Przyczynki do znajomości polskich brózdnic słodkowodnych.

(Beiträge zur Kenntnis der Süßwasser-Dinoflagellaten
Polens).

Napisała

JADWIGA WOŁOSZYŃSKA.

A. Brózdnic w okresie zimowym.

I.

Plankton zimowy wód naszych osiąga najwyższy stopień rozwoju, a zarazem najwyższy stopień wyodrębnienia, jako grupa glonów zimnowodnych, stenotermicznych w miesiącach styczeń—luty¹⁾ i składa się głównie z wiciowców i okrzemek, często zaś wyłącznie z wiciowców. W planktonie zimowym brózdnic są jednym z najważniejszych składników. Ze stanowiska gospodarstwa przyrody są one ważne z tego powodu, że są głównym pokarmem wrotków, które w tym czasie pojawiają się w planktonie w ogromnej nieraz ilości.

Prac, któreby się zajmowały wyodrębnieniem zimowych form brózdnic, dotąd brak. Istnieją tylko poszczególne wzmianki, np. o *Gymnodinium tenuissimum* lub *Peridinium aciculiferum*, jako o formach zimowych. Spis brózdnic, które określam jako formy zimowe, wraz z dokładnem wyliczeniem stanowisk, podaję niżej. Nie wątpię, że ilość tak form, jak stanowisk, zwiększy się wraz z dokładniejszym poznaniem planktonu zimowego wód naszych. Dodam, że sama znam kilka zimowych brózdnic z różnych stron Polski, mianowicie ze Świ-

¹⁾ Cały okres wegetacyjny planktonu zimowego trwa, np. na Wigrach, mniej więcej od końca października do czasu całkowitego stopienia pokrywy lodowej. Dnia 21 kwietnia 1923 r., tj. w kilka dni po zniknięciu pokrywy lodowej w Wigrach, znalazłam w próbkach planktonowych elementy zimowe, np. *Gymnodinium wigranse*, mieszające się już z bardzo jeszcze rzadkiem *Ceratium hirundinella*, którego rozwój jest w Wigrach zakończony z porą cieplejszą.

tezi, z Wielkopolski, Wołynia, z jeziora Wigierskiego, a także z okolic Lwowa, które wydają mi się nowymi, a których nie mogłam dokładnie oznaczyć i dlatego ich tutaj nie uwzględniam. Materiały do poniższego zestawienia gromadziłam przez szereg lat systematycznie, o ile wojna na to pozwalała, od 1915 roku.

II.

Formy, które niżej wyliczam, a które uważam za znamienne dla zimowego planktonu, dzielę na dwie grupy. Takie, które dotąd tylko w zimie znajdowałam, nigdy w lecie, i takie, które prócz zimy także w lecie żyją, ale nie w lecie, lecz w zimie osiągają maximum swego rozwoju.

Do pierwszej grupy zaliczam: 1. *Gymnodinium tenuissimum*, 2. *G. hiemale*, 3. *G. carinatum* var. *hiemale*, 4. *G. polonicum*, 5. *G. undulatum*, 6. *G. wigrense*, 7. *G. helveticum*.

Do drugiej grupy zaliczam: 8. *Peridinium aciculiferum*, 9. *P. Marssoni*, 10. *P. Łomnickii*.

Zauważę, że *P. Marssoni* i *P. Łomnickii* są u nas formami całorocznymi, które w zimie osiągają maximum rozwojowe. *P. aciculiferum* znalazłam w lecie wyjątkowo tylko w zimnych stawach tatrzańskich¹⁾, pozatem wszystkie znane mi stanowiska na niżu odnoszą się tylko do pory zimowej. Przypuszczam, że w stawach tatrzańskich jest ono formą całoroczną, na niżu formą zimową.

1. *Gymnodinium tenuissimum* Lauterborn, Protozoen-Studien. — IV. Flagellaten aus dem Gebiete des Oberrheims. — Zeitschr. f. wissensch. Zool., t. LXV., str. 388, tabl. XVIII., fig. 26. W stawach okolic Lwowa gatunek ten jest formą w zimie bardzo rozpowszechnioną. Podaję stanowiska najbardziej znamienne. Staw w ogrodzie zakładu Kisielki i staw pod Wysokim Zamkiem: 7. XI. 15; 10. XII. 15; 9. I. 16; 18. II. 16; 11. III. 16; 18. III. 16; 2. III. 17. Staw Wulecki: 19. XII. 15; 22. I. 16; 21. III. 16; 14. II. 17; 15. I. 18. Jezioro Wigry: 9. XI. 21; 13. I. 22; 21. IV. 23. Jezioro „Staw“ obok Wigierok: 16. I. 22. Jezioro Czarne Wigierskie: 17. II. 22.

