

**Prace Państwowego Instytutu Pedagogicznego
w Warszawie**

Korzenionózki - Rhizopoda

napisał

Kazimierz Czerwiński



Lwów — Warszawa

Książnica polska Twa nauczycieli szkół wyższych

MCMXX

K. 1551

Książnica Polska

Towarzyst. nauczycieli szkół wyższych

wydaje

Dzieła Platona

przełożone, objaśnione i ilustrowane
przez Władysława Witwickiego, pro-
fesorą Uniwersytetu Warszawskiego

Tom pierwszy

Fajdros

Tom drugi

właśnie wyszedł z druku i zawiera

Eutyfron

Obrona Sokratesa

Tom trzeci

Kriton

Hippjasz mniejszy

Hippjasz większy

Tom czwarty

Jon

Tom piąty

Gorgiasz

Uczta

Bardzo liczne krytyki w dziennikach, czasopismach i pi-
smach fachowych uznały jednogłośnie przekłady Wład.
Witwickiego za arcydzieła pod względem techniki
przekładu i sposobu objaśnienia. Platon ożywia się,
staje się nam bliski i zrozumiały, postacią żywą z krwi
i kości złożoną, a nie martwym posągim marmurowym.

**Prace Państwowego Instytutu Pedagogicznego
w Warszawie**

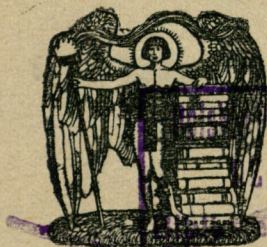
Z metodyki i techniki protozoologii

Korzenionózki – Rhizopoda

napisał

Kazimierz Czerwiński

docent Państwowego Instytutu Pedagogicznego



Państw. Muzeum Przyrodnicze

ZAKŁAD ZOOLOGICZNY

Warszawa, k. Nr Inwent. 6615.

~~Z KOLEKCYJ ZBIORU
Dra WACŁAWA ROSZKOWSKIEGO~~

Lwów — Warszawa

Książnica polska Twa nauczycieli szkół wyższych

MCMXX

<http://rcin.org.pl>

4160

K.1551.

Biblioteka Muzeum i Inst. Zoologii PAN

K. 1551



1000000000324

Czcionkami Drukarni Zjednoczenia Młodzieży w Poznaniu.

<http://rcin.org.pl>

~~Z KSIĘGZBIORU
Dra WACŁAWA ROSZKOWSKIEGO~~

W S T Ę P.

Wykształcenie uniwersyteckie nie daje najczęściej praktycznych wiadomości, niezbędnych dla nauczyciela przyrodnika. Najwięcej trudności napotyka on, gdy zechce należycie traktować mikroorganizmy, jako materiał do pokazów i ćwiczeń. Wymagana tu jest przede wszystkim umiejętność obchodzenia się z mikroskopem. Trzeba następnie umieć wyszukiwać, hodować i choć z gruba określać te organizmy. Nie należy to do rzeczy łatwych. Dokładne wskazówki, dotyczące techniki protozoologii, rozproszone są przeważnie w specjalnych pracach naukowych i czasopismach. Podręczniki, noszące tytuł: „Zootomja“, lub „Practicum zoologii“, uwzględniają najczęściej pracę w laboratorjach uniwersyteckich, zaopatrzonych w odpowiednie urządzenia i specjalną literaturę, a prócz tego są przeważnie przestarzałe, mało uwzględniają nowsze zdobycze w protozoologii. W ostatnich

czasach wydano w języku niemieckim kilka książek, które omawiane braki do pewnego stopnia usuwają; tytuły ich podane są w rozdziale o literaturze. Aby ułatwić zadanie nauczycieli, a także zachęcić ich do badań metodycznych w zakresie protozoologii, w pracy niniejszej zebrane są najniezbędniejsze wiadomości i wskazówki metodyczne, oparte na odnośnej literaturze i własnych spostrzeżeniach.

Z KSIĘGOZBIORU
Dra WACŁAWA ROSZKOWSKIEGO

I. Z metodyki biologji.

Wprowadzenie nauki o pierwotniakach wogóle, a w szczególności o korzenionózkach, do programu biologji dla gimnazjum wyższego, wymaga, oczywiście, uzasadnienia. Jest to specjalny dział zoologji, pod względem technicznym jeden z najtrudniejszych. Czy więc należy koniecznie przewyciężyć wszelkie trudności, jakie trafiają się przy wprowadzeniu tej grupy zwierząt do szkoły i, jeżeli tak, to dlaczego? Istnieje pogląd, że wszystko jedno, jaki brać materiał naukowy, aby tylko wykształcić pewne zdolności ucznia. Pogląd ten jednak, aż nazbyt często u nas powtarzany, nie wytrzymuje poważnej krytyki. Wprowadzenie do pedagogiki pojęcia kształcenia umysłu pod względem „formalnym“ t. j. rozwijania pewnych zdolności umysłowych, jak na przykład w nauce przyrody obserwowania i inn., jest słuszne. Nie słuszne jest jednak traktowanie tego pojęcia, jako mody, która wyłącza poprzednią modę kształcenia „materjalnego“ t. j. zaopatrywania umysłu kształcących się w pewien zasób wiedzy. Nauki biologiczne dać mogą istotnie bardzo dużo pod względem wykształcenia formalnego, i w metodyce tych nauk należy położyć silny nacisk na tę stronę kształcenia umysłów. Nikt jednak z poważnych pedagogów nie tylko nie odrzuca pewnej całości danej wiedzy, lecz przeciwnie, stawia nadal na pierwszym miejscu kwestję zaopatrzenia kształconych umysłów w ściśle określony zasób wiedzy, a potem do-

piero uwzględnia wymagania kształcenia formalnego. Takie stanowisko zajmują autorowie najznakomitszych dzieł metodycznych, Schmid, Schoenichen, Lloyd, Bigelow; w takim samym duchu redagowane są postulaty zjazdów uczonych i nauczycieli, a co najważniejsze, gdy nie mamy wiary w żadne autorytety, takie same wskazania nam daje niewzruszona zasada organizacji szkoły: program jej winien odpowiadać współczesnej kulturze. Nauki biologiczne weszły do programu szkolnego jeszcze przed odkryciem pojęcia o kształceniu „formalnym”; utrwaliły się następnie w szkole pomimo słabości swych rzeczników zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym, pomimo zupełnego braku wszelkich metodycznych wskazań, a także pomimo władzy i siły pod każdym względem swych przeciwników. Dlaczego tak się stało? Oto dlatego tylko, że bez znajomości biologii nie można rozumieć wielu najważniejszych zagadnień, związanych ze współczesną kulturą. Gdy biologii nie dopuszczano do szkoły, młodzież i dorośli poszukiwali tej wiedzy poza szkołą.

Chodzić nam będzie dalej o to, jaki zasób materiału wybrać z tej wiedzy. Za niewzruszoną należy uważać zasadę, że program danej nauki winien być odpowiedni do jej współczesnego stanu i powinien się zmieniać wraz z ewolucją nauki. Gdy przeglądamy historycznie podręczniki zoologii lub biologii w jakimkolwiek języku pisane, rzuca nam się przedewszystkiem w oczy świadomie lub nieświadomie dokonana ewolucja w pewnym kierunku: w najstarszych znajdujemy opisy tylko najbardziej znanych kręgowców, w późniejszych prócz tego opisy niektó-

rych wyższych bezkręgowych zwierząt, dalej w końcu niektórych podręczników odnajdujemy wzmianki o pierwotniakach, następnie obszerniejsze ich traktowanie, widać tu jednak jeszcze wahanie się, gdzie je umieścić, na pierwszym, czy na ostatnim miejscu; nareszcie najświeższe podręczniki, pisane dla klas wyższych, (niemieckie i angielskie), rozpoczynają się od dość obszernych opisów ameby, lub innych pierwotniaków.

W najpopularniejszej współczesnej literaturze biologicznej spotykamy się z temi organizmami na każdym kroku; w znanym, naprzykład, dziełku Nusbauera „Wiadomości początkowe z biologji“ już na 9 stronie znajdujemy opis ameby, a niespotkamy tu zupełnie żadnych nawet wzmianek o najpospolitszych kręgowcach i owadach.

Zanotować warto jeszcze jeden charakterystyczny objaw. W ostatnich czasach mało słyhać o powstawaniu nowych towarzystw miłośników ornitologii lub entomologii, tymczasem w Niemczech powstaje „Towarzystwo Mikrologiczne“, zakładają czasopisma popularno-naukowe „Jahrbuch für Mikroskopiker“, „Mikrokosmos“.

