



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**CATALOGO ILUSTRADO DE ALGAS
DULCEACUICOLAS MEXICANAS.
NOSTOCALES.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIOLOGO

P R E S E N T A:

AZUCENA GUZMAN FLORES



**DIRECTOR DE TESIS:
DR. EBERTO NOVELO MALDONADO
Junio 2009**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Con este trabajo agradezco a todas aquellas personas que de alguna u otra forma han hecho posible la realización de este sueño.

A mi tutor, Dr. Eberto Novelo por su paciencia y amabilidad durante la realización de este trabajo.

A mis sinodales: Dra. Rosaluz Tavera, M. en C. Guadalupe Vidal, M. en C. Itzel Becerra y al M. en C. José Gonzalo Ricardo por haber sido parte de mi jurado y brindarme todas las facilidades necesarias para el mismo.

Agradezco profundamente no al Jefe, si no al amigo M. en I. A. Adolfo Millán N. por brindarme toda la confianza y facilidades necesarias para concluir esta meta.

A Rosa Flores por su incondicional apoyo durante toda mi vida. Mamá te amo.

A mi padre Delfino Guzmán y a mis hermanos, Gerardo y Miguel Ángel, donde quiera que estén siempre estarán en nuestro corazón.

A mis hijos Eugenia E., Jonathan y Rosa Mayra por ser el aliciente para seguir siempre adelante.

A mi pareja Luis Andrade por su inmenso amor y su constante apoyo.

A mi hermana Norma Angélica y a mí cuñado Armando porque nunca han dejado de creer en mí.

A todas mis amigas y amigos: Teresa, Soledad, Celia, Zenia, Isabel, Marcela, Anita, Juan, Román, por poner siempre una sonrisa en mis labios.

A mis amigos y compañeros de trabajo Juanita, Mireya, Alfonso, Silvia y Rocío por su gran apoyo y en especial a el Ing. Jorge Ontiveros por su siempre constante pregunta.

A Edgar Quijas, por los años de esfuerzo compartidos.

A Dios, por haberme permitido cerrar este círculo.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	i
ANTECEDENTES.....	3
INTRODUCCIÓN.....	3
SITUACIÓN DE LAS NOSTOCALES MEXICANAS.....	7
CLASIFICACIÓN.....	8
OBJETIVOS.....	9
METODOLOGIA.....	9
RESULTADOS.....	9
CAPITULO 1. ANABAENA.....	10
CAPITULO 2. ANABAENOPSIS.....	118
CAPITULO 3. APHANIZOMENON.....	136
CAPITULO 4. AULOSIRA.....	146
CAPITULO 5. CALOTHRIX.....	152
CAPITULO 6. COLEODESMIUM.....	221
CAPITULO 7. CYLINDROSPERMOPSIS.....	224
CAPITULO 8. CYLINDROSPERMUM.....	234
CAPITULO 9. DICHOTRIX.....	264
CAPITULO 10. GLOEOTRICHIA.....	274
CAPITULO 11. HASSALLIA.....	291
CAPITULO 12. HOMOEOTHRIX.....	295
CAPITULO 13. MICROCHAETE.....	303
CAPITULO 14. NODULARIA.....	310
CAPITULO 15. NOSTOC.....	321
CAPITULO 16. PETALONEMA.....	441



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CAPITULO 17. RICHELIA.....	446
CAPITULO 18. RIVULARIA.....	452
CAPITULO 19. SCYTONEMA.....	469
CAPITULO 20. STAUROMATONEMA.....	590
CAPITULO 21. TOLYPOTHRIX.....	595
CONCLUSIONES.....	621
REFERENCIAS.....	622

ANTECEDENTES

Existen en el mundo cerca de 123,729 algas descritas (Guiry & Guiry 2009) de las cuales 686 corresponden al orden Nostocales.

En México se localizan un alto número de especies del orden Nostocales con una amplia distribución, sin embargo no existe un catálogo de chequeo que contenga información sobre su distribución, hábitos, importancia económica, claves taxonómicas, elementos gráficos para identificación taxonómica, etc. Por tal motivo se ha realizado un catálogo ilustrado de especies mexicanas exclusivamente, con información de diferentes autores reconocidos mundialmente y que incluyen datos sobre su distribución, claves taxonómicas y elementos gráficos para su identificación.

Este catálogo contiene la descripción de 88 especies de 18 géneros del orden Nostocales en 21 capítulos.

Se espera que este catálogo constituya una herramienta de primer orden para el estudio y la identificación de las especies mexicanas.

INTRODUCCIÓN.

Existen diferentes tipos de catálogos de acuerdo a su contenido y al público al que se dirige (Martínez 1967). Podemos encontrar por mencionar algunos:

- Catálogos impresos
- Catálogos ilustrados
- Catálogos electrónicos
- Catálogos únicos
- Catálogos incrustados
- Catálogos vía correo electrónico
- Catálogos biológicos, etc.

Un Catálogo Biológico es una lista en la que se registra, describe y ordena información sobre un organismo de estudio siguiendo un objetivo determinado. La información reunida debe de tener un punto en común y puede contener una descripción detallada sobre el organismo en cuestión: clasificación, fotografía o ilustración, lugar de recolección, distribución geográfica, etc.

ICONOTECAS

Según la definición de Abraham Moles una iconoteca es "...la clasificación metódica de un conjunto de imágenes con miras a encontrarlas posteriormente y a utilizarlas y estudiarlas..." (Martínez 1967).

Una Iconoteca biológica debe de contener un conjunto de imágenes que describa bajo diferentes ángulos a un determinado organismo. Estas imágenes deben de situarse en un



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

contexto definido dependiendo del objetivo en cuestión y deben de clasificarse por contenido temático o de materia.

Una vez establecida la clasificación y el orden de las imágenes, es indispensable la realización de un fichero que contenga las características específicas del inventario fotográfico. Las fichas deben de incluir la siguiente información:

- 1.- Encabezado o punto de acceso
- 2.- Subencabezado
- 3.- Tipos de imágenes y número de las mismas
- 4.- Soporte y características físicas
- 5.- Datación
- 6.- Autores y procedencia
- 7.- Anotaciones
- 8.- Número de clasificación
- 9.- Identificación del centro o nombre de la referencia

BASE DE DATOS.

Una base de datos biológica es una biblioteca de información que contiene un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su uso posterior; en una base de datos podemos encontrar información (Martínez 1967) como:

- Literatura publicada
- Experimentos científicos
- Tecnología de experimentación de alto rendimiento
- Funciones
- Estructura
- Localización, etc.

Una base de datos biológica es un instrumento indispensable para ayudar a los científicos a comprender y explicar los fenómenos biológicos de un determinado organismo.

Debido a la gran cantidad de información disponible en instituciones es necesario que la información se ponga a disposición de los usuarios de la red para generar un enriquecimiento en el desarrollo humano y científico.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL ORDEN NOSTOCALES.

MORFOLOGÍA

Filamentos con tricomas iso o heteropolares, con ramificaciones falsas o sin ellas; heterocitos y/o acinetos presentes, acinetos facultativos. Las células se dividen siempre

perpendicularmente al eje principal del tricoma, monocitos conocidos en el género *Coleodesmiopsis* (Novelo, 1998)

PIGMENTOS Y FOTOSÍNTESIS

Los componentes más importantes de la fotosíntesis en su fase luminosa, son la clorofila-a en la membrana de los tilacoides y las ficobiliproteínas.

Las Cyanophyceae presentan cuatro ficobiliproteínas: C-ficocianina (absorbe a una longitud de onda máxima de 620 nm), aloficocianina (longitud de onda máxima de 650nm), C-ficoeritrina (longitud de onda máxima de 565 nm) y ficoeritrocianina (longitud de onda máxima de 568 nm). Todas las cianobacterias contienen las primeras dos, mientras que la C-ficoeritrina y ficoeritrocianina se presentan sólo en algunas especies. Las ficobiliproteínas de las cianobacterias cambian su concentración en respuesta a la cantidad de luz y condiciones de crecimiento. Las cianobacterias que producen la ficoeritrina roja y la ficocianina azul en luz blanca, suprimen la síntesis de la ficoeritrina en luz roja y la síntesis de ficocianina en luz verde (adaptación cromática complementaria).

Muchas cianobacterias tienen la capacidad de realizar la fotosíntesis bajo condiciones aeróbicas o bien anaeróbicas.

REPRODUCCIÓN

La reproducción asexual se presenta por la formación de hormogonios o endosporas (antes llamadas exosporas) o por fragmentación de colonias y por hormocitos.

Los hormogonios son característicos de las cianobacterias filamentosas, son pequeñas partes de tricomas que comienzan a separarse del filamento principal y se mueven lejos por desplazamiento, eventualmente se desarrollan dentro de un filamento. En una muestra de microalgas filamentosas tales como *Oscillatoria* y *Cylindrospermium*, el filamento puede romperse, mientras que en otras los hormogonios se producen en los extremos. En algunas algas la separación especializada de discos se ve envuelta en el rompimiento de los hormogonios del filamento principal, mientras que en otras el filamento solo se fractura.

Las endosporas son verdaderas células reproductivas de las cianobacterias que se forman por la división interna de los protoplastos, resultando en una masa irregular de esporas o en una hilera de ellas.

CRECIMIENTO Y METABOLISMO

En las cianobacterias existen tres tipos de nutrición:

- 1.- Quimioheterotrofia facultativa, estos microorganismos son capaces de crecer en la oscuridad y con carbono orgánico como fuente de carbono y crecer fototróficamente en la luz (sólo algunas cianobacterias presentan estas condiciones)
- 2.- Fotótrofos obligados, son microorganismos que pueden crecer sólo en la luz y en medio inorgánico (algunos de ellos son auxótrofos, por lo que requieren pequeñas cantidades de compuestos orgánicos)
- 3.- Fotoheterótrofos, son aquellas células que son capaces de usar componentes orgánicos como fuente de carbono en la luz pero no en la oscuridad.

DESPLAZAMIENTO

Algunas de las cianobacterias son capaces de moverse por desplazamiento que se define como el movimiento activo de un organismo en contacto con un sustrato sólido donde no existe ningún órgano visible responsable de este movimiento. En el desplazamiento, las células no tienen la capacidad de conducirse en una dirección en particular y, en algunas especies el desplazamiento está acompañado de la rotación del tricoma.

Quimiotaxis (movimiento de la célula en respuesta al gradiente de concentración de una sustancia química) hacia áreas ricas en nutrientes en el agua puede ser el estímulo del desplazamiento.

Fototaxis es el movimiento orientado hacia una fuente luminosa (fototaxis positiva) o en sentido opuesto (fototaxis negativa). El mecanismo comienza cuando el final delantero del alga filamentosa recibe más luz que el trasero, provocando una reorientación del microorganismo hacia la luz, los microorganismos que muestran fototaxis negativa y se alejan de ella.

ECOLOGÍA

Poseen una gran adaptabilidad, ocupan medios húmedos y acuáticos muy variados, incluyendo fuentes termales, aguas frías, saladas, dulces y sobrecargadas de sales.

Ciertas especies presentan una amplia tolerancia a alternancias de sequedad y humedad, son organismos reviviscentes, pero sólo se desarrollan en condiciones húmedas, por ejemplo en *Nostoc*, el mucílago se hidrata y seca fácilmente. Ciertas especies soportan bien las variaciones en salinidad (eurihalinos).

Algunas especies asociadas con bacterias sulfurosas y en ciertos fondos llegan a formar sapropelos, que se considera la sustancia madre del petróleo, presentando gran resistencia al ácido sulfúrico. Algunas especies son termófilas, soportan hasta 80-85° C, junto con las bacterias son los únicos organismos que habitan en estas condiciones.

Algunas especies se instalan sobre rocas, sobretodo rocas calcáreas (asociadas a bacterias), por ejemplo en Chamaesiphonales.

En la siguiente tabla se muestra un estimado de las descripciones de las especies de Nostocales sobre una base de datos de 11,900 referencias (Novelo & Tavera 1989) y sobre 75 referencias específicas de Nostocales (Novelo & Tavera 1989).

SITUACIÓN ACTUAL DE LAS NOSTOCALES MEXICANAS.

En la siguiente tabla se muestra las observaciones registradas por diferentes autores (Novelo & Tavera 1989) respecto a las Nostocales descritas para México y con presencia en otras partes del mundo.

Especies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
<i>Anabaena</i>	1	0	75	19	7	38	4	1	1	146
<i>Anabaenopsis</i>	0	0	9	6	0	12	2	0	0	29
<i>Aphanizomenon</i>	0	0	13	1	2	4	1	0	0	21
<i>Aulosira</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
<i>Calothrix</i>	0	1	35	15	4	25	1	0	0	81
<i>Coleodesmium</i>	0	0	3	0	0	1	0	0	0	4
<i>Cylindrospermopsis</i>	0	0	13	2	1	7	0	1	0	24
<i>Cylindrospermum</i>	0	1	14	5	4	8	1	0	0	33
<i>Dichothrix</i>	0	0	2	1	0	1	0	0	0	4
<i>Gloeotrichia</i>	0	0	5	1	0	2	0	0	0	8
<i>Hassallia</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	3
<i>Homeotrix</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
<i>Microchaete</i>	0	0	1	1	0	2	0	0	0	4
<i>Nodularia</i>	0	1	13	6	1	8	1	0	0	30
<i>Nostoc</i>	0	2	76	19	2	38	1	0	0	138
<i>Petalonema</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	3
<i>Richelia</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	3
<i>Rivularia</i>	0	0	8	0	0	3	0	0	0	11
<i>Scytonema</i>	0	2	43	16	1	24	1	0	1	88
<i>Stauromatonema</i>	0	0	2	1	0	1	0	0	0	4
<i>Tolypothrix</i>	0	0	28	4	4	14	0	0	0	50
Total	1	7	345	100	26	193	12	2	2	688

- 1.- Nueva combinación
- 2.- Incluye sinónimos
- 3.- Reporte florístico
- 4.- Descripción e ilustración
- 5.- Sólo descripción
- 6.- Condiciones ambientales
- 7.- Reporte florístico e ilustración
- 8.- Descripción original
- 9.- Ilustración

Actualmente el 50.14% de las Nostocales mexicanas sólo cuentan con un reporte florístico, un 28.05 % tiene registro de las condiciones ambientales en las cuales se desarrollan, un 3.78% incluye descripción y un 14.53% descripción e ilustración; un 1.69% expresan reporte florístico e ilustración, un 0.98% incluye sinónimos, un 0.28 % presenta descripción original e ilustración para cada una y finalmente un 0.14% registra una nueva combinación.

CLASIFICACIÓN (Guiry & Guiry 2009).

Phylum: Cyanobacteria

Clase: Cyanophyceae

Subclase: Nostocophycidae

Orden: Nostocales

Familia: Nostocaceae

Género:

Anabaena

Anabaenopsis

Aphanizomenon

Cylindropspermopsis

Cylindrospermum

Nodularia

Nostoc

Richelia

Familia: Microchaetaceae

Subfamilia: Microchaetoideae

Género:

Coleodesmium

Hassallia

Microchaete

Tolypothrix

Familia: Rivulariaceae

Género:

Calothrix

Dichotrix

Gloeotrichia

Rivularia

Familia: Stigonamataceae

Género:

Scytonema

Stauromatonema

OBJETIVOS.

- 1.- El objetivo primordial del presente trabajo es apoyar las actividades de investigación, docencia y difusión de las algas mexicanas del Orden Nostocales mediante la elaboración de un Catálogo ilustrado.
- 2.- Mostrar elementos gráficos que permitan la identificación taxonómica descrita por diferentes autores para una misma especie.
- 3.- Concentrar y unificar información sobre una misma especie de tal forma que sea una forma rápida y eficaz en la búsqueda de información sobre algas Nostocales mexicanas.

METODOLOGÍA.

La recopilación de la información que se presenta en este trabajo se origina de literatura de diferentes autores, de información de campo realizada durante varios años y en algunos casos de información inédita recopilada por el Dr. Novelo.

RESULTADOS.

Los resultados que se muestran a continuación se distribuyen en 21 capítulos divididos por género y que contienen claves taxonómicas descritas para cada una de las especies, en algunos casos una descripción a nivel de género, caracteres específicos de la especie, descripción actual por especie y por último una descripción por diferentes autores y que contiene en la mayoría de los casos elementos gráficos para identificación visual.

CAPITULO 1

ANABAENA.

Clave de especies según Desikachary 1959

KEY TO THE SPECIES	
1. Akinetes spherical or subspherical	2
1. Akinetes otherwise	7
2. Akinetes usually contiguous to the heterocysts sometimes shortly ellipsoidal	3
2. Akinetes not contiguous	4



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

3. Trichomes straight, cells without pseudovacuoles, akinetes 8–12 μ broad	1. <i>A. sphaerica</i>	
3. Trichomes spirally coiled, with pseudovacuoles, akinetes broader	2. <i>A. spiroides</i>	
4. Akinetes not contiguous with the intercalary heterocyst, but occasionally next to the terminal heterocyst, sometimes short ellipsoid	3. <i>A. oryzae</i>	
4. Akinetes remote from the heterocysts, usually spherical		5
5. Trichomes 5–7.5 μ wide, heterocyst broader than the trichome		6
5. Trichomes 2.5–4 μ broad, one or more in a special sheath, akinetes 6.5–10 μ broad	4. <i>A. khannae</i>	
5. Trichomes 2–3.5 μ broad not in a special sheath, heterocysts narrower, akinetes 3.5–5.5 μ broad	5. <i>A. anomala</i>	
6. Trichomes 5–5.6 μ broad, end-cell rounded, akinetes 4.8–8 μ broad	6. <i>A. fertilissima</i>	
6. Trichomes 6–7.5 μ broad, end-cell pointed, akinetes 4 μ wide	7. <i>A. gelatinicola</i>	
7. Akinetes ellipsoidal		8
7. Akinetes cylindrical		20
8. Akinetes usually contiguous to the heterocysts		9
8. Akinetes away from the heterocysts about twice as long as broad		16
9. Several trichomes commonly with a well-defined mucilaginous sheath, akinetes shortly ellipsoidal		10
9. Trichomes not so arranged		11
10. Akinetes single on either side of the spherical heterocysts	8. <i>A. ambigua</i>	
10. Akinetes in series of 4–5, heterocysts cylindrical or barrel-shaped	9. <i>A. vaginicola</i>	
11. Akinetes on one side of the heterocyst only		12
11. Akinetes on both sides of the heterocysts		14
12. Akinetes with a fine spiny or papillate wall	10. <i>A. füllebornii</i>	
12. Akinetes with a smooth episore		13
13. Akinetes 15–21 μ broad, gas-vacuoles absent	11. <i>A. volzii</i>	
13. Akinetes 7–18 μ broad, gas-vacuoles present	12. <i>A. aphanizomenoides</i>	
14. Akinetes 12.3–13.5 μ broad up to 17 μ long	13. <i>A. beckii</i>	
14. Akinetes 8–10.5 μ broad, up to twice as long as broad		15
15. Trichomes 2.5–4 μ broad, about twice as long as broad	14. <i>A. orientalis</i>	
15. Trichomes 5.2–6.3 μ broad, about as long as broad, akinetes in chains	15. <i>A. iyengarii</i>	
16. Cells about as long as broad, trichome markedly constricted at the cross-walls		17
16. Cells usually longer than broad, trichome not markedly constricted at the cross-walls		19
17. Trichomes regularly circinate	16. <i>A. ballyganglii</i>	
17. Trichomes not so coiled		18
18. Akinetes with pointed and commonly protruded ends surrounded by a special mucilaginous sheath, heterocysts rare	17. <i>A. naviculoides</i>	
18. Akinetes with rounded ends, devoid of such a sheath, heterocysts normally developed	18. <i>A. dotiolum</i>	

19. Akinetes barrel-shaped with flattened ends	19. <i>A. variabilis</i>	
19. Akinetes barrel-shaped with flattened ends, heterocysts cylindrical, end-cells pointed	19. <i>A. variabilis</i> var. <i>kashiensis</i>	
19. Akinetes ellipsoidal with rounded ends ..	19. <i>A. variabilis</i> var. <i>ellipsospora</i>	
20. Akinetes usually contiguous to the heterocysts		22
20. Akinetes mostly remote from the heterocyst		21
21. Trichomes often nearly straight and parallel, 3-6 μ broad, akinetes 6-10 μ broad	20. <i>A. laxa</i>	
21. Trichomes spirally coiled, 8-10 μ broad, with gas-vacuoles, akinetes 16-18 μ broad, up to 34 μ long	21. <i>A. circinalis</i>	
22. Cells 4-6 μ broad, barrel-shaped as long as broad		23
22. Cells 4-8 μ broad, ellipsoidal, usually with pseudovacuoles, akinetes elongate with rounded ends	22. <i>A. flos-aquae</i>	
23. Akinetes bent or curved, 2-3 (-4) times as long as broad	23. <i>A. utermöhl</i>	
23. Akinetes not bent or curved		24
24. Akinetes about twice as long as broad with flattened ends, end cells conical	24. <i>A. torulosa</i>	
24. Akinetes up to 3-4 times as long as broad with round ends; end cells rounded	25. <i>A. oscillarioides</i>	

Clave de especies según Frémy 1930

III. ANABAENA Bory, 1822

(Dict. class. d'hist. nat., I, p. 307)

Trichomes dépourvus de gaines ou à gaines le plus souvent évanescents, solitaires ou réunis en masses muqueuses mal définies ; hétérocystes intercalaires.

Clé analytique des espèces :

- I. Plantes ne vivant pas à l'intérieur des tissus des autres végétaux.
 - A. Spores connues.
 1. Spores non cylindriques, dolioliformes ou sphériques.
 - a. Trichomes droits ou flexueux, non spiralés.
 - α. Spores réunies en longues séries, ovales ; trichomes épais de $4-6 \mu$; articles dolioliformes ; cellule apicale conique. 1. *A. variabilis*
 - β. Spores réunies en courtes séries, sphériques ou elliptiques ; trichomes épais de $5-6 \mu$; articles sphériques ; cellule apicale arrondie. 2. *A. sphaerica*
 - b. Trichomes spiralés, épais de $6,5-8$ (parfois -14) μ ; spores épaisses de $14-20 \mu$ 3. *A. spiroides*
 2. Spores cylindriques.
 - a. Spores à position variable, ordinairement non contiguës aux hétérocystes ou contiguës à un seul côté des hétérocystes, très rarement contiguës de part et d'autre de ceux-ci.
 - α. Trichomes enroulés, épais de $4-8 \mu$; spores courbées, mesurant $7-13 \times 20-35 \mu$, à extrémités tronquées obliquement. 4. *A. flos-aquae*
 - β. Trichomes droits ou flexueux.
 - γ. Spores lisses.
 - §. Articles cylindriques.
 1. Articles 1-1,5 fois plus longs que larges, épais de $3,5-4 \mu$.
 - i. Spores mesurant 6 (parfois $9,5-12$) \times $25-46$ (parfois -63) μ , à extrémités arrondies. 5. *A. Augustumalis*
 - ii. Spores mesurant $8-10 \times 36-54 \mu$, à extrémités tronquées. 6. *A. promecespora*

- ♀ ♀. Articles 3,5-5,5 fois plus longs que larges, épais de 4-6 μ ; spores mesurant 8-15 \times 19-45 μ 7. *A. Levanderi*
- §§. Articles sphériques ou dolioliformes, à peu près aussi larges que longs, épais de 4-8 μ ; spores mesurant 6-10 \times 14-30 μ .
 - !. Epispore colorée.
 - *. Epispore jaunâtre ; articles sphériques épais de 4-5 μ ; spores mesurant 6-8 \times 14-17 μ 8. *A. inaequalis*
 - ** . Epispore fuligineuse ; articles dolioliformes épais de 5-8 μ ; spores mesurant 7-10 \times 16-30 μ 9. *A. catenula*
 - !! . Epispore incolore ; articles dolioliformes, épais de 4,2-6 μ ; spores mesurant 6 \times 14-20 μ 10. *A. laxa*
-). Spores papilleuses ou épineuses.
 - §. Spores couvertes de fins aiguillons, environ 2,5 fois plus longues que larges. 11. *A. Fuellebornii*
 - §§. Spores coouvertes de papilles pointues peu allongées.
 - ♀. Spores mesurant 8-9 \times 45 μ 12. *A. aspera*
 - ♀ ♀. Spores mesurant 10-12 \times 24-30 μ 13. *A. batophora*
 - b. Spores contiguës de part et d'autre aux hétérocystes.
 - a. Spores mesurant 7-12 \times 18-24 μ , légèrement rétrécies en leur milieu ; cellules terminales coniques. 14. *A. torulosa*
 - β. Spores mesurant 8-10 \times 20-40 (parfois -70) μ , non rétrécies en leur milieu ; cellules terminales obtuses. 15. *A. oscillarioides*
- B. Spores inconnues.
 - 1. Filaments droits ; gaines larges, muqueuses ; trichomes épais de 2-3 μ ; articles rectangulaires. 15. *A. hyalina*
 - 2. Filaments spiralés.
 - a. Tours de spires très rapprochés ; trichomes épais de 5-8 μ ; cellules subsphériques sans pseudovacuoles. 17. *A. discoidea*
 - b. Tours de spires rapprochés ou distants ; trichomes épais de 3-4,5 μ ; cellules sphériques ou elliptiques à pseudovacuoles. 18. *A. Westi*
- II. Plante vivant à l'intérieur des tissus des *Azolla*. 19. *A. Azollae*

Clave de especies según Geitler 1930

Bestimmungsschlüssel der europäischen und nord-amerikanischen Arten¹⁾

I. Freilebend

1. Heterocysten sehr selten; Zellen deutlich voneinander abgesetzt *A. constricta* 1.
2. Trichome vom normalen Bau
 - A. Reife Dauerzellen kugelig oder ellipsoidisch, nicht zylindrisch²⁾
 - a) Trichome nicht schraubig gedreht
 - α) Trichome 2,5—3 μ breit . . . *A. thermalis* 2.
 - β) Trichome breiter
 - * Zellen bis 2(—3)mal länger als breit
 - † Zellen 4—5 μ breit
A. aphanizomenoides 3.
 - †† Zellen 7 μ breit *A. elliptica* 4.
 - ** Zellen kurz tonnenförmig
 - † Trichome 4—6 μ breit
 - o Endzelle kegelig; Dauerzellen von den Heterocysten entfernt *A. variabilis* 5.
 - oo Endzelle abgerundet; Dauerzellen neben den Heterocysten *A. sphaerica* 6.

¹⁾ Arten, deren Dauerzellen nicht bekannt sind (*A. reniformis*, *contorta* u. a.) und ungenügend beschriebene Arten wurden nicht aufgenommen (z. B. ist *A. groenlandica* wohl eine Art mit zylindrischen Dauerzellen, die in dem untersuchten Material nicht reif waren, wie man aus ihrer zu geringen Breite sieht.

²⁾ Es gibt naturgemäß Übergänge zwischen zylindrischen und ellipsoidischen Dauerzellen; in zweifelhaften Fällen sind daher beide Gruppen zu berücksichtigen.

- †† Trichome 6—7 μ breit . . . *A. Viguieri* 7.
- ††† Trichome breiter
 - o Trichome 8 μ breit . . . *A. Bergii* 8.
 - oo Trichome bis 12 μ breit
 - A. Scheremetievi* 9.
 - ooo Trichome bis 15 μ breit
 - A. planctonica* 10.
- b) Trichome schraubig gedreht¹⁾ . . . *A. spiroides* 11.
- B. Reife Dauerzellen zylindrisch²⁾
 - a) Dauerzellen an den Enden zugespitzt, im optischen Längsschnitt abgerundet sechseckig³⁾
 - A. macrospora* 12.
 - b) Dauerzellen an den Enden abgerundet
 - a) Dauerzellen neben den Heterocysten (einzelne Dauerzellen können ausnahmsweise auch von den Heterocysten entfernt liegen)
 - * Zellen 3—4 μ breit⁴⁾
 - † Zellen quadratisch oder zylindrisch (vgl. auch 17) *A. cylindrica* 13.
 - †† Zellen kugelig oder tonnenförmig
 - A. baltica* 14.
 - ** Zellen bis 6 μ breit
 - † Trichome schraubig gebogen
 - A. Utermöhli* 15.
 - †† Trichome \pm gerade oder unregelmäßig gebogen
 - o Zellen zylindrisch
 - § Zellen kaum länger als breit
 - A. orthogona* 16.
 - §§ Zellen bis 2mal länger als breit
 - A. subcylindrica* 17.
 - oo Zellen tonnenförmig
 - § Endzelle abgerundet
 - A. oscillarioides* 18.
 - §§ Endzelle kegelig . *A. torulosa* 19.

¹⁾ Vgl. auch *A. Scheremetievi*.

²⁾ Siehe Seite 871, Anm. 2.

³⁾ Vgl. auch *A. spiroides*.

⁴⁾ Sind die Zellen 2,7 μ breit, so vgl. *A. torulosa* var. *tenuis*.

- *** Zellen breiter
 - † Dauerzellen glatt
 - o Zellen 7,5—9 μ breit *A. lapponica* 20.
 - oo Zellen 12 μ breit . *A. Bornetiana* 21.
 - †† Dauerzellen deutlich bestachelt
 - A. echinospora* 22.
- β) Dauerzellen von unbestimmter Lage
 - * Trichome 2—2,5 μ breit
 - † Heterocysten kugelig
 - A. minutissima* 23.
 - †† Heterocysten eckig . . . *A. Jonssoni* 24.
 - ** Trichome breiter
 - † Trichome \pm deutlich kreisförmig oder regelmäßig schraubig gebogen
 - o Trichome \pm kreisförmig
 - § Zellen (2,5—)4—8 μ breit
 - A. flos-aquae* 25.
 - §§ Zellen (7—)8—14 μ breit
 - A. circinalis* 26.
 - oo Trichome schraubig
 - A. Bolochonzewii* 27.
 - †† Trichome gerade oder unregelmäßig gebogen
 - o Zellen bis 5mal länger als breit
 - A. Levanderi* 28.
 - oo Zellen bis 2mal länger als breit
 - § Zellen 6 μ breit, Dauerzellen glatt
 - A. Felisii* 29.
 - §§ Zellen 3—4 μ breit, Dauerzellen rauh *A. verrucosa* 30.
 - ooo Zellen höchstens bis 1 $\frac{1}{2}$ mal länger als breit
 - § Zellen 5—8(—10) μ breit
 - A. catenula* 31.
 - §§ Zellen 3,5—5(—6) μ breit
 - + Zellen 3,5—4 μ breit
 - ! Dauerzellen bis 19 μ lang
 - Dauerzellen 5 μ breit
 - A. Halbfassi* 32.

- = Dauerzellen 8 μ breit
A. delicatula 33.
 - !! Dauerzellen bis 36 μ lang
A. Hieronymusii 34.
 - !!! Dauerzellen bis 46 μ lang
A. augstumalis 35.
 - ++ Zellen 4—6 μ breit
 - ! Dauerzellen bis 20 μ lang
A. inaequalis 36.
 - !! Dauerzellen bis 44 μ lang
 — Zellen 4,5—5,5 μ breit
A. aequalis 37.
 - = Zellen 4—4,5 μ breit
A. Poulseniana 38.
- II. Im Innern anderer Pflanzen
1. In *Azolla* **A. Azollae** 39.
 2. In *Cycas* **A. Cycadeae** 40.

Clave de especies según Geitler 1932

Trad. por E. Novelo 1990

1a. Vida libre

- 2a. Heterocitos poco frecuentes; células claramente separadas unas de otras *A. constricta* 1
- 2b. Tricomas con constricciones normales
- 3a. Acinetos maduros esféricos o elipsoidales, no cilíndricos
- 4a. Tricoma no helicoidal
- 5a. Tricoma de 2.5 - 3 μm de ancho *A. thermalis* 2
- 5b. Tricomas más gruesos
- 6a. Células hasta 2 (-3) veces más largas que anchas
- 7a. Células 4-5 μm ancho *A. aphanizomenoides* 3
- 7b. Células 7 μm de ancho *A. elliptica* 4
- 6b. Células cortas en forma de barril
- 8a. Tricoma de 4-6 μm de ancho
- 9a. Célula apical cónica; acinetos alejados de los heterocitos
..... *A. variabilis* 5
- 9b. Célula apical no atenuada; acinetos junto a los heterocitos
..... *A. sphaerica* 6
- 8b. Tricoma de 6-7 μm de ancho *A. viguieri* 7
- 8c. Tricoma mayor
- 10a. Tricoma de 8 μm de ancho *A. bergii* 8
- 10b. Tricoma hasta 12 μm de ancho *A. scheremetievi* 9
- 10c. Tricoma hasta 15 μm de ancho *A. planetonica* 10
- 4b. Tricoma helicoidal *A. spiroides* 11
- 3b. Acinetos cilíndricos
- 11a. Acinetos muy agudos en los polos, en corte longitudinal aplanado, hexagonal
..... *A. macrospora* 12
- 11b. Acinetos con los polos aplanados
- 12a. Acinetos junto a los heterocitos (los acinetos sueltos también alejados de los heterocitos, sin excepción)
- 13a. Células de 3-4 μm de ancho.
- 14a. Células cuadradas o cilíndricas *A. cylindrica* 13
- 14b. Células esféricas o dolioliformes (en forma de barril) *A. baltica* 14
- 13b. Células hasta de 6 μm de ancho
- 15a. Tricoma helicoidal *A. utermoehli* 15
- 15b. Tricoma más o menos recto o irregularmente curvo
- 16a. Células cilíndricas
- 17a. Células apenas más largas que anchas *A. orthogona* 16
- 17b. Células hasta dos veces más largas que anchas ... *A. subcylindrica* 17
- 16b. Células dolioliformes
- 18a. Célula apical aplanada *A. oscillarioides* 18
- 18b. Célula apical cónica *A. torulosa* 19
- 13c. Células más largas
- 19a. Acineto liso

20a. Células de 7.5-9 μm de ancho	<i>A. lapponica</i> 20
20b. Células de 12 μm de ancho	<i>A. bornetiana</i> 21
19b. Acinetos claramente espinosos	<i>A. echinospora</i> 22
12.b Acinetos en posición indeterminada	
21a. Tricoma de 2-2.5 μm de ancho	
22a. Heterocito esférico	<i>A. minutissima</i> 23
22b. Heterocitos angulares	<i>A. jonssonii</i> 24
21b. Tricoma más anchos	
23a. Tricoma más o menos claramente circular o regularmente curvado en hélice	
24a. Tricoma más o menos circular	
25a. Células (2.5-)4-8 μm de ancho	<i>A. flos-aquae</i> 25
25b. Células (7-)8-14 μm de ancho	<i>A. circinalis</i> 26
24b. Tricoma más o menos helicoidal	<i>A. bolochonzewii</i> 27
23b. Tricoma recto o irregularmente curvado	
26a. Célula hasta 5 veces más largas que anchas	<i>A. levanderi</i> 28
26b. Células hasta 2 veces más largas que anchas	
27a. Células de 6 μm de ancho, acinetos lisos	<i>A. felisii</i> 29
27b. Células de 3-4 μm de ancho, acinetos rugosos	<i>A. verrucosa</i> 30
26c. Células a lo más hasta 1½ veces más largas que anchas	
28a. Células 5-8 (-10) μm de ancho	<i>A. catenula</i> 31
28b. Células 3.5-5 (-6) μm de ancho	
29a. Células 3.5-4 μm de ancho	
30a. Acinetos hasta 19 μm largo	
31a. Acinetos de 5 μm ancho	<i>A. halbfasii</i> 32
31b. Acinetos de 8 μm de ancho	<i>A. delicatula</i> 33
30b. Acinetos hasta 36 μm de largo	<i>A. hieronymusii</i> 34
30c. Acinetos hasta 46 μm de largo	<i>A. augstumalis</i> 35
29b. Células de 4-6 μm ancho	
32a. Acinetos hasta 20 μm de largo	<i>A. inaequalis</i> 36
32b. Acinetos hasta 44 μm de largo	
33a. Células 4.5-5.5 μm de ancho	<i>A. aequalis</i> 37
33b. Células 4-4.5 μm de ancho	<i>A. poulseniana</i> 38
1b. En el interior de otras plantas	
34a. En <i>Azolla</i>	<i>A. azollae</i>
34b. En <i>Cycas</i>	<i>A. cycadeae</i>

Clave de especies según Tiffany y Britton 1952

KEY TO THE SPECIES		
1. Diameter of cells over 8 μ		2
1. Diameter of cells less than 8 μ		4
2. Akinetes 10-20 μ in diameter.....		3
2. Akinetes 20-25 μ in diameter.....	6a. <i>A. spiroides</i> var. crassa	
3. Heterocysts 8-10 μ in diameter.....	1. <i>A. circinalis</i>	
3. Heterocysts 10-14 μ in diameter.....	2. <i>A. planetonica</i>	
4. Length of akinetes 8-14 μ	3. <i>A. variabilis</i>	
4. Length of akinetes 14-17 μ	4. <i>A. inaequalis</i>	
4. Length of akinetes 16-50 μ		5
5. Heterocysts globose.....		6
5. Heterocysts ellipsoid.....		7
5. Heterocysts ovoid.....	5. <i>A. oscillarioides</i>	
6. Cells 4-5 μ in diameter.....	4. <i>A. inaequalis</i>	
6. Cells 6.5-8.0 μ in diameter.....	6. <i>A. spiroides</i>	
7. Akinetes 7-13 μ in diameter.....		8
7. Akinetes 13-20 μ in diameter.....	9. <i>A. unispora</i>	
8. Akinetes up to 30 μ long.....	7. <i>A. catenula</i>	
8. Akinetes up to 50 μ long.....	8. <i>A. flosaquae</i>	

Clave de especies según Tilden 1910

- I. Gonidia oval or spherical.
1. Gonidia oval or barrel-shaped, remote from the heterocysts in catenate series
 - (1) Wall of gonidium smooth **A. variabilis**
 - (2) Wall of gonidium papillose **A. hallensis**
 2. Gonidia spherical, contiguous to heterocysts, solitary or in short series, 12-20 mic. in diameter **A. sphaerica**
- II. Gonidia variously disposed, sometimes contiguous to heterocysts, sometimes remote from them, cylindrical, straight or curved.
1. Trichomes usually circinate; gonidia curved, obliquely truncate at the apices
 - (1) Gonidia 7-13 mic. in diameter, 20-50 mic. in length, curved, oblique, inequilateral, contiguous to or rarely remote from the heterocysts; wall of gonidium smooth, colorless or yellowish; trichomes 4-8 mic. in diameter **A. flos-aquae**
 - (2) Gonidia 16-18 mic. in diameter, up to 30 mic. in length, curved, oblique or cylindrical, the younger ones somewhat spherical, usually remote from the heterocysts; wall of gonidium smooth, colorless; trichomes 8-14 mic. in diameter **A. circinalis**
 2. Trichomes straight; gonidia cylindrical, straight, usually remote from the heterocysts, solitary or in series
 - (1) Trichomes 4-5 mic. in diameter; sheaths sometimes present; gonidia 14-17 mic. in length **A. inaequalis**
 - (2) Trichomes 5-8 mic. in diameter; sheaths occasionally present; gonidia 7-10 mic. in diameter, up to 30 mic. and more in length **A. catenula**
 - (3) Trichomes 4.2-6 mic. in diameter; sheaths present; gonidia 6 mic. in diameter, 14-20 mic. in length **A. laxa**
- III. Gonidia contiguous to heterocysts on each side, developed centripetally, cylindrical or somewhat cylindrical
1. Gonidia 7-12 mic. in diameter, 18-28 mic. in length, short, somewhat cylindrical, often slightly constricted in the center; apical cell conical **A. torulosa**
 2. Gonidia 8-10 mic. in diameter, 20-40 mic. in length, especially cylindrical; apical cells obtuse **A. oscillarioides**
 3. Gonidia 15-20 mic. in diameter, 50-90 mic. in length, cylindrical or more commonly tapering slightly from the middle to the rounded ends **A. bornetiana**

Species not well understood

- A. azollae
- A. confervoides
- A. cupressophila
- A. gelatinosa
- A. subrigida

Clave de especies según Starmach 1966

Klucz do oznaczania gatunków

- 1. Gatunki żyjące w innych roślinach 2.
- 1a. Gatunki wolnożyjące. 3.
- 2 (1). Żyje w liściach *Azolla* 1. *A. azollae*.
- 2a. Żyje w bulwkach korzeniowych różnych gatunków *Cycaas* 2. *A. cycadae*.
- 3 (1a). Dojrzałe spory kuliste lub eliptyczne 4.
- 3a. Dojrzałe spory cylindryczne 12.
- (Istnieją oczywiście przejścia pomiędzy sporami eliptycznymi i cylindrycznymi, tak że w wypadkach wątpliwych trzeba przejrzeć obie grupy gatunków).
- 4 (3). Trychomy skręcone spiralnie 3. *A. spiroides*.
- 4a. Trychomy nie skręcone spiralnie 5.
- 5 (4a). Spory pojedyncze, 6 μ szerokie 12. *A. groenlandica*.
- 5a. Spory po kilka razem (w łańcuszkach) 6.

6	(5a). Trychomy skupione w pęczki, najczęściej mają wyraźne pochwy	7.
6a.	Trychomy zwykle bez pochew, nie tworzą pęczków.	8.
7	(6). Trychomy 3—3,5 μ szerokie	11. <i>A. sibirica.</i>
7a.	Trychomy 5,5—6 μ szerokie	7. <i>A. salicola.</i>
8	(6a). Komórki 7 μ szerokie, 2—(3) razy dłuższe od szerokości.	4. <i>A. elliptica.</i>
8a.	Komórki krótkie, beczulkowate	9.
9	(8a). Trychomy 4—6 μ szerokie.	10.
9a.	Trychomy szersze	11.
10	(9). Komórka szczytowa stożkowata; spory bez związku z heterocystami	5. <i>A. variabilis.</i>
10a.	Komórka szczytowa zaokrąglona; spory obok heterocyst	6. <i>A. sphaerica.</i>
11	(9a). Trychomy (3)—5—8,5—(9) μ szerokie, pojedyncze lub ułożone równoległe w wiązki	8. <i>A. affinis.</i>
11a.	Trychomy 6,5—15 μ szerokie, stałe pojedyncze	9. <i>A. solitaria.</i>
12	(3a). Spory na końcach zaostrome, w zarysie sześcioboczne	10. <i>A. macrospora.</i>
12a.	Spory na końcach zaokrąglone	13.
13	(12a). Spory rozwinięte obok heterocyst (niekiedy jednak są oddzielone od heterocyst 1—2 komórkami).	14.
13a.	Spory rozwinięte w różnych częściach trychomów bez związku z heterocystami.	33.
14	(13). Spory oddzielone od heterocyst 1—2 komórkami; trychomy 2—2,5 μ szerokie	13. <i>A. cylindrospora.</i>
14a.	Spory przylegają bezpośrednio do heterocyst	15.
15	(14a). W dojrzałych trychomach oddzielają się dwie spory z heterocystą w środku i tworzą trójkę	14. <i>A. bernardinensis.</i>
15a.	Dojrzałe trychomy mają inny wygląd	16.
16	(15a). Trychomy różnorodnie powyginane lub zwinięte spiralnie	17.
16a.	Trychomy proste, rzadziej wygięte	18.
17	(16). Spory kuliste	15. <i>A. reniformis.</i>
17a.	Spory cylindryczne, wygięte.	16. <i>A. Utermoehli</i> (por. również <i>A. flos-aquae</i>).
18	(16a). Spory kuliste lub szeroko eliptyczne (u <i>A. sphaerica</i> f. <i>conoidea</i> są prawie cylindryczne)	19.
18a.	Spory podłużnie eliptyczne lub cylindryczne	20.
19	(18). Trychomy z wodniczkami gazowymi, 6—8 μ szerokie	17. <i>A. Kisseleviana.</i>
19a.	Trychomy bez wodniczków gazowych (4,6)—5—6—(6,3) μ szerokie	6. <i>A. sphaerica.</i>
20	(18a). Błony spor pokryte wyrostkami lub brodawkami	21.
20a.	Błony spor gładkie	22.

- 21 (20). Spory do 55 μ długie, z błoną bezbarwną, pokrytą stożkowatymi wyrostkami 18. *A. echinospora*.
- 21a. Spory do 36 μ długie, z błoną zabarwioną, pokrytą drobnymi brodawkami 19. *A. tatarica*.
- 22 (20a). Komórki z wodniczkami gazowymi 23.
- 22a. Komórki bez wodniczków gazowych 24.
- 23 (22). Komórki prawie kuliste, krótko beczułkowate lub eliptyczne, 3—4 μ szerokie 20. *A. baltica*.
- 23a. Komórki krótko cylindryczne lub kwadratowe, 6—7 μ szerokie 21. *A. jacutica*.
- 24 (22a). Komórki kuliste lub beczułkowate 25.
- 24a. Komórki kwadratowe lub cylindryczne 30.
- 25 (24). Trychomy 2,5 μ szerokie; spory 3,9 μ szerokie 28. *A. salina*.
- 25a. Trychomy szersze 26.
- 26 (25a). Komórka szczytowa stożkowata, komórki 5,5—6—(7) μ szerokie; spory 11—16—(18) μ szerokie 7. *A. salicola*.
- 26a. Komórka szczytowa zaokrąglona 27.
- 27 (26a). Trychomy 4—6 μ szerokie 28.
- 27a. Trychomy szersze 29.
- 28 (27). Trychomy 4—6 μ szerokie; heterocysty 6—8 \times 6—10 μ 30. *A. oscillarioides*.
- 28a. Trychomy 4—6 μ szerokie; heterocysty 3,5—5 \times 6,5—7,8 μ 29. *A. Hollerbachii*.
- 29 (27a). Trychomy 7,5—9 μ szerokie; spory 11,5—13 μ szerokie 22. *A. lapponica*.
- 29a. Trychomy ok. 12 μ szerokie; spory 15—20 μ szerokie 23. *A. Bornetiana*.
- 30 (24a). Spory do 57 μ długie 24. *A. subcylindrica*.
- 30a. Spory do 38 μ długie 31.
- 31 (30a). Spory 5—(8,4) μ szerokie 25. *A. cylindrica*.
- 31a. Spory szersze 32.
- 32 (31a). Spory 10—12 μ szerokie 26. *A. orthogona*.
- 32a. Spory 15—21 μ szerokie (u formy 10—16 μ szerokie) 27. *A. Volzii*.
- 33 (13a). Spory zwykle nieco wygięte, trychomy w różny sposób powyginane, pojedyncze lub w bezkształtnych skupieniach; komórki z wodniczkami gazowymi. 34.
- 33a. Spory zwykle proste (nie skrzywione), trychomy przeważnie proste, wolnopływające, pojedyncze lub skupione w galaretowate plechy; komórki z wodniczkami gazowymi lub bez 36.
- 34 (33). Trychomy przeważnie pojedyncze, zgięte w kształcie litery S, rzadziej spiralnie 31. *A. ellipsoides*.
- 34a. Trychomy różnorodnie powyginane, skupione przeważnie w plechy 35.
- 35 (34a). Trychomy 8—14 μ szerokie; komórki kuliste lub nieco na końcach ścięte 32. *A. circinalis*.

