KAROL STARMACH.

(Zakład Botaniczny im. Janczewskiego U. J. Kraków
i Zakład Ichtiobiologii i Rybactwa U. J. Kraków).

ZAPISKI ALGOLOGICZNE. I—II.

(Algologische Notizen. I—II).

(wpłynęło 23/XII 35).

I. ENDOSPORANGJA U *PLEUROCAPSA AURANTIACA* GEITLER.

Geitler znalazł w Dunaju koło Dürnsstein (Austria Dolna) sinicę pokrywającą pomarańczowo lub czerwono-brunatnymi skorupami nadbrzeżne skały i opisał ją pod nazwą *Pleurocapsa aurantiaca*¹⁾.

Gatunek ten podobny jest naogół do znanego dawniej a w ostatnich latach bardzo dokładnie opracowanego gatunku *Pleurocapsa minor* Hansgirg em. Geitler. Najistotniejsza różnica polega na intensywnym czerwono-brunatnym zabarwieniu błon komórek, oraz na luźniejszej nieco strukturze plech *Pl. aurantiaca*, nie tak jednak luźnej jak u *Pl. polonica* Raciborski. Na stanowisku swoim w Dunaju nie miał Geitler wszystkich stadiów rozwojowych tego glona, tak że rozwoju plech oraz tworzenia się zarodników wewnętrznych (endospor), charakterystycznych dla rodziny *Pleurocapsaceae*, nie opisał. Odnośnie do rozwoju plech przypuszcza tylko, że podobnie jak u *Pl. minor* istnieje i tu „status reptans” w postaci pełzających po podłożu nitek.

¹⁾ Geitler L. Cyanophyceae w Rabenhorst'a Kryptogamen-Flora Bd. 14. 1932. p. 354.fig. 187.

Gatunek odpowiadający w zupełności cechom *Pleurocapsa aurantiaca* Geitler znalazłem w rynnie skalnej, którą ścieka woda ze ściany Kotła Wielkiej Świstówki w grupie Czerwonych Wierchów w Tatrach, podczas wycieczki botanicznej prowadzonej przez Prof. Dr. K. Roupperta w lipcu 1932. Tworzy on na dnie rynny skalnej skorupiaste powłoki barwy ciemno-brunatnej, lub po wyschnięciu w miejscach czasowo pozbawionych wody prawie czarnej. W miejscach stale zalanych wodą powłoki te były dość obszerne i zwarte, zaś po brzegach rynny, zwłaszcza w strefie rozprysku wody miały postać plam wielkości ledwo widocznych punktów aż do $\frac{1}{2}$ cm². Grubość plech wynosi przeciętnie około 50 μ , a więc zgodnie z tem co podaje Geitler i w niektórych tylko miejscach mogłem stwierdzić plechy grubsze, nawet do 100 μ .

Plechą zbudowane są z nitek naogół luźno zlepionych ze sobą bokami (rys. 1), rozgałęziających się dichotomicznie, tetrachotomicznie lub bocznie. Komórki nasadowe nitek są dość często wydłużone, czasem zagięte i podobnie jak komórki nasadowe *Pl. minor* wrastają częściowo w kamienie wapienne drążąc w nich małe jamki. Wymiary komórek są zgodne z diagnozą, wynoszą 6—10 ew. do 11 μ , kształt bezułkowaty lub wieloboczny, błony naogół grube, niejednokrotnie warstwowane, przylegające do komórek, przeważnie czerwono-brunatne, rzadziej pomarańczowo lub żółtawo-brunatne. W starych plechach, częściowo wyschniętych, błony są ciemno-brunatne, prawie czarne. Częstem zjawiskiem jest pękanie błon zewnętrznych pod wpływem rosnącej i dzielącej się pod ich osłoną komórki (t. zw. „Durchbrechungswachstum” dość częsty u niektórych rodzajów rzędu *Chamaesiphonales*), przez co powstają obrazy podobne do kolonij rodzaju *Chamaesiphon*.