Wszystko to nie jest objawem ani chwilowej mody, ani upodobań jednego lub kilku wpływowych pedagogów, lecz rezultatem stanu, w jakim znajduje się współczesna biologja: bierze sobie ona za zadanie wyjaśnienie istoty zjawisk życiowych, czego także słusznie domaga się od niej wykształcony ogół. Istota zaś zjawisk życiowych tkwi w plazmie komórki. Najprostsze, oddzielnie żyjące komórki, jak np. ameby, uznała nauka za najodpowiedniejsze do badania ele-

mentarnych zjawisk życiowych. Wyodrębniła się specjalna gałąź zoologii — protozoologia. Prac w tym dziale zjawiało się tak dużo, jak w żadnym innym. Powstały specjalne czasopisma naukowe, jak „Archiv für Protistenkunde“. W pracach, obejmujących całość zasadniczych zjawisk życiowych, jak np., w znanych dziełach Verworna, lub Hertwiga, spotykamy się z pierwotniakami na każdym kroku. Dość powiedzieć, że u Verworna nie ma mowy o raku rzeczonym, ale za to 40 razy w różnych miejscach dzieła spotykamy się z amebą. Przeciwno wprowadzeniu do nauki szkolnej protozoologii, jako jednego z działów biologji, przemawia tylko jeden argument, jeżeli pominiemy kwestję środków materialnych szkoły: brak przygotowania nauczyciela. Radzą sobie z tym brakiem zagranicą, organizując corocznie liczne kursy mikrologiczne przy rozmaitych uczelniach i towarzystwach. — Opierając się na powyższych argumentach, sędzę, że konieczne jest przewyciężyć wszelkie trudności i wprowadzić do programu biologji dla klas wyższych wiadomości i ćwiczenia z protozoologii, usuwając z programu mniej dzisiaj ważne działy zoologii. O kształcenie formalne nie miejmy obawy: mikrologja jest bardzo bogatym źródłem środków do wykształcenia w umysłach tych wszystkich właściwości, które pedagogzy francuscy krótko nazwali: l' esprit scientifique.

II. Technika.

1. *Amoebaea.*

Odnalezienie, hodowla i demonstrowanie ameb nie należy do rzeczy łatwych, pomimo że zwierzęta te są bardzo rozpowszechnione. Należy jednak użyć wszelkich sposobów, aby mieć materiał żywy do ćwiczeń uczniowskich, a przynajmniej jeden egzemplarz do demonstracji, organizmy te bowiem zasługują na szczególną uwagę: po pierwsze, znakomicie ilustrują fizyczne własności żyjącej materji; po drugie, odegrały one tak wielką rolę w badaniach biologicznych, że, jak mówiliśmy już wyżej, spotykamy się z nimi na każdym kroku, nawet w literaturze popularnej.

Tryb życia. Ameby w stanie czynnym żyją w stojących wodach lub w wilgotnem środowisku, wreszcie, jako pasożyty lub współbiednicy, w rozmaitych organach człowieka i zwierząt. Korzenionózki te najwięcej są rozpowszechnione w tych miejscach, gdzie się znajdują bakterje, ponieważ ameby żywią się nimi; a więc znaleźć je możemy wśród kolonji bakterji, tworzących błonkę na powierzchni wody, na powierzchni liści wodnych, w ile na dnie, wśród gnijących liści w wilgotnej ziemi w lasach, w ogrodach, w doniczkach z roślinami; pasożyty odnaleźć można w tych organach człowieka i zwierząt, w których odbywa się gnicie, gdzie więc tworzą się bakterje lub drobne szczątki materiałów, które służą amebom jako pożywienie.

W stanie otorbienia znaleźć można ameby wraz z innymi mikroorganizmami w pyłe na ziemi, na suchych częściach roślin, na porostach i t. p.

Przygotowanie materiału. Ponieważ do celów szkolnych poszukujemy jakiegokolwiek gatunku ameby, należy wyzyskać wszelkie znane sposoby, aby mieć jaknajwięcej szans odnalezienia tego organizmu. Należy więc poczynić następujące przygotowania:

1. Późną wiosną lub w lecie, gorzej na jesieni, przynieść do pracowni w niewielkich słoikach lub małych akwarjach możliwie jaknajwięcej porcji wody z różnorodnych zbiorników i pozostawić, nie mieszając jednej z drugą, na oknie lub na stole pod oknem w temperaturze pokojowej, w wodzie naturalnej i w naturalnem otoczeniu łąk, liści gnijących, wodnych roślin, mchów wilgotnych i t. d. Pożytecznie jest mieć większe akwarjum z liśćmi grzybieni; na dolnej ich stronie dość często spotykają się ameby.

2. Zebrać w szerokie szklane cylindry próbki mchu wilgotnego; podzielić go potem na drobne kawałki, umieścić w wodzie, kilkakrotnie strząsnąć, a po pewnym czasie odrzucić.

Zebrać próbki suchych mchów i porostów z ziemi, z pni drzewnych, z kamieni, płotów, dachów i t. p., przechować je można na sucho w kopertach. Aby ożywić zapadłe w letarg organizmy, wrzucamy do szerokich cylindrów z wodą drobnutkie kawałki mchów lub porostów; mieszamy je i od czasu do czasu potrząsamy naczyniem; organizmy zwierzące wraz z łem opadają na dno, rośliny zaś pływają na powierzchni; mieszanie należy kilkakrotnie powtórzyć, a następnie odrzucić rośliny.

3. Przygotować szereg nalewek na słomie, sianie, konopiach, korze suchej, ziemi ogrodowej i doniczkowej w temperaturze pokojowej lub lepiej w ter-

mostacie przy t^0 20⁰—25⁰. Gdy utworzy się na powierzchni błonka, składająca się z bakterji i innych mikroorganizmów, wśród nich mogą być i ameby.

4. Przygotować zapas żab i karaczanów. W kiszkach tych zwierząt znaleźć można niektóre gatunki ameb.

Hodowla. Tak zwanych czystych hodowli w znaczeniu bakterjologicznem nie udało się dotychczas otrzymać. Zresztą dla celów pedagogicznych zadowolnić się możemy hodowlą ameb w zbiorowisku różnorodnych gatunków.

Znalezione w naturze ameby hodować można w towarzystwie bakterji, które służą za pokarm kórzonionózkom. W celu odżywiania i rozmnażania bakterji należy od czasu do czasu dodawać do wody w mikroakwarjum pewnej ilości wyciągu z siana, konopi, ziemi ogrodowej i t. p. Polecane są prócz tego przez różnych autorów różnorodne sztuczne odżywki, na przykład roztwór w 100 cz. wody 1—2 części albumozy i 1,5 części agaru (jest to znajdujący się w handlu chemikaljami wyciąg z krasnorostów), lub roztwór, otrzymany przez wygotowanie 5 części morskiego wodorostu *Fucus crispus* w 100 częściach wody.

Podajemy tu jeszcze trzy zasługujące na uwagę przepisy:

Według Beyerincka*) dość pospolity gatunek ameby, żyjący w wilgotnej ziemi w towarzystwie bakterji nitryfikacyjnych hoduje się w oczyszczonym agarze

*) Kulturversuche mit Amoeben. — Zbl. f. Bakt, Bd. XIX u. XXI.

z dodaniem 0,2% $\text{NH}_4 \text{Na HP O}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ i 0,5% K Cl . Odczyn winien być obojętny lub słabo alkaliczny.

Vahlkampff*) podaje następujący sposób: podczas zastygania agaru przechylić naczynie tak, aby otrzymać skośną powierzchnię; przenieść na tę powierzchnię pewną ilość błonki z nalewki na słomie. Rozmnażają się tu rozmaite organizmy, przytem ameby wypełzają ku górze, pozostawiając inne w tyle. Po 2 do 3 dniach należy przenieść część materiału z wyższych miejsc do innego naczynia z agarem.

Na szczególną uwagę zasługuje sposób hodowli ameb, polecany przez Gerö**).

Do 1000 ccm. wody wrzuca się 40 grm. zgruba oczyszczonej sałaty. Kolbę zakrywa się watą i sterylizuje w parze trzykrotnie po godzinie w przeciągu 3-ch dni. Następnie nalewkę na sałacie należy prze-filtrować. Do 100 ccm. tego zasadniczego roztworu dodaje się 1,5 grm. agaru, i powstaje w ten sposób nalewka na sałacie i agarze, którą nalewamy do szalek, aby utworzyć płytki. Gdy agar zastygnie, należy za pomocą drucika platynowego zarazić płytki błonką zawierającą ameby. Po kilku dniach zauważyć można w środku płytki wyraźne kolonie bakterji; są one otoczone jaśniejszem wzniesieniem, w którym znajdują się liczne, przeważnie otorbione, ameby, wyglądające przy słabem powiększeniu, jak jasne ziarenka. W tym stanie przechowują się płytki w ciągu roku. Gdy pragniemy mieć ruchliwe

*) Beitr. z. Biol. u. Entw. von *Amaeba limax*. — Arch. f. Protistenkunde Bd. V, 1905.

***) „Aus der Natur“. IX. Jahrg., H. 5 u. 6.

ameby do pokazu, bierzemy trochę materiału z płytki agarowej i zarażamy nim epruwetki z nalewką na sałacie. Rzecz naturalna, że naczynie zasadnicze z nalewką na sałacie po otwarciu i ponownem zakorkowaniu watą, musi być nanowo sterylizowane.

W próbkach, zarażonych materiałem z płytek agarowych, znajdujemy po 3-ch dniach dobrze odżywione i ruchliwe ameby. Trzymają się one na powierzchni płynu, trzeba przeto zabezpieczyć epruwetki od wstrząśnięć. Zebrawszy platynowym przyrządem materiał z powierzchni i wzdłuż ścianki epruwetki, poszukujemy ameb w wiszącej kropelce (patrz niżej).

Ameby pozostają na powierzchni płynu tylko w ciągu kilku dni, a następnie otorbiają się i spadają na dno. Pragnąc znów mieć je w stanie ruchliwym, należy odlać ostrożnie większą część płynu i dodać świeżej nalewki na sałacie. Trzeba następnie silnie wstrząsnąć zawartość epruwetki i zostawić w spokoju. Po 1 do 3-ch dni ameby zjawiają się na powierzchni. W ten sposób można odświeżać hodowle odpowiednio do potrzeby.