2. *G. hiemale* Wołoszyńska, Budowa okrywy u niektórych Gymno- i Glenodimów. — Rozprawy Wydz. mat.-przyr. Akad. Um. w Krakowie, t. LVII., S. B., 1917, str. 28, tab. 5, fig. 4. Stawy w Dublanach (w ogrodzie botanicznym i staw torfowy): 24. X. 15; 25. XI. 15; 27. I. 16; 16. II. 17. Staw Wulecki: 7. XI. 15; 14. II. 17; 15. I. 18.

¹⁾ O bródnicach tatrzańskich napiszę wkrótce obszerniej.

Staw Drozdowski: 21. XI. 17; bagienko obok stawu 21. XI. 17.
Stawy w Chodorowie i Ottyniowicach: 7. XI. 17.

3. *G. carinatum* Schill. var. *hiemale* Wołoszyńska, j. w., tab. 5, fig. 1, 2; tab. 6, fig. 12. Stawek za Szkołą Przemysłową we Lwowie: 19. II. 16, z przetrwalnikami. Staw Kamińskiego na Żelaznej Wodzie we Lwowie: 22. III. 16, z przetrwalnikami. Staw w Hołosku Wielkim: 5. III. 17. Glinianki na Snopkowie i za rogatką Zieloną we Lwowie, które były jeszcze częściowo pod lodem: 31. III. 17.

4. *G. polonicum* Wołoszyńska, Polnische Süßwasser-Peridineen. — Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie, Ser. B., 1915, str. 279, tab. 13, fig. 15—21; Budowa okrywy u niektórych Gymnoidii Glenodiniów, j. w., tab. 5, fig. 3. Staw Dobrostański i bagienko znajdujące się obok: XI. 17. Staw Wolicki: 20. II. 14 (materiał zbierał Dr Koczwarą).

5. *G. helveticum* Penard, Les Peridiniacées du Lemman. — Bull. Soc. Bot. Genève, 1891. Jezioro Wigry: 9. XI. 21; 13. I. 22. Jezioro Czarne Wigierskie: 17. II. 22.

6. *G. wigrense* n. sp. (Fig. 3, A—D). Jezioro Wigry: 9. XI. 21; 13. I. 22; 21. IV. 23.

7. *G. undulatum* n. sp. (Fig. 3, E—K). Stawy w Marjówce: 17. III. 16; 13. III. 16 (z przetrwalnikami); 29. II. 17.

8. *Peridinium aciculiferum* Lemm. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch., t. XVIII., 1900. Glinianki cegielniane okolic Lwowa: 28. II. 16; 1. III. 16; 22. III. 16; 31. III. 17. Stawek na górze św. Jacka: 1. III. 16. Stawek na Snopkowie: 19. II. 16. Stawek na Pohulance we Lwowie: 17. III. 16. Staw Wulecki: 18. II. 16; 21. III. 16; 14. II. 17; 15. II. 18. Staw w Hołosku Wielkim: 14. II. 17. Staw Kisielski: 2. III. 17. Stawek za Szkołą Przemysłową we Lwowie: 2. III. 17. Staw Drozdowski i bagienko obok leżące: 21. XI. 17. Staw Białogórski: 5. II. 18. Staw Dobrostański: 5. II. 18. Staw Wolicki: 5. II. 18. Jezioro Wigry: 9. XI. 21; 13. I. 22; 21. IV. 23. Jezioro „Staw“ obok Wigierok: 16. I. 22. Jezioro Czarne Wigierskie: 17. II. 22.

9. *P. Marssoni* Lemm. — Ber. d. deutsch. bot. Ges., tom XVIII., 1900. Staw Wulecki: 18. II. 16; 21. III. 16; 14. II. 17; 25. IV. 17; 15. I. 18. Glinianki okolic Lwowa: 28. II. 16; 31. III. 17. Stawek na górze św. Jacka we Lwowie: 1. III. 16. Stawek za Szkołą Przemysłową we Lwowie: 2. III. 17. Stawy w Chorodowie i Ottyniowicach: 7. XI. 17; 9. II. 18. Staw Drozdowski i bagienko obok leżące: 21. XI. 17.

10. *P. Łomnickii* Wołoszyńska, Polnische Süßwasser-Peridineen, j. w., 1916, tab. 10, fig. 25—29. Staw Wulecki: 18. II. 16; 21. III. 16; 14. II. 17; 25. IV. 17; 5. I. 18. Glinianki okolic Lwowa:

28. II. 16; 11. III. 16; 21. III. 16; 31. III. 17. Staw w Hołosku Wiel-
 kiem: 14. II. 17. Stawy w Chodorowie i Ottyniowicach: 7. XI. 17.
 Staw w Chodorowie: 9. II. 18. Bagienko obok stawu Drozdowickiego:
 21. XI. 17.

III.