Śledząc rozwój plech na gładkich płaskich kamieniach nie zdołałem odnaleźć pełzających nitek, które, jak przypuszcza Geitler (l. c.), miałyby tworzyć „status reptans” na wzór *Pl. minor*. Początek plech stanowią wszędzie grupki komórek, najczęściej bez porządku ułożone i dzielące się w dwóch kierunkach, przez co wzrost młodych plech odbywa się równocześnie na boki i do góry, natomiast nie widać wyraźnej stopy, z płasko leżących nitek zbudowanej. Młode plechy są luźne, nitki krótkie, nawet nie zawsze wyraźne. Plechy te oglądane z góry przedstawiają nieregularne ugrupowanie komórek czę-

sto występujących w czwórkach, leżących na różnych płaszczyznach. Plechy starsze są regularniejsze i wyraźniej nitkowate, przyczem nitki są obficie rozgałęzione, przeważnie dichotomicznie, a także w wielu wypadkach tetrachotomicznie. Wśród starszych plech widać dość często duże grupy komórek prawie regularnie okrągłych, nie zrosniętych w nitki lub tylko niewyraźne nitki tworzących, objętych u nasady kieliszkowatą pochwą (rys. 2). Po przejrzeniu liczego materiału okazało się, że takie grupy komórek wtrącone między nitki plech przedstawiają zarodnie, w których zarodniki rosną na miejscu, nie wysypując się po dojrzewaniu.

Plechy *Pl. aurantiaca* zarodnikowały dość obficie w czasie gdy zostały zebrane (16 lipca). Zarodnie (sporangja) kształtu owalnego, czasem maczugowatego lub podłużnego, tworzą się prawie wyłącznie ze szczytowych komórek nici, zawsze są większe od komórek wegetatywnych (rys. 1—4) i zwykle otoczone są grubą, wyraźnie warstwowaną i ciemniej zabarwioną błoną. Przeważają zarodnie pojedyncze lub podwójne, utworzone z dwóch sąsiadujących ze sobą komórek. Trzy obok siebie leżące zarodnie są bardzo rzadkie, zarodni zaś interkalarnych wcale nie znalazłem.

Zarodniki tworzą się (zdaje się zawsze) przez podziały kolejne (sukzedan), protoplast zwykle dużej komórki szczytowej (rys. 9), dzieli się skośnymi podziałami na 2, 4 a potem na coraz więcej części, z których powstają kuliste, drobne, przeciętnie 2—3 μ liczące zarodniki. Z dwóch obok siebie leżących zarodni dojrzewa zawsze najpierw szczytowa, a potem dopiero następna niżej pod nią leżąca. Zarodniki tworzą się naogół w większej liczbie, nierzadko ponad 64. W trzech preparatach naliczyłem 53 dojrzałe ale jeszcze nie pęknięte zarodnie, w których ilość zarodników przedstawia się następująco:

ilość zarodników:	4.	7.	8.	13.	16.	32.	ponad 32.	(do 128?)
ilość zarodni:	12.	1.	5.	1.	3.	8.	23.	

Widać więc, że przeważają zarodnie o licznych zarodnikach ponad 32, ew. nawet do 128 (?) a rzadkie są stosunkowo zarodnie o 8—32 zarodnikach. Zarodnie czterozarodnikowe są częstsze, stanowią one jednak raczej przejście między podziałami wegetatywnymi a tworzeniem zarodników. Rosną one

też zwykle dalej wewnątrz zarodni a rzadziej wysypują się na zewnątrz. Należy zaznaczyć, że liczenie większej ilości zarodników, nawet już 32, w zarodniach o grubej, ciemno zabarwionej błonie, jest bardzo trudne, a gdy jest ich więcej niż 32, prawie niemożliwe i dlatego to tę ostatnią partję potraktowałem razem. Zarodniki uwalniają się przez pęknięcie, przy równoczesnem ześluzowaceniu błony na szczycie lub z boku zarodni.

Interesującym jest jednak dość częste zjawisko kielkowania zarodników już wewnątrz zarodni (rys. 2, 5 — 8). Rozwijające się dalej zarodniki wytwarzają własne, coraz wyraź-

Ryc. 9.

Pleurocapsa aurantiaca Geitler.

Rys. 1, 2, fragmenty plechy ze sporangiami w widoku bocznym. Rys. 3, 4, sporangia szczytowe, pod 3, dolne sporangium w trakcie podziałów. Rys. 9, powstawanie endospor. Rys. 5—8, różne stadia rozwoju endospor w sporangiach.