Przygotowanie preparatu. Próbkę kropelek bierzemy z naczyń za pomocą pipetek, drucików lub łyżeczek platynowych albo szkiełek pokrywkowych. Pipetek używa się do czerpania wody z głębszych części akwarjów. Z powierzchni zaś, na której utworzyła się błonka z bakteryj, należy brać próbki za pomocą szkiełka pokrywkowego: kładziemy szkiełko na chwilę na powierzchnię wody, aby dać możliwość amebom przyczepić się, poczem zdejmujemy ostrożnie szkiełko za pomocą szczypczyków; poszukując ameb

na liściach grzybieni, należy także używać szkiełka pokrywkowego, a mianowicie położyć je na pewien czas na spodniej stronie odwróconego liścia.

Kropelki płynów, zawierających ameby, można umieszczać wprost na zwykłym szkiełku przedmiotowym; pamiętać jednak należy, że możemy w ten sposób rozmiądnąć delikatne organizmy i spowodować wysychanie zbyt cienkiej warstwy wody. Lepiej jest kłaść szkiełka pokrywkowe na podstawkach, na 2-ch szczecinkach, włoskach lub 4-ch gałeczkach z wosku. Dla zabezpieczenia od wysychania otacza się brzegi szkiełka wazeliną. Chcąc dłużej przechować preparat z żywymi amebami, naprzykład przygotowany w przeddzień lekcji, należy umieścić go w wilgotnej kamerze (na szalce z wodą pod kloszem lub w podwójnych szalkach).

Dobre rezultaty daje sposób rozpatrywania mikroorganizmów w t. zw. wiszącej kropelce. Umieszczamy kropelkę wody na szkiełku pokrywkowym, odwracamy je i kładziemy na szkiełku przedmiotowym, które ma takie zagłębienie, że kropelka nie dotyka do dna. Tego rodzaju szkiełka można samemu przygotować, przyklejając do szkła przedmiotowego okienka szklane lub nacięte djamentem ze szkła przedmiotowego listewki.

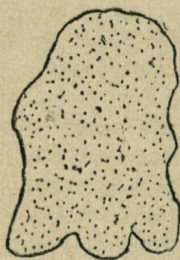
Opisane wyżej sposoby przygotowania preparatów odnoszą się także i do poszukiwań ameb współbiedniczych w kanale pokarmowym człowieka i zwierząt. Należy tylko pamiętać, że, gdy materiał jest zbyt gęsty, trzeba dodać roztworu fizjologicznego soli (na 100 cz. wody destylowanej 0,75 części soli kuchennej).

Wyszukiwanie. Na świeżo przygotowanym preparacie jest dość trudno odnaleźć ameby: są one skurczone, nieruchome. Niewprawnemu obserwatorowi rzucają się ameby w oczy głównie swoim ruchem, należy więc po przygotowaniu preparatu jakiś czas poczekać. Do wyszukiwania mikroorganizmów najlepiej jest używać wogóle słabszych obiektywów (No. 2 i No. 3 Leitz'a lub Reicherta) ze względu na większe pole widzenia; jednak dla niewprawnego obserwatora większość gatunków ameb jest przy tem powiększeniu niewidoczna, pożytecznie jest więc mieć do wyszukiwania ameb nieco silniejsze powiększenie (No. 4 i No. 5). Odnaleziona ameby należy oglądać przy silniejszych powiększeniach (od No. 7 aż do immersji). Małe gatunki ameb i mało ruchliwe, częstokroć nie wypełnione ciemnymi ziarenkami pokarmu, nie łatwo zwracają na siebie uwagę. Dobrze jest w tym wypadku zaciemniać pole widzenia, a nawet używać oświetlenia na ciemnym tle.

Określanie. Ameba zajmie niewątpliwie wybitne miejsce, jako materiał do pokazów i ćwiczeń w szkole, gdy nauczymy się zdobywać ją na zawołanie. Sprawa ta szybko posunie się naprzód, jeżeli prócz badaczy w poszukiwaniach nad hodowlą ameby weźmie udział i nauczycielstwo.

Sądzę, że z tych powodów pożądane będzie dla nauczyciela poznanie pospolitszych gatunków ameb i zaznajomienie się ze sposobami ich określania. Rozpoznawanie różnych gatunków ameb należy do rzeczy trudnych. W celu ułatwienia tej pracy początkującym, prócz wskazanej w odpowiedniem miejscu literatury, przytaczam tu klucz do skreślania najbar-

dziej znanych rodzajów i gatunków z rodziny ameb żyjących swobodnie i ich opis głównie według pracy Eyferth'a „Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches“, wydanej w opracowaniu Schoenichen'a, a także zamieszczam tu ryciny, zapożyczone od różnych autorów lub zrobione z natury*).

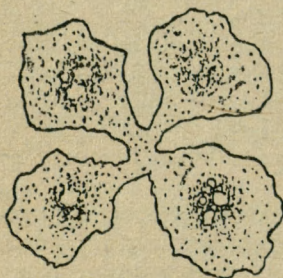


Rys. 1. *Protamoeba primitiva* (Kalberlah.)

1. Rodzaj. *Protamoeba* Haeckel**).

Ciało małe. Jądro dotychczas nie wykryte. Brak kurczliwych wodniczek. Rozmnażają się przez podział na 2 części w stanie czynnym.

Pr. primitiva Haeckel (rys. 1). Ciągłe zmniejszająca swoje kształty, z jedną lub kilkoma (3—6) krótkimi, zaokrąglonemi nibynóżkami. Średnica 30—50 μ . W kałużach.



Rys. 2. *Gloidium quadrifidum* (Kalberlah.)

2. *Gloidium* Sorokin**).

Wodniczki kurczliwe istnieją, jądro niewidoczne. Rozmnażanie przez podział na 4 części w stanie czynnym.

Gat. *Gl. quadrifidum* Sorokin (rys. 2). Kształt nieco zaokrąglony. Ektoplazma przezroczysta, endoplazma piankowata z żółtawymi lub czerwonymi ziarnkami. Otorbia się. Średnica 30 μ .

*) Klucz do określania rodzajów (p. str. 40).

**) Przez niektórych autorów uważane za wątpliwe.

3. *Amoeba* Ehrb.

Ciało nagie. Z jednym lub licznymi jądrami. Z kurczliwymi wodniczkami. Nibynóżki z reguły palczaste, nie tworzące z sobą połączeń. Obejmuje liczne bardzo trudne do odróżnienia gatunki.

1. Powierzchnia ciała nie pofałdowana zmarszczkami 2
2. Nibynóżki niezaostrzone kalczasto 3
3. Ciało całkowicie wypełnione małymi wodniczkami

1. *A. prima*.

- 3*) Ciało niewypełnione całkowicie wodniczkami . 4
4. Jądro o zmiennym kształcie z dużym, pojedynczym jąderkiem, otoczonym przezroczystą oponą (por. Nr. 6). 5
5. Ciało wydłużone, nagie, ślimakowate

2. *A. limax*.

- 5*) Ciało owalne lub rozszerzone ku przodowi . .

3. *A. guttula*.

- 4*) Jądro z licznymi jąderkami (widocznymi często-kroć dopiero przy bardzo dokładnem obserwowaniu) 6
6. Ciało wypełnione prawidłowymi, eliptycznymi utworami

4. *A. granulosa*.

- 6*) Ciało tylko z ziarenkami, kryształkami itp.; nie wypełnione prawidłowymi, eliptycznymi cząstkami 7
7. Bez palczastych nibynóżek 8

8. Ciało kuliste lub eliptyczne; pełne ziarenek, które
okrywają jądro i wodniczki
5. *A. limicola.*
- 8*) Ciało podłużne 9
9. Z dużymi sześciennymi ciałkami krystalicznymi;
ciało zlekka na żółto zabarwione
6. *A. lucens.*
- 9*) Bez takich kryształów; ciało wypełnione czer-
wonemi ziarenkami
7. *A. fluida.*
- 7*) Po większej części z palczastymi nibynóżkami 10
10. Jąderka łatwo widoczne 11
11. Tylny koniec wyraźnie chwastowaty
8. *A. villosa.*
- 11*) Chwast z tyłu utworzony z bardzo krótkich
wyrostków
9. *A. proteus.*
- 10*) Jąderka widoczne po ściśnięciu jądra
10. *A. vitraea.*
- 2*) Nibynóżki kolczasto zaostrome.
11. *A. Radiosa.*
- 1*) Powierzchnia ciała pofałdowana zmarszczkami.
12. *A. terricola.*

1. *A. prima* Gruber (ryc. 3).

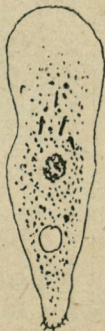
Ciało grube, podługowate, na rozszerzonym przednim końcu częstokroć z kilkoma palczastymi niby-nożkami. Z 1—2 kurczliwymi wodniczkami. Na końcu ciała dość często widoczny chwast. Z licznymi jądrami. Średnica do $30\ \mu$.



Ryc. 3. *Amoeba prima*.
(Penard)

2. *A. limax* Duj. (= *Hyalodiscus l.* Duj.)
(ryc. 4).

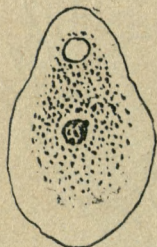
Ciało przezroczyste, z przodu i tyłu zaokrąglone. Ruch prawie prostoliniijny. Jądro i wodniczki kurczliwe bardzo wyraźne, przeważnie w tylnej części ciała. Długość około $100\ \mu$, szerokość $30\ \mu$. Pospolity gatunek. W stojącej wodzie wśród bakterji.



