

D-198/49/19

V

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN--POLONIA

VOL. IV, 5

SECTIO C

24.V.1949

Z Zakładu Zoologii Ogólnej i Ewolucjonizmu Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego U. M. C. S.
Kierownik: prof. dr Henryk Raabe

Janina WOLSKA

Drobne pęczaki w plazmie *Amoeba proteus* Pall.

The small amoebas in the plasm of *Amoeba proteus* Pall.

W nalocie bakteryjnym jednego z akwariów Zakładu Zoologii Ogólnej U. M. C. S. stwierdziłam w lutym 1948 r. obecność dużej ilości *Amoeba proteus* (Pall), których wielkość wahała się od 200—350 μ . Ameby posiadały typowy wygląd: grube, płaciaste nibynóżki, plazmę zróżnicowaną na ekto i endoplazmę, liczne wodniczki odżywcze i ciała krystaliczne, jądro wielkości 20—30 μ prawie soczewkowate, wykazujące na utrwalonych preparatach skupienia chromatynowe na obwodzie i w centrum (rys. 1).

W środowisku tym, oprócz wspomnianego gatunku, obecności innych ameb nie stwierdziłam. W próbce wziętej z nalotu, roiło się od olbrzymiej ilości różnych gatunków wymoczków, wiciowców, nicieni i glonów. Kwasowość środowiska wynosiła 6,8.

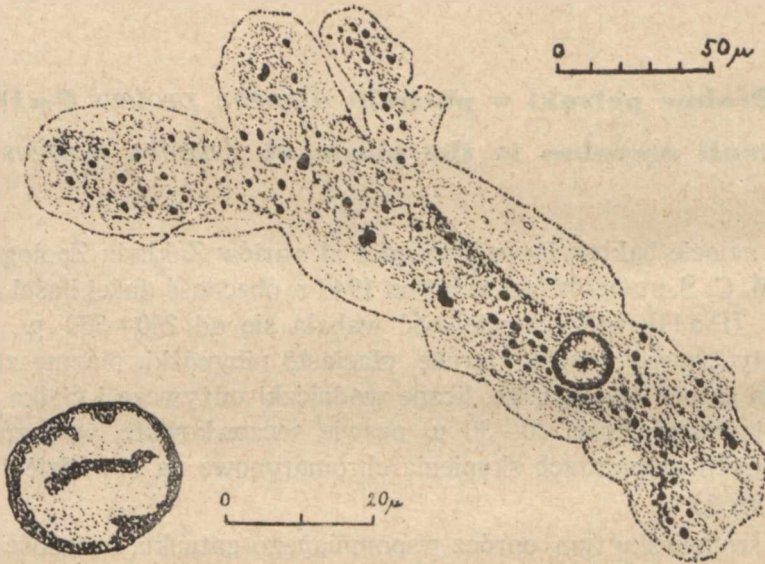
Kilkadziesiąt osobników *Amoeba proteus* oczyszczonych od innych pierwotniaków, umieszczono w szalkach Petri'ego. Za pokarm służyły im *Colpidia* wzięte z nalotu, w którym żyły. W czasie prowadzenia obserwacji, pH środowiska ulegało małym wahaniom od 6,6—6,8, natomiast dość duża była różnica w temperaturze, gdyż naczynia były umieszczone w dosięgu słońca. Temperatura pokojowa wahała się od 16°—22° C.

W ciągu tygodnia od dnia pierwszej obserwacji (25.II.1948 r.) nie zaszły żadne zmiany. Ameby były ruchliwe i mnożyły się normalnie we wszystkich 6-ciu naczyniach. Po tygodniu od momentu założenia hodowli, ameby przestały się mnożyć, plazma ich ciemniała, stawały się mało ruchliwe, mimo, że stosowałam różne środki celem utrzymania żywotności kultury (zmiana środowiska, dodawanie wody wodociągowej,



zmiana pożywienia). We wszystkich naczyniach prawie równocześnie (różnica 2—3 dni) zachodziły następujące zjawiska:

Ameby ciemniały, ruchy ich stawały się coraz wolniejsze, osadzały się na dnie, wreszcie ciało ich przybierało kształt kuli, początkowo ciemnej (T. VI, 1), potem coraz bardziej jaśniejącej od obwodu (T. VI, 2). Skulona ameba, mająca teraz w średnicy 120—150 μ , nie posiadała żadnej grubszej błony. Od czasu do czasu dawało się zaobserwować gwałtowne okręcanie się kuli, a ziarnistości wewnątrz zaczęły się przesuwać



Rys. 1. *Amoeba proteus* (Pall) i jądro w stanie wegetatywnym.