Wszystkie rys. pow. 800 razy.

niejsze błony i równocześnie rosną, a wraz z ich wzrostem powiększa się kilkakrotnie zarodnia. Ściany zarodni grubieją przytem, a przedewszystkiem doskonale stają się widoczne jej warstwy, przybierające zwłaszcza w starszych stadjach (np. już po pęknięciu) ciemną barwę. Nie chodzi tu oczywiście już o żywy wzrost błon i ich pogrubianie się, ale raczej o pęcznienie i rozsuwanie się ich warstewek naogół już przy normalnym stanie zarodni dobrze widocznych. Powiększanie zarodni polega też, zdaje się, wyłącznie na mechanicznem rozciąganiu się starych błon bez tworzenia nowych ich warstw. Rosnące zarodniki rozrywają wkońcu błonę zarodni, ale już wtedy nie wysypują się z niej (a przynajmniej nie wszystkie), ale pozostają na miejscu, formując nieregularne plechy o słabo zaznaczonej budowie nitkowatej, tkwiące nasadami w kieliszkowatych pochwach, będących pozostałością ścian zarodni. Przez takie kielkowanie zarodników na pniu i tworzenie *in situ* nowych plech, dochodzi do skutku pewnego rodzaju piętrowa budowa plech u *Pl. aurantiaca*, oraz ich znaczne pogrubianie się. Jest to poniekąd analogiczne zjawisko do rozwoju plech u kolonjalnych gatunków rodzaju *Chamaesiphon*, np. u *Ch. fuscus* i *polonicus*. U *Chamaesiphon polonicus*, rosnącego w podobnych jak *Pleurocapsa aurantiaca* warunkach ekologicznych, częstem jest również nieotwieranie się dojrzałych zarodni, tak że nawet exospori, charakterystyczne dla tego rodzaju, stają się przymusowo endosporami. Za przyczynę takiego rozwoju uważa się tu perjodyczny brak wilgoci; zjawisko to bowiem według kilkakrotnych obserwacji powtarza się tam, gdzie plechy *Chamaesiphon* narażone są na perjodyczne wysychanie w czasie niskiego stanu wody (Geitler. 1925¹⁾ Starmach. 1929²⁾). Ta sama przyczyna działać będzie w odniesieniu do *Pl. aurantiaca*, rosnącej w małym strumyku, płynącym ze skalnej ściany Kotła Wielkiej Swistówki (o ile na podstawie jednorazowej obserwacji stanowiska można tak sądzić), gdyż woda strumyk ten zasilająca pochodzi wyłącznie z tających płatów śnieżnych i stan jej ulega stałym wahaniom,

¹⁾ Geitler L. Über neue oder wenig bekannte interessante Cyanophyceen aus der Gruppe Chamaesiphonaceae. Archiv. f. Protistenkd. Bd. 51. 1925. S. 321.

²⁾ Starmach K. Über polnische Chamaesiphon-Arten. Acta Soc. Bot. Poloniae, Vol. VI. 1929. S. 30.

a wskutek tego i plechy sinicy narażone są na częste wysychanie. Sinice znane są z tego, że znoszą doskonale takie warunki okresowego wysychania, zwłaszcza te gatunki, które tworzą płaskie, twarde naskorupienia na skałach. W okresie nadchodzącej suszy pogrubiają one znacznie swoje błony, otaczając niemi na kształt pancerza delikatne komórki, a czasem wydzielają jeszcze dużo śluzu. Wstrzymany w takim okresie wzrost wraca zpowrotem, gdy stanowisko zostanie znowu zalane wodą, wtedy też pękają pod wpływem rosnących komórek otaczające je na okres suszy twarde błony. Prawdopodobnie więc endosporangja *Pl. aurantiaca*, rosnące na wspomnianem stanowisku, musiały przejść jeszcze przed dojzeniem lub otworzeniem się taki okres suszy, w czasie którego pokryły się grubą błoną, z nastaniem zaś dogodniejszych warunków, zarodniki w ich wnętrzu zaczęły się rozwijać wcześniej, nim błona zarodni zdołała ześluzowacieć i pęknąć. Na podstawie jednorazowej obserwacji nie można oczywiście ustalić, czy opisane zjawisko jest stałe u tego gatunku. Geitler, przy opisie *Pl. aurantiaca* stwierdza, że występuje ona na skałach czasowo suchych, jednak nie zauważył nic podobnego, ale nie widział też i normalnych zarodni, widocznie więc zbierał materiał w porze gdy *Pleurocapsa* nie owocowała.

Z innej strony znów wypadki kiełkowania zarodników wewnątrz zarodni nie są rzadkością w obrębie rodziny *Pleurocapsaceae*, a nawet w całym rzędzie *Chamaesiphonales*, i nie bardzo do dziś wiadomo, o ile proces ten zależy od warunków zewnętrznych. U *Chroococcopsis*, obok zarodników normalnych, tworzą się inne, większe, obślaniające się jeszcze w zarodni. U *Hyella fontana*, a także niektórych innych gatunków, jest nieomal regułą, że zarodniki nie opuszczają zarodni, ale rozwijają się w niej, wyrastając na miejscu w normalne komórki plechy. Geitler (1925¹⁾, 1932, l. c.) traktuje tę sprawę jako przejście od tworzenia właściwych zarodników (endospor) do podziałów wegetatywnych. Przejścia takie w bardzo wyraźny sposób wykazał Pascher (1929)²⁾ u gatunku *Endonema moniliforme*.