Ryc. 4. *Amoeba limax*. (Oryg.)

2*

3. *A. Guttula* Duj (= *Hyalodiscus g*
Duj.) (ryc. 5.)



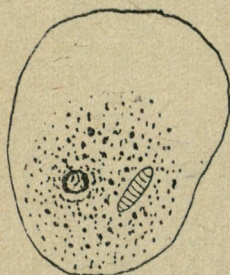
Ryc. 5. Amoeba
guttula. (Kalberlah)

Mniejsza od poprzedniej. Średnica 30—35 μ . Bez chwastu z tyłu ciała.

4. *A. Granulosa* Gruber.

Średnica 250—300 μ . Z błyszczącymi ciałkami. Z jedną conajmniej wodniczką kurczliwą.

5. *A. limicola* Rhumbler (ryc. 6.)



Ryc. 6. Am. lim. (Penard)

Średnica 20—66 μ . Jądro kuliste, mało skłonne do zmiany kształtów. Tylny koniec rzadko z chwastem; gdy jest, jego promienie są palczaste. Na przodzie po większej części szeroka przezroczysta połać.

6. *A. lucens* Frenzel.

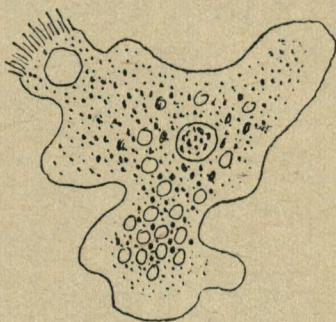
Średnica do 100 μ . Jądro okrągławe; jąderka rozmaite.

7. *A. fluida* Gruber.

Kształty tego gatunku zajmują miejsce pośrednie między *A. limax* i *A. guttula*; kolor żółtawy lub brunatny. Jąderko duże otoczone przezroczystą warstwą, z pewną ilością przezroczystych wodniczek. Długość 50—150 μ .

8. *A. villosa* Wallich
(ryc. 7.)

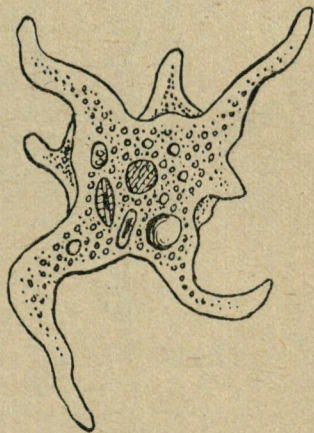
Kształt mniej lub więcej kluczykowaty lub dłoniasty; łatwo odróżnić wystającą wypustkę kośmatą na przednim końcu ciała. Pod powierzchnią ciała wodniczki często kroć gęsto stłoczone. Średnica 200 μ i więcej.



Ryc. 7. *Amoeba villosa* (Penard).

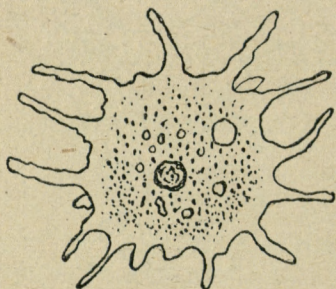
9. *A. proteus* Rösel (= *A. princeps* Ehrbg.) (ryc. 8.).

Ciało dość szerokie, prawie bezbarwne; w świetle odbitem żółtawo białe. W stanie spoczynku zaokrąglone lub jajowate, zwykle bardzo ruchliwe. Nibynóżki palczaste, pojedyncze lub rozdwojone. Wodniczki kurczliwe zazwyczaj pojedyncze. Średnica około 350 do 600 μ . Pospolita w stojących wodach; także w nalewkach na gnijącym sianie. Przez traktowanie potasem gryzącym przybiera postać *A. radiosa*.



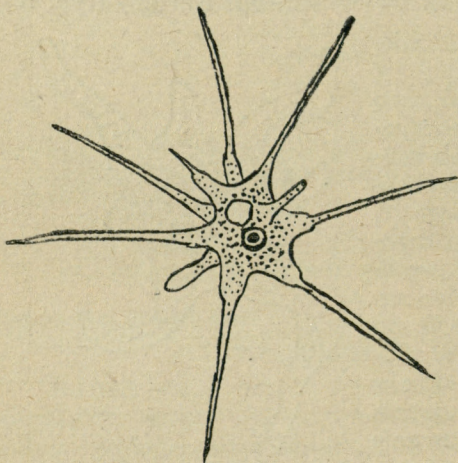
Ryc. 8. *Amoeba proteus* (Léger.)

10. *A. vitraea* (Hertw. und Less.) (= *Dactylosphaerium* v. Hertw. und Less. (ryc. 9.)



Ryc. 9. *Amoeba vitraea* (Penard.)

Ciało okrągławe, przezroczyste, z zielonemi lub żółtymi ciałkami. Nibynóżki promieniują we wszystkich kierunkach. Powierzchnia po większej części pogorbiona. Średnica, włączając nibynóżki, 60—80 μ .



Ryc. 10. *Amoeba radiosa* (Penard.)

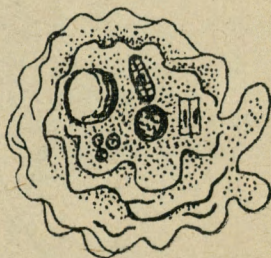
11. *A. radiosa* Duj. (ryc. 10.)

Ciało powiększej części małe, bezbarwne, przezroczyste, o ciężkiej podczaspływania zwykle gwiaździste z zaokrągloną częścią centralną, z której zazwyczaj promieniują 8 do 20 nibynóżek rozmaitej długości i gru-

bości. Jedna duża, lub liczne małe wodniczki kurczliwe. Jądro zwykle wyraźne. Plazma wewnątrz zolejowatemi cząsteczkami. Średnica 12–45 (rzadko więcej) μ . Pomiędzy wodnymi roślinami w bagnach.

12. *At. erricola* Ehrbg. (= *A. verrucosa* Ehrbg.) (ryc. 11).

Ciało często nieruchome, ociężałe, okrągłe lub jajowate, na powierzchni mniej lub więcej sfałdowane. Nibynóżki krótkie, szerokie, często na powierzchni pomarszczone. Wewnętrzna plazma ziarnista, zewnętrzna przezroczysta.



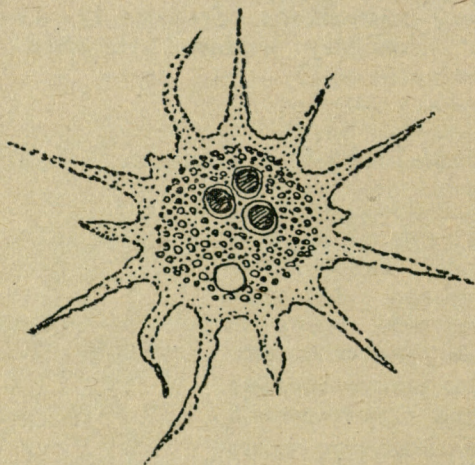
Ryc. 11 *Amoeba terricola*.
(Léger.)

Wodniczki kurczliwe znacznej wielkości. Jądro wyraźne. Młode osobniki ujawniają ruch ożywiony. Długość 80—180 (350) μ , szerokość 72—160 μ . Bardzo pospolita na mchach; rzadziej wśród roślin wodnych.

4. *Dinamoeba* Leidy.

Bardzo podobny do rodzaju *Amoeba*. Tylony koniec ciała z brodawkowatymi wypustkami. Powierzchnia opatrzona delikatnymi, kolczatymi wyrostkami.

D. mirabilis Leidy (ryc. 12.)



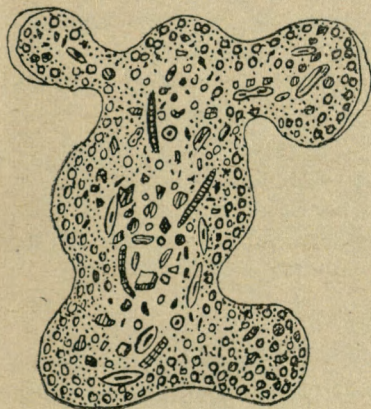
Ryc. 12. *Dinamoeba mirabilis*. (Penard.)

Ciało okrągłe, jajowate lub wyciągnięte wzdłuż. Liczne nibynóżki, szczególnie na przednim końcu ciała. Średnica zaokrąglonych osobników 64—160 μ . Długość pełzającego zwierzęcia 150 μ ., szerokość 60 μ . Wśród wodorostów (*Desmidiaceae*).

5. *Pelomyxa* Greeff.

Ciało różnych kształtów, amoebowate, wybitnie duże, zawsze pływające naprzód za pomocą tępych nibynózek. Z licznymi wodniczkami, jądrami, t. z. ciałkami błyszczącymi i pałeczkowatymi utworami.

P. palustris Greef (ryc. 13.)



Ryc. 13. *Pelomyxa palustris*.
(Blochmann).

Z przodu ciała zwykle brak wypustek.
Średnica do 2 μ .
W wodzie bagniskowej, nie rzadka.

P. belevskii Penard.

Żółto lub brunatno zabarwiona z małymi wyrostkami na powierzchni; średnica $\frac{1}{2}$ mm.