Na wiosnę można zauważyć, że skład planktonu zimowego utrzymuje się jeszcze niezmieniony przez pewien czas po zniknięciu pokrywy lodowej, zdaje się, do czasu ogrzania się wody w zbiorniku do pewnej temperatury dla składników planktonu zimowego maksymalnej. Wiatry wiosenne, powodujące silne falowanie wody, również wpływają na prędkie tworzenie się przetrwalników. Gdyby się udało przejrzeć w tym czasie głębie wodne, możnaby zauważyć jakby gęsty deszcz przetrwalników brózdnic, opadających na dno jeziora. To masowe tworzenie się przetrwalników tłumaczę w ten sposób: Brózdnice zimowe w czasie stopniowego topienia się pokrywy lodowej, wystawione na coraz silniejsze promienie, przechodzą w stadium bardzo intensywnej asymilacji CO_2 i wytwarzają w krótkim czasie wielkie zapasy skrobi, która nagromadza się w komórkach w takiej ilości, że komórki zaczynają zmieniać barwę i stają się ciemno-brunatne i zupełnie nieprzezroczyste. Ruchy wici wolnieją, następnie komórka odrzuca wici, przybiera pewien określony, mniej więcej kulisty kształt, odrzuca zazwyczaj okrywę, otacza się grubą, jednolitą błoną, na której tworzą się często kolce, lub inne zgrubienia (*Gymnodinium*) i wówczas zwolna opada na dno. Utworzenie się przetrwalnika u brózdnic posiadającej barwik, zawsze poprzedza intensywna asymilacja CO_2 i nagromadzenie się zapasowych materiałów, zwłaszcza skrobi i tłuszczów.

Tę sprawę zbadałam najdokładniej u *Gymnodinium tenuissimum*. Jest to forma bardzo spłaszczona i wygląda w okresie optimum swego rozwoju, jak przejrzysty płatek o bursztynowym odcieniu barwika. W czasie wiosennej wzmożonej asymilacji, komórki zmieniają kształt na bardziej kulisty i zmieniają barwę na ciemno-brunatną. (Fig. 2, A). Okrywa po skurczeniu się protoplastu, traci swój kształt dawny i marszczy się, wówczas komórka najczęściej rozrywa ją i odrzuca, a tworzy nową, odpowiadającą nowemu kształtowi. Jeśli jednak komórka stała się, np. z powodu nagromadzenia skrobi, o ciężalsza, wówczas kurcząc się coraz bardziej, może wytworzyć nawet kilka okryw, które tkwią w sobie wzajemnie i okrywają komórkę. (Fig. 2, B—D). Wykształcająca się cysta tworzy już nie okrywę, lecz grubą

błonę jednolitą, która jest utworem zupełnie odmiennym, niż okrywa i składa się, zdaje się, w części z materiałów zapasowych. Podobne zmiany można wywołać sztucznie przy pomocy chemicznych podrażnień (Fig. 2, E).

Kwestję, czy wyżej wymienione formy (po wyłączeniu *Peridinium Marssoni* i *P. Łomnickii*), można uważać za formy zimnowodne stenotermiczne, rozwiążą dalsze badania eksperymentalne. Próby takiego badania eksperymentalnego udało mi się przeprowadzić tylko u *G. tenuissimum*. Mianowicie 18. III. 16. zebrałam materiał, u którego proces wzmożonej asymilacji już się rozpoczął. Po kilku dniach wszystkie komórki przeszły w stadium przetrwalnikowe i te już były

Fig. 2.

zabezpieczone przed atakiem wrotków, podczas gdy materiał zimowy był z reguły zjadany przez wrotki, których w żaden sposób z kultur nie mogłam usunąć. Materiał z przetrwalnikami przetrzymałam przez lato w dużym słoju na oknie zwróconem ku północy i często zmieniałam wodę, dolewając wodociągowej. W jesieni na początku listopada, gdy w czasie mrozów w pokoju nieopalanym temperatura wody spadła do kilku stopni C., zaczęło się rozwijać *G. tenuissimum* zupełnie normalnie, a nawet widziałam stadia podziałowe. Dalsze obserwacje zostały niestety przerwane z powodu uszkodzenia materiału. W 1917 r. powtórzyłam obserwacje ale w ten sposób, że materiał powoli wysychał na oknie oświetlonem i tam pozostał przez lato.

W jesieni wypełniłam słój wodą. Obniżenie temperatury nie wywołało jednak rozwoju przetrwalników. Przetrwalniki nie zniosły długotrwałego wysuszenia i oświetlenia, z czego okazuje się, że muszą przez lato leżeć na dnie w zbiorniku niewysychającym. Pomyślna próba wykonana w r. 1916 okazała, że w istocie *G. tenuissimum* jest formą zimnowodną-stenotermiczną. Dalsza badania powinnyby przede wszystkim wykazać, jakie jest jego termiczne minimum-optimum-maximum i czy jest mu potrzebny i jak długo okres spoczynku letniego?