35a.	Trychomy 4—8 μ szerokie; komórki często dłuższe od szerokości	33.	<i>A. flos-aquae.</i>
36	(33a). Komórki bez wodniczków gazowych	37.	
36a.	Komórki z wodniczkami gazowymi	54.	
37	(36). Błona spor chropowata, brodawkowana	34.	<i>A. verrucosa.</i>
37a.	Błona spor gładka	38.	
38	(37a). Spory w środku lekko przewężone	35.	<i>A. catenula.</i>
38a.	Spory nie przewężone w środku	39.	
39	(38a). Komórki eliptyczne lub cylindryczne	40.	
39a.	Komórki kuliste, krótko beczułkowate lub krótko cylindryczne	44.	
40	(39). Komórki eliptyczne	41.	
40a.	Komórki cylindryczne	42.	
41	(40). Komórki 3—4 μ szerokie, 5—6 μ długie	36.	<i>A. Hieronymusii.</i>
41a.	Komórki 6—11 μ szerokie, 8—16 μ długie	37.	<i>A. Lohamari.</i>
42	(40a). Komórki 1,5—1,7 μ szerokie, 4—11 μ długie	38.	<i>A. miniata.</i>
42a.	Komórki szersze i dłuższe	43.	
43	(42a). Komórki 4 μ szerokie, 4—6 μ długie	39.	<i>A. augstumnalis.</i>
43a.	Komórki 6 μ szerokie, do 12 μ długie	40.	<i>A. Felisii.</i>
44	(39a). Trychomy ok. 2 μ szerokie	45.	
44a.	Trychomy szersze	46.	
45	(44). Spory 3—5 μ szerokie, do 15 μ długie	41.	<i>A. Jonssonii.</i>
45a.	Spory 5 μ szerokie, do 23 μ długie	42.	<i>A. minutissima.</i>
46	(44a). Spory z bezbarwnymi błonami	47.	
46a.	Spory z błonami zabarwionymi, przeważnie żółtymi	52.	
47	(46). Spory do 7,2 μ szerokie	48.	
47a.	Spory 6—12 μ szerokie	51.	
48	(47). Spory 21—41—(45) μ długie	43.	<i>A. aequalis.</i>
48a.	Spory do 20 μ długie	49.	
49	(48a). Trychomy 3—3,6—(4,8) μ szerokie	44.	<i>A. Sedovii.</i>
49a.	Trychomy 3,5—6 μ szerokie	50.	
50	(49a). Spory z błoną niejednakowo grubą	45.	<i>A. ellipsospora.</i>
50a.	Błona spor jednakowo gruba	46.	<i>A. laxa.</i>
51	(47a). Trychomy pojedyncze	39.	<i>A. augstumnalis.</i>
51a.	Trychomy skupione w plechy	47.	<i>A. saaremaaensis.</i>
52	(46a). Trychomy 4—6 μ szerokie; heterocysty kuliste lub podłużne	48.	<i>A. inaequalis.</i>
52a.	Trychomy 3,4—4,5 μ szerokie; heterocysty zawsze podłużne. Spory 15—44 μ długie	49.	<i>A. Poulseniana.</i>
53	(36a). Komórki podłużnie cylindryczne	56.	
53a.	Komórki eliptyczne lub kuliste	57.	
54	(53). Trychomy 2—2,5—(3) μ szerokie; komórki 3,5—8—(10) μ długie	50.	<i>A. tenericaulis.</i>
54a.	Trychomy szersze	56.	
55	(54a). Trychomy 4 μ szerokie; komórki 5—7 μ długie	51.	<i>A. delicatula.</i>
55a.	Trychomy 4—6 μ szerokie; komórki 11—33 μ długie	52.	<i>A. Levanderi.</i>
56	(53a). Komórki eliptyczne, 3,5 μ szerokie, do 6 μ długie	53.	<i>A. Halbfassii.</i>
56a.	Komórki kuliste lub beczułkowate	58.	
57	(56a). Trychomy zgięte półkolisto lub w kształcie litery S; spory krótko cylindryczne	54.	<i>A. Berezowskii.</i>
57a.	Trychomy proste lub lekko zgięte; spory cylindryczne, eliptyczne lub kuliste	55.	<i>A. heterospora.</i>

Clave de especies según Prescott 1962

Key to the Species

1. Filaments endophytic..... *A. Azollae*
(See also *A. cycadearum* Reinke, not reported from this region.)
1. Filaments free-living, planktonic, epiphytic, or on moist earth..... 2
2. Euplanktonic, mostly solitary or forming free-floating fascicles..... 3
2. Tychoplanktonic, entangled among other algae;
epiphytic or on moist soil..... 20
3. Trichomes contorted and twisted, regularly or irregularly spiralled..... 4
3. Trichomes straight or flexuous but not coiled..... 8
4. Trichomes coiled or spiralled..... 5
4. Trichomes irregularly twisted and snarled; gonidia
formed near the center of the tangle..... *A. flos-aquae*
5. Spiral regular; trichome forming a definite coil..... 6
5. Trichome sigmoid or twisted irregularly..... *A. circinalis*
6. Gonidia subglobose to oblong..... *A. spiroides*
6. Gonidia cylindrical..... 7
7. Vegetative cells 3.5 μ in diameter; gonidia
up to 17 μ long..... *A. helicoidea*
7. Vegetative cells 4-6-(8) μ in diameter;
gonidia 24-30 μ long..... *A. flos-aquae*
8. Gonidia adjoining the heterocysts on one or both sides..... 9
8. Gonidia scattered, near or remote from the
heterocysts but not adjoining..... 10
9. Cells globose; gonidia on both sides of the heterocysts..... *A. Bornetiana*
9. Cells rectangular, elongate; gonidia on one
side of the heterocyst only..... *A. unispora*
10. Trichomes lying parallel in bundles or forming loose fascicles;
with 1, rarely 2, gonidia in a trichome..... *A. wisconsinense*
10. Trichomes not in a bundle or fascicle; with
2 or more gonidia in a trichome..... 11
11. Gonidia globose, sometimes slightly ellipsoid..... 12
11. Gonidia ellipsoid, oblong or cylindrical..... 13
12. Cell contents highly vacuolate; gonidia mostly globose..... *A. Scheremetievi*
12. Cell contents not vacuolate; gonidia globose,
(sometimes ovate or elongate)..... *A. planctonica*
13. Gonidia ovate or ellipsoid..... 14
13. Gonidia cylindrical..... 16
14. Vegetative cells round, sometimes barrel-shaped..... 15
14. Vegetative cells barrel-shaped to short-cylindric..... *A. Vigueti*
15. Gonidia oblong, separated from the heterocyst
usually by a single cell..... *A. limnetica*
15. Gonidia spheroidal or broadly ovate, separated from the
heterocyst by 2 or more cells..... *A. planctonica*
16. Gonidia short-cylindric, not more than twice the diameter in
length, hexagonal in optical cross section..... *A. macrospora*
16. Gonidia usually more than twice the diameter in
length, round in optical cross section..... 17

17. Gonidia in series.....	<i>A. Felisii</i>	18
17. Gonidia solitary.....		18
18. Vegetative cells 4μ in diameter, 4–6 μ long; gonidia slender, 6 μ in diameter and up to 56–(70) μ long.....	<i>A. Augstumalis</i> var. <i>marchica</i>	
18. Vegetative cells 4–6 μ in diameter; gonidia larger, 7–8–15 μ in diameter.....		19
19. Vegetative cells 4–6 μ in diameter; gonidia more than twice the diameter of the vegetative cells.....	<i>A. Levanderi</i>	
19. Vegetative cells 5–6 μ in diameter; gonidia less than twice the diameter of the vegetative cells.....	<i>A. affinis</i>	
✓20. Gonidia developing adjacent to the heterocysts.....		21
20. Gonidia developing remotely from the heterocysts, scattered.....		25
21. Vegetative cells globose or barrel-shaped.....		22
21. Vegetative cells cylindrical.....	<i>A. subcylindrica</i>	
22. Vegetative cells 4–6 μ in diameter.....		23
22. Vegetative cells larger.....		24
23. Gonidia cylindrical, with lateral margins parallel.....	<i>A. oscillarioides</i>	
23. Gonidia elongate-ovate, with lateral margins convex.....	<i>A. torulosa</i>	
24. Vegetative cells 7.5–9 μ in diameter; gonidia 11.5–13–(17) μ in diameter.....	<i>A. lapponica</i>	
24. Vegetative cells 12 μ in diameter; gonidia 15–20 μ in diameter.....	<i>A. Bornetiana</i>	
25. Vegetative cells cylindrical.....		26
25. Vegetative cells ovate, barrel-shaped, or truncate-globose.....		27
26. Gonidia usually in series, 10–12 μ in diameter, with a smooth outer membrane; vegetative cells 6–7 μ in diameter.....	<i>A. Felisii</i>	
26. Gonidia 1 or 2 together, 3.7–4–(7) μ in diameter, with a rough outer membrane; vegetative cells 3–4 μ in diameter.....	<i>A. verrucosa</i>	
27. Trichomes lying somewhat parallel in a thin mucilaginous layer, usually extending over the surface of large filamentous algae or stems of aquatic plants; heterocysts round, 4–6 μ in diameter.....	<i>A. inaequalis</i>	
27. Trichomes not parallel; irregularly entangled or solitary among other algae.....		28
28. Heterocysts spherical.....	<i>A. affinis</i>	
28. Heterocysts elongate-ovate or ellipsoid.....		29
29. Gonidia in series, ovate or subglobose.....		30
29. Gonidia 1 or 2 together, elongate to subcylindric.....	<i>A. aequalis</i>	
30. Gonidia barrel-shaped, 7.5–14 μ long.....	<i>A. variabilis</i>	
30. Gonidia oblong, often with retuse margins.....	<i>A. catenula</i>	

CARACTERES ESPECÍFICOS DE *Anabaena*

1. Origen/ Muestra
2. Hábitat
3. Forma de vida
Plactónica / perifítica / endofita / edáfica
4. Forma de crecimiento
Solitario / matas
5. Forma de tricomas
Rectos / flexuosos / helicoidal / fuertemente helicoidales
6. Presencia de mucílago
7. Terminación de tricoma
Adelgazándose / cilíndrico
8. Septos intercelulares
Ligeramente constreñidos / muy constreñidos
9. Forma de células
Esféricas / dolioliformes / cilíndricas
10. Proporción de las células
Isodiamétricas / mas largas que anchas
11. Aerotopos
Presentes / ausentes / facultativos
12. Forma de la célula apical
Cónica / redondeada, no atenuada / aplanada
13. Forma de los heterocitos
Esféricos / elipsoidales / cilíndricos / dolioliformes
14. Frecuencia de los heterocitos
Poco frecuentes / abundantes
15. Forma de los acinetos
Esféricos / ovals / ampliamente ovals / elipsoidales / cilíndricos / sección hexagonal

16. Ornamentación de acinetos

Liso / espinoso / rugoso

17. Posición acineto – heterocito

Cercanos / lejanos / juntos

18. Cadena de acinetos

No seriada / biseriada / multiseriada

19. Color de la epispora

Hialina /

20. Color de la exospora

Obscura /

21. Endospora

Parda /

22. Diámetro de los tricomas (μm)

23. largo de las células (μm)

24. Relación de las células

25. Diámetro de los heterocitos (μm)

26. Largo de los heterocitos (μm)

27. Relación de los heterocitos

28. Diámetro de los acinetos (μm)

29. Largo de los acinetos (μm)

30. Relación de los acinetos

Anabaena Bory ex Bornet et Flahault 1886

Tricomas solitarios o en agrupaciones y matas, en suelo o en sustratos sumergidos (plantas, madera, sedimentos, etc.), isopolares, compuestos de una fila de células, sin ramificación, con heterocitos intercalares (excepcionalmente apicales), con constricciones en los septos; estructura metamérica de los tricomas siempre presente (los heterocitos se desarrollan solitarios e intercalares a una cierta distancia entre sí); origen paraheterocítico de los acinetos. Células cilíndricas con forma de barril o más cortas que anchas, con o sin aerotopos. Células apicales alargadas, cónicas, redondeadas o esféricas, no vacuolizadas. Heterocitos esféricos, ovales o cilíndricos. Acinetos esféricos, ovales o cilíndricos, solitarios o en hileras, intercalares, cercanos a los heterocitos. La división celular después del crecimiento, sin zonas meristemáticas. Reproducción por hormogonios y acinetos. Sin vainas firmes, pero a veces con envolturas mucilaginosas difluentes.

Novelo 1985

1.1 ANABAENA AEQUALIS

Estado actual de la especie.

Anabaena aequalis Borge 1907

1) Ortega, 1984; 2) Kantz y Bold, 1969; 3) Mendoza, 1985:<3>; 4) Mora, 2004) <3,6>;
5) Behre, 1956:<5>;

1) Edo. de México; 4) Lago Chapala, Jalisco, Michoacán, MÉXICO; 5) Bremen,
ALEMANIA;

1,3,4,5) lagos; 1,3,4) planctónica; 1.3) epífita;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Anabaena aequalis según Geitler 1930

37. *Anabaena aequalis* Borge, Ark. Bot. 1906.

Trichome zu einem blaugrünen Lager vereinigt, gerade, ohne Gallerthüllen. Zellen kurz, tonnenförmig, $4,5-5,5\mu$ breit. Endzelle abgerundet. Heterocysten länglich, $4,5-5,5\mu$ breit, $6,5-10,5\mu$ lang. Dauerzellen einzeln oder zu zweien, von den Heterocysten entfernt, zylindrisch, $5-7\mu$

breit, $21-41\mu$ lang, mit glatter, farbloser Außenschicht. — In stehenden Gewässern, zwischen Wasserpflanzen.

Zu dieser Art gehört wohl *A. saaremaaënsis* Skuja (Acta Horti Bot. Univ. Latv. 4, S. 17, Taf. 1, Fig. 15, 1929). Die Unterschiede sind: Heterocysten $5-7\mu$ breit, $8-14\mu$ lang. Dauerzellen bis zu 4, $7-11\mu$ breit, $15-46\mu$ lang, mit glatter oder fein punktierter Außenschicht. — Insel Saaremaa (Lettland).

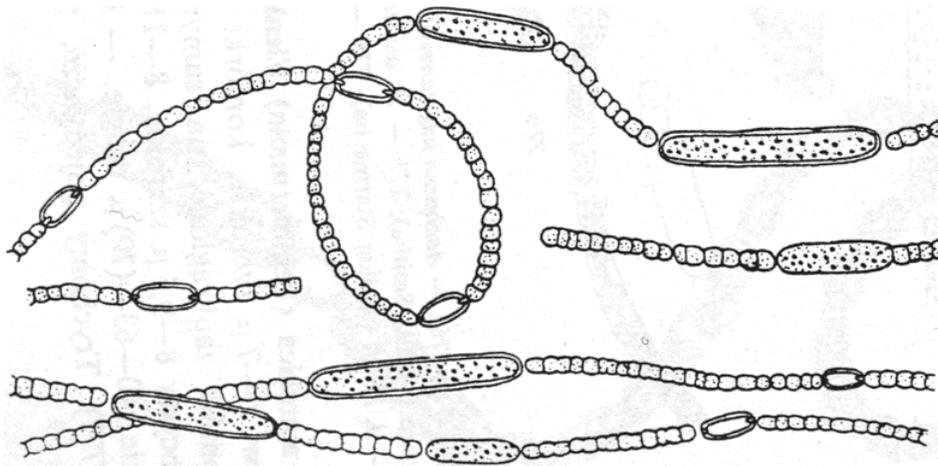
Möglicherweise ist *A. aequalis* + *A. saaremaaënsis* mit *A. inaequalis* identisch.

Anabaena aequalis según Starmach 1966

43. *Anabaena aequalis* Borge (rys. 780—783). Trychomy zebrane w niebieskozielone kolonie, zwykle proste, bez pochw, 4,5—5,8 μ szerokie. Komórki krótko beczułkowate, na szczytach trychomów zaokrąglone. Heterocysty wydłużone, 4,5—5,8 μ szerokie, 6,5—10,5 μ długie. Spory cylindryczne z gładkimi błonami, 5—7 μ szerokie,

24—41 μ długie, pojedyncze lub po dwie razem umieszczone z dala od heterocyst.

Występuje w wodach stojących wśród roślin podwodnych albo na przedmiotach zanurzonych w wodzie. Europa.



Anabaena aequalis (według Kossinskiej)
Starmach 1966

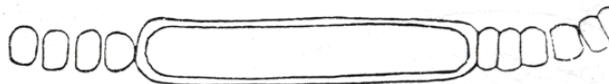
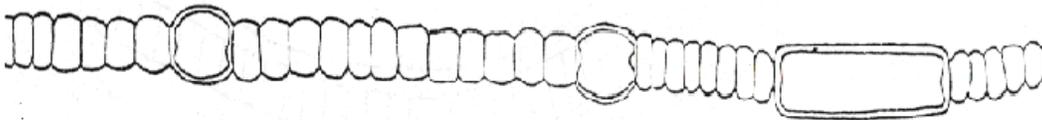
Anabaena aequalis según Prescott 1962

Anabaena aequalis Borge 1907, p. 65

Pl. 115, Figs. 1, 2

Trichomes straight, forming a small plant mass, or scattered among other algae; cells somewhat quadrate or barrel-shaped, (4.5)–5.5–7.5 μ in diameter, 7.6–8.5 μ long; heterocysts ovate to sub-cylindric, (5.5)–8 μ in diameter, (10)–13–(15.2) μ long; gonidia cylindrical, remote from the heterocysts, the wall smooth and colorless, 5–7.6 μ in diameter, (21)–35–41–(49.4) μ long.

Tycho planktonic; intermingled with other algae in shallow water in *Sphagnum* bogs. Wis.



Anabaena aequalis Borge
Prescott 1962

1.2 ANABAENA AFFINIS

Estado actual de la especie

Anabaena affinis Lemmermann 1808

1) Ortega, 1984; 2) Mendoza, 1985:<3>; 3) Whitford y Schumacher, 1963:<3,6>; 4) Whitford, 1958:<3,6>; 5) Whitford, 1943:<3>; 6) Mora, 2004) <3,6>;

1,2) Edo. de México; 1) Oaxaca; 6) Lago Chapala, Jalisco, Michoacán, MÉXICO; 3,4,5) North Carolina, EU;

1) lagunas, manantiales; 1,3) rios; 2,4,6) lagos; 4) estanques; 5) charcos; 1,2,4,5,6) planctónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Anabena affinis según Geitler 1930
= *Anabaena catenula*, Geitler 1930

Syn.: *Anabaena affinis* Lemm., Abh. Nat. Ver. Bremen 14,
S. 261, Taf. 1, Fig. 13, 12, 16, 17.

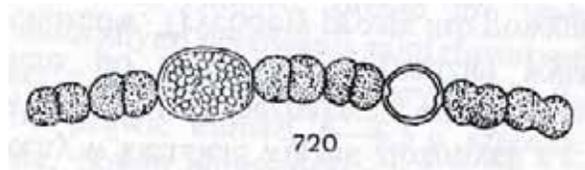
Trichome einzeln oder zu einem Lager vereinigt, mit
21(—27) μ weiter Gallerthülle. Zellen 6—8 μ breit, meist mit
Gasvakuolen. Dauerzellen 9,5—12 \times 26(—30) μ . — Nord-
deutschland, Lettland.

G. M. SMITH fand in Nordamerika eine Form mit 5—6 μ
breiten Zellen.

Anabaena affinis según Starmach 1966

8. *Anabaena affinis* Lemmermann (Incl. *A. Viguieri* Denis et Frémy) (rys. 720—722). Plechy w kształcie wiązek złożonych z równoległe ułożonych trychomów, otoczonych bezbarwną, rozplywającą się galaretką, widoczną dopiero po zabarwieniu, rzadziej występują w postaci pojedynczych trychomów. Trychomy proste lub powyginane, wszędzie równo szerokie. Komórki beczułkowate lub kuliste, oliwkowozielone lub jasno szaroniebieskie, z wodniczkami gazowymi, na szczytach trychomów zaokrąglone, (3)—5—8,5—(9) μ szerokie, 4—8,5—(11?) μ długie. Heterocysty pojedyncze, interkalarne, kuliste, 5—9—(10) μ średnicy. Spory pojedyncze lub po dwie, rozwijają się bez związku z heterocystami, szeroko owalne do prawie cylindrycznych (niekiedy po utrwaleniu w zarysie sześcioboczne), (11)—15—23,5—(30) μ długie, (7?)—10,5—16—(17) μ szerokie. Rozmnażają się przez rozpad plech, podział trychomów oraz za pomocą hormogoniów i spor.

Występuje pospolicie w planktonie stawów i jezior od wiosny do jesieni.



Anabaena affinis (według Smitha)
Starmach 1966



Anabaena affinis (według Nygaard)
Starmach 1966

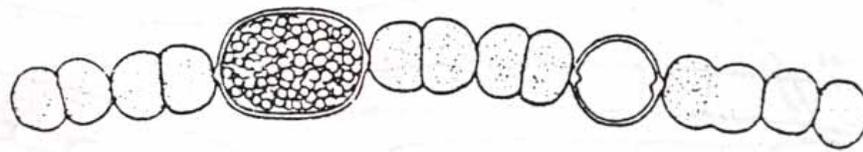
Anabaena affinis según Prescott 1962

Anabaena affinis Lemmermann 1898a, p. 261

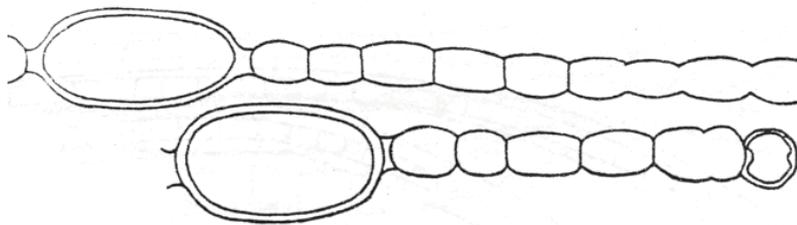
Pl. 115, Figs. 10, 14, 15

Trichomes straight or flexuous, solitary and free-floating, either planktonic or intermingled with other algae in the littoral flora, inclosed in a thin, wide, mucilaginous sheath (often indistinct); cells spherical to spheroidal with either homogeneous contents or with pseudovacuoles, especially the latter when plants are solitary in the plankton, 5–6–(7) μ in diameter; heterocysts spherical, slightly larger than the vegetative cells, 7.5–10 μ in diameter; gonidia usually short-cylindric, sometimes broadly ovate and truncately rounded at the poles, scattered, solitary, 9.5–12 μ in diameter, 17–24–(26) μ long.

Rare to common in euplankton and tychoplankton of several lakes. Mich., Wis. .



Anabaena affinis Lemmerman (redrawn from Smith)
Prescott 1962



Anabaena affinis Lemmermann
Prescott 1962

1.2 ANABAENA AMBIGUA

Estado actual de la especie.

Anabaena ambigua Rao 1937

1) Guarrera, et al., 1968:<4>; 2) Margain, 1981:<4,6>; 3) Margain, 1989:<3,6>; 4) Komárek, 2005b:<4,6>;

1) Buenos Aires, ARGENTINA; 2,3) Edo. de México, MÉXICO; 4) CUBA; INDIA;
1) lagos; 2,3) charcos; arrozales; 1,2) plánctica; 2,4) perifítica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Anabaena ambigua según Desikachary 1959

B. *Anabaena ambigua* Rao, C. B.

A new species of *Anabaena* (*Anabaena ambigua* sp. nov.), Proc. Indian Acad. Sci., B, 5: 101, figs. 1, 2, 1937.

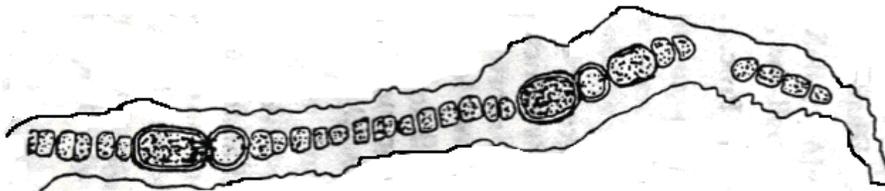
= *Wolleea ambigua* (Rao) Singh, R. N., Ann. Bot., Lond., n. s. 6: 606, 1942.

Pl. 76, Fig. 2

Trichomes free or completely enclosed in a mucilaginous envelope or sheath; in the latter case occurring singly or in group; trichomes without sheaths free-floating, ensheathed trichomes free-floating or attached to host by one end, generally occurring single, but occasionally in dense clusters; sheath usually firm, hyaline, with smooth or rough outline; usually 300–500 μ (rarely up to 1 mm) long, 10–50 μ broad; trichomes straight, or bent, usually slightly tapering at the ends, with end cells having rounded apices; usually 250–300 μ long, sometimes longer; cells barrel-shaped with deep constrictions at the joints, septa indistinct, 4.9–6.6 μ broad, 3.5–5 μ long, cell contents deep blue-green, and coarsely granular; heterocysts at intervals, almost spherical, sometimes with slightly flattened ends, usually broader than the cells, 6.4–9 μ (rarely up to 10 μ) in diam.; spores formed in free trichomes as well as in those enclosed in a sheath one on each side of the heterocyst, usually ellipsoidal, sometimes cylindrical, with rounded ends or occasionally flattened ends, 8.4–10.9 μ broad and 13.3–16.2 μ long, exospore thick and hyaline, endospore thin and transparent.

Free-floating or attached to submerged plants in a pond, Benaras (Rao, *loc. cit.*); paddy-fields in U.P. and Bihar (Singh, R. N., 1942d, 743), in rice-field soil from Siwait near Allahabad (Mitra, 1951, 359).

Singh, R. N. (1942b) transfers this species to *Wolleea* as *W. ambigua* (Rao) Singh on account of the presence of sheath around the trichomes. The habit of one or more filaments getting enclosed in a mucilaginous sheath is commonly found in a number of species of *Anabaena* and it would be unrealistic to transfer all these forms to *Wolleea*. The essential character of *Wolleea* is the presence of finger-like thalli which grow attached erect and this is not seen in these different species and Geitler (1942, p. 184) and Fritsch (1945, p. 825; 1949, 151–153) are against such a transfer.



A. ambigua Rao, G.B. (after Rao)
Desikachary, 1959

1.4 ANABAENA AZOLLAE

Estado actual de la especie

Anabaena azollae Strasburger

1) Canini, et al., 1992:<3>; 2) Guarrera, et al., 1968:<4>; 3) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 4) Whitford, 1943:<3>; 5) Espinoza, et al., 1985; 6) Bai et al, 1985;
1) ITALIA, CHINA; 2,3) Buenos Aires; 3) Córdoba, ARGENTINA; 4) North Carolina, EU; 5) D.F., MÉXICO;
1,2,4,5) simbionte de Azolla en lagos; 5) suelos de arrozales; 1,2,4,5) simbiótica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Anabaena azollae según Frémy 1929

19. *Anabaena Azollae* Strasb., Bot. Prakt., p. 352, fig. 124, 1884.

Trichomes nus, droits ou anguiformes, solitaires ou agrégés en petit nombre, érugineux, épais de 5 μ environ ; articles subsphériques ou ellipsoïdaux, ayant jusqu'à 8 μ de long, à contenu bleu-verdâtre ; hétérocystes ovales, plus gros que les articles végétatifs, ayant jusqu'à 10 μ de long, de couleur olivâtre ; spores inconnues. — (Fig. 308 bis).

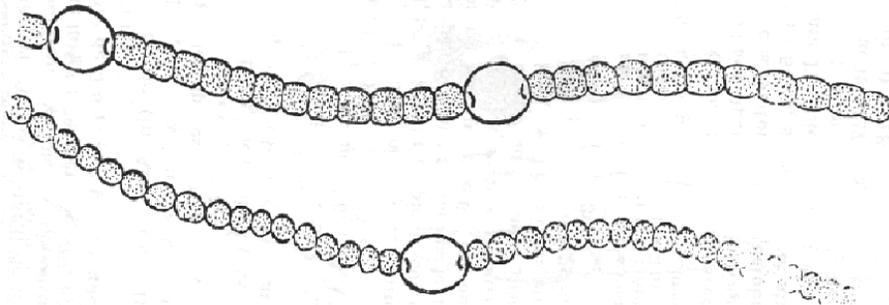
Hab. : intérieur des tissus des *Azolla*.

Distr. géogr. : Europe ; Amérique du Nord.

Afrique : Congo belge (De Wilde man) ; Afrique orientale portugaise, dans le Zambéze, 20 août 1901 (Le Testu ! loc. inéd.).

Afrique équatoriale française : à rechercher.

Les frondes d'*Azolla*, provenant de cette dernière région, que j'ai examinées, ne renfermaient pas d'*Anabaena* au moment de leur récolte.



Anabaena azollae
Frémy 1929

Anabaena azollae según Geitler 1930

19. *Anabaena Azollae* Strasb., Bot. Prakt., p. 352, fig. 124, 1884.

Trichomes nus, droits ou anguiformes, solitaires ou agrégés en petit nombre, érugineux, épais de 5 μ environ ; articles subsphériques ou ellipsoïdaux, ayant jusqu'à 8 μ de long, à contenu bleu-verdâtre ; hétérocystes ovales, plus gros que les articles végétatifs, ayant jusqu'à 10 μ de long, de couleur olivâtre ; spores inconnues. — (Fig. 308 bis).

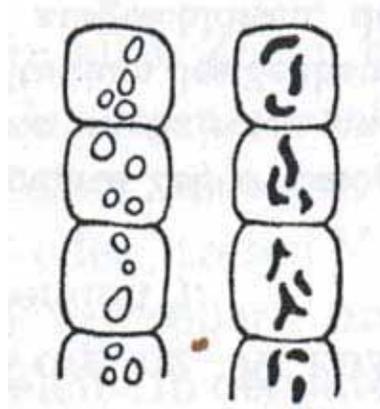
Hab. : intérieur des tissus des *Azolla*.

Distr. géogr. : Europe ; Amérique du Nord.

Afrique : Congo belge (De Wildeman) ; Afrique orientale portugaise, dans le Zambéze, 20 août 1901 (Le Testu ! loc. inéd.).

Afrique équatoriale française : à rechercher.

Les frondes d'*Azolla*, provenant de cette dernière région, que j'ai examinées, ne renfermaient pas d'*Anabaena* au moment de leur récolte.



Anabaena azollae
Geitler 1930

Anabaena azollae según Tilden 1910

358. *Anabaena azollae* Strasburger. Das Botanische Practicum. 352. f. 124. 1884. De Toni. Syll. Algar. 5: 457. 1907.

Tilden. American Algae. Cent. II. no. 170. 1896; List of Fresh-Water Algae collected in Minnesota during 1896 and 1897. Minn. Bot. Studies. 2: 27. 1898. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 16. no. 754. 1900.

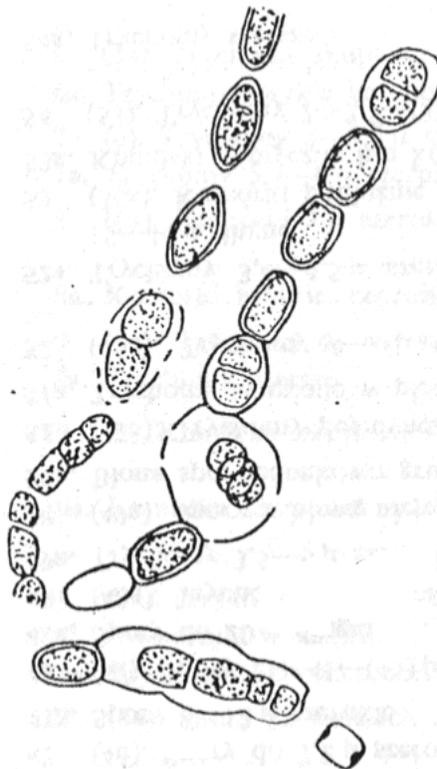
Sheaths not present; trichomes snake-like in shape, aggregated in small bundles; cells 5 mic. in diameter, 8 mic. in length, usually somewhat spherical or ellipsoidal, cylindrical, with rotund apices; heterocysts up to 10 mic. in diameter, oval, easily distinguished from the olive contents and polar nodules ("cellulose buttons"); cell contents lead-colored-green; gonidia unknown.

Minnesota. In chambers in the leaves of *Azolla caroliniana*. University Plant House, Minneapolis. September 1896. (Tilden). California. Endophytic in *Azolla caroliniana*, growing in pools in the bed of Los Angeles River, Los Angeles. November 1900. (Monks).

Anabaena azollae según Starmach 1966

1. *Anabaena azollae* Strasburger (rys. 710). Trychomy 4—5,5 μ szerokie, różnorodnie powyginane albo prawie proste, bez pochw, tworzące drobne kłębki niebieskozielone. Komórki cylindryczne z zaokrąglonymi końcami, 5—9,5 μ długie, na szczycie trychomów owalnie stożkowate, 2,7 μ szerokie i ok. 4 μ długie. Heterocysty do 9,5 μ szerokie i do 11,5 μ długie. Spory owalne, podłużne lub eliptyczne, szersze niż komórki wegetatywne.

Występuje jako endofit w przestworach powietrznych azolli (*Azolla coraliniana*) rosnących w ogrodach botanicznych.



Anabaena azollae według Friitscha
Starmach 1966

Anabaena azollae según Prescott 1962

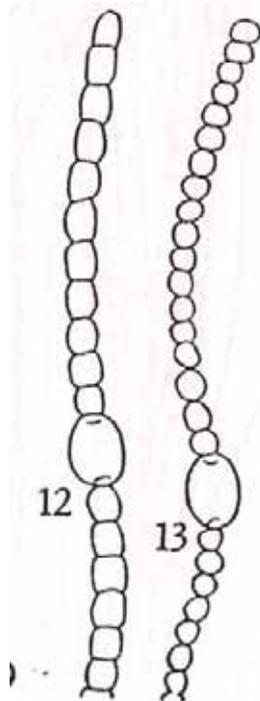
Anabaena Azollae Strasburger 1884, p. 352

Pl. 115, Figs. 12, 13

Trichomes straight or coiled, often in small clusters but more frequently solitary, inhabiting the tissues of *Azolla*; cells subglobose to ellipsoid, the contents granular, 4–5 μ in diameter, 6–8–(9.5) μ long; heterocysts ovate, 6–9.5 μ in diameter, 9–10–(11.5) μ long; gonidia not known.

The lack of gonidia in these plants makes their identification questionable. It is possible that they are only a sterile condition of a free-living species called by another name.

In the tissues of *Azolla*; shallow water and sloughs. Wis.



Anabaena azollae Strasburger (12, redrawn from Frémy)
Prescott 1962

1.5 ANABAENA CIRCINALIS

Estado actual de la especie

Anabaena circinalis (Kützing) Rabenhorst ex Bornet et Flahault

1) Daily y McCormick, 1952:<3>; 2) Guarrera, et al., 1968:<4>; 3) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 4) Werner, 1988:<4>; 5) Whitford y Schumacher, 1963:<3,6>; 6) Whitford, 1958:<3,6>; 7) Chang, 1989:<4,6>; 8) Whitford, 1943:<3>; 9) Mora, 2004) <7,6>; 10) Bicudo y Martau, 1974:<3>; 11) Acleto et al., 1978:<3>; 12) Cassie, 1974:<3>;

1) Indiana; 5,6,8) North Carolina, EU; 2) Buenos Aires; 3) Córdoba, ARGENTINA; 4) Rio Grande do Sul, BRASIL; 7) Hidalgo; 9) Lago Chapala, Jalisco, Michoacán, MÉXICO; 11) Lima, La Libertad, PERÚ; 12) NUEVA ZELANDA; 1,2,4,6,9,12) lagos; 5) corrientes; 6) estanques; 7) presas; 8) charcos; 1,2,4,6,7,8,9,12) planctónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Anabaena circinalis según Desikachary 1959

21. *Anabaena circinalis* Rabenhorst ex Born. et Flah.

Algen Eur. Exs., no. 209, 1852; Fl. Eur. Alg., 2: 183, 1865; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 230, 1888; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 443, 1907; Geitler, Kryptogamenflora, 981, fig. 572a, 1932; Frémy, Cyano. cotes d'Eur., 184, pl. 61, fig. 3, 1933.

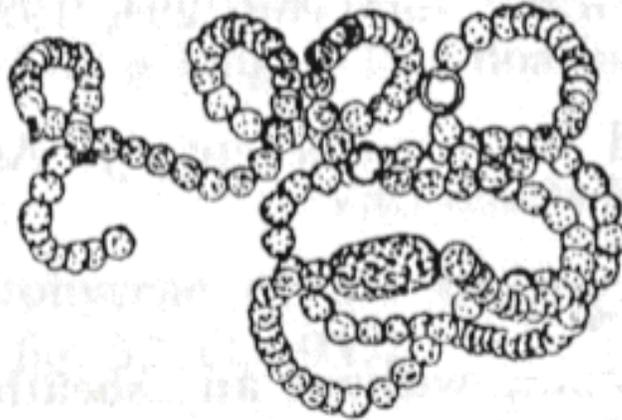
= *A. circinalis* (Kütz.) Hansg., Öst. bot. Zeitschr., 34: 390, pl. 1, figs. 12-14, 1884.

= *A. flos-aquae* var. *circinalis* Kirchn., Kryptogamenflora von Schlesien, 2(1): 235, 1878.

Thallus frothy, floating; trichome mostly circinate, seldom straight, mostly without a sheath, 8-14 μ broad; cells barrel-shaped or spherical, somewhat shorter than broad, with gas-vacuoles; heterocysts subspherical, 8-10 μ broad; spores cylindrical, sometimes curved, ends rounded, 16-18 μ broad up to 34 μ long, ordinarily away from the heterocyst epispore smooth and colourless (Pl. 77, fig. 2).

Plankton in standing waters, Bengal (Biswas, 1927, 51).

Anabaena circinalis Rabenh., (1865) was first described as *Cylindrospermum circinalis* Rabenh. Kützing (1945) has similarly described a *Cylindrospermum circinalis* which Hansgirg (1884) transferred to *Anabaena*. *Anabaena hassallii* (Kütz.) Wittr., (1882) (= *Cylindrospermum hassallii* Kütz. 1849), is often included in *Anabaena circinalis* Rabenh. *Anabaena circinalis* Rabenh. has been accepted by Bornet and Flahault (1888), and their circumscription of the species to include all the other species is generally accepted. Elenkin (1938, p. 738; also Lemmermann, 1910, p. 186) however recognises *Anabaena hassallii* (Kütz.) Wittr., and includes under it *Anabaena circinalis* Rabenh., and also recognises *A. circinalis* (Kütz.) Hansg. as an independent species.

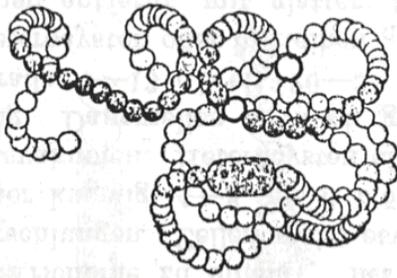


Anabaena circinalis Rabenh. (after Smith).
Desikachary, 1959

Anabaena circinalis según Geitler 1930

26. *Anabaena circinalis* Rabenh., Alg. Eur., Nr. 209, 1852.
non *A. circinalis* (Kütz.) Hansg., in LEMMERMANN, Krypt.-Fl.,
und GEITLER, Süßw.-Fl.
Syn.: *A. Hassallii* (Kütz.) Wittr., Alg. exsicc. fasc. 21, S. 56;
Bot. Not., S. 58, 1882.
Exsikk.: RABENH., Alg. Eur., Nr. 209, 470, 2065; WITTR.-
NORDST., Alg. exsicc., Nr. 496; HAUCK-R., Phyc. univ., Nr. 332.

Lager flockenförmig. Trichome meist kreisförmig, seltener gerade, meist ohne sichtbare Gallerthülle, 8—14 μ breit. Zellen tonnenförmig-kugelig, etwas kürzer als breit, mit Gasvakuolen. Heterocysten fast kugelig, 8—10 μ breit. Dauerzellen zylindrisch,

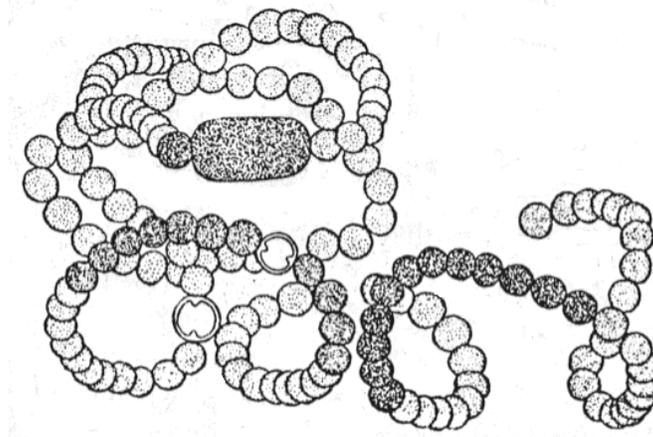
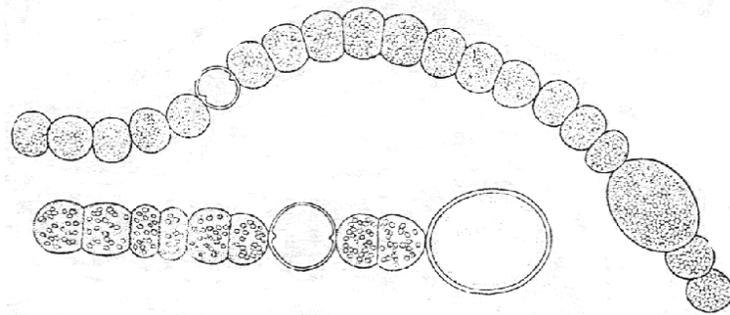


manchmal gebogen, an den Enden abgerundet - abgestutzt, 16—18 μ breit, bis 34 μ lang, mit glatter farbloser Außenschicht. — In stehenden Gewässern, oft Wasserblüten bildend (Europa, Nordamerika, Kleinasien). — Fig. 572a.

Geitler 1930

Anabaena circinalis según Tiffany y Britton 1952

1. *Anabaena circinalis* (Kuetzing) Rabenhorst. Cells 8-14 μ in diameter, spherical or oblate, usually with pseudovacuoles; heterocysts 8-10 μ in diameter, spherical or nearly so; akinetes 16-18 \times 26-30 μ , cylindrical or somewhat curved, usually remote from the heterocysts; trichomes free-floating, rarely solitary (curved or sigmoid), generally twisted into floccose aggregates. Pl. 98, figs. 1129, 1130.



Anabaena circinalis
Tiffany y Britton 1952

Anabaena circinalis según Tilden 1910

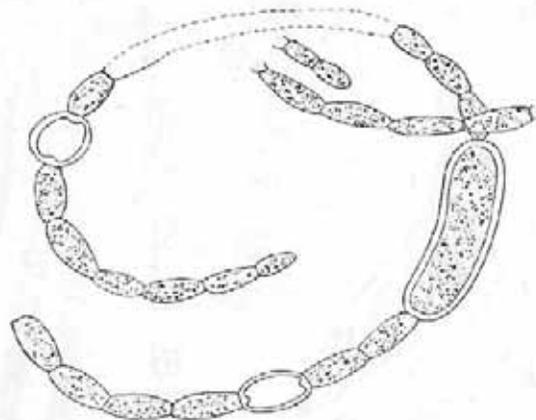
351. *Anabaena circinalis* Rabenhorst. Alg. Eur. Exsicc. no. 209. 1852.
Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII.
7: 230. 1888. De Toni. Syll. Algar. 5: 443. 1907.
Wood. Contr. Hist. Fresh-Water Algae North America. 38. pl. 3. f.
5. 1874. (*A. gigantea* Wood). Farlow. Notes on Fresh-Water Algae.
Bot. Gaz. 8: 225. 1883. (*A. flos-aquae circinalis* Kirchn.). Arthur.
Some Algae of Minnesota supposed to be Poisonous. Bull. Minn. Acad.
Nat. Sci. 2: (App.) 1-12. 1883. Bennett. Plants of Rhode Island. 114.
1888. Saunders. Protophyta-Phycophyta. Flora of Nebraska. 18. pl. 1.
f. 12. 1894. Tilden. List of Fresh-Water Algae collected in Minnesota
during 1894. Minn. Bot. Studies. 1: 236. 1895. Jackson and Ellms. On
Odors and Tastes of Surface Waters, with Special Reference to *Anabaena*,
a Microscopical Organism found in Certain Water Supplies of Massachu-
setts. Review Am. Chem. Research. 8: 410. 1897. Nelson. Observations
upon some Algae which cause "Water Bloom." Minn. Bot. Studies. 3: 56.
pl. 14. f. 2. 1903. Moore and Kellerman. A Method of Destroying or Pre-
venting the Growth of Algae and Certain Pathogenic Bacteria in Water
Supplies. U. S. Dept. Agric. Bureau of Plant Industry. Bull. 64. 20. 1904.
Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 27. no. 1308. 1906.
Buchanan. Notes on the Algae of Iowa. Proc. Iowa Acad. Sci. 14: 12. 1908.

Plate IX. fig. 15.

Plant mass frothy; sheaths often not present; trichomes 8-14 mic. in diameter, usually circinate, sometimes straight; cells a little shorter than the diameter, spherical compressed; heterocysts 8-10 mic. in diameter, somewhat spherical; gonidia 16-18 mic. in diameter, up to 30 mic. in length, curved, oblique or cylindrical, the younger ones somewhat spherical, usually remote from the heterocysts; wall of gonidium smooth, colorless.

Massachusetts. Horn Pond, Woburn; South Framingham, November 1882. (Farlow). Ludlow Reservoir, Springfield. Fall of 1895. (Jackson and Ellms). Forming a scum on a small pond. Medford. June 1906. (Collins).

Rhode Island. Providence. (Lathrop). R. W. Park. (Bennett). New York. Lake Quana Lake. (Wolle). Pennsylvania. Floating upon a brick pond, forming a part of a thick, dirty green, "pea-soup" colored, almost pulverulent scum. (Wood). District of Columbia. Washington. (Moore and Kellerman). Minnesota. Lake Tetonka, Waterville. 1882. (Arthur). Floating in a pond. Union Park, Minneapolis. August 1882. (Butler). Floating in large quantities at edge of lake. Lake Calhoun, Hennepin County. October 1894. (Tilden). Spring Park, Lake Minnetonka. October 1901. (Nelson). Iowa. Very common in the lakes. East Okoboji Lake; Upper Gar Lake. October 1904. (Buchanan). Nebraska. Gives a bluish green color to stagnant water, or in age forms a blue-green scum on the surface. (Saunders).



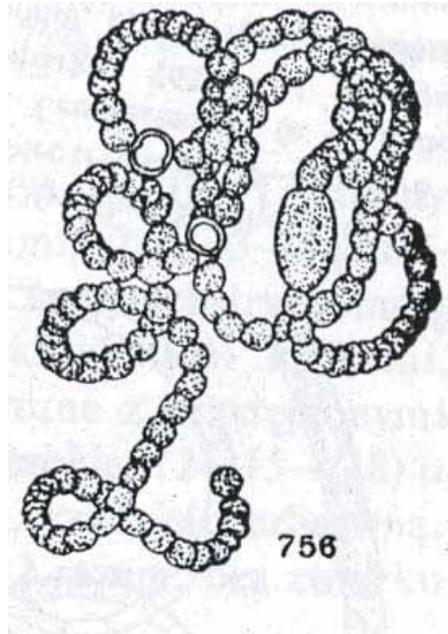
Anabaena circinalis
Tilden 1910

Anabaena circinalis según Starmach 1966

32. *Anabaena circinalis* Rabenhorst (*A. circinalis* [Kütz.] Hansgirg, *A. Hassalii* [Kütz.] Wittrock) (rys. 756—759). Trychomy powyginane, regularnie lub nieregularnie spiralne, niekiedy prawie proste, 8—11—(14) μ szerokie, bez pochwy galaretowatej lub z rozplywającą się galaretką, wolnoplujące, pojedyncze lub skupione w bezkształtne kłębki. Komórki kuliste lub beczułkowate, z wodniczkami gazowymi. Heterocysty interkalarne, pojedyncze, kuliste lub szeroko owalne, (6,5)—9—12 μ średnicy. Spory podłużnie owalne lub cylindryczne, 15—21 μ szerokie, 20—28 μ długie.

Występuje pospolicie w planktonie wód stojących.

Gatunek zmienny co do wymiarów szerokości i kształtów nici oraz wielkości spor.



Anabaena circinalis (według Smitha)
Starmach 1966

Anabaena circinalis según Prescott 1962

Anabaena circinalis Rabenhorst 1852, p. 209

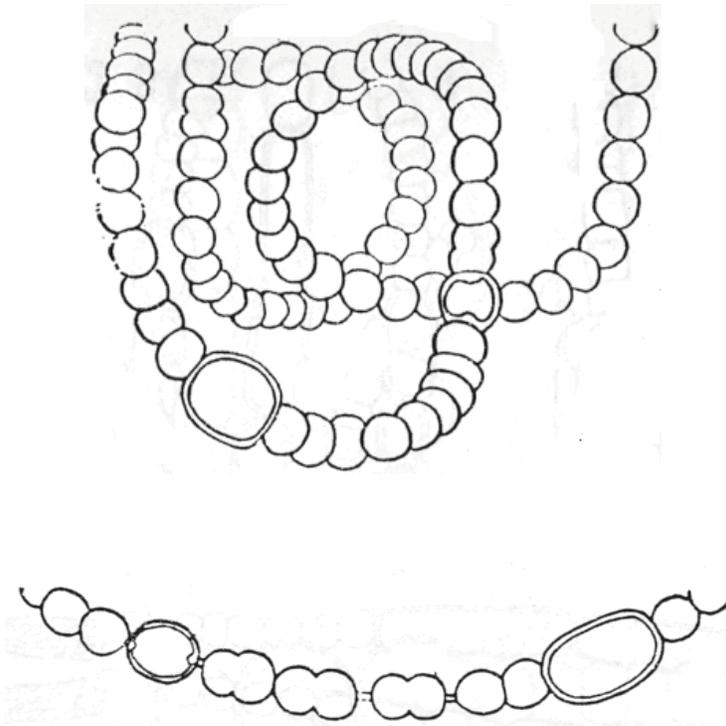
Pl. 116, Figs. 1, 2

Trichomes planktonic, flexuous and contorted; solitary or entangled to form floating clots which are easily visible to the unaided eye. Cells spherical or depressed-globose from contact; 8–12–(14) μ in diameter. Heterocysts spherical or compressed, 8–10 μ in diameter. Conidia remote from the heterocysts, rarely adjacent; cylindric, straight or curved; (14)–16–18 μ in diameter, 22–30–(32) μ long.

This species is very common and widely distributed. It is often found associated with *A. spiroides* in the plankton of hard water lakes. These two species, together with *Microcystis aeruginosa* and *Gloeotrichia echinulata*, are conspicuous components of water blooms during late summer periods.

Anabaena circinalis may be differentiated from *A. spiroides* by the shape of the spore when in the reproductive condition, by the lack of regularity in the twisting of the trichome, and by the size of the cells in the vegetative state.

Mich., Wis.



Anabaena circinalis Rabenhorst
Prescott 1962

1.6 ANABAENA CYLINDRICA

Estado actual de la especie

Anabaena cylindrica Lemmermann

1) Samano, 1948:<4>; 3) Ortega, 1984; 2) Kantz y Bold, 1969; 4) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 5) Acleto et al., 1978:<3>; 6) Behre, 1961:<5>;
1,3) Tuxtepec-Oaxaca, MÉXICO; 2) Texas, EU; 4) Buenos Aires, ARGENTINA; 5) Puno, PERÚ; 6) ALEMANIA;
1,3) pantano, 2) suelo; 6) rios;
6) metafiton;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Anabaena cylindrica según Geitler 1930

13. *Anabaena cylindrica* Lemm., Ber. Biol. Stat. Plön 4, S. 186, Fig. 1, 1896.

Trichome zu einem dünnen, lebhaft blaugrünen Lager vereinigt, meist gerade und parallel gelagert, ohne deutliche Gallerthüllen. Zellen fast quadratisch oder zylindrisch, mit abgerundeten Enden, $3-4 \mu$ breit, $3-5 \mu$ lang. Endzelle abgerundet-kegelig. Heterocysten fast kugelig, länglich oder fast zylindrisch, mit Gallerthülle¹⁾, 5μ breit, $6-8 \mu$ lang. Dauerzellen zu beiden

¹⁾ LEMMERMANN schreibt: „innerhalb einer farblosen Zelle liegend“; dies ist offenbar eine irrtümliche Interpretation.

Seiten der Heterocysten, einzeln oder zu 2—4, abgerundet-zylindrisch, 5μ breit, $16-30 \mu$ lang, mit glatter, farbloser Außenschicht. — Im Ausgrabensee (Ost-Holstein), freischwimmend oder an Wasserpflanzen festsitzend. — Fig. 565.

var. *marchica* Lemm., Hedwigia, S. 168, 1903.

Trichome mit deutlicher, $6-8 \mu$ dicker Gallerthülle. Zellen abgerundet-zylindrisch oder fast ellipsoidisch, 4μ breit, $5-7 \mu$ lang. Heterocysten abgerundet-zylindrisch, $5,5 \mu$ breit, $8-11 \mu$ lang, ohne Gallerthülle¹⁾. Dauerzellen meist einzeln, $7-8 \mu$ breit, $21-28 \mu$ lang. — Vorkommen wie bei der typischen Art, in norddeutschen Seen.

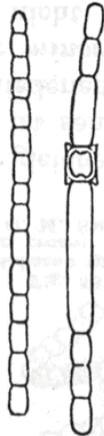


Fig. 565.
Anabaena cylindrica,
steriles Trichom und
Trichom mit reifer und
junger Dauerzelle. Nach
LEMMERMANN.

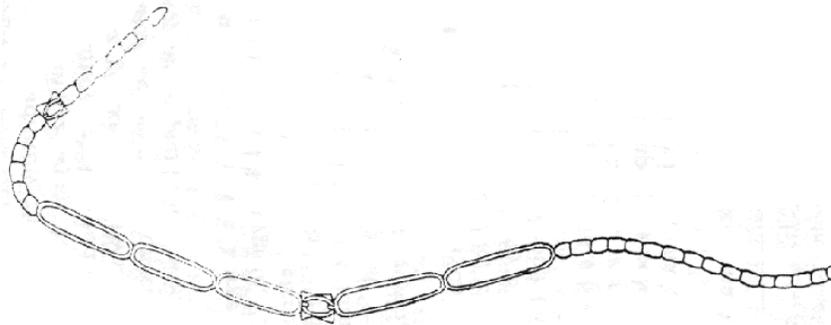
Geitler 1930

Anabaena cylindrica según Starmach 1966

25. *Anabaena cylindrica* Lemmermann (rys. 746). Tworzy cienkie błonki, jasno niebieskozielone. Trychomy najczęściej proste, równoległe ułożone, bez wyraźnej pochwy, 3—4 μ szerokie. Komórki prawie kwadratowe albo cylindryczne, z zaokrąglonymi końcami, 3—5 μ długie, na szczytach trychomów owalnie stożkowate. Heterocysty prawie kuliste, otoczone zwykle bezbarwną, czworoboczną otoczką galaretowatą, 5 μ szerokie, 6—8 μ długie. Spory cylindryczne, z zaokrąglonymi końcami i z gładką, bezbarwną błoną, ok. 5 μ szerokie, 16—30 μ długie, pojedyncze lub po 2—4 razem ułożone po obu stronach heterocyst.

Występuje pospolicie w wodach stojących. Tworzy skupienia osiadłe lub wolnopływające.

Gatunek rozpowszechniony, bardzo zmienny, tworzy liczne formy.