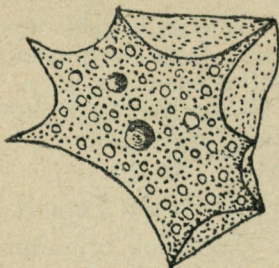
P. binucleata Gruber. O 2 jądrach z chwastem z tyłu ciała, opatrzonym różnorodnymi wyrostkami.

P. tertia Gruber. Odznacza się krótkimi bocznymi wypustkami plazmy, a podczas ruchu z tyłu ciała ujawnia często pewną ilość długich delikatnych nitek. Długość 150—190 μ .

6. *Hyalodiscus* Hertw. und Less.

Tarczowate ciało płynie naprzód bez pomocy nibynózek. Nibynóżki połączone częstokroć płynną

warstewką, podobną do skórkowatej błonki. Z jądrem i wodniczką kurczliwą.



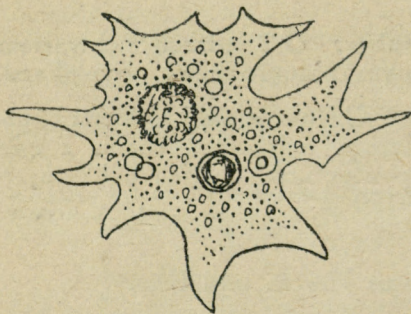
H. rubicundus Hertw. u. Less.
(= *Plakopus ruber* F. E. Szulze)
(ryc. 14).

Kolor ceglasty. Średnica 40—60 μ . Kształt gwiazdzisty podczas spoczynku; w czasie ruchu, jak na rycinie, lub tarczowaty bez nibynózek.

Ryc. 14. *Hyalodiscus rubicundus*
(Kalberlah).

Oprócz opisanych w załączonym kluczu rodzaju i gatunków ameb zasługują na uwagę jeszcze:

A. diffluens Ehrbg. (ryc. 15). Wyróżnia się ona wśród innych gatunków zaostrozemi i zębatemi nibynózkami.

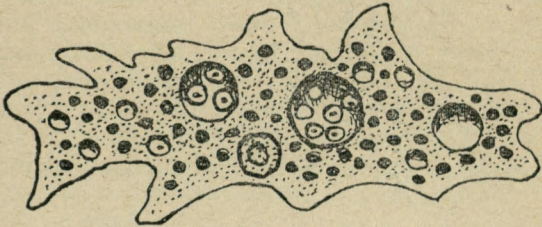


Ryc. 15. *Amoeba diffluens* (Verworn.)

A. viridis Leidy (ryc. 16). Amoeba ta pochodzi z Ameryki. Nie znalazłem w literaturze wskazówki, jak zaopatrzyć się w ten gatunek u nas w Euro-

pie. August Weismann dając opis zielonej ameby*) mówi, że otrzymał ją w liście od profesora Wildera z Chicago wraz z wysuszonym mchem torfowym.

Grube trzymał zielone ameby w czystej wodzie w ciągu 7 lat; rozmnożyły się one



Ryc. 16. *Amoeba viridis* (Döflein)

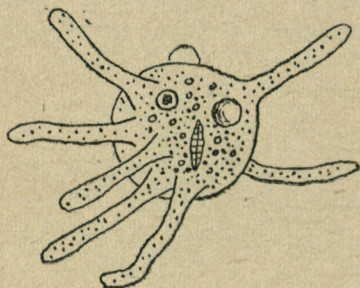
bez pożywienia i tworzyły zielony nalot na ściankach naczyń; ginęły tylko wówczas, gdy na dłuższy czas przenoszono je do ciemni. Ze względu na taką łatwość hodowli, a także jako przykład symbiozy zwierzęcia z zielonemi wodorostami, ameba zielona powinna znaleźć miejsce w pracowniach szkolnych; chodzi tylko o sprowadzenie jej do naszych pracowni.

Mówiliśmy wyżej, że można znaleźć ameby na mchach i porostach. Korzenionózki wogóle, jak wykazały poszukiwania**), stanowią główny kontyngent fauny wśród tej roślinności. Znaleźć tu możemy opisane gatunki: *A. guttula*, *A. limicola*, *A. radiosa*, *A. terricola*, *Pelomyxa palustris*, a także nie podane wyżej:

*) Vorträge über Deszendenztheorie.

**) Zasługują tu na uwagę 2 prace: Pénard'a i Heinis'a pt. literatura.

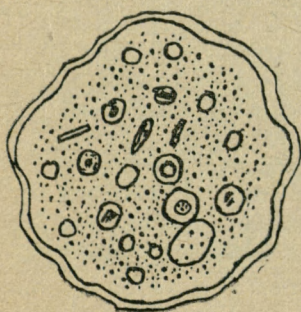
A. gorgonia Penard. (ryc. 17.)



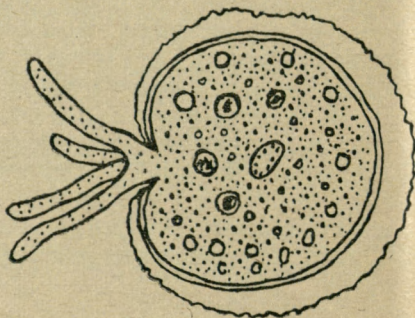
Nibynóżki równej szerokości przez całą długość, zaokrąglone na końcu, są bardzo ruchliwe. Średnica około 100 μ . Na mchach torfowych.

Ryc. 17. *Amoeba gorgonia*.
(Penard).

Amphizonella violacea Greeff (ryc. 18.). Nowy rodzaj.



a



b

Ryc. 18. *Amphizonella violacea*: *a* widziana z góry, *b* z boku.
(Penard).

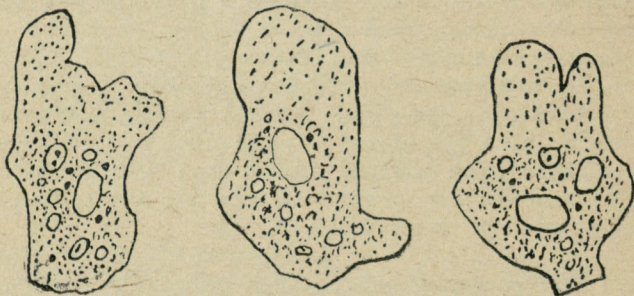
Otoczona błoną ze śluzowatej substancji. Plazma niebieskawa. Średnica 125—250 μ . Ten oryginalny rodzaj korzenionózki zasługuje na uwagę, jako forma przejściowa pomiędzy amebami i okrytymi skorupką korzenionózkami, które przez otwór skorupki wypuszczają swe nibynózki (Testacea).

Na mieszkańców mchów i porostów, szczególnie wysychających, powinni zwrócić uwagę nauczyciele nie tylko ze względu na łatwość zdobycia materiału, lecz także i na wartość biologiczną tych gatunków, jako przykładów przystosowania się organizmu do wysychającego środowiska.

Wśród współbiedniczych gatunków ameb najbardziej znana jest *Amoeba v. Entamoeba coli*, nie nadaje się jednak ten gatunek do pokazów w szkole, ponieważ żyje w kiszkiach ludzi chorych na dyzenterję. Zasługują tu bardziej na uwagę następujące gatunki:

Entamoeba buccalis (Prowazek). Według zdania niektórych autorów ameba ta znajduje się w jamie ustnej prawie u każdego człowieka. Należy za pomocą przepalanej igielki platynowej nabrać trochę śluzu u nasady zębów i rozpatrzeć przy średnim powiększeniu mikroskopu. Ameba wyróżnia się podczas ruchu szerokimi ściętymi nibynózkami (ryc. 19); zwierzę wypełnione jest częstokroć silnie załamującymi światło leukocytami, i potem można ją najłatwiej wyróżnić. *Entamoeba buccalis* nie jest jednak tak dobrym okazem do prac w szkole, jak by się na pierwszy rzut oka wydawało: występowanie jej masowe w jamie ustnej jest bardzo zmienne, nie zawsze więc z łatwością można ją znaleźć; prócz tego należy ona do małych

gatunków (6–30 μ), i szczegóły jej budowy trzeba rozpatrywać za pomocą immersji.

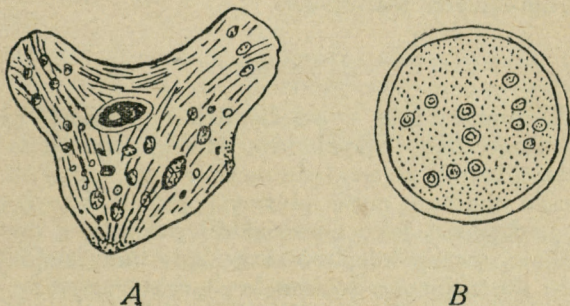


Ryc. 19. *Entamoeba buccalis*. 3 fazy ruchu (Hartmann).

Amoeba ranarum Grassi. Jest to dość rozpowszechniony gatunek. Żyje w kanale pokarmowym u *Rana esculenta* od środka aż do otworu odbytowego. Odznacza się licznymi palczastymi nibynóżkami, które powstawać mogą we wszystkich kierunkach. Ektoplazma i entoplazma wyraźnie widoczne. Jądro kuliste z jąderkiem. Wodniczek nie widać. Średnica 8–24 μ .

Amoeba blattae Bütschli. Żyje w kanale pokarmowym y *Blatta orientalis*, jako współbiednik, żywiąc się cząstkami pokarmu swego gospodarza. Plazma tej ameby rzuca się w oczy swą włóknistą budową (ryc. 20). Jądro jedno, lub kilka (6, 8, 9), duże, owalne.