Amoeba proteus (Pall) and its nucleus in vegetative stage.

Utrwalone w sublimacie z alkoh. abs. zakwaszonym, barwione metodą Mann'a.

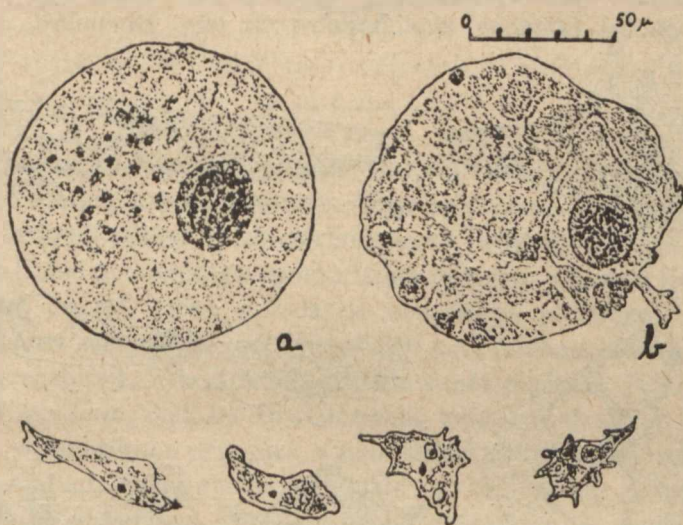
Fixed in the sublimate with soured absolute alcohol, stained by Mann's method.

w sposób również gwałtowny. Teraz dopiero można było stwierdzić delikatną błonkę otaczającą amebę. W pewnym momencie, błonka ta w jednym miejscu pękała, mały początkowo otwór rozszerzał się, i z wewnątrz zaczęły wychodzić amebki o płatowatych nibynóżkach (rys. 2). W miarę odsuwania się amebek od kuli, pseudopodia ich przybierały kształt ostrych wypustek (Tabl. VI, rys. 6). Po upływie około 10 min. amebki znowu zmieniały swój wygląd, przyjmując kształt płatowaty o mniejszej lub większej ilości nibynóżek.

Podczas procesu wychodzenia amebek, *Colpidia*, które służyły przedtem za pokarm dla *Amoeba proteus*, kręciły się dookoła, potraçały amebę,

wsuwały się do środka kuli. Pod koniec obserwacji (która trwała od 1—1 godz. 20 min.) w naczyniu znajdowało się około 20 amebek o wielkości od 40—60 μ . Kształt ich ciała i pseudopodiów był różny.

Jądro *Amoeba proteus* w ogóle nie brało udziału w powstawaniu amebek. Przez cały czas było ono otoczone błoną. W momencie, gdy plazma ameby uległa kompletnemu rozpadowi, jądro otoczone resztą plazmy, podpłynęło pod powierzchnię płynu (cały proces odbywał się na dnie) i zwiększyło swoją objętość (Tabl. VI, rys. 8). Po upływie paru minut, jądro podzieliło się na dwie części, z których jedna uległa degeneracji, zaś druga przybrała kształt elipsoidalny i, otoczona małą obwódką plazmy, pozostała bez dalszych zmian (Tabl. VI, rys. 13).



Rys. 2. *Amoeba proteus* (Pall)

a) W postaci skulonej z zachowanym jądrem.

In a spherical form with preserved nucleus.

b) Proces wytwarzania amebek.

The process of „producing“ small amoebae.

c) Drobne amebki po opuszczeniu *Am. proteus*.

Small amoebae after leaving *Am. proteus*.