Anabaena cylindrica (według Kossinskiej)
Starmach 1966

1.7 ANABAENA FALLAX

Estado actual de la especie

Anabaena fallax Komárek et Komárková-Legnerová 2002

1) Komárek y Komárková, 2002:<4,8,6>; 2) Montejano et al., 2005:<3>;

1) D.F., 2) MÉXICO;

1) lago eutrófico, planctónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Anabaena fallax según Komárek y Komarkova 2002

Anabaena fallax Komárek et Komárková-Legnerová spec. nova (Fig. 18)

Water-bloom forming cyanoprokaryote, abundant in the largest eutrophic lake in Chapultepec Park, Mexico City (coll. 12 April 1993). It belongs to the planktic *Anabaena* species, which have solitary floating trichomes and aerotopated cells (subg. *Dolichospermum*), but has several curious features which resemble those of the genus *Anabaenopsis*: heterocytes sometimes develop intercalary in pairs, and sometimes occur in a terminal position after the trichome disintegrates.

However, it must be classified as an *Anabaena* species for the following reasons: (i) solitary heterocytes sometimes occur in a terminal position in disintegrated trichomes, but more commonly in an intercalary position; (ii) heterocytes develop intercalary, are usually solitary, only rarely in pairs, but never after mirror image asymmetrical division of two neighbouring cells (i.e., from two vegetative cells); (iii) heterocytes usually have two pores; (iv) trichomes disintegrate usually between two vegetative cells (Fig. 18d, arrows), or at heterocytes; after this second mode, terminal heterocytes appear (sometimes at both ends of a trichome), but the division between two intercalary heterocytes was never observed (in several cases the trichome disintegration in two heterocytes was found, which both remained at the end of one divided trichome – Fig. 18e).

Akinetes were not found, but the morphology of the trichomes is so specific that it defines this new species.

Description (Fig. 18): Trichomes solitary, free floating, more or less regularly coiled in very wide (48–76 μm) and low spirals, rarely slightly irregular; trichomes have cylindrical appearance, at cross walls slightly, but distinctly constricted, 5.2–6.0 μm wide, apical cells more or less cylindrical and widely rounded, or slightly narrowed and rounded. Cells cylindrical to barrel-shaped, more or less isodiametric or slightly longer than wide, with many small aerotopes. Heterocytes oval, uni- or bipored, hyaline, develop from intercalary or (rarely) apical cells, solitary or (rarely) in pairs, 7.2–8.4 \times 6.0–7.0 μm . Akinetes not observed. Trichomes commonly disintegrate between two vegetative cells, rarely at heterocytes.

Diagnosis: *Anabaena fallax* spec. nova. – Trichoma solitaria, libere natantia, plus minusve regulariter, rare irregulariter contorta, spirales 48–76 μm latae, ad dissepimenta paucim sed clare constricta, sine vaginibus, isopolares, 5.2–6.0 μm latae, cellulae apicales plus minusve cylindricae, late rotundatae. Cellulae cylindricae vel barriliformes, plus minusve isodiametricae vel paucim longior quam latae, aerotopis impletae. Heterocytiae oviales, uni- vel biporae, hyalinae, intercalares vel apicales, solitariae vel in duobus, 7.2–8.4 \times 6.0–7.0 μm . Akinetes not observatur. – Holotypus (iconotypus): figura nostra 18. – Habitatio: planktice in lacubus eutrophicis; locus classicus: Mexico, lacus artificialis in Chapultepec, Mexico D.F.

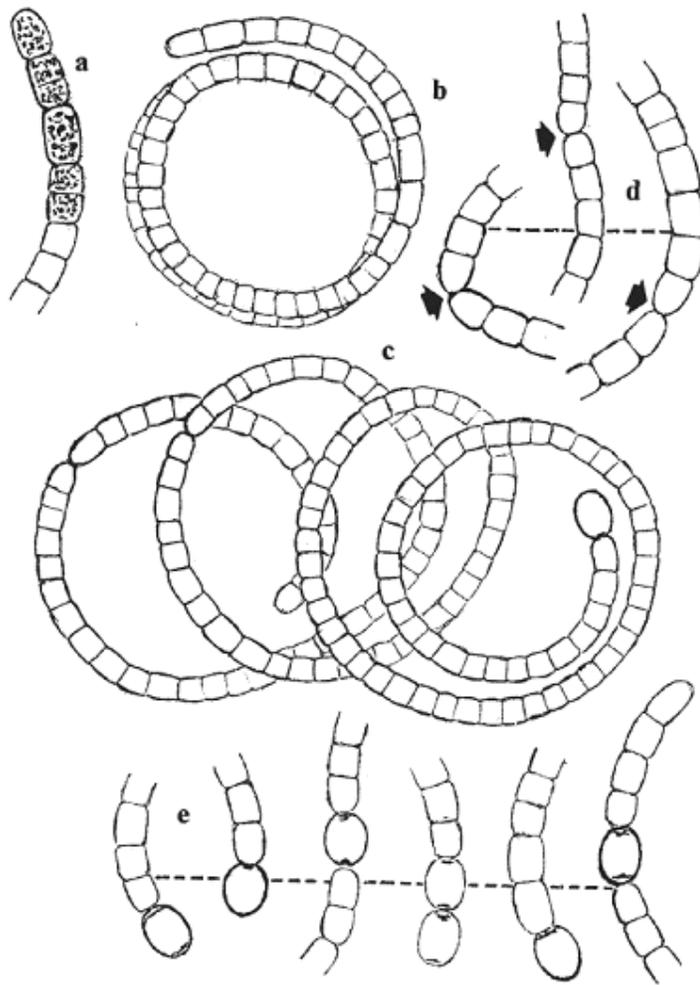


Fig. 18. – *Anabaena fallax* (iconotype): a – detail of filament end; b–c – typically coiled filaments; d – site of disintegration of trichomes between the vegetative cells; e – variability in form and position of uni- or bipored heterocytes. – Orig.

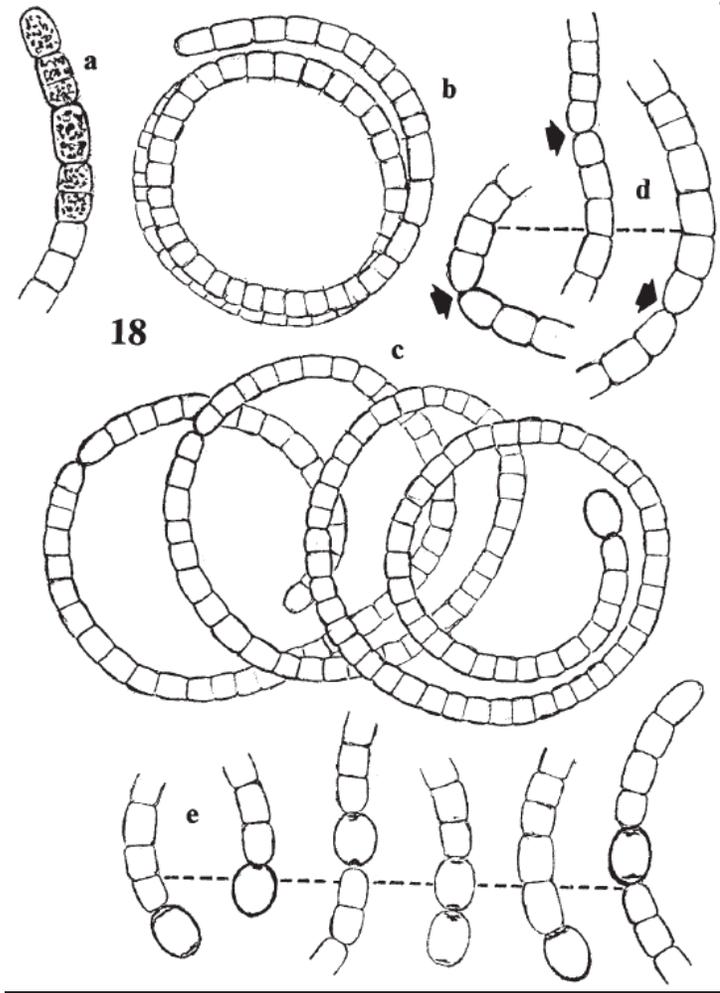


Fig. 18. – *Anabaena fallax* (iconotype): a – detail of filament end; b–c – typically coiled filaments; d – site of disintegration of trichomes between the vegetative cells; e – variability in form and position of uni- or bipored heterocytes. – Orig.

1.8 ANABAENA FERTILISSIMA

Estado actual de la especie

Anabaena fertilissima C.B. Rao

1) Prasad y Srivastava, 1968:<3,6>; 2) Schmitter-Soto et al., 2002<3>;

1) Uttar Pradech, INDIA; 2) Yucatán, MÉXICO;

1) suelos alcalinos; 2) cenotes; 1) edáfica; 2) planctónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Anabaena fertilissima según Desikachary 1959

6. *Anabaena fertilissima* Rao, C. B.

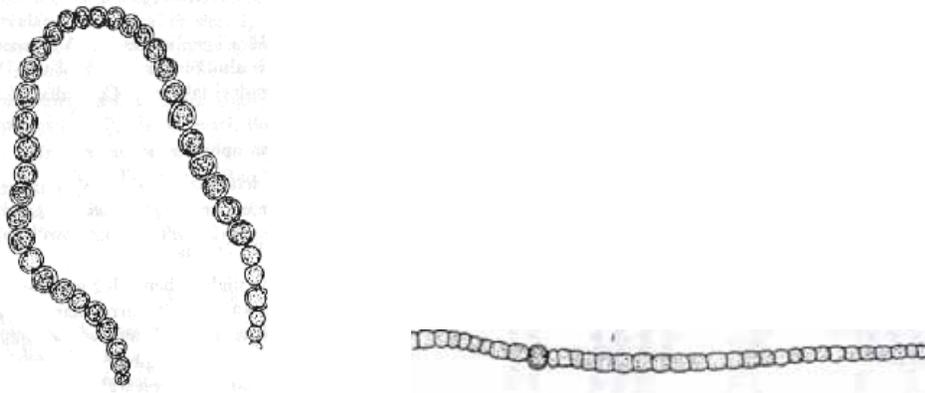
The Myxophyceae of the United Provinces, III, Proc. Indian Acad. Sci., B, 6: 363, fig. 6A-C, 1937b.

Pl. 74, Fig. 1

Trichome single, straight or bent, with almost rounded end cells, up to 350 μ long, 5-5.6 μ broad, at the apex 4 μ broad; cells barrel-shaped, 4.8-8 μ long; heterocysts almost spherical, 6.4-8.4 μ broad; spores in long chains, often making the whole trichome sporogenous, adjoining the heterocysts but formed centrifugally, almost spherical, with a smooth hyaline outer wall, 4.8-8 μ broad and 3.2-8.8 μ long.

In ponds, Benaras (Rao, *loc. cit.*), Nallabari, Kamrup, Assam (Parukutty, 1939, 233), in paddy-fields of U.P. and Bihar (Singh, R. N., 1942d, 743) and in a tank at Bandra, Bombay (Gonzalves and Joshi, 1946, 168).

Parukutty records this alga with a greater range of dimensions — cells 4.5-6.6 μ broad, 4.5-6 μ long; heterocysts 4.5-9 μ broad, 4-6.6 μ long; spores 6.6-11 μ broad and 5.5-8.8 μ long.



Anabaena fertilissima Rao. G.G. (alter rao, G.G.)
Desikachary, 1959

1.9 ANABAENA FLOS-AQUAE

Estado actual de la especie

Anabaena flos-aquae Brébisson ex Bornet et Flahault

1) Ortega, 1984; 2) Guarrera, et al., 1968:<4>; 3) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 4) Schumacher, 1961:<3>; 5) Whitford y Kim, 1971:<3>; 6) Whitford, 1943:<3>; 7) Borge, 1936:<5>; 8) Lazzaro, 1985:<3,6>; 9) Mora, 2004) <7,6>; 10) Acleto et al., 1978:<3>; 11) Behre, 1961:<3>; 12) Behre, 1956:<5>; 13) Cassie, 1974:<3>; 14) Godínez et al., 2001:<3>; 15) Mora et al., 2004:<3>;

1,9) Michoacán, 1,9,14) Nuevo León, 1,9,14) Oaxaca; 9,15) Lago Chapala, Jalisco, MÉXICO; 2,3) Buenos Aires; 3) Patagonia, San Luis, Córdoba, ARGENTINA; 4) New York; 5) Colorado; 6) North Carolina, EU; 7) SUECIA; 8) Titicaca, BOLIVIA; 10) Arequipa, Lima, PERÚ; 11,12) Bremen, ALEMANIA; 13) NUEVA ZELANDA; 1,2,4,8,9,12,13,14,15) lagos; 1) charcos; 4) arroyo; 5) lagos alpinos; 11) rios; 1,2,4,5,8,9,11,13,14,15) planctónica; 1) perifítica; 4) en detritus flotantes;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Anabaena flos-aquae según Desikachary 1959

22. *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Bréb. ex Born. et Flah.

Brébisson, in Bréb. et Godey, *Algues des environs de Falaise*, 36, 1835; Bornet and Flahault, *Revision des Nostocacées hétérocystées*, 228, 1888; Forti

in De Toni, *Sylloge Algarum*, 5: 441, 1907; Frémy, *Myxo. d'Afr. équat. franc.*, 362, fig. 297, 1929; Geitler, *Kryptogamenflora*, 890, fig. 571a, b, 1932.

Thallus frothy, gelatinous, lubricous, free-floating, bluish in colour; trichomes circinate, 4-8 μ (commonly 5.5 μ) broad, without sheath; cells ellipsoidal, seldom spherical, as long as broad or longer, 6-8 μ long, mostly with gas-vacuoles; heterocysts ellipsoidal, 4-9 μ broad and 6-10 μ long; spore prominently bent, on the outside convex, on the inside straight, 7-13 μ broad, mostly 9 μ , 20-35 μ rarely 50 μ long, single near the heterocyst or seldom away from it, epispore smooth, colourless or yellowish, often surrounded by a wide gelatinous sheath.

Planktonic.—Hlein River near Byn-Dor-Engi and Khyoung-gyi in the Irrawaddy, Burma (Zeller, 1873a, 180; Theobald, 1883, 23); Mont Lake near Colombo, Ceylon (Skvortzow, 1928, 109); River Hooghly near Calcutta (Biswas, 1942, 198); in a pool in Madras (!).

Anabaena flos-aquae según Frémy 1929

4. *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Bréb. in Bréb. et Godey, *Algues de Falaise*, p. 36, 1835 ; Born. et Flah., *Révision*, IV, p. 228, 1888.

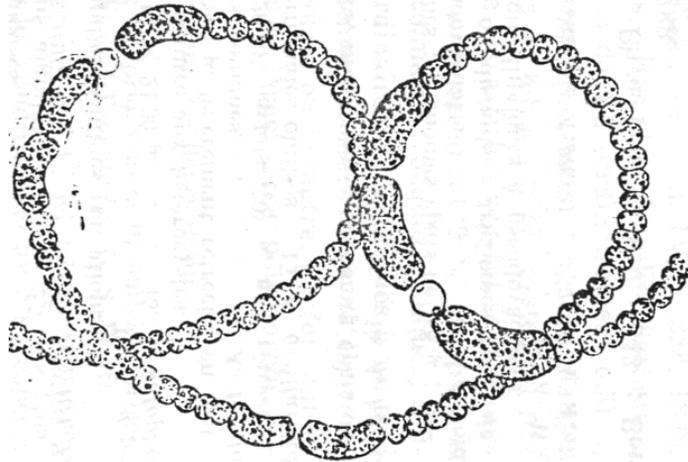
Masses spumeuses, gélatineuses, glissantes, fragiles, flottantes, bleuâtres ; trichomes enroulés, épais de 4-8 (ordinairement 5,5) μ , sans gaines ; articles sphériques-comprimés, aussi longs que larges ou un peu plus longs, et alors longs de 6-8 μ ; hétérocystes un peu plus gros et un peu plus longs que les articles végétatifs ; spores courbées, inéquilatérales, mesurant ordinairement 9×20 (parfois -50) μ , plus rarement 7×15 μ , à sommets tronqués, obliques, solitaires ou sériées en petit nombre, ordinairement contiguës à un seul côté des hétérocystes, exceptionnellement à leurs deux côtés, rarement distantes, à épispore lisse, incolore ou jaunâtre, parfois entourées d'une enveloppe muqueuse assez large. Très polymorphe. — (Fig. 297).

Hab. : eaux tranquilles, formant souvent des fleurs d'eau.

Distr. géogr. : cosmopolite.

Afrique : Madère (De Ménézès) ; lac Victoria-Nyanza (Ostenfeld, Virieux, Schroeder) ; Nyassa (Fülleborn, G. S. West) ; Tanganiika (G. S. West).

GABON : fond d'une mare pérenne sur la route de Mouila à Ndendé, parmi d'autres algues, dans les conditions et avec les espèces signalées à propos de *Chroococcus turgidus* [p. 36] ; 20 décembre 1921 (Le Testu !). — Trichomes épais de 4,5-5 μ ; articles longs de 4-5 μ ; spores mesurant $8-9 \times 28-30$ μ , les unes non contiguës, les autres contiguës de part et d'autre des hétérocystes. Forme à tours de spire assez rapprochés comme d'ailleurs les échantillons de Brébisson in herb. Thuret !



Anabaena flos-aque (Lyngb.) Bréb. Gr.: 500x, Fermi 1929
Frémy 1929

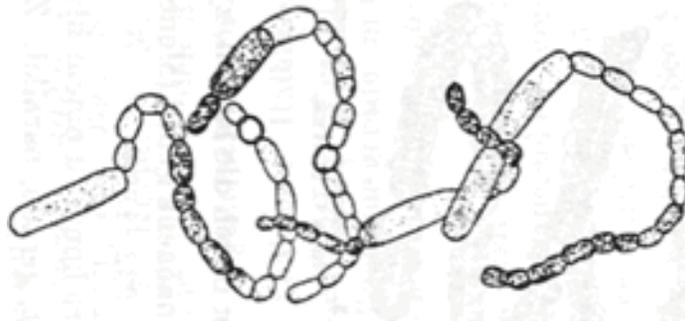
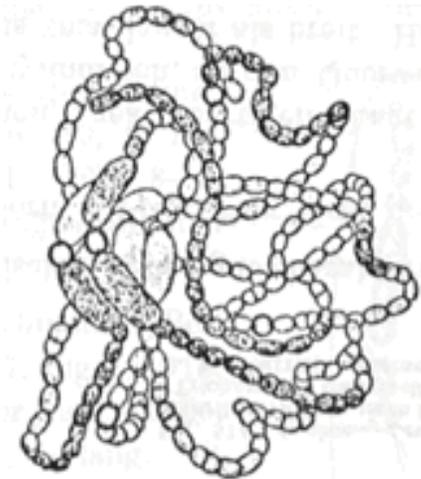
Anabaena flos-aquae según Geitler 1930

25. *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.)
Bréb., in BRÉB. et
GODEY, Alg. Fa-
laise, S. 36, 1835.

Inkl. *Anabaena Lemmermanni* P. Richt., Forsch. Ber. Biol. Stat.
Plön 10, S. 153, 1903.

EXSICC.: RABENH., Alg. Eur., Nr. 390, 1336, 1368, 1674, 2064,
2066, 2066b; WITTR.-NORDST., Alg. exsicc., Nr. 496, 893.

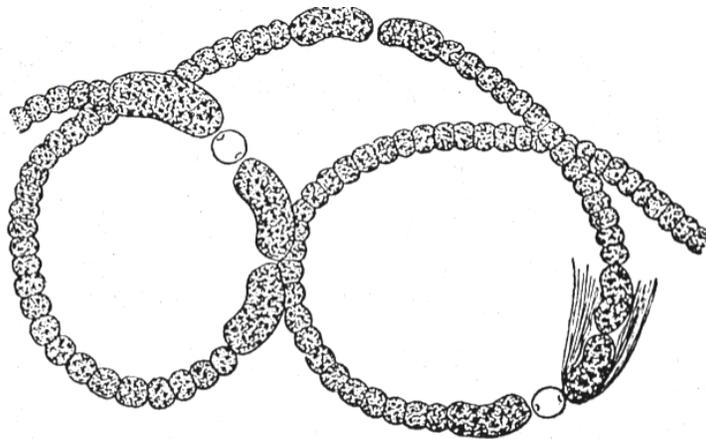
Trichome zu einem Gallertlager vereinigt, \pm kreisförmig,
verschlungen. Zellen meist etwas gekrümmt, ellipsoidisch, sel-
tener kugelig, 4—8, meist 5,5 μ breit, 6—8 μ lang, meist mit
Gasvakuolen. Heterocysten ellipsoidisch, 4—9 μ breit, 6—10 μ
lang. Dauerzellen schwach gebogen, an der Innenseite fast
gerade, 6—13 μ breit, 20—35 (—50) μ lang, einzeln neben den
Heterocysten oder in Reihen („*A. Lemmermanni*“), seltener von
ihnen entfernt, mit glatter, farbloser oder gelblicher Außen-
schicht. — Planktonisch in stehenden Gewässern, oft Wasser-
blüten bildend; kosmopolitisch. — Fig. 571 a, b.



Anabaena flos-aquae (b, *A. Lemmermanni*)
Geitler 1930

Anabaena flos-aquae según Tiffany y Britton 1952

8. *Anabaena flosaquae* (Lyngbye) Brébisson. Cells 4-8 μ in diameter, spherical or nearly so, generally with pseudovacuoles; heterocysts 6-9 μ in diameter, spherical; akinetes 7-13 \times 20-50 μ , cylindric, often curved, solitary or in series, usually adjacent to heterocysts; trichomes free-floating, densely coiled or irregularly twisted into floccose aggregates. Pl. 97, fig. 1127.



Anabaena flosaquae (Lyng-bye) Brébisson
Tiffany y Britton 1952

Anabaena flos-aquae según Tilden 1910

350. *Anabaena flos-aquae* (Lyngbye) Brébisson in Brébisson and Godey. *Algues des Environs de Falaise*, 36. 1835. Bornet and Flahault. *Revis. des Nostoc*. *Ann. Sci. Nat. Bot.* VII. 7: 228. 1888. De Toni. *Syll. Algar.* 5: 441. 1907.
- Wolle. *Fresh Water Algae*. III. *Bull. Torr. Bot. Club.* 6: 183. 1877. (*Trichormus incurvus* Allm.). Farlow. *Notes on Fresh-Water Algae*. *Bot. Gaz.* 8: 225. 1883. Wolle. *Fresh-Water Algae U. S.* 286. 1887. Bennett. *Plants of Rhode Island*. 114. 1888. Trelease. The "Working" of the Madison Lakes. *Trans. Wis. Acad. Sci. Arts and Letters.* 7: 122. pl. 10. f. 4. 1889. Wolle and Martindale. *Algae*. *Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey*. *Geol. Surv. N. J.* 2: 606. 1889. Saunders. *Proto-phyta-Phycophyta*. *Flora of Nebraska*. 18. 1894. Tilden. *List of Fresh-Water Algae collected in Minnesota during 1896 and 1897*. *Minn. Bot. Studies.* 2: 27. 1898; *American Algae*. *Cent.* III. no. 292. 1898. Fanning. *Observations on the Algae of the St. Paul City Water*. *Minn. Bot. Studies.* 2: 609. pl. 45. f. 21. 1901. Tilden. *American Algae*. *Cent.* VI. no. 576. 1902. Setchell and Gardner. *Algae of Northwestern America*. *Univ. Calif. Pub. Bot.* 1: 192. 1903. Nelson. *Observations upon some Algae which cause "Water Bloom."* *Minn. Bot. Studies.* 3: 56. pl. 14. f. 3. 1903. Moore and Kellerman. *A Method of Destroying and Preventing the Growth of Algae and Certain Pathogenic Bacteria in Water Supplies*. *U. S. Dept. Agric. Bureau of Plant Industry*. *Bull.* 64. 20. 1904. Riddle. *Brush Lake Algae*. *Ohio Nat.* 5: 268. 1905. Clark. *The Holophytic Plankton of Lakes Atitlan and Amatitlan, Guatemala*. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 21: 98. 1908. Tilden. *Notes on a Collection of Algae from Guatemala*. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 21: 155. 1908. Buchanan. *Notes on the Algae of Iowa*. *Proc. Iowa Acad. Sci.* 14: 12. 1908.

Plate IX. fig. 14.

Plant mass frothy, gelatinous, lubricous, floating, bluish in color; sheaths not present; trichomes 4-8 mic. in diameter, circinate; cells 6-8 mic. in length, compressed spherical; heterocysts a little wider and longer than the cells; gonidia 7-13 mic. in diameter, 20-50 mic. in length; curved, oblique, inequilateral, contiguous to or rarely remote from the heterocysts, often surrounded by a wide gelatinous sheath; wall of gonidium smooth, colorless or yellowish.

Greenland. (Bürgesen). Rhode Island. Very common. (Bennett). New Jersey. Common on stagnant fresh water. (Wolle). District of Columbia, Washington. (Moore and Kellerman). Ohio. Brush Lake, Champaign County. Fall of 1902. (Riddle). Wisconsin. Forming a part of a greenish yellow scum which occurs every season in greater or less quantity on Third and Fourth Lakes (Mendota and Monona) during the hot weather of summer. (Trelease). Minnesota. (Farlow). Floating in abundance on surface of water. Cedar Lake, Hennepin County. October 1897. (Fanning and Humphrey). City water supply, St. Paul. (Fanning). Forming a pale, bluish green scum. Spring Park, Lake Minnetonka, Hennepin County. October 1907. (Nelson). Iowa. "One of the most common of the con-

stituents of the plankton of many of our lakes at some seasons of the year. Occurs frequently in the sloughs in the northern part of the state also." Jennings Pond, near Boone River; slough, Eagle Grove, 1904. (Buchanan). **Nebraska.** Free-swimming, membranaceous, blue-green. (Saunders). **Washington.** Floating in great abundance on quiet water. Lake Union, Seattle. (Gardner). **Central America.** Very common in all the phyto-plankton from Lake Amatitlan, Guatemala. Winter of 1905-1906. (Meek). Very abundant, collected with a surface net. Lake Amatitlan. Temperature of water 73°. January 1906. (Kellerman, Meek and Smith).



Anabaena flos-aquae
Tilden 1910

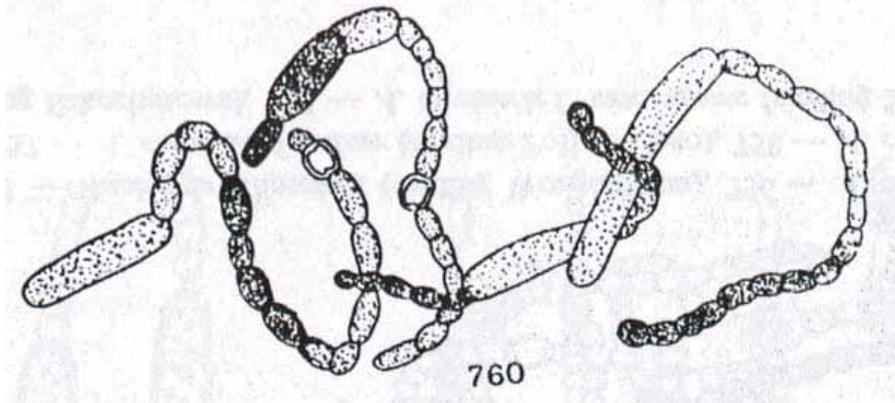
Anabaena flos-aquae según Starmach 1966

33. *Anabaena flos-aquae* Brébisson, ex Bornet et Flahault (rys. 760—766, 772). Tworzy wolnopływające plechy złożone z trychomów powyginanych i poplątanych ze sobą, niekiedy nieregularnie spiralnie skręconych, otoczonych niewyraźną galaretowatą otoczką. Komórki kuliste, beczułkowate lub cylindryczne, jasnoszaro niebieskozielone, niekiedy żółtawozielone, z wodniczkami gazowymi, (2,5)—3—7—(8?) μ

szerokie, 2,5—11—12 μ długie; komórki na szczytach trychomów zaokrąglone. Heterocysty pojedyncze, interkalarne, kuliste, beczułkowate lub podłużnie owalne, (2)—5—7—(8,5) μ szerokie, 5—8,5—(11) μ długie. Spory pojedyncze lub do 4 obok siebie, owalne do cylindrycznych, niekiedy skrzywione, rozwijają się obok heterocyst albo z dala od nich, 5,5—13—(14) μ szerokie, (13)—15—35—(55?) μ długie. Rozmnaża się za pomocą hormogoniów i spor oraz przez rozpad trychomów i plech.

Występuje pospolicie w planktonie wód stojących, często tworzy zakwity.

Gatunek bardzo zmienny, szczególnie co do kształtu nici i plech, kształtu i wielkości komórek oraz kształtu i wielkości heterocyst i spor. Opisano też liczne formy względnie odmiany, które jednak można zebrać w trzy formy wyraźniej zdefiniowane. Specjalne studium poświęcił temu gatunkowi Komárek (1958), jednak mimo to wymaga on dalszych badań.



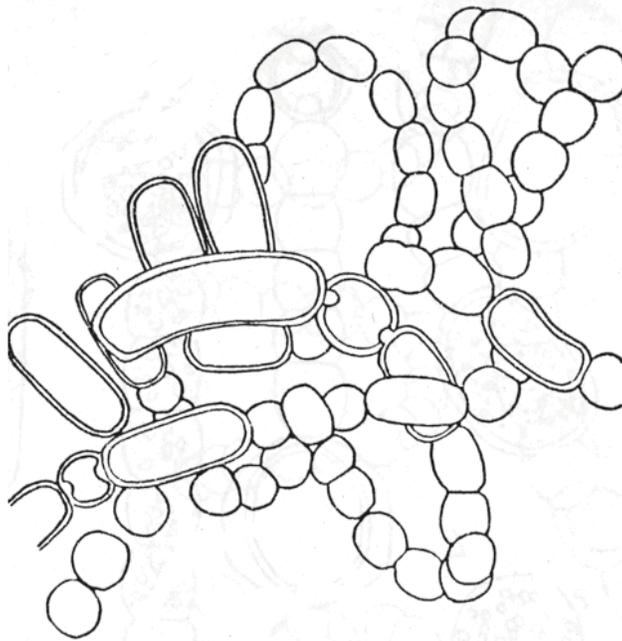
Anabaena flos-aquae (według Smitha)
Starmach 1966

Anabaena flos-aquae según Prescott 1962

Anabaena flos-aquae (Lyngb.) De Brébisson in
De Brébisson & Godey 1836, p. 36
[*A. Lemmermannii* P. Richter]
Pl. 116, Fig. 7

Trichomes planktonic; very flexuous and contorted, sometimes coiled in an irregular spiral fashion; either solitary or entangled in a twisted mass. Cells spherical to subcylindric; (4)–5–6–(8) μ in diameter, 6–8–(12) μ long; cell contents granular with conspicuous pseudovacuoles. Heterocysts globose or somewhat depressed at the poles; 7–9 μ in diameter, 6–10 μ long. Gonidia cylindrical or sausage-shaped; solitary, or sometimes in a series, crowded near the center of a tangle of filaments; usually adjacent to the heterocysts; (6)–8–12–(13) μ in diameter, (20)–24–30–(50) μ long.

Common in the plankton of hard and semi-hard water lakes; sometimes producing conspicuous water bloom growths during the warm summer months, often in association with *Microcystis aeruginosa* and *Gloeotrichia echinulata*. Mich., Wis.



Anabaena flos-aquae (Lyngb. De Brébisson)
Prescott 1962

1.10 ANABAENA HELICOIDEA

Estado actual de la especie

Anabaena helicoidea Bernard 1908

1) Komárek y Komárková, 2002:<3,6>; 2) Bernard, 1908:<4,6>; 3) Montejano et al., 2005:<3>;

1) Guanajuato, D.F., 3) MÉXICO; 1) INDONESIA; 2) JAVA;

1) lagos alcalinos, 2) estanques artificiales; 1,2) planctónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

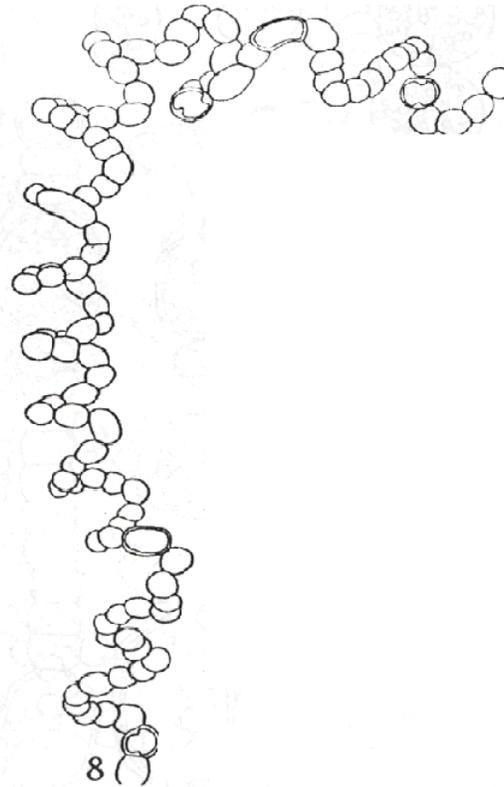
Anabaena helicoidea según Prescott 1962

Anabaena helicoidea Bernard 1908, p. 52

Pl. 116, Fig. 8

Trichomes free-floating; solitary or entangled in a group; spirally twisted throughout their length. Cells ovate or somewhat barrel-shaped, with large granules of food reserve, $3.5\text{--}3.8\mu$ in diameter, $4\text{--}5\mu$ long. Heterocysts globose, $5\text{--}6\mu$ in diameter, 6μ long. Gonidia small, cylindrical, 5μ in diameter, 17μ long.

This species is quite similar to *A. flos-aquae* but is separated primarily on the form of the plant, which is a loose spiral, not a tangled knot. It also should be compared with *A. circinalis* which has gonidia of quite different shape, relatively longer and larger. Euplankter. Wis.



Anabaena helicoidea Bernard

Prescott 1962

Anabaena helicoidea según Komarek y Komarkova 2002

Anabaena helicoidea Bernard 1908 (Fig. 16)

Planktic species, forming blooms in eutrophic reservoirs. It was described from Indonesia in 1908, but has been overlooked. It is probably a common species with a pantropical and subtropical distribution. In Mexico, it was collected from the rich phytoplankton in the lake Quitzeo, state Guanajuato (25 July 1993), and in several lakes in the Chapultepec park, Mexico D. F. (16 May 1992). At both localities, the pH exceeded 10 and water temperature ranged from 28 to 36 °C.

This species is characterized by irregularly coiled trichomes, lives solitarily or in small clusters, barrel-shaped cells with aerotopes, and cylindrical-oval akinetes, which develop distant from heterocytes.

Description: Trichomes solitary or in clusters, free floating, irregularly coiled, distinctly constricted at cross walls, 5.0–5.5 µm wide; terminal cells do not differ from the intercalary ones. Cells barrel-shaped, ± spherical or slightly elongated (longer than wide), with aerotopes. Heterocytes spherical or widely oval, hyaline, solitary, develop intercalarly, or from apical cells (unipored), 7.0 × 5.2–7.0 µm. Akinetes distant from heterocytes, usually develop solitarily, when ripe they are cylindrical to elongate-oval with rounded-truncate ends, usually ± 25 × 8 µm; akinetes were rare in our material.

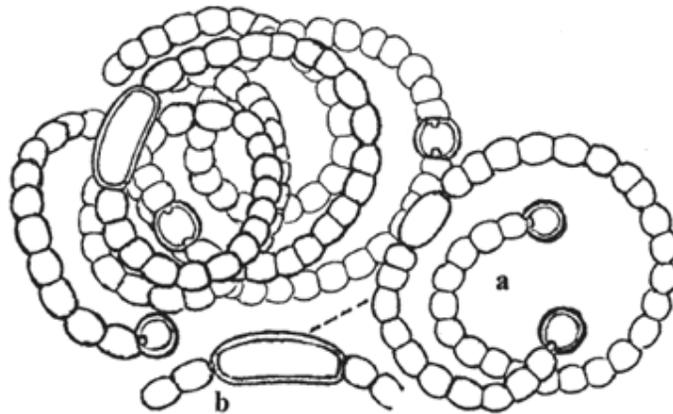


Fig. 16. – *Anabaena helicoidea*: a – typically coiled filaments with heterocytes, akinetes and barrel-shaped cells; b – detail of an akinete. – Orig.

1.11 ANABAENA MANGUINII

Estado actual de la especie

Anabaena manguinii (Bourrelly) Komárek 1975

1) Komárek y Komárková, 2002:<3,6>; 2) Komárek, 2005b:<1,4,6>; 3) Montejano et al., 2005:<3>;

1) Puebla, 3) MÉXICO; 1,2) CUBA, GUADALUPE, BRASIL;

1) lagos alcalinos, planctónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Anabaena manguinii según Komarek y Komarkova 2002

Anabaena manguinii (Bourr.) Kom. 1974 (Fig. 19)

Member of rich phytoplanktic communities in freshwater, mesotrophic lakes, in solitary trichomes, rarely forming small blooms. Known from the Caribbean (Cuba, Guadeloupe), Brazil, and now Mexico, where there is a perennial population in the non-salty, alkaline, volcanic lake La Preciosa, Puebla state, central Mexico. Collected twice; on 24 April 1993 (without akinetes) and on 18 June 1993 (with akinetes). It also occurred, but was uncommon in another volcanic lake, Tecuitlapa in Puebla state (18 June 1993).

Originally described by Bourrelly (Bourrelly & Manguin 1952) as *Aphanizomenon manguinii*, because of its narrow trichome ends, and slightly elongated and often hyaline terminal cells. Komárek (1974) transferred this species to the genus *Anabaena*, because the trichome development is metameric with numerous heterocytes. The final taxonomic position of the group of planktic “*Anabaenas* with straight trichomes and narrowed ends” (comp. Komárek & Kováčik 1989) has yet to be resolved.

Description: Trichomes straight, isopolar, slightly curved or irregularly waved, with up to 4 (5) heterocytes localized at more or less regular intervals in the trichome, cylindrical, distinctly constricted at cross walls, gradually and slightly attenuated toward both ends, 3.5–4.0 µm wide; terminal cells are narrow in well developed trichomes, elongated, rounded at the apex, and sometimes hyaline. Cells barrel-shaped to almost cylindrical, ± isodiametric or slightly longer than wide, with aerotopes. Heterocytes always intercalary, solitary, spherical to widely oval, sometimes slightly barrel-shaped, with hyaline content when ripe, 6.0–6.5 µm in diameter. Akinetes develop solitarily, distant from heterocytes; they are spherical with granular content, with hyaline exospore and smooth surface, 14–17 µm in diameter.

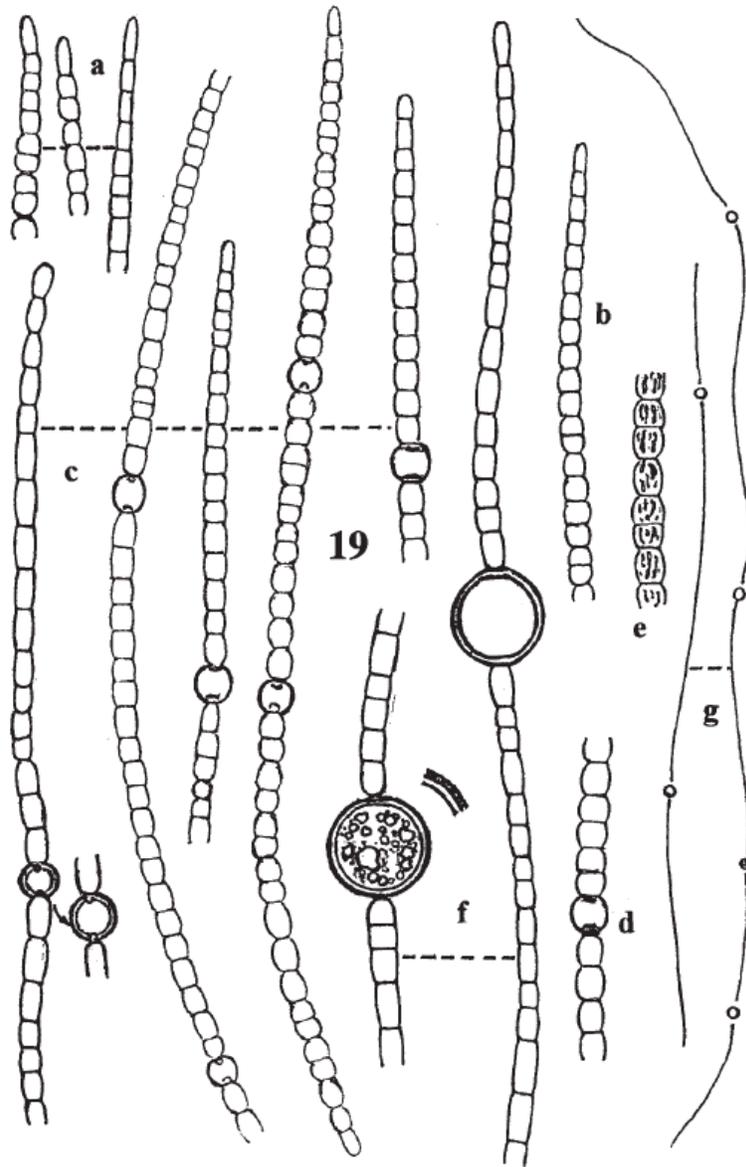


Fig. 19. – *Anabaena manginii*: a–b – detail of trichome ends; c–d – parts of trichomes with heterocysts; e – detail of vegetative cells with aerotopes; f – parts of trichomes with spherical akinetes; g – form of filaments. – Orig.

1.12 ANABAENA OSCILLARIOIDES

Estado actual de la especie

Anabaena oscillarioides Bory ex Bornet et Flahault

1) Forest et al., 1959:<3,6>; 2) Willson y Forest, 1957:<3>; 3) Chapman, 1968; 4) Ortega, 1984; 5) Kantz y Bold, 1969; 6) Fremy, 1939; 7) Fremy, 1929; 8) Geitler, 1932; 9) Skuja, 1949; 10) Mendoza, 1985:<3>; 11) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 12) Whitford y Kim, 1971:<3>; 13) Whitford, 1943:<3>; 14) Fremy, 1933; 15) Lam y Silvester, 1979; 16) Prescott y Croasdale, 1942:<4,6>; 16) Acleto et al., 1978:<3>; 17) Behre, 1956:<5>;

1,2) Oklahoma; 12) Colorado; 13) North Carolina; 16) Massachusetts, EU; 4,10) Edo. de México, MÉXICO; 6) EUROPA; 7) AFRICA ECUATORIAL; 8) EUROPA CENTRAL; 11) Buenos Aires, Córdoba, Antártida, ARGENTINA; 16) Lima, PERÚ; 17) Bremen, ALEMANIA;

1) suelos de pradera; 2) suelos cultivados y de pradera; 4,10,17) lagos; 12) lagos alpinos; 13) estanques someros; 16) zanjas; 1,2) edáfica; 4,10) ticoplanctónica y epífita; 12) planctónica; 13) masas gelatinosas;

Clave de corchetes:

- <1> = nueva combinación;
- <2> = incluye sinónimos;
- <3> = reporte florístico;
- <4> = descripción e ilustración;
- <5> = sólo descripción;
- <6> = condiciones ambientales;
- <7> = reporte florístico e ilustración;
- <8> = descripción original;
- <9> = ilustración

Anabaena oscillarioides según Desikachary 1959

25. *Anabaena oscillarioides* Bory ex Born. et Flah.

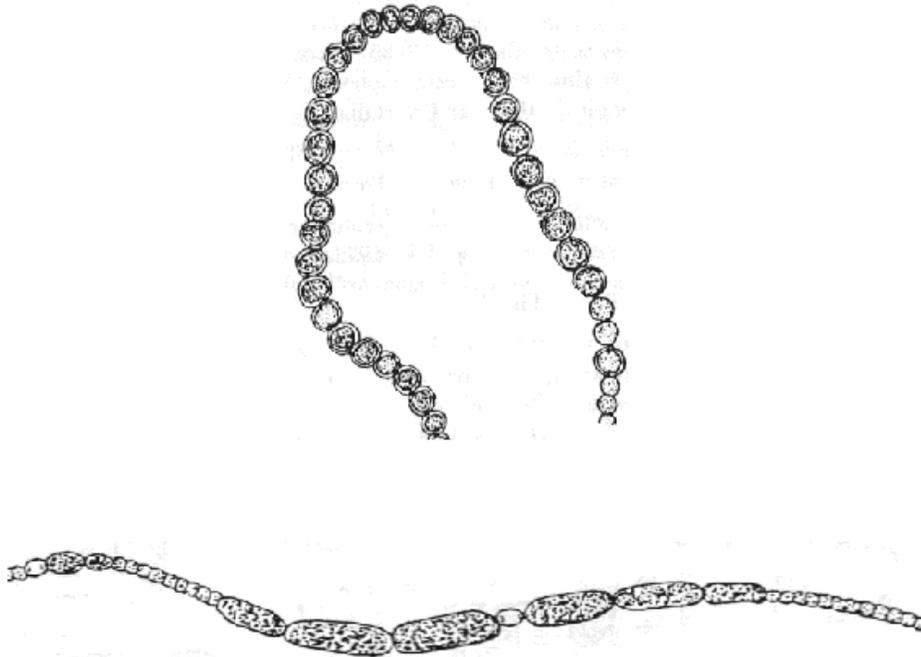
Bory, Dict., class. d'hist, nat., 1 : 308, 1822; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 233, 1888; Forti, in De Toni, Sylloge Algarum, 5 : 451, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 371, fig. 307, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 886, fig. 567c, 1932; Frémy, Cyano. cotes d'Eur., 185, pl. 61, fig. 5, 1933.

Pl. 71, Fig. 7

Thallus gelatinous, dark green, trichome 4.2-6 (generally 5-6) μ broad; cells barrel-shaped as long as broad, or somewhat longer or shorter than broad, end cells rounded; heterocysts spherical or oval, 6-8 μ broad, 6-10 μ long; spores on both sides of the heterocysts; single or 2-3, at first oval, later rounded — cylindrical, 8-10 μ broad (more commonly 10 μ), 20-40 μ long, epispore smooth and pale brown.

In rice-fields near Sadiyar (Carter, 1926, 268) and in temporary rainwater pools, Borivli near Bombay (Gonzalves and Joshi, 1943a, 37) in Royal lakes, Rangoon (Skuja, 1949, 43).

Parukutty (1939, 233) recorded a form from Assam (in ponds attached to dead vegetable matter, Nalbari, Kamrup), which differs in the smaller heterocysts and shorter spores (cell 4.9-6.6 μ broad, 5-6.8 μ long; heterocysts 6-10 μ broad and 5.5-10.5 μ long; spores 6.6-12 μ broad and 15-26.5 μ long).



Anabaena oscillarioides Gory (alter Frémy)
Desikachary 1959

Anabaena oscillarioides según Frémy 1929

15. *Anabaena oscillarioides* Bory, Dict. class. d'hist. nat., I, p. 308, 1822 ; Born. et Flah., Révision, IV, p. 233, 1888.

Masses gélatineuses d'un noir verdâtre ; trichomes épais de 4,2-6 (le plus souvent, 5-6) μ , à cellule terminale arrondie ; articles dolioliformes, aussi longs ou bien un peu moins longs ou un peu plus longs que larges ; hétérocystes sphériques, épais de 6-8 μ , ou ovoïdes, épais de 6 μ et ayant alors jusqu'à 10 μ de long au voisinage des spores ; spores jeunes ovoïdes, puis nettement cylindriques, solitaires ou bi-trisériées, à bouts arrondis, contiguës aux hétérocystes, à développement centripète, épaisses de 8-10 (le plus souvent 10) μ , longues de 20-40 μ , à épispore lisse, un peu fuligineuse à maturité. — (Fig. 307).

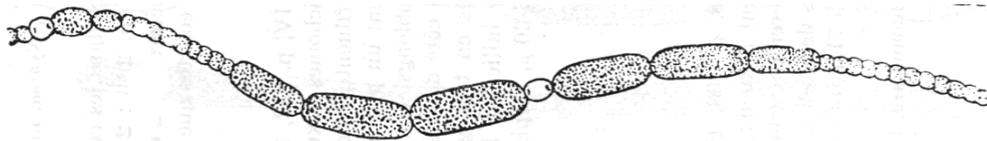
Hab. : eaux douces tranquilles ; parfois eaux saumâtres et thermales.

Distr. géogr. : cosmopolite.

Afrique : Algérie (Gauthier Lièvre) ; Maroc, Rabat (Mouret ! loc. inéd.) ; Egypte, Birket Qarun [var. *tennis* Lemm. ; crass. trich. 2,83 μ ; long. spor. 10-17 μ , lat. 4,3-6 μ] (G. S. West) ; Afrique orientale allemande (Esmarch, Schroeder) ; Madagascar, Marovoay (Perrier de la Bâthie ! loc. inéd.).

Afrique équatoriale française : à rechercher.

Cette espèce très polymorphe présente de nombreuses variations, en particulier dans l'épaisseur de ses trichomes (2-7 μ), la longueur de ses hétérocystes (4-8 μ), celle de ses spores (jusqu'à 70 μ), la forme des cellules apicales parfois coniques-aiguës, mais ses spores sont toujours exactement cylindriques et sans rétrécissement médian.



Anabaena oscillarioides Bory
Frémy 1929

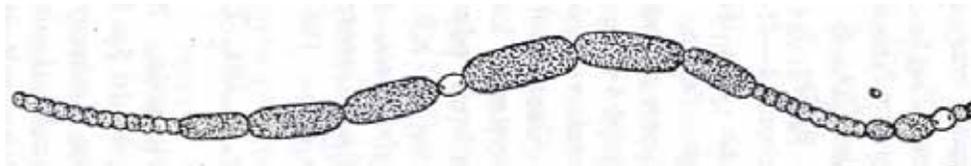
Anabaena oscillarioides según Geitler 1930

18. *Anabaena oscillarioides* Bory, Dict. class. d'hist. nat. I, S. 308, 1822.

Exsikk.: RABENH., Alg. Eur., Nr. 130, 314, 531, 1254, 1832, 1913, 2156; Phyc. univ., Nr. 481; Phyc. Marchica, Nr. 88.

Trichome zu einem schleimigen, schwarzgrünen Lager vereinigt. Zellen tonnenförmig, 4—6 μ (meist 5—6 μ) breit, so lang wie breit oder etwas länger oder kürzer. Endzelle abgerundet. Heterocysten kugelig oder oval, 6—8 μ breit, 6—10 μ lang. Dauerzellen zu beiden Seiten der Heterocysten, einzeln oder zu 2—3, anfangs oval, später abgerundet-zylindrisch, mit glatter, blaßbrauner Außenschicht, 8—10 μ breit, 20—40 μ lang. — An Wasserpflanzen in Sümpfen, Teichen usw., manchmal in Thermen; kosmopolitisch. — Fig. 567e.

Zu dieser Art wurden verschiedene Varietäten mit spitzkegeliger Endzelle gestellt, die richtiger bei *A. torulosa* einzureihen sind.