¹⁾ Geitler L. Synoptische Darstellung der Cyanophyceen in morphologischer und systematischer Hinsicht. Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. 41. Abt. 2, 1925. S. 163.

²⁾ Pascher A. Über die Teilungsvorgänge bei einer neuen Blaualge *Endonema*. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 70. 1929.

Kielkujące w sporangjach zarodniki możnaby porównać jeszcze do t. zw. nannocytów (Geitler 1925. l. c.). Nannocyty, dość częste w rzędach *Chroococcales* i *Chamaesiphonales*, tworzą się wskutek trwającego przez dłuższy czas dzielenia się komórek, tak że podziałom tym nie może nadążyć wzrost i komórki potomne stają się coraz mniejsze, niekiedy zaokrąglają się, przybierając wtedy wygląd zarodników. Z chwilą gdy minie okres szybkich podziałów, nannocyty mogą wrócić do wielkości normalnych komórek odnośnego gatunku. Pojęcie nannocytów jest sztuczne i wprowadzone było ze względów praktycznych, jako określenie dla drobnych komórek, nie będących zarodnikami, choć spełniających w istocie tę samą funkcję rozmnażania wegetatywnego. W całym jednak szeregu wypadków, zwłaszcza w rzędzie *Chamaesiphonales*, gdzie nannocyty szczególnie stają się podobne do endospor, nie zawsze można je od innych odróżnić. Są więc przejścia między nannocytami a zarodnikami, czyli znowu między typowymi podziałami wegetatywnymi a podziałami, prowadzącymi do wytworzenia specyficznych komórek rozrodczych.

Przejścia takie wskazują wyraźnie, jak niezbyt odległy jest proces tworzenia zarodników od podziałów wegetatywnych. Jeżeli zaś będziemy pamiętać, że sinice nie rozmnażają się płciowo i wszystkie kategorie ich zarodników to tylko wegetatywne organy, nie będziemy zdziwieni istnieniem tylu przejść. Świadczyć one mogą jedynie o prostej organizacji komórek sinic, natomiast dokładniejsze badania rozwoju plech i ich życia w związku z warunkami zewnętrznymi, najprawdopodobniej dadzą lepsze wyjaśnienie takich zjawisk, jak kielkowanie zarodników w zarodniach, tworzenie nannocytów i związek ich z zarodnikami.

ZUSAMMENFASSUNG.

Eine von Geitler im Jahre 1932 (Rabenhorst Kryptogamenflora Bd. 14. S. 354) neubeschriebene Blaualge *Pleurocapsa aurantiaca*, wurde neuerdings in Polen u. zw. im Tatra-Gebirge gefunden. Sie wächst an feuchten Dolomitfelsen der östlichen Wand des „Kocioł Wielkiej Świstówki“, in der Gruppe „Czerwone Wierchy“, und bildet dort rotbraune, nach Austrocknung braunschwarze, oder fast rein

schwarze, Punkt-bis 10 cm² grosse Krusten. Die Cyanophyceen stimmen vollständig im Thallusbau, der Form und dem Ausmass der Zellen mit Geitler's Diagnose überein. Die basalen Zellen der den Thallus bildenden Fäden sind schmaler und länger als die anderen und dringen zum Teil in die Kalkfelsen ein. Eine aus kriechenden Fäden bestehende Sohle (resp. *status reptans*) wie z. B. bei *Pleurocapsa minor*, wurde hier jedoch nicht gefunden.

