Swelling of the sheath at points of contact of the cells.
- Fig. 9. A filament enveloped in a broad delicate sheath.
- Fig. 10. Vegetative cells of thread enveloped in a delicate indented sheath showing diagonal striping. Resting cell cylindrical, thinning towards the ends.
- Fig. 11. A thread enveloped in a broad, non-indented, diagonally striped sheath.
- Fig. 12. A thread with a broad, delicate sheath with irregular indentations.
- Fig. 13, 14. Two sections of the same thread enveloped in a tight sheath.
- Fig. 15. A thread without sheath; resting spores are spherical.
- Fig. 16. An elliptical resting spore.
- Fig. 17. An elliptical resting spore thinning towards the ends.
- Fig. 18. An egg-shaped resting spore.
- Fig. 19—22. Heterocysts.
- Fig. 23. A heterocyst with triangular wings.
- Fig. 24. A heterocyst with rectangular wings.
- Fig. 25. A heterocyst with rhomboidal envelope.
- Fig. 26. A heterocyst.
- Fig. 27. Vegetative cells of various sizes on one thread.
- Fig. 28. A thread containing six considerably elongated cells.

z dodaniem $ZnCl_2$) uwidacznia się niekiedy bardzo delikatna galaretka obejmująca nić bezkształtną, nieco postrzępioną otoczką (rys. 3). Otoczki takiej nie zauważono nigdy na niciach posiadających pochwę poprzecznie prążkowaną; występowała ona tylko na niektórych koloniach nie posiadających pochwy, lub posiadających pochwę błoniastą. Pochwa błoniasta otacza zarówno komórki vegetatywne, jak heterocysty i spory; pochwa poprzecznie prążkowana obejmuje tylko komórki vegetatywne; postrzępiona, bezkształtna otoczka obejmuje komórki vegetatywne i heterocysty. E l e n k i n, odnośnie wykształcenia pochwy u *A. Scheremetievi* podaje tylko według obserwacji swoich i innych autorów, że nici posiadają zewnętrzną, nieco śluzowatą, prawie niedostrzegalną w wodzie toczkę, niekiedy otoczka jednak jest wyraźna, galaretowata, w formie grubej pochwy i jest dobrze widoczna w wodzie bez podbarwienia. E. L e m m e r m a n n (1910, str. 4) podał w ogólnej części swojej rozprawy o sinicach istnienie radialnego uwarstwienia galaretowatej osłonki u *A. macrospora* uwidaczniające się po zabarwieniu fioletem gencjanowym lub safraniną. Wobec braku rysunku nie można z całą pewnością twierdzić, a tylko przypuszczać, że jest ona podobna do obserwowanej przeze mnie poprzecznie prążkowanej pochwy u *A. Scheremetievi*. Natomiast E l e n k i n, cytując wspomnianą wzmiankę L e m m e r m a n n'a pisze, że jakkolwiek o wykształceniu pochwy u *A. macrospora* nic powiedzieć nie może, to u *A. Scheremetievi* zewnętrzna warstwa otoczki jest zupełnie homogeniczna i żadnego uwarstwienia nie wykazuje.

Spśród form wyróżnionych przez E l e n k i n a znaleziono w Jeziorze Rożnowskim formy *recta* i *incurvata*, formy *spiroides* natomiast nie napotkano. Forma *recta* reprezentowana była przez nici proste i lekko wygięte, forma *incurvata* przez nici w różny sposób powyginane: łukowato wygięte, łagodnie lub gwałtownie powyginane.

Na podstawie kształtu spor wyróżnić można obok tego nici określone przez E l e n k i n a jako subforma *rotundospora*, *ovalispora*, *macrosporoides* i najrzadziej *ovospora*. Prócz tego występowały różne pośrednie kształty komórek przetrwalnych, a zdarzało się także, że na jednej nici występowały komórki przetrwalne różnych typów.

W niektórych okresach różnorodność występujących nici była bardzo duża, kiedy indziej przez dłuższy okres czasu występował tylko jeden typ nici. Występowanie poszczególnych form i subform w czasie badań ilustruje następujące zestawienie.