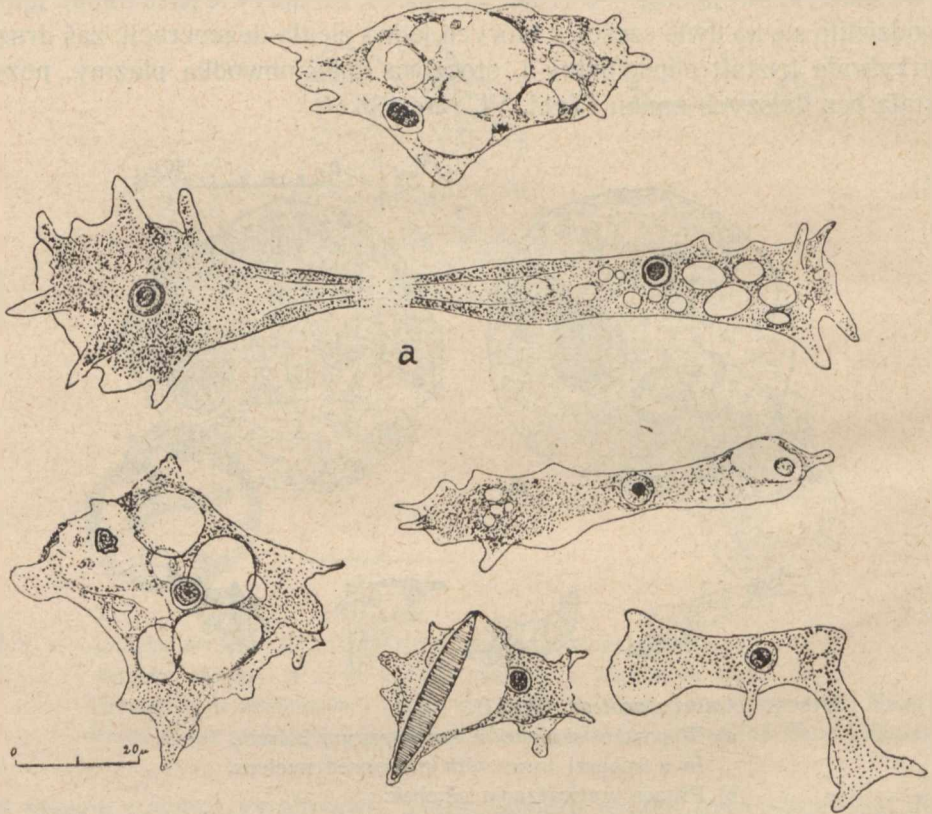
Pow. 40z x. Utrw. i barw. jak na rys. 1.

Fixed and stained as in fig. 1.

Obserwacjom tego rodzaju było kilka a procesy im towarzyszące były analogiczne z opisanymi wyżej, z tą różnicą, że nie zawsze następował podział jądra.

Powstałe z rozpadu amebki umieszczałam na szkiełkach podstawowych w „stawkach“ utworzonych z obwódki parafinowej, celem dalszych

obserwacji, dając im jako pokarm okrzemki, które chętnie pobierały. W ciągu 2 miesięcy nie było zasadniczej zmiany w wielkości ameb, których średnica wahała się stale od $40\ \mu$ — $70\ \mu$. Były one ruchliwe, pobierały obficie pokarm i posiadały zazwyczaj nibynóżki zaostrego kształtu. Raz w tygodniu przeglądałam hodowle sporządzając z nich trwałe preparaty. Jako utrwalacza używałam sublimatu alkoholowego (2 : 1)



Rys. 3. Małe amebki w różnych stadiach ruchu: a) W podziale (Pow. 1100 x).
 Small amoebae in different stages of motion: a) Fission. (x 1100).
 Utrw. i barw. jak na rys. 1. Fixed and stained as in fig. 1.

z dodatkiem 5% kw. octowego, a barwiłam metodą Mann'a. Metodę Mann'a stosowałam według następującego przepisu H. R a a b e 1937: Nasycony wodny roztwór Azuru II, i Eozyny Czerwonej 1 : 1, rozcieńczony dwukrotnie, różnicowanie w alk. 96% z ługiem potasowym, Alkohol abs. xylol z terpineolem, xylol, balsam. Drugim stosowanym barwikiem była hematoksylina żelazista. Ameby na preparatach utrwalonych miały

w większości charakterystyczny kształt wieloboczny z tępymi nibynóżkami. Zazwyczaj też jedna z nich tworzyła jakby szeroką płaciastą stopę pod kątem prostym odchodzącą od ciała.

