

REGENCE DE TUNIS — PROTECTORAT FRANÇAIS

DIRECTION DES TRAVAUX PUBLICS

STATION OCÉANOGRAPHIQUE DE SALAMMBO

# BULLETIN

N° 50

LA GREGARINE DE LA CREVETTE  
CARAMOTE

(*Penæus kerathurus* FORSKAL.)

par

M<sup>me</sup> J. H. HELDT



Mars 1954

## La Grégarine de la Crevette Caramote

(*PENAEUS KERATHURUS* FORSKAL) <sup>1</sup>

(Planches IV à XIII)

par M<sup>me</sup> Jeanne H. HELDT

Professeur à l'Institut des Hautes Etudes  
de Tunis

**O**N PÊCHE toute l'année, dans le golfe de Tunis, des crevettes caramote (*Penaeus kerathurus* FORSKAL), particulièrement abondantes à l'époque de la reproduction, pendant les mois d'été.

Toutes ces crevettes hébergent, dans leur tube digestif, une Grégarine et les kystes de ce parasite sont fixés à la cuticule de l'intestin postérieur.

Les nombreux exemplaires de ces Grégarines que j'observe depuis plusieurs années ne présentent pas de caractères permettant de distinguer plusieurs genres ou espèces différents.

L'objet de cette note est de rapporter mes observations sur la Grégarine de *Penaeus kerathurus*. Toutes ces observations ont été faites exclusivement sur le vivant, ce qui explique les lacunes et les imprécisions que l'on y pourra relever et que l'étude de préparations histologiques viendront, je le pense, supprimer.

\* \* \*

Quand on ouvre l'intestin d'une crevette caramote, on est frappé de la grande abondance des Grégarines qui s'y trouvent. Elles se répandent aussitôt sur le porte-objet, se montrant — relativement — très actives.

1. — Communication présentée à la Société des Sciences Naturelles de Tunisie, séance du 4 mars 1953. Manuscrit reçu pour publication le 3 novembre 1953.

Ce sont des Grégarines polycistidées, très allongées, dont l'allure générale rappelle celle de la Grégarine du homard.

Le lieu d'infestation maximum est assez localisé, c'est la partie antérieure de l'intestin moyen. Les individus isolés sont rares et d'ailleurs de dimensions très réduites; les Grégarines sont presque toujours associées. Les syzygies, du mode caudo-frontal, sont, en général, constituées de deux individus, le primate toujours plus court que le satellite (Pl. IV, fig. 1).

Le protomérite du primate est sensiblement hémisphérique, à granulations très denses et souvent de coloration sombre. Les granulations sont également très abondantes autour et en arrière du noyau. Celui-ci se situe dans la partie médiane du deutomérite et présente un très gros nucléole.

Les individus peuvent être, dans certains cas, presque transparents. Les grands exemplaires — les plus âgés — sont plus foncés, de coloration générale brunâtre et très granuleux.

Le plus souvent, le satellite ne présente pas de protomérite; mais les cas ne sont pas exceptionnels où ce dernier reste encore apparent.

On observe fréquemment des chaînes de plus de deux individus; celles où l'on peut compter 3, 4 et 5 noyaux ne sont pas rares (Pl. IV, fig. 5). Enfin, des chaînes plus complexes existent, dessinant un Y par accollement de satellites (eux-mêmes simples ou en chaîne) à l'extrémité d'un même primate (Pl. IV, fig. 3). Sur certains de ces Y on reconnaît la réunion de chacun des deux satellites à l'extrémité du primate; dans d'autres cas, l'individualisation des deux satellites n'est pas nette. Les deux branches de l'Y peuvent être de longueurs inégales.

Les syzygies sont de tailles très variables pouvant aller de 0,1 mm. à près de 1 millimètre.

Les tailles extrêmes que nous avons mesurées sont, parmi les plus petites : 120  $\mu$  (50  $\mu$  pour le primate, 70  $\mu$  pour le satellite); parmi les plus grandes : 880  $\mu$  (190  $\mu$  pour le primate; 690  $\mu$  pour le satellite).

Le rapport des dimensions des individus associés varie, la différence étant d'autant plus marquée que les individus sont plus développés. J'ai noté, par exemple, que le primate mesure :

41 %	de la longueur totale quand celle-ci est	120 $\mu$
32 %	— — — —	500 $\mu$
26 %	— — — —	680 $\mu$
21 %	— — — —	880 $\mu$

ce qui semble montrer que le satellite grandit plus vite que le primitive; la règle, toutefois, n'est pas générale.

\* \* \*

L'enkystement ne débute pas dans l'intestin moyen; il se produit seulement dans l'intestin postérieur.

Le couple ou la chaîne qui se prépare à s'enkyster modifie son aspect. La syzygie se recourbe suivant un profil assez irrégulier et anguleux (Pl. V, fig. 2). La partie antérieure se contracte fortement, la partie postérieure accentue une forme en virgule à pointe effilée. Il apparaît parfois une petite proéminence au primitive (Pl. IV, fig. 2).

Les kystes s'entourent d'une membrane mince et se fixent solidement à la cuticule chitineuse.

Ils se présentent sous l'aspect de petits grains blancs, opaques, sphériques ou oblongs. Ils sont particulièrement abondants à la partie initiale des sillons longitudinaux qui forment dans le rectum des replis profonds (Pl. V, fig. 1). Ils y sont rassemblés à des stades d'évolution très variés, ce qui explique les aspects différents sous lesquels on les observe. Il en est, par exemple, où l'on peut reconnaître les deux Grégarines enroulées l'une autour de l'autre et plus ou moins plissées (Pl. V, fig. 2). On peut les voir tassées et occupant chacune un hémisphère avec plan de séparation nettement marqué (Pl. V, fig. 4). Quelquefois, la paroi du kyste n'est pas complètement accolée à son contenu et laisse ainsi un espace transparent dans lequel il est possible d'observer les phénomènes qui s'y produisent (Pl. V, fig. 3).

Dans bien des cas, le contenu du kyste affecte la forme de deux blastomères, ainsi que l'a observé DE BEAUCHAMP pour *Po-rospora Legeri*. Très souvent les kystes sont complètement opaques. D'autres montrent la formation très nette des gymnosporos (héliosporos) lisses ou échinulées, semblables à celles des *Po-rosporides*. Enfin on peut reconnaître, avec un peu d'habitude, ceux qui contiennent les gamètes (Pl. VIII, fig. 1).

Le nombre de ces kystes peut être élevé. J'en ai compté sur un exemplaire 280, chez une autre crevette plus de 600. Natu-

rellement il ne s'en trouve pas dans une crevette qui vient de muer.

La forme la plus courante est ovoïde, mesurant au grand axe  $130\ \mu$  pour  $110\ \mu$  de diamètre à l'équateur, mais les dimensions sont très variables. Celles que nous avons observées s'étagent, pour le grand axe, entre  $100$  et  $200\ \mu$ .