In dem gesammelten Material konnte man sehr oft die bisher bei dieser Art nicht beschriebenen Sporangien sehen. Sie entstehen fast immer aus Endzellen der Fäden, einzeln oder zu zweien, selten zu mehreren übereinander, sind zugleich immer grösser und mit dickeren, deutlicher geschichteten Membranen als die vegetativen Zellen, umgeben. Die kugelligen Endosporen entstehen zu wenigen (4 — 16), oder öfters zu vielen, meist über 32, durch sukzedane Teilungen der endosporangialen Zelle. In normaler Weise entleeren sich die Sporangien nach der Verschleimung oder dem Platzen ihrer Wände. Jedoch in der Mehrzahl der Fälle, waren die nicht entleerten Sporangien mit den schon in Entwicklung begriffenen Endosporen zu sehen. Die Endosporen behäuten sich innerhalb der geschlossenen Sporangienwand, wachsen dort, teilen sich, und bilden dann *in situ* neue, von Anfang an stets unregelmässige Lager. Im ersten Stadium dieses Vorganges wächst gleichzeitig mit den Endosporen die Sporangienwand. Ihr Wachstum ist jedoch bloss mechanisch und entsteht durch Spannung und Quellung der Membranen. Die Sporangien zerreißen früher oder später am Scheitel, ihre basalen Teile aber bleiben noch lange in der Form kleiner Becher, die dicht, mit meist unregelmässig gelagerten Zellen, gefüllt sind.

Die Erscheinung solcher Entwicklung der Endosporen, ist an diesem Standort sehr charakteristisch. Als Ursache derselben kann man hier eine periodische Austrocknung vermuten, da das Wasser hier ausschliesslich aus tauendem Schnee stammt. Es ist dies also eine ähnliche Erscheinung wie z. B. bei *Chamaesiphon polonicus*, wo die Exosporen, wenn die Pflanze an trockenen Standorten wächst, sich bei geschlossener Vagina wie Endosporen bilden. Solche Entwicklung der Endosporen zeigt gleichzeitig, dass zwischen den

gewöhnlichen vegetativen Teilungen und der Endosporenbildung Übergänge vorhanden sind, und dass diese beiden Teilungsarten sich nicht in hohem Grade unterscheiden.

II. *PSEUDOCAPSA DUBIA* ERCEGOVIĆ.

Rodzaj ten i gatunek opisał w r. 1925 Ercegović (Litofitska vegetacija vapnenaca i dolomita u Hrvatskoj. Acta Bot. Inst. Bot. R. Univ. Zagrebensis. Vol. I. 1925. p. 95. Tabl. I. fig. 4), na podstawie materiału zebranego z wilgotnych skał koło Podsused w Kroacji. Opis jest dość lakoniczny, rysunek (reprodukowany potem także w Rabenhorst'a Kryptogamenflora Bd. 14. 1932. S. 327. Fig. 161), przedstawia trzy różne wielkie, prawie okrągłe kolonje. Z opisu wynika, że cechą tego rodzaju są kanciaste, wieloboczne komórki, żółta-wo-zielone, bez specjalnych osłon, ułożone po kilka lub wiele w kolonjach płaskich, okrągłych lub nieregularnych, w przekroju 50 — 150 μ średnicy, otoczonych wspólną błoną. Same komórki mają wymiary 3 — 10 μ . O stanowisku systematycznym tego nowego rodzaju autor nie mówi nic wyraźnego. Geitler, opracowując sinice we florze Rabenhorst'a (Bd. 14, 1932), umieścił rodzaj *Pseudocapsa* jako dodatek obok rodzaju *Myxosarcina*, pisząc, że prawdopodobnie do tego rodzaju on należy, w uwadze jednak zaznacza, że formę przedstawioną jako rodzaj *Pseudocapsa* osobiście uważa za stadium rozwojowe jakiegoś gatunku *Gloeocapsa*. Stanowisko systematyczne tego rodzaju pozostało więc niepewne, i istotnie, na podstawie znanych do dziś cech, trudno znaleźć mu odpowiednie miejsce.

Sinice podobne do rodzaju *Pseudocapsa* z pokroju i zresztą także wszystkich innych cech, znalazłem w Tatrach dwukrotnie. Raz na wilgotnych skałach wsch. ściany Kotła Wielkiej Świstówki na wapieniu dolomitowym, drugi raz koło Czerwonych Stawków Gąsienicowych, gdzie rosły na granicie, zarówno na wilgotnych miejscach ponad poziomem wody, jak też i w strefie jej falowania. Śledząc z uwagą mikroskopijne skupienia tej sinicy, występujące najczęściej w mieszaninie innych skorupiastych sinic, zdołałem ustalić szereg jej stadiów rozwojowych, które pozwalają nieco lepiej sprecyzować dane o tym niedokładnie dziś znanym gatunku.