Wodniczki liczne. Nibynóżki szerokie w niewielkiej ilości. Ruchy ociężałe. Średnica do 80 μ . Otorbione ameby w kanale pokarmowym mają kształt kulisty, wielkość 30–70 μ ., liczne jądra.



Ryc. 20. *Amoeba blattae*. A zwierzę w ruchu. B Cysta. (Bütschli).

Współbiesiadnicze ameby znaleźć także można w steku jaszczurek, a mianowicie: *Amoeba lacertae* Hartmann i *Amoeba diploidea* Hartmann et Nägler. Według Hartmann'a można te gatunki hodować na płytkach agarowych*).

W końcu tego opisu dodać muszę, że ameby odznaczają się częstokroć zmiennością kształtów nibynóżek pod wpływem zewnętrznych warunków, np., *A. limax* może przybierać kształty *A. radiosa* i odwrotnie ***)***).

*) Praktikum der Bakteriologie und Protozoologie.

**) H. Ischikawa. Experimentelle Studien über die Formbildung bei Amöben. Zeitschr. f. allgem. Physiologie. Bd. 14. 1912.

***) M. Verworn. Allgemeine Physiologie. 6 Auflage. 1915.

Właściwość ta, skądinąd bardzo interesująca, zwiększa trudności przy określaniu tych zwierząt, ponieważ rozpoznawanie gatunków oparte jest głównie na kształcie nibynózek. Chcąc uniknąć błędów, trzeba dłuższy czas obserwować amebę, o ile możliwości w najnaturalniejszych warunkach.

2. *Testacea.*

W porównaniu z amebami korzenionózki te nie dostarczają nam przykładów żyjącej materji w najprostszej formie ze względu na skorupkę, która ukrywa w sobie znaczną część plazmy. Jednak i te organizmy nadają się, jako materiał do pokazów i ćwiczeń w szkole, szczególnie wówczas, gdy nie znajdujemy ameb; ilustrują one doskonale charakterystyczny ruch plazmy i tworzenie się nibynózek. Prócz tego znajdujemy sporo interesujących wiadomości o tych organizmach w biologji: tworzenie najprostszyc budowli w świecie zwieręcym, bierne poruszanie się za pomocą gazów i inne (pt. Verworn). Zahacza także o te organizmy i psychologja porównawcza, poszukując u nich objawów najprostszyc aktów psychicznych (pt. Verworn, Rhumbler).

Oskorupione korzenionózki należą do bardzo rozpowszechnionych organizmów w wodach słodkich. Żyją przeważnie w wodach stojących: w bagniskach, torfowiskach, w rowach, w sadzawkach, w łąkach rzecznych. Żywią się drobnymi organizmami, przeważnie wodorostami, a więc wśród tych organizmów najłatwiej je znaleźć: pełzają po niciach wodorostów (*Spirogyra*) lub drobnych roślin wodnych (*Elodea*),

rzadziej spotkać je można w ile na dnie. Ze względu na zdolność wypływania na powierzchnię wody za pomocą wydzielanych gazów znaleźć je często możemy w planktonie powierzchni większych zbiorników wody. Znalezione wreszcie dość obfitą fanuę tych korzenionózek na rozmaitych wilgotnych i suchych mchach.

Materiał do poszukiwań przygotowujemy w postaci pewnej ilości porcji wody naturalnej, wziętej z różnych miejsc wraz z drobnymi roślinami lub ilłem; należy także zaopatrzyć się w próbki mchów z torfowisk, lasów i t. d.

Korzenionózki żyją w akwarjach dość długo. Hodować je można dłużej, dodając od czasu do czasu świeżej wody naturalnej z wodorostami, lub odżywiając je sztucznie hodowanymi wodorostami*).

Wyszukiwanie oskorupionych korzenionózek w kropelkach wody zaczerpniętych pipetką z akwarjum należy do rzeczy łatwych, gdyż organizmy te są dość duże, i rzucają się w oczy swemi skorupkami. Szkiełko pokrywkowe należy kłaść na podstawach, aby nie rozmiądzzyć skorupki.

W końcu pracy niniejszej podany jest klucz do określania rodzaju wszystkich korzenionózek. Tutaj opiszę najcharakterystyczniejsze rodzaje i gatunki**). Wybrałem do tego opisu gatunki najpospolitsze, wszystkie należące i do fanny drobnych zbiorników

*) Küster. Kultur der Mikroorganismem,

***) Według podanych prac Eyferth'a i Pénard'a.

wód i do fanny mchów, wreszcie najodpowiedniejsze do obserwowania przy średnich powiększeniach mikroskopu.

1 Rodzaj *Diffugia* Leclerc.

Skorupka z obcych ciał, z pancerzy okrzemków, igieł gąbek, przezroczystych ziarenek kwarcu i t. p. Większa część skorupki wypełniona plazmatycznym ciałem. Kształt skorupki różnorodny, od gruszkowato wydłużonego aż do kulistego. Nibynózek 6 lub więcej, cylindryczne, proste lub rozgałęzione, na końcach zwykle zaokrąglone. Liczne gatunki.



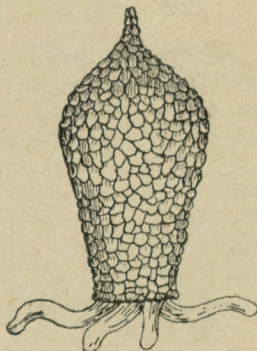
Ryc. 21. *Diffugia pyriformis*.
(Verworn).

D. pyriformis. Perty (ryc. 21)

Skorupka w kształcie flaszki z cylindryczną szyjką rozmaitej długości, często nieco ściśnioną z boków. Skorupka zbudowana z ziarenek piasku i pancerzy okrzemków; otwór okrągły lub owalny. Plazma po większej części zabarwiona na zielono ziarnami chlorofilu. Długość 60—680 μ ., szerokość 40—240 μ .

D. acuminata. Ehrbg. (ryc. 22).

Skorupka w kształcie dzbanka lub podłużnie owalna; tylny koniec zaokrąglony lub wydłużony w postaci kolca, rzadko z 2-ma, lub 3-ma ostrzami. Otwór okrągły. Skorupka zbudowana z ziarn kwarcu, rzadziej z okrzemków. Długość 84-400 μ ., szerokość 36-184 μ .. Szerokość otworu 24-100 μ ..

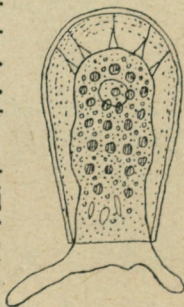


Ryc. 22. *Diffflugia acuminata* (Fosseler).

2. *Hyalosphenia* Stein.

Skorupka jajowata lub gruszkowata, równoległa do osi spłaszczona, zbudowana z substancji podobnej do chityny, przezroczysta. Ciało niezapełnia skorupki. Jądro duże, umieszczone w środku. Nibynóżki nieliczne palcowate. Otwór skorupki owalny.

H. papilio Leidy (ryc. 23). Skorupka wydłużona jajowata, rzadziej gruszkowata, zabarwiona na kolor żółtawy. Plazma zwykle z ciałkami chlorofilu. Długość 108-140 μ ., szerokość 68-84 μ .. Grubość 32-40 μ ..



Ryc. 23.
Hyalosphenia papilio (Pénard).

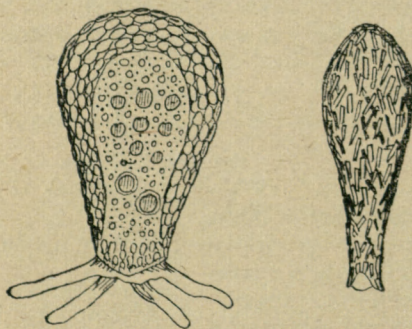
3*

3. *Nebela* Leidy.

Skorupka zwykle gruszkowata, spłaszczona, przezroczysta, bezbarwna; na chitynowej błonie rozmieszczone są cząstki krzemionki rozmaitej wielkości i kształtów, najczęściej okrągłe lub trochę kanciaste.

Otwór owalny dwuwargowy. Plazma bezbarwna. Liczne gatunki.

N. collaris. Leidy (ryc. 24). Skorupka jajowata, dłuższa niż szersza, z boków zlekka wcięta, bezbarwna; cząstki krzemionki na skorupce (lub okrzemki) zwykle owalne lub okrągłe. Palcowate nibynóżki w ilości 3-6. Długość 64-208 μ , szerokość 36-120 μ . Grubość 20-60 μ .



Ryc. 24. *Nebela collaris*. 1. Widziana od strony szerszej. 2. Od strony węższej. (Pénard.)

4. *Quadrula* F. E. Szulze.

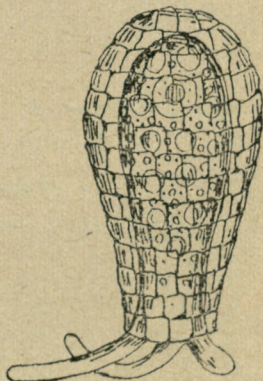
Skorupka jajowata, trochę spłaszczona, zbudowana z przezroczystych płytek czworokątnych. Plazma nie wypełnia skorupki.

Q. symmetrica. F. E. Szulze (ryc. 25).

Skorupka i plazma bezbarwne. Jedna do trzech lub więcej nibynózek. Długość 70-140 μ ., szerokość 40-96 μ ., grubość 28-48 μ .

5. *Heleoptera* Leidy.