Les gymnospires sont faciles à reconnaître dans les kystes par transparence (Pl. VII, fig. 1). On peut aussi les observer directement, car la moindre déchirure du kyste les libère (Pl. VI, fig. 2).

Ces gymnospires se présentent sous l'aspect qui leur est caractéristique et qui a été bien décrit par SCHNEIDER, DE BEAUCHAMP, LÉGER et DUBOSCQ et par HATT. Elles mesurent ici, en moyenne,  $5\ \mu$  de diamètre. Ce sont de petites sphères creuses dont la paroi, constituée de très petits organites (mérozoïtes des anciens auteurs), peut présenter des aspects de perforation (Pl. X, fig. 1). Dans le kyste qui les contient se trouvent également de très petits corpuscules animés de mouvements browniens et que je pense être équivalents à ce que DUBOSCQ et LÉGER ont décrit comme reliquats (Pl. VI, fig. 1).

Ainsi que je l'ai dit plus haut, on trouve très fréquemment de ces spores dans le rectum, d'ailleurs plus ou moins désagrégées. Mais la déhiscence d'un kyste à spores nues ne semble pas être un processus général. On peut observer, en effet, dans des kystes, une évolution curieuse de ces spores : elles peuvent s'y désagréger en rubans contournés, ou bien, plus simplement, présenter leurs petits mérozoïtes plus ou moins écartés les uns des autres, donnant à la spore nue l'aspect échinulé. La « spore échinulée » a été décrite par HATT chez la Grégarine du Homard. Je la retrouve chez la Grégarine de la Caramote comme un stade évolué de la gymnospire lisse (Pl. VII, fig. 2).

Enfin, ces spores échinulées se désagrègent complètement et le kyste, si on l'écrase alors légèrement, libère une énorme abondance grouillante de très petits éléments dont les mouvements se ralentissent par la suite (Pl. VIII, fig. 2).

Ces éléments sont de deux sortes, de dimensions à peu près semblables, les uns arrondis mesurant  $2\ \mu$ , les autres présentant un long et très fin flagelle : ce sont les *gamètes*. Leur aspect rappelle d'une manière frappante les formes décrites par LÉGER pour les *gamètes* de *Stylocephalus longirostris*. La fécondation semble s'effectuer de la même façon avec disparition du flagelle quand le rapprochement et la fusion se sont produits.

La Pl. X, fig. 2, montre l'aspect des zygotes. Leur dimension est alors de 3 à 5  $\mu$ .

Le passage de la spore échinulée aux gamètes qui vient d'être signalé se trouve prouvé par l'observation d'un kyste à gamètes dont j'ai provoqué l'éclatement et qui contenait un résidu de plusieurs spores échinulées (Pl. IX, fig. 1 et 2).

\* \* \*

Tous ces kystes aux contenus si variés, fixés à la cuticule du rectum, se rencontrent et s'observent facilement. Il est beaucoup plus difficile de découvrir des kystes complètement mûrs, à spores durables.

Les essais tentés pour en obtenir le développement en lame creuse, verre de montre et récipients variés, ont échoué.

J'ai obtenu la maturation en laissant séjourner pendant une vingtaine d'heures, étalé entre lame et lamelle, un rectum ouvert, en évitant naturellement la dessiccation. La cuticule qui se sépare alors très aisément des tissus sous-jacents, peut être retirée avec tous ses kystes et transportée sur une autre lame. Ecrasée avec précaution, la préparation montre un certain nombre de kystes qui ont libéré de petites spores très réfringentes au milieu de tubulures transparentes que je pense être des sporoductes. Je n'ai pas encore pu me rendre compte d'une manière satisfaisante de la structure d'un tel kyste. Les spores très réfringentes mesurent en moyenne 5  $\mu$ .

Il est intéressant de noter que j'ai retrouvé dans la partie antérieure de l'estomac d'une Caramote un kyste semblable à sporoductes, en partie écrasé.

On trouve de ces mêmes spores réfringentes dans le tube digestif à l'intérieur du manchon qui renferme, avec les particules alimentaires, cette substance jaune visqueuse, décrite par LÉGER et DUBOSCQ et par POISSON et RÉMY et que les premiers de ces auteurs pensaient être une réserve de ferments analogue à la tige cristalline des Lamellibranches.

Les dimensions de ces spores sont variables (4 à 7  $\mu$ ) (Pl. X, fig. 4). Dans le tube digestif elles augmentent de volume, perdent leur réfringence et se gonflent en petites boules (Pl. X, fig. 3). On note ensuite l'apparition d'un septum qui donne à cet organisme son aspect de jeune Grégarine (22  $\mu$ ). On trouve en même temps des individus plus allongés, d'une quarantaine

de microns, présentant toujours un corps à deux parties : protomérite et deutomérite (Pl. XI, fig. 3). On peut les appeler des sporadins; mais ces sporadins n'ont jamais été fixés et se sont développés libres dans la lumière du tube intestinal. Au milieu d'eux, dans le même manchon, se déplacent un grand nombre de Grégarines en syzygies, telles que je les ai décrites plus haut (Pl. XI, fig. 2 et Pl. XIII, fig. 1).

Cependant, sur l'épithélium même, à la partie antérieure de l'intestin moyen, dans la région proche des tubes hépathiques, on peut noter la présence, en très grand nombre, de toutes petites masses sphériques. L'étude étant faite uniquement sur le vivant, je n'ai pu observer de façon précise la manière dont la fixation était assurée.

Un peu en arrière de cette région, l'épithélium intestinal se montre hérissé de Grégarines plus ou moins allongées, fixées sur les cellules épithéliales et se balançant dans la lumière du tube digestif. La plupart ne sont d'ailleurs pas des Grégarines isolées, mais plus précisément des syzygies.

L'accouplement est très précoce, comme peuvent en témoigner les dimensions très réduites de certaines syzygies observées, en particulier les dimensions du primite (la photo de la Pl. IV, fig. 4, représente une syzygie de longueur totale de 180 $\mu$  dont le primite mesure seulement 35  $\mu$  ).

Pour observer l'épimérite, il faut râcler l'épithélium intestinal que l'on détache facilement quand il ne l'est pas déjà. On obtient des individus encore fixés à la cellule épithéliale qui a été ainsi arrachée (Pl. XI, fig. 1) et d'autres, plus rares, débarrassés des débris de la cellule-hôte.

Cet épimérite surmonte un protomérite peu épais mais assez granuleux et pigmenté. Il est constitué de deux parties dont la plus distale est tronc-cônique (Pl. XI, fig. 4).

Il semble que cet épimérite puisse se rétracter dans le protomérite après son détachement de la cellule épithéliale. POISSON a indiqué un fait semblable chez *Uradiophora athanasi*.

\* \* \*

L'étude qui précède établit que la Grégarine de la Caramote présente une gamogonie typique et que son cycle s'effectue dans un seul hôte.