Anabaena oscillarioides
Geitler 1930

Anabaena oscillarioides según Novelo

EN49

 LABORATORIO DE FICOLÓGIA
FAC. DE CIENCIAS UNAM

Familia _____
Especie Anabaena
oscillarioides



DATOS DE LA MUESTRA

Num. Pap 103

Lec. _____

Col E. novelo

Fecha _____

DATOS DE LA DETERMINACION

NIF _____

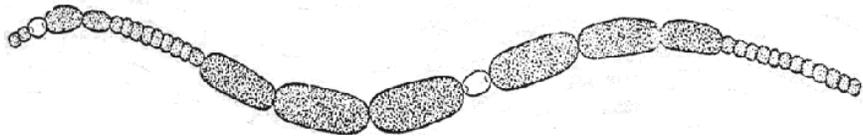
NoP EN49

Fam. _____

Fecha _____

Anabaena oscillarioides según Tiffany y Britton 1952

5. *Anabaena oscillarioides* Bory. Cells barrel-shaped, 4-6 μ broad, with rounded end cell; heterocysts 6-8 \times 6-10 μ , rounded or ovoid; akinetes on both sides of the heterocysts, single or in groups of 2-3, ovoid to cylindric, smooth and yellow-brown, 8-10 \times 20-40 μ ; trichomes forming dark-green gelatinous masses. Pl. 99, fig. 1137.



Anabaena oscillarioides Bory
Tiffany y Britton 1952

Anabaena oscillarioides según Tilden 1910

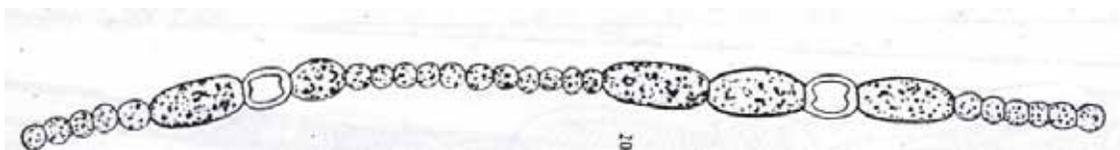
356. *Anabaena oscillarioides* Bory. Dictionnaire Classique d'Histoire Naturelle. 1: 308. 1822. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 7: 233. 1888. De Toni. Syll. Algar. 5: 451. 1907.

Wood. Contr. Hist. Fresh-Water Algae North America. 40. pl. 3. f. 1. a, b. 1872. (*Cylindrospermum flexuosum* Rab.). Wolle. Fresh-Water Algae U. S. 292. pl. 199. f. 13. 1887. Bennett. Plants of Rhode Island. 114. 1888. Wolle and Martindale. Algae. Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey. Geol. Surv. N. J. 2: 607. 1889. Tilden. American Algae. Cent. I. no. 87. 1894. Saunders. Protophyta-Phycophyta. Flora of Nebraska. 19. 1894. Tilden. List of Fresh-Water Algae collected in Minnesota during 1894. Minn. Bot. Studies. 1: 236. 1895. Collins. Algae. Flora of the Blue Hills, Middlesex Fells, Stony and Beaver Brook Reservations of the Metropolitan Park Commission, Massachusetts. 128. 1896. Setchell. Notes on Cyanophyceae. III. Erythea. 7: 51. 1899. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 14. no. 656. 1900; Fasc. 19. no. 907. 1902. Kellerman. Proposed Algological Survey of Ohio. Ohio Nat. 2: 222. 1902. Setchell and Gardner. Algae of Northwestern America. Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 192. 1903. Collins. Phycological Notes of the late Isaac Holden.—II. Rhodora. 7: 236. 1905.

Plate IX. fig. 20.

Plant mass gelatinous, dark green; trichomes 4-6 mic. in diameter, with rotund apical cells; cells barrel-shaped, equal to the diameter in length, or a little shorter or longer; heterocysts 6-8 mic. in diameter, spherical, or 6 mic. in diameter and 10 mic. in length, ovoid; gonidia 8-10 mic. in diameter, 20-40 mic. in length, when young ovoid, finally becoming especially cylindrical, solitary or in series, with rounded apices, contiguous to the heterocysts, developed centripetally; wall of gonidium smooth, in mature specimens very pale soot-colored.

Massachusetts. On dead leaves, in swamp near Bear's Den Path, Middlesex Fells. (Collins). Wood's Hole. (Humphrey and Miyabe). In still water. West Falmouth. August 1896. (Humphrey). Rhode Island. Roger Williams Park. (Bennett). Connecticut. Pool below Factory Pond, Bridgeport. (Holden). New Jersey. In brackish ditches. (Wolle). Pennsylvania. "In a dark little grotto, formed by shelving rocks." Reading Railroad, just above the Flat Rock tunnel; on wet ground by a horse-trough, near west end of upper bridge at Manayunk; on banks of Schuylkill River, in vicinity of Philadelphia. (Wood). On dripping rocks and on wet ground. (Wolle). Ohio. (Kellerman). Illinois. Evanston. (Johnson). Minnesota. Second Creek, Lake City, Wabasha County. September 1894. South Dakota. In a slough. Elm River, eight miles north of Aberdeen. May 1896. (Griffiths). Nebraska. In a small creek near Lincoln. (Saunders). Montana. Helena. (Kelsey). Washington. On moist bank near bicycle path. Madrona Park, Seattle. May 1901; floating on pools and lakes, or on moist ground, Coupeville, Whidbey Island; Port Townsend. (Gardner). California. San Francisco. (Setchell).



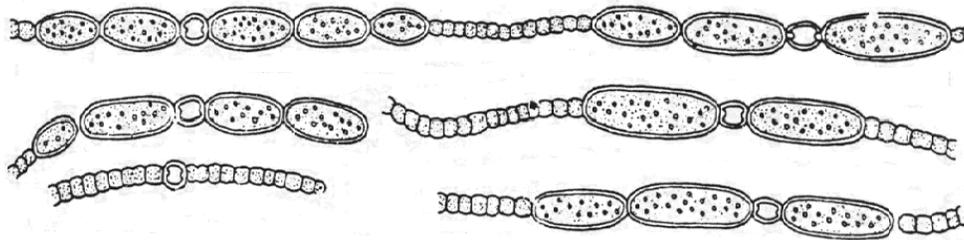
Anabaena oscillarioides
Tilden 1910

Anabaena oscillarioides según Starmach 1966

30. *Anabaena oscillarioides* Bory (rys. 751). Plechy galaretowate, ciemnozielone. Trychomy 4—6 μ szerokie. Komórki beczułkowate, tak długie jak szerokie lub nieco krótsze, albo dłuższe, na szczytach trychomów zaokrąglone. Heterocysty kuliste albo eliptyczne, 6—8 μ szerokie, 6—10 μ długie. Spory z początku eliptyczne, potem cylindryczne z zaokrąglonymi końcami i z gładką, brunatną błoną, 8—10 μ szerokie, 20—40 μ długie, pojedyncze lub po dwie lub trzy razem, ułożone po obu stronach heterocyst.

Występuje w wodach stojących na roślinach wodnych, także na glebie.

Gatunek pospolity, lecz bardzo zmienny, obejmuje wiele form, z których częstsze przytoczono poniżej.



Anabaena oscillarioides (według Kossinskiej)
Starmach 1966

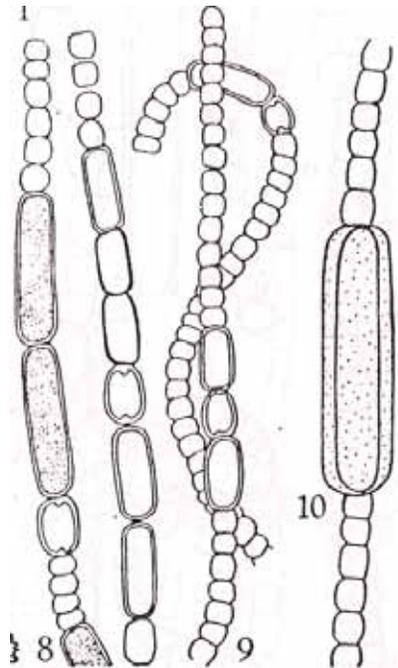
Anabaena oscillarioides según Prescott 1962

Anabaena oscillarioides Bory 1822, p. 308
Pl. 117, Figs. 8-10

Filaments straight, or entangled in a thin gelatinous layer or solitary. Cells barrel-shaped or truncate-globose, 4-6 μ in diameter, 7.8-8 μ long. Heterocysts round or ovate; 6-8 μ in diameter, (6)-9.2-(10) μ long. Gonidia cylindrical; developing on both sides of the heterocyst (rarely on one side only); 8-10-(15.2) μ in diameter, 20-40-(76) μ long.

Spores in our specimens are larger than those originally described for this species.

Forming thin films on submerged aquatics, or subaerial in swampy places and along margins of lakes. Mich., Wis.



Anabaena oscillarioides Bory. 8 y 9 mature spore showing punctate wall
Prescott 1962

1.13 ANABAENA PLANCTONICA

Estado actual de la especie

Anabaena planctonica Brunnthaler 1903

1) Samano, 1933:<4>; 2) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 3) Hortobagyi, 1963:<4>;
4) Obeng-Asamoah et al., 1980:<3,6>; 5) Mora, 2004) <7,6>; 6) Thomasson,
1965:<3,6>; 7) Alvarado, 2003:<3>;

1) D.F.; 5) Lago Chapala, Jalisco, Michoacán; 7) Zirahuén, Michoacán, MÉXICO; 2)
Córdoba, ARGENTINA; 3) Buzsák, HUNGRIA; 4) Lago Volta, GHANA; 6) Lago
Kariba, ZAMBIA, ZIMBABWE;

1,4,5,6,7) lagos;

1,3,5,6,7) planctónica; 4) perifiton; 4) lignícola;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Anabaena planctonica según Geitler 1930

Anabaena planctonica
Brunnth., Sitz. Ak. Wiss.
Wien, 112, Abt. 1, S. 4,
1903.

Trichome einzeln, frei-
schwimmend, gerade, mit
—30 μ weiter, oft zer-
reißender Gallerthülle. Zellen
kugelig oder kurz-ellipsoi-
disch, 9—15 μ breit, bis 10 μ
lang, manchmal mit Gas-

kuolen. Heterocysten \pm kugelig, 10—14 μ groß. Dauerzellen
ist von den Heterocysten entfernt, ellipsoidisch oder kugelig,
—20 μ breit, 15—30 μ lang. — Planktonisch in Seen; Europa,
Sibirien, Nordamerika. — Fig. 562.

Die Dauerzellen sind typischerweise ellipsoidisch; G.M. Smith
beschreibt in den Seen von Wisconsin eine Form mit kugeligen
Dauerzellen.

Zu dieser Art ist wohl *A. limnetica* G. M. Smith (Bull. Torrey
Bot. Cl. 43, S. 481, Taf. 26, Fig. 27, 1916) zu zählen. Sie unter-
scheidet sich ausschließlich durch die etwas länglicheren Dauer-
zellen.

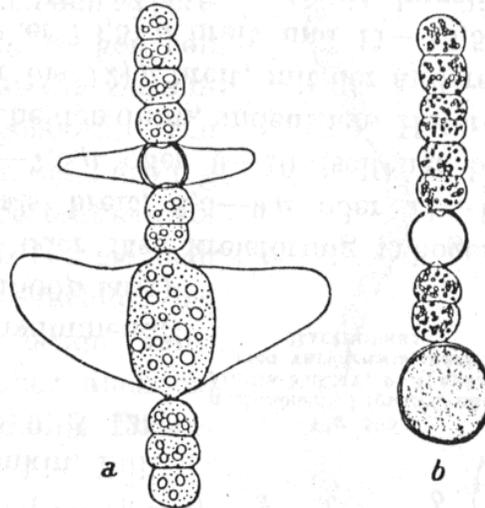
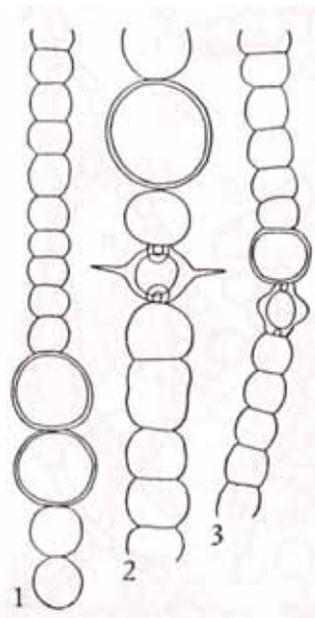


Fig. 562. *Anabaena planctonica*, a nach VIRIEUX, b nach SMITH.

Anabaena planctonica según Prescott 1962

Anabaena planctonica Brunnthaler 1903, p. 292
Pl. 118, Figs. 1-3

Trichomes solitary, free-floating, inclosed in a wide gelatinous sheath; cells barrel-shaped or spherical, 9–15 μ in diameter, 6.5–10 μ long, with pseudovacuoles; heterocysts spherical, with lateral 'wings' of mucilage, 9–11 μ in diameter; gonidia ellipsoid, 10–14 μ in diameter, 15–30 μ long, near or remote from the heterocysts.
Plankton; in lakes. Wis.



Anabaena planctonica Brunnthaler
Prescott 1962

1.14 ANABAENA PORTORICENSIS

Estado actual de la especie

Anabaena portoricenses Gardner 1927

1) García y Tavera, 2002:<3>; 2) García y Tavera, 1998:<4,6>; 3) Komárek, 2005b:<4,6>;

1,2) Lagunas Zempoala, Morelos, MÉXICO; 3) CUBA, PUERTO RICO;

1,2) lagos; 3) charcos; 3) arrozales;

1,2) planctónica; 3) metafitica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

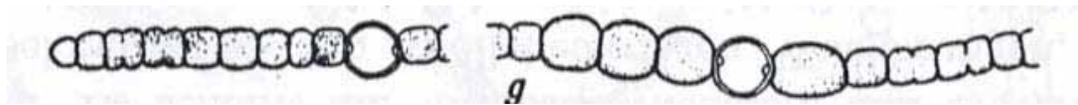
<9> = ilustración

Anabaena portoricenses según Geitler 1930

46. *Anabaena portoricensis* Gardner, l. c., S. 62, Taf. 12, Fig. 14.

Trichome 7—8 μ breit. Zellen tonnenförmig oder zusammengedrückt-kugelig (nach der Abbildung abgerundet-zylindrisch). Endzelle halbkugelig oder stumpf-kegelig, meist schmaler als die anderen Trichomzellen. Heterocysten 10 μ breit, kugelig. Dauerzellen breit-ellipsoidisch, 10 μ breit, ca. 15 μ lang, neben den Heterocysten. — Porto Rico. — Fig. 580g.

II. Dauerzellen deutlich länger als breit (ellipsoidisch oder zylindrisch).



Anabaena portoricenses
Geitler 1930

1.15 ANABAENA SOLITARIA

Estado actual de la especie

Anabaena solitaria (Brunnthaler) Komárek in Komárek et Ettl non Kleb
1) Ortega, 1984; 2) Mora, 2004) <3,6>; 3) Mora et al., 2004:<3>;
1) D.F., México; 2,3) Lago Chapala, Jalisco, Michoacán, MÉXICO;
1) canales, lagunas; 2,3) lagos;
1,2,3) planctónica; 1) epífita;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Anabaena solitaria según Geitler 1930
= *Anabaena catenula* Geitler 1930

Syn.: *Anabaena solitaria* Klebahn, Flora, S. 270, Taf. 4, Fig. 25, 1895.

Trichome einzeln, freischwimmend, 8μ breit, mit Gasvakuolen. Dauerzellen einzeln (immer?), an einer Seite oder an beiden Seiten der Heterocysten oder von ihnen entfernt, $9-10 \times 28-35\mu$. — Im humusreichen „Kleinen Uklei-See“, Ostholstein.

Geitler 1930

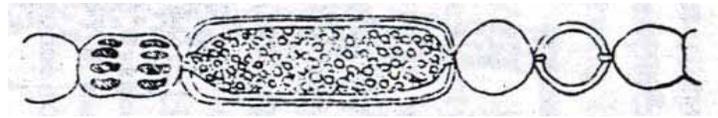
Anabaena solitaria según Starmach 1966

9. *Anabaena solitaria* Klebahn (*Anabaena planctonica* Brunthaler, *A. limnetica* G. M. Smith, *A. Scheremetievii* Elenkin) (rys. 723—731). Nici pojedyncze, wolnopływające, otoczone bezbarwną, rozplywającą się galaretką do 30 μ szeroką (widoczną dopiero po zabarwieniu). Trychomy równo szerokie, proste lub powyginane. Komórki kuliste

lub krótko beczułkowate, (6,5)—8—13,5—(15) μ szerokie, (3,2)—4—11—(13) μ długie, zielonawe, z wodniczkami gazowymi, na szczytach trychomów zaokrąglone. Heterocysty pojedyncze, prawie kuliste, (8)—9,4—15—(16) μ średnicy. Spory bez związku z heterocystami, pojedyncze lub po 2—3—(5) obok siebie, kuliste do prawie cylindrycznych, na szczytach zwężone, 12—26 μ szerokie, (12?)—15—37 μ długie.

Występuje pospolicie w planktonie wód stojących.

Gatunek bardzo zmienny, szczególnie co do kształtu i wymiarów spor. Opisywany też był pod najrozmaitszymi nazwami. Wśród licznych form można za Komárkiem wyróżnić jedynie trzy dobrze określone.



Anabaena solitaria f. *solitaria* (według Kelbahna)
Starmach 1966



Anabaena solitaria f. *solitaria* (według Skuji)
Starmach 1966

1.16 ANABAENA SPIROIDES

Estado actual de la especie

Anabaena spiroides Klebahn 1895

1) Ortega, 1984; 2) Martinez y Corigliano, 1989:<3>; 3) Guarrera, et al., 1968:<4>; 4) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 5) O'Farrell, 1993:<3,6>; 6) Whitford, 1958:<3,6>; 7) Lazzaro, 1985:<3,6>; 8) Hortobagyi, 1955c:<3,6>; 9) Hortobagyi, 1959c:<3>; 10) Hortobagyi, 1963:<4>; 11) Obeng-Asamoah et al., 1980:<3,6>; 12) Mora, 2004) <7,6>; 13) Acleto et al., 1978:<3>; 14) Behre, 1961:<3>; 15) Behre, 1956:<5>; 16) Mora et al., 2004:<3>; 17) Sládecek y Vilaclara, 1993:<3>;

1) Hidalgo; 17) Pátzcuaro, Michoacán, 1,12) Michoacán; 12,16) Lago Chapala, Jalisco, MÉXICO; 2) Córdoba; 3,5) Buenos Aires; 4) Córdoba, ARGENTINA; 6) North Carolina, EU; 7) Titicaca, BOLIVIA; 10) Buzsák; 8,9) HUNGRÍA; 11) Lago Volta, GHANA; 13) Loreto, PERÚ; 14,15) Bremen, ALEMANIA;

1,2,5,14) rios; 1,3,6,7,9,11,12,15,16,17) lagos; 1) lagunas salobres; 6) estanques; 8,10) estanques de peces;

1,3,5,6,7,10,12,14,16,17) planctónica; 11) perifítica; 11) lignícola;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Anabaena spiroides según Desikachary 1959

2. *Anabaena spiroides* Klebahn

Flora, 80:125, pl. 4, figs. 11-13, 1895; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 445, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 361, fig. 296, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 881, 1932.

Pl. 71, Fig. 9

Trichome single, free-floating, regularly spirally coiled, with thick and mucilaginous sheath, spirals 45-54 μ broad and 40-50 μ distant; cells spherical, 6.5-8 μ broad, mostly somewhat shorter than broad, with gas-vacuoles; heterocysts subspherical, 7 μ broad; spores at first spherical, later elongate, slightly bent, in optical longitudinal section hexagonal, next to the heterocyst or away from it, 14 μ broad.

Planktonic in tanks and rivers. — Tank Kalawewa, Balaluwewa and Neravieawewa near Dumbulla, Senadiniya-gewawewa near Haberane, Ceylon (Crow, 1923b, 143); Umdas Sagar, Hyderabad (Ghousuddin, 1936, 150); River Hooghly, Calcutta (Biswas, 1942, 198); Rangoon and Kyauktan in Burma (Skuja, 1949, 43).



A. spiroides v. *crassa* (after Smith, G.M.)
Desikachary, 1959.

Anabaena spiroides según Frémy 1929

3. *Anabaena spiroides* Klebh., Flora, Bd. 80, 1895, p. 268, Pl. IV, fig. 11-13.

Trichomes solitaires, entourés d'une gelée muqueuse difficilement visible, épais de 6,5-8 μ , régulièrement spiralés ; tours de spires larges de 40-50 μ ; articles subsphériques ; hétérocystes de même forme que les articles végétatifs, mais un peu plus petits ; spores sphériques, épaisses de 14 μ , contiguës aux hétérocystes. — (Fig. 296).

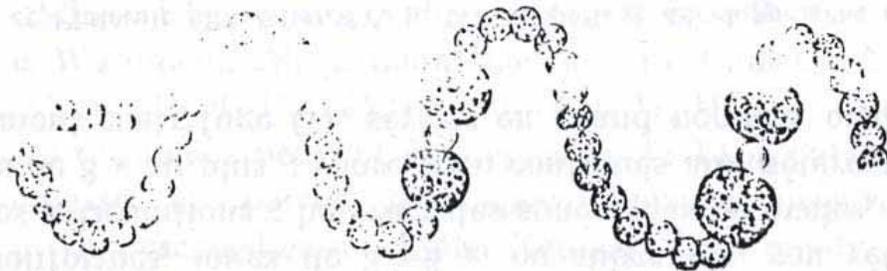
Hab. : eaux stagnantes, planctonique.

Distr. géogr. : Europe ; Amérique du Nord ; Indes.

Afrique : Victoria-Nyanza (Virieux).

Afrique équatoriale française : à rechercher.

Espèce très variable ; les tours de spire peuvent être plus ou moins larges, plus ou moins rapprochés, les cellules courtes et dolio-liformes (8-9 \times 2-3 μ) et les spores ovales mesurant alors 9 \times 16,5 μ (var. *talyschensis* Woronich., *Algae nonnullae novae e Caucaso I*, in Not. Syst. Inst. Crypt. Hort. Bot. Petropolitani, t. II, 1923, p. 100) ; ou bien encore les trichomes peuvent être épais de 11-14 μ , entourés d'une gaine épaisse et porter des spores ovales mesurant 20-25 \times 27-32 μ (var. *crassa* Lemm., *Beitr. Kenntn. Planktonalg.* II, in Bot. Centralbl., LXXVI, 1898, p. 155).



Anabaena spiroides klebh. D'après échantillons récoltés dans la Mayenne par Denis, Frémy 1929

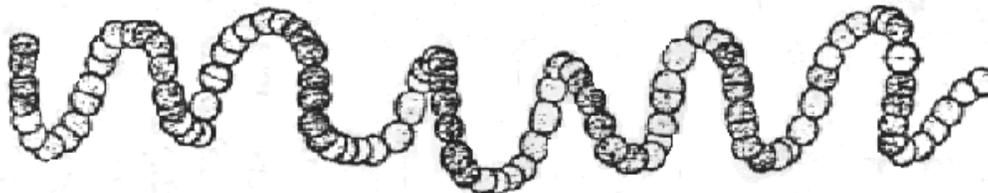
Anabaena spiroides según Geitler 1930

11. *Anabaena spiroides* Klebahn, Flora, S. 25, Taf. 4, Fig. 11—13, 1895.

Trichome einzeln, freischwimmend, regelmäßig schraubig gewunden, mit dicker, kaum sichtbarer Gallerthülle. Windungen $45\text{--}54\ \mu$ weit und $40\text{--}50\ \mu$ hoch. Zellen fast kugelig, $6,5\text{--}8\ \mu$ breit, meist etwas kürzer als breit, mit Gasvakuolen. Heterocysten fast kugelig, $7\ \mu$ breit. Dauerzellen anfangs kugelig, später länglich, schwach gekrümmt, im optischen Längsschnitt fast sechseckig, neben den Heterocysten oder von ihnen entfernt, $14\ \mu$ breit. — Planktonisch in stehenden Gewässern, oft Wasserblüten bildend; wohl kosmopolitisch.

Windungen $20\text{--}25\ \mu$ weit, $10\text{--}15\ \mu$ hoch.

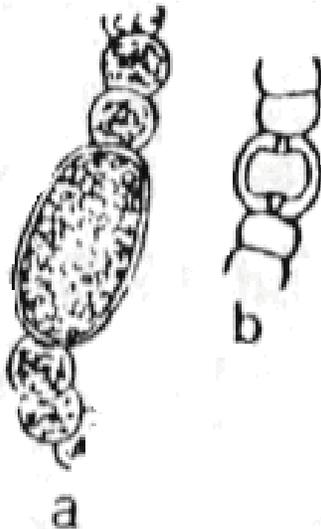
Zellen $7\text{--}8\ \mu$ breit. Unreife Dauerzellen kugelig, von den Heterocysten entfernt, $14\ \mu$ breit. — Norddeutschland.



Anabaena spiroides Var. *Crasa* Nach G. M. Smith.
Geitler 1930

Anabaena spiroides según Starmach 1966

3. *Anabaena spiroides* Klebahn (rys. 711—713). Nici pojedyncze, wolnopływające, otoczone bezbarwną, rozplywającą się galaretką, bez barwienia raczej niewidoczną. Trychomy zwykle regularnie spiralnie skręcone, skrętów u formy typowej 2—13, o szerokości 45—54 μ i odstępzie pomiędzy nimi (wysokości) 40—50 μ . W ogólności skręty spirali u tego gatunku mają 2—80 μ szerokości i (10)—20—90 μ wysokości, są zatem nieregularne. Komórki vegetatywne prawie kuliste, 6,5—8 μ szerokie, kwadratowe lub nieco krótsze od szerokości, z licznymi wodniczkami gazowymi. Według Komárka (1958) wymiary komórek wynoszą 4—12,5 \times 6—14—(15) μ . Heterocysty kuliste, interkalarne, 6,5—14—(17?) μ średnicy. Spory za młodu kuliste, potem



Anabaena spiroides f. *spiroides* (a heterocysta, b spora) (według Komárka)
Starmach 1966

Anabaena spitroides según Prescott 1962

Anabaena spiroides Klebahn 1895, p. 268

Trichomes spiral, solitary, inclosed in a thin mucilaginous sheath. Cells spherical or compressed-spheroidal, 6.5–8 μ in diameter. Heterocysts spherical, slightly smaller than the vegetative cells. Gonidia spherical, 14 μ in diameter; adjacent to the heterocysts.

Typical form not reported from our region.

1.17 ANABAENA THERMALIS

Estado actual de la especie

Anabaena thermalis (Thore) Bory

1) Ortega, 1984;

1) Sinaloa, MÉXICO;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Anabaena thermalis según Geitler 1930

2. *Anabaena thermalis* Vouk, Jugoel. Akad. Znan. Zagreb 5, S. 106, 1916.

Lager fest, intensiv grün; Fäden sehr dicht verflochten, meist gerade, ohne Scheiden. Zellen 2,5—3 μ breit, rechteckig, 3,5—4 μ lang, an den Querwänden deutlich eingeschnürt; Endzelle kegelig. Heterocysten „oval“, 3 μ breit, 5 μ lang. Dauerzellen in Reihen, oval, 6—9 μ breit, 7—11 μ lang, mit glatter Membran, von den Heterocysten entfernt. — In einer Therme bei 45° C in Kroatien.

Eine morphologisch sehr ähnliche Form beschreiben SETCHELL und GARDNER als *A. propinqua* (Univ. Cal. Publ. Bot. 8, S. 90, Taf. 8, Fig. 9, 1919):

Lager dünn, blaugrün. Trichome gebogen, 2,6—3 μ breit, ohne deutliche Scheiden. Zellen fast quadratisch, 1,8 bis 3 μ lang, zylindrisch, an den Querwänden deutlich eingeschnürt. Endzelle kegelig. Heterocysten fast kugelig

bis zylindrisch, 3,5—4,5 μ breit, 5—7 μ lang. Dauerzellen ungefähr kugelig bis breit-ellipsoidisch, 5,5—7 μ breit, 7—9 μ lang, von den Heterocysten entfernt, mit glatter, farbloser Membran. — In einem Salzwassersumpf an der kalifornischen Küste (ausgegeben als *A. variabilis* in Phyc. Bor. Am., Nr. 1209.)

1.18 ANABAENA VARIABILIS

Estado actual de la especie

Anabaena variabilis Kützing ex Bornet et Flahault

1) Ortega, 1984; 2) Durrell, 1962:<3>; 3) Aboal y Llimona, 1989:<3> 4) Aboal, 1989b:<3,6>; 5) Aboal, 1988d:<3,6>; 6) Desikachary, 1959; 7) Tiffany y Britton, 1952; 8) Prescott, 1962; 9) Fremy, 1929; 10) Geitler, 1932; 12) Casco y Toja, 1991:<3>; 13) Mendoza, 1985:<3>; 14) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 15) Whitford y Schumacher, 1963:<3,6>; 16) Andrade, 1995:<6,9>; 17) Acleto et al., 1978:<3>; 18) Alvarado, 2003:<3>; 19) Behre, 1961:<5>; 20) Boddi et al., 1970; 21) Mohsen y Bokhary, 1969:<3,6>;

1,13,16) Edo. de México; 18) Zirahuén, Michoacán, MÉXICO; 2) California; 15) Carolina del Norte, EU; 3) Jaén, Albacete, Alicante; 3,4,5) Murcia; 12) Presa la Minilla, ESPAÑA; 14) Buenos Aires, Córdoba, ARGENTINA; 17) Lima, PERÚ; 19) ALEMANIA; 21) ARABIA SAUDITA;

1,13,16,18) lago; 2) suelos desérticos; 3,19) ríos; 5) cursos de agua alcalina dulce bastante mineralizada; 12) presa; 15) corrientes; 1,13,16,18) planctónica; 1,13) epífita; 2) edáfica; 3,12) bentos; 5) sobre plantas acuática, en especial carofitas;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Anabaena variabilis según Desikachary 1959

19. *Anabaena variabilis* Kützing ex Born. et Flah.

Kützing, Phyc. gener., 210, 1843; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 226, 1888; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5:

437, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 360, fig. 294, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 876, fig. 558, 1932.

= *A. indica* Zeller, Algae collected in Arracan etc., J. Asiatic. Soc. Bengal, 42: 1873a, non Beck.

Pl. 71, Fig. 5

Thallus gelatinous, dark-green; trichome without any sheath, flexuous, 4–6 μ broad, more often 4.2–5 μ broad slightly constricted at the cross-walls, end-cells conical, obtuse; cells barrel-shaped, sometimes with gas-vacuoles, 2.5–6 μ long; heterocysts spherical or oval, 6 μ broad, up to 8 μ long; spores formed centrifugally, not contiguous with the heterocysts, barrel-shaped, in series, 7–9 (–11) μ broad, 8–14 μ long, epispore smooth, or with fine needles, colourless or yellowish brown.

On brackish mud, on damp soil, in stagnant pools, streams and rivers. — Akyab, Ye-tho-choung stream, Pegu (Zeller, 1873a, 180; 1873b, 171; Theobald, 1883, 23), and Rangoon (Ghose, 1927b, 241) in Burma; Simla (Ghose, 1924, 341); Thana near Bombay (Dixit, 1936, 101); Calcutta and River Hooghly near Calcutta (Banerji, 1938, 100; Biswas, 1942, 198); Lahore in Pakistan (Ghose, 1924, 341; Singh, H. D., 1933, 106).

The heterocysts in the Indian material are 4.5–7.5 μ broad and 6–8 μ long. Ghose (1927b, 241) reports this alga from Rangoon and according to him the spores were immature (5–6 μ broad and 6–7 μ long). Fritsch (1949, 144) thinks that this probably is not a *A. variabilis* on account of the short akinetes.

Rao, C. B. (1936, 171) reports a form of this species which differs from the type in the thinner trichomes, cylindrical spores and heterocysts of variable dimensions — trichomes 2.5–6 μ broad, cells 2.5–6 μ long, heterocysts 4.5–7.1 μ broad and 6.3–9.6 μ long, spores 6–8.5 μ broad and 6.5–11.5 μ long. Fritsch (1949, 155) considers this as not very different from the type.



A. variabilis Kutz. (after Frémy)
Desikachary, 1959

Anabaena variabilis según Desikachary 1959

Trad. por E. Novelo

Anabaena variabilis Kützinger ex Born. et Flah.

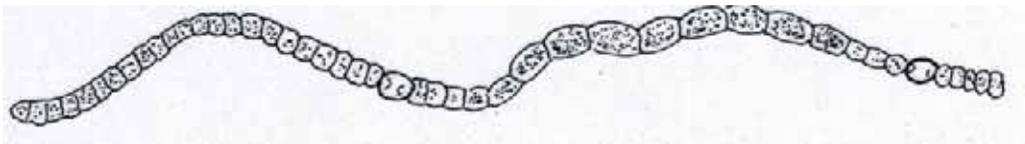
- ① Desikachary, 1959. Cyanophyta. ICR. Pag. 410. Pl. 71. fig. 5.
Dupa obra Frimay
Tala gelatinosa, verde oscura, táloma sin ninguna vaina, flexible, 4-6 μ de ancho, más frecuentemente 4.2-5 μ de ancho ligeramente construida en las paredes celulares, y células terminales cónicas, obtusas; células en forma de barril, algunas veces con vacuolas de gas, 2.5-6 μ de largo; heterocista esférica u oval, 6 μ de ancho, arriba de 8 μ de largo, esporas formadas centrifugalmente no contiguas al heterocista, forma de barril, en serie 7-9(-11) μ de ancho, 8-14 μ de largo, epispora lisa o con finas espinas, sin calor o amarilla espesa.

En fangos nitrogenados, en suelos húmedos, en albercas estancadas, arroyos y ríos. Akyab, y Rio Ye-tho-chauug.

Las heterocistos en el material Indio son 4.5-7.5 μ de ancho y 6-8 μ de largo. Ghose reporta esta alga desde Langoom y reporta esporas enmaduradas (5-6 μ de ancho y 6-7 μ de largo). Fritsch 1949 piensa

g. seta no es probablemente *A. variabilis* por sus anillos
cortos.

Rao, O.B. (1936, 1971) reporta una forma de setas especie
g. deflexa del tipo de *trichomas* delgadas, *setas* esporas
cilíndricas y *heterocistos* de forma variable de dimensiones
variables - *trichomas* de 2.5-6 μ de ancho, células de
2.5-6 μ de largo, *heterocistos* de 4.5-7.1 μ de ancho y
de 6.3-9.6 de largo, *esporas* de 6-8.5 μ de ancho
y de 6.5-11.5 de largo. Fritsch considera *g. no deflexa*
esto como no muy diferente del tipo



Anabaena variabilis
Desikachary 1959

Anabaena variabilis según Frémy 1929

1. *Anabaena variabilis* Kütz., Phyc. gen., p. 210, 1843 ; Born. et Flah., Révision, IV, p. 226, 1888.

Masses gélatineuses ou muqueuses, d'un vert noirâtre ; trichomes flexueux, épais de 4-6 μ , le plus souvent de 4,2-5 μ , ordinairement dépourvus de gaine, à cellule terminale conique, obtuse ; articles dolioliformes, longs de 2,5-6 μ , ou subcarrés, peu rétrécis au niveau des articulations ; hétérocystes sphériques ou ovales, épais de 6 μ , longs de 8 μ au plus ; spores non contiguës aux hétérocystes, à développement centrifuge (1), sériées en grand nombre, ovales, à

(1) Bornet et Flahault (Révision, IV, p. 178) appellent *développement centrifuge* des spores, celui qui commence par les articles situés au milieu de la portion de trichome limitée par deux hétérocystes et s'étend progressivement vers ceux-ci ; *développement centripète*, celui qui débute par les articles contigus aux hétérocystes et s'étend peu à peu à des articles de plus en plus éloignés.

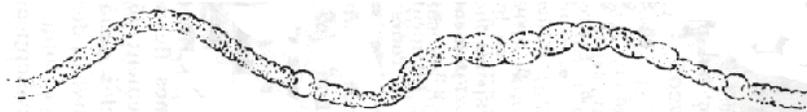
extrémités tronquées, mesurant 7-9 \times 8-14 μ ; tégument des spores mûres lisse, d'un jaune brunâtre. — (Fig. 294).

Hab. : terre humide ; eaux tranquilles, douces ou saumâtres, flottant librement.

Distr. géogr. : cosmopolite.

Afrique : Égypte (Hansgirg, Brunenthaler) ; Algérie (Durieu, Montagne, Kremer) ; Afrique orientale allemande (Esmarch) ; Afrique australe (Menyhardt).

Afrique équatoriale française : à rechercher.



Anabaena variabilis Kutz.,
Frémy 1929

Anabaena variabilis según Geitler 1930

5. *Anabaena variabilis* Kütz., Phyc. gen., S. 210, 1843.
emend. GEITLER: incl. *Anabaena hallensis* (Jancz.) Born. et Flah.
EXSikk.: RABENH., Alg. Eur., Nr. 204, 2337; WITTR.-NORDST.,
Alg. exsicc., Nr. 196, 681.

Trichome zu einem gallertigen, schwarz-grünen Lager vereinigt, meist ohne Gallerthülle, verschiedenartig gekrümmt. Zellen tonnenförmig, manchmal mit Gasvakuolen (nach KLEBAHN), 4—6 μ breit, 2,5—6 μ lang, an den Querwänden schwach eingeschnürt. Endzelle abgerundet-kegelig. Heterocysten kugelig oder länglich, 6 μ breit, bis 8 μ lang. Dauerzellen von den Heterocysten entfernt, tonnenförmig, in Reihen, 7—9(—11 μ , f. *crassa* Woronich.) μ breit, 8—14 μ lang, mit glatter oder fein stacheliger, farbloser oder gelbbrauner Membran. — Auf feuchter Erde und in stehenden Gewässern, festsitzend oder freischwimmend, auch in Salzwasser; kosmopolitisch. — Fig. 558.

Der einzige Unterschied zwischen *A. variabilis* und *hallensis* liegt in der glatten bzw. fein stacheligen Dauerzellmembran. Nach den experimentellen Erfahrungen von CANABAEUS ist die Zusammenziehung geboten. Ein Unterschied in der Färbung der Membran besteht nicht: bei *A. hallensis* soll sie nach der Diagnose farblos, bei *A. variabilis* braun sein; SKUJA fand aber auch bei *A. hallensis* braune Dauerzellen.

Zu *A. variabilis* muß auch die Form gestellt werden, welche CANABAEUS (Pflanzenf., H. 13, S. 40, Fig. 15, 1929) als



Anabaena variabilis Nach Frémy
Geitler 1930

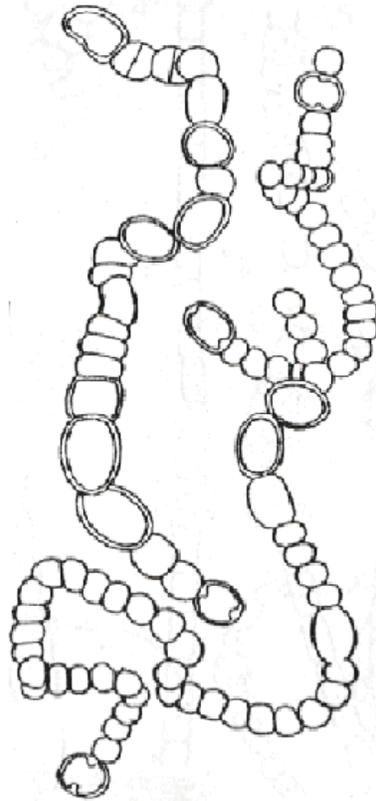
Anabaena variabilis según Prescott 1962

Anabaena variabilis Kuetzing 1843, p. 210

Pl. 118, Figs. 9, 10

Trichomes entangled in a gelatinous plant mass, on damp soil, or floating entangled among other algae. Cells compressed-globose, $3.7-4-(6.5)\mu$ in diameter. Heterocysts globular or ovate; $5.5-5.8-(8)\mu$ in diameter, $5.8-6.5\mu$ long. Conidia ovate; in series; remote from the heterocysts; $6.8-9\mu$ in diameter, $7.5-8.2-(14)\mu$ long.

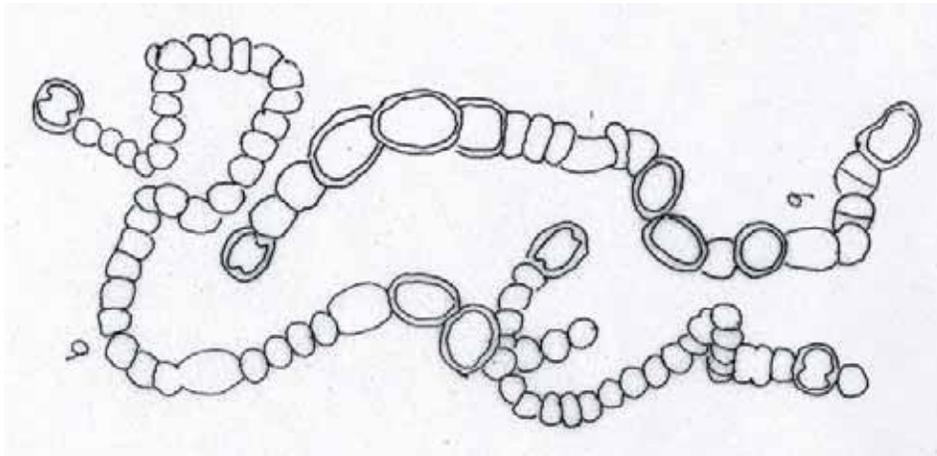
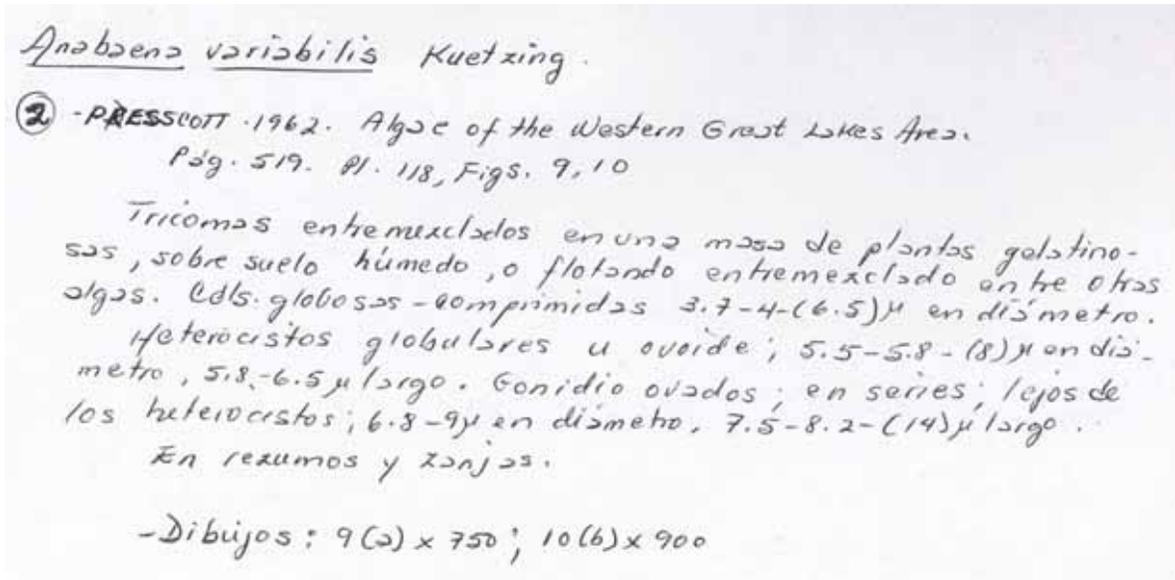
In seeps and ditches. Mich., Wis.



Anabaena variabilis Kuetzing
Prescott 1962

Anabaena variabilis según Prescott 1962

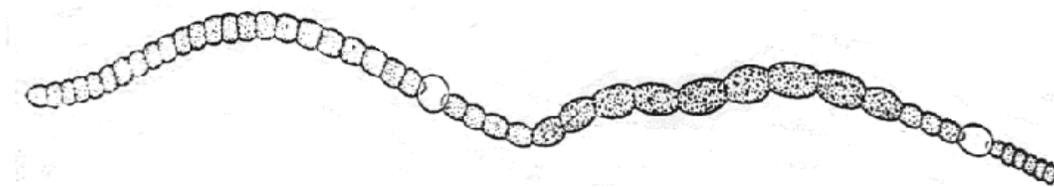
Trad. E. Novelo



Anabaena variabilis
Prescott 1962

Anabaena variabilis , según Tiffany y Britton 1952

3. *Anabaena variabilis* Kuetzing. Cells $4-6 \times 2.5-6 \mu$, barrel-shaped; heterocysts rounded or elongate, about $6 \times 8 \mu$; akinetes $7-9 \times 8-14 \mu$, barrel-shaped, remote from the heterocysts, generally in series, smooth and yellow-brown; trichomes variously bent, usually without sheaths, forming dark-green, gelatinous masses. Pl. 98, fig. 1132.



Anabaena variabilis Kuetzing.
Tiffany y Britton 1952

Anabaena variabilis , según Tiffany 1952

Trad. E. Novelo

Anabaena variabilis Kuetzing.
Tiffany . 1952. The Algae of Illinois. The University of Chicago Press.
357 pp. pl. 98 figs 1132. Dibujo de Frémy.
Células de 4-6 x 2.5-6 μ en forma de barril. Aerenetas 7-9 x
8-14 μ . en forma de barril. Masas gelatinosas.



Anabaena variabilis Kutz,
Frémy 1929

Anabaena variabilis según Tilden 1910

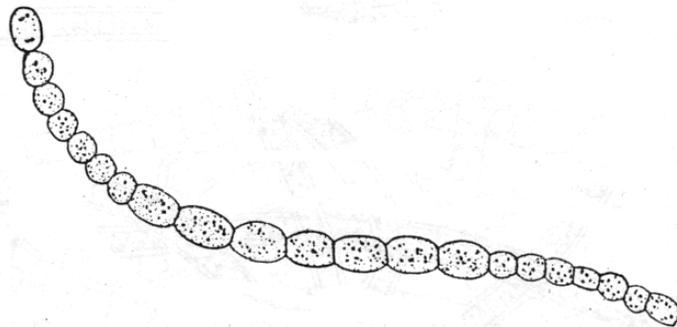
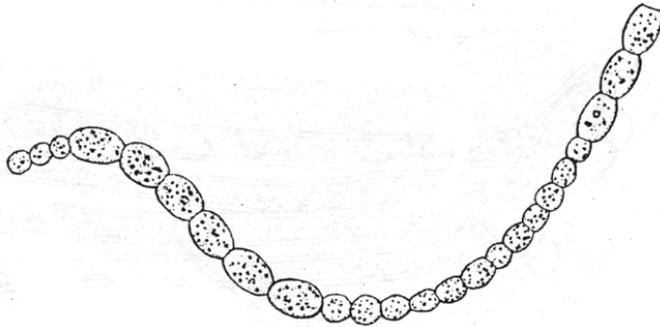
347. *Anabaena variabilis* Kuetzing. Phyc. Gen. 210. 1843. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 7: 226. 1888. De Toni. Syll. Algar. 5: 437. 1907.
- Wolle. Fresh-Water Algae U. S. 287. pl. 198. f. 29-32. 1887. Bennett. Plants of Rhode Island. 114. 1888. (*Sphaerozyga polysperma* Rab.). Wolle and Martindale. Algae. Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey. Geol. Surv. N. J. 2: 607. 1889. Anderson and Kelsey. Common and Conspicuous Algae of Montana. Bull. Torr. Bot. Club. 18: 144. 1891. Setchell. Notes on some Cyanophyceae of New England. Bull. Torr. Bot. Club. 22: 429. 1895. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 3. no. 107. 1895. Tilden. American Algae. Cent. 11. no. 169. 1896. Richter. Süßwasseralgen aus dem Umanakdistrikt. Bib. Bot. 7: Heft. 42. 5. 1897. Setchell. Notes on Cyanophyceae. III. Erythea. 7: 51. 1899. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 15. no. 709. 1900. Collins. Preliminary Lists of New England Plants. V. Marine Algae. Rhodora. 2: 41. 1900. Tilden. Collection of Algae from the Hawaiian Islands. Hawaiian Almanac and Annual for 1902. 112. 1901; American Algae. Cent. V. no. 483. 1901; American Algae. Cent. VI. no. 678. 1902; Algae Collecting in the Hawaiian Islands. Postelsia. 1: 168. 1902. Setchell and Gardner. Algae of Northwestern America. Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 191. 1903. Collins. Phycological Notes of the late Isaac Holden.—II. Rhodora. 7: 223. 1905. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 25. no. 1209. 1905. Lemmermann. Algenfl. Sandwich-Inseln. Bot. Jahrb. 34: 622. 1905. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 31. no. 1507. 1908. (*A. variabilis brachyspora* Collins).

Plate IX. fig. 9.

Plant mass gelatinous, spreading on damp soil or floating free, dark green; sheaths usually not present; trichomes 4-6 mic. in diameter, flexuous slightly constricted at joints; apical cell obtuse conical; cells 2.5-6 mic. in diameter, somewhat quadrate; heterocysts 6 mic. in diameter, 8 mic. in length, spherical or oval; gonidia 7-9 mic. in diameter, 8-14 mic. in length, oval, truncate at the apices, numerous in catenate series, remote from heterocysts, developed centrifugally; wall of mature gonidium smooth yellowish brown.

Greenland. Umanak. (Vanhöffen). **Maine.** Among various floating Algae in a warm pool above high water mark, Ragged Island, Casco Bay July 1908. (Collins). **Rhode Island.** Spectacle Pond. (Bennett). Formit a brownish or bluish green, gelatinous layer on the floating leaves. **Ruppia maritima**, in brackish water, Watch Hill Pond, Watch Hill September 1894. (Setchell). **Connecticut.** Fresh Pond. (Collins, Holden

New Jersey. Fresh water. Somerset. (Setchell). In pools, Bound Brook. (Wolle). **Minnesota.** In stagnant water in pools made by high waves and seepage on beach. Oatka Beach. Minnesota Point, Duluth. August 1901. (Tilden). **South Dakota.** Artesian water into which sewage runs. Aberdeen. August 1895. (Griffiths). Floating in large light blue-green masses on the surface of a pond supplied with artesian water. September 1898. (Saunders). **Montana.** Common in open, muddy pools heated by the sun's glare; rising to the surface in small, frothy scummy masses. Ponds and semi-stagnant mud-bottomed parts of streams in the mountains and on the plains. June to November. (Anderson and Kelsey). **Wyoming.** On surface of water in ditch. Seven miles north of Lake Hotel, Yellowstone National Park. July 1896. (Tilden). **Idaho.** Standing water. Near Lewiston, Nez Perces County. (800 feet). 1896. (A. A. and E. G. Heller). **Washington.** In ditches and ponds. Whidbey Island; Seattle. (Gardner). **California.** San Francisco. (Setchell). In masses of *Ruppia maritima* in salt marsh pool. West Berkeley. August 1904. (Gardner). **Hawaii.** On bottom of irrigation ditches in sugar cane field. Water turned on about once a week. Ewa Plantation, Oahu. June 1900. (Tilden). Maluhia, Oahu. (Schauinsland).