Występowanie form i subform *Anabaena Scheremetievi* w planktonie Jeziora Rożnowskiego w latach 1946 — 1949

Forms and subforms of *Anabaena Scheremetievi* found in the plankton of the Rożnów Lake during the period 1946 — 1949

Data Date	forma <i>recta</i>	subformae					*	forma <i>incurvata</i>	subformae					*
		<i>rotundo- spora</i>	<i>ovali- spora</i>	<i>macro- sporoides</i>	<i>ovospora</i>	<i>rotundo- spora</i>			<i>ovali- spora</i>	<i>macro- sporoides</i>	<i>ovospora</i>			
3.VIII.1946	+													
2.IX	+		+					+	+	+	+			
25.IX	+							+	+	+	+	+	+	
3.XI								+	+	+	+	+	+	
5.XI								+		+				
2.VI.1947	+							+						
17.VII	+							+		+				
26.VII														
6.VIII	+													
20.VIII	+													
3.IX	+													
15.IX	+++	++	++			++		+++	++	++			++	
20.IX	++	+						++						
17.IX	+							+						
5.X														
12.X	+							+						
23.X														
19.VI.1948														
26.VII														
9.VIII														
16.VIII	+													
23.VIII	++													
30.VIII	+													
6.IX	+													
13.IX	+													
19.IX														
27.IX														
4.X														
6.VI.1949														
13.VI	+													
27.VI	+													
11.VII	+													
25.VII	+													
8.VIII	++		+					+						
22.VIII	++													
29.VIII	+++	+	+											
5.IX	++													

Uwagi — Remarks

- ~ zakwit — water bloom
 +++ licznie — abundant
 ++ dość licznie — fairly abundant
 + mało — few

*) inne kształty spor
 others kinds of spores

Jezioro Rożnowskie jest zbiornikiem młodym, zalany od 1942 roku. W materiale zebranym przez dr P. Olszewskiego w drugim roku istnienia jeziora tj. w 1943 r. gatunku *Anabaena Schere-*

metievi nie znaleziono (Olszewski 1946, Siemińska 1951). W ciągu czterech późniejszych lat (1946—49) *A. Scheremetievi* występowała co roku (Siemińska 1951).

Po raz pierwszy zauważona została w materiale zebranym w dniach 31. VII — 3. VIII. 46 w bardzo małej ilości. Nici były proste, złożone z cienkościennych komórek, bez pochwy; heterocysty kuliste.

Z początkiem września tegoż roku *A. Scheremetievi* wystąpiła w dużej ilości. Nici były na ogół długie, zwykle znacznie i nieregularnie powyginane. Wymiary komórek były wyraźnie zmienne, często w obrębie tej samej nici: po szeregu komórek mniejszych następował szereg komórek większych. Heterocysty często mniejsze od komórek wegetatywnych, kuliste lub owalne; często nawet długie nici pozbawione były heterocyst. Nici otoczone były pochwą błoniastą, niezbyt ściśle przylegającą do komórek. Przy użyciu barwików uwidacznia się wokół nici delikatna ale szeroka, nieco postrzępiona galaretka. Komórki przetrwalne zwykle cylindryczne, rzadziej kuliste i elipsowate występowały dość często.

Pod koniec września *A. Scheremetievi* wystąpiła masowo. W niektórych partiach jeziora nici wypływające na powierzchnię wody wywołały powierzchniowy zakwit w kolorze oliwkowo-zielonym. Barwny zakwit wystąpił również w jednej z małych i osłoniętych zatoczek. W czasie gdy zakwit w zatoczce zaczął się częściowo rozkładać, pod sino-zielonym kożuchem glonów woda miała kolor rozcieńczonego mleka. Wydzielający się w czasie rozkładu sinic dwutlenek węgla spowodował znaczne obniżenie odczynu (pH) wody: podczas gdy na całym jeziorze odczyn wynosił w tym czasie niezmiennie 8,25, w zatoczce notowano 7,25. Zakwit wystąpił w okresie długotrwałej suszy i słonecznej pogody.

Nici były na ogół bardzo długie, widoczne gołym okiem i zwykle znacznie i nieregularnie powyginane; odcinki nici pomiędzy wygięciami były zwykle prawie proste. Nici proste występowały bardzo rzadko, z reguły były to nici krótkie. Wymiary komórek zmienne, błony komórkowe cienkie. O pochwach trudno cośkolwiek powiedzieć, gdyż próbka była źle zakonserwowana (nici były oblepione osadem wytrąconym z formaliny użytej do konserwowania). Komórki przetrwalne występowały dość często. Najczęściej spotykano spory owalne, owalno-cylindryczne i owalne cieniejące ku końcom, rzadziej kuliste, bardzo rzadko jajowate. Niekiedy na jednej nici występowały spory różnych typów. Spory kuliste mogą częściowo przedstawiać stadia innych typów

spor, ponieważ posiadały na ogół cieńszą błonę komórkową i drobniejsze ziarnistości wewnątrz komórek niż to bywa u spor dojrzałych i występowały nieraz na nitkach posiadających również spory owalne, lub owalne cieniejące ku końcom. Spotykano jednak niekiedy spory kuliste o wyraźnie zgrubiałej błonie i grubych ziarnistościach, co wskazywałoby na ich ostateczne wykształcenie.