Cette Grégarine présente toutefois une particularité troublante : l'existence dans son cycle de ces gymnospires qui sem-

blaient jusqu'ici être la caractéristique des Porosporides. Mais, contrairement aux Porosporides, cette Grégarine n'est pas une Grégarine hétéroxène.

Pourtant je ne saurais affirmer qu'on ne puisse trouver de ces gymnospires dans les branchies des mollusques qui, pour partie, constituent l'alimentation des Caramotes, et que leur développement ne puisse s'y poursuivre. Mais je reste persuadée que la présence dans le mollusque de ces gymnospires — si présence il y a — doit être tout-à-fait fortuite. Il peut s'en trouver là comme il s'en peut trouver dans le sable-vaseux que la crevette avale. A mon sens, le passage par un hôte intermédiaire ne constitue pas ici une nécessité biologique.

Je dois, enfin, consigner des observations curieuses qui ont pu être faites : des gymnospires, spontanément libérées d'un kyste en partie déchiré et accumulées le long d'une portion de tissu du rectum, le tout maintenu entre lame et lamelle, purent être observées après 15 à 20 heures. Elles ne présentaient plus alors la forme nette des gymnospires, mais l'ensemble formait une sorte de magma d'aspect hérissé et, par endroits, réfringent. Dans cet amas se voyaient de très jeunes Grégarines (Pl. XII, fig. 1 et 2).

De même dans le rectum qu'on ouvre, il n'est pas rare de trouver de très petites Grégarines qui, probablement, ne proviennent pas de spores amenées de l'extérieur, mais qui sont nées sur place à partir de gymnospires évacuées des kystes.

Il est d'ailleurs fréquent de voir sur la cuticule d'un intestin postérieur les traces, parfois nombreuses, laissées par la fixation de kystes qui ont disparu. Il ne semble pas que tous ces kystes se soient détachés. Il est plus probable qu'ils se sont vidés de leurs spores nues, la paroi des kystes d'ailleurs très mince ayant été évacuée.

Je suppose que, dans les deux cas particuliers que je viens de rapporter, les spores nues lisses sont devenues échinulées, se sont résolues en gamètes, la fécondation a eu lieu et le zygote formé, baignant dans les sucs du tube digestif, a pu continuer son évolution sans passer par le stade de spore durable, qui, probablement, ne se produit qu'en dehors de l'hôte.



Le problème de la sexualité dans les syzygies est difficile à résoudre. Je ne m'y suis pas attachée.

Je peux dire qu'il n'y a jamais ici d'enkystement solitaire. Mais les syzygies qui s'enkystent ne sont pas toujours constituées de deux individus. Lorsqu'il y a effectivement deux sujets, on est tenté de considérer l'un d'eux comme mâle, l'autre comme femelle; mais comment se répartissent les sexes dans le cas de trois ou cinq individus ? La question nous apparaît sans importance pour la multiplication de l'espèce, l'observation nous ayant montré que les gymnospires évacuées d'un kyste peuvent poursuivre, en dehors de celui-ci, leur évolution et les gamètes en résultant se trouver en présence.

Un dernier fait à signaler : par deux fois j'ai observé des individus pourvus, à leur extrémité postérieure, d'une sorte de queue (Pl. XIII, fig. 2) comme celle qui a été décrite par MERCIER chez *Uradiophora cuenoti*, mais qui ne constitue pas, ici, un caractère constant.

\* \* \*

Toutes les observations relatées dans cette note établissent une parenté étroite entre la Grégarine de la Caramote et les Porosporides. Toutefois, le fait que notre Grégarine n'est pas une Grégarine hétéroxène nous empêche de la classer dans cette famille.

Les observations montrent, d'autre part, une non moins étroite parenté avec les Uradiophorides, mais chez ces dernières n'a jamais été signalée la formation de gymnospires.

Si donc la validité des genres *Porospora* et *Uradiophora* reste établie, la Grégarine de la Caramote doit constituer un genre intermédiaire.

En résumé, chez la Grégarine de la Caramote, nous avons pu noter les particularités suivantes :

I. — La *spore durable* donne directement une Grégarine sans formation de sporozoïte vermiculé. Il n'y a pas de stade intracellulaire.

II. — Il peut y avoir *fixation du sujet* à l'épithélium intestinal ou non. Dans ce dernier cas, l'évolution a lieu complètement au contact de la substance jaune du tube digestif de l'hôte.

III. — La formation des *syzygies* est précoce.

IV. — L'*enkystement* se fait dans l'intestin postérieur.

V. — La formation et l'évolution des *gymnospores* est une véritable gamétogénèse :

Ces spores, d'abord lisses, deviennent échinulées; celles-ci donnent les *gamètes* chez qui l'on constate une anisogamie.

VI. — Les spores durables, à maturité, m'ont paru se trouver dans des kystes à sporoductes.

VII. — Il n'y a pas nécessité d'un hôte intermédiaire.

VIII. — Il peut y avoir reproduction endogène.

IX. — La position systématique de cette Grégarine, qui montre des affinités, à la fois avec les *Porospora* et les *Uradiophora*, n'est pas, pour l'instant, précisée.

## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- BALL Gordon H. : Gregarines from Bermuda marine crustaceans. — *Univ. of Calif. publ. in Zoology*, vol. 47, n° 14, 1951.
- BEAUCHAMP (P. de) : Sur une Grégarine nouvelle du genre *Porospora*. — *C. R. Ac. Sc.*, t. CLI, 1910.
- BENEDEN (E. van) : Sur une nouvelle espèce de *Gregarina* désignée sous le nom de *Gregarina gigantea*. — *Bull. Ac. Roy. Belg.*, sér. 2, t. XXVIII, 1869.
- BENEDEN (E. van) : Recherches sur l'évolution des Grégarines. — *Bull. Ac. Roy. Belg.*, sér. 2, t. XXXI, 1871.
- HATT P. : L'évolution des Porosporidés chez les Mollusques. — *Arch. Zool. Exp. et gén.*, t. 72, fasc. 4, 1931.
- LÉGER L. : La reproduction sexuée chez les *Stylorhynchus*. — *Arch. f. Protistenk.*, vol. 3, 1904.
- LÉGER L. et DUBOSCQ O. : Sur l'évolution des Grégarines gymnosporées des Crustacés. — *C. R. Ac. Sc.*, t. CXLII, 1906.
- LÉGER L. et DUBOSCQ O. : Deux Grégarines de Crustacés : *Porospora portunidarum* et *Cephaloidophora maculata* n. sp. — *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, N. et R. (5), t. VI, 1911.
- LÉGER L. et DUBOSCQ O. : Les Porosporidés et leur évolution. — *Travaux de la Stat. Zool. de Wimereux*, t. IX, 1925.
- MERCIER L. : Monographie d'*Uradiophora Cuenoti*. — *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, 5<sup>e</sup> sér., vol. X, 1912.
- POISSON R. : Sur quelques Grégarines parasites de Crustacés observées à Luc-sur-Mer (Calvados). — *Bull. Soc. Zool. Fr.*, vol. 49, 1924.
- POISSON R. et RÉMY P. : Observations sur *Cephaloidophora orchestiae* n. sp., Grégarine intestinale d'*Orchestia bottae*. — *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, N. et R., vol. 64, 1925.
- SCHNEIDER A. : Contribution à l'histoire naturelle des Grégarines des Invertébrés de Paris et de Roscoff. — *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, t. IV, 1875.
- SCHNEIDER A. : Grégarines nouvelles ou peu connues. Premières observations sur la spore de la Grégarine du Homard. — *Tabl. Zool.*, t. II, 1887.