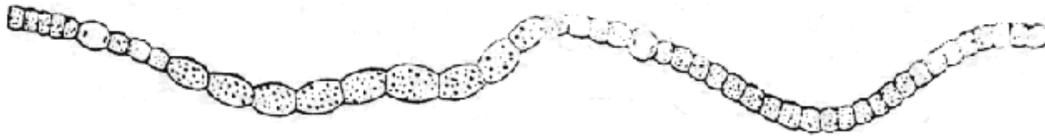


Anabaena variabilis
Tilden 1910

Anabaena variabilis según Starmach 1966

5. *Anabaena variabilis* Kützing (rys. 715, 716). Plechy ciemnozielone, galaretowate. Trychomy różnie powyginane, najczęściej bez pochw, 4—6 μ szerokie. Komórki beczułkowate, 2,5—6 μ długie, przy ściankach poprzecznych słabo wcięte. Heterocysty kuliste albo wydłużone, 6 μ szerokie, do 8 μ długie. Spory beczułkowate, 7—9—(11) μ szerokie, 8—14 μ długie, z gładką, bezbarwną albo żółtobrunatną błoną, ułożone łańcuszkiem bez związku z heterocystami.

Gatunek występujący pospolicie w wodach na dnie, rzadziej (wtórnie) w planktonie, a także na wilgotnej ziemi i na mchach.



Anabaena variabilis(według Frémy)
Starmach 1966

Anabaena sp. según Novelo 1985

Filamentos entremezclados entre los detritus alrededor de *Cladophora rivularis* y *Spirogyra* spp. Filamentos flexuosos, verde azul pálido. Ápices atenuados. Células más cortas que anchas, en forma de barril a subesféricas, célula apical cónica. Septos constreñidos. Aerotopos presentes. Heterocitos elipsoidales, más anchos que largos, poco frecuentes. Acinetos cilíndricos a oblongos, junto a los heterocitos en ambos lados, pared incolora, sin ornamentación. Crecimiento centrípeto (de las células contiguas a los heterocitos y se extiende poco a poco a las células mas alejadas). Diámetro de las células: 5.8 - 7.8 μm . Largo de las células: 4 - 5.5 μm . Relación largo - ancho de las células: .51 a .95 veces. Diámetro de los heterocitos: 7 - 10.3 μm . Largo de los heterocitos: 7.0 - 9.3 μm . Diámetro de los acinetos: 7.4 - 8.8 (-15.8) μm . Largo de los acinetos: 9 - 17.5 (-29) μm . Fig. 83

Crece en natas y perifiton; plánctica y epífita en lagos

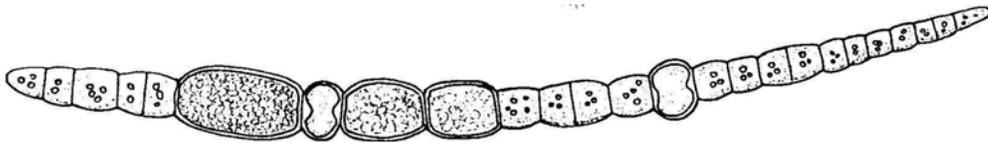
Las dimensiones celulares son menores y las de los acinetos mayores de *A. portoricensis* Gardner, 1927, las otras características son similares.

Herbario:
PAP 183, 184

Referencias:
Gardner, 1927. Geitler, 1932, p. 886.

2. *Anabaena* spp.

Ejemplares aislados y sin caracteres suficientes para su determinación en las muestras PAP 192, 941



Anabaena spp
Novelo 1985

CAPITULO 2

ANABAENOPSIS.

Clave de especies Desikachary 1959

KEY TO THE SPECIES	
1. Heterocysts more or less spherical, constricted at the cross-walls	2
1. Heterocysts elongate; constricted at the cross-walls	1. <i>A. tanganyikae</i>
2. With gas-vacuoles	3. <i>A. arnoldii</i>
2. Without gas-vacuoles	2. <i>A. circularis</i>

Clave de especies según Frémy 1929

Trichomes courts, ordinairement spiralés, plus rarement droits, terminés à chaque extrémité par un hétérocyste ; pas d'hétérocystes intercalaires ; spores intercalaires, non continûes aux hétérocystes.

Clé analytique des espèces :

- I. Hétérocystes sphériques ; trichomes épais de 4,5-6 μ . 1. *A. circularis*
- II. Hétérocystes elliptiques ; trichomes épais de 2,4-2,6 μ . 2. *A. Tanganyika*



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Clave de especies según Geitler 1930

Bestimmungsschlüssel der Arten¹⁾

- I. Heterocysten \pm kugelig; Zellen an den Querwänden eingeschnürt
1. Zellen mit Gasvakuolen
 - A. Zellen $4,8 \mu$ breit **A. Nadsonii** 1.
 - B. Zellen bis $6(-6,4) \mu$ breit
 - a) Trichome mit $3/4-2 1/2$ Schraubenumgängen
A. Elenkini 2.
 - b) Trichome mit $2 1/2-6(-7)$ Schraubenumgängen
A. Milleri 3.
 2. Zellen ohne Gasvakuolen²⁾ **A. circularis** 4.
- II. Heterocysten länglich, Zellen an den Querwänden nicht oder leicht eingeschnürt
1. Heterocysten lang-ellipsoidisch **A. Tanganyikae** 5.
 2. Heterocysten lang-kegelig **A. Raciborskii** 6.

Clave de especies según Starmach 1966

Klucz do oznaczania gatunków

1. Heterocysty podłużnie jajowate lub stożkowate **1. A. Raciborskii.**
- 1a. Heterocysty kuliste lub eliptyczne **2.**
- 2 (1a). Trychomy zakończone rozmaicie; mają na jednym końcu heterocystę lub dwie heterocysty obok siebie, na drugim komórkę wegetatywną lub sporę albo też mają na obu końcach heterocysty **2. A. Arnoldii.**
- 2a. Trychomy zakończone na obu końcach heterocystami **3.**
- 3 (2a). Trychomy skręcone spiralnie, tworzą $3/4$ do 2 i $1/2$ obrotu; szerokość spirali $27-33 \mu$ **3. A. Elenkini.**
- 3a. Trychomy skręcone spiralnie tworzą 2 i $1/2$ do $6-7$ obrotów; szerokość spirali $24-27 \mu$ **4. A. Milleri.**

Clave de especies según Prescott 1962

ANABAENOPSIS (Wolosz.) Miller 1923, p. 125

Trichomes planktonic; short and coiled, with a heterocyst at either end. Cells elongate-ovoid to subcylindric. Akinetes intercalary, remote from the heterocysts.

Anabaenopsis según Bourelly 1970

Trad. E. Novelo

ANABAEOPSIS (Woloszynska 1913) Miller 1923 ✓
Bourelly 1970, p. 420, lám. 121, figs. 5-7.

Tricomas sin vaina visible, están contorneados en hélice floja ó espiral, rara/ rectos. Muestran en 40 de sus extremos un heterocisto terminal y a menudo heterocistos intercalares agrupados en pares; los acinetos están en general a la mitad del filamento.

Los caracteres específicos son los siguientes:

- forma y tamaño de los heterocistos, de las células y de los acinetos
- presencia ó ausencia de pseudovacúolas
- forma del tricoma

El género comprende 7-8 especies, abundantes en el plancton de regiones tropicales.

Bibliografía recomendada:

- Taylor 1932

- Komarek, J. 1958.

2.1 ANABAENOPSIS CIRCULARIS

Estado actual de la especie

Anabaenopsis circularis (G.S. West) Woloszynska & Miller 1923

1) Guarrera et al., 1968:<4>; 2) Guarrera et al., 1972:<3,6>; 3) Komárek y Komárková, 2002:<3,6>; 4) Kullberg, 1971:<7,6>; 5) Novelo et al., 2005:<3>; 6) Mohsen y Bokhary, 1969:<3,6>; 7) Montejano et al., 2005:<3>;
1,2) Buenos Aires, ARGENTINA; 3) Guanajuato; 5) Tecocomulco, Hidalgo, 7) MÉXICO; 4) Montana, EU; 6) ARABIA SAUDITA;
1,3,5) lagos; 2) lagunas; 4) aguas termales
1,2,3,5) planctónica; 4) perifiton; 4) termófila;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Anabaenopsis circularis según Desikachary 1959

2. *Anabaenopsis circularis* (G. S. West) Wolosz. et Miller
ex Miller, Arch. Soc. russe Protistol. 2: 125, 1923; Frémy, Myxo. d'Afr.
équat. franc., 374, fig. 309, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 807, fig. 516a,
1932.

Trichomes free-swimming, very short, mostly spirally coiled, with 1–1½ spirals, very seldom straight, 4.5–6 μ broad; cells spherical or somewhat longer than broad, with a large granule; heterocysts spherical, 5–8 μ broad; spores not known.

Anabaenopsis circularis según Frémy 1929

1. *Anabaenopsis circularis* (G. S. West) Wolosz. et Miller in Miller, Arch. Soc. russe Protistol., 11, 1923, p. 125 ; *Anabaena flos-aquae* var. *circularis* G. S. West, Journ. Linn. Soc. Bot., XXXVIII, 1907, p. 170, Pl. IV, fig. 10, 11, 14, 15 et Pl. X, fig. 2.

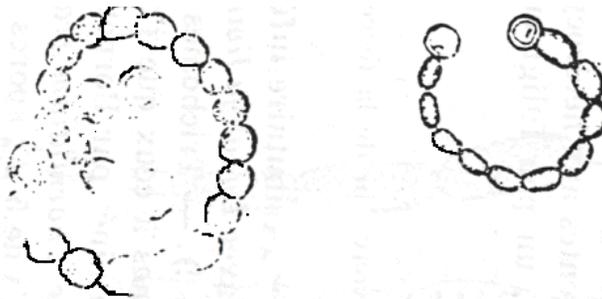
Trichomes flottants, très courts, ordinairement spiralés, à 1-1,5 tours de spires, rarement droits, épais de 4,5-6 μ ; cellules sphériques ou un peu plus longues que larges ; une grosse granulation (probablement vacuole gazeuse, d'après G. S. West) dans chaque cellule ; hétérocystes sphériques, épais de 5-8 μ ; spores inconnues. — (Fig. 309).

Hab. : eaux tranquilles, planctonique.

Distr. géogr. : Afrique, Tanganiika (G. S. West).

Afrique équatoriale française : à rechercher.

L'absence de spores rend cette espèce fort douteuse.



Anabaenopsis circularis (G.S. West) Qolosz et Millar, d'après G.S. West
Frémy, 1929

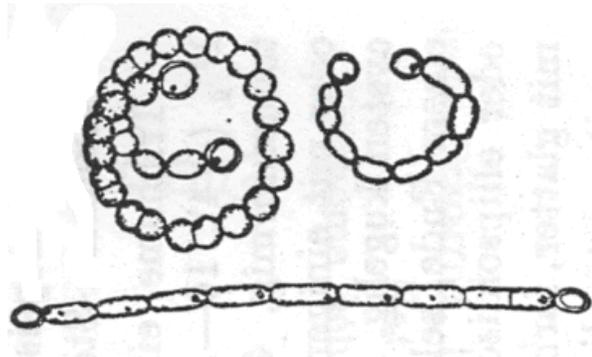
Anabaenopsis circularis según Geitler 1930

= *Anabaena flos-aquae* Geitler 1930

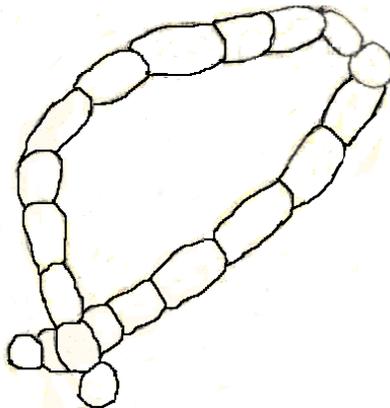
4. *Anabaenopsis circularis* (G. S. West) Wolosz. et Miller, in MILLER, Arch. Soc. russe Prot. 2, S. 125. 1923.

Syn.: *Anabaena flos-aquae* G. S. West, Journ. Linn. Soc. Bot. 38, S. 170, Taf. 4, Fig. 10, 11, 14, 15, Taf. 10, Fig. 2, 1907.

Trichome freischwimmend, sehr kurz, meist spiralig, mit 1—1½ Umgängen, sehr selten gerade, 4,5—6 μ breit. Zellen kugelig oder etwas länger als breit, mit einem großen Körnchen (Gasvakuole?). Heterocysten kugelig, 5—8 μ breit. Dauerzellen unbekannt. — Planktonisch im Tanganyika-See (Afrika). — Fig. 516a.



Anabaenopsis circularis Nach G. S. West.
Geitler 1930



Anabaenopsis circularis
Gold Michele com.pers.
Geitler 1930

Anabaenopsis circularis según Komarek y Komarkova 2002

Anabaenopsis cf. *circularis* (G. S. West) Mill. 1923

Commonly distributed species, mainly in tropical and subtropical regions. Individuals from the Mexican population in lake Quitzeo (state Guanajuato) did not differ substantially from the original description.

2.2 ANABAENOPSIS ELENKINII

Estado actual de la especie

Anabaenopsis elenkenii V. Miller 1923

1) Ortega, 1984; 2) O'Farrell, 1993:<3,6>; 3) Mora, 2004) <7,6>; 4) Ballot et al., 2007:<4>;

1,3) Michoacán; 3) Lago Chapala, Jalisco; 4) Texcoco, México, MÉXICO; 2) Buenos Aires, ARGENTINA; 4) UGANDA, KENIA;

1) lago; 2) rios; 3) lagos; 4) lagos salobres

1,2,3,4) planctónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Anabaenopsis elenkinii según Desikachary 1959

Type species: *A. elenkinii* Miller.

Aptekarj (De nova Cyanophycearum specie *Anabaenopsis Arnoldii* mihi, Bot. Mat. Inst. Sporov. Rast. Glav. Bot. Sad U.S.S.R. IV, Not. Syst. Inst. Crypt. Horti. Bot. Princi. U.S.S.R., 4: 41-55, 1926) has described in great

detail the formation of the paired heterocysts, substantiating Miller's observations. In a form of *Anabaenopsis arnoldii* from India, Ramanathan (1938) again observed the same details as those of Aptekarj. Taylor (1932) has followed the same in a number of species of *Anabaenopsis*.

Many algologists are agreed on this characteristic feature of the genus. Fritsch (1904, 1949) has described the formation of heterocysts in *Anabaena* and it differs very much from that present in this genus. The other character, the presence of terminal heterocyst is now considered as a not very important or distinguishing feature. Ramanathan (1938) has described that when an intercalary heterocyst becomes terminal by fragmentation then one of the pores of the heterocysts becomes plugged thus looking as though it were an one-pored heterocyst. Ramanathan reviewed the species of the genus and he delimits the genus to such members as have heterocysts formed in the manner described in *A. arnoldii* or *A. elenkinii*. He suggested relegating a number of species as *species incertae sedis* and the removal of *Anabaenopsis raciborskii* to *Anabaena*. One is not in agreement with Fritsch (1949, 138), that this genus is doubtfully distinct from *Anabaena*.

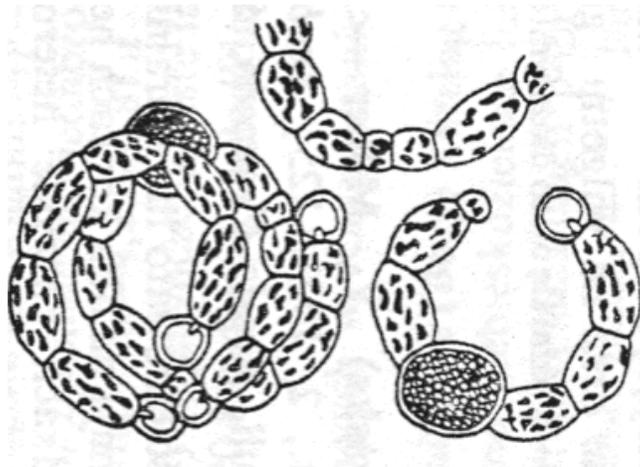
Anabaenopsis elenkinii según Geitler 1930

2. *Anabaenopsis Elenkini* V. Miller, l. c.

Trichome schraubig gewunden, mit $\frac{3}{4}$ — $2\frac{1}{2}$ Umgängen. Zellen ellipsoidisch, 4,6—5,7 μ breit, $1\frac{1}{4}$ —2mal länger als breit, mit Gasvakuolen. Heterocysten endständig, kugelig, 4,6—6,7 μ breit, aus kleinen, durch inäquale Teilung gebildeten Zellen¹⁾ entstehend. Dauerzellen einzeln, sehr selten zu zweien, kugelig, 8,3—10,7 μ breit, oder kurz ellipsoidisch und 8,3—10,5 \times 9,3—12 μ groß, mit glatter, farbloser Membran. — Bildet eine dunkelbraune Wasserblüte in stehendem Wasser in Mittelrußland.

Anabaenopsis elenkenii según Starmach 1966

3. **Anabaenopsis Elenkinii** Miller (rys. 706). Trychomy pojedyncze, 4,3—6 μ szerokie, równomiernie spiralnie zwinięte, tworzą 3—4—2 $\frac{1}{2}$ obrotu spirali 27—33 μ szerokiej, o skrętach oddalonych od siebie o 16,5—20 μ . Komórki eliptyczne z przytępionymi końcami, 1,5—2 razy dłuższe od szerokości, zawierają liczne wodniczki gazowe. Heterocysty powstają w różnych miejscach trychomu z dwóch sąsiadujących ze sobą komórek. Po rozpadnięciu się trychomu pomiędzy dwoma heterocystami znajdują się te ostatnie na obu końcach zwiniętej nici. Heterocysty kuliste, o średnicy 4,4—6,7 μ . Spory kuliste, 8,3—10,7 μ szerokie albo eliptyczne, (7)—8,3—10,5 μ szerokie i (8,8)—9,3—12 μ długie, pojedyncze, rzadziej parzyste, z bezbarwną albo żółtawą błoną, osadzone bez związku z heterocystami. Występuje w wodach stojących, często w gliniankach. Ukraina.



Anabaenopsis elenkenii
Starmach 1966

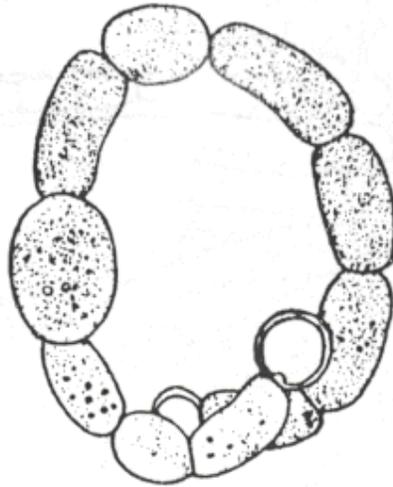
Anabaenopsis elenkenii según Prescott 1962

Anabaenopsis Elenkinii Miller 1923, p. 125

Pl. 131, Fig. 4

Trichomes composed of ellipsoid or elongate-ovoid cells which contain pseudovacuoles. Heterocysts spherical, 4.6–6.7 μ in diameter. Akinetes broadly ovoid, 8.3–10.5 μ in diameter, 9.3–12 μ long; sometimes nearly spherical, 8.3–10.7 μ in diameter. Cells 4.6–5.7 μ in diameter.

Cheboygan County, Michigan.



Anabaenopsis elenkenii Miller (redrawn from Ackley)
Prescott 1962

2.3 ANABAENOPSIS TANGANYIKAE

Estado actual de la especie

Anabaenopsis tanganyikae (West) Woloszynska et Miller 1923

1) Valadez, 1992:<4,6>; 2) Guarrera et al., 1972:<4,6>; 3) Komárek y Komárková, 2002:<3,6>; 4) Valadez et al., 1996:<4,6>; 5) Montejano et al., 2005:<3>; 1,4) Morelos; 3) D.F., 5) MÉXICO; 2) Buenos Aires, ARGENTINA; 1,4) rios; 2) lagunas; 3) lagos; 2,3,4) planctónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4>= descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8>= descripción original;
<9> = ilustración

Anabaenopsis tanganyikae según Frémy 1929

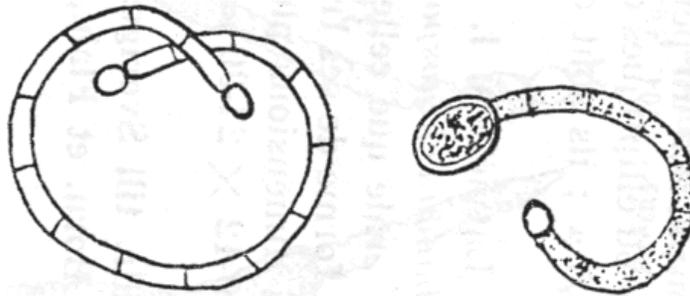
2. *Anabaenopsis Tanganyikae* (G. S. West) Wolosz. et Miller, Arch. Soc. russe Protistol., II, 1923, p. 125 ; *Anabaena Tanganyikae* G. S. West, Journ. Linn. Soc. Bot., XXXVIII, 1907, p. 171, Pl. X, fig. 3.

Trichomes flottants, très courts, ordinairement spirales, à 1-2 (ordinairement 1,5) tours de spires, épais de 2,4-2,6 μ ; cellules cylindriques, 2-3 fois plus longues que larges, longues de 3,8-8,5 μ , dépourvues de pseudovacuoles ; hétérocystes elliptiques mesurant 3 \times 5,5 μ ; spores elliptiques, solitaires, mesurant 7 \times 13 μ , à tégument lisse et incolore. — (Fig. 310).

Hab. : eaux tranquilles, planctonique.

Distr. géogr. : Afrique, Tanganyika (G. S. West, Virieux).

Afrique équatoriale française : à rechercher.



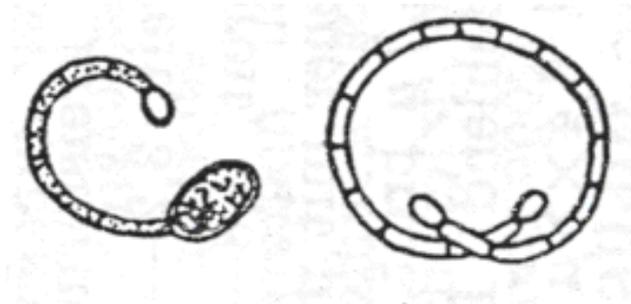
Anabaenopsis tanganyikae (G.S. West) Wolosz. Et miller, d'après G.S. West Frémy, 1929

Anabaenopsis tanganyikae según Geitler 1930

5. *Anabaenopsis Tanganyikae* (G. S. West) Wolosz. et Miller,
Arch. Soc. russe Prot. 2, S. 125, 1923.

Syn.: *Anabaena Tanganyikae* G. S. West, Journ. Linn. Soc. Bot.
38, S. 171, Taf. 10, Fig. 3, 1907.

Trichome freischwimmend, sehr kurz, spiralig, mit 1—2, meist $1\frac{1}{2}$ Umgängen, ohne Scheiden; Zellen zylindrisch, an den Querwänden nicht eingeschnürt, $2,4—2,6\mu$ breit, 2—3mal länger als breit, $3,8—8,5\mu$ lang, ohne Gasvakuolen. Heterocysten ellipsoidisch, $3 \times 5,5\mu$ groß. Dauerzellen ellipsoidisch, einzeln (?), von den Heterocysten meist entfernt, 7μ breit, 13μ lang, mit farbloser, glatter Membran. — Planktonisch im Tanganyika-See (Afrika). — Fig. 516b.



Anabaenopsis tanganyikae, Nach G.S. West
Geitler 1930

Anabaenopsis tanganyikae según Komarek y Komarkova 2002

Anabaenopsis tanganyikae (G. S. West) Mill. 1923

Solitary trichomes, corresponding to the original description, were found in central Mexico in lakes in Chapultepec Park (Mexico D. F.).

CAPITULO 3

APHANIZOMENON.

Clave de especies Geitler 1932

Bestimmungsschlüssel der Arten	
I. Dauerzellen zylindrisch	
1. Dauerzellen breiter als die vegetativen Zellen	
A. Zellen breiter als 3μ	<i>A. flos-aquae</i> 1.
B. Zellen $2-3\mu$ breit	<i>A. gracile</i> 2.
2. Dauerzellen so breit wie die vegetativen Zellen	
	<i>A. holsaticum</i> 3.
II. Dauerzellen breit-ellipsoidisch	<i>A. ovalisporum</i> 4.

Clave de especies según Tiffany y Britton 1952

KEY TO THE SPECIES	
1. Akinetes $6-8 \times 35-89\mu$, cylindric	1. <i>A. flos-aquae</i>
1. Akinetes $12-14 \times 18-30\mu$, ovoid	2. <i>A. ovalisporum</i>



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Clave de especies según Tilden 1910

Genus APHANIZOMENON Morren.
Hist. Genre Nouv. Conf. 11: 11. 1838.

Colonies thin, feathery, plate-like or spindle-shaped bundles, blue-green, floating; sheaths not present; trichomes short, tapering at the ends, agglutinated; heterocysts scattered; gonidia cylindrical, much elongated, solitary, developed sparingly between the heterocysts.

Clave de especies según Starmach 1966

Klucz do oznaczania gatunków

1. Spory podłużnie owalne; komórki szczytowe zaokrąglone 1. *A. Issatschenkoi*.
- 1a. Spory podłużnie cylindryczne; komórki szczytowe nieco zwężone, lecz niezaostrzone 2. *A. flos-aquae*.

Clave de especies según Prescott 1962

APHANIZOMENON Morren 1838, p. 11

Filamentous; united to form fusiform or plate-like bundles and flakes of parallel trichomes, which are free-floating. Trichomes relatively short, tapering very slightly at both ends. Cells quadrate rectangular, constricted at the cross walls. Heterocysts cylindric, usually but one (rarely 2) in each trichome. Gonidia cylindrical, truncate at the apices; only one in each trichome; located in the median region but not adjacent to the heterocyst.

3.1 APHANIZOMENON FLOS-AQUAE

Estado actual de la especie

Aphanizomenon flos-aquae (L.) Ralfs ex Bornet et Flahault

1) Casco y Toja, 1991:<3>; 2) Daily y McCormick, 1952:<3>; 3) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 4) Schumacher, 1961:<3>; 5) Whitford y Schumacher, 1963:<3,6>; 6) Whitford, 1943:<3>; 7) Hortobagyi, 1967c:<4,>; 8) Hortobagyi, 1959c:<3>; 9) Jones, 1979; 10) Mora, 2004) <7,6>; 11) Prasad y Srivastava, 1968:<3,6>; 12) Behre, 1961:<5>; 13) Behre, 1956:<5>; 14) Cassie, 1974:<3>; 15) Mora et al., 2004:<3>; 16) Sládecek y Vilaclara, 1993:<3>;

1) Presa la Minilla, ESPAÑA; 2) Indiana; 4) New York; 5,6) North Carolina, EU; 3) Buenos Aires, Córdoba, ARGENTINA; 7,8) HUNGRÍA; 9) IRLANDA; 10,15) Lago Chapala, Jalisco; 16) Pátzcuaro, Michoacán, MÉXICO; 11) Uttar Pradech, INDIA; 12,13) Bremen, ALEMANIA; 14) NUEVA ZELANDA;

1) presa; 2,8,9,10,13,14,15,16) lagos; 4) estanque; 5) corrientes; 6) charcos; 7) estanques de peces; 11) suelos alcalinos; 12) rios; 1,4) bentos; 2,4,6,9,10,12,14,15,16) planctónica; 11) edáfica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Aphanizomenon flos-aquae según Desikachary 1959

Aphanizomenon flos-aquae (Linn.) Ralfs ex Born. et Flah.

Ralfs, on the Nostochincae. Ann. Mag. Nat. Hist., 5: 340, pl. 9, fig. 6, 1850; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 241, 1888; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 468, 1907; Geitler, Kryptogamenflora, 824, fig. 524, 1932; Frémy, Cyano. cotes d'Eur., 187, pl. 62, fig. 2, 1933.

Trichomes in a bundle, seldom single, straight or bent; cells 5-6 μ broad, 5-15 μ long, up to 10 times as long as broad in the terminal portions, with gas-vacuoles; heterocysts nearly cylindrical, 5-7 μ broad and 7-20 μ long; spores cylindrical, with rounded ends, 6-8 μ broad, 60-80 μ long, epispore smooth and hyaline.

Freshwater alga, N. India (Turner see Forti, in De Toni, 1907, 468).

Lemmermann (1910, 192) gives an account of the autecology of the species. He studied the formation of the spores and heterocysts in the alga. According to him the form in the non-heterocystous condition is often single and resembles very much an *Oscillatoria* but could be differentiated by the nature of the cells.

Aphanizomenon flos-aquae según Geitler 1932

1. *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs.

Zahlreiche alte Synonyme: *Byssus flos-aquae* L., *Limnochlode flos-aquae* Kütz. u. a.

EXSIKK.: RABENH., Alg. Eur., Nr. 216, 415, 1336b, 1463; WITTR.-NORDST., Alg. exsicc., Nr. 278, 1341, 1342.

Trichome meist zu Bündeln vereinigt, seltener einzeln, gerade oder leicht gebogen. Zellen 5—6 μ breit, 5—15 μ lang, abgerundet zylindrisch, mit Gasvakuolen. Heterocysten fast zylindrisch, 5—7 μ breit, 7—20 μ lang. Dauerzellen lang zylindrisch, mit abgerundeten Enden, 6—8 μ breit, bis 80 μ lang. Planktonisch in stehenden Gewässern, oft Wasserblüten bildend, auch in salzhaltigem Wasser; Europa, Nordamerika. — Fig. 524.

Die Länge der Endzellen ist während des Jahres starken Schwankungen unterworfen. Sie können bis 10mal länger als die mittleren Trichomzellen werden. Interessanterweise kann die Bildung der Heterocysten manchmal unterbleiben, trotzdem aber die Bildung der Dauerzellen erfolgen. Man findet demnach zu verschiedenen Jahreszeiten Exemplare ohne Heterocysten und

ohne Dauerzellen, Exemplare nur mit Dauerzellen oder nur mit Heterocysten, und Exemplare mit Dauerzellen und Heterocysten. Nach G. M. SMITH werden in den Seen von Wisconsin die Dauerzellen hauptsächlich in den kälteren Monaten gebildet.

Im heterocysten- und dauerzellenlosen Zustand zeigt die Alge Ähnlichkeit mit *Oscillatoria Agardhii*, ist aber von ihr durch die Einschnürungen an den Querwänden der Zellen verschieden.

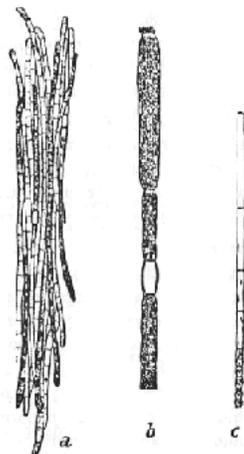


Fig. 524. *Aphanizomenon flos-aquae*,
a Lager mit sterilen Fäden, b Trichom mit
Dauerzelle; a 300 mal, b 750 mal, nach
G. M. SMITH; c Trichomende mit stark
verlängerten Zellen; 450mal.
Nach LEMMERMANN.

Aphanizomenon flos-aquae según Tilden 1910

363. *Aphanizomenon flos-aquae* (Linn.) Ralfs. On the Nostochineae. Ann. Mag. of Nat. Hist. 5: 340. pl. 9. f. 6. 1850. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 7: 241. 1888. De Toni. Syll. Algar. 5: 468. 1907.

Arthur. Some Algae of Minnesota Supposed to be Poisonous. Bull. Minn. Acad. Nat. Sci. 2: (App.) 1. 1883. Wolle. Fresh-Water Algae U. S. 291. pl. 198. f. 7, 8. 1887. Tilden. American Algae. Cent. II. no. 173. 1896; List of Fresh-Water Algae collected in Minnesota during 1895. Minn. Bot. Studies. 1: 599. 1896. Riddle. Algae from Sandusky Bay. Ohio Nat. 3: 317. 1902. Snow. The Plankton Algae of Lake Erie. U. S. Fish Comm. Bull. for 1902. 22: 392. 1903. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am.

Fasc. 23. no. 1107. 1903. Nelson. Observations upon some Algae which cause "Water Bloom." Minn. Bot. Studies. 3: 53. pl. 14. f. 1. 1903. Riddle. Brush Lake Algae. Ohio Nat. 5: 268. 1905. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 28. no. 1359. 1907.

Plate X. fig. 1.

Colonies small, aggregated in membranaceous flakes, fragile, blue-green; trichomes 5-6 mic. in diameter, rigid, tapering at the ends; cells somewhat quadrate, 5-15 mic. in length; heterocysts 6-7 mic. in diameter, 15-20 mic. in length, somewhat cylindrical; gonidia 7-8 mic. in diameter, 60-80 mic. in length, cylindrical, elongate, containing granular protoplasm; wall of gonidium smooth, colorless.

Massachusetts. Floating on quiet water. Medford. October 1906. (Lambert). Ohio. Sandusky Bay; Brush Lake. (Riddle). Plankton. Put-in-Bay, Lake Erie. (Snow). Minnesota. Lake Tetonka, Waterville. 1882. (Arthur). Lake of the Woods. July 1894. (MacMillan). Lake Minnetonka. 1895. (Crocker). On surface of water around edges in quiet bays during summer and early autumn. Long Lake, Hennepin County. September 1895. (Shaver and Tilden). In a shallow lake in the depressions of the Fergus Falls moraine, Fergus Falls. August 1900. (Ballard). California. Floating on Lake Chabot, San Leandro. June 1902. (Gardner).

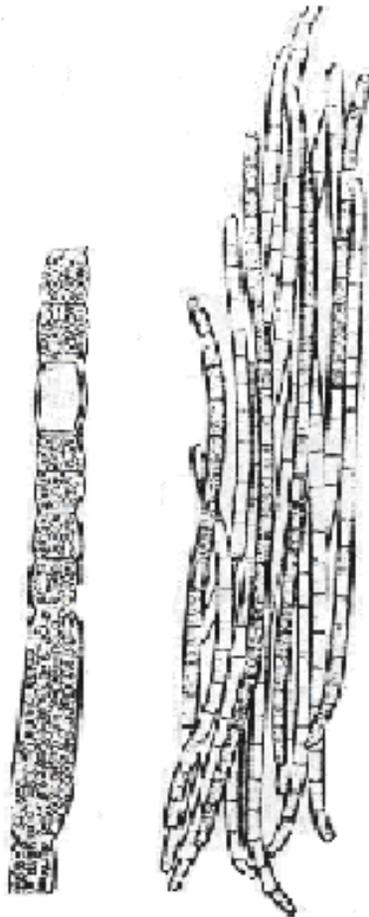


Aphanizomenon flos-aquae
Tilden 1910

Aphanizomenon flos-aquae según Tiffany y Britton 1952

1. *Aphanizomenon flosaquae* (Linnaeus) Ralfs. Cells $4-6 \times 5-15 \mu$; heterocysts $5-7 \times 7-20 \mu$; akinetes $6-8 \times 35-80 \mu$; with characters as in the genus. Pl. 99, figs. 1143, 1144.

2. *Aphanizomenon ovalisporum* Forti. Cells $3-5 \mu$ in diameter and usually 1-3 times as long as broad, often much longer, blackish blue-green, with pseudovacuoles, trichomes single, straight or slightly curved, up to 1 mm. long, more or less apically narrowed, constricted at the cross-walls; heterocysts ellipsoid or rounded, $5-7 \times 8-12 \mu$; akinetes ovoid, mostly free from the heterocysts, $12-14 \times 18-20 \mu$, with yellow or brown membrane. Pl. 99, fig. 1142.



Aphanizomenon flos-aquae Linnaeus Ralfs
Tiffany y Britton 1952

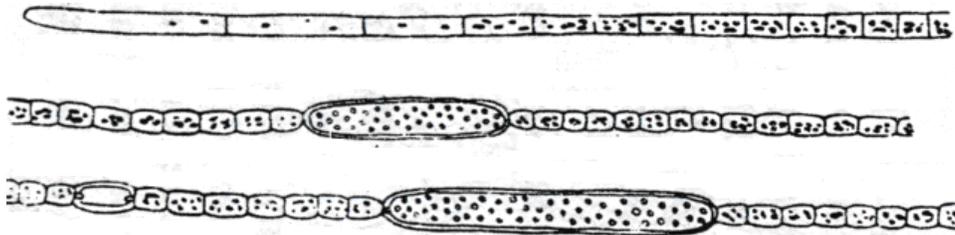
Aphanizomenon flos-aquae según Starmach 1966

2. *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs (rys. 681—684). Trychomy 4—6 μ szerokie, najczęściej zebrane w wiązki do 2 cm długie i 3 mm

szerokie, rzadziej pojedyncze, proste lub nieco zgięte, z wodniczkami gazowymi, w środku przy ściankach poprzecznych lekko wcięte, ku szczytom powoli się zwężają. Komórki w środku trychomów 2—8 μ długie, ku końcom cylindrycznie wydłużone i dochodzące do 35 μ długości. Komórka szczytowa i nierzadko 2—3 komórki przylegające do niej są bezbarwne, bez wodniczków gazowych albo tylko z nielicznymi wodniczkami. Heterocysty prawie cylindryczne, 2,6—8,5 μ szerokie, 7—20—(28) μ długie. Spory podłużnie cylindryczne, z zaokrąglonymi końcami, 4—8,5—(9) μ szerokie, 35—80—(220) μ długie, osadzone w trychomach bez związku z heterocystami.

Występuje pospolicie w planktonie wód słodkich i słonych, tworzy często zakwity.

Gatunek jest dość zmienny, jednak spośród licznych form można wyróżnić za Komárkiem (1958) dwie dobrze zdefiniowane.



Aphanizomenon flos-aquae według Kossinskiej
Starmach 1966

Aphanizomenon flos-aquae según Prescott 1962

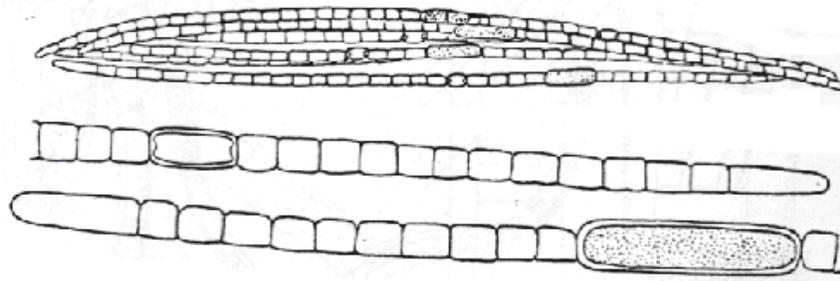
Aphanizomenon flos-aquae (L.) Ralfs 1850, p. 340

Pl. 122, Figs. 6-8

Trichomes parallel, tapering at both ends; united in bundles or flakes to form macroscopic colonies of few or hundreds of plants. Cells 5-6 μ in diameter, 8-12 μ long. Heterocysts oblong or cylindrical; scattered in the midregion of the trichome; 7 μ in diameter, 12-20 μ long. Gonidia cylindrical; formed near the middle of the trichome but not adjacent to the heterocyst; 8 μ in diameter, 60-75 μ long.

This plant is a frequent component of water blooms and in favorable habitats may become super-abundant. Hard water lakes in which there is a high nitrogen content and an adequate supply of carbon dioxide, either free or available in half-bound carbonates, may become biologically unbalanced by excessive growth of this plant. The cells have pseudovacuoles which permit the trichomes to float high in the water, where they form sticky massés, that are sometimes many square feet in extent. Either alone or in accompaniment with *Microcystis aeruginosa* and *Anabaena spiroides*, this plant is not infrequently responsible for oxygen depletion in small lakes and bays, resulting in great loss of fish. The occurrence of this species is so consistently related to hard water lakes that it may be used as an index organism for high pH, and usually a high nitrogen and carbonate content (especially when the plant appears as a water bloom). *Aphanizomenon flos-aquae* is rarely found except in eutrophic lakes or in polluted, hard water, slow-flowing streams. An exception to this was found in Rahr Lake, Vilas County, Wisconsin, where there was a visible, although not abundant, bloom in August, Rahr Lake is a semi-hard water body with an acid marginal mat. This species may remain alive all winter in the vegetative state, sometimes thriving under ice; as with *Oscillatoria rubescens*, there is some evidence that such growths bring about depletion of oxygen in shallow lakes, poorly illuminated because of coverage by ice and snow. The blue-green algae are poor oxygenators in any case. Also the gonidia may carry the plant over a period of unfavorable environmental conditions. Their germination and the relation of the gonidium to bundle-formation have been carefully studied under laboratory conditions by Rose (1934).

Mich., Wis.



Aphanizomenon flos-aquae (L) Ralfs
Prescott 1962

3.2 APHANIZOMENON YEZONESIS

Estado actual de la especie

Aphanizomenon yezoensis M. Watanabe

1) Komárek y Komárková, 2002:<3,6>; 2) Montejano et al., 2005:<3>;

1) Puebla, Michoacán, Hidalgo, 2) MÉXICO;

1) lagos, planctónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Aphanizomenon yezoensis según Korek y Komarkova 2002

Aphanizomenon cf. yezoensis

L. Tecuitlapa (Puebla); L. Patzquaro (Mich.); reservoir Angeles (Hidalgo)

Komarek y Komarkova 2002

CAPITULO 4

AULOSIRA.

Clave de especies Desikachay 1959

KEY TO THE SPECIES

- | | | |
|---|---------------------------|---|
| 1. Thermal | 1. <i>A. bombayensis</i> | 2 |
| 1. Freshwater or terrestrial | | 3 |
| 2. Filaments 5-8 μ broad | | 5 |
| 2. Filaments broader | | |
| 3. Trichomes 3.1-5.2 μ broad, spore not seen | 2. <i>A. prolifica</i> | 4 |
| 3. Trichomes broader, spores known | | |
| 4. Trichome 5-5.6 μ broad, spores 7 μ broader, shorter than long | 3. <i>A. aenigmatica</i> | |
| 4. Trichome 5-7 μ broad, spores 5-7 μ broad and 20-24 μ long | 4. <i>A. laxa</i> | |
| 5. Trichomes less than 10 μ broad, cells cylindrical | | 6 |
| 5. Trichomes broader | | 7 |
| 6. Trichomes 6.3-10.5 μ broad, filaments showing false branching on hormogone germination | 5. <i>A. pseudoramosa</i> | |
| 6. Trichomes 8-9 μ broad, spores 8-9 μ broad and 16-24 μ long | 6. <i>A. implexa</i> | |
| 7. Trichomes 6-11 μ broad, spores 10-13 μ broad and elongate ellipsoidal | 7. <i>A. fertilissima</i> | |
| 7. Trichomes 8.4-10.5 (-12.3) μ broad, spores 10.5-12.6 μ broad, generally quadrate | 8. <i>A. fritschii</i> | |



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Clave de especies según Frémy 1929

VI. AULOSIRA Kirchn., 1878

(Kryptfl. v. Schlesien, Algen, p. 233)

Filaments épars ou groupés en petits paquets, engainés ; gaines membraneuses, étroites ; articles apicaux des trichomes arrondis, conformes aux autres ; hétérocystes intercalaires ; spores sériées, situées dans l'intervalle des hétérocystes, contiguës ou non à ceux-ci.

Clé analytique des espèces :

- I. Trichomes épais de $2,5-3 \mu$; spores cylindriques mesurant $9 \times 15-18 \mu$, rétrécies en leur milieu. 1. *A. africana*
I. Trichomes épais de $8-9 \mu$; spores cylindriques mesurant $8-9 \times 16-34 \mu$, non rétrécies en leur milieu. 2. *A. implexa*

Clave de especies según Geitler 1930

Bestimmungsschlüssel der Arten

- I. Marin *Au. Schauinslandii* 1.
II. Im Süßwasser.
1. Mit Gasvakuolen *Au. planctonica* 2.
2. Ohne Gasvakuolen.
A. Fäden $5-8 \mu$ breit.
a) Trichome $2,5-3 \mu$ breit *Au. africana* 3.
b) Trichome $4-7 \mu$ breit *Au. laxa* 4.
B. Fäden breiter.
a) Dauerzellen $8-9 \mu$ breit *Au. implexa* 5.
b) Dauerzellen $11-13 \mu$ breit *Au. fertilissima* 6.

Clave de especies según Tilden 1910

Filaments free, equal, scattered or in fascicles; sheaths membranaceous, close; cells cylindrical or barrel-shaped; heterocysts intercalary; gonidia developed at intervals between the heterocysts, remote from or contiguous to them, cylindrical, in catenate series.

Clave de especies según Starmach 1966

Klucz do oznaczania gatunków

1. Pochwy jednorodne	2.
1a. Pochwy warstwowane, grube	1. <i>A. striata</i> .
2 (1). Komórki z wodniczkami gazowymi	2. <i>A. planctonica</i> .
2a. Komórki bez wodniczków gazowych	3.
3 (2a). Trychomy 5—7 μ szerokie, spory występują pojedynczo, rzadziej po 2—3 razem.	3. <i>A. laxa</i> .
3a. Trychomy 8—9 μ szerokie; spory po kilka do wielu obok siebie.	4. <i>A. implexa</i> .

Clave de especies según Prescott 1962

AULOSIRA Kirchner 1878, p. 238

Trichomes solitary or loosely clustered in small bundles, inclosed in a thin but definite sheath which is closed at the ends. Trichomes the same diameter throughout or narrowed in the midregion and larger toward the apices. Vegetative cells rectangular to short-cylindric, or somewhat barrel-shaped. Heterocysts intercalary; round, ovate, or subcylindric. Gonidia 1 to several in a series, sometimes adjacent to the heterocysts.

4.1 AULOSIRA FERTILLISIMA

Estado actual de la especie

Aulosira fertilissima Ghose

1) Torres, 1991; 2) Prasad y Srivastava, 1968:<3,6>;

1) Chiapas, MÉXICO; 2) Uttar Pradech, INDIA;

1) paredes húmedas; 2) suelos alcalinos; 1) subaérea, epilítica; 2) edáfica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Aulosira fertilissima según Desikachary 1959

7. *Aulosira fertilissima* Ghose

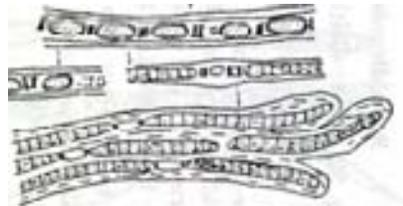
A systematic and ecological account of a collection of blue-green algae from Lahore and Simla, J. Linn. Soc. Bot., 46: 342, pl. 31, fig. 9, 1924; Geitler, Kryptogamenflora, 675, fig. 435, 1932.

Pl. 80, Fig. 6

Stratum expanded, dark blue-green, membranous; trichomes straight or a little flexuous, parallel or densely intricate, rarely with very short pseudo-branches; cells (4-) 6-11 μ broad and (5-) 7-10 μ long, cylindrical when young, later barrel-shaped, contents granular; sheath thick, at first gelatinous and hyaline, later firm and brown; heterocysts intercalary, oblong or elliptical, 8-9 μ broad and 10-14 μ long; spores in series usually alternating with dead cells, generally oblong-elliptical, sometimes angular due to compression 10-13 μ broad and 18-24 μ long.

On decaying leaves of *Nelumbium speciosum* in a water course, Lahore in Pakistan (Ghose, *loc. cit.*); on dead leaves and twigs in a pond in Mandalay, Burma (Ghose, 1931, 35); freshwater algae, Saharanpur (Randhawa, 1936a, 405), in paddy-fields of U.P. and Bihar (Singh, R. N., 1942d, 743), in a tank at Bandra, near Bombay (Gonzalves and Joshi, 1946, 168).

Kisselew (1930; *see also* Geitler, 1932, p. 707; Elenkin, 1938, p. 1209-1210) includes this species under *Scytonematopsis*.



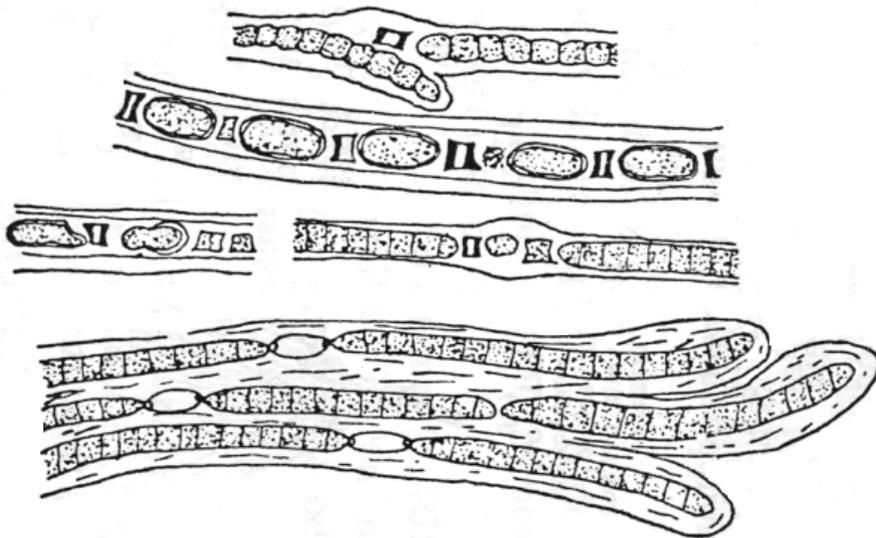
Aulosira fertilissima Ghose (after Ghose)
Desikachary, 1959

Aulosira fertilísima según Geitler 1930

6. *Aulosira fertilissima* Ghose, Journ. Linn. Soc. Bot. 46, S. 342, Taf. 31, Fig. 9, 1923.

Lager ausgebreitet, schmutzig blaugrün, häutig. Fäden gerade oder leicht gekrümmt, parallel oder dicht verschlungen, selten mit einzelnen Scheinverzweigungen. Zellen 6—11 μ breit, 7—10 μ lang, in der Jugend zylindrisch, später tonnenförmig. Scheiden dick, in der Jugend schleimig und farblos, später fest und braun, Heterocysten lang-ellipsoidisch, 8—9 μ breit, 10 bis 14 μ lang. Dauerzellen in Reihen, durch abgestorbene Zellen voneinander getrennt, lang ellipsoidisch oder gegeneinander abgeplattet, 11—13 μ breit, 18—24 μ lang, mit glatter, manchmal brauner Membran. — In stehendem Wasser auf Blättern von *Nelumbium speciosum*, Lahore. — Fig. 435.

Die Art weicht durch die dicken Scheiden sowie durch die Scheinverzweigungen von den anderen Vertretern der Gattung ab und gehört vielleicht gar nicht hierher.