Z początkiem listopada (3. XI) znajdowano nici *A. Scheremetievi* jeszcze dość licznie, ale już w dwa dni później znaczniejszy dopływ wody z Dunajca do jeziora spowodował zmniejszenie ilości okazów zwłaszcza w części jeziora położonej bliżej dopływu. Nici prostych w tym czasie nie spotykano. Komórki o grubej niebieskawej błonie otoczone były bardzo ciasno, rzadziej nieco luźniej, postrzępioną, przezroczystą galaretką, widoczną na ogół bez podbarwiania. Być może, że galaretka ta pochodzi ze starzenia się, czy zeszluzowania zewnętrznej warstewki pochwy. Heterocysty otoczone pochwą, na ogół mniejsze od komórek wegetatywnych, kuliste lub spłaszczone obserwowano bardzo rzadko; przeważnie nawet długie nici były ich pozbawione. Spory eliptyczne i cylindryczne występowały dość licznie, zawsze na osobnych niciach. Obserwowano ponadto spory kuliste i prawie kwadratowe, oraz pośrednie między eliptycznymi i cylindrycznymi.

W następnym roku (1947) zaobserwowano *A. Scheremetievi* w niewielkiej ilości z początkiem czerwca. Spotykano powyginane nici kilku typów. Najliczniej występowały nici o cienkościennych komórkach otoczone mniej lub więcej luźną, błoniastą pochwą; mniej licznie nici złożone z komórek o zgrubiałej, niebieskawej błonie otoczone znacznie odstającą błoniastą pochwą. Najrzadziej występowały nici złożone z komórek o cienkiej błonie otoczone poprzecznie prążkowaną pochwą odtwarzającą kształty komórek. Raz tylko zauważono nic prostą o komórkach cienkościennych nie otoczonych pochwą. Napotkano również długą i powyginaną nitkę o cienkościennych komórkach, której część otoczona była pochwą błoniastą przylegającą do komórek, a następna część nici posiadała pochwę rozszerzoną, obejmującą nieregularnie ustawione komórki (rys. 7). Heterocysty obserwowano bardzo rzadko, komórek przetrwalnych nie zauważono.

W połowie lipca tegoż roku ilość nici *A. Scheremetievi* była mała. Występowały nici proste i wygięte. Większość nici składała się z komórek o cienkiej błonie nie otoczonych pochwą, bez heterocyst i komórek przetrwalnych, natomiast pojedynczo występowały nici złożone z komórek posiadających zgrubiałą, niebieskawą błonę, otoczonych ściśle przylegającą pochwą; w koloniach tych występowały

spory owalne, heterocyst nie zauważono. W planktonie zbieranym pod koniec lipca *A. Scheremetievi* nie znaleziono.

Z początkiem sierpnia znaleziono nieliczne, krótkie, proste nici, których komórki posiadały błony komórkowe cienkie i nie były objęte pochwą. Heterocyst i spor nie zauważono. Pod koniec sierpnia i z początkiem września nici te występowały tylko pojedynczo.

W połowie września *A. Scheremetievi* wystąpiła licznie. Kolonie były na ogół średniej długości, proste, w różnym stopniu łukowato wygięte lub nieregularnie ale łagodnie powyginane. Część kolonii posiadała cienko obłonione komórki nie otoczone pochwą, część złożona była z komórek o grubszej, niebieskawej błonie również nie otoczonych pochwą, pozostałe kolonie utworzone były z komórek o cienkiej błonie otoczonych pochwą karbowaną, poprzecznie prążkowaną. Ponadto znaleziono jedną nitkę stanowiącą przejście pomiędzy dwoma ostatnimi typami: nitka posiadała cienkościenne komórki z poprzecznie prążkowaną, karbowaną pochwą, za wyjątkiem niewielkiej partii środkowej składającej się z kilku komórek otoczonych grubą, niebieskawą błoną. Heterocysty występowały niezbyt licznie i nie na wszystkich niciach, były kuliste lub szersze niż dłuższe, zwykle otoczone delikatną otoczką. Komórki przetrwalne kuliste, eliptyczne lub eliptyczne cieniejące ku końcom występowały dość licznie na wszystkich typach nici.