Wszystkie ameby miały kuliste, pęcherzykowate jądro z wyraźnym endosomem (karjosomem) w środku. Jak wskazują rysunki (rys. 3) endosomy jąder miały rozmaicie ułożoną chromatynę. W niektórych jądrach można stwierdzić istnienie chromatyny w części okołendosomalnej. Niektóre obrazy zdwojenia endosomu świadczyły o stadiach, prowadzących do podziału. Ilość wodniczek trawiących była różna (od kilku do kilkunastu) przy czym były one mniej lub więcej wypełnione treścią.

Dość liczne były ameby wydłużone o drobnoziarnistej plazmie, z nielicznymi wodniczkami odżywczymi i jądrami ze słabo barwiącym się endosomem. Stanowiły one prawdopodobnie osobniki młode powstałe z podziału.

Celem bliższego zbadania procesu powstawania drobnych ameb, założyłam w kwietniu czyste hodowle *Amoeba proteus*. Za materiał wyjściowy do hodowli służył mech pochodzący z wilgotnej części „Starego lasu“ okolic Lublina, z którego sporządzono nalewkę. Fauna i flora nalotu była podobna do tej, która służyła do obserwacji pierwszej. Wielkość *Amoeba proteus* wahała się od 100 μ —350 μ . Podobnie jak poprzednio, ameby były ruchliwe, o jasnej niezgranulowanej plazmie. Jako pokarmu używałam *Colpidium*, dodając równocześnie bakterij siennych służących za pokarm wymoczkom. Po pięć ameb kilkakrotnie opłukanych umieszczano w małych naczyniach szklanych z nakrywką zawierających 5—10 cm wody, w miejscu, gdzie słońce bezpośrednio nie docierało. Podczas trwania hodowli, temperatura w pokoju wahała się od 20°—25° C.

W kilka dni od założenia tych kultur, we wszystkich naczyniach, osobniki *Amoeba proteus* skuliły się. Proces powstawania tych kul był analogiczny do procesu, zachodzącego w czasie pierwszych obserwacji. Jednak nigdy nie dochodziło do tworzenia się małych ameb. Skulone ameby w ciągu kilku godzin ulegały rozpadowi nie pozostawiając po sobie śladu. Dokonałam kilku prób, działając na skulone *Am. proteus* zimną wodą wodociągową (3 krople do naczynia z sześciu cm³ płynu) czego następstwem był powrót do postaci ameboidowej. Ameby lekko jaśniały, wykonywały niewielkie ruchy lecz po kilku minutach powracały do pierwotnej formy kulistej.

Po dodaniu 6-ciu, 12-tu kropeł wody, ruch był intensywniejszy, jednak efekt końcowy taki sam jak poprzednio. Większa ilość zimnej

wody nie dawała pożądanego skutku. Ameby nie wracały do pierwotnej postaci i rozpadały się.

Celem stwierdzenia, czy na skulanie się ameb nie wpływa podniesiona temperatura, poddałam kilka z nich następującemu doświadczeniu. Dwadzieścia ameb umieszczonych na szkiełkach zegarkowych, poddawałam działaniu promieni słonecznych. Początkowo ameby zachowywały się normalnie, były jasne i ruchliwe. W przeciągu 45 min. przybierały one kształt ciemnej kuli, następowało jaśnienie od obwodu, wreszcie zewnętrzna błonka pękała i plazma wylawała się na zewnątrz.

W następnych próbach wzięłam pod uwagę dawkowanie w nasłonecznianiu. Poddawałam działaniu słońca ameby w odstępach 5-cio minutowych przez 1,30 min. Po upływie 85 minut stopniowo kulące się ameby ulegały rozpadowi.

Reasumując wyniki obserwacji i eksperymentów, doszłam do wniosku, że w przypadkach badanych przeze mnie, ameby kuliły się w związku z podniesieniem temperatury. Sama też temperatura oświetlonego pokoju (25° — 30° C) wystarczała, aby ameby, odosobnione w niewielkiej ilości wody przechodziły w stan skulania i rozpadu. Pod wpływem silniejszego jeszcze nagrzewania bezpośrednimi promieniami słońca, skulanie się i rozpad następował znacznie szybciej.

Wynikałoby z tego, że produkcja małych amebek przez *Amoeba proteus*, nie stała w bezpośrednim związku ze skulaniem się ameby i miała inną przyczynę. Wydostanie się tych amebek mogło być jedynie spowodowane przez depresję *Am. proteus* wywołaną nagrzaniem promieniami słońca.