Aulosira fertilísima, Nach Ghose.
Geitler 1930

CAPITULO 5

CALOTHRIX

Clave de especies según Desikachary 1959

KEY TO THE SPECIES	
1. Marine	2
1. Freshwater	4
2. Heterocysts basal	3
2. Heterocysts basal and intercalary	1. <i>C. crustacea</i>
3. Trichomes swollen at the base	2. <i>C. contarenii</i>
3. Trichomes not swollen or only a little swollen at the base .	3. <i>C. scopulorum</i>
4. Spores present	5
4. Spores not known	8
5. Spores single	7
5. Spores more than one	6
6. Spores 4 μ broad	4. <i>C. javanica</i>
6. Spores 10–16 μ broad	5. <i>C. wembaerensis</i>
7. Spores 6.3–8.4 μ broad	6. <i>C. bharadwajae</i>
7. Spores 10.5–12.5 μ broad	7. <i>C. ghosei</i>
8. Filaments distinctly swollen at the base	9
8. Filaments not so swollen at the base	19



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

9. Filaments 10 μ or more thick at the base	10
9. Filaments narrower	13
10. Trichome above 8 μ broad	11
10. Trichomes below 8 μ broad	12
11. Trichome 6-7 μ broad	8. <i>C. stellaris</i>
11. Trichome 7-8 μ broad	9. <i>C. fusca</i>
12. Trichome 8-10 μ broad	10. <i>C. castellii</i>
12. Trichome 10-13 μ broad	11. <i>C. clavatooides</i>
13. Filaments about 7 μ broad	14
13. Filaments more than 7 μ broad	16
14. Trichomes with a hair	28
14. Trichomes without a hair	15
15. Trichome long and attenuated gradually	12. <i>C. elenkinii</i>
15. Trichome short, not gradually attenuated	13. <i>C. brevissima</i>
16. Sheath thick, lamellated, thermal	14. <i>C. thermalis</i>
16. Sheath thin, not lamellated, non-thermal	17
17. With a hair	18
17. Without hair, not attenuated	5. <i>C. wembaerensis</i>
18. Filaments $\frac{1}{2}$ -1 cm. long, gradually tapering	15. <i>C. gardneri</i>
18. Filaments shorter, distinctly attenuated	16. <i>C. braunii</i>
19. Endophytic in the mucilage of other algae	17. <i>C. geitonos</i>
19. Not endophytic	20
20. Filaments broader than 10 μ	21
20. Filaments narrower than 10 μ	26
21. Sheath not clearly seen or thin and unlamellated	22
21. Sheath thick and unlamellated	23
22. Trichome 7-8 μ broad, more or less without a sheath	18. <i>C. scytonemicola</i>
22. Trichome 6-7 μ broad, sheath thin and unlamellated	16. <i>C. braunii</i>
23. Filaments above 15 μ broad	24
23. Filaments less than 15 μ broad	25
24. Trichomes about 8.5 μ broad, cells very short ..	19. <i>C. breviariculata</i>
24. Trichomes 10-15 μ broad, cells not very short ..	20. <i>C. viguieri</i>
25. Trichome 5-10 μ broad	21. <i>C. parietina</i>
25. Trichome 7-8 μ broad	22. <i>C. dolichomeres</i>
26. Cells longer than broad, filaments about 8 μ broad ..	23. <i>C. weberi</i>
26. Cells shorter than long	27
27. Trichomes forming a membranous thallus	24. <i>C. membranacea</i>
27. Trichomes single or a few together, not forming a membranous thallus	29
28. Trichomes very long, in the mucilage of other algae ..	25. <i>C. gloeocola</i>
28. Trichomes very short, free	26. <i>C. clavata</i>
29. Trichome 3.5-4 μ broad	27. <i>C. epiphytica</i>
29. Trichome 4-4.5 μ broad	28. <i>C. marchica</i>

Clave de especies según Frémy 1929

Clé analytique des espèces :

I. Plantes non sporifères.

A. Gaines incolores ou colorées, mais non rougeâtres.

1. Filaments d'abord assez longuement cylindriques, puis atténués.

a. Filaments épais de 5-7 μ ; sommets des trichomes non pilières ; plantes épiphytes. 1. *C. brevissima*

b. Filaments épais de 14-18 μ ; sommets des trichomes pilières ; plantes saxicoles. 2. *C. cylindrica*

2. Filaments plus ou moins fortement et régulièrement atténués à partir de leur base.

a. Pas d'hétérocystes intercalaires.

α . Sommets des trichomes très ténus.

). Plantes vivant dans le mucus des autres algues ; filaments épais de 10-12 μ un peu au dessus de la base, bulbeux à la base. 3. *C. fusca*

)). Plantes ne vivant pas dans le mucus des autres algues.

§. Plantes épiphytes.

♀. Filaments épais de plus de 10 μ à leur base, assez longs.

!. Filaments épais de 15-16 μ à la base ; articles très courts. 4. *C. breviariculata*

!!. Filaments épais de 18-24 μ à la base ; articles carrés ou moitié moins longs. 5. *C. adscendens*

♀♀. Filaments épais de 10 μ au plus à la base.

!. Filaments épais de 10 μ à la base, très courts. 6. *C. minima*

!!. Filaments épais de 5-7,5 μ à la base, assez longs. 7. *C. epiphytica*

§§. Plantes saxicoles, lignicoles ou libres.

♀. Gaines non ou faiblement colorées.

!. Filaments épais de plus de 10 μ .

0. Filaments non bulbeux ; plantes corrodant les coquilles. 8. *C. Viguieri*

00. Filaments bulbeux.

—. Filaments épais de 12-13 μ ; articles 2-4 fois moins longs que larges ; plante ordinairement lignicole. 9. *C. Castellii*

≡. Filaments épais de 20-25 μ ; articles carrés ou moitié moins longs ; plante saxicole. 10. *C. Bossi*

!!. Filaments épais de 10 μ ou de moins de 10 μ .

0. Filaments épais de 9-10 μ , dressés, parallèles ; plante saxicole ou lignicole. 11. *C. Braunii*

00. Filaments épais de 7 μ à la base, droits ou courbés,

- isolés ou groupés en petit nombre ; plante libre. 12. *C. clavata*
- ♀ ♀. Gaines le plus souvent fortement colorées, brunes ;
filaments épais de 10-12 μ 13. *C. parietina*
- β. Sommets des trichomes assez épais ; filaments courbés, épais
de 6-7 μ ; trichomes toruleux. 14. *C. atricha*
- b. Des hétérocystes intercalaires.
- α. Gaines incolores.
- γ. Thalle incrusté de calcaire. 15. *C. Goetzei*
-)). Thalle non incrusté de calcaire.
- §. Thalle membraneux papyracé. 16. *C. membranacea*
- §§. Thalle non membraneux-papyracé.
- ♀. Thalle assez étendu, muqueux ; hétérocystes peu nom-
breux. 17. *C. thermalis*
- ♀ ♀. Thalle très petit, ou filaments isolés ; hétérocystes très
nombreux. 18. *C. Fuellebornii*
- β. Gaine ordinairement colorées, brunes. 13. *C. parietina*
- B. Gaines rouge-brunâtres ; filaments épais de 18 μ à la base. 19. *C. africana*
- II. Plantes sporitères ; filaments ayant jusqu'à 30 μ d'épaisseur. 20. *C. wembaerensis*

Clave de especies según Geitler 1930

Bestimmungsschlüssel

der in Europa gefundenen Arten

I. Marin.

1. Endophytisch; Basis der Trichome stark angeschwollen

C. parasitica 1.

2. Freilebend

A. Fäden bis 12μ breit

a) Zellen blaugrün *C. aeruginea* 2.

b) Zellen olivengrün bis violett *C. fusco-violacea* 3.

B. Fäden breiter

a) Heterocysten nur basal

a) Basis der Trichome deutlich angeschwollen.

C. Contarenii 4.

β) Basis der Trichome nicht oder nur wenig angeschwollen.

* Fäden bis 18μ breit.

† Haar lang, Fäden bzw. Äste nicht in Büscheln *C. scopulorum* 5.

†† Haar kurz, Fäden bzw. Äste büschelig
C. pulvinata 6.

** Fäden breiter

† Fäden $12-25\mu$ breit

C. confervicola 7.

†† Fäden $21-29\mu$ breit

C. consociata 8.

b) Heterocysten basal und interkalar

a) Fäden unverzweigt *C. crustacea* 9.

β) Fäden mehr oder weniger spärlich verzweigt.

* Trichome $8-12\mu$ breit; Scheiden geschichtet *C. prolifera* 10.

** Trichome $9-15\mu$ breit; Scheiden nicht geschichtet *C. vivipara* 11.

γ) Fäden sehr stark büschelig verzweigt

C. fasciculata 12.

II. Im Süßwasser.

1. Mit Dauerzellen *C. stagnalis* 13.

2. Ohne Dauerzellen.

A. Fäden und Trichome an der Basis nicht angeschwollen^{1) 2)}.

a) Basaler Teil vollkommen zylindrisch

C. Flahaultii 14

¹⁾ Vgl. auch *C. thermalis*.

²⁾ Gelegentlich können einzelne Fäden der hier aufgezählten Arten auch leicht angeschwollen sein.

b) Basaler Teil mehr oder weniger von unten an verjüngt.

a) Fäden 18—24 μ breit . . . C. adscendens 15.

β) Fäden 9—12(—18) μ breit

* Scheiden braun C. parietina 16.

** Scheiden farblos C. Braunii 17.

γ) Fäden schmaler.

* Zellen länger als breit, Fäden 8 μ breit

C. Weberi 18.

** Zellen kürzer als breit.

† Trichome 3,5—4 μ breit

C. epiphytica 19.

†† Trichome 4—4,5 μ breit

C. marchica 20.

B. Fäden und Trichome an der Basis zwiebelartig verdickt.

a) Fäden 21—30 μ breit C. Ramenskii 21.

b) Fäden 3—13 μ breit.

a) Fäden 3—5,7 μ ^Fbreit . . C. Kossinskajae 22.

β) Fäden ca. 7 μ breit.

* Ohne Haar C. Elenkinii 23.

** Mit Haar C. clavata 24.

γ) Fäden 8—10 μ breit.

* Scheiden dick, geschichtet in Thermen

C. thermalis 25.

** Scheiden dünn, nicht geschichtet

C. Braunii 17.

δ) Fäden breiter

* Trichome 6—7 μ breit . . C. stellaris 26.

** Trichome 7—8 μ breit . . . C. fusca 27.

*** Trichome 8—10 μ breit . . C. Castellii 28.

1. *Calothrix parasitica* (Chauv.) Thur., Ess. class. Nost., S. 381, 1875; BORNET-THURET, Notes algol. II, Taf. 37, Fig. 7—10, 1880.

Exsikk.: LE JOLIS, Alg. mar. Cherbourg, Nr. 237; DESMAZ., Pl. Crypt. Fr., sér. II, Nr. 142.

Fäden bis $\frac{1}{2}$ mm lang, 9—10, selten bis 15 μ breit, mit deutlich angeschwollener Basis (Breite der Basis bis 24 μ).

Clave de especies según Tiffany y Britton 1952

KEY TO THE SPECIES	
1. Sheaths scarcely evident	1. <i>C. kawrayskyi</i>
1. Sheaths evident, usually thick	2
2. Heterocysts globose or quadrate	2. <i>C. stagnalis</i>
2. Heterocysts hemispherical	3. <i>C. parietina</i>

Clave de especies según Tilden 1910

Genus **CALOTHRIX** Agardh, Syst. Algar. 24. 1824.

Plant mass consisting of penicillate tufts or a soft velvety expansion; filaments simple or slightly branched; heterocysts basal or intercalary, absent in a few species; gonidia basal, seriate.

- I Heterocysts not present. **C. juliana**
- II Heterocysts present.
 - I Plants living in salt water
 - (1) Heterocysts basal
 - A Plants fasciculate or penicillate, parasitic
 - a Filaments 12-15 mic. in diameter **C. confervicola**
 - b Filaments 21-29 mic. in diameter **C. consociata**
 - B Plants caespitose, often growing on rocks
 - a Filaments 8-12 mic. in diameter; cell contents violet **C. fusco-violacea**
 - b Filaments 10-18 mic. in diameter; cell contents olive green **C. scopulorum**
 - c Filaments 9-15 mic. in diameter; cell contents olive green **C. contarenii**
 - d Filaments 15-20 mic. in diameter; cell contents olive green **C. pulvinata**
 - e Plants parasitic; filaments 9-15 mic. in diameter, thickened into a bulb at the base; cell contents blue-green **C. parasitica**
 - (2) Heterocysts basal and intercalary
 - A Filaments 9-12 mic. in diameter, scarcely thickened at base **C. aeruginea**
 - B Filaments 15-18 mic. in diameter; false branches solitary **C. prolifera**
 - C Filaments 12-21 mic. in diameter; false branches fasciculate at the apex of the filament **C. fasciculata**

- D Filaments 12-24 mic. in diameter; false branches in pairs, arising between two heterocysts **C. vivipara**
- E Filaments 10-40 mic. in diameter, interwoven at base, decumbent **C. pilosa**
- F Filaments 12-40 mic. in diameter, not branched; sheaths yellowish brown **C. crustacea**
- 2 Plants living in fresh water
- (1) Plants epiphytic
- A Filaments 5-7.5 mic. in diameter; trichomes 3.4-4 mic. in diameter **C. epiphytica**
- B Filaments 7-8 mic. in diameter; heterocysts basal, usually in pairs **C. scytonemicola**
- C Filaments 8-10 mic. in diameter; trichomes 6-9 mic. in diameter, especially constricted at joints; heterocysts basal, in pairs **C. stagnalis**
- D Filaments 10-12 mic. in diameter, curved and bulbous-inflated at the base; trichomes 7-8 mic. in diameter **C. fusca**
- E Filaments 5-15 mic. in diameter, sometimes thicker at the base; trichomes 3.5-5.5 mic. in diameter **C. sandwicensis**
- F Filaments 15-16 mic. in diameter at base; sheaths thick, lamellose, finally becoming brownish black; cells very short **C. breviarticulata**
- G Filaments 15-18 mic. in diameter; sheaths wide, often truncate, almost colorless; trichomes 7-9 mic. in diameter **C. violacea**
- H Filaments 18-24 mic. in diameter; sheaths thick, gelatinous, lamellose, finally ocreate **C. adscendens**
- (2) Plants living in warm or hot water
- A Filaments 8-10 mic. in diameter; sheaths somewhat thick, uniform, transparent, sometimes yellowish at base; heterocysts basal, rarely intercalary **C. thermalis**
- B Filaments 8-10 mic. in diameter; sheaths close, ocreate, transparent, becoming yellowish brown; heterocysts basal and intercalary, spherical or quadrate **C. calida**
- C Filaments 10-11 mic. in diameter; sheaths close, thick, lamellose, ocreate, transparent and yellowish **C. kuntzei**
- (3) Plants living on stones and wood
- A Filaments 9-10 mic. in diameter; sheaths narrow, close, uniform, colorless; trichomes 6-7 mic. in diameter **C. braunii**
- B Filaments 10-12 mic. in diameter; sheaths thick, close, uniform or ocreate, yellowish brown **C. parietina**
- C Filaments 12-13 mic. in diameter; sheaths thin, close, uniform, colorless or yellowish **C. castellii**

Species not well understood

- C. donnellii
- M. elongatum
- M. fertile
- M. fibrosum
- M. halos
- C. lacucola
- S. obscurus
- M. paradoxum
- C. rhizosoleniae
- M. sejunctum
- M. turgida

Clave de especies según Starmach 1966

1. Nici nierozgałęzione lub z pojedynczymi rozgałęzzeniami nie tworzącymi skupionych, krzaczastych utworów; nasady gałązek nie umieszczone we wspólnej pochwie. (Seksja: *Eucalothrix*, gat. 1—40) 2.
- 1a. Nici rozgałęzione, rozgałęzienia liczne, skupione w krzaczaste kolonie; nasady gałązek umieszczone we wspólnej pochwie. (Seksja: *Dichothrix*, gat. 41—49). 42.
- 2 (1). Spory obecne 3.
- 2a. Spor brak 7.
- 3 (2). Pochwy szerokie, warstwowane, zewnętrzne warstwy galaretowaciejące 4.
- 3a. Pochwy wąskie lub szerokie, lecz niewarstwowane 6.
- 4 (3). Spory pojedyncze nad nasadowymi heterocystami. Trychomy 6,5—14 μ szerokie 1. *C. adscendens*.
- 4a. Spory ułożone łańcuszkiem po kilka, przegrodzone heterocystami lub martwymi komórkami 5.
- 5 (4a). Trychomy u nasady 5—6,8 μ szerokie 2. *C. karnatakensis*.
- 5a. Trychomy u nasady 8 μ szerokie 3. *C. wembaerensis*.
- 6 (3a). Trychomy przy ściankach poprzecznych wyraźnie wcięte; komórki prawie tak długie jak szerokie, w nasadowych częściach trychomów 5,5—9 μ szerokie 4. *C. stagnalis*.
- 6a. Trychomy przy ściankach poprzecznych nie wcięte (niekiedy niewyraźnie wcięte); komórki krótsze od szerokości, w nasadowych częściach trychomów 7,2—9 μ szerokie 5. *C. humanica*.
- 7 (2a). Nici krótkie, zwykle nie dłuższe niż 100 μ 8.
- 7a. Nici znacznie dłuższe 12.
- 8 (7). Nici prawie na całej długości cylindryczne, na końcach słabo zwężone 6. *C. brevissima*.
- 8a. Nici znacznie szersze u podstawy niż u szczytu 9.
- 9 (8a). Nici w grupach po wiele razem, u podstawy 10 μ szerokie, stopniowo zwężające się ku szczytowi; heterocysty drobne. 7. *C. minima*.
- 9a. Nici pojedyncze, 5—9 μ szerokie, często nagle zwężone pod szczytem; heterocysty szersze lub nieco węższe od komórek nasadowych 10.
- 10 (9a). Nici u nasady cebulowato rozszerzone; trychomy u nasady 4,5—5,5 μ szerokie, w środku 2—5 μ szerokie 8. *C. clavata*.
- 10a. Nici u nasady nie rozdęte cebulowato; trychomy u nasady szersze 11.
- 11 (10a). Trychomy u nasady 5—11,5 μ szerokie; heterocysty szersze lub niewiele węższe od komórek nasady trychomów 9. *C. scytonemicola*.
- 11a. Trychomy u nasady 3—4 μ szerokie; heterocysty węższe od komórek nasadowych 10. *C. inaequalis*.
- 12 (7a). Nici i trychomy w dolnej części cylindryczne, dopiero na szczycie nagle zwężają się i przechodzą we włos 11. *C. Flahaultii*.

- 12a. Trychomy stopniowo zwężają się od nasady ku szczytowi, u nasady są niekiedy cebulowato rozdęte 13.
- 13 (12a). Zakończenia trychomów różne: zwężają się stopniowo lub też nagle przechodzą w cienki włos, który się niekiedy odłamuje i przykleja do szczytu pochwy 12. *C. Kossinskajae*.
- 13a. Zakończenia trychomów mniej więcej jednakowe, przejście do włosa stopniowe. 14.
- 14 (13a). Trychomy nie tworzą włosów. 15.
- 14a. Trychomy są z reguły zakończone włosami (włosy odpadają w czasie tworzenia hormogoniów) 22.
- 15 (14). Żyją w plechach innych sinic 16.
- 15a. Żyją na różnych innych podłożach 17.
- 16 (15). Trychomy u nasady 4—5,5 μ szerokie; żyje w galaretkach *Nostoc* 13. *C. marchica*.
- 16a. Trychomy u nasady 6—8 μ szerokie; żyje w plechach *Phormidium fragile* 14. *C. antarctica*.
- 17 (15a). Nici wielokrotnie powyginane, gęsto splecione. 15. *C. intricata*.
- 17a. Nici nie tak silnie powyginane i nie poplątane. 18.
- 18 (17a). Nici tworzą na liściach roślin wodnych ciemnofioletowe plamy; trychomy u nasady 5,4—9 μ szerokie, nici u nasady 8—10,8 μ szerokie 16. *C. bugensis*.
- 18a. Nici niebieskozielone, pojedyncze lub w grupach 19.
- 19 (18a). Nici 10—12 μ szerokie, u nasady nie rozszerzone. 17. *C. aeruginosa*.
- 19a. Nici węższe, w dolnej części zgięte, często rozszerzone 20.
- 20 (19a). Nici 6—8 μ szerokie, u nasady kolankowato zgięte 18. *C. Elenkini*.
- 20a. Nici o innych wymiarach, proste lub słabo powyginane, u nasady najwyżej nieznacznie rozszerzone 21.
- 21 (20a). Komórki w dolnej części trychomów skrócone i wcięte przy ściankach poprzecznych 19. *C. gracilis*.
- 21a. Komórki w dolnej części trychomów kwadratowe i nie wcięte przy ściankach poprzecznych 20. *C. columbiana*.
- 22 (14a). Nici najczęściej u nasady cebulowato rozdęte 23.
- 22a. Nici u nasady najczęściej nie rozszerzone 33.
- 23 (22). Nici u nasady bardzo silnie rozszerzone (do 12 μ), powyżej nasady 4 μ szerokie. 21. *C. Kawraiskiyi*.
- 23a. Nici u nasady nie rozszerzone tak silnie. 24.
- 24 (23a). Nici żyją w galaretkach innych glonów 25.
- 24a. Nici żyją epifitycznie na roślinach wodnych lub na innym podłożu 26.
- 25 (24). Nici silnie powyginane lub okręcone koło gałązek *Chaetophora*. Trychomy w środku 8—11 μ szerokie 22. *C. Intorta*.
- 25a. Nici nie tak silnie powyginane. Trychomy w środku 2—8 μ szerokie 23. *C. fusca*.

- 26 (24a). Nici u nasady 24—35—(50) μ szerokie, często krzewiasto rozgałęzione 24. *C. Ramenskii*.
- 26a. Nici u nasady węższe, nie rozgałęzione krzewiasto 27.
- 27 (26a). Nici u nasady ok. 23 μ szerokie, trychomy w środku 7—10 μ szerokie 25. *C. Castellii*.
- 27a. Nici i trychomy węższe 28.
- 28 (27a). Nici u nasady 9,5—16,5 μ szerokie, trychomy w środku 4,5—9,5 μ szerokie 26. *C. thermalis*.
- 28a. Nici i trychomy o innych wymiarach szerokości 29.
- 29 (28a). Trychomy w środku 2,5—4,5 μ szerokie 30.
- 29a. Trychomy w środku 6—10 μ szerokie 32.
- 30 (29). Trychomy w środku 2,5—5 μ szerokie (u formy do 11 μ szerokie), przy ściankach poprzecznych nieco wcięte 27. *C. Braunii*.
- 30a. Trychomy w środku 3—4,5 μ szerokie, przy ściankach poprzecznych nie wcięte lub silnie wcięte 31.
- 31 (30a). Trychomy w środku 3—4 μ szerokie; komórki krótkie, tarczowate, przy ściankach poprzecznych silnie wcięte 28. *C. clavatoides*.
- 31a. Trychomy w środku 3—4,5 μ szerokie; komórki wydłużone, przy ściankach poprzecznych słabo wcięte 29. *C. estonica*.
- 32 (29a). Trychomy w środku 6—7 μ szerokie; pochwy niewarstwowane 30. *C. stellaris*.
- 32a. Trychomy w środku 9—10 μ szerokie; pochwy warstwowane 31. *C. subantarctica*.
- 33 (22a). Pochwy zabarwione (tylko u młodych okazów bezbarwne). 34.
- 33a. Pochwy bezbarwne 37.
- 34 (33). Pochwy wąskie, niewarstwowane, w dolnej części żółtawe lub brunatnawe, lecz nie ciemnobrunatne; nici często ułożone równoległe 27. *C. Braunii*.
- 34a. Pochwy szerokie, warstwowane, żółtobrunatne lub ciemnobrunatne; nici nie ułożone równoległe, niekiedy rozgałęzione 35.
- 35 (34a). Nici często rozgałęzione, pochwy postrzępione; komórki nie skrócone 32. *C. parietina*.
- 35a. Nici nierozgałęzione, pochwy postrzępione; komórki krótkie 36.
- 36 (35a). Trychomy w środku 5—7,5 μ szerokie 33. *C. breviarticulata*.
- 36a. Trychomy w środku (powyżej nasady) 10—15 μ szerokie 34. *C. Viguerii*.
- 37 (33a). Trychomy ok. 5 μ szerokie, u nasady nie rozszerzone, prawie cylindryczne, wolno zwężające się ku szczytowi; komórki prawie kwadratowe 35. *C. Weberi*.
- 37a. Trychomy u nasady mniej lub więcej rozszerzone; komórki krótkie, tylko w górnej części dłuższe 38.
- 38 (37a). Trychomy u nasady 2,5—5,8 μ szerokie 36. *C. epiphytica*.
- 38a. Trychomy u nasady 14 μ szerokie 39.

39	(38a). Trychomy 6—10 μ szerokie	40.
39a.	Trychomy u nasady 9—14 μ szerokie	41.
40	(39). Plechy darniste, szeroko rozpostarte; trychomy u nasady 6,3—9 μ szerokie	37. <i>C. compacta</i> .
40a.	Nici pojedyncze lub w grupach; trychomy u nasady 6—10 μ (niekiedy do 14 μ) szerokie	38. <i>C. Füllebornii</i> .
41	(39a). Nici do 1 mm długie; trychomy u nasady 9—13,5 μ szerokie	40. <i>C. subsimplex</i> .
41a.	Nici 200—250 μ długie; trychomy u nasady 10—14 μ szerokie	39. <i>C. simplex</i> .
42	(1a). Pochwy cienkie, niewyraźnie warstwowane, na szczytach nie otwarte lejkowato i nie postrzępione	43.
42a.	Pochwy wyraźnie warstwowane, na szczytach postrzępione	46.
43	(42). Trychomy 2—2,4 μ szerokie	41. <i>C. Westiana</i> .
43a.	Trychomy szersze	44.
44	(43a). Nici u nasady 19—42 μ szerokie, w środku 14—38 μ szerokie	42. <i>C. Baueriana</i> .
44a.	Nici 9—15 μ szerokie	45.
45	(44a). Trychomy do 10 μ szerokie	43. <i>C. calcarea</i> .
45a.	Trychomy 10—15 μ szerokie	44. <i>C. olivacea</i> .
46	(42a). Trychomy 1,5 μ (niekiedy u nasady do 3 μ) szerokie	45. <i>C. subdichotoma</i> .
46a.	Trychomy szersze	47.
47	(46a). Pochwy warstwowane, lecz na szczycie zwężone, nie otwarte kieliszkowato	46. <i>C. sinensis</i> .
47a.	Pochwy na szczycie kieliszkowato otwarte, postrzępione	48.
48	(47a). Trychomy (2)—3—4—(7) μ szerokie, tworzą galaretowate brodawki	47. <i>C. gelatinosa</i> .
48a.	Trychomy szersze	49.
49	(48a). Trychomy 6,5—7,5 μ szerokie; nici 13 μ szerokie	48. <i>C. Meneghiniana</i> .
49a.	Trychomy 4—9—(12) μ szerokie; nici 11—18—(27) μ szerokie	49. <i>C. gypsophila</i> .

Clave de especies según Prescott 1962

Key to the Species

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. Akinetes present..... | <i>C. stagnalis</i> |
| 1. Akinetes absent..... | 2 |
| 2. Filaments definitely enlarged in the basal portion; sheaths some-
times inflated below..... | 3 |
| 2. Filaments very gradually tapering, or cylindrical throughout much
of their length and then tapering..... | 5 |
| 3. Filaments compactly arranged in common mucilage, forming a
colonial expanse on aquatic substrates..... | <i>C. Braunit</i> |
| 3. Filaments solitary, or in small tufts, intermingled among other
algae, or epiphytic..... | 4 |
| 4. Sheath close, without lamellations; scattered among
other algae..... | <i>C. stellaris</i> |
| 4. Sheath wide, lamellated; plants attached in the mucilage
of other algae..... | <i>C. fusca</i> |
| 5. Trichomes not tapering to a hair; short, abruptly ending..... | <i>C. atricha</i> |
| 5. Trichomes decidedly tapering, sometimes to a long hair..... | 6 |
| 3. Filaments associated to form a colonial expanse..... | <i>C. parietana</i> |
| 3. Filaments solitary, or few together, scattered or epiphytic..... | 7 |
| 7. Cells very short, $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{5}$ as long as wide; sheath brown..... | <i>C. breviarticulata</i> |
| 7. Cells longer; sheath colorless..... | 8 |
| 3. Trichomes slender, 3.5–4 μ in diameter at the base; filaments
5–7 μ in diameter..... | <i>C. epiphytica</i> |
| 3. Trichomes stouter, 12 μ in diameter at the base; filaments
18–24 μ in diameter..... | <i>C. adscendens</i> |

CARACTERES ESPECÍFICOS DE *Calothrix*

1. Habitat

1. marino
2. dulceacuícola

2. Forma de vida

1. endolítico
2. vida libre

3. Color de la célula

1. verde azul
2. verde olivo
3. violeta

4. Color de la vaina

1. incolora
2. parda
3. amarillenta

5. Base del tricoma

1. amplia
2. recta

6. Constricciones en la parte media del tricoma

1. ausentes
2. presentes

7. Forma del heterocito basal

1. hemisférico
2. subesférico
3. cilíndrico

8. Heterocitos intercalares
 1. nunca
 2. facultativos
9. Pelos apicales
 1. ausentes
 2. presentes
10. Largo de los pelos apicales
 1. largos
 2. cortos
- 11 Posición de las ramas
 1. laterales
 2. en verticilos
12. Vaina
 1. homogénea
 2. lamelada
13. Tipo de vaina
 1. firme
 2. difluente
14. Acinetos
 1. ausentes
 2. presentes
15. Diámetro del filamento
16. Diámetro del tricoma
17. Largo de las células
18. Diámetro de los heterocitos
19. Largo de los heterocitos

Calothrix Agardh ex Bornet et Flahault 1886

Filamentos heteropolares en partes basales y apicales, siempre solitarios o en pequeños grupos, separados unos de otros (sin mucílago común), raramente con ramificaciones laterales simples, orientadas más o menos en dirección del crecimiento original. Los tricomas siempre con heterocitos hemisféricos o esféricos, siempre basales y ocasionalmente con heterocitos intercalares cilíndricos; en estos últimos se produce la división de los tricomas y la subsecuente desintegración; las partes basales de los tricomas a veces ensanchadas, constreñidas o no en los septos; las partes apicales en forma de pelo compuestas por células largas, hialinas. Las vainas, siempre presentes, generalmente firmes, a veces lameladas y amarillentas, también pueden ser amplias en los ápices. Células cilíndricas o en forma de barril. Aerotopos ausentes en las células vegetativas, pero presentes en los hormogonios. Acinetos basales sólo en algunas especies. La división celular es transversal al eje principal del tricoma, sin zonas meristemáticas subapicales. Los tricomas se desintegran en los heterocitos y desarrollan separadamente nuevos tricomas. La multiplicación es por hormogonios que se separan del tricoma por necridios y se liberan de la vaina después de la separación de los pelos terminales

Novelo 1985

5.1 CALOTHRIX BRAUNII

Estado actual de la especie

Calothrix braunii (A. Braun) Bornet et Flahault

1) Aboal y Llimona, 1989:<3>; 2) Aboal, 1989b:<3,6>; 3) Aboal, 1988d:<3,4,6>; 4) Whitford, 1943:<3>; 5) Prasad y Srivastava, 1968:<3,6>; 6) Kullberg, 1971:<3,6>; 7) Acleto et al., 1978:<3>; 8) Behre, 1956:<5>; 8) Valadez et al., 1996:<4,6>; 9) Montejano et al., 2005:<3>;
1,3) Jaén, 1) Albacete, Alicante; 1,2,3) Murcia, ESPAÑA; 4) North Carolina; 6) Montana, EU; 5) Uttar Pradech, INDIA; 7) Ica, Lima, PERÚ; 8) Bremen, ALEMANIA; 8) Morelos, 9) MÉXICO;
1,8) rios; 3) cursos de agua alcalina dulce; 5) suelos alcalinos; 6) aguas termales; 8) lagos;
1) bentos; 3) sobre las rocas del fondo, tolera la presencia de sal pero no la contaminación; 5) edáfica; 6) perifiton; 6) termófila; 8) epífita;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Calothrix braunii según Desikachary 1959

16. *Calothrix braunii* (A. Br.) Bornet et Flahault

Revision des Nostocacées hétérocystées, 368, 1886; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 624, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 257, fig. 230, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 606, fig. 381, 1932.

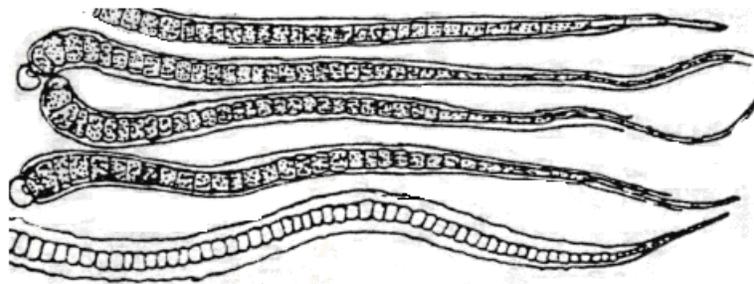
Pl. 114, Fig. 3

Thallus caespitose, blue green or brownish; filaments straight, parallel, 50 μ long, 9–10 μ broad, swollen at the base, slightly bent; sheath thin, close to the trichome, colourless; trichome 6–7 μ broad, ending in a long hair, constricted at the cross-walls; cells somewhat shorter than broad; heterocysts basal, hemispherical.

In rice fields, Faridpur, Bengal (Banerji, 1935, 298; 1938, 95).

apex; sheath thick, lamellated, blackish brown; trichome at the base 8.5 μ broad, in the middle 5.5–7.5 μ broad, constricted at the septa; cells very short, discoid, $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ times as long as broad, pale blue green; heterocysts basal single, hemispherical.

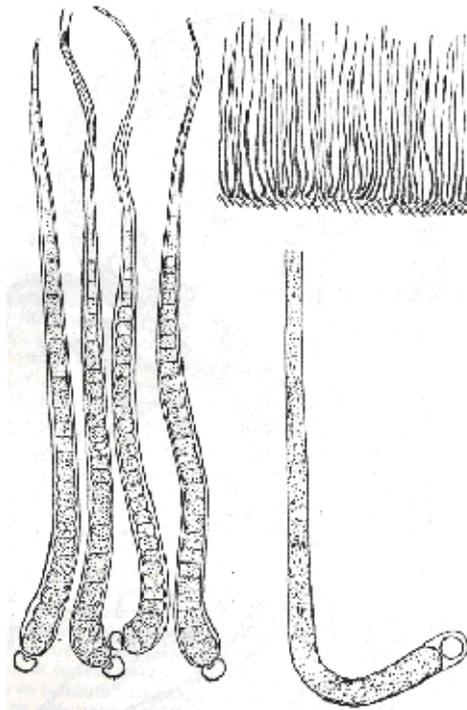
On *Plectonema wollei* in an artificial tank, Perediniya, Ceylon (West & West, 1902, 200).



C. braunii Born. Et Flah (alter Frémy)
Desikachary, 1959

Calothrix braunii según Frémy 1929

11. *Calothrix Braunii* Born. et Flah., Révision, I, p. 368, 1886.
Thalle gazonnant, velouté, érugineux ou noirâtre ; filaments un peu épaissis et courbés à la base, dressés, droits, parallèles, très serrés, longs de 0,5 mm., épais de 9-10 μ ; gaines minces, étroites, incolorés ou colorés en jaune pâle à la base, uniformes ; trichomes épais de 6-7 μ , souvent toruleux, d'abord ne diminuant pas d'épaisseur, puis transformés en poil très long ; articles un peu moins longs que larges ; hétérocystes basilaires. — (Fig. 230).
Hab. : sur les pierres et les bois immergés, dans les eaux courantes ou stagnantes.
Distr. géogr. : Europe ; Amérique du Nord ; Porto-Rico.
Afrique : Nyassa, sur des rochers, au bord de l'eau (G. S. West), Tanganyika, parmi des Utriculaires et d'autres végétaux aquatiques (G. S. West) ; Afrique orientale allemande (Schroeter) ; Natal (Fritsch).
Afrique équatoriale française : à rechercher.



Calothrix braunii Born. Et Flah. D'après le n° 856 des Algae exsiccatae de Wittrock et Nordstedt: a disposition dels filaments, b groupe de filaments.
Frémy 1929

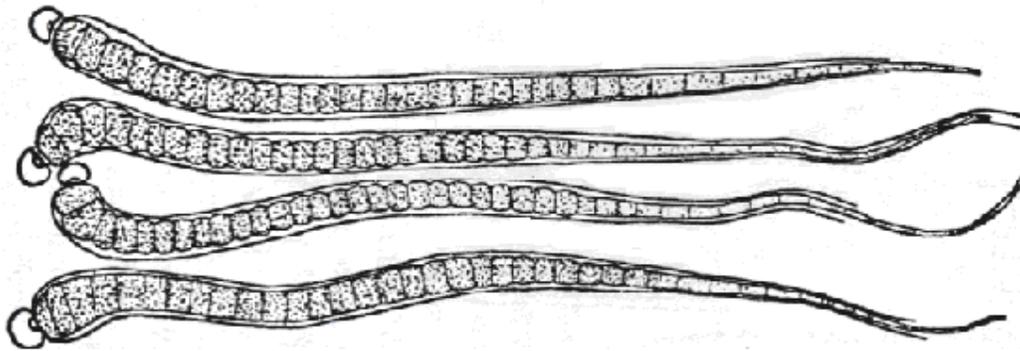
Calothrix braunii según Geitler 1930

17. *Calothrix Braunii* Born. et Flah., Rév. I, S. 368, 1886.

Exsikk.: WITTR.-NORDST., Alg. exsicc. Nr. 856, 1606.

Fäden gerade, parallel, 9—10 μ breit, an der Basis schwach zwiebelartig verdickt, zu einem blaugrünen oder bräunlichen

Lager vereinigt. Scheiden dünn, eng, farblos. Zellen 6—7 μ breit, an den Querwänden eingeschnürt, etwas kürzer als breit. Heterocysten basal, halbkugelig. — Auf Steinen, Wasserpflanzen, Muschelschalen und dgl. in stehenden Gewässern; wohl kosmopolitisch. — Fig. 381.



Calothrix braunii, Nach Fermi
Geitler 1930

Calothrix braunii según Tilden 1910

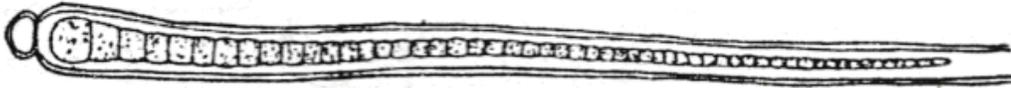
487. *Calothrix braunii* Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 3: 368. 1886. De Toni. Syll. Algar. 5: 624. 1907.

Setchell. Notes on some Cyanophyceae of New England. Bull. Torr. Bot. Club. 22: 426. 1895. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 3. no. 112. 1895. Tilden. American Algae. Century III. no. 286. 1898. Setchell. Notes on Cyanophyceae.—III. Erythea. 46. 1899. Setchell and Gardner. Algae of Northwestern America. Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 198. 1903. Collins. Phycological Notes of the late Isaac Holden. —II. Rhodora. 7: 237. 1905.

Plate XVIII. fig. 11.

Plant mass caespitose, velvety, blue-green; filaments 9-10 mic. in diameter, .5 mm. in length, densely crowded, parallel, straight, curved and thickened at the base; sheaths narrow, close, uniform, colorless; trichomes 6-7 mic. in diameter, equal, tapering into a very long hair, often constricted at joints; cells a little shorter than their diameter; heterocysts basal.

Massachusetts. Growing on stones in a small brook. Sharon; forming extended patches on rounded stones in a small rivulet, Cataumet. (Setchell). Connecticut. On stones in shallow water. Bridgeport. October 1893; forming a coating on stones, side stream of Pequonnock River, below Factory Pond Dam, October. (Holden). Washington. On dead floating stems of *Scirpus*. Lake Washington, Seattle. July 1897; on pebbles at edge of Lake Union, Seattle, June 1897. (Tilden).

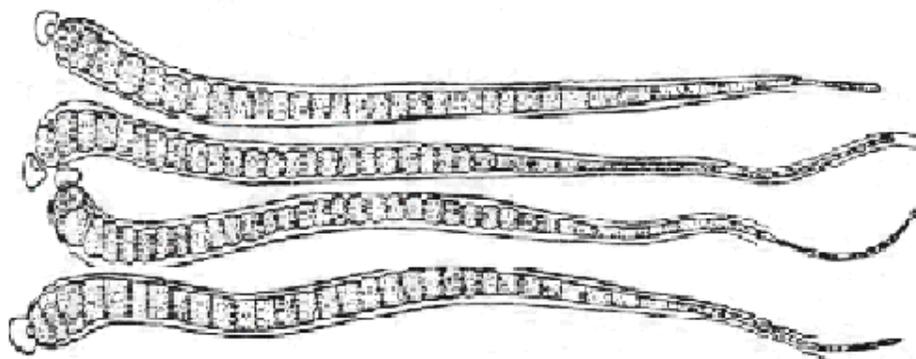


Calothrix braunii
Tilden 1910

Calothrix braunii según Starmach 1966

27. *Calothrix Braunii* Bornet et Flahault (rys. 902). Nici nierozgałęzione, do 500 μ długie, u podstawy często cebulowato rozszerzone, (7)—9—11,2—(13) μ , w środku 4,5—8,5 μ szerokie, najczęściej proste, ułożone mniej więcej równoległe, tworzą drobne skupienia, rzadziej występują pojedynczo. Pochwy bezbarwne, niekiedy jednak w dolnych częściach żółtawe lub brunatne, cienkie, niewarstwowane, na końcach zwykle otwarte i często dłuższe od trychomów. Trychomy na ściankach poprzecznych zwykle nieco wcięte, u podstawy często słabo rozszerzone, (4,5)—5—7 μ , w środku 2,5—5 μ szerokie zakończone włosem lub owalnie stożkową komórką. Komórki różnie długie. Heterocysty nasadowe, pojedyncze, półkuliste, rzadziej prawie kuliste.

Występuje pospolicie w wodach stojących i płynących, na kamieniach, muszlach ślimaków itd.



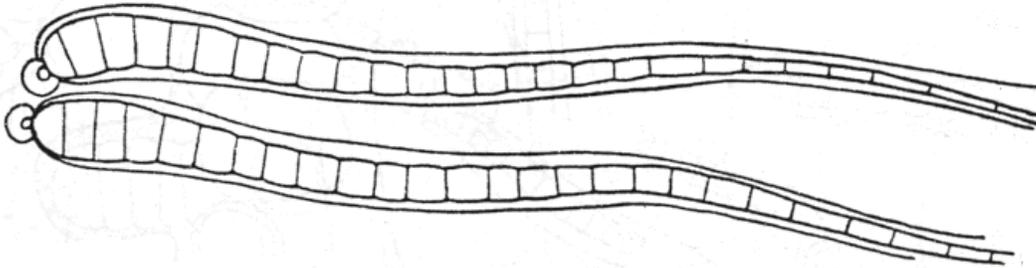
Calothrix braunii (według Frémy)
Starmach 1966

Calothrix braunii según Prescott 1962

Calothrix Braunii Bornet & Flahault 1886, p. 368
Pl. 131, Fig. 12

Trichomes parallel, gradually tapering to a point, compactly arranged to form a colonial expanse on submerged substrates; sheath thin and colorless; heterocysts hemispherical, basal; vegetative cells shorter than broad or about as long, constricted at the cross walls, 6-7 μ in diameter at the base.

On submerged vegetation and stones in hard water lakes. Wis.



Calothrix braunii Bornet and Flahault
Prescott 1962

5.2 CALOTHRIX CLAVATA

Estado actual de la especie

Calothrix clavata G.S. West

1) Margain, 1981:<4,6>; 2) Margain, 1989:<3,6>;

1,2) Veracruz, MÉXICO; SUDAMÉRICA, ISLANDIA, AFRICA ECUATORIAL,
INDIA, POLONIA;

1,2) charcos; en aguas dulces y salobres, estancadas y corrientes; 1) plánctica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Calothrix clavata según Desikachary 1959

26. *Calothrix clavata* West, G. S.

in Fuhrmann et Mayor, Voyage d'explor. Colombie, 1019, pl. 21, fig. 6-7, 1914; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 257, fig. 229, 1929; Geitler,

Kryptogamenflora, 609, fig. 382, b, c, 1932; Frémy, Cyano. cotes d'Eur., 142, pl. 36, fig. 1, 1933.

Pl. 114, Fig. 2

Filaments single, or a few together, up to 100 μ long, straight, or slightly bent, prominently swollen at the base, 7 μ broad; sheath close to the trichome, very thin, colourless; trichomes slightly constricted at the cross walls, 5-5.5 μ broad at the base, in the middle 2-5 μ broad; cells discoid at the base and 2-3 times as long as broad above; heterocysts basal, single hemispherical.

Kanuggyi canal, Burma (Skuja, 1949, 25).



C. clavata West.G.S. (alter Frémy)
Desikachary, 1959

Calotrix clavata según Frémy 1929

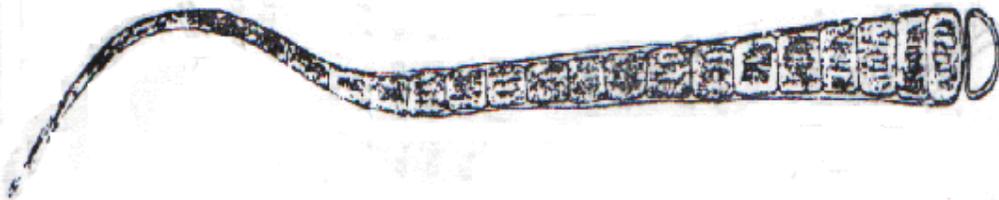
12. *Calotrix clavata* G. S. West in Fuhrmann et Mayor, Voyage d'exploration en Colombie, p. 1019, Pl. XXI, fig. 6-7, 1914.

Filaments solitaires ou réunis en petit nombre, ayant jusqu'à 100 μ de long, droits ou un peu courbés, renflés et épais de 7 μ à la base ; gaines minces, étroites, incolores ; articles basilaires discoïdaux, rétrécis au niveau des articulations, épais de 5-5,5 μ ; articles du milieu 2-3 fois plus longs que larges, épais de 2-5 μ , très peu rétrécis au niveau des articulations ; hétérocystes basilaires, solitaires, hémisphériques. — (Fig. 229).

Hab. : eaux douces et saumâtres, stagnantes ou courantes.

Distr. géogr. : Amérique du Sud ; Colombie ; Islande.

Afrique : n'avait pas encore été signalé.



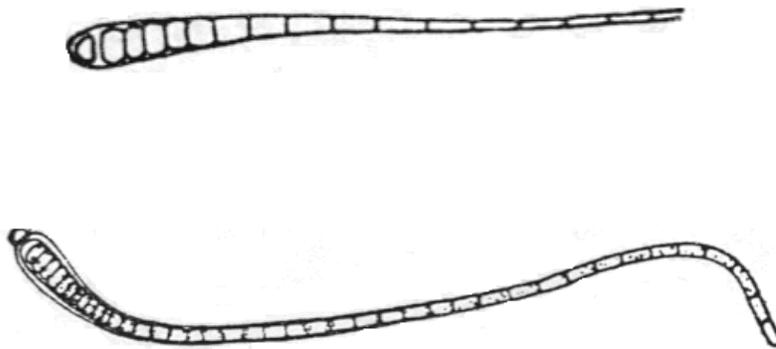
Calotrix clavata, G.S. West
Frémy 1929

Calothrix clavata según Geitler 1930

24. *Calothrix clavata* G. S. West, Voyage d'explor. Colombie, S. 1019, Taf. 21, Fig. 6, 7, 1914.

Fäden einzeln oder zu wenigen beisammen, bis $100\ \mu$ lang, fast gerade oder leicht gekrümmt, an der Basis zwiebelartig angeschwollen und $7\ \mu$ breit. Scheiden eng, sehr dünn, farblos. Zellen an der Basis scheibenförmig, $5-5,5\ \mu$ breit, in der Mitte 2—3mal so lang wie breit, $2-5\ \mu$ breit, an den Querwänden

leicht eingeschnürt. Heterocysten basal, einzeln, halbkugelig. — In stehendem und fließendem, auch salzigem Wasser in den Anden, auf Island, Franz.-Äquat.-Afrika. — Fig. 382b, c.

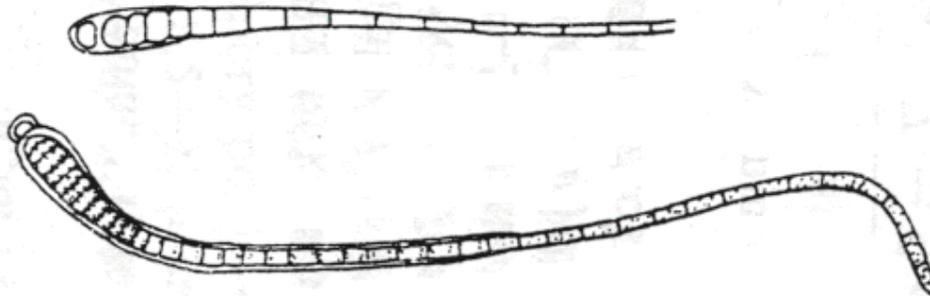


Calotrix clavata, Nach Boye-Petersen
Geitler 1930

Calothrix clavata según Starmach 1966

8. **Calothrix clavata** G. S. West (rys. 883). Nici pojedyncze lub w grupach, prawie proste lub lekko zgięte, zwykle do 100 μ długie, u podstawy cebulowato rozszerzone, 5,9 μ szerokie. Pochwy bezbarwne, bardzo cienkie. Trychomy przy ściankach poprzecznych słabo wcięte, u podstawy 4,5—5,5 μ , w środku 2—5 μ szerokie. Komórki różnie długie. Heterocysty nasadowe, pojedyncze, zwykle półkuliste.

Występuje w wodach stojących, słodkich i słonawych, a także na glebie. Europa.



Calothrix clavata (według Wwsta i Boye-Petersena)
Starmach 1966

5.3 CALOTHRIX EPIPHYTICA

Estado actual de la especie

Calothrix epiphytica West et West

1) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 2) Novelo et al., 2005:<3>; 3) Behre, 1956:<5>;
1) Córdoba, Chubut, ARGENTINA; 2) Tecocomulco, Hidalgo, MÉXICO; 3) Bremen,
ALEMANIA;
2,3) lagos; 2) epífita;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Calothrix epiphytica según Desikachary 1959

27. *Calothrix epiphytica* W. et G. S. West

J. Bot. Lond., 35: 290, 1897; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 621, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 252, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 606, 1932.

Filaments single or in groups, up to 250 μ long, seldom up to 350 μ long; at the base 5-7.5 μ broad, at the apex gradually attenuated; sheath somewhat thick, colourless; trichome at the base, 3.5-4 μ broad tapering to a fine hair; cells somewhat shorter than broad below and longer than broad above; heterocysts basal, single, small.

On the shells of *Thaia Intha* of the Inle, Burma (Biswas, 1936, 116), in cultures of paddy-field soil, Goregaon, Bombay (Gonzalves and Gangla, 1949, 54).

Calothrix epiphytica según Frémy 1929

7. *Calothrix epiphytica* W. et G. S. West, Journ. of Bot., XXXV, 1897, p. 240.

Filaments solitaires ou grégaires, ayant jusqu'à 250 (rarement -350) μ de long, épais à la base de 5-7,5 μ , s'atténuant graduellement jusqu'au sommet ; gaine assez épaisse, incolore ; trichomes épais de 3,5-4 μ à la base, transformés, au sommet, en poil très fin ; articles à peu près aussi longs que larges, un peu moins longs à la base ; hétérocvstes basilaires, petits, solitaires.

Hab. : eaux stagnantes, épiphyte sur les autres algues et particulièrement sur les *Oedogonium*.

Distr. géogr. : Angleterre ; Islande ; Antilles ; Terre de Feu ; Patagonie , régions antarctiques.

Afrique : Angola, Mossâmedes, sur *Oedogonium* (Welwitsch) ; Nyassa et Tancaniika, sur *Cladophora* (G. S. West).

Afrique équatoriale française : à rechercher.

Calothrix epiphytica según Geitler 1930

19. *Calothrix epiphytica* W. et G. S.
West, Journ. of Bot., 35, S. 290,
1897.