IV. Opis nowych gatunków.

Gymnodinium undulatum n. sp. (Fig. 3, E—K). Denko nieco większe niż wieczko i w kierunku grzbieto-brzusznym silnie spłaszczone, z tego powodu z boku ma wygląd stożka o wklęsłych ścianach. Po prawej stronie denka szereg wydeń nieregularnych, z których największe zwykle przy brózdzie brzusznej. Wydeńcia te są spowodowane silnem ciśnieniem wewnętrznem i niejednorodnem wykształceniem okrywy w tych miejscach. Wydeńcia te są widoczne u żywych i już starszych komórek, podczas gdy u martwych stają się niewyraźne. Wieczko nieco mniejsze niż denko, stożkowate, zaokrąglone. Brózdy głębokie i wąskie. Brózda brzuszna posiada po obu stronach listwy, z których lewa jest większa. Barwik brunatny. Dług. około 35 μ , szer. około 28 μ . Budowa okrywy nieznana, ponieważ komórki jej nie zrzucały.

Forma wyłącznie, zdaje się, zimowa i dotąd tylko z dwóch stawów podlwowskich znana. Marjówka 13. III. 1916 (z przetrwalnikami); 17. III. 1916; 29. II. 1917.

Gymnodinium wigrense n. sp. (Fig. 3, A—D). Komórki wydłużone, bardzo smukłe, około dwóch razy dłuższe, niż szerokie. Dług. 40—50 μ . Wieczko zwykle mniejsze niż denko, stożkowate, często na szczycie lekko ukośnie ścięte. Denko szersze, o ścianach bocznych prawie równoległych, na szczycie zaokrąglone. Na szczycie denka często drobny ząbek, również na szczycie wieczka w miejscu ścięcia jest jakby lekkie zgrubienie. Barwik jasno czekoladowy, z odcieniem czerwonym lub miedzanym. Brózda okrężna skręca się na lewo, brózda brzuszna wąska, sięga do szczytu denka, a na wieczko zachodzi również wysoko, ale, zdaje się, nie dochodzi do szczytu. Jądro w środku komórki, ma kształt krótkiego, grubego wałka, lekko wygiętego. Okrywa bardzo cienka, składa się z tarcz 6-bocznych, drobnych, które tylko wyjątkowo można dostrzec, ponieważ komórki zwykle okryw nie zrzucają, bo te odrazu galaretowacieją. Plamki

ocznej prawdopodobnie brak, albo może jest głęboko schowana w bruzdzie brzusznej. Cysty w obszernej osłonie galaretowatej. Kształt i wielkość komórek bardzo zmienne. Większe egzemplarze mierzyły np.: dług. 40 μ , szer. 22 μ , albo dług. 35 μ , szer. 22 μ . Przetrwalniki nieznanne.

Fig. 3.

Jezioro Wigry. W planktonie zimowym i wczesnej wiosny. I tak: 9. XI. 1921; 13. I. 1922. Na wiosnę w kilka dni po stajaniu pokrywy lodowej na jeziorze (21. IV. 1923) jeszcze w planktonie obficie. Stanowi najulubieńszy pokarm wrotków.

B. *Hemidinium nasutum* Stein.

Dr. T. Wilczyński zebrał z jezior i młak czarnohorskich cenne materiały glonów, które mi oddał do opracowania i za które Mu serdecznie dziękuję. Zajął się przede wszystkim opracowaniem brózdnic w zbiorze tym zawartych, w celu porównania ich z brózdnicami tatrzańskimi. W niektórych próbkach znalazłam okrywy *Hemidinium nasutum* doskonale wykształcone i dające się dokładnie zanalizować.

W ten sposób przekonałam się, że rodzaj *Hemidinium* Stein, zaliczany dotąd do rodziny *Gymnodiniaceae*¹⁾, albo *Gymnodiniidae* Kofoid²⁾, należy do wyżej uorganizowanych form, a zatem do rodziny *Peridiniaceae*. *Hemidinium nasutum* było mi dość dobrze znane z Tatr (źródła Jaworzynki) i z innych stanowisk, lecz mimo usilnych badań żadnej struktury okrywy wykryć nie mogłam. Dopiero w próbkach pochodzących z Czarnohory, znalazłam okrywy, które widocznie z łatwością komórki zrzucają. Okrywy te składają się ze stałej ilości tarczki, tarczki zaś posiadają swój ustalony kształt. Z powodu prawie zupełnego braku symetrii w budowie okrywy, nie jest łatwo zestawić ilość i układ tarczki. Mam nadzieję, że rozporządzając kiedyś materiałem zasobniejszym w ten gatunek, uda mi się sprecyzować dokładniej budowę okrywy, a przede wszystkim skład obu brózd. Nikt dotąd nie podejrzewał, aby *Hemidinium nasutum* należało do brózdnic wyżej stojących i jedynie w pracy Klebsa³⁾ znalazłam wzmiankę, że „die Zellhaut erscheint feinkörnig, bisweilen feinstreifig“. Istnienia tarczki Klebs jednak nie przypuszczał.