Pod koniec września ilość nici *A. Scheremetievi* była znacznie mniejsza. Występowały na ogół krótkie nici tych samych trzech typów co poprzednio. Spory znajdowano nielicznie, tylko na niciach prostych, heterocysty nielicznie tylko na niektórych niciach. Na jednej z heterocyst zauważono trójkątne skrzydełka (rys. 23). W ostatnich dniach września i w październiku spotykano jeszcze niekiedy pojedynczo tylko krótkie, proste lub wygięte nici tych samych typów co poprzednio.

W roku następnym (1948) po przerwie od połowy marca zaczęto zbierać materiał dopiero z końcem lipca. *A. Scheremetievi* występowała od połowy września, stosunkowo najliczniej 23 sierpnia. W ciągu tego okresu nici były proste i na ogół długie, złożone z cienkościennych komórek. Heterocysty kuliste lub owalne otoczone były wraz z komórkami wegetatywnymi błoniastą, przylegającą pochwą. Komórek przetrwalnych nie obserwowano.

W ostatnim roku (1949) *A. Scheremetievi* pojawiła się dopiero w połowie czerwca. W ciągu lipca i sierpnia notowana była pojedynczo, pod koniec sierpnia dość licznie i licznie, z początkiem

września ilość znowu nieco się zmniejszyła. Jak kształtował się rozwój w następnych miesiącach trudno sądzić, ponieważ zaprzestano zbierania materiału. W tym ostatnim roku *A. Scheremetievi* posiadała nici lekko powyginane. Tylko pojedyncze nici były silniej łukowato wygięte. Nici były na ogół długie, w okresie najliczniejszego występowania dochodziły do 3 mm długości i widoczne były gołym okiem. Złożone były z komórek o cienkiej błonie, pochwy nie posiadały. Raz tylko zauważono naokoło nici szeroką, bardzo słabo widoczną pochwę o głębokich, nieregularnych karbowaniach, jednak bez poprzecznego prążkowania (rys. 12). Heterocysty kuliste lub owalne, niekiedy otoczone rombowałą otoczką (rys. 25) występowały dość licznie, niekiedy jednak nawet długie nici, zwłaszcza z początkiem września, heterocyst nie posiadały. Spory eliptyczne znajdowano w małych ilościach w materiale z 8 sierpnia i 5 września, dość licznie z 29 sierpnia. W tym samym czasie występowały również pojedynczo dojrzałe spory kuliste.

W wyniku przeprowadzonych obserwacji należy stwierdzić, że *A. Scheremetievi* w Jeziorze Rożnowskim wykazuje z jednej strony dużą zmienność niemal wszystkich cech gatunkowych, z drugiej zaś bardzo nieregularne występowanie poszczególnych form względnie modyfikacji typów nici. Jeśli te różne formy czy też modyfikacje występują w tym samym czasie obok siebie, wówczas nie trudno znaleźć przejścia i powiązać je ze sobą w jeden gatunek o dużej zmienności, bogaty w odmiany i formy. Niekiedy jednak przez dłuższy czas (np. przez cały sezon) występuje tylko jedna forma i wtedy badający nie ma możliwości stwierdzenia ogromnej zmienności gatunku. Spotykając znowu kiedy indziej (w innym sezonie lub w innym roku) odmienne formy nie wiążące się przejściami z pierwszą, natrafia na trudności w zaszeregowaniu ich do właściwej pozycji systematycznej. Trudności te wzrastają jeszcze dlatego, że *A. Scheremetievi* wykazuje bardzo bliskie pokrewieństwo z całą grupą innych gatunków *Anabaena* i nie jest wykluczone, że po bliższym zbadaniu trzeba będzie włączyć przynajmniej niektóre z nich w krąg jej zmienności.

A. Scheremetievi spotkana w Jeziorze Rożnowskim wykazuje duże pokrewieństwo z szeregiem innych gatunków, a w szczególności z *A. caspica*, *A. planctonica*, *A. Wernerii*, *A. Viguierei*, *A. limnetica*, *A. macrospora* i *A. sphaerica*. W związku ze zdarzającymi się mniejszymi wymiarami komórek wegetatywnych i heterocyst od podanych w diagnozie E l e n k i n a zbliża się przede wszystkim do *A. Viguierei* jeszcze bardziej, niż to opisuje E l e n k i n; zatem

bardzo prawdopodobne jest jego przypuszczenie, że *A. Virguieri* jest tylko jedną z form *A. Scheremetievi*.