## LEGENDE DE LA PLANCHE IV

- Fig. 1. — Grégarine de *Penaeus kerathurus* (Syzygie).  
 Fig. 2. — Grégarine au début de l'enkystement.  
 Fig. 3. — Syzygie en Y.  
 Fig. 4. — Syzygie à primite très petit ( $35 \mu$ ); longueur totale  $180 \mu$ .  
 Fig. 5. — Chaîne de plusieurs individus.

## LEGENDE DE LA PLANCHE V

- Fig. 1. — Kystes dans le rectum.  
 Fig. 2. — Enkystement : phase d'enroulement et grégarines dans les kystes.  
 Fig. 3. — Kystes.  
 Fig. 4. — Grégarines dans les kystes.

## LEGENDE DE LA PLANCHE VI

- Fig. 1. — Kystes libérant gymnospires et corpuscules.  
 Fig. 2. — Kyste déchiré (sorties de gymnospires).

## LEGENDE DE LA PLANCHE VII

- Fig. 1. — Kyste à gymnospires.  
 Fig. 2. — Spores échinulées dans un kyste.

## LEGENDE DE LA PLANCHE VIII

- Fig. 1. — Kystes à gamètes.  
 Fig. 2. — Kyste à gamète (écrasé). — Libération des gamètes.

## LEGENDE DE LA PLANCHE IX

- Fig. 1. — Kyste à gamètes avec reliquat de spores échinulées.  
 Fig. 2. — Détail de la figure précédente (spores échinulées).

## LEGENDE DE LA PLANCHE X

- Fig. 1. — Gymnospires libérées.  
 Fig. 2. — Zygotes.  
 Fig. 3. — Evolution de la spore réfringente.  
 Fig. 4. — Spores réfringentes et jeunes grégarines.

## LEGENDE DE LA PLANCHE XI

- Fig. 1. — Céphalin encore fixé à la cellule épithéliale.  
 Fig. 2. — Spores réfringentes, jeune grégarine et syzygie.  
 Fig. 3. — Jeune grégarine de  $40 \mu$ .  
 Fig. 4. — Céphalin détaché de l'épithélium intestinal.

## LEGENDE DE LA PLANCHE XII

- Fig. 1. — Naissance de grégarines à partir de gymnospires.  
 Fig. 2. — Id.

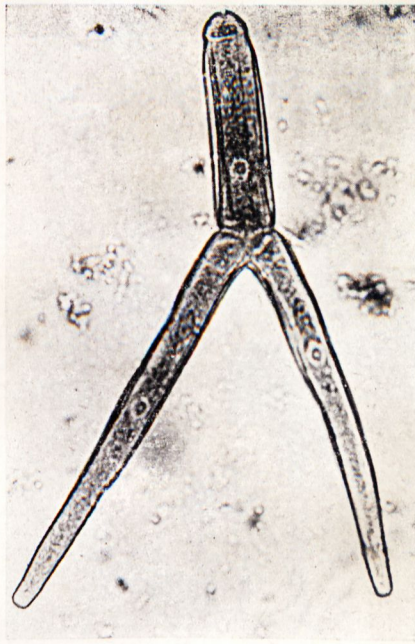
## LEGENDE DE LA PLANCHE XIII

- Fig. 1. — Spores et grégarines dans la substance jaune du tube intestinal.  
 Fig. 2. — Grégarines de *Penaeus kerathurus* : une syzygie avec satellite à prolongement caudal.