Po tych wyjaśnieniach przystępuję do szczegółowego opisu. (Fig. 4). Komórki *Hemidinium nasutum* są spłaszczone w kierunku grzbieto-brzusznym. Brózdka okrężna, począwszy od brózdki brzusznej, skręca się na lewo ku stronie grzbietowej i tu mniej więcej po środku kończy się, zamknięta wieloboczną tarczka, która, zdaje się, powstała ze zrostu dwu tarczki, jednej należącej do wieczka i drugiej należącej do denka. Tarczka tę na fig. 4 zaznaczyłam znakiem *. Czasem można ujrzyć tę tarczka podzieloną w płaszczyźnie równikowej komórki na dwie części, co świadczy o słuszności powyższego zapatrywania. W tym wypadku mimo braku całkowitej brózdki wieczko i denko są od siebie oddzielone, choć bardzo niewyraźnie. Tarczka opisana jest zatem wspólna obu częściom okrywy i umacnia ją.

Okrywa składa się z następujących tarczki:

1. Wieczko posiada 12 tarczki, a mianowicie: 6 tarczki szczytowych przednich, 6 tarczki okrężnych przednich.
2. Jedna tarczka jest wspólna. (Fig. 4, tarczka ze znakiem *).

¹⁾ E. Lemmermann: Algen I. str. 614, Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, Tom III., 1910.

²⁾ Ch. A. Kofoid and Olive Swezy: The free-living unarmored Dinoflagellata. 1921.

³⁾ G. Klebs: Über die Organisation einiger Flagellatengruppen und ihre Beziehungen zu Algen und Infusorien. Leipzig, 1883.

3. Denko posiada 7 tarczek, a mianowicie: 5 tarczek okrężnych tylnych, 1 tarczkę szczytową tylną, 1 tarczkę dodatkową.
4. W brózdzie okrężnej jest przypuszczalnie 4–5 tarczek.
5. Brózdę brzuszną tworzą przypuszczalnie 4–5 tarczek.

Fig. 4.

Kształt tarczek jest następujący:

Tarczka *szczytowa środkowa* jest 5-boczną.

Pierwsza tarczka *szczytowa boczna*, licząc od strony lewej komórki, jest 6-boczna (Fig. 4, A, D), względnie niewyraźnie 5-boczna (Fig. 4, G).

Druga tarczka *sb* jest 6-boczna.

Trzecia „ *sb* „ 5-boczna.

Czwarta „ *sb* „ 5-boczna.

Piąta „ *sb* „ 6 boczna, względnie niewyraźnie 5-boczna.

Tarczki *okrężne przednie*, licząc od lewej strony:

Pierwsza tarczka *op* jest 4-boczna (bardzo drobna).

Druga tarczka *op* jest 5-boczna.

Trzecia „ *op* „ 4-boczna.

Czwarta „ *op* „ 5-boczna.

Piąta „ *op* „ 5-boczna.

Szósta „ *op* „ 5-boczna, lub niewyraźnie 4-boczna.

Tarczka *wspólna* jest 7-boczna, lub 8-boczna.

Tarczki *okrężne tylne*:

Pierwsza tarczka *ot* jest 4-boczna.

Druga „ *ot* „ 4-boczna.

Trzecia „ *ot* „ 5-boczna, lub niewyraźnie 4-boczna.

Czwarta „ *ot* „ 4-boczna.

Piąta „ *ot* „ 4-boczna.

Tarczka *szczytowa tylna* jest 6-boczna.

Tarczka *szczytowa dodatkowa* jest 4-boczna, lub niewyraźnie 5-boczna.

Tarczki brózd nie są mi dokładnie znane. Brzegi brózd brzusznej są opatrzone podłużnymi zgrubieniami, które dochodzą aż do tarczki szczytowej tylnej. Okrywa najczęściej otwiera się w ten sposób, że wypadają tarczki brózd brzusznej i pierwsza tarczka okrężna tylna (*ot*), zaś spojenia wzdłuż brózd brzusznej i okrężnej rozluźniają się. Tą szparą przeciska się protoplast, opuszczając starą okrywę, dla której tarczka wspólna jest niejako klamrą, broniącą przed rozerwaniem. Błona okrywy jest dość gruba. Rzeźba tarczek rzadko widoczna, bardzo subtelna, prawdopodobnie zbliżona do siatkowej, przebita licznymi porami. Granice tarczek łatwo oznaczyć, ponieważ szwom zawsze towarzyszą zgrubienia perełkowe błony, ułożone w jeden szereg. Natomiast nie widziałam wcale wstawek. Barwik brunatny, jądro, zdaje się, przesunięte ku stronie tylnej komórki.

Cysty kuliste, otoczone kilku błonami, przypominają *Gloeodinium montanum* Klebs. Jedna z środkowych błon gruba, galaretowata, silnie załamuje światło, jest bezbarwna i przeźroczysta. Błona zewnętrzna, otaczająca galaretowatą, często brunatnieje. Wszystkie te błony w wodzie pęcznieją. Cysty są czasem otoczone błoną twardą, jakby szklaną, przeźroczystą i bezbarwną, jednolitą i pozbawioną struktury tarczkowej. Ta twarda błona zewnętrzna pęka pod wpływem pęczniejących błon wewnętrznych i kulista komórka otoczona kilku współśrodkowymi, obszernymi błonami, wysuwa się do wody (Fig. 5).