Widać z tego, że *A. Scheremetievi* i wszystkie zbliżone do niej gatunki wymagają jeszcze dalszego, szczegółowego opracowywania na różnych terenach. Bowiem dopiero szczegółowe studia mogą wykazać pełny zakres zmienności tego gatunku, która jest, jak się zdaje, jego charakterystyczną cechą. Nie udaje się związać pojawu poszczególnych form *A. Scheremetievi* w Rożnowie z jakimiś określonymi czynnikami zewnętrznymi jak np. porą roku, temperaturą wody i chemizmem wody, choć należałoby wnosić, że tak rozległa skala zmienności u tego gatunku wywoływana jest także czynnikami otoczenia.

Pracownia Rybacka U. J. Kraków.

SUMMARY

The work discusses the occurrence of the blue green alga *Anabaena Scheremetievi* E l e n k. in the artificial lake at Rożnow on the river Dunajec in 1946—1949. This highly mutable species, splitting into a number of forms, has been so far reported only from the territories of the U. S. S. R. In the Rożnow Lake it displayed a considerable degree of mutability equally in the size of the vegetative cells as in the shape and size of the heterocysts and resting spores, as well as in the mucilage surrounding the threads and in the shape of the threads.

Among the three forms specified by E l e n k i n (1938) *f. recta* and *f. incurvata* were found in the Rożnow Lake. *F. recta* was represented by straight and slightly curved threads, and *f. incurvata* by threads bent in an arch-like fashion, as well as irregularly, gently or sharply bent. The length of the threads varied from 0,2—3 mm.

The cells of the threads were on the whole barrel shaped, their width varying from 7—12 μ , and their length 4—9 μ . The sizes changed often within one thread. On one thread the occurrence of a row consisting of 6 cells was observed whose length reached 16 μ (Fig. 28).

The cell membrane was on the whole thin, colourless, sometimes considerably thickened at the sides in which case it was blueish in colour.

Heterocysts occurred fairly frequently and were irregularly arranged in the threads; in some cases even very long threads did

not have heterocysts. Heterocysts varied both in shape and size. They were noted to be spherical, oval or flattened, smaller, similar, or larger than the vegetative cells. They were often surrounded with a more or less swollen envelope assuming an oval or rhomboidal shape, and sometimes they were contained within the sheath of the thread; they were seldom equipped with triangular or rectangular little wings (Fig. 1—4, 9, 10, 13—15, 18—26). The sizes of heterocysts varied within the following limits: width 6—13 μ , with an envelope up to 17 μ , and the length 5,5—12,5 μ .

Resting spores are situated at different distances from the heterocysts, though on the whole singly, sometimes two each, and in exceptional cases three near each other. Spherical spores with a diameter of 12—16 μ were encountered, oval 16—18 μ wide and 19—26,5 μ long, oval-cylindrical of 13—14 μ width and 15—24 μ length, cylindrical, in some cases almost entirely square 12—14 μ wide and 11—22 μ long, oval or cylindrical thinning towards the ends 17—19 μ wide and 24—26 μ long, end very seldom egg-shaped 17 μ wide and 24—25 μ long. With regard to the shape of the spores the following were distinguished in line with Elenkin's descriptions sf. *rotundospora*, *ovalispora*, *macrosporoides* and *ovospora*. In certain periods these forms occurred simultaneously, whereas in some other cases over a long time only some of them occurred (see Table). Their mutability is so considerable that in the cases of occurrence of various spores of intermediary shape, and the occurrence on the same thread of the spores of various types the determination of a subform becomes almost impossible.

The threads either do not have a sheath, or are enveloped in a mucilaginous sheath more or less adhering to the cells (Fig. 1—6, 13, 14), mostly invisible without any stain, or a broad sheath, diagonally intended, reflecting the shapes of the cells (Fig. 10). With the use of stains sometimes a gelatinous, somewhat frayed envelope can be seen round the threads (Fig. 3). In a few cases a sheath evolved in a different way was observed (Fig. 7—9, 11, 12).