Fäden einzeln oder gruppenweise, bis 250, selten bis 350 μ lang, an der Basis 5—7,5 μ breit, gegen die Spitze zu allmählich verjüngt. Scheiden ziemlich dick, farblos. Zellen an der Basis der Fäden 3,5—4 μ breit, etwas kürzer als breit, weiter oben länger als breit. Heterocysten basal, einzeln, klein. — In stehenden Gewässern auf *Oedogonium*, *Tolypothrix*; auch in Thermen (England, Island, Patagonien, Antarktis, Afrika).

SETCHELL und GARDNER erwähnen unter diesem Namen eine — allerdings nicht ganz sicher bestimmbar — Form von der kalifornischen Küste.

Calothrix epiphytica según Tilden 1910

476. *Calothrix epiphytica* West and West. Welwitsch's African Freshwater Algae. Journ. of Bot. 35: 240. 1897. De Toni. Syll. Algar. 5: 621. 1907.

West and West. Journ. Linn. Soc. Bot. 34: 285. 1898-1900.

Filaments 5-7.5 mic. in diameter at the base, 250 mic. rarely up to 350 mic. in length, minute, attached to larger algae, solitary or somewhat gregarious, gradually tapering from base to apex; sheaths somewhat thick, transparent and colorless; trichomes 3.5-4 mic. in diameter at the base, ending in a very thin hair at the apex; cells equal to the diameter, in length, or at the base a little shorter; heterocysts basal, solitary, small.

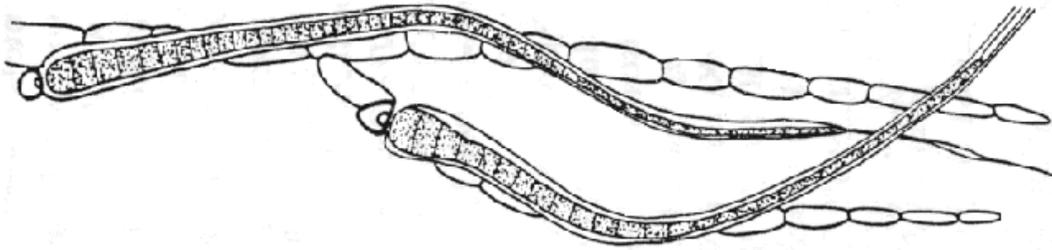
West Indies. Epiphytic on *Tolyptrix*. Dominica. (Elliott).

Calothrix epiphytica según Starmarch

36. *Calothrix epiphytica* W. et G. S. West (rys. 911). Nici pojedyncze albo w grupach, do 350 μ długie, u podstawy 4,5—9 μ szerokie,

ku szczytowi stopniowo zwężające się. Pochwy bezbarwne, różnie szerokie. Trychomy u nasady 2,5—5,8 μ szerokie. Komórki różnie długie. Heterocysty nasadowe, pojedyncze, drobne.

Występuje w wodach stojących, epifitycznie na innych glonach. Zbliżony do *C. Kossinskajae*, różni się głównie zakończeniem trychomów.



Calothrix epiphytica
Starmach 1966

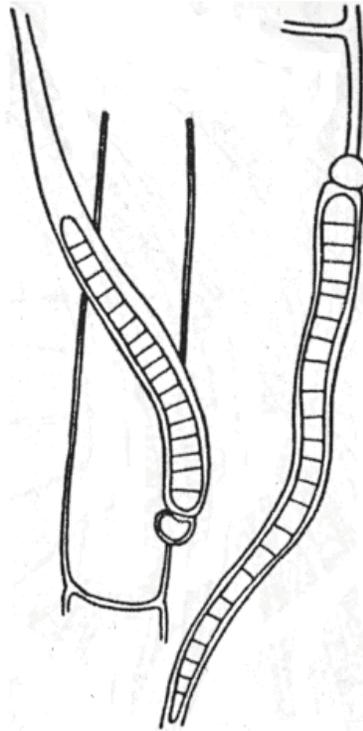
Calothrix epiphytica según Prescott 1962

Calothrix epiphytica West & West 1897, p. 240

Pl. 132, Figs. 2, 3

Filaments either single or in small clusters, gradually tapering from base to apex, ending in a long hair; 5–7.5–(7.8) μ in diameter; sheaths wide, not lamellate; heterocysts basal, 4–5 μ in diameter; cells 4–5 μ in diameter at the base of the trichome, about as wide as long.

On filamentous algae and submerged aquatics. Mich., Wis.



Calothrix epiphytica West and West.
Prescott 1962

5.4 CALOTHRIX FUSCA

Estado actual de la especie

Calothrix fusca (Kützing) Bornet et Flahault 1886

1) Aboal y Llimona, 1984a; 2) Aboal, 1989a:<3>; 3) Aboal y Llimona, 1989:<3>; 4) Aboal, 1988d:<3,4,6>; 5) Valadez, 1992:<4,6>; 6) Sheath y Cole, 1992:<3,6>; 7) Bicudo y Bicudo RMT, 1969:<4>; 8) Guarrera, et al., 1968:<4>; 9) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 10) Whitford, 1943:<3>; 11) Borge, 1936:<5>; 12) Prasad y Srivastava, 1965:<4,6>; 13) Acleto et al., 1978:<3>; 14) Valadez et al., 1996:<4,6>; 15) Kawecka, 1971:<3,6>; 16) Montejano et al., 2005:<3>;

1) Murcia, 2,3) Alicante, Jaén, Albacete, Murcia; 4) Jaén, Murcia, ESPAÑA; 5,14) Morelos, 16) MÉXICO; 6) Norteamérica; 7) Rio de Janeiro, BRASIL; 8) Buenos Aires; 9) Patagonia, Georgia del sur, ARGENTINA; 11) SUECIA; 12) Himalaya, INDIA; 13) Lima, PERÚ; 14) Valadez et al., 1996:<4>; 15) Mts. Tatra, POLONIA;

1) manantial, arroyo; 2,3,5,14,15) rios; 4) cursos de agua alcalina dulce muy pura o con ligera eutrofia; 6) corrientes en varios biomas; 7) lago turboso; 8) lagos; 10) estanques; 12) aguas termales; 2) epilitica; 3,12,15) bentónica; 4) en el interior de *Batrachospermum moniliforme*; 6) macroalgas; 7) masa gelatinosa amarillenta suelta en medio de la masa de agua proxima al fondo, masa gelatinosa amarillenta suelta entremezclada con plantas del margen; 8) planctónica; 14) epífita;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Calothrix fusca según Desikachary 1959

9. *Calothrix fusca* (Kütz.) Bornet et Flahault

Revision des Nostocacées hétérocystées, 364, 1886; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 617, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 249, fig. 222, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 610, fig. 384, 1932; Frémy, Cyano. cotes d'Eur., 145, pl. 3b, fig. 2, 1933.

= *Mastichothrix aeruginea* Kütz., Phyc. generalis, 232, 1843.

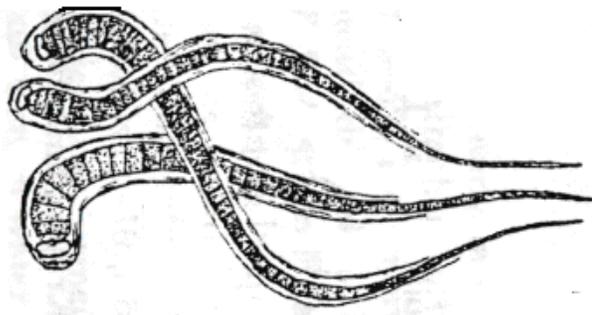
Pl. 107, Fig. 10

Filaments single, seldom gregarious, in the gelatinous thallus of other algae, 200–300 μ high, 10–12 μ broad, bent at the base and inflated, up to 15 μ broad, at the base; sheath broad, colourless, at the apices diffluent; trichome 7–8 μ broad, ending in a long thin hair; cells often discoid shorter than broad; heterocysts basal, hemispherical, single or double, smaller than the basal cell of the trichome.

On dead trees and in the mucilage of other algae in stagnant and running waters.—Yenay-eng, Pegu and Rangoon, in Burma (Zeller, 1873a, 181 1873b, 172; Theobald, 1883, 22; Skuja, 1949, 22); Matheran near Bombay (Schmidle, 1900b, 161), River Ravi in Chamba (Singh, V. P., 1941, 251), Shembaganur in Madras State (Frémy, 1942, 22) in India; Perediniya in Ceylon (West and West, 1902, 200).

at the base; sheath thick, homogeneous, hyaline or yellowish at the base, unlamellated; cells 5–8 μ broad, $\frac{1}{2}$ to as long as broad, seldom longer, blue-green; heterocysts basal, rarely intercalary, ellipsoidal to subspherical.

On cement walls of drain, in Rangoon and Mergui islands (Ghose, 1927a, 224; 1927c, 247; 1927e, 83).



C. fusca (Kütz.) Born et Flah. (after Frémy)
Desikachary, 1959

Calothrix fusca según Frémy 1929

3. *Calothrix fusca* Born. et Flah., Révision, I, p. 364, 1886.

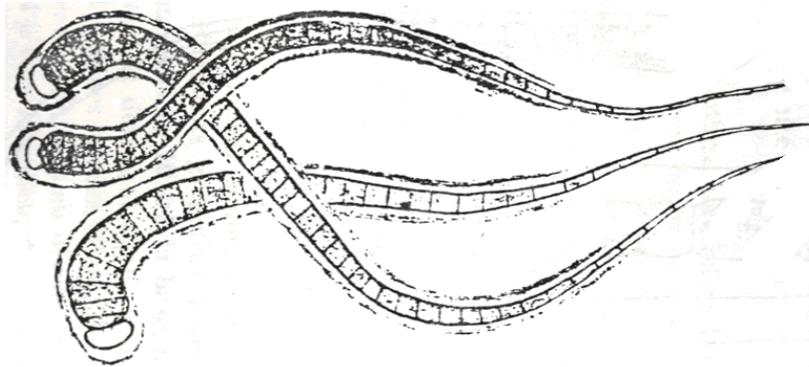
Filaments épars ou grégaires, vivant dans le mucus d'autres algues, longs de 0,2-0,3 mm., épais de 10-12 μ , à base courbée et bulbeuse (épaisseur du bulbe, 15 μ); gaine assez épaisse, incolore, diffluite au sommet; trichomes épais de 7-8 μ , terminés en long poil; articles courts; hétérocystes basilaires, solitaires ou par deux. — (Fig. 222).

Hab. : eaux douces, dans le thalle muqueux des *Batrachospermum*, *Chaetophora*, *Palmetta*, *Nostoc*, etc.

Distr. géogr. : cosmopolite.

Afrique : lac Nyassa (Goetze); Angola (Welwitsch); Le Cap (Fritsch); Madagascar, dans le thalle de *Aphanothece stagnina* à la surface d'un marécage à Marovoay (Perrier de la Bâthie ! loc. inéd.).

GABON : chute de la Bemba, affluent de l'Ocobi, près du village de Gnyoungou, dans le thalle de *Nostoc spongiiforme*, avec *Onco-byrsa rivularis*, *Plectonema nostocorum* et *Stigonema mammosum*; 1^{er} septembre 1926 (Le Testu !). — Filaments épais de 16 μ à la base, de 12 μ vers leur milieu; trichomes épais de 9 μ à la base, de 7 μ vers le milieu; articles de base très courts, les autres s'allongeant un peu.



Calothrix fusca Born. et Flah. Gr.: X 660.
Frémy, 1929

Calothrix fusca según Geitler 1930

27. *Calothrix fusca* Born. et Flah., Rév. I, S. 364, 1886.

Exsikk.: RABENH., Alg. Eur. Nr. 1499, 2156.

Fäden einzeln, seltener gruppenweise, unverzweigt oder spärlich verzweigt, gerade oder gekrümmt, 10—12 μ breit, an der Basis zwiebelartig angeschwollen und 15 μ breit. Trichome in ein dünnes Haar ausgehend. Scheiden geschichtet, zerfasert, farblos. Zellen 7—8 μ breit, kürzer als breit, oft scheibenförmig, blaugrün oder schmutziggrün. Basale Heterocysten halbkugelig, schmaler als die basalen Trichomzellen. — In der Gallerte verschiedener Algen (*Tetraspora*, *Chaetophora*, *Gloeotrichia*, *Nostoc*, *Batrachospermum* u. a.); kosmopolitisch. — Fig. 384.

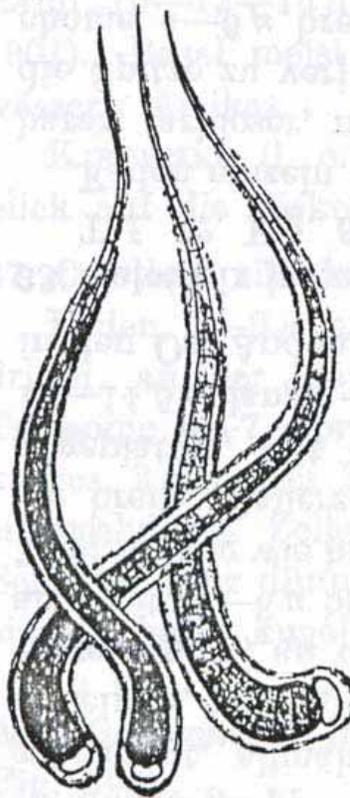


Fig. 384. *Calothrix fusca*.
Nach FRÉMY.

Geitler 1930

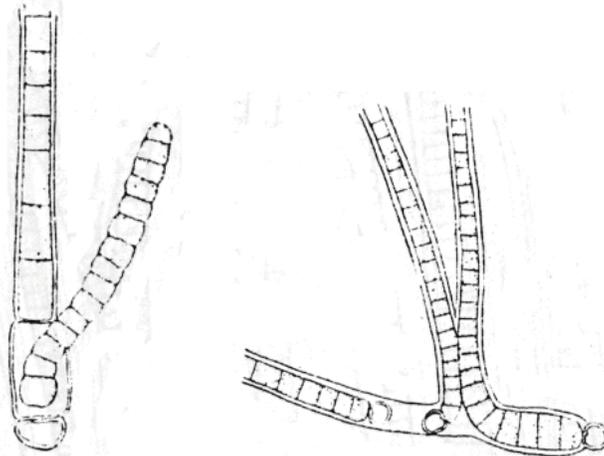
Calothrix fusca según Tilden 1910

Mazé and Schramm. Essai Class. Algues Guadeloupe. 31. 1877. (*Mastichothrix longissima* Crouan). **Wolle.** Fresh Water Algae. II. Bull. Torr. Bot. Club. 6: 138. 1877. (*Mastigonema fusca* Wolle). Fresh Water Algae III. Bull. Torr. Bot. Club. 6: 184. 1877. (*Mastigothrix aeruginosa* Kuetz. **Bennett.** Plants of Rhode Island. 114. 1888. (*Mastigonema aeruginosum* (Kg.) Kirchn.). **Collins.** Algae of Middlesex County. 13. 1888. (*Mastigonema aeruginosum* Kirchn.). **Tilden.** List of Fresh-Water Algae collected in Minnesota during 1893. Minn. Bot. Studies. 1: 30. 1894. **Collins, Holden and Setchell.** Phyc. Bor.-Am. Fasc. 1. no. 11. 1895. **Collins.** Algae. Flora of the Blue Hills, Middlesex Fells, Stony Brook and Beaver Brook Reservations of the Metropolitan Park Commission, Massachusetts. 127. 1896. **Collins.** The Algae of Jamaica. Proc. Am. Acad. 37: 241. 1901. **Saunders.** The Algae. Harriman Alaska Expedition. Proc. Wash. Acad. Sci. 3: 399. 1901. **Snow.** The Plankton Algae of Lake Erie. U. S. Fish Comm. Bull. for 1902. 22: 392. 1903. **Setchell and Gardner.** Algae of Northwestern America. Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 197. 1903. **Collins.** The Algae of the Flume. Rhodora. 6: 230. 1904. **Lemmermann.** Algengfl. Sandwich.-Inseln. Bot. Jahrb. 34: 627. 1905. **Collins.** Phycological Notes of the late Isaac Holden.—II. Rhodora. 7: 237. 1905. **Collins, Holden and Setchell.** Phyc. Bor.-Am. Fasc. 29. no. 1407. 1907.

Plate XVII. fig. 10, 11.

Filaments 10-12 mic. in diameter, 2-3 decimill. in length, scattered or gregarious, living within the colonies of gelatinous algae, curved and bulbous-inflated at the base (bulb 15 mic. in diameter); sheaths thick, colorless, gelatinous, diffuent at the apex; trichomes 7-8 mic. in diameter, ending in a long hair; cells short; heterocysts one or two at the base.

Alaska. Embedded in the gelatinous coating of *Batrachospermum vagum* from a freshwater pond. Cook Inlet; Kadiak Island. (Saunders). Occurring singly or few together in the jelly of other species of algae. Near Iliuliuk, Unalaska. (Setchell and Lawson). **New Hampshire.** On *Batrachospermum vagum*. Lake Chocorua. September 1906; on wall of Flume. (Collins). **Massachusetts.** On *Batrachospermum*. Billerica. (Faxon). Among other algae on rocks at Cascade, Middlesex Fells. (Collins). **Rhode Island.** Easton's Pond, Newport. (Bennett). **Connecticut.** On *Batrachospermum vagum*. Pool below Factory Pond Dam. October. (Holden). **New Jersey.** October 1892. (Peters). **Pennsylvania.** (Wolle). **Ohio.** In plankton. Lake Erie. Put-in-Bay. (Snow). **Minnesota.** In pool near Lake Kilpatrick. June 1893. (Ballard). **West Indies.** Guadeloupe. (Conquérant). **Hawaii.** In ditches between Honolulu and Waikiki, Oahu. 1896-1897. (Schauinsland).



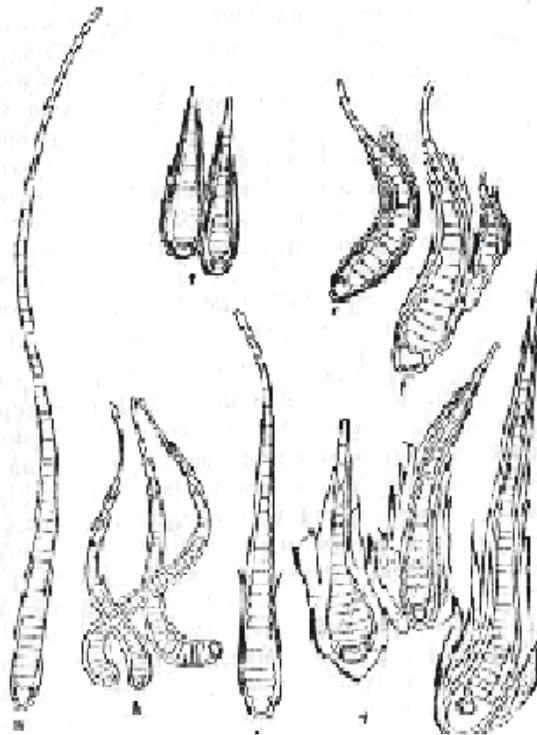
Calothrix fusca
Tilden 1910

Calothrix fusca según Starmarch 1966

23. *Calothrix fusca* (Kützing) Bornet et Flahault (rys. 897, 898). Nici pojedyncze albo w grupach, ok. 300 μ długie, proste lub zgięte, nierozgałęzione albo rzadziej słabo rozgałęzione, u podstawy najczęściej cebulowato rozszerzone, do 15—(21,5) μ , w środku zwykle 10—12 μ szerokie. Pochwy najczęściej bezbarwne, rzadziej żółte, różnie szerokie, często warstwowane, na końcach nierzadko rozszerzone i postrzępione. Trychomy przy ściankach poprzecznych nie wcięte lub w dolnych głównie częściach nieco wcięte, u podstawy często rozszerzone, w środku 7—8 μ szerokie, zakończone cienkim włosem. Komórki różnie długie. Heterocysty nasadowe, pojedyncze lub niekiedy po dwie, prawie półkuliste, rzadziej nieco wydłużone, z reguły węższe od dolnej części trychomów.

Występuje w galaretkach innych glonów (*Chaetophora* i inne podobne), a także wśród glonów tworzących tufy wapienne.

Gatunek bardzo zmienny, wykształca różnorodnie trychomy w zależności od środowiska, w którym żyje. Zmienność pokroju, wymiarów, a szczególnie wykształcenia pochwy jest niekiedy tak duża, że zachodzi trudność oznaczania. Nie jest wykluczone, że niektóre formy przedstawiają odrębne gatunki. Najbardziej typowe są formy spotykane w galaretkach *Chaetophora*.



897 — *C. fusca* (a — nić z galaretowatej osłony *Chaetophora*, b — typowo wykształcone nici wolnożyjące, c — *f. parva*, d — *f. ampliusvaginata*, e, f — *f. durabilis*) (a — według Brauna, b — według Frémy, c — według Poljanskiego, d—f — według Starmacha).

Starmarch 1966

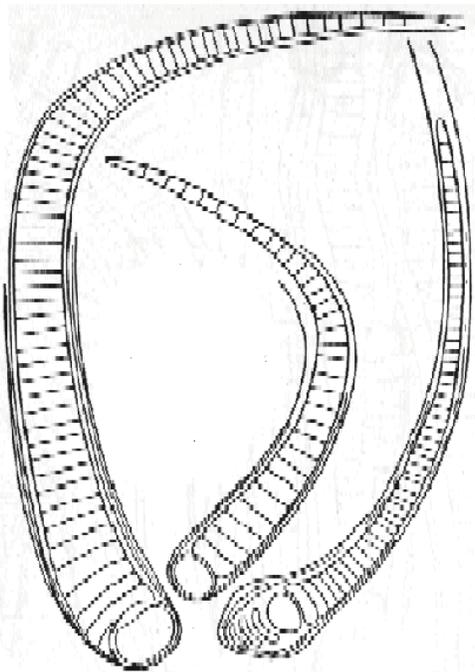
Calothrix fusca según Prescott 1962

Calothrix fusca (Kuetz.) Bornet & Flahault 1886, p. 364

Pl. 132, Figs. 4, 5

Filaments strongly curved from short horizontal basal portions, attached in the mucilage of other algae, bulbous at the base, 11–14 μ in diameter, tapering to a long hair; vegetative cells 7–11 μ in diameter, $\frac{1}{3}$ as long as wide; heterocysts basal, hemispherical, 9–10 μ in diameter.

Attached in the mucilage of *Coleochaete*, *Batrachospermum*, and other algae inclosed in mucilage. Wis.



Calothrix fusca (Kuetz.) Bornet and Flahault.
Prescott 1962

5.5 CALOTHRIX MARCHICA

Estado actual de la especie

Calothrix marchica Lemmermann

1) Holmes y Whitton, 1981b; 2) Margain, 1981:<4,6>; 3) Margain, 1989:<3,6>; 4) Maya et al., 2002:<4,6>;

1) Inglaterra, RU; 2,3) Tlaxcala; 4) Baja California, MÉXICO; EUROPA, INDIA;
1) río; 2,3) charco; 4) suelos de zonas áridas; 1) bentos; 2) edáfica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Calothrix marchica según Desikachary 1959

28. *Calothrix marchica* Lemmermann

Abh. Naturh. Ver. Bremen, 23(1): 248, fig. 1, 2, 1914; Geitler, Kryptogamenflora, 607, fig. 382a, 1932.

Pl. 114, Fig. 4

Filaments straight, or slightly bent, single, at the base 5–6 μ broad, with a close thin colourless sheath; sheath not coloured blue by chlor-zinc-iodide; trichome blue green, gradually attenuated into a hair, distinctly constricted at the cross-walls, at the base 4–5.5 μ broad; cells nearly as long as broad, or $\frac{1}{2}$ to $\frac{1}{4}$ as long as broad, end cell conical, somewhat pointed; heterocyst single, basal nearly spherical or hemispherical, 4–5.5 μ broad.



C. marchica Lemm. O(alter Frémy)
Desikachary, 1959

Calothrix marchica según Geitler 1930

20. *Calothrix marchica* Lemm., Abh. Naturh. Ver. Bremen, Fig. 1, 2, 1914.

Fäden gerade oder leicht gekrümmt, immer einzeln, an der Basis 5—6 μ breit, mit enger, dünner, farbloser Scheide. Scheide mit Chlorzinkjod nicht blau gefärbt. Trichome blaugrün, gegen das Ende zu allmählich verjüngt, nicht in ein Haar ausgehend, an den Querwänden deutlich eingeschnürt, an der Basis 4—5,5 μ breit. Zellen fast so lang wie breit oder $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ mal so lang wie breit. Endzelle kegelig, etwas zugespitzt. Heterocysten einzeln, basal, fast kugelig oder halbkugelig, 4—5,5 μ breit. — Im Schleim von *Nostoc Linckia* (Niederlausitz). — Fig. 382a.

Die Haarlosigkeit kann kaum als systematisches Merkmal gelten.

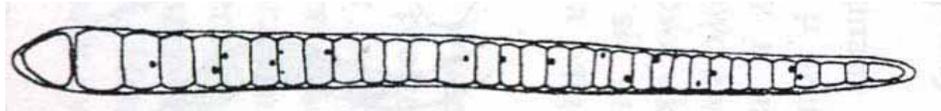


Fig. 382. a *Calothrix marchica*, nach LEMMERMANN;

Calothrix marchica según Starmach 1966

13. *Calothrix marchica* Lemmermann (rys. 888). Nici zawsze pojedyncze, proste lub lekko wygięte, u podstawy 5—6 μ szerokie. Pochwy bezbarwne, cienkie, na końcach zamknięte. Trychomy niebieskozielone, przy ściankach poprzecznych wyraźnie wcięte, u podstawy 4—5,5 μ szerokie, ku szczytowi stopniowo zwężone, lecz nie tworzą włosa, zakończone są stożkową, nieco zaostrzoną komórką. Komórki różnie długie. Heterocysty nasadowe, pojedyncze, kuliste albo półkuliste, 4—5,5 μ szerokie.

Występuje w galaretkach *Nostoc*. Niemcy.



Calothrix marchica (według Lemmermanna)
Starmach 1966

5.6 CALOTHRIX MEMBRANACEA

Estado actual de la especie

Calothrix membranacea Schmidle

1) Valadez, 1992:<4,6>; 2) Prasad y Srivastava, 1968:<3,6>;

1) Morelos, MÉXICO; 2) Uttar Pradech, INDIA;

1) rios; 2) suelos alcalinos; 2) edáfica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Calothrix membranacea según Desikachary 1959

24. *Calothrix membranacea* Schmidle

Beitr. zur Algenfl. Afrikas, Engler's Bot. Jahrb., 30: 61, pl. 2, figs. 12-14, 1901; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 627, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 262, figs. 235, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 629, 1932.

Pl. 106, Fig. 10

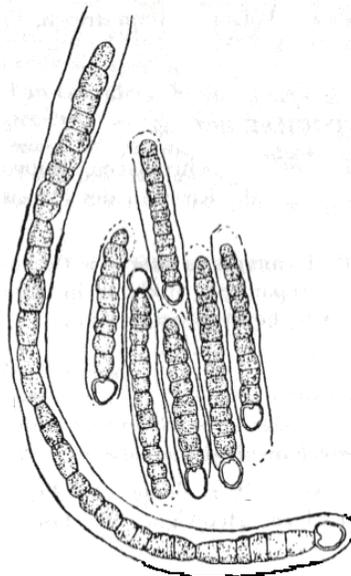
Thallus papery, blue green; filaments long, horizontal, mostly curved, irregularly floccose, rarely branched, gradually attenuated; sheath thin, hyaline, not lamellated; trichomes torulose, only seldom trichome produced into a hair; cells half as long as broad to subquadrate, in the apex and the hair more or less hyaline and elongate; hormogones with a few cells, formed in series; heterocysts present, basal.

In the mucilage of *Nostochopsis lobatus*, Kanuggyi canal, near Rangoon (?), Burma (Skuja, 1949, 28); in cultures of soils from cultivated, or uncultivated soil, Red soils, from Allahabad and Vandalur near Madras (Mitra, 1951, 359/360); in a laboratory culture, Madras (!).

In the Burmese alga the filaments were 10 μ broad. In the Madras alga the filaments were up to 250 μ long, the trichomes 3.9-6.6 μ broad and the heterocysts 3.9-5.2 μ broad.

Skuja gives a complete description in Handel-Mazetti Algae.

Geitler (1932, 629) considers this species the same as *C. intricata*.



Calothrix membranacea Schmidle. (all Orig.)
Desikachary, 1959

Calothrix membranacea según Frémy 1929

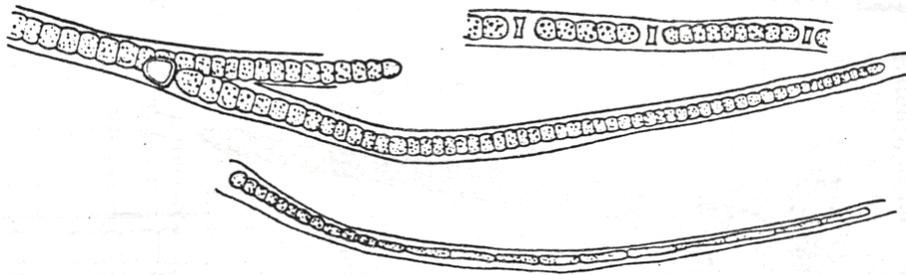
16. *Calothrix membranacea* Schmidle, Englers Bot. Jahrb., XXX, 1901, p. 61, Pl. II, fig. 12-11.

Thalle membraneux, papyracé, tenace, vert-érugineux; filaments longs, rampants, s'atténuant graduellement (dimensions non données par le créateur de l'espèce); gaines incolores, étroites, minces, ouvertes au sommet, mais non étalées; trichomes vert-bleuâtres, toruleux; articles 2 fois moins longs que larges ou subcarrés; hétérocystes basilaires réniforme-allongés, larges; hétérocystes intercalaires très rares; hormogonies courtes, souvent sériées. — (Fig. 235).

Hab. : sur les pierres, dans les rivières.

Distr. géogr. : Afrique, Cameroun, environs de Njasoso (Bohmer).

Afrique équatoriale française : à rechercher.



Calothrix membranacea Schmidle, d'après Schmidle.
Frémy, 1929

5.7 CALOTHRIX PARIETINA

Estado actual de la especie

Calothrix parietina (Nägeli) Thuret ex Bornet et Flahault 1875

1) Ortega, 1984; 2) Holmes y Whitton, 1981b; 3) Aboal y Llimona, 1984a; 4) Cameron, 1964:<3>; 5) Aboal, 1989a:<3>; 6) Aboal, 1989b:<3,6>; 7) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 8) Borge, 1936:<5>; 9) Schumacher, et al., 1966:<3>; 10) Hirsch y Palmer, 1958:<7>; 11) Novelo, 1998:<2,4,6>; 12) Obeng-Asamoah et al., 1980:<3,6>; 13) Acleto et al., 1978:<3>; 14) Komárek et al., 1996:<3>; 15) Tavera y Komárek, 1996:<3>; 16) Montejano et al., 2005:<3>;

1) Baja California Norte, Baja California Sur, Nuevo León, Sonora; 11) Tehuacán, 11,15:Puebla; 14,16) MÉXICO; 2) Inglaterra, RU; 3,5,6) Murcia, 5) Alicante, Jaén, Albacete, ESPAÑA; 4) Arizona; 9) North Carolina; 10) Ohio, EU; 7) Buenos Aires, ARGENTINA; 8) SUECIA; 12) Lago Volta, GHANA; 13) Arequipa, Lima, Ancash, Huanuco, Loreto, La Libertad, PERÚ;

2,5) río; 3) canales, arroyo; 4) suelos zonas áridas; 9) charco; 10) acuario; 12) lagos; 15) lagos maars; 11) estanques artificiales; 2) bentos; 4) edáfica; 5,11) epilítica; 9,12) perifiton; 11) epífita; 12) lignícola;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Calothrix parietina según Novelo 1985

Calothrix parietina Thuret 1875

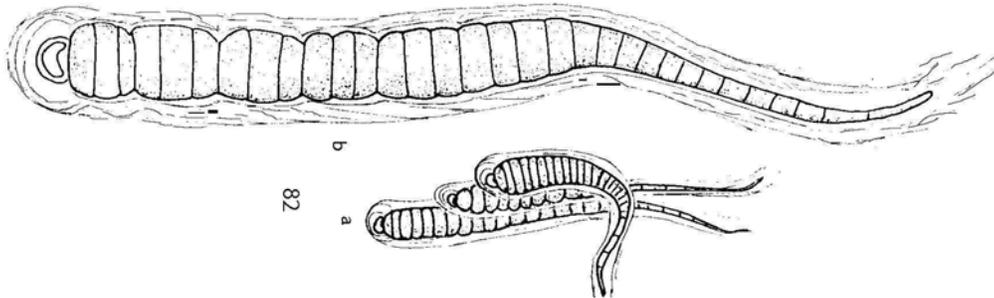
Costras impregnadas de CaCO₃, pardo amarillentos. Filamentos densamente agrupados, erectos o raramente postrados; adelgazándose paulatinamente hasta formar un pelo, sencillos; constreñidos evidentemente en los septos. Vaina estrecha, gruesa, lamelada y deshilada en el ápice, incolora y amarillenta. Células basales más cortas que en el resto del tricoma, verde azules. Heterocitos basales, intercalares ocasionalmente, sólo en las ramificaciones falsas; los heterocitos basales, más anchos que los tricomas. Diámetro del filamento: 10 - 20 µm. Largo del filamento: hasta 1 mm. Diámetro del tricoma: 5 - 12 µm. Largo de las células: 3.2 - 7 µm. Relación largo - ancho de las células: 1 □ - 3 veces. Diámetro de los heterocitos: 8.5 - 9.6 µm. Largo de los heterocitos: 6.4 - 6.7 µm.

Fig. 82

Crece en costras subaéreas; epilítica y epífita en estanques artificiales.

Herbario:

PAP 913, 914, 915, 916, 917



Calothrix parietina
Novelo 1985

Calothrix parietina según Desikachary 1959

21. *Calothrix parietina* Thuret ex Born. et Flah.

Thuret, Essai class. Nostochinées, Ann. Sci. nat. Bot., ser. 6, 1: 381, 1875; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 366, 1886; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 62, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 259, fig. 232, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 604, fig. 380, 1932; Frémy, Cyano. cotes d'Eur., 144, pl. 37, 1933.

= *Mastichonema caespitosum* Kütz., Phyc. germ., 184, 1845.

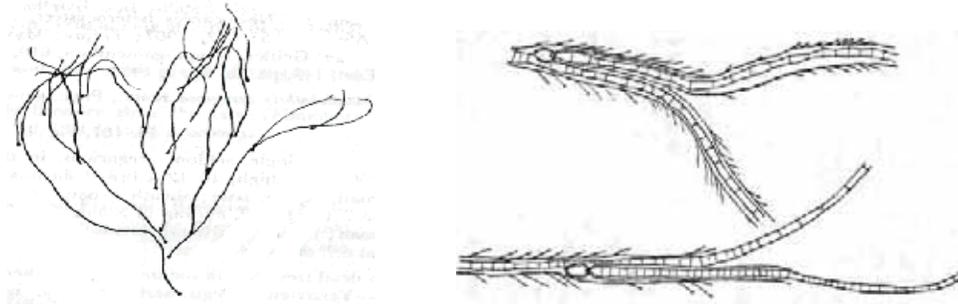
Pl. 108, Figs. 6-8 & Pl. 115, Fig. 1

Filaments single or forming an expanded crustaceous thallus, thallus brownish to dark black in colour, sometimes somewhat with calcium incrustation; filaments 0.25 mm to 1 mm high, mostly branched, closely adpressed,

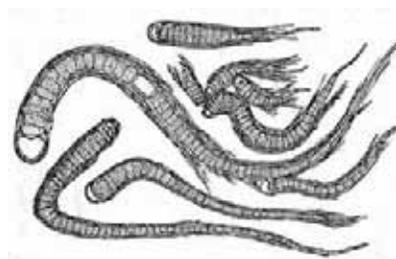
erect or seldom horizontal, 10-12 (seldom up to 18 μ) μ broad; sheath very close, generally lamellate, sometimes homogeneous; trichomes 5-10 μ broad, produced into a hair, hair 1 μ broad; cells at the base shorter than broad, mostly 1½-3 times as long as broad, blue-green; heterocysts basal or also rarely intercalary, hemispherical, broader than the cells; hormogones about 3 times as long as broad, single or a few one behind the other.

On submerged plant parts and on other algae etc., — Calcutta (Martens, 1870, 258; Prain, 1905, 335); Shembaganur in Madras State (Frémy, 1942, 22), On *Urococcus tropicus*, Akyab, and Kangyi in Burma (Zeller, 1873a, 181; Theobald, 1883, 22; West and West, 1907, 241); Lahore in Pakistan (Ghose, 1924, 345); also on wet rocks near Gundar falls, Kodaikanal (!).

The trichomes in the Kodaikanal material are 3.9-7.9 μ broad below and the heterocysts 5.2-9.2 μ broad and 7.0-10.5 μ long.



Calothrix parietina (Nag.) Thuret (all orig.)
Desikachary, 1959



Calothrix parietina (Nag.)Thuret (after Frémy Desikachary 1959

Calothrix parietina según Frémy 1929

13. *Calothrix parietina* Thur., Ann. Sc. Nat. Bot., sér. 6, t. I, 1875, p. 381 ; Born. et Flah., Révision, I, p. 366, 1886.

Filaments épars ou réunis en thalle crustacé, mince, brun ou noirâtre, longs de 0,25-1 mm., dressés ou décombants, les plus longs flexueux-contournés, épais partout de 10-12 (rarement -19) μ , parfois un peu épaissis à la base ; gaines étroites, parfois assez épaisses, d'un jaune brunâtre, opaques, fragiles, lamelleuses, à lamelles disposées en entonnoirs concentriques, dilatées et laciniées dans le haut ; trichomes olivâtres, épais de 5-10 μ , transformés à leur sommet en poil ténu (épais de 1 μ) ; articles 2-3 fois moins longs que larges ; hétérocystes basilaires larges ; hétérocystes intercalaires très rares ; hormogonies solitaires ou peu nombreuses dans la gaine, 3 fois plus longues que larges. — (Fig. 232).

De nombreuses variétés ont été décrites qui ne sont que des formes stationnelles ou des stades de développement.

Hab. : terre, pierres, murs, bois humides ou inondés ; parfois dans des lieux ou des eaux saumâtres.

Distr. géogr. : cosmopolite.

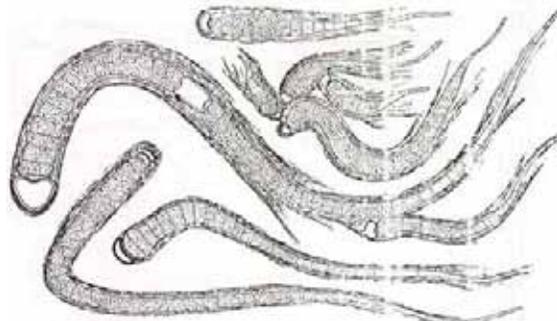
Afrique : Algérie (Debray) ; Madère (De Menèzes) ; Açores (Bohlin) ; Maroc, Tanger (Hariat, Pitard !) ; Victoria Nyanza, sur rochers au bord de l'eau (G. S. West) ; Natal (Fritsch) ; Madagascar (Perrier de la Bâthie ! loc. inéd.).

GABON : 1° fond de la source de Ndendé, sur cailloux de grès, avec les espèces et dans les conditions signalées à propos de *Pleurocapsa minor* [p. 55] ; 25 décembre 1924 (Le Testu !). — Gaines en

grande partie incolores [fa. *decolorata* (Näg.) Hansg.], forme de profondeur.

2° près de Tsyengué, sur une souche immergée, dans le ruisseau Batonfi, affluent de la Ngounyé par l'Ivinzi et l'Ogoulou, avec *Phormidium papyraceum* et *Ph. pachydermaticum* ; 25 octobre 1926 (Le Testu !). — Filaments épais de 14 μ à la base ; gaines brunâtres.

3° sur les pierres, dans la Baviagha, affluent de la Ngounyé par la Dwaÿ, avec *Nostoc verrucosum* et un Lichen ; 19 juin 1927 (Le Testu !).



Calothrix parietina Thur. : filaments de différentes formes Gr.: X 660
Frémy, 1929

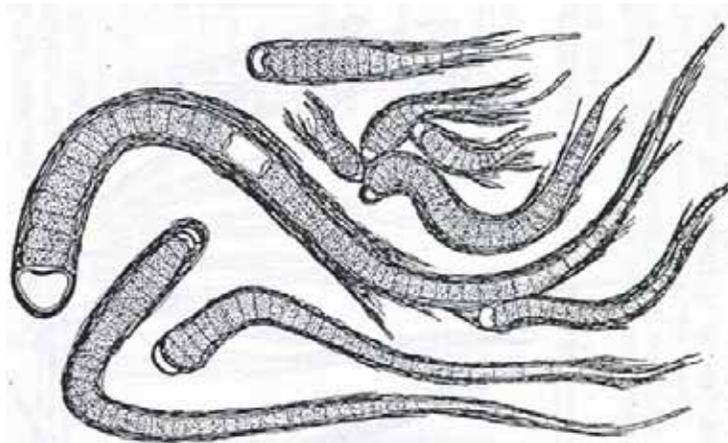
Calothrix parietina según Geitler 1930

16. *Calothrix parietina* Thuret, Ess. class. Nost., S. 381, 1875.

Exsikk.: RABENH., Alg. Eur., Nr. 534, 609, 733, 1770; WITTR.-NORDST., Alg. exsicc., Nr. 659, 751.

Fäden einzeln oder zu ausgebreiteten, krustenförmigen, braunen bis fast schwarzen Lagern vereinigt, manchmal etwas verkalkt. Fäden meist verzweigt, dicht gedrängt, aufrecht oder seltener liegend, 10—12 (selten bis 18) μ dick, bis 1 mm lang. Scheiden eng, meist dick, häufig geschichtet und zerfasert, gelbbraun, oft brüchig. Zellen 5—10 μ breit, meist $1\frac{1}{2}$ —3mal so lang wie breit, an der Basis kürzer als breit, blaugrün. Trichome in ein Haar ausgehend. Heterocysten basal oder auch (seltener) interkalar, halbkugelig, breiter als die Trichomzellen. Hormogonien ca. 3mal so lang wie breit, einzeln oder zu wenigen hintereinander gebildet. — In stehenden Gewässern an Steinen,

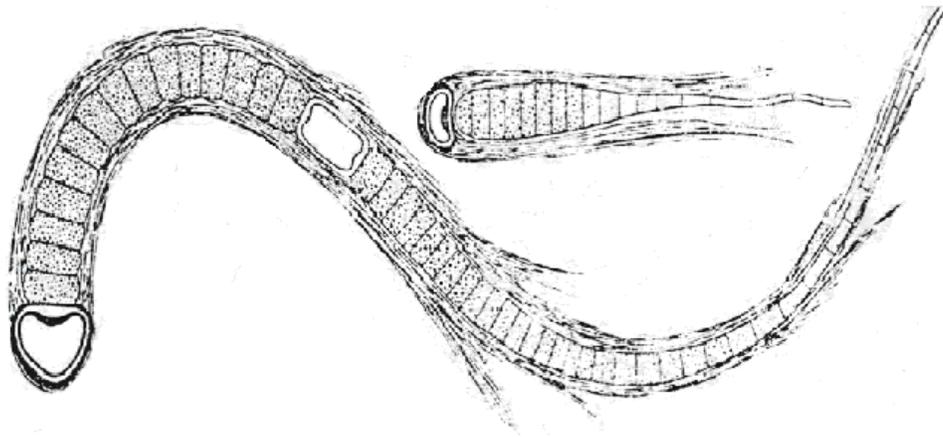
häufig in der Wellenschlagzone, auf feuchter Erde, Felsen u. dgl.; auch in salzhaltigen Gewässern und auf salzhaltigem Boden; kosmopolitisch. — Fig. 380.



Calothrix parietina, Nach Frémy
Geitler 1930

Calothrix parietina según Tiffany y Britton 1952

3. *Calothrix parietina* Thuret. Cells 5-10 \times 8-22 μ , shorter than broad at the base of the trichomes, blue-green; trichomes terminally hair-like; heterocysts basal or intercalary, half-round, broader than the trichome; sheath close, thick, lamellose, often shriveled and brittle, yellow-brown; filaments 10-12 μ in diameter and up to a millimeter in length, scattered or aggregated into a crustose, thin, brown or black mass, erect or decumbent, flexuously contorted, Pl. 107, figs. 1178, 1179.



Calothrix parietina Bornet and Flahault
Tiffany y Britton 1952

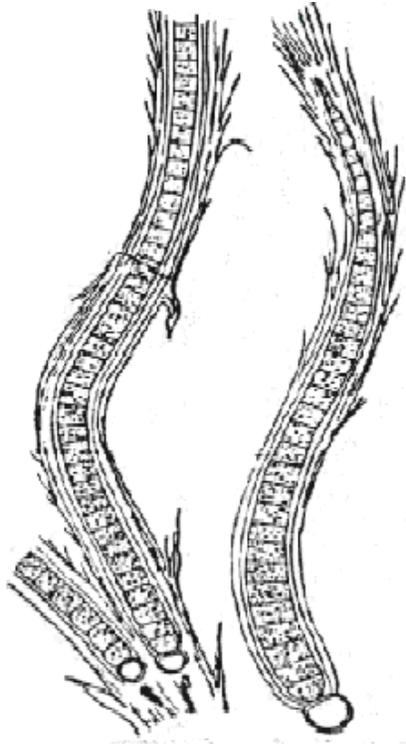
Calothrix parietina según Tilden 1910

488. *Calothrix parietina* (Naegeli) Thuret. Essai Class. Nostochinées. Ann. Sci. Nat. Bot. VI. 1: 381. 1875. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 3: 366. 1886. De Toni. Syll. Algar. 5: 621. 1907.
- Wolle.** Fresh Water Algae. II. Bull. Torr. Bot. Club. 6: 138. 1877. (*Mastigonema caespitosum* Kg.); Fresh Water Algae. I. c. 6: 284. 1879. (*Schizosiphon crustiformis* Naeg.). **Farlow.** Marine Algae of New England. 40. 1881. **Wolle.** Fresh-Water Algae U. S. 237, 245. pl. 173. f. 2, 3; pl. 176. f. 5; pl. 178. f. 1-3; pl. 205. f. 6, 7. 1887. (*Calothrix gracilis* Rab., *Isactis caespitosa* (Kg.) Wolle, including *f. tenuior viridis* Rab.). **Wolle and Martindale.** Algae. Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey. Geol. Surv. N. J. 2: 603. 1889. **Collins, Holden and Setchell.** Phyc. Bor.-Am. Fasc. 1. no. 12. 1895. **Tilden.** American Algae. Cent. I. no. 65. 1894. (*Porphyrosiphon notarisii* Kg.). Cent. II. no. 164. 1896. **Collins.** Algae. Flora of the Blue Hills, Middlesex Fells, Stony Brook and Beaver Brook Reservations of the Metropolitan Park Commission, Massachusetts. 127. 1896. **Richter.** Süßwasser-algen aus dem Umanakdistrikt. Bib. Bot. 7: Heft. 42. 4. 1897. **Tilden.** List of Fresh-Water Algae collected in Minnesota during 1896 and 1897. Minn. Bot. Studies. 2: 27. 1898. **Setchell.** Notes on Cyanophyceae. III. Erythra. 7: 45. 1899. **Setchell and Gardner.** Algae of Northwestern America. Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 198. 1903. **Collins.** Phycological Notes of the late Isaac Holden.—II. Rhodora. 7: 237. 1905. **Collins, Holden and Setchell.** Phyc. Bor.-Am. Fasc. 28. no. 1360. 1907. **Brown.** Algal Periodicity in certain Ponds and Streams. Bull. Torr. Bot. Club. 35: 243, 248. 1908. **Buchanan.** Notes on the Algae of Iowa. Proc. Iowa Acad. Sci. 14: 15. 1908.

Plate XVIII. fig. 12.

Filaments 10-12 mic. in diameter, up to 1 mm. in length, scattered or aggregated into a crustaceous, thin, brown or black mass, erect or decumbent, flexuously contorted, uniform or somewhat thicker at the base; sheaths close, somewhat thick, yellowish brown, opaque, fragile, sometimes uniform, sometimes ocreate; ocreae wide and fringed in upper portions; trichomes 5-10 mic. in diameter, ending in a thin hair 1 mic. in diameter; cells short, two or three times wider than long; heterocysts a little wider at the base, intercalary heterocysts rare; hormogones few in the sheath, three times longer than wide.

Alaska. Forming reddish brown patches on dripping rocks. Amaknak Cave, Amaknak Island, Bay of Unalaska. (Setchell and Lawson). **Greenland.** Umanak. (Richter). **Vermont.** Northern part. (Wolle). **Massachusetts.** In Nobska Pond, near Wood's Hole. (Farlow). Forming minute tufts on rocks near Bear's Den, Middlesex Fells. (Collins). **Rhode Island.** Forming a calcareous incrustation on perpendicular walls of a limestone quarry. Lincoln. April 1906. (Collins). **Connecticut.** On stone dam of Factory Pond; on dripping rocks between Canaan and Twin Lakes, Salisbury; on dripping rock, East Rock, New Haven; on sandy ground, shore of Fresh Pond, October, November; forming a close coating on stone work of dam, Pequonnock River, Bridgeport, October 1892. (Holden). **New Jersey.** On submerged stones in shallow water. (Wolle). **Indiana.** Abundant on stones in Stone Spring Branch the entire year. Bloomington. (Brown). **Minnesota.** Growing in damp sand in stone quarry. Minneapolis. August 1894. (Anderson). On stone sides of fountain, Kenwood, Minneapolis. August 1895. (Tilden). **Iowa.** On stem of *Phragmites*. Ontario. (Buchanan). **Colorado.** Wet rocks. Cannon City. (Brandege). **California.** On the sides of a water trough near Berkeley. July 1905. (Osterhout and Gardner). On clay bank of a small stream, North Berkeley. September 1905; on the sides of a water tank, Berkeley. February 1906. (Gardner).