Na podstawie opisanej budowy okrywy będzie można na przyszłość poznać, czy rzeczywiście rodzaj *Hemidinium* obejmuje tylko dwa gatunki, obecnie znane, czy też ich jest więcej, a tylko z powodu

zewnątrznego podobieństwa i zbyt subtelnej okrywy nie dało się ich więcej oznaczyć.

Hemidinium nasutum Stein występuje w Karpatach Wschodnich w młakach i jeziorach czarnohorskich. Młaki przy Niesamowitem

Fig. 5.

Jeziorku; Jezioro pod Gutin Tomnatykiem (1914 r.); Góry Czyw-
czyńskie — młaki (1535 m. nad p. m.; zb. IX., X. 1924).

C. Pewne odchylenia w budowie wieczka w rodzaj *Peridinium*.

Brózdnicę odznaczają się niezwykłą zmiennością kształtów, spowodowaną tem, że podział komórek odbywa się u nich w płaszczyźnie ukośnej, zaś komórki uzupełniając się po podziale, mogą z łatwością

przybrać postać odpowiednią dla nich w danych warunkach. Odchylenia od formy typowej, czyli anormalność w wykształceniu okrywy, ujawniają się przede wszystkim w budowie wieczka, na którym mo-

Fig. 6.

żemy zauważyć niekiedy powiększenie liczby tarczek lub ich redukcję, a również zmienność kształtu tarczek, lub ich układ odbiegający od typu. Te stosunki uwidoczniono na Fig. 6, A—E.

Fig. 7.

D. Pasorzyty brózdnic.

Widok komórki brózdniczki opadniętej przez pasorzyta nie często się zdarza. W pewnym materiale znalazłam licznie występujące *Peridinium Willei*; prawie wszystkie komórki były opadnięte przez grzyba, co przedstawia Fig. 7.

Objaśnienia rysunków.

Fig. 2. *Gymnodinium tenuissimum*. Zmiana kształtu komórek na kulisty pod wpływem czynników zewnętrznych. A: Komórka wolno pływająca, zaokrąglona. — B: Komórka nieruchoma otoczona kilku okrywami 1-go, 2-go i 3-go rzędu, zewnątrz jest najstarsza. — C: Podział komórki nieruchomej, otoczonej okrywami 1-go i 2-go rzędu. — D: Komórka kulista wysuwa się zwolna z pękniętej okrywy 1-go rzędu, chroniona przez okrywę 2-go rzędu. Ślad brzozy i wici. — E: Komórka opuszcza błonę cysty, pozbawioną struktury.

Fig. 3. A—D: *Gymnodinium wigrense* n. sp. — A—C: Komórki od strony brzusznej. — D: Komórka widziana od strony grzbietowej. — E—K: *G. undulatum* n. sp. — E—H: Komórki widziane od strony brzusznej. — I: Komórka widziana od strony grzbietowej. — J: Komórka widziana z boku. — K: Komórka w przekroju poprzecznym.

Fig. 4. Budowa okrywy u *Hemidinium nasutum*. A: Okrywa widziana od strony brzusznej, nieznacznie pęknięta w górnej części wzdłuż lewego brzegu brzozy brzusznej. — B: Okrywa widziana od strony brzusznej. — C: Okrywa widziana od strony grzbietowej. — D: Widok wieczka wraz z brzozą okrężną. — E: Okrywa widziana od strony grzbietowej, nieco przesunięta na prawą stronę. — F: Okrywa widziana z prawej strony. — G: Widok wieczka bez brzozy okrężnej. — H: Widok denka, szwy szczytowe rozluźnione. — I: Widok okrywy od strony lewej. Na rysunkach tarczka wspólna zaznaczona *.

Fig. 5. Cysty u *Hemidinium nasutum*. A—C: Cysty otoczone kilku silnie w wodzie pęczniętymi błonami, opuszczają okrywy. — D—E: Cysty, po pęknięciu twardej, szklistej błony, otoczone tylko błonami wewnętrznymi, wysuwają się do wody. — F: Cysta swobodnie unosząca się w wodzie. — G—H: Podział cyst. Środkową grubą, galaretowatą błonę zaznaczono punktami. Rysunki F—H żywo przypominają *Gloeodinium montanum*.

Fig. 6. Odchylenia w budowie wieczka w rodz. *Peridinium*. A: *Peridinium Gutwinski*, podwojenie tarczki środkowej szczytowej. — B: *P. Willei*, redukcja tarczki środkowej szczytowej. — C: *P. Treubi*, powiększenie liczby tarczek wieczka z czterech na pięć. — D: *P. Ractborskii*, tarczka lewa szczytowa środkowa jest 6-boczna, zaś lewa szczytowa grzbietowa jest tylko 4-boczna. — E: *P. Willei* tarczki szczytowe ułożone w trzy wąskie równoległe rzędy.

Fig. 7. *Peridinium Willei* opadnięte przez grzyba.

Instytut Botaniczny Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Resumé.