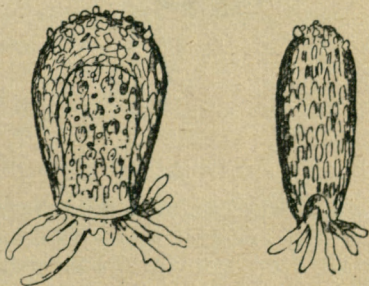
Skorupka prawie jajowata, z boków silnie spłaszczona, chitynowa, pokryta często bliznami, z rysunkiem siatkowatym lub oczkowatym. Otwór dwuwargowy, eliptyczny lub ograniczony równoległymi brzegami. Liczne palcowate nibynóżki.



Ryc. 25. *Quadrula symmetrica*. (Leidy.)

H. petricola.
Leidy (ryc. 26).

Przedni koniec skorupki szczególnie silnie spłaszczony. Tylny koniec opatrzonej zawsze sterzącami kamyczkami. Bezbarwna, czasem żółtawa. Otwór wcięty na bocznych kantach. Długość 95-100 μ .

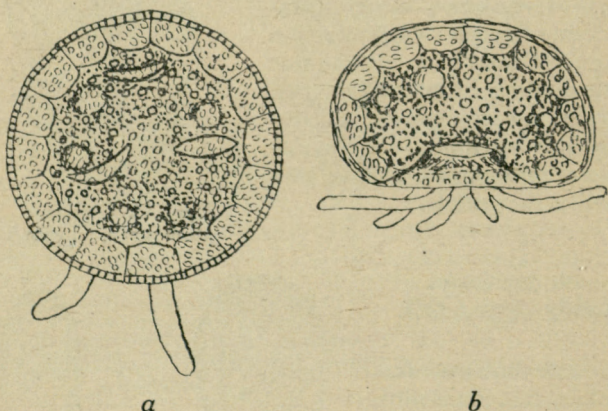


Ryc. 26. *Heleoptera petricola*.
a-b z szerokiej i z wąskiej strony.
(Penard).

6. *Arcella* Ehrb.

Skorupka w kształcie szkiełka zegarkowego. Dolna strona płaska, górna wypukła. W środku dolnej strony okrągły otwór. Na powierzchni skorupki widać przy bardzo silnem powiększeniu rysunek złożony z sześciokątów. Plazma nie wypełnia całej skorupki. Liczne jądra i wodniczki kurczliwe.

A. vulgaris Ehrb. (ryc. 27).



Ryc. 27. *Arcella vulgaris*, a = z góry, b = z boku (Kalberlah).

Skorupka z początku przezroczysta, później ciemna, brunatna, czarniawa, o kształtach zmiennych: to płaska, to bardzo wypukła; powierzchnia albo prawie gładka, albo z wgłębieniami, kątami lub wyrostami. Szerokość 48—152 μ ., szerokość otworu 12—48 μ ., wysokość 36—72 μ .

7. *Euglypha* Duj.

Skorupka jajowata lub butelkowata, zbudowana z okrągłych płytek, ułożonych w ukośne rzędy. Otwór ząbiony. Tylna część ciała jednolita; z jądrem i wodniczką kurczliwą; przednia część ciała ziarnista; średnia ma częstokroć ciemne ziarna. Nibynóżki nitkowate nie tworzą sieci.

Eu. alveolata Duj (ryc. 28).

Skorupka bezbarwna, po większej części jajowata, czasem w kształcie butelki; na przekroju prawie okrągła. Tylna część szeroka zaokrąglona, rzadziej zaostzona. Płytki skorupki owalne. Otwór okrągły, zwykle o 8 rzędach. Długość 30—152 μ ., szerokość 18—88 μ .



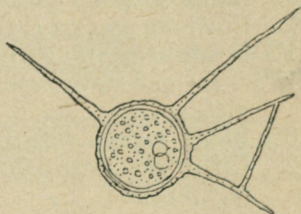
Ryc. 28. *Euglypha alveolata* (Gruber).

8. *Gromia* Duj.

Skorupka chitynowa bez struktury, okrągła lub jajowata, żółtawo-brunatna. Nibynóżki nitkowate, rozgałęzione, tworzące połączenia.

Gr. fluviatilis Duj. (ryc. 29).

Skorupka kulista, średnica 90—250 μ .



Ryc. 29. *Gromie fluviatilis* (Penard).

3. Klucz do określania rodzaju korzenionózek*)

1.	Organizmy bezjądrowe	2
2.	Bez wodniczek kurczliwych 1 <i>Protamoeba</i>	
2*)	Z wodniczkami kurczliwymi 2 <i>Gloidium</i>	
1*)	Z jednym lub więcej jądrami	3
3.	Nibynóżki bez połączeń.	4
4.	Ciało nagie	5
5.	Nibynóżki nie połączone płynną błonką . .	6
6.	Powierzchnia ciała gładka, bez drobnych cierniowatych nierówności.	7
7.	Plazma bez sztabek 3 <i>Amoeba</i>	
7*)	Plazma z sztabkami 5 <i>Pelomyxa</i>	
6*)	Powierzchnia szorstka, pokryta delikatnymi cierniami 4 <i>Dinamoeba</i>	
5*)	Nibynóżki połączone płynną błonką; plazma ma wygląd lepkiego płynu 6 <i>Hyalodiscus</i>	
4*)	Ciało okryte wyraźną powłoką	8
8.	Nibynóżki szerokie, rzadko linjowate, nigdy nitkowate	9
9.	Nibynóżki zawsze szerokie	10
10.	Błona mięka i giętka	11
11.	Powłoka przezroczysta, gładka 7 <i>Amphizonella</i>	
11*)	Powłoka brun., bardzo giętka 8 <i>Corycia</i>	
11**)	Powłoka równomiernie punktowana, bardzo giętka 9 <i>Cochliopodium</i>	
10*)	Błona stężała, lub bardzo słabo giętka . .	12
12.	Ciało nie tarczowate, z góry na dół przy- płaszczone	13

*) Według Eyfarth'a. Einfachste Lebensformen Podobny. klucz znaleźć można w wydaniu rosyjskiem Lamperta: Życie wód słodkich.

13. Skorupka nie wygięta w kształcie retorty . 14
14. Powłoka z kamyczkami rozmieszczonemi nie-
regularnie 15
15. Skorupka wewnątrz bez poprzecznego mostka
lub przedzielającej poprzecznej ścianki . . 16
16. Skorupka półkulista z nielicznymi obcemi
ciałkami 10 *Parmulina*
- 16*) Skorupka nie półkulista . . 11 *Diffugia*
- 15*) Skorupka z poprzeczną ścianką w środku
12 *Cucurbitella*
- 15**) Skorupka zewnątrz z mostkiem poprzecz-
nym 13 *Pontigulasia*
- 14*) Powłoka gładka 15 *Hyalosphenia*
- 14**) Powłoka z tarczkami prawidłowo ułożonemi 17
17. Z okrągłemi lub owaln. płytkami 16 *Nebela*
- 17*) Z płytkami czworokątnymi . 17 *Quadrula*
- 17**) Z okrągłemi lub nieprawidłowemi płyt-
kami; otwór w kształcie wydłużonej szczeliny
18 *Heleoptera*
- 13*) Skorupka w kształcie retorty 14 *Lequereusia*
- 12*) Skorupka tarczowata, silnie sprzodu ku ty-
łowi spłaszczona 18
18. Skorupka wyraźnie punktowana 19
19. Skorupka o misternych sześciokątnych polach;
otwór centralny mały . . 19 *Arcella*
- 19*) Skorupka z rzędami punktów, po większej
części okryta obcemi ciałkami 20 *Centropyxis*
- 18*) Punktacja zaledwie widoczna; otwór skorupki
bardzo duży 21 *Pyxidicula*
- 9*) Nibynóżki to szerokie i szmaciaste, to linio-
wate 20
20. Skorupka z obcemi ciałkami 22 *Phryganella*

20*)	Skorupka gładka	23	<i>Cryptodiffugia</i>
8*)	Nibynóżki zawsze nitkowate	21	
21.	Skorupka z jednym tylko otworem	22	
22.	Powłoka mięka, zmieniająca kształty	23	
23.	Powłoka gładka	24	<i>Pamphagus</i>
23*)	Powłoka bardzo delikatnie punktowana	25	<i>Plagiophrys</i>
22*)	Powłoka stwardniała	24	
24.	Skorupka bez prawidłowej ornamentacji	25	
25.	Z krótkimi szczecinkowatymi przydatkami	26	<i>Diaphorodon</i>
25*)	Bez szczecinkowatych wyrostków	26	
26.	Skorupka bez kila i talerzykowej obwódki	27	<i>Pseudodiffugia</i>
26*)	Skorupka z kilem wokół silnie spłaszczona	28	<i>Clypeolina</i>
26**)	Skor. z talerzykową obwódką	29	<i>Nadinella</i>
26***)	Skor. półkulista, przezroczysta	30	<i>Frenselina</i>
24*)	Skorupka z prawidłowo rozłożonymi tarcz- kami	27	
27.	Skorupka w kształcie retorty	28	
28.	Tarczki okrągławe, bardzo małe i niezupełnie prawidłowe; ornamentacja niewyraźna	31	<i>Campascus</i>
28*)	Skor. z sześciokątn. tarczками	32	<i>Cyphoderia</i>
27*)	Skorupka niema kształtu retorty	29	
29.	Otwór skorupki na końcu	30	
30.	Tarczki otaczające otwór symetrycznie zaze- bione	33	<i>Euglypha</i>
30*)	Bez takiego zazębienia	31	
31.	Skorupka nie spłaszczona, lub tylko nieco z boków	32	

32. Skorupka podzielona na pola, jak w pancerzach jeży morskich . . . 34 *Paulinella*
- 32*) Skorupka z okrągłymi lub sześciokątnymi płytkami 35 *Sphenoderia*
- 31*) Skorupka silnie z boków spłaszczona . . . 33
33. Brzegi otworu gładkie . . . 36 *Placocysta*
- 33*) Brzegi otworu ząbkowane . . . 37 *Assulina*
- 29*) Otwór przesunięty na płaską stronę . . . 34
34. Tarczki okrągłe tak że powierzchnia wydaje się sześciokątnie rozrysowaną 38 *Trinema*
- 34*) Tarczki podłużne; skorupka bez wyraźnych wzorów ornamentacyjnych 39 *Corythion*
- 21*) Skorupka z dwoma przeciwległymi otworami 40 *Diplophris*
- 3*) Nibynóżki tworzą połączenia (anastomozy) . 35
35. Skor. bardzo cienka i plastycz. 41 *Lüberkühnia*
- 35*) Skorupka stwardniała 36
36. Plazma niezupełnie wypełnia powłokę
42 *Microgromia*
- 36*) Plazma całkowicie wypełnia powłokę
43 *Gromia*.