Analogiczne zjawisko depresji u *Am. proteus* wywołane wysoką temperaturą obserwował I. iesche (1938). Opisuje on skulone postacie *Am. proteus* i nazywa je „cystami“. Podobnie jak w moich doświadczeniach te „pseudocysty“ nie posiadały osłonki zewnętrznej i były przez autora uważane za formy degeneracyjne, gdyż w wielu wypadkach, kulki wracały do formy ameboidowej. Próby zmuszania ameb do tworzenia prawdziwych cyst jak: przez wysychanie błotnej hodowli, zmianę chemicznego składu środowiska i kwasowości, nie dały rezultatu.

W obserwacjach jego w temperaturze od 25° — 30° C *Am. proteus* kuliły się i w postaci skulonej ginęły. Podaje on, że na 34 form zaokrąglonych, 24 zginęło, a 10 wróciło do normy. W niektórych przypadkach następowała autotomia ameby.

Johnson (1930), często znajdował, w masowej hodowli *Am. proteus* skulające się osobniki podobne do cyst. Obserwował również w ho-

dowlach czystych osobniki, które ciemniały, kuliły się i plazma ulegała rozpadowi. Nie podaje on jednak przyczyny tego zjawiska.

Podobnie jak u Liesche, obserwacje przeprowadzone we wszystkich fazach rozpadu nie wskazywałyby na tworzenie się małych amebek w dużych. Jądro do samego końca było nienaruszone i stanowiło ostatnią część, która rozpadała się. Często, zachowywało się ono do 2 tygodni po rozpadzie plazmy.

Według Wiercińskiego (1944), skulanie ameb może być wywołane również działaniem innych czynników jak np. zastrzykami do wnętrza suchego indykatora (fenolu czerwonego).

Dyskusja nad wynikami

Przedstawione tu obserwacje dotyczą zagadnienia rozmnażania się *Am. proteus*, które jest szeroko dyskutowane w literaturze protozoologicznej.

Wszyscy autorzy zgadzają się na rozmnażanie wegetatywne przez podział, ale niektórzy utrzymują, że *Am. proteus* w ten czy inny sposób produkuje małe formy, które rozwijają się w postać ostateczną. Procesy prowadzące do tworzenia się małych ameb, również są bardzo różne, według rozmaitych autorów.

Niektórzy autorzy jak Scheel (1899) i Calkins (1905) utrzymują, że *Amoeba proteus* encystuje w stanie formy dorosłej, czego następstwem jest wielokrotny podział jądra w cyście i wytwarzanie małych amebek, które z kolei wyrastają w duże.

Taylor (1924) mówi o powstawaniu chromidiów w obrębie plazmy. Każde z chromidiów otacza się następnie protoplazmą i cystą, która w warunkach sprzyjających wytwarza małe amebki, które stają się *Am. proteus*.

Jones (1928), przyjmując rozpad jądra na chromidia, idzie dalej, mówiąc o tworzeniu się gamet a następnie zygot, które się encystują, wytwarzając amebki a te albo znowu tworzą gamety, albo rozwijają się w organizmy o cechach *Am. proteus*.

Hausman (1920) opisuje również wytwarzanie się drobnych ameb z ciała *Am. proteus*. Jednak proces ten obserwował on nie w stanie skulonym i produkcja małych form ameboidowych odbywała się w końcowej części dużego osobnika. Posiadały one początkowo kształt kulisty, który potem przechodził w formę amebki o płaciastych pseudopodiach, dalej w formę *Amoeba radiosa* i drogą wzrostu w *Amoeba proteus*.

Hulpieu i Hopkins (1927), zaobserwowali, że w różnych kulturach dużych ameb, po okresie intensywnego rozmnażania się, osob-

niki ciemniały a cytoplazma wykazywała większą ziarnistość. Z chwila znikania z hodowli dużych ameb o wielkości 300 μ , pojawiały się małe, które po 8-miu tygodniach, w warunkach sterylnych, rozwinęły się w duże formy.

Istnieją też prace, sprzeciwiające się wymienionym poglądom. Metcalf (1910), który początkowo opisywał dokładnie amebki, jako stadia rozwojowe *Am. proteus*, później doszedł do wniosku, że miał do czynienia z pasożytami.