A. Dinoflagellaten im Winter.

Die Verfasserin stellt folgende Dinoflagellaten-Arten als Winterformen vor: 1. *Gymnodinium tenuissimum*, 2. *G. hiemale*, 3. *G. carinatum* var. *hiemale*, 4. *G. polonicum*, 5. *G. undulatum*, 6. *G. wigrense*, *G. helveticum*. Als perennierende Formen in der Umgegend von Lemberg sind zwei folgende Arten anerkannt: 8. *Peridinium Marssoni*, 9. *P. Łomnickii*, mit der maximalen Entwicklung in den Monaten

Januar—Februar. 10. *P. aciculiferum* — eine Winterform in der Umgegend von Lemberg, in Wigry-Seen u. s. w., — ist in kalten Tatra-seen eine perennierende Form.

Bei den Versuchen mit *Gymnodinium tenuissimum* bestätigte die Verfasserin, dass diese Art eine Stenoterm-Kaltwasserform ist. Dauerzellen, welche im Frühjahr gesammelt wurden, entwickelten sich in den Kulturen normal im Spätherbste, als die Temperatur des Wassers in Glasschalen schon ganz niedrig (einige Grad über 0° C) var.

Die Verfasserin beschreibt zwei neue *Gymnodinium*-Arten, welche Winterformen sind:

Gymnodinium undulatum n. sp. (Fig. 3, E—K). Hypovalva etwas grösser als Epivalva, dorsoventral stark abgeplattet und darum von der Seite gesehen kegelförmig, mit konkaven Seiten. Hypovalva ist an der rechten Seite stark unduliert. Diese Undulierung ist nur bei lebenden Zellen deutlich. Epivalva etwas kleiner als Hypovalva ist kegelförmig, abgerundet. Furchen tief. Längsfurche eng, an beiden Seitenrändern Leisten tragend, von denen die linke stärker ist. Chromatophoren braun. Lg ca 35 μ , lt ca 22 μ . Struktur der Hülle nicht bekannt. *Gymnodinium undulatum* ist eine Winterform.

Es lebt nur in zwei Teichen in der Umgegend von Lemberg, 13. III. 1916; 17. III. 1916; 29. II. 1917.

Gymnodinium wigrense n. sp. (Fig. 3, A—D). Zellen länglich, sehr schlank, fast zweimal so lang als breit. Epivalva kleiner als Hypovalva, kegelförmig, am Gipfel häufig schräg abgestutzt und etwas verdickt. Hypovalva abgerundet, breiter als Epivalva, mit den fast parallelen Seitenrändern. Auf dem Scheitel der Hypovalva oft ein winziges Zähnchen. Chromatophoren hell, braun oder rötlich-braun. Querfurche linkswindend. Längsfurche tief und eng, hoch auf die Epivalva übergreifend, auf der Hypovalva fast bis zum Hinterende reichend. Kern in der Mitte der Zelle, kurz und dick, fast nierenförmig. Hülle sehr dünn. Zellen oft mit einer gallertigen Membran umhüllt. Augenfleck fehlt. Cysten in weiten Gallerthüllen. Gestalt und Grösse der Zellen sehr variabel. Lg 35—40 μ , lt 22 μ . Sehr oft die Zellen kleiner. Dauerzellen nicht bekannt.

Wigrysee. Im Winter und Frühlingsplankton und zwar: 9. XI. 1921, 13. I. 1922, 21. IV. 1923 (einige Tage nach dem Verschwinden der Eisdecke).

B) *Hemidinium nasutum* Stein.

Zellen dorsiventral abgeplattet. Querfurche linkswindend, zieht als halbe Schraubenwindung um die linke Körperhälfte bis mehr

weniger zur Mitte der Rückenfläche. Längsfurche auf die Epivalva übergreifend, hinten wenig verbreitert, bis zum Hinterende reichend, Die Ränder der Längsfurche verdickt. Querfurche ist rechts mit einer grossen Platte begrenzt, welche vermutlich aus zwei Platten zusammengewachsen ist. Diese grosse Platte ist den beiden Valven gemeinsam. Sie verstärkt die Hülle.

Platten der Hülle: Epivalva mit 12 Platten und zwar: 6 *ap* + 6 *pr*; Hypovalva mit 5 *pst* + 1 *at* + 1 *akcess*. Eine Platte ist den beiden Valven gemeinsam. Die Zahl der Platten in den Furchen ist schwer festzustellen. Querfurche ist vermutlich aus 4—5 Platten, Längsfurche aus 4—5 Platten zusammengesetzt.

1. Epivalve: Mittelapikalplatte (*map*) ist 5-seitig.

Erste laterale Apikalplatte (*sap*.) ist 6-seitig, ev. 5-seitig;

Zweite „ „ „ „ 6-seitig;

Dritte „ „ „ „ 5-seitig;

Vierte „ „ „ „ 5-seitig;

Fünfte „ „ „ „ 6-seitig, ev. 5-seitig.