1



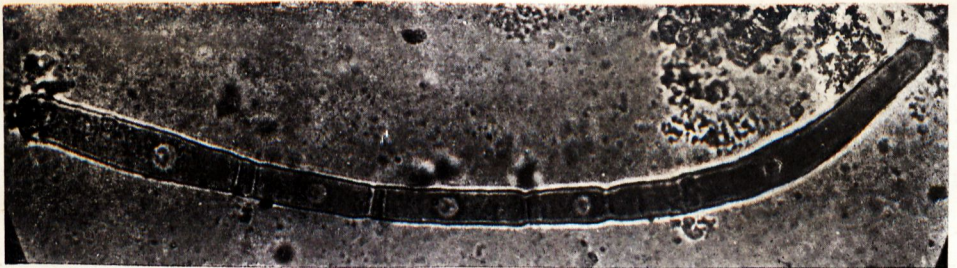
2



3

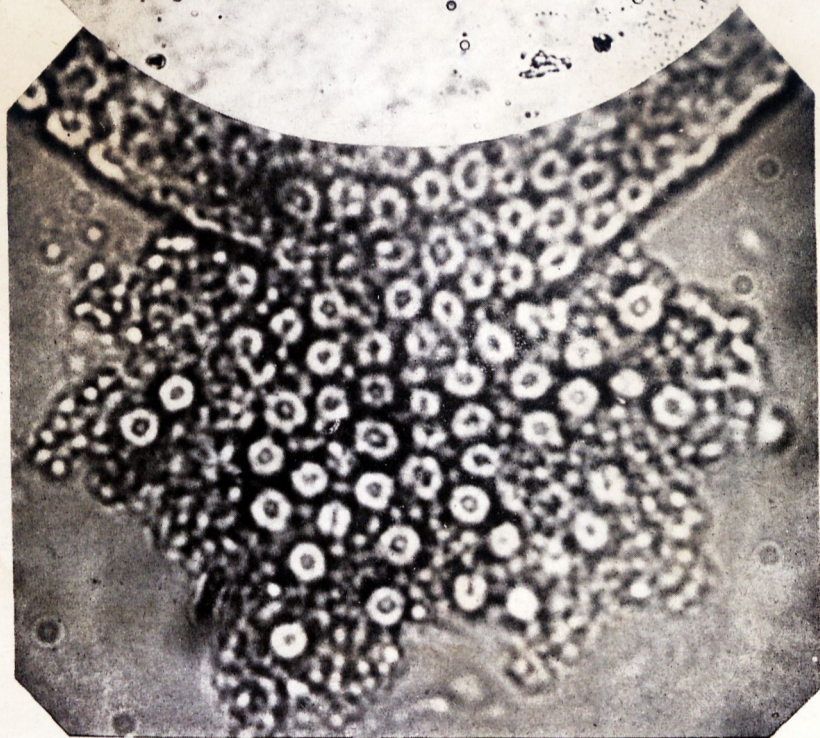
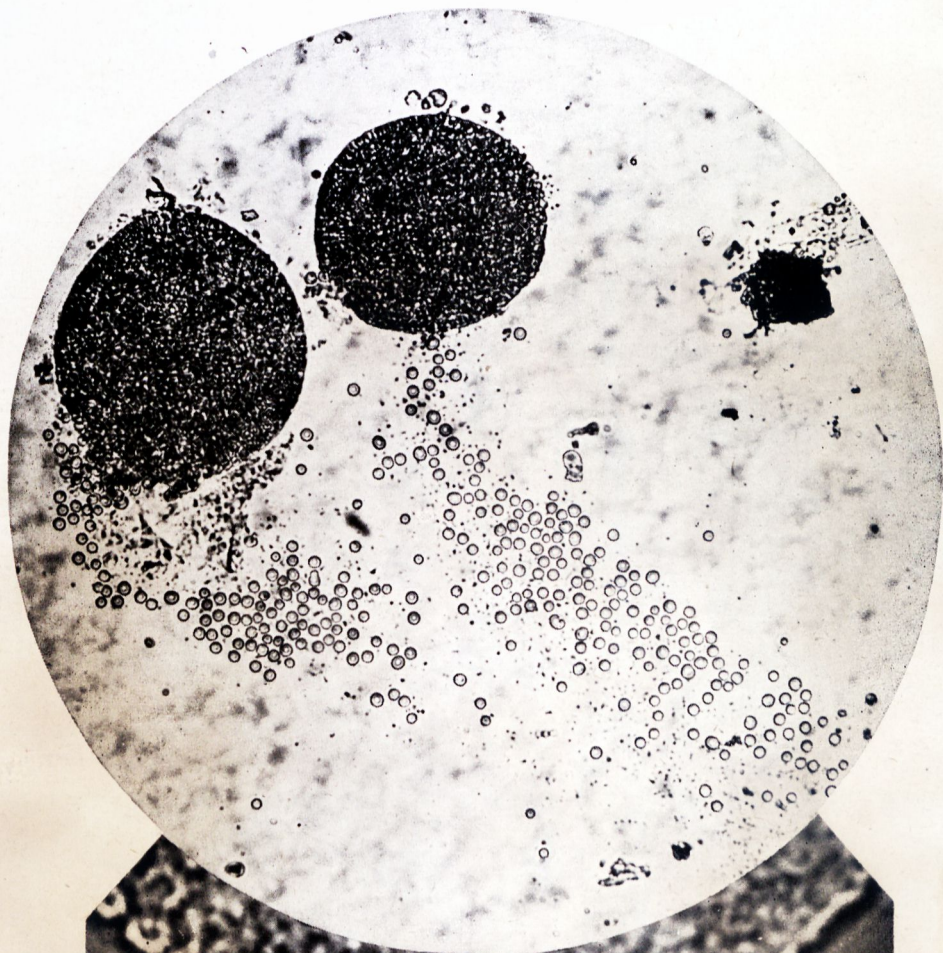


4



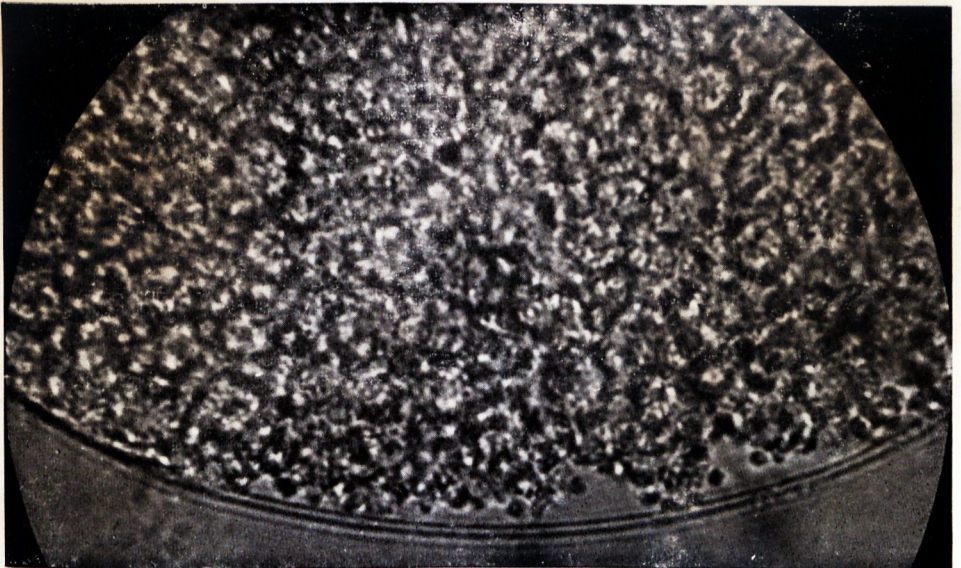
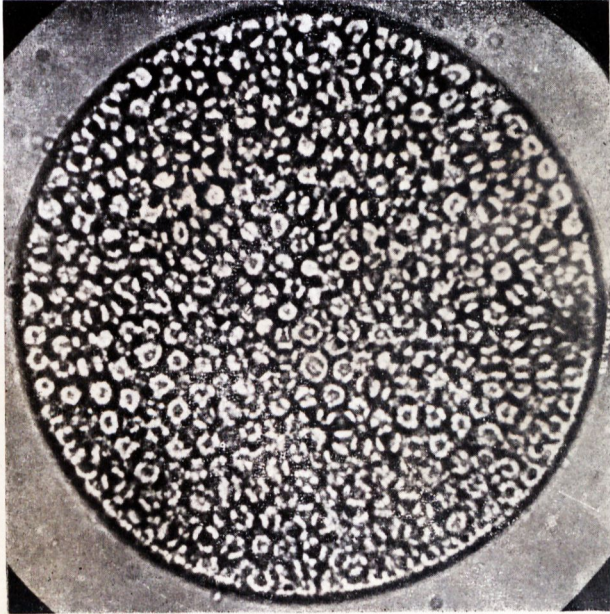
5