Pseudocapsa nie tworzy nigdzie na wymienionych stanowiskach tatrzańskich osobnych powłok, natomiast występuje w niewielkich skupieniach, najwyżej liczących 80 p. średnicy, tworzących gniazda pomiędzy innymi skorupiakami i nitkowatymi sinicami jak np. *Pleurocapsa aurantiaca*, *Pl. polonica*, *Schizothrix lacustris* i innych. Gniazda te składają się albo z pojedynczych kolonij o owalnym zarysie brzegów i wymiarach 25 — 60 p., lub też z kilku kolonij, często drobniejszych ale zajmujących jednak większą przestrzeń, bo do 80 p., albo także czasem z kolonij i luźno leżących pojedynczych komórek, zaczynających dopiero co dzielić się i formować nowe kolonje. Komórki pojedyncze mają kształt mniej więcej kulisty, zarys brzegów raczej owalny. Podziały ich odbywają się w zasadzie podobnie jak u *Chroococcus* lub *Gloeocapsa*, jest jednak pewna różnica, którą poniekąd trudno jest wyrazić słowami, ale która pozwala jednak gatunki te od siebie odróżnić. Różnicę tę wskazują wyraźnie rysunki (np. na rys. 1—10, ryc. 10), porównane z odpowiednimi rysunkami *Chroococcus* lub *Gloeocapsa*. Komórki stanowiące zawiązek kolonji *Pseudocapsa* dzielą się więc z początku na dwie, często nierówne części (rys. 4, ryc. 10) potem na trzy i cztery, a w końcu także przestrzennie na 8 i więcej części. W podziałach tych nie bierze udziału błona komórki w tym stopniu co u *Chroococcus* i *Gloeocapsa*, nie widać nigdzie tego charakterystycznego wcinania się wewnętrznych partyj błony za rysą podziałową komórki, i w tem leży bodaj najważniejsza różnica między podziałami u *Pseudocapsa* i u tych dwóch ostatnich rodzajów. Po podziałach komórki potomne nie zaokrągla się ale pozostają kanciaste, ostro zakończone w miejscach gdzie zaczyna się szczelina podziałowa. Błona komórek nie jest nigdy warstwowana i robi wrażenie jednorodnej, miękkiej galaretki, jedynie na zewnątrz wyraźnie odcinającej się i jakby sztywną oponką powleczonej. Nigdy też błony nie są bardzo grube, stosunek ich grubości do całości przedstawiają nieźle rysunki, jedynie dwukrotnie spotkałem w tych młodych kolonjach błony grubsze, przedstawione na rys. 5 i 10 (ryc. 10). Błona 4-ro komórkowej kolonji, przedstawionej na rys. 10, była dość wyraźnie oddzielona od komórek (linja kropkowana). Komórki wewnątrz kolonij mają własne, bardzo delikatne błonki, widoczne dopiero pod silnemi powiększeniami. Starsze

kolonje mają grube, choć zawsze jednorodne błony, często wyraźnie oddzielające się od grup komórek zamkniętych w ich wnętrzu. W pewnych stadiach, które możnaby nazwać przetrwałnemi, błona ściąga się i sztywnieje zupełnie, tworząc

Ryc. 10.

Pseudocapsa dubia Ercegović.

Rys. 1—10 tworzenie się kolonij, różne stadja podziału komórek. Rys. 11—13 kolonje młode z dwoma warstwami komórek ułożonych przestrzennie. Rys. 14—19 najczęściej spotykane formy kolonij w pełni ich rozwoju. Rys. 20—23 kolonje w stadium przetrwałnikowem.

Wszystkie rys. pow. 800 razy.

jakby puszkę, w której zamknięte są komórki już zaokrąglone i pokryte wyraźnymi błonami (rys. 20 — 23, ryc. 10). Chlorek cynku z jodem barwi słabo niebiesko (i to nie zawsze) raczej wewnątrz błony, pozostawiając jej najzewnętrzną warstwę nietkniętą, lub niekiedy na podobieństwo kutykuli brunatniejącą. Błony większych kolonij mają tę warstwę kutykularną wyraźniejszą, błony zaś stadjów przetrwalnikowych (rys. 20 — 23, ryc. 10), nie dają zupełnie niebieskiej reakcji od chloru cynku z jodem, natomiast ciemnieją znacznie od tego odczynnika.

Błony więc otaczające kolonje *Pseudocapsa* podobne są do błon galaretowatych niektórych gatunków *Nostoc*, przede wszystkim tych, które tworzą na obwodzie warstwę kutykularną. Z *Chroococcales* warstwę kutykularną mają kolonje *Gloeocapsa magma*, z którą *Pseudocapsa* ma może najwięcej podobieństw.