Präaquatorialplatten:

Erste (*pr*) ist 4-seitig (eine winzige Platte);

Zweite „ „ 5-seitig;

Dritte „ „ 4-seitig;

Vierte „ „ 5-seitig;

Fünfte „ „ 5-seitig;

Sechste „ „ 5-seitig, ev. 4-seitig.

2. Gemeinsame Platte ist 7-seitig, ev. 8-seitig. Selten ist sie auf zwei Platten geteilt, deren erste der Epivalva, zweite der Hypovalva gehört. Gemeinsame Platte ist auf der Fig. 4 mit * bezeichnet.

3. Hypovalva. Postaquatorialplatten:

Erste (*pst*) ist 4-seitig;

Zweite „ „ 4-seitig;

Dritte „ „ 5-seitig, ev. 4-seitig;

Vierte „ „ 4-seitig;

Fünfte „ „ 4-seitig;

Antapikalplatte (*at*) ist 6-seitig;

Akcessorische Platte ist 4-seitig, ev. 5-seitig.

Die Platten sind undeutlich areoliert. Areolierung ist sehr fein. Membran besitzt zahlreiche Poren. Plattenränder sind mit Papillen besetzt. Interkalarstreifen fehlen. Chromatophoren braun. Kern vermutlich im Hinterende der Zelle. Cysten kugelig. Umhüllung geschichtet, aus Gallertsubstanz und Zellhäuten bestehend, erinnert an *Gloeodinium montanum* Klebs. Mittlere Membran dick, gallertig,

farblos und durchsichtig. Äussere Membranen oft bräunlich gefärbt. Alle diese Membranen quellen stark im Wasser. Cysten sind oft mit einer harten aber brüchigen, farblosen und durchsichtigen Membran umhüllt. Diese Membranen haben keine Plattenstruktur. Die Plattenstruktur der Hülle bei *Hemidinium nasutum* zeigt, dass es nicht zu den *Gymnodiniaceen*, sondern zu den *Peridiniaceen* gehört.

Hemidinium nasutum lebt in den Tümpeln und Seen des Czarnohorapasses (Ost-Karpathen).

Figurenerklärung.

Fig. 2. *Gymnodinium tenuissimum*. Die Formänderung der Zellen unter dem Einflusse der äusserlichen Faktoren.

A: Die abgerundete, freischwimmende Zelle. B: Unbewegliche Zelle, welche mit einigen Hüllen der 1-, 2- und 3-ten Ordnung umgeben ist; die äusserste Hülle ist die älteste. C: Die Teilung der unbeweglichen Zelle in den Hüllen der 1- und 2-ten Ordnung. D: Rundliche Zelle, in der Hülle der zweiten Ordnung, schlüpft aus der Hülle der ersten Ordnung aus. Es ist eine Spur von Furchen und Geisseln sichtbar. E: Nach der Sprengung der harten, strukturlosen Membran der Cyste wird die Zelle frei.

Fig. 3. *Gymnodinium wigrense* n. sp. A—C: Ventralansicht. D: Dorsalansicht. E—K: *G. undulatum* n. sp. E—H: Ventralansicht. I: Dorsalansicht. J. Zelle von der Seite gesehen. K: Zelle von oben gesehen.

Fig. 4. Struktur der Hülle bei *Hemidinium nasutum*. A: Ventralansicht; Hülle oben längst der Längsfurche gesprengt. B: Ventralansicht. C: Dorsalansicht. D: Epivalva mit der Querfurche zusammen. E: Dorsalansicht. F: Hülle von der rechten Seite gesehen. G: Epivalva ohne der Querfurche. H: Hypovalva mit gesprengten Nähten der Antapikalplatte. I: Hülle von der linken Seite gesehen. Gemeinsame Platte ist mit * bezeichnet.

Fig. 5. Cysten bei *Hemidinium nasutum*. A—C: Cysten, welche mit einigen im Wasser stark verquellenden Membranen umgeben sind, schlüpfen aus ihren Hüllen aus. D—E: Cysten nach der Sprengung der harten Membran, werden frei. F: Freischwebende Cyste. G—H: Teilung der Cysten. Mittlere, dicke, gallertige Membran ist punktiert. Fig. F—H erinnert an das *Gloeodinium montanum* Klebs.

Fig. 6. Abnormitäten in der Struktur der Epivalva bei Peridiniën. A: Mittelapikalplatte bei *Peridinium Gutwińskii* ist verdoppelt. B: Reduktion der Mittelapikalplatte bei *P. Willei*. C: Vergrösserung der Zahl der Epivalvaplaten bei *P. Treubi*. D: *P. Raciborskii*, bei welchem die linke Dorsalapikalplatte 4-seitig ist. E: *P. Willei*, bei welchem die Apikalplatten in drei schmale, fast parallele Reihen geordnet sind.

Fig. 7. *Peridinium Willei* von einem parasitischen Pilz angegriffen.

Botanisches Institut der Jagellonischen Universität in Krakau.

(Wpłynęło do redakcji 16 kwietnia 1925 r.).