1



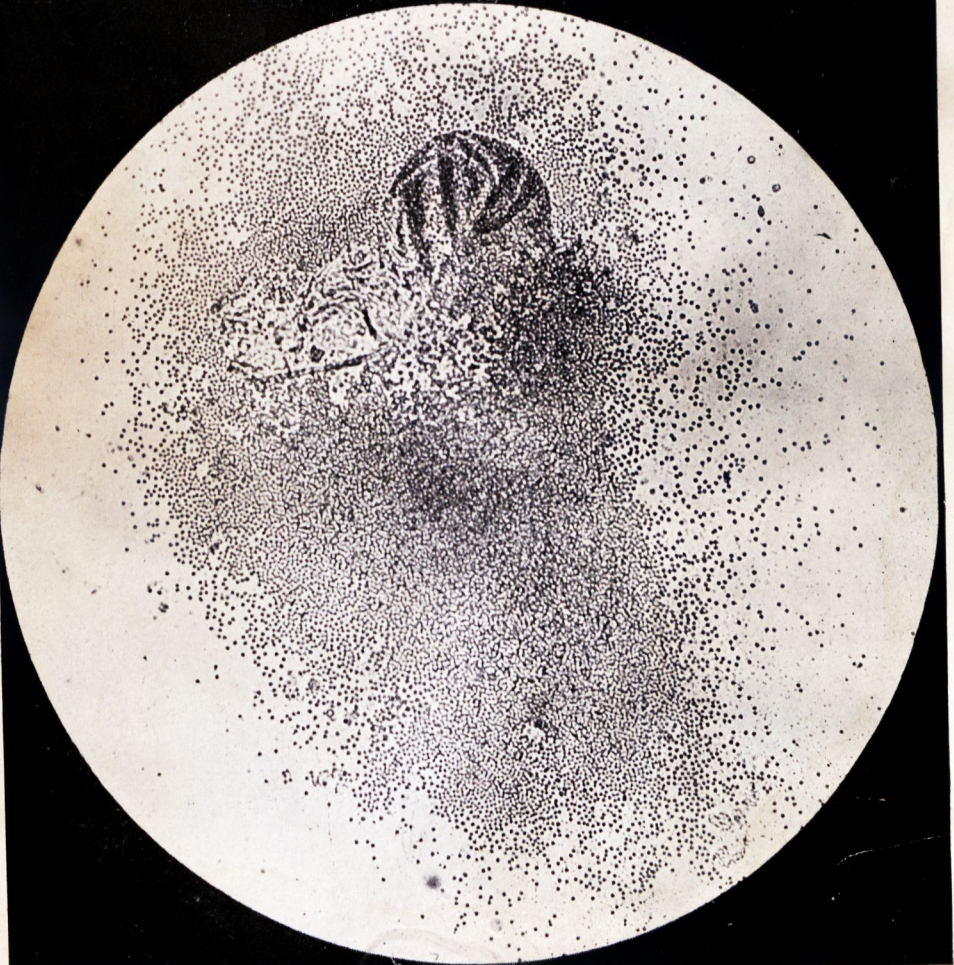
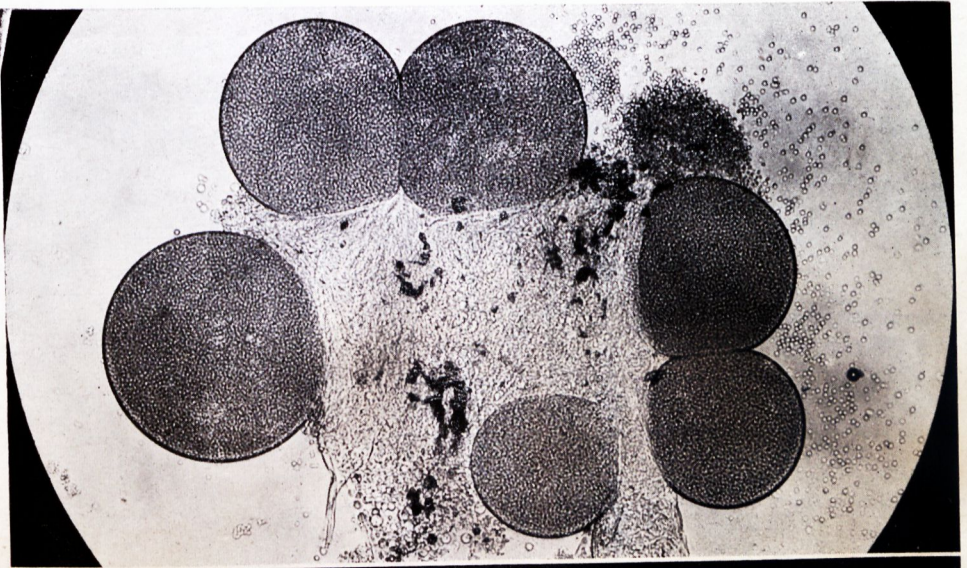
2

1



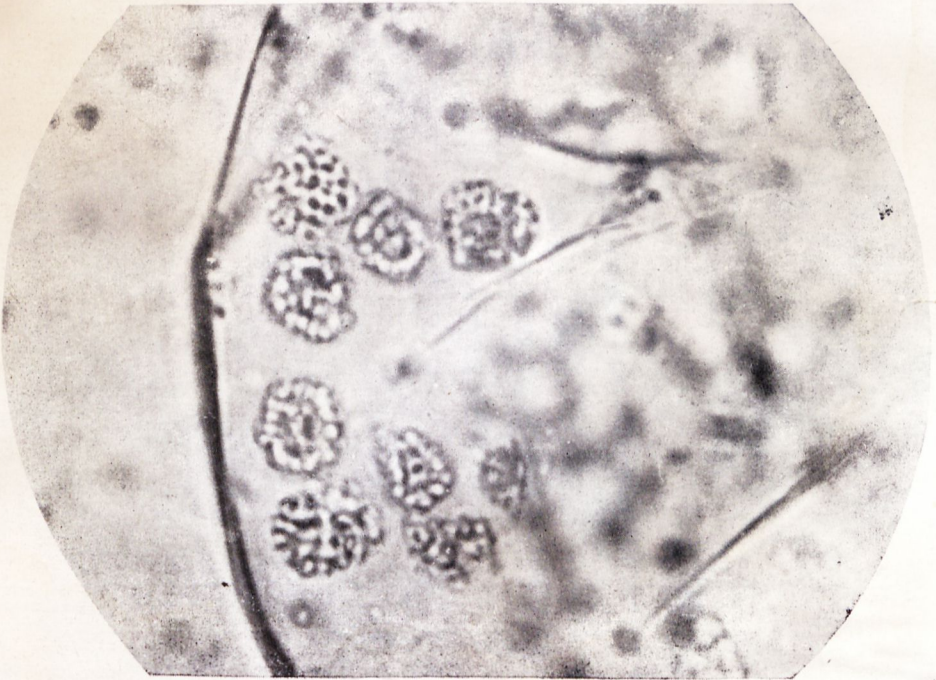
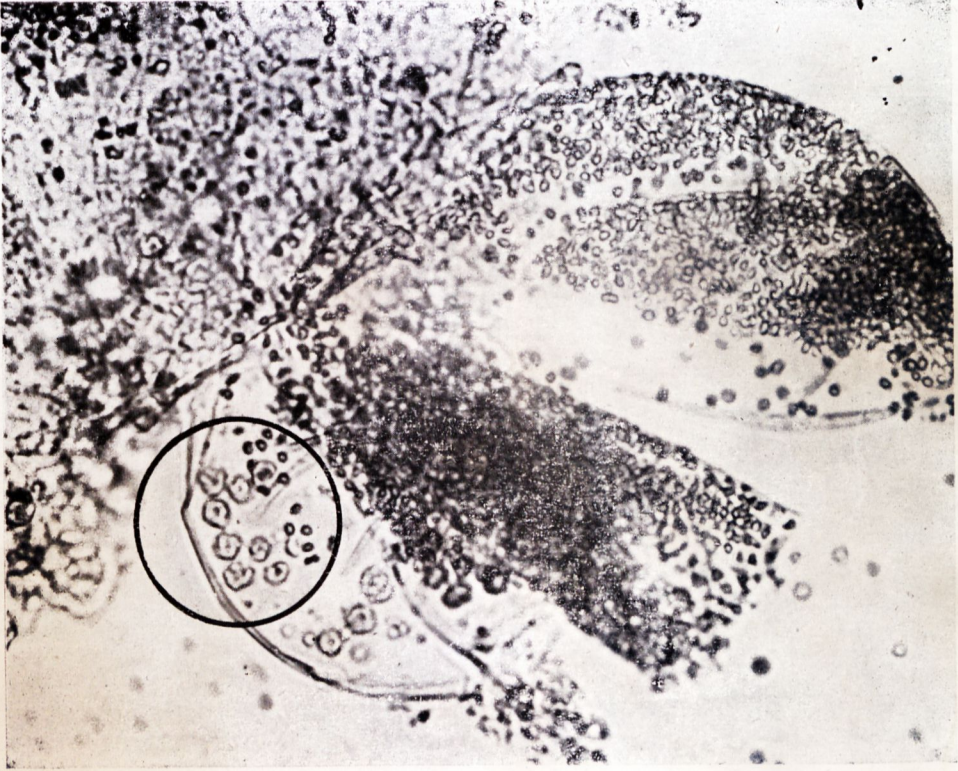
2