Dalsze podziały 4-komórkowej kolonji przebiegają skośnie w dwóch na zmianę prostopadłych do siebie kierunkach (rys. 14 — 17, ryc. 10). W starszych kolonjach podziały przebiegają często nieregularnie, a równocześnie poszczególne komórki ulegają przesunięciom. Ciekawym jest fakt, że komórki potomne chociaż rosną, są zawsze mniej lub więcej kanciaste, wieloboczne i wykazują słabą tendencję do zaokrąglania się. Właściwość ta uderzyła Ercego vić'a i dała też główny atut za wyróżnieniem tej sinicy jako osobnego rodzaju. Cecha jest w każdym razie bardzo charakterystyczna i, jak się okazuje, stała, skoro w Chorwacji i na dwóch stanowiskach w Tatrach utrzymuje się w tej samej formie. Dotyczy ona jednak tylko pewnych stadjów maksymalnego rozwoju glona i jego kolonij, gdyż zarówno stadjum początkowe, t. j. pojedyncze komórki (rys. 1, 2, ryc. 10) jak i końcowe, mają komórki zaokrąglające się. Za stadjum końcowe uważam formy przedstawione na rys. 20—23, ryc. 10, które możnaby też nazwać formami przetrwalnikowymi. Wykazują one także pewne podobieństwo do sporangjów, w których zarodniki rozwijają się wewnątrz przy zamkniętej błonie, jak np. u *Chroococcopsis*.

Stadja przetrwalnikowe spotkałem tylko raz w materjale, pochodzącym ze ściany Kotła Wielkiej Świstówki. Być może, że powodem ich tworzenia się jest czasowe wysychanie naskorupień glonowych tam rosnących, zaś tworzenie grubych,

sztywnych błon dookoła kolonij, ściąganie się i silniejsze oblanianie się komórek, jest przystosowaniem do przetrwania okresu suszy. O przynależności tych stadjów do rodzaju *Pseudocapsa* decyduje wyraźnie zgodność w barwie i ułożeniu komórek, wspólne występowanie z normalnemi kolonjami, a nade wszystko stadja przejściowe, nawet takie, w których połowa kolonji ma charakter przetrwalnikowy, połowa zaś ma jeszcze nie całkiem zeschnięte ściany i normalne kanciaste komórki. Zaokrąglone komórki ze stadjów przetrwalnikowych czynne są równocześnie przy rozmnażaniu się tej sinicy, dając po uwolnieniu się ze starych błon kolonji początek nowym plechom.

Na podstawie dwukrotnych i przypadkowych zresztą obserwacyj nie jestem w stanie stwierdzić napewno, czy ten cykl rozwojowy, który tak jak go sobie wyobrażam, przedstawiłem na rys. 1—23 ryc. 10, powtarza się stale i jest całkowicie dla tego gatunku charakterystyczny. Trudno też jest mi na podstawie obserwowanego materiału oznaczyć dokładnie stanowisko systematyczne rodzaju *Pseudocapsa*. Nie wydaje mi się jednak, aby rodzaj ten przedstawiał tylko stadjum rozwojowe *Gloeocapsa*. Pewne podobieństwa, zwłaszcza z gatunkiem *Gl. magma* istnieją. *Gloeocapsa magma* występuje nawet na skałach koło Czerwonych Stawków Gąsienicowych, jednak nawet pośród jej plech, gniazda sinicy *Pseudocapsa* dadzą się już pokrojowo doskonale wyróżnić, a tylko pewną wątpliwość mogłyby budzić najwyżej stadja przetrwalnikowe, które jeszcze najwięcej są do *Gl. magma* podobne.

Geitler (l. c.) mówi, że rodzaj *Pseudocapsa* należałoby zaliczyć do rodzaju *Myxosarcina*, jednakże i z tym rodzajem nie jest on całkowicie zgodny. W każdym razie nie tworzy kolonij kostkowatych. Kolonje *Pseudocapsa* za młodu są przetrzenne, soczewkowate lub prawie kuliste, starsze są bardziej płaskie, jakby rozlane i przeważnie jednowarstwowe; nie przedstawiają więc całkowicie zgodnego typu z rodzajem *Myxosarcina*.

Prawdopodobnie sinicę tę uda się jeszcze nieraz odnaleźć w Tatrach i może w lepszym i pełniejszym rozwoju. Ograniczam się więc tymczasem do podania tych kilku uwag o jej budowie i rozwoju, zostawiając sprawę jej systematycznego stanowiska nierozstrzygniętą.

ZUSAMMENFASSUNG.