Johnson (1930) w ciągu 4-ro letnich badań nad rozwojem *Am. proteus*, nie spotykał rozpadu tej ameby na drobne amebki. W kulturach swoich miał całe serie ameb o wielkości 10–1200 μ , które według niego nie miały nic wspólnego z cyklem rozwojowym *Am. proteus*. Hodował również w ciągu 2 lat amebki, pochodzące z kultury *Am. proteus* i nie otrzymał ich przobrażenia w *Am. proteus*. Uważa je za gatunek *Amoeba dofleini*.

Wielu autorów uważa drobne formy ameboidowe i wiciowcowe wytwarzające się w *Amoeba proteus* za stadia rozwojowe pasożytów tych ameb. Mogą być między nimi takie, które są stadiami rozwojowymi *Mycetozoa*, lub grzybami. Tak sądzą: Damgaard (1895), Prandtl (1907), Metcalf (1910), Minchin (1917), Doflein (1918), Kofoid (1923), Taylor (1927) i Johnson (1930).

Procesy obserwowane przezemnie odpowiadają tym wycinkom domniemanego cyklu rozwojowego *Amoeba proteus*, które opisują Hausman, Taylor, Hulpieu i Hopkins i inni i które uważają za ogniwa stadiów rozwojowych tego gatunku.

Nic jednak w moich badaniach nie wskazuje na możliwość przyjęcia tej hipotezy. Słuszniejszy wydaje mi się sąd Johnson'a, który odrzuca możliwość tego sposobu rozmnażania *Am. proteus*.

Z wynikami Johnson'a, zgodne są również moje obserwacje nad występowaniem w plazmie *Am. proteus*: przesuujących się okrągławych elementów, barwiących się barwikami na chromatynę. Zgadza się również z obserwacjami nad zachowaniem się jądra degenerującej *Am. proteus*. Autor ten jednak nie obserwował żadnych pasożytnych form pelzakowatych, wychodzących z plazmy *Am. proteus*.

Przyjęcie tezy, że mamy tu do czynienia z innymi pasożytnymi *Amoebozoa*, mógłby utrudnić fakt, że drobne pelzaki, po opuszczeniu pseudocysty *Am. proteus*, żyły i rozmnażały się poza jej organizmem, nie ulegając żadnej depresji.

Należałoby raczej przyjąć, że mamy tu do czynienia z pasożytami fakultatywnymi nie zaś obligatoryjnymi, że drobne pelzaki są amebkami

wolnożyjącymi, co najwyżej saprobiontami, mogącymi w pewnych warunkach wnikać do innych organizmów.

Zjawisko takiego fakultatywnego pasożytnictwa jest dość często spotykana wśród *Protozoa*.

Zważywszy na podane argumenty, najsluszniejszym wydaje mi się wniosek, że drobne amebki powstałe przy rozpadzie *Amoeba proteus*, stanowią raczej formy pasożytne, niż stadia rozwojowe. Zdają się przemawiać za tym również zachowanie się jądra *Am. proteus* w momencie wydalania amebek i długi okres ich rozrodu bez przeobrażenia się w *Am. proteus*.

Pracę niniejszą wykonałam pod kierunkiem Prof. dr. Henryka R a a b e, kierownika Zakładu, który w okresie jej wykonywania nie szczędził mi swoich cennych rad i wskazówek, za co Mu niniejszym składam gorące podziękowanie.

Również czuję się w obowiązku podziękowania Prof. dr. Zdzisławowi R a a b e, za pomoc i rady udzielane mi w mojej pracy.