1



2

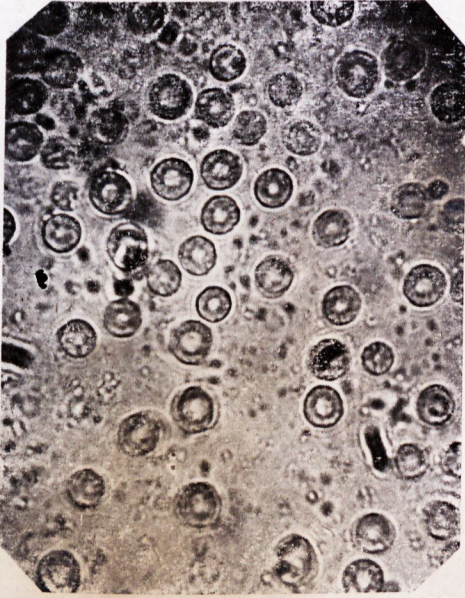
1



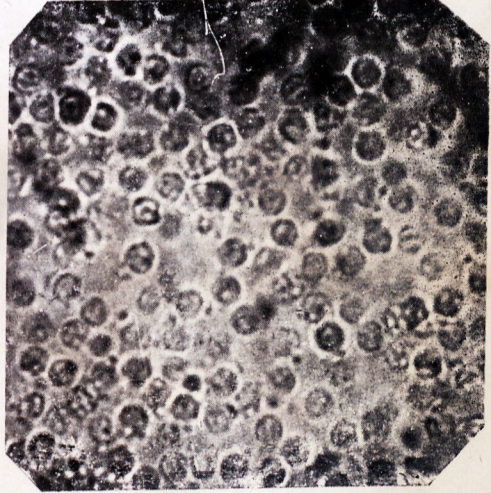
2



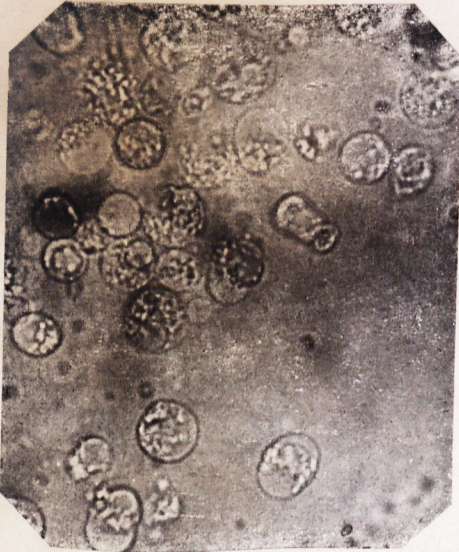
1



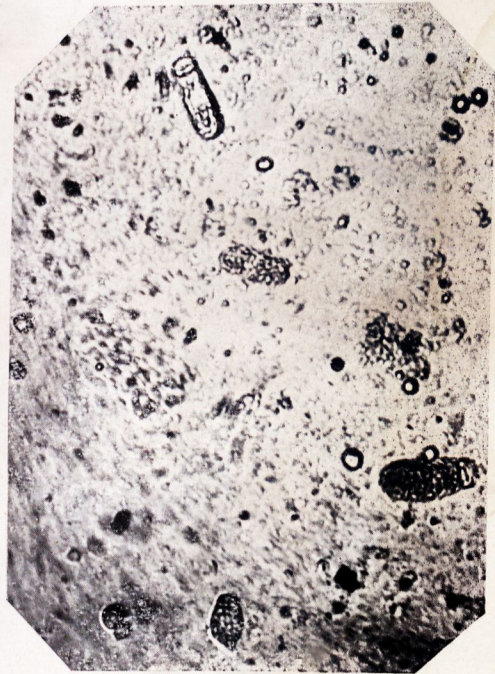
2



3



4

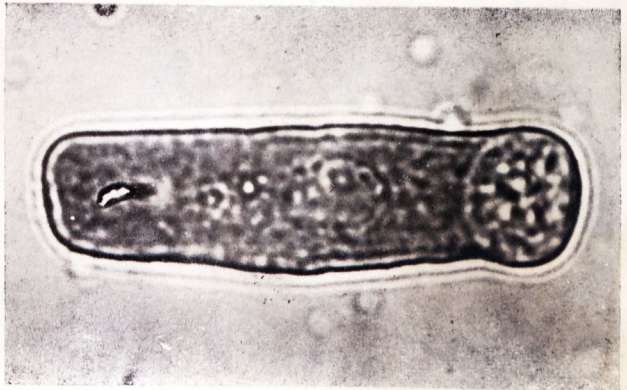