Literatura *).

Typ pierwotniaków, opracowany obszerniej, niż w zwykłych uniwersyteckich podręcznikach zoologii, studjować można w jednym z następujących dzieł:

Bütschli. Protozoa. W wydawnictwie: Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs.

Delage et Hérouard. Zoologie Concrète. Vol. I.

Lang. Vergleichende Anatomie, 1 Lief. Protozoen. Jena.

Doflein. Lehrbuch der Protozoenkunde. Jena.

Hartmann. System der Protozoen. W wydawnictwie v. Prowazek'a: Handbuch der Pathogenen Protozoen. I. Bd. Leipzig.

Calkins. The Protozoa. New York.

Prowazek. Handbuch der Pathogenen Protozoen. Leipzig.

Z prac, dotyczących biologji i fizjologii pierwotniaków, zasługują na polecenie dzieła treści ogólnej:

Verworn. Allgemeine Physiologie. Jena.

Hertwig O. Allgemeine Biologie. Jena

a także prace, dotyczące specjalnie niższych organizmów:

Prowazek. Physiologie der Einzelligen. Leipzig.

Jennings. Das Verhalten der niederen Organismen unter natürlichen und experimentellen Bedingungen. Leipzig u. Berlin.

W literaturze o korzenionózkach zasługują na wyszczególnienie liczne prace Pénard'a, z których najważniejsza jest:

Pénard. Faune rhizopodique du bassin du Léman. Genève.

Istnieją specjalne prace, dotyczące korzenionózek, zamieszkujących mchy. Z nich na wyszczególnienie zasługuje następująca praca, która zawiera także spis odnośnej literatury:

Heinis. Systematik und Biologie der moosbewohnenden Rhizopoden, Rotatorien und Tardigraden der Umgebung v. Basel. Archiv f. Hydrobiologie und Planktonkunde Bd. 5. 1910.

Ze specjalnych prac o amebach:

*) Większość podanych dzieł wyszło w kilku wydaniach; należy o ile możności poszukiwać ostatnich wydań.

Hartmann. Morphologie und Systematique der Amöben. W wydawnictwie: Rolle und Wassermann. Handbuch der Pathogenen Mikroorganismen. 7. Bd. Jena.

Zasługuje tu także na zanotowanie:

Hopkinson. The British Freshwater Rhizopoda and Heliozoa. Rhizopoda 2 vls. London.

Do określenia pierwotniaków wogóle, a korzenionózek w szczególności, polecić można jedno z 3-ch dzieł:

Eiferth. Einfachste Lebensformen. Auflage von Schoenichen. Braunschweig.

Blochman. Die mikroskopische Tierwelt des Süßwassers. Abt. I. Protozoa. Hamburg.

Lampert. Żyźń presnych wod. S. Petersburg.

O hodowli mikroorganizmów:

Küster. Kultur der Mikroorganismen. Leipzig, Berlin.

Wagner. Das Kultivieren von Mikroorganismen. W wydawnictwie: Mikrobiologische Bibliothek. Bd. 1. Stuttgart.

Jako podręcznik techniki mikroskopowej polecają zwykle:

Lee und Mayer. Grundzüge der mikroskopischen Technik für Zoologen und Anatomen. Berlin.

Dla nauczyciela wystarczy w danej dziedzinie książeczka:

Prowazek. Taschenbuch der Mikroskopischen Technik der Protistenuntersuchung. Leipzig.

Z zakresu ćwiczeń biologicznych zasługują na zanotowanie następujące książki:

Röseler und Lamprecht. Handbuch für Biologische Übungen. Zoologischer Teil. Berlin.

Rein. Leitfaden für Biologische Schülerübungen in den oberen Klassen höherer Lehranstalten. Leipzig.

Schmid B. Biologisches Praktikum für höhere Schulen. Leipzig-Berlin.

Schurig. Biologische Experimente. Leipzig.

Schurig. Hydrobiologisches und Plancton-Practicum. Leipzig.

Niezwykle cenne wskazówki z zakresu metodyki i techniki znajdzie nauczyciel w 3-ch ogólnych dziełach, które mogą do pewnego stopnia zastąpić specjalną literaturę:

Schoenichen. Methodik und Technik des naturgeschichtlichen Unterrichts. Leipzig.

Schmid B. Handbuch der naturgeschichtlichen Technik für Lehrer und Studierende d. Naturwissenschaften. Leipzig und Berlin.

Voigt M. Die Praxis der Naturkunde. Leipzig.

Te 3 książki znaleźć się winny w każdej bibliotece szkolnej. Zannotować jeszcze na tem miejscu należy doskonały angielski podręcznik metodyki biologji:

Lloyd a. Bigelow. The Teaching of Biology in the Secondary School. New York-London.

Z czasopism naukowych warto na tem miejscu zannotować następujące:

Archiv für Protistenkunde v. Hartmann u. Prowazek. Jena.

Archiv für Hydrobiologie u. Planktonkunde v. Zacharias. Stuttgart.

Czasopisma popularno-naukowe:

Mikrokosmos. Zeitschrift für praktische Arbeit auf dem Gebiete der Naturwissenschaften mit besonderer Berücksichtigung der mikroskopischen Technik. Stuttgart.

Czasopismo z zakresu metodyki nauk przyrodniczych:

Monatshefte für den naturwissenschaftlichen Unterricht aller Schulgattungen v. B. Schmid. Leipzig.

School Science and Mathematics. Chicago.

TREŚĆ:

Wstęp	str. 3
I. Z metodyki biologji	„ 5
II. Technika	„ 9
1. Amoebaea	„ 9
2. Testacea	„ 32
3. Klucz do określania rodzaju	„ 40
Literatura	„ 44

Z POZĄTKIEM 1920 R. ROZPOCZĘLIŚMY WYDAWNICTWO |P. T.

BIBLIOTEKA PISARZY POLITYCZNYCH

w której zamieszczac będziemy dzieła [tak polskich
:: :: :: :: :: jak obcych autorów :: :: :: :: ::

Z dzieł polskich znajdują się w niem wszystkie te, które są odbiciem różnych faz życia politycznego, stosunków społecznych, tudzież dążeń reformatorskich w Polsce. Z obcych dzieł znajdują się w wydawnictwie tem takie, które mają głębsze znaczenie ogólnoludzkie, w których najwyraźniej odzwierciedla się duch pewnej epoki lub wreszcie takie, które zawierają opinię cudzoziemców o Polsce i jej sprawach :: :: :: ::

Właśnie wyszedł z druku tom I, który zawiera „Księcia“ Machiavellego oraz „Anti-Machiavella“ Fryderyka II, w opracowaniu Dra Czesława Nankego. W niedługim też czasie ukażą się: Dantego: „O monarchji“, w opracowaniu Dra Kazimierza Sochaniewicza, Ostoroga: „Memorjał“, w opracowaniu Dra Stanisława Lempickiego. Kromera: „Polska“, w opracowaniu Dra Kazimierza Sochaniewicza. Rousseau'a: „Uwagi o rządzie polskim“, w opracowaniu Dra Czesława Nankego. Ciesielskiego Andrzeja: „Przemowa do szlachty polskiej“ i Opalińskiego Łuk.: „Obrona Polski“, w opracow. Dra Kaz. Tyszkowskiego

K. 1551



1000000000324

Książnica

Towarzyst. nauczycieli szkół wyższych

Stowarzyszenie zarejestrowane z ograniczoną poręką

Jako Kooperatywa Wydawnicza Nauczycielstwa Polskiego wydaje podręczniki szkolne dla wszystkich typów szkół, ponadto wszystkie pomoce szkolne, jak atlasy, mapy ścienne, książki dla młodzieży i dzieci, podręczniki uniwersyteckie, dzieła naukowe oraz wytworne publikacje o charakterze popularno-naukowym

p. t. NAUKA I SZTUKA.

Członkiem Stowarzyszenia może zostać każdy nauczyciel, oraz każda jednostka zajmująca się rozwojem szkolnictwa w państwie naszym. -:- Udział wynosi 35 marek polskich, wpisowe od każdego

udziału 3¹/₂ marki.

ADRES:

LWÓW, UL. CZARNECKIEGO 12, DOM WŁASNY,
WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59, TELEFON 147-62.