Our observations point to the fact that *Anabaena Scheremetievi* in the Rożnów Lake displays on the one hand a high degree of mutability of almost all features of the species, and on the other, it marks an irregular occurrence of individual forms or else modifications. If these various forms or modifications occur at the same time side by side, then it is not difficult to find intermediate stages and to connect them into one species of considerable mutability, rich in forms and subforms. Sometimes, however, over a long time (e. g.

throughout a season) only one form occurs and then the investigator has no possibility of assessing the considerable mutability of the species. If, on the other hand, he encounters on some other occasions (i. e. in other season or other year) different forms not connected by intermediate stages with the first, then he may face difficulties in grouping them into a proper systematic position. These difficulties are further complicated by the fact that *Anabaena Scheremetievi* shows a very close proximity with the entire group of other species of *Anabaena* and it is not impossible that, after a closer investigation, it will be necessary to include at least some of them into its sphere of mutability. Among these species *A. Viguieri* is most related to the species *A. Scheremetievi*.

It is impossible to correlate the occurrence of individual forms of *A. Scheremetievi* in Rożnów with certain definite external factors, as for example, the seasons, the temperature of the water and its chemical composition, though one should work on the assumption that such a large scale of mutability of the species may be produced also by environmental factors.

A. Scheremetievi still requires further study in various territories in order to gain a picture of the full scale of the mutability of the species which is, it seems, its characteristic feature.

CYTOWANA LITERATURA

1. E l e n k i n A. A., 1938. Sinezelenye vodorosli SSSR. Monografija presnovodnych i nazemnych *Cyanophyceae*, obnarużennych w predelach SSSR. Izd. Akad. Nauk SSSR, Special'naja (sistematičeskaja) čast', vyp. I.
2. G e i t l e r L., 1932. *Cyanophyceae*. R a b e n h o r s t's Krypt. Flora v. Deutsch., Oesterr. u. d. Schweiz. 14.
3. G e i t l e r L., 1936. Schizophyceen. L i n s b a u e r's Handbuch der Pflanzenanatomie, II Abt., Bd. VI, I Teilband: *Schizophyta*, B.
4. K i s e l e v I. A., 1932. Beitr. z. Mikroflora d. süd.-östl. Teil d. Laptev-Meeres. Institut Hydrologique: Explor. des mers d'URSS. Leningrad. 15*.
5. K o s i n s k a j a E. K., 1950. K flore presnovodnych vodoroslej okrestnostej g. Kazani. Sporovye rastenija, vyp. 6. Izd. Akad. Nauk SSSR. Trudy bot. inst. im V. L. Komarowa Akad. Nauk SSSR.
6. L e m m e r m a n n E., 1910. Algen I. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. 3. Leipzig.
7. O l s z e w s k i P., 1946. Pierwsze limnologiczne badanie Jeziora Rożnowskiego. Prace Komisji do Badań Naukowych w Rożnowie. 2.
8. P o l j a n s k i j V. I., 1950. K flore vodoroslej Čerepoveckogo rajona Vologodskoj oblast. Sporovye rastenija, vyp. 6. Izd. Akad. Nauk SSSR. Trudy Bot. Inst. im V. L. Komarowa Akad. Nauk SSSR.

9. P o l j a n s k i j V. L., 1950. Materialy k flore vodoroslej g. Kujbyseva oblastnogo. Sporovye rastenija, vyp. 6. Izd. Akad. Nauk SSSR. Trudy Bot. Inst. im. V. L. Komarowa Akad. Nauk SSSR.
10. S i e m i ń s k a J., 1951. The Plankton of the Artificial Lake at the Rożnów Dam. Mém. de l'Acad. Polonaise des sciences et des lettres. Serie B. : Sc. nat. No 18. Cracovie (1952).
11. T r o i c k a j a O. V., 1922. Some biometric. observ. sporulat. *Anab. Scheremetievi E l e n k.* and its new variety var. *macrosporoides* mihi. Bull. Jard. Bot., Petrograd, 21, 3*.
12. T r o i c k a j a O. V., 1925. Quelques observations biométriques sur les hétérocysts de *Anabaena Scheremetievi E l e n k.* au point de leurs signification biologique. Arch. Russ. Protistol. Moscou. III. 2*.
13. W o r o n i c h i n N. N., 1922. Note sur la distribution de *Anabaena Scheremetievi E l e n k.* Bull. Jard. Bot. Petrograd. XXI. I*.

* Prace tak oznaczone znane mi są tylko z cytatu u A. Elenkina 1938.