BIBLIOGRAFIA

1. Calkins G. N. — Evidences of a sexual-cycle in the life-history of *Amoeba proteus*. Arch. Protist., Jena, 5, 1905.
2. Doflein — Reichenow E. — Lehrbuch der Protozoenkunde, 1927—29
3. Hausman L. A. — A contribution to the life history of *Amoeba proteus* Leidy. Biol. Bull., 38, 1920.
4. Hopkins D. L. — The effects of certain physical and chemical factors on locomotion and other life processes in *Amoeba proteus*. Journ. Morph. Physiol., 45, 1927.
5. Hulpieu H. R. and Hopkins D. L. — Observations on the life-history of *Amoeba proteus*. Biol. Bull., 52, 1927.
6. Johnson P. L. — Reproduction in *Amoeba proteus*. Arch. Protist., Jena, 71, 1930.
7. Jones P. M. — Life cycle of *Amoeba proteus* (*Chaos diffluens*) with special reference to the sexual stage. Arch. Protist., Jena, 63, 1928.
8. Liesche W. — Die Kern- und Fortpflanzungs-verhältnisse von *Amoeba proteus* (Pall.). Arch. Protist., Jena, 91, 1938.
9. Metcalf M. M. — Studies upon *Amoeba*. Journ. Exp. Zool., 9, 1910.
10. Taylor M. — Nuclear divisions in *Amoeba proteus*. Quart. Journ. Micr. Sci., 67, 1923.
11. Taylor M. — *Amoeba proteus*: Some observations on its nucleus. life-history and culture. Quart. Journ. Micr. Sci., 69, 1924.
12. Taylor M. — The development of the nucleus of *Amoeba proteus*. Pallas (Leidy) (*Chaos diffluens*) Scheffer). Quart. Journ. Micr. Sci., 71, 1927.
13. Wierciński F. J. — An experimental study of protoplasmic pH determination. *Amoeba* and *Arcyria punctulata*. Biol. Bul., 86, 1944.

OBJAŚNIENIE TABLICY VI.
EXPLANATION OF PLATE VI.

Powstawanie drobnych amebek w *Amoeba proteus*. Rysowane za życia. Pow. 400 x
The uprising of small amoebae in *Amoeba proteus*. Drawn during their lifetime (x 400)

1. *Am. proteus* skulona z ziarnistościami w plazmie i widocznym jądrem.
Am. proteus shrunken with granules in the cytoplasm and visible nucleus.
 2. *Am. proteus* z jasną ektoplazmą na obwodzie, endoplazma z ziarnistościami.
Am. proteus crooked with the bright ectoplasm at the borders and with the endoplasm with granules.
 3. Wydostawanie się pierwszych amebek.
The coming out the first small ameboid forms.
 - 4, 5, 6, 7. Dalsze stadia wychodzenia amebek. Jądro *Am. proteus* zachowane.
The further stages of the deriving of ameboid forms. The nucleus of *Am. proteus*, is preserved.
 8. Zwiększone jądro *Am. proteus*, otoczone częścią protoplazmy.
The enlarged nucleus of *Am. proteus*, surrounded by a part of the protoplasm.
 - 9, 10, 11. Redukujące się do połowy jądro *Am. proteus*.
Fission stage of the nucleus of *Am. proteus*.
 - 12, 13. Pozostała część jądra otoczona warstewką protoplazmy.
The remaining part of the nucleus surrounded by a thin leaf of protoplasm.
-

S U M M A R Y

In the not pure culture of *Amoeba proteus*, (its size was from 200 μ —350 μ) in the temperature of 16°—17°C, pH 6,8, the author observed the following facts: At first, the amoebae were normally vital, after a week they stopped to multiply, their plasm grew darker, the movements became slower and they sank to the bottom. At last their body adopted the shape of a sphere, dark at first (Plate VI) then shining at the borders. The shrunken amoebae had now in the diameter 120—150 μ and they possessed no thicker membrane. The delicate membrane burst in one point at a certain moment and the small aperture grew wider and wider. From the inside there began to appear small amoebae with lobular pseudopods. As they got further from the sphere, the pseudopods became sharper in shape. After 10 min. the small amoebae looked differently again and got lobular forms with variable quantity of pseudopods. After 1h and 20 min. it was found that the vessel contained 20 small amoebae (their size was from 40—60 μ).

The nucleus of the *Amoeba proteus* did not take part in this process. It was surrounded all the time by the membrane. Finally the nucleus with the rest of the protoplasm swam up to the surface (all this process took place at the bottom), and grew in size.

Shortly afterwards the nucleus divided itself into two parts of which one degenerated, whereas the other got an elliptical form and, surrounded by a thin border of plasm, remained unchanged.

These cultures of the above mentioned small amoebae were kept for a period of two months. No fundamental changes were observed. Their size varied from 40—70 μ . They were vivid, absorbed *Diatomae* food in abundance and divided.

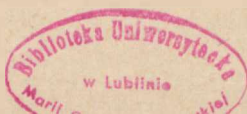
The same experiments made on the material taken from other sources did not show these phenomena.