Verfasser hat im Tatra-Gebirge zweimal eine Blaualge gefunden, die in allen ihren Merkmalen mit der Art *Pseudocapsa dubia* Ercegović übereinstimmt. Die Gattung und Art ist bis jetzt noch nicht gut erkannt, sowie ihre systematische Stellung nicht völlig geklärt. Verfasser gibt an Hand des untersuchten Materials einige morphologische Merkmale dieser Art an.

Pseudocapsa dubia wurde einmal in der Tatra auf feuchten Felsen der östlichen Wand des „Kocioł Wielkiej Świątówki“ in der Gruppe „Czerwone Wierchy“ auf Dolomitkalk, zum zweiten Mal in der Nähe von „Czerwone Stawki Gąsienicowe“, sowohl auf feuchten Felsen wie auch im Wasser, jedoch nicht tiefer wie bis 5 cm unter dem Wasserspiegel, gefunden. Kolonien dieser Art, von einem Durchmesser bis 80 μ , treten zwischen anderen krustenförmigen Blaualgen, wie *Pleurocapsa aurantiaca*, *Pl. Polonica*, *Schizothrix lacustris* u. a. auf. Neben flachen Kolonien, die im allgemeinen mit der Beschreibung von Ercegović übereinstimmen, wurden auch einzelne, erst in Teilung begriffene Zellen, sowie alle folgenden Stadien, bis zu vollkommen entwickelten Kolonien, gefunden. Diese Stadien sind auf Fig. 1 — 19 dargestellt.

Einzelne Zellen, sowie 4-zellige Kolonien sind meistens rundlich, haben eine einheitliche, nicht geschichtete Zellmembran und sind nach aussen von einer steiferen Schicht umgeben. Die aus einer runden Zelle durch Teilung entstandenen Tochterzellen sind immer eckig, polygonal. Dies ist ein charakteristisches, und wie es sich erwiesen hat, stetes Merkmal. Die Teilung verläuft anfangs in senkrechter, später schräger, in alten Kolonien des öfteren in unregelmässiger Richtung. Alte Kolonien sind flach, etwa wie auseinanderfliessend, meistens einschichtig, mit nicht immer regelmässig gelagerten Zellen. Die Hüllen alter Kolonien sind einheitlich und ziemlich dick. Einzelne Zellen haben sehr dünne und nur bei starker Vergrösserung schwach sichtbare Membranen. $\text{ZnCl}_2 + \text{J} + \text{KJ}$ färbt die Membranen schwachbläulich, aber nicht immer, die steife äussere Schicht wird ähnlich wie die Cuticularsubstanz durch dieses Reagenz braun gefärbt. Die Kolonien von *Pseudocapsa dubia* sind also von Hüllen, die nach aussen eine cuticulare Schicht besitzen, umgeben.

Neben normal entwickelten Kolonien sind andere, die Verfasser als Dauerstadien ansieht, zu finden. Ihr Merkmal ist, dass ihre primär eckigen Zellen sich abrunden und mit einer dickeren, jetzt deutlich sichtbaren Membran umhüllen, gleichzeitig schrumpft und erhärtet die Hülle der Kolonie. Die Membranen geben jetzt schon keine Blaufärbung mit $\text{ZnCl}_2 + \text{J} + \text{KJ}$ mehr. Die Zusammengehörigkeit dieser Dauerstadien (Fig. 20 — 23), mit normal entwickelten Kolonien unterliegt keinem Zweifel, was man an Hand vieler Übergangsstadien feststellen kann. Die Dauerzellen bilden, nach Befreiung von der Hülle, die die Kolonien umgibt, den Ausgangspunkt neuer Polster. Der Grund zu solcher Dauerstadienbildung kann das Austrocknen der Polster, welches an ihren Standorten des öfteren eintritt, sein.

An Hand bisheriger zweimaliger Beobachtungen, an nicht besonders reichlichem Material, kann Verfasser nicht mit völliger Bestimmtheit behaupten, ob dieser Zyklus, der in den Figuren 1 — 23 dargestellt wurde, beständig und vollständig für diese Art ist. Es scheint auch, dass diese Art kein Entwicklungsstadium von *Gloeocapsa*, wie Geitler meint, darstellt. In manchen Fällen besteht eine ziemlich grosse Ähnlichkeit mit *Gloeocapsa magma*, welche Art neben *Pseudocapsa* zu finden ist, jedoch sind beide Arten, wenn sie auch zusammen auftreten, nicht schwer zu unterscheiden. Es passen hier auch nicht die Merkmale der Gattung *Myxosarcina*. Verfasser belässt also dieser Art einstweilen ihren alten Namen.

Laboratorium Botanicum Janczewskianum d. J. Univ. Kraków.