1



2

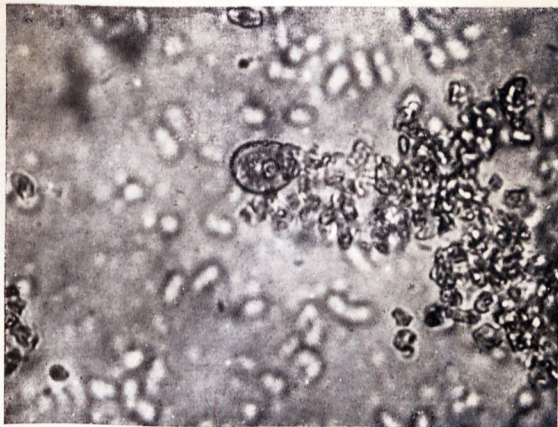
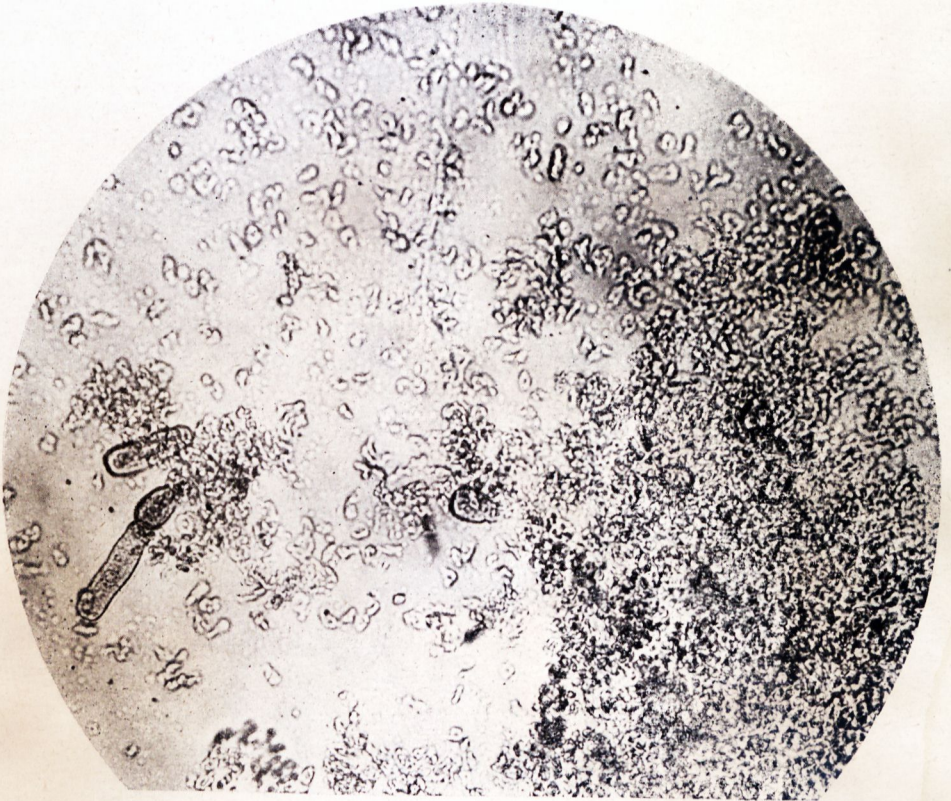


3



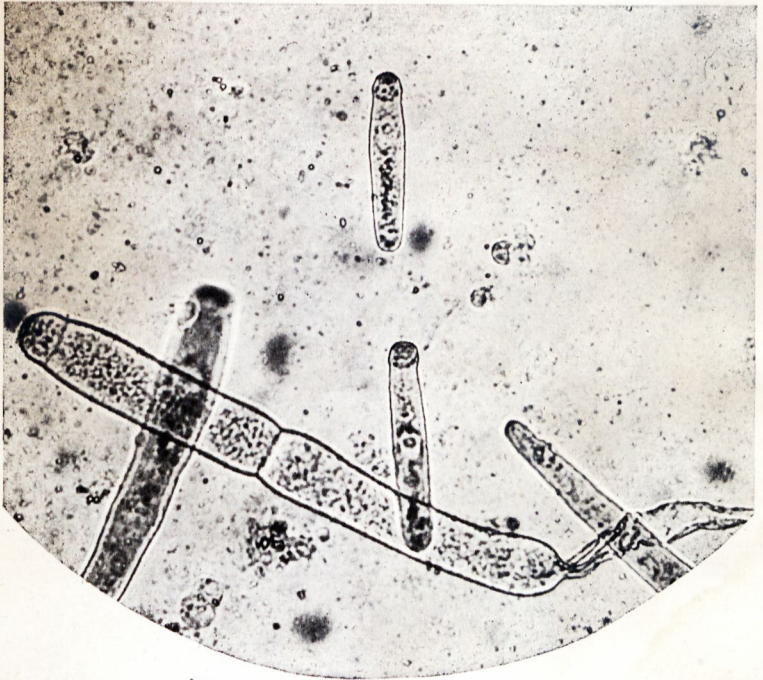
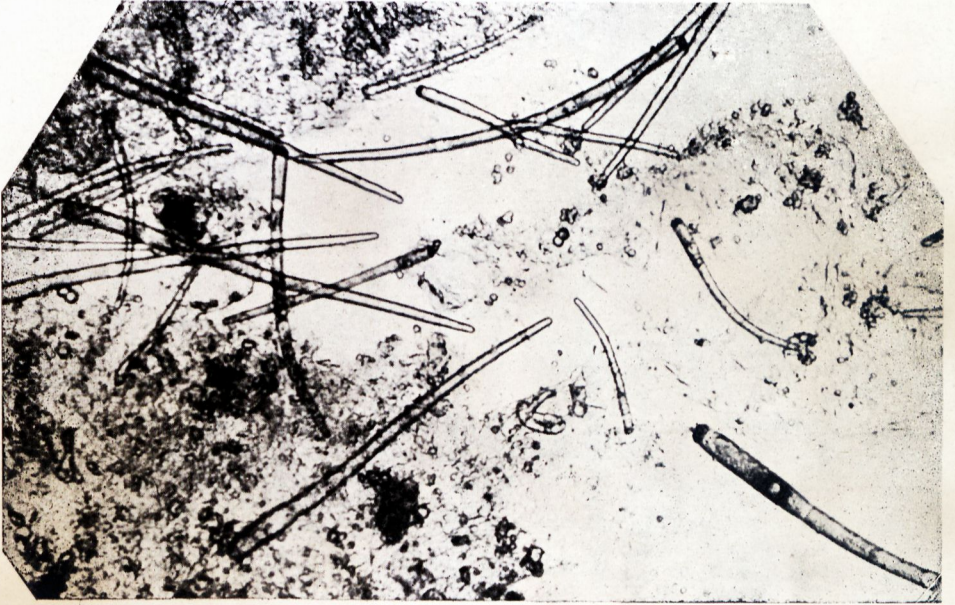
4

1



2

1



2

Imprimerie « LA RAPIDE  
TUNIS