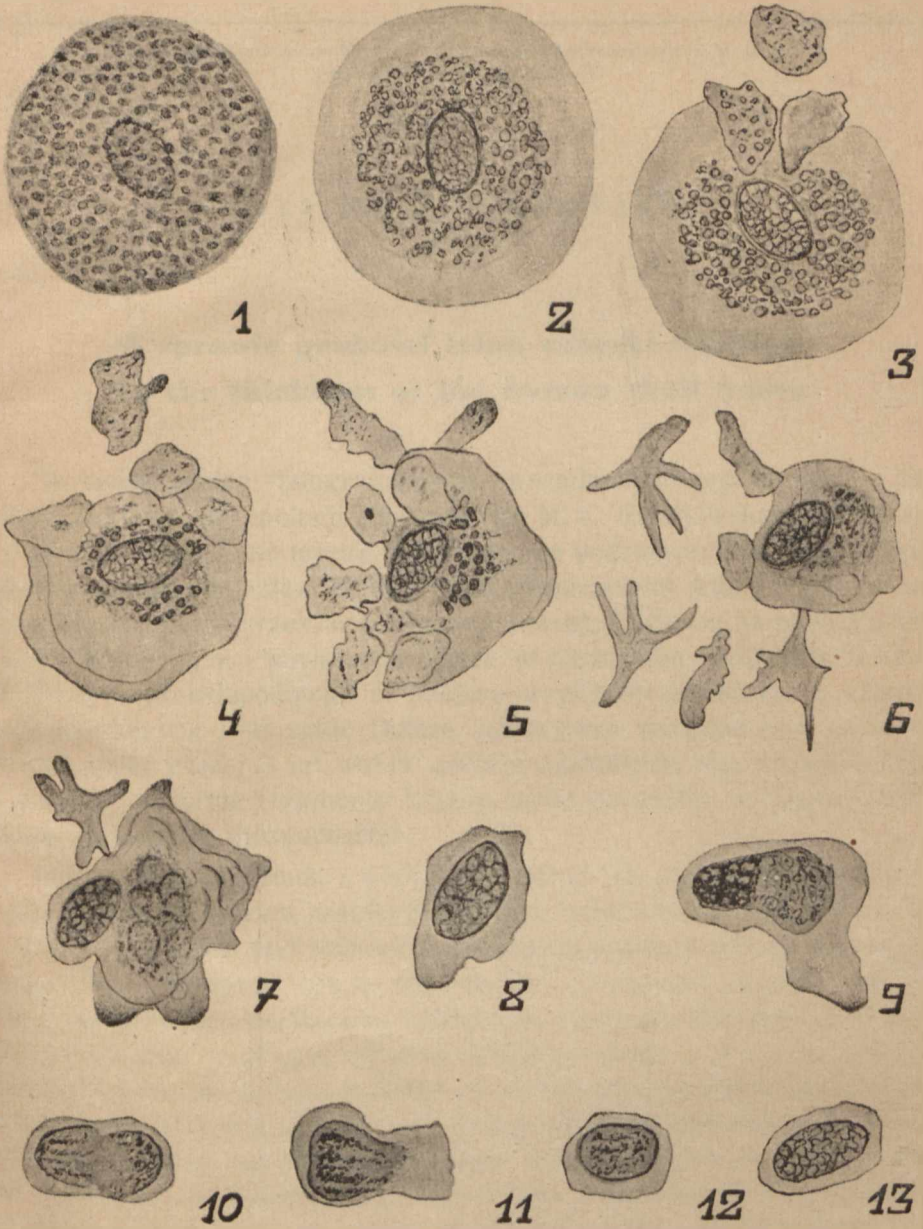
In certain conditions (under the influence of higher temperature), *Am. proteus* shrunk and sometimes degenerated, but never came to produce any small amoebae.

Analysing her observations and comparing them with observations of other authors (cf. Bibliography), and particularly with Johnson's crucial experiments, the author came to the conclusion, that in her case she dealt with facultative parasites of the plasm.

A long and independent life's period of the small amoebae, and the preservation of the nucleus of *Am. proteus* during the process of coming out of the former, seem to prove this conclusion.

Annales U. M. C. S. Lublin 1949. Zakłady Graficzne J. Pietrzykowi w Lublinie, zam. Nr 607. 9.V. 1949 r.
1500 egz. A-26679. Data otrzymania manuskryptu 9.V.49. Data ukończenia druku 1.VI.49.





Janina Wolska
auctor del.