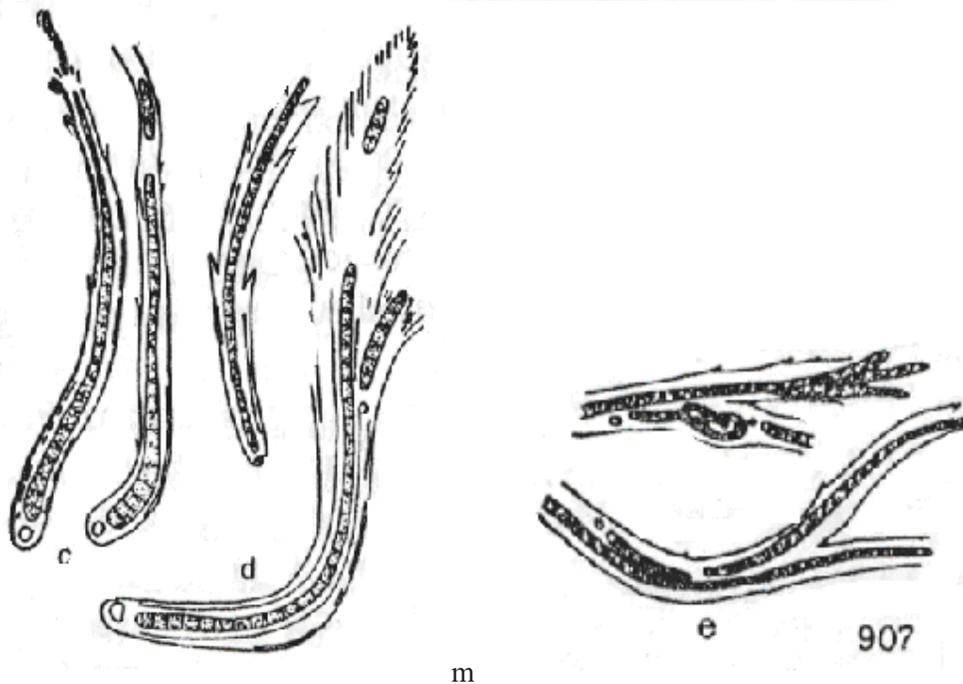


Calothrix parietina
Tilden 1910

Calothrix parietina según Starmach 1966

32. *Calothrix parietina* (Nägeli) Thuret (rys. 907). Nici około 1 mm długie, u podstawy niekiedy nieco rozszerzone, (7)—9—18,5—(23) μ , w środku (5,5)—7—14—(16) μ szerokie, często rozgałęzione, występują w grupach, tworzą brunatne do prawie czarnych naloty, niekiedy inkrustowane wapniem. Pochwy żółtobrunatne, niekiedy miejscami bezbarwne, najczęściej szerokie, w miejscach rozgałęziania się obejmujące po dwa trychomy, zwykle warstwowane, przy czym warstwy zewnętrzne rozchodzą się. Trychomy przy ściankach poprzecznych wcięte lub nie wcięte, w dolnej części (4)—4,5—9—(13) μ , w środku 3,5—7—(10,5) μ szerokie, zwykle zakończone włosem. Komórki vegetatywne różnie długie. Heterocysty nasadowe pojedyncze lub rzadziej po 2—3 razem, najczęściej półkuliste. Hormogonia pojedyncze albo po kilka za sobą.

Występuje pospolicie w wodach stojących i płynących, słodkich i słonawych, często w strefie rozprysku, a także na wilgotnej ziemi, skałach, ścianach itp.



907 — *C. parietina* (a, b — według Poljanskiego), (c — *f. brevis*, d — *f. crassior*, e — *f. nodosa*) (według Ercegovića), 908 — *C. breviarticulata* (według Frémy).

Starmach 1966

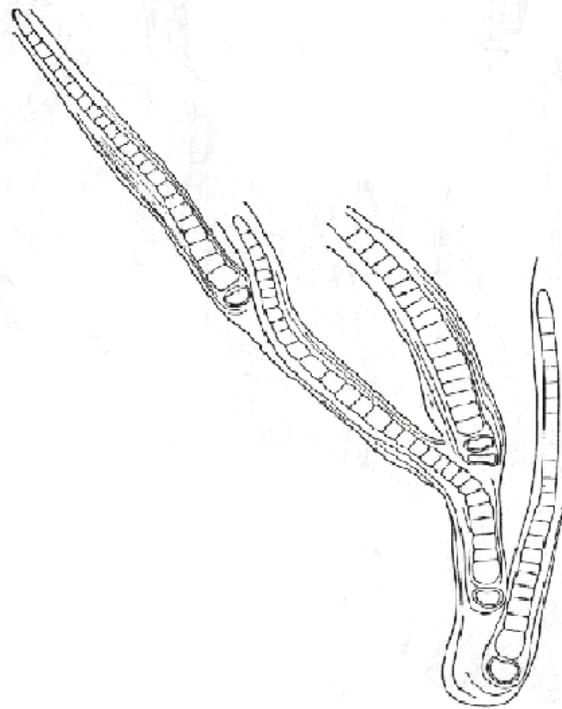
Calothrix parietina según Prescott 1962

Calothrix parietana (Naeg.) Thuret 1875, p. 381

Pl. 132, Fig. 6

Trichomes solitary or gregarious, forming dark brown patches on submerged substrates or in aerial habitats, tapering from the base, much twisted and contorted, with the basal portion of the trichome appressed on the substrate; vegetative cells very short, 5–10 μ in diameter, 2.5–3 μ long; heterocysts 6–10 μ in diameter, usually basal, quadrate-globose to hemispherical; sheaths firm, relatively thick and close, not lamellated, becoming yellowish-brown with age; filaments 10–12 μ wide.

Attached to old logs and stones in running water; tychoplankton. Mich., Wis.



Calothrix parietina (Naeg.) Thuret
Prescott 1962

5.8 CALOTHRIX SIMULANS

Estado actual de la especie

Calothrix simulans Gardner

1) Margain, 1981:<4,6>; 2) Margain, 1989:<3,6>;
1,2) Edo. de México, MÉXICO; PUERTO RICO;
1,2) charcos; 1) plánctica;

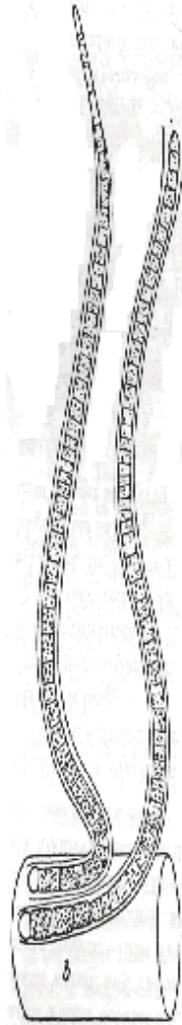
Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Calothrix simulans según Geitler 1930

37. *Calothrix simulans* Gardner, l. c., S. 70, Taf. 13, Fig. 23.

Fäden 7—9 μ breit, mit Ausnahme des Apikalteils zylindrisch, an der Basis niederliegend, 200—250(—400) μ lang. Trichome 6—7 μ breit, außer im Apikalteil zylindrisch, in ein kurzes, 2 μ breites Haar ausgehend, an den Querwänden leicht eingeschnürt. Zellen 1— $\frac{1}{3}$ mal so lang wie breit, blaugrün. Scheiden sehr dünn, fest, farblos, ungeschichtet. Heterocysten einzeln, basal, kugelig oder halbkugelig, 6,8—7,2 μ breit. Dauerzellen zu 1—3, zylindrisch, 8—9,5 μ breit, 12—16 μ lang. — Auf *Oedogonium* in stehendem Wasser auf Porto Rico. — Fig. 395b.



Calothrix simulans
Geitler 1930

5.9 CALOTHRIX STAGNALIS

Estado actual de la especie

Calothrix stagnalis Gomont

2) Margain, 1981:<4,6>; 3) Margain, 1989:<3,6>; 1) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>;

1) Córdoba, ARGENTINA; 2,3) Veracruz, MÉXICO; EU, EUROPA;
2,3) charcos; 2) epífita;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Calothrix stagnalis según Geitler 1930

13. *Calothrix stagnalis* Gomont, Journ. de Bot. S. 197, 1895.
Exsikk.: WITTR.-NORDST., Alg. exsicc. Nr. 1502.

Fäden in oft sternförmigen Gruppen, bis 1 mm lang, in der Mitte 8—10 μ breit, allmählich verjüngt. Trichome in ein langes Haar ausgehend, an der Basis leicht verdickt. Scheiden dünn, eng, farblos. Zellen 6—9 μ breit, fast quadratisch

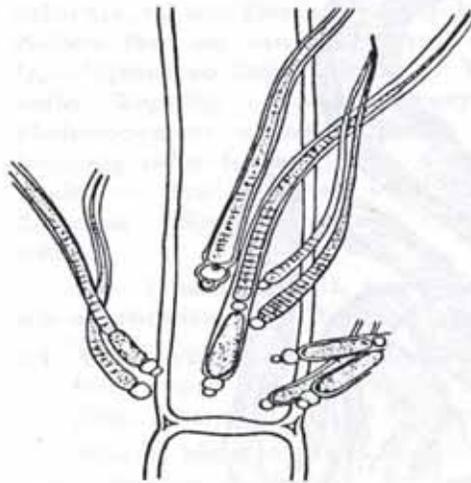


Fig. 377. *Calothrix stagnalis*.
Nach GOMONT aus TILDEN.

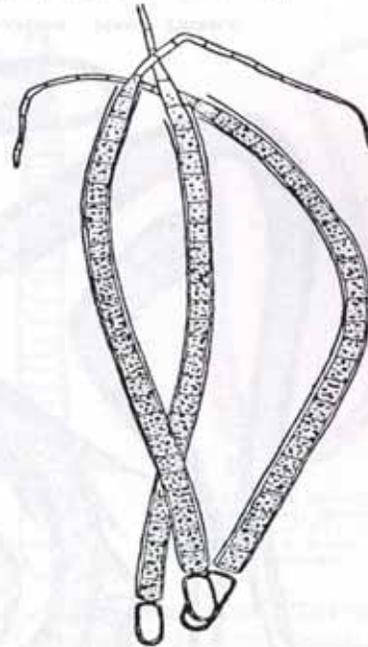
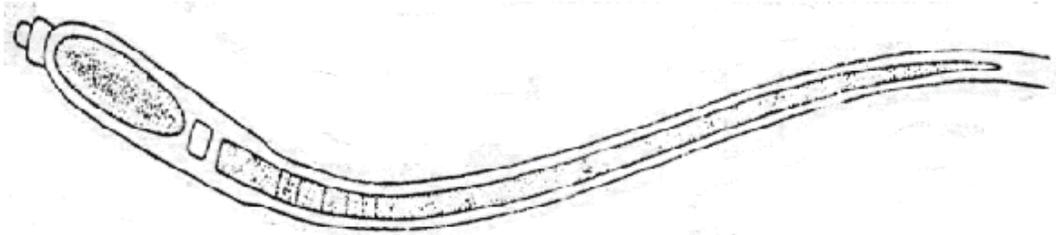


Fig. 378. *Calothrix Flahaultii*,
ca. 500 mal. Nach FREMY.

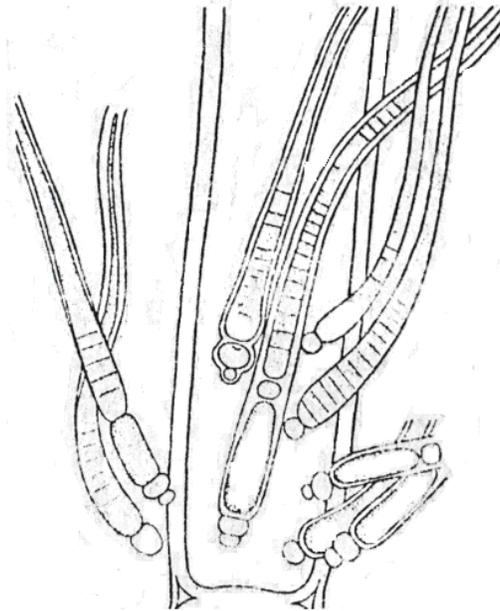
oder länger als breit, 6—10 μ lang, an den Querwänden eingeschnürt. Heterocysten basal, meist zu zweien, kugelig oder etwas eckig. Dauerzellen schwach kegelförmig, mehr oder weniger zylindrisch, mit abgerundeten Ecken, gelblich, 26—40 μ lang, 10 bis 11 μ breit, meist einzeln, seltener zu zweien und dann durch eine Heterocyste voneinander getrennt, mit glatter Wand. — An Algen in stehenden Gewässern (Frankreich, Nordamerika). — Fig. 377.

Calothrix stagnalis según Tiffany y Britton 1952

2. *Calothrix stagnalis* Gomont. Cells $6-9 \times 6-10 \mu$, nearly quadrate; trichomes much attenuate; heterocysts basal, mostly in 2's, rounded or almost quadrate; akinetes slightly conical, more or less cylindric, $10-11 \times 26-40 \mu$, single or in 2's, yellow, smooth; filaments up to 1 mm. long, forming stellate masses, decumbent and thickened at base. Pl. 106, fig. 1176., Pl. 107, fig. 1177.



Calothrix stagnalis Gomont
Tiffany y Britton 1952



Calothrix stagnalis Gomont
Tiffany y Britton 1952

Calothrix stagnalis según Tilden 1910

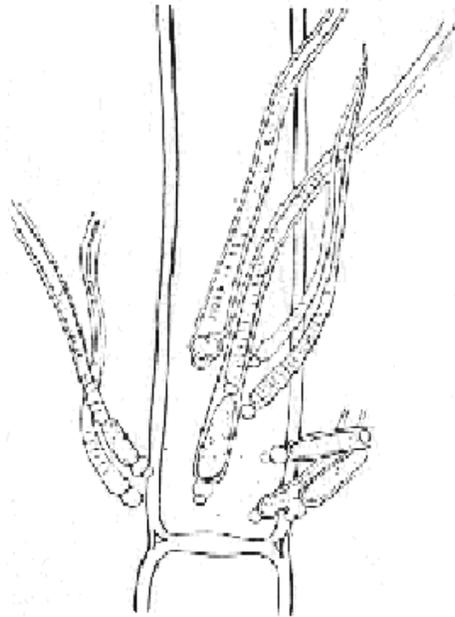
478. *Calothrix stagnalis* Gomont. Note sur un *Calothrix* sporifère. (*Calothrix stagnalis* sp. n.). Morot. Journ. de Bot. 9: 197. f. 1, 2. 1895. De Toni, Syll. Algar. 5: 619. 1907.

Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 23. no. 1114. 1903.
Collins. Notes on Algae.—VII. Rhodora. 8: 123. 1906.

Plate XVII. fig. 8, 9.

Filaments 8-10 mic. in diameter in the middle portions, up to 1 mm. in length, gregarious, radiating, decumbent and thickened at the base, erect, sickle-shaped; sheaths thin, close, papery, transparent; trichomes 6-9 mic. in diameter, especially constricted at joints, gradually tapering into a hair; cells 6-10 mic. in diameter, unequal, usually subquadrate or longer than the diameter; heterocysts in pairs, basal, yellowish, spherical or somewhat quadrate; gonidia 10-11 mic. in width (with sheath 12-14 mic. wide), 26-40 mfc. in length, yellowish; wall of gonidium smooth.

Massachusetts. In stellate tufts, rather sparsely distributed on various filamentous algae, in swamp. Medford. August 1903. (Collins).

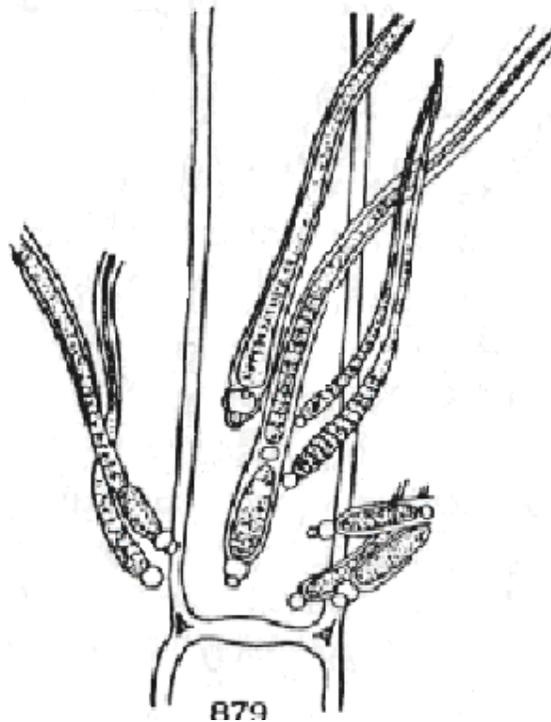


Calothrix stagnalis
Tilden 1910

Calothrix stagnalis según Starmach 1966

4. *Calothrix stagnalis* Gomont (rys. 879). Nici do 1 mm długie, u podstawy bardzo słabo rozszerzone, 7—12 μ szerokie, w środku 10,5 μ szerokie, ułożone zwykle po kilka prawie równoległe do podłoża lub odstające od niego pod pewnym kątem, tworzą gwiazdkowatą grupę. Pochwy bezbarwne, dość wąskie, niewarstwowane, niekiedy śluzowaciejące. Trychomy przy ściankach poprzecznych najczęściej wcięte, u podstawy często lekko rozszerzone, 5,5—9 μ szerokie, przechodzące w długi włos. Komórki różnie długie. Heterocysty nasadowe, najczęściej po dwie razem, kuliste, prawie kuliste lub nieco kanciaste. Spory żółtawe, najczęściej pojedyncze, rzadziej po dwie, rozdzielone heterocystą, mniej więcej cylindryczne z zaokrąglonymi końcami, w dolnej części niekiedy szersze niż w górnej, 26—40 μ długie, 10—11 μ szerokie.

Występuje w wodach stojących epifitycznie na glonach. Europa.



Calothrix stagnalis (według Gomonta)
Starmach 1966

Calothrix stagnalis según Prescott 1962

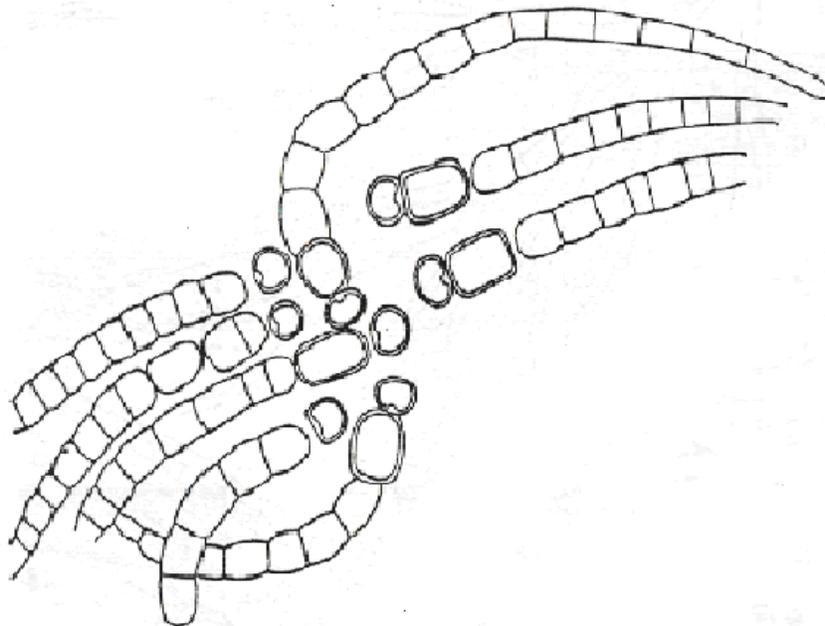
Calothrix stagnalis Gomont 1895a, p. 197

Pl. 132, Fig. 7

Filaments usually gregarious in stellate clusters or tufts, rarely solitary, appressed to the substrate in the basal region but bent sharply or twisted to form an erect apical portion; trichomes tapering

gradually to a hair-like point from a basal heterocyst; cells short, rectangular to slightly swollen, with constrictions at the cross walls, $5-9\mu$ in diameter, shorter than wide below, becoming longer than wide in the apical region; heterocyst spherical or subspherical, basal, solitary or in pairs, $6-11\mu$ in diameter; sheaths thin, firm, gradually narrowed with the trichomes; gonidia 1-3 in series, adjacent to the heterocyst, 10.8μ in diameter, $14-16\mu$ long; filament $8-(9)-10-(11)\mu$ wide at the base.

Common; attached to large filamentous algae such as *Cladophora*, *Rhizoclonium*, and *Oedogonium*. Mich., Wis.



Calothrix stagnalis Gomont.
Prescott 1962

CAPITULO 6

COLEODESMIUM

Clave de especies según Starmch 1966

Coelodesmium Borzi — **Celodesmium**, in N. Giorn. Bot. Ital., XI, 1879, 348, tabl. 9—10 (*Desmonema* Berkeley et Thwaites, in English Bot., 1849. Ex Bornet et Flahault in Ann. Sci. Nat., 7, Sér. V, 1887, 126).

Plechý krzaczasto pędzelkowate, złożone z nici obficie pozornie rozgałęzionych. Rozgałęzienia pojedyncze, zaczynają się od nasadowej heterocysty. Pochwy trwałe, obejmują po kilka trychomów.

Pokrojowo rodzaj podobny do rodzaju *Calothrix*, sekcja *Dichothrix*, od którego różni się brakiem włosów na szczytach trychomów. Szczególnie zbliżony jest do tego rodzaju gatunek *Calothrix hamata* Jao. Rodzaj *Coelodesmium* stanowi więc przejście pomiędzy rodziną *Rivulariaceae* a *Scytonemataceae*.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

6.1 COLEODESMIUM WRANGELLI

Estado actual de la especie

Coleodesmium wrangelli (Agardh) Borzi

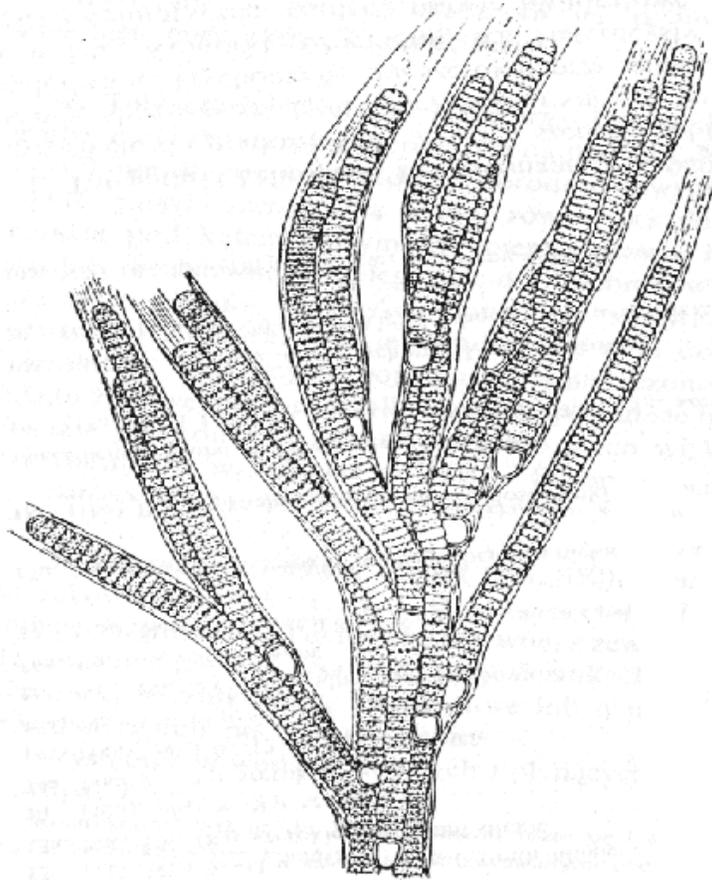
1) Cantoral, 1993:<3,6>; 2) Montejano et al., 2004:<3>; 3) Montejano et al., 2005:<3>;
1,2) Huasteca, San Luis Potosí, 3) MÉXICO;
2) ríos;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Coleodesmium wrangelli según Starmach 1966

1. *Coelodesmium Wrangelii* (Born. et Flah.) J. De-Toni (rys. 947).
Plechy pędzelkowato-krzaczaste, nieco galaretowate, do 1 cm grube,
ciemno niebieskozielone, niekiedy brunatne, w stanie suchym jasno
niebieskozielone do fioletowych. Nici proste, z licznymi, skupionymi
rozgałęzieniami. Pochwy różnej grubości, trwałe, bezbarwne lub
żółtobrunatne. Trychomy 9–10 μ szerokie. Komórki krótko beczko-
wate, zwykle do 3 razy krótsze od szerokości. Heterocysty nasadowe,
najczęściej eliptyczne. Spory eliptyczne, ok. 8 μ szerokie, pojedyncze
albo po kilka obok siebie, występują rzadko.
Występuje w wodach bystro płynących na kamieniach i na mchach.
Tatry. Europa Zachodnia, Afryka, Ameryka Północna.



Coleodesmium wrangelli według Frémy
Starmach 1966

CAPITULO 7

CYLINDROSPERMOPSIS

7.1 CYLINDROSPERMOPSIS CATEMACO

Estado actual de la especie

Cylindropermopsis catemaco Komárkova-Legnérová et Tavera 1996

1) Komárková-Legnerová y Tavera, 1996:<4>; 2) Komárek y Komárková, 2002:<4,6>;
3) Tavera, 1996:<3,6>; 4) Komárková y Tavera, 2003:<3>; 5) Montejano et al.,
2005:<3>;
1,2,3,4) Veracruz, 5) MÉXICO; 2) California, EU;
1,2,3,4) lagos; 1,2,3,4) planctónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4>= descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8>= descripción original;
<9> = ilustración



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Cylindrospermopsis catemaco según Komarek y Komarkova 2002

Cylindrospermopsis catemaco Kom.-Legn. et Tavera 1996

This species was recently described from the large volcanic eutrophic lake Catemaco (state Veracruz), where it is a dominant species in the phytoplankton, but is not known from other Mexican localities. Details of its ecology can be found in Komárková-Legnerová & Tavera (1996). It is possibly widely distributed, but certainly not a common species. It was found in an artificial reservoir in S California (USA).

Three of the four *Cylindrospermopsis* species with predominantly coiled trichomes, and two of the three with straight trichomes are found in Mexican waters; two coiled species (incl. *C. catemaco*) are recorded only from Mexico. This genus consists almost exclusively of tropical freshwater species, and it is probably very diverse. *C. catemaco* has a distinct trichome morphology and size, but akinetes were not yet found.

Description: Trichomes solitary, free floating, composed of 2 to 4 (10) long cells, without mucilaginous envelopes, more or less regularly screw-like coiled with one to two coils, cylindrical, without envelopes, with long cells (5–30-times longer than wide), attenuated and pointed at both ends, without constrictions at the slightly visible cross walls, 0.8–1.6 μm wide; coils 7–11 μm wide and 5–14 μm high. Cells pale blue-green, heterocytes develop at one end, very rarely were they found at both ends of trichomes, elongate and narrow, sometimes slightly arcuated, pointed, or bluntly pointed apically. Aerotopes occur in cells occasionally, scattered in the protoplast; within cells there are sometimes solitary granules.

7.2 CYLINDROSPERMOPSIS CUSPIS

Estado actual de la especie

Cylindrospermopsis cuspis Komárek et Kling 1991

1) Komárek y Komárková, 2002:<3,6>; 2) Montejano et al., 2005:<3>;

1) Veracruz, 2) MÉXICO;

1) lagos volcánicos, planctónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Cylindrospermopsis cuspis según Komarek y Komarkova 2022

Cylindrospermopsis cuspis Kom. et Kling 1991

C. cuspis was found in Mexico for the first time since its original description based on material from Africa. A few specimens were found in a small volcanic lakes in the Los Tuxtlas region (Veracruz). As in Africa the trichomes were always without akinetes.

7.3 CYLINDROSPERMOPSIS PHILIPPINENSIS

Estado actual de la especie

Cylindropermopsis philippinensis (Taylor) Komárek 1984

1) Komárková-Legnerová y Tavera, 1996:<4>; 2) Komárek y Komárková, 2002:<3,6>;
3) Tavera, 1996:<3,6>; 4) Komárek et al., 1996:<3>; 5) Komárková y Tavera,
2003:<3>; 6) Montejano et al., 2005:<3>;
1,2,3,5) Veracruz; 4,6) MÉXICO, CUBA; 2) INDONESIA, FILIPINAS
1,2,3,,) lagos; 1,2,3,4,5) plancton;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Cylindrospermopsis philippinensis según Komarek y Komarkova 2002

Cylindrospermopsis cf. *philippinensis* (Taylor) Kom. 1984 (Fig. 20)

Probably a pantropical species, known mainly from SE Asia (Indonesia, Philippines) and central America (Cuba, Mexico). The identity of all known populations is unclear, several of them are morphologically near to *C. raciborskii*. However, the Mexican specimens differ distinctly from *C. raciborskii*, with which it occur and which may also develop coiled trichomes. This means that coiling is not a main distinguishing feature between *C. philippinensis* and *C. raciborskii* (particularly morphology of cells is different).

Specimens we believe to be *C. philippinensis* were found in Mexico in lakes with a special ecology, in large reservoirs of volcanic origin. A distinct population occurs in lake Catemaco (Veracruz; compare with Komárková-Legnerová & Tavera 1996). It is the first time that akinete formation is reported in this species; the type of akinete formation and its morphology justified the phenotype segregation of this species from other *Cylindrospermopsis* members.

Description: Trichomes solitary, free floating, 30–120 μm long, without mucilaginous envelopes, circularly coiled with 0.5–3 coils, 20–25 μm in diameter and 5–10 μm high, isodiametric with both apical cells narrow, or with heterocytes at one or (rarely) both ends, not constricted at cross walls, 1.9–3.0 (5.0) μm wide. Cells cylindrical, 10–18 (22) μm long, with only a few aerotopes present occasionally. Heterocytes cylindrical to oval, sometimes slightly bent, pointed or blunt. Akinetes solitary or in pairs beside heterocytes. They are elongate, more or less cylindrical with rounded ends, slightly curved, with an homogeneous content with several granules.

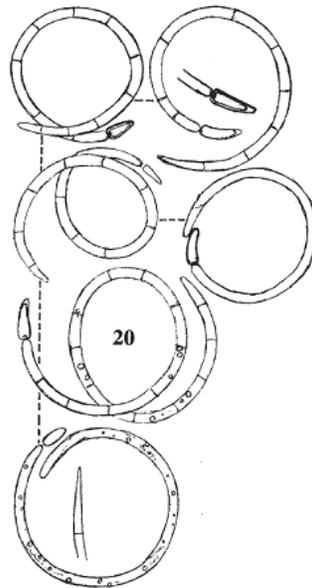


Fig. 20. – *Cylindrospermopsis* cf. *philippinensis*: variability in coiling of trichomes with details of trichome ends and heterocytes.

7.4 CYLINDROSPERMOPSIS RACIBORSKII

Estado actual de la especie

Cylindropermopsis raciborskii (Woloszynska) Seenayya et Subba Raju 1972

1) Komárek y Komárková, 2002:<5,6>; 2) Montejano et al., 2005:<3>;

1) Veracruz, Michoacan, 2) MÉXICO;

1) lagos, planctónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Cylindrospermopsis raciborskii según Komarek y Komarkova 2002

Cylindrospermopsis raciborskii (Wolosz.) Seenayya et Subba Raju 1972

The typical form of trichomes without akinetes (although the populations were not well developed) was found in small lakes in Los Tuxtlas region (Veracruz), and in large lakes in central Mexico (Michoacán). The largest population was found in the small Lake Asmolapan in the Los Tuxtlas mountains.

7.5 CYLINDROSPERMOPSIS TAVERAE

Estado actual de la especie

Cylindropermopsis taverae Komárek et Komárková-Legnerová 2002

1) Komárek y Komárková, 2002:<8,6>; 2) Montejano et al., 2005:<3>;

1) San Luis Potosí, 2) MÉXICO;

1) lago alcalino, planctónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Cylindrospermopsis taverae según Komarek y Komarkova 2002

Cylindrospermopsis taverae Komárek et Komárková-Legnerová spec. nova (Fig. 21)

This small species with mostly coiled trichomes, which gives a water green colour, but does not form distinct blooms, was found in May 1992 in small freshwater eutrophic ponds near road no. 85 from Valles to St. Luis Potosí, which had a neutral to slightly alkaline pH (about 7.5), and a high water temperature (30–32 °C).

Of the seven *Cylindrospermopsis* species, three have mainly straight trichomes, and four coiled trichomes. However, almost in all species individuals with straight or coiled trichomes can occur (with the exception of the always straight *C. cuspis*, and always coiled *C. catemaco* and *C. curvispora*). The population with coiled trichomes we studied differed from all other species in being smaller. The shape of its cells is similar to that in the larger *C. raciborskii* (which sometimes has coiled trichomes), and to the spirally coiled *C. curvispora*. Straight trichomes would appear to be very rare. Akinetes were not found, but the different morphology justifies the definition of a new species.

Description: Trichomes solitary, free floating, more or less regularly screw-like coiled with one to two coils, cylindrical, constricted at cross walls, 2.7–3.2 (3.5) µm wide, very rarely nearly straight. Cells cylindrical to slightly barrel-shaped, rarely almost isodiametric, usually 1.5 (–2) × longer than wide, with slightly elongated heterocytes; apical cells of the same width as the other cells, or slightly narrower and rounded. Heterocytes were present at only one end of the trichome; they are elongate, slightly conical, curved, and rounded at the apex, 4.2–5.5 µm long. Akinetes not known.

Diagnosis: *Cylindrospermopsis taverae* spec. nova. – Trichoma solitaria, libere natantia, plus minusve regulariter spiraliter contorta, cum una vel duas spiras, cylindrica, ad dissepimenta constricta, 2.7–3.2 (3.5) µm lata, rarissime recta. Cellulae cylindricae vel paucim barriliformes, rare isodiametricae ad 1.5 (–2) × longior quam latae, cum heterocytarum numeris paucim elongatibus; cellulae apicales apice rotundatae. Heterocytiae solitariae, apicales, elongatae, conicae, paucim arcuatae, apice rotundatae, 4.2–5.5 µm longae. Akinetes not observatur. – Holotypus (iconotypus): figura nostra 21. – Habitatio: Mexico, planktice in piscinas eutrophicis prope Valles, San Luis Potosí. – The species is named after Rosaluz Tavera PhD., a scientist at the Laboratorio de Fisiología, UNAM, Mexico City.

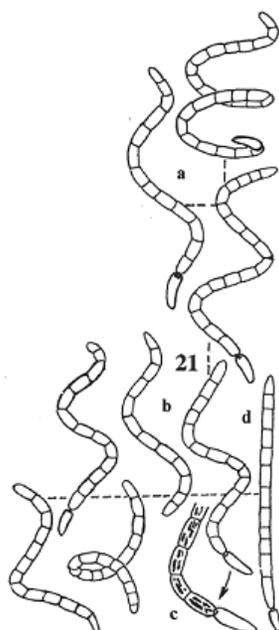


Fig. 21. – *Cylindrospermopsis taverae* (iconotype): a–b – typically coiled trichomes with terminal heterocytes; c – detail of terminal part of a trichome with vegetative cells with aerotopes and an apical heterocyte; d – exceptionally occurring straight trichome from an abundant population. – Orig.

CAPITULO 8

CYLINDROSPERMUM

Clave de especies según Desikachary 1959

KEY TO THE SPECIES

1. Spores with sculptured episporium 2
1. Spores with a smooth episporium 3
 2. With papillae 3
 2. Without papillae 4
3. Spores 10-15 × 20-30 (-30) μ 1. *C. majus*
3. Spores 19 × 42-43 μ 2. *C. tropicum*
 4. Episporium wing like, radiately striated 3. *C. alatosporum*
 4. Episporium with needle shaped projections 4. *C. gorakhpurensis*
5. Spores spherical 5. *C. sphaerica*
5. Spores not spherical 6
 6. Spores cylindrical 6. *C. stagnale*
 6. Spores ellipsoidal 7
7. Spores oval, 17-18.5 μ broad 7. *C. indentatum*
7. Spores not oval, narrower 8
 8. Spores narrower than 10 μ 11
 8. Spores broader 9
9. Spores 11-14 μ broad 8. *C. licheniforme*
9. Spores narrower 10
 10. Spores 9-12 μ broad, 10-20 μ long 9. *C. muscicola*
 10. Spores 8-13 μ broad, 12-32.5 μ long 10. *C. michailovskoense*
11. Spores 4-6 μ broad, 8-12 μ long 11. *C. doryphorum*
11. Spores 8.8-9 μ broad, 15-18.5 μ long 12. *C. indicum*



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Clave de especies según Frémy 1929

Trichomes ayant partout la même épaisseur, sans gaines ; hétérocystes terminaux ; spores situées immédiatement après les hétérocystes, solitaires ou, plus rarement, sériées.

Clé analytique des espèces :

- I. Spores cylindriques, solitaires, mesurant $10-16 \times 32-40 \mu$, à tégument lisse ; trichomes épais de $3,8-4,5 \mu$; articles 3-4 fois plus longs que larges. 1. *C. stagnale*
- II Spores elliptiques ou ovales.
 - A. Epispore lisse.
 1. Spores oblongues, parfois ventrues, à pôles tronqués ; épispore brun-rougeâtre. 2. *C. licheniforme*
 2. Spores ovales, à pôles arrondis ; épispore brun-jaunâtre. 3. *C. muscicola*
 - B. Epispore ponctuée, papilleuse ou épineuse, jaune ou brunâtre.
 1. Epispore non épineuse.
 - a. Epispore à fines ponctuations ; hétérocystes à sommet libre conique ; spores mesurant $8 \times 12-20 \mu$ 4. *C. Goetzi*
 - b. Epispore à papilles assez grosses ; hétérocystes à sommet libre hémisphérique ; spores mesurant $10-15 \times 20-38 \mu$ 5. *C. majus*
 2. Epispore épineuse, portant des aiguillons longs et fins ; spores mesurant $12 \times 24 \mu$ 6. *C. trichospermum*

Clave de especies según Geitler 1930

Bestimmungsschlüssel der Arten

- I. Dauerzellen mit skulpturierter Außenschicht
1. Außenschicht deutlich papillös
 - A. Dauerzellen $10-15 \times 20-30(-38) \mu$ groß *C. maius* 1.
 - B. Dauerzellen $19 \times 42-43 \mu$ groß . . . *C. tropicum* 2.
 2. Außenschicht nicht deutlich papillös
 - A. Außenschicht mit auffallender, im optischen Längsschnitt flügel förmiger, durchsichtiger, radial gestreifter Hülle *C. alatosporum* 3.
 - B. Außenschicht mit zarten nadelförmigen Stacheln
C. trichospermum 4.
 - C. Außenschicht zart punktiert
 - a) Dauerzellen einzeln, mit brauner Außenschicht
C. Goetzei 5.
 - b) Dauerzellen meist zu 2 oder 3, mit olivenfarbiger Außenschicht *C. punctatum* 6.
- II. Dauerzellen mit glatter Außenschicht
1. Dauerzellen zylindrisch
 - A. Zellen $1,8-2 \mu$ breit *C. minimum* 7.
 - B. Zellen $2,7-3 \mu$ breit *C. Vouki* 8.
 - C. Zellen $3,8-4,5 \mu$ breit *C. stagnale* 9.
 - D. Zellen bis 6μ breit *C. fluviaticum* 10.
 2. Dauerzellen ellipsoidisch oder bauchig
 - A. Dauerzellen deutlich eiförmig . . . *C. indentatum* 11.
 - B. Dauerzellen nicht deutlich eiförmig
 - a) Dauerzellen einzeln oder selten zu zweien
 - α) Kleine Arten: Zellen $2-2,7 \mu$ breit
* Zellen deutlich länger als breit
C. minutissimum 12.
 - ** Zellen kürzer oder wenig länger als breit
C. caucasicum 13.
 - β) Größere Arten: Zellen $(2,5-3-5 \mu$ breit
* Dauerzellen \pm länglich, an den Polen abgestutzt, länger als 20μ *C. licheniforme* 14.
 - ** Dauerzellen gedrungen, an den Polen abgerundet, kürzer als 20μ *C. muscicola* 15.
 - b) Dauerzellen in Reihen
 - α) Zellen $2,7 \mu$ breit *C. marchicum* 16.
 - β) Zellen 4μ breit *C. catenatum* 17.

Clave de especies según Tiffany y Britton 1952

KEY TO THE SPECIES

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. Akinetes ovoid, 10-12 μ long | 1. <i>C. muscicola</i> |
| 1. Akinetes ellipsoid, 20-38 μ long | 2 |
| 2. Wall of akinetes smooth | 2. <i>C. licheniforme</i> |
| 2. Wall of akinetes ventricose or papillose when mature | 3. <i>C. majus</i> |

Clave de especies según Tilden 1910

Genus **CYLINDROSPERMUM** Kuetzing. Phyc. Gen. 211. 1843.

Plant mass expanded, indefinite, mucous; sheaths not present; trichomes equal, short, embedded in an amorphous mucus; cells cylindrical, longer than their diameter; heterocysts terminal, solitary; gonidia developed from the cell or cells next the heterocyst, generally solitary, rarely seriate.

I Gonidia solitary.

1 Gonidia cylindrical, up to 40 mic. in length

(1) Gonidia 10-16 mic. in diameter, 32-40 mic. in length
C. stagnale

(2) Gonidia 11-12 mic. in diameter, 23-24 mic. in length
C. comatum

2 Gonidia oblong or ventricose-elliptical

(1) Wall of gonidium punctate

A Gonidia 10-15 mic. in diameter, 20-38 mic. in length, ventricose-elliptical; wall of mature gonidium rough, punctate
C. majus

B Gonidia 6-6.5 mic. in diameter, 16-19 mic. in length, elliptical; wall of gonidium very finely granular
C. minutum

(2) Wall of gonidium smooth

A Gonidia 8-9 mic. in diameter, 18-20 mic. in length
C. minutissimum

B Gonidia 9-12 mic. in diameter, 18-20 mic. in length
C. muscicola

C Gonidia 12-14 mic. in diameter, 20-38 mic. in length

C. licheniforme

Gonidia seriate

C. catenatum

Clave de especies según Starmarch 1966

Klucz do oznaczania gatunków

1. Zewnętrzna błona spor ze strukturą 2.
- 1a. Zewnętrzna błona spor gładka 6.
- 2 (1). Zewnętrzna błona spor wyraźnie brodawkowana 1. *C. maius*.
- 2a. Zewnętrzna błona spor nie brodawkowana 3.
- 3 (2a). Zewnętrzna warstwa błony spor ma w przekroju optycznym wygląd skrzydlatej osłony, promieniście prążkowanej 2. *C. alatosporum*.
- 3a. Błona zewnętrzna spor punktowana lub pokryta kolcami 4.
- 4 (3a). Błona zewnętrzna spor pokryta kolcami 3. *C. trichospermum*.
- 4a. Błona zewnętrzna spor punktowana 5.
- 5 (4a). Spory pojedyncze z brunatną błoną zewnętrzną 4. *C. Goetzel*.
- 5a. Spory po 2—3, błona zewnętrzna zabarwiona oliwkowo 5. *C. punctatum*.
- 6 (1a). Spory cylindryczne 7.
- 6a. Spory eliptyczne lub szeroko eliptyczne 9.
- 7 (6). Trychomy ok. 6 μ szerokie 6. *C. fluviaticum*.
- 7a. Trychomy węższe 8.
- 8 (7a). Trychomy 2,7—3 μ szerokie 7. *C. Vouki*.
- 8a. Trychomy 3,8—4,5 μ szerokie 8. *C. stagnale*.
- 9 (6a). Spory po kilka obok siebie 10.
- 9a. Spory pojedyncze, rzadziej po dwie 11.
- 10 (9). Komórki 2,7 μ szerokie 9. *C. marchicum*.
- 10a. Komórki 4—4,4 μ szerokie 10. *C. catenatum*.
- 11 (9a). Komórki 2—2,7 μ szerokie 12.
- 11a. Komórki szersze 13.
- 12 (11). Komórki wyraźnie dłuższe od szerokości 11. *C. minutissimum*.
- 12a. Komórki krótsze lub nieco tylko dłuższe od szerokości 12. *C. causicum*.
- 13 (11a). Spory kuliste lub prawie kuliste, 15,6—19,5 μ szerokie, 15,6—20,8 μ długie 13. *C. kazachstanicum*.
- 13a. Spory eliptyczne 14.
- 14 (13a). Spory z tępyimi końcami i czerwoną lub fioletowobrunatną błoną zewnętrzną 14. *C. licheniforme*.
- 14a. Spory z końcami zaokrąglonymi i bezbarwną lub żółtobrunatną błoną zewnętrzną 15.
- 15 (14a). Spory 10—20,4 μ długie, z błoną zewnętrzną zabarwioną 15. *C. muscicola*.
- 15a. Spory 12—33 μ długie, z bezbarwną błoną zewnętrzną 16. *C. michailovskoense*.

Clave de especies según Prescott 1962

Key to the Species

1. Gonidia occurring in a series 2
1. Gonidia solitary, rarely 2 together 3
2. Cells 4–5 μ in diameter; gonidia 8–10 μ in diameter *C. catenatum*
2. Cells 2.3–3.5 μ in diameter; gonidia 4–5.5 μ in diameter *C. Marchicum*
3. Gonidia cylindrical or subcylindric 4
3. Gonidia ellipsoid or ovate 6
4. Cells 1.8–2 μ in diameter; gonidia subcylindric,
3.5–3.8 μ in diameter *C. minimum*
4. Cells larger, 3.8–4.5–(6) μ in diameter; gonidia
cylindrical, or subcylindric 5
5. Gonidia cylindrical, with smooth walls *C. stagnale*
5. Gonidia subcylindric, with roughened, punctate walls *C. majus*
6. Gonidia with punctate walls when mature 7
6. Gonidia with smooth walls 8
7. Gonidia 6–7 μ in diameter *C. minutum*
7. Gonidia 14.8 μ in diameter *C. majus*
8. Cells 2–2.5 μ in diameter; gonidia 8–9 μ in diameter *C. minutissimum*
8. Cells and gonidia larger 9
9. Gonidia 9–12 μ in diameter, 10–20 μ long *C. muscicola*
9. Gonidia 12–14 μ in diameter, 20–38 μ long *C. licheniforme*

CARACTERES ESPECÍFICOS DE *Cylindrospermum*

1. Forma del tricoma

1. rectos
2. curvos
3. helicoidales

2. Forma de las células

1. cilíndricas
2. esféricas
3. oblongas

3. Forma del heterocito

1. cilíndrico
2. esférico
3. subesférico

4. Forma del acineto

1. cilíndrico
2. esférico
3. subesférico

5. Pared del acineto

1. lisa
2. ornamentada

6. Series de acinetos

1. solitarios
2. más de dos

7. Posición de los acinetos en el tricoma

1. en un solo polo
2. en ambos polos

8. Diámetro del tricoma

9. Largo de las células

10. Diámetro del heterocito

11. Largo del heterocito

12. Diámetro del acineto

13. Largo del acineto

Cylindrospermum Kützing ex Bornet et Flahault 1886

Filamentos formando matas compactas o pláncicas solitarias. Rectos, ligeramente curvados o irregularmente helicoidales a todo lo largo del filamento. Sin vaina evidente al microscopio de luz. Constreñido en los septos. Células cilíndricas, más o menos del mismo largo que el ancho o sólo un poco más largas. Sin aerotopos, sólo gránulos dispersos. Contenido celular verde azul pálido a verde brillante. Heterocitos sólo terminales, ovoides, ovales o cónicos, en uno o ambos polos del tricoma; los acinetos se desarrollan inmediatos a los heterocitos, esféricos, ovales o cilíndricos, solitarios o en series. La pared del heterocito puede ser ornamentada. Las células alcanzan su tamaño original antes de dividirse, sin zonas de crecimiento en el tricoma. La reproducción es por fragmentación del tricoma en hormogonios y por la germinación de los acinetos

Novelo 1985

8.1 CYLINDROSPERMUM MAJUS

Estado actual de la especie

Cylindrospermum majus Kützing

1) Akiyama, 1970:<5,6>; 2) Forest et al., 1959:<3,6>; 3) Cameron, 1964:<3>; 4) Akiyama, 1965; 5) Acleto, 1966:<4>; 6) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 7) Acleto et al., 1978:<3>; 8) Novelo et al., 2007b:<7>; 9) Behre, 1956:<5>;

1,4) JAPON; 2) Oklahoma, 3) Arizona, EU; 5,7) Lima, PERÚ; 6) Buenos Aires, ARGENTINA; 8) Cantera Oriente, D.F., MÉXICO; 9) Bremen, ALEMANIA

1,4) suelo, 2) suelos de pradera; 3) suelos zonas áridas; 5) en superficies subaéreas húmedas o casi sumergidas, frecuentemente sobre restos vegetales; 9) lagos; 1,2,3,4) edáfica; 5) subaérea;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Cylindrospermum majus según Desikachary 1959

1. *Cylindrospermum majus* Kützing ex Born. et Flah.

Kützing, Phyc. gener., 212, 1843; Bornet and Flahault, Revision de Nostocacées hétérocystées, 252, 1888; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5

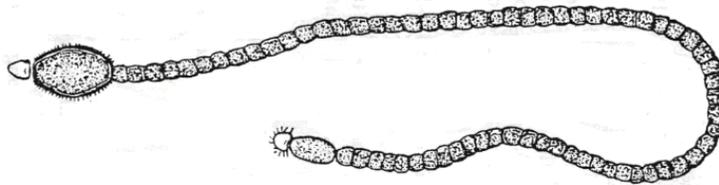
474, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 378, fig. 315, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 815, fig. 520b, 1932.

Pl. 80, Fig. 1

Thallus expanded, mucilaginous, blackish green; trichome 4–5 μ broad, constricted at the cross-walls, light blue-green; cells cylindrical, 5–6 μ long; heterocysts oblong, somewhat broader than the trichome, up to about 10 μ long; spores ellipsoidal, 10–15 μ broad, 20–30(–38) μ long, episporium brownish with distinct papillae.

On moist soil and in lakes, Lahore (Ghose, 1911, 11; Singh, H. D., 1933, 106); Rangoon (Skuja, 1949, 40).

Lemmermann (Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, 3: 194, 1910) gives the dimensions of the cells as 3–5 μ broad and 3–6 μ long.



Cylindrospermum majus Kutz. (after Frémy)
Desikachary, 1959

Cylindrospermum majus según Frémy 1929

5. *Cylindrospermum majus* Kütz., Phyc. gen., p. 212, 1843; Born. et Flah., Révision, IV, p. 252, 1888.

Masses étalées, muqueuses, étendues, d'un vert-noirâtre foncé ; trichomes épais de 4,5 μ , érugineux, rétrécis au niveau des articula-

tions ; articles cylindriques, longs de 5-6 μ ; hétérocystes oblongs, incolores, un peu plus gros que les articles végétatifs, ayant jusqu'à 10 μ de long, hémisphériques à leur extrémité libre ; spores solitaires, elliptiques, ventruées, mesurant 10-15 (ordinairement 12) \times 20-30 (plus rarement -38) μ , à épispore brunâtre, portant des papilles rugueuses bien visibles. — (Fig. 315).

fa. *pachydermatica* Rabenh., Flor. Eur. Alg., II, p. 187, 1865. — Epispore plus épaisse que chez le type.

Hab. : terre nue humide ; eaux stagnantes.

Distr. géogr. : Europe ; Amérique du Nord et du Sud. Probablement cosmopolite.

Afrique : Algérie (Debray) ; Madère (Lindemann) ; Afrique orientale allemande (Esmarch, Schroeder).

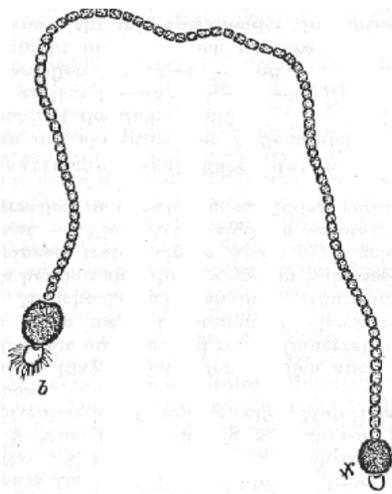
OUBANGUI : 60 km. S. de Yalinga, sur un plateau de latérite entre le Zaco et le Mbari, sur le sol très humide en la saison des pluies, dans les touffes de *Westiella lanosa*, avec les espèces mentionnées à propos d'*Aphanothecce pallida* [p. 30] ; 26 novembre 1922 (Le Testu !). — Abondamment sporifère ; correspond à la fa. *pachydermatica*.

GABON : près de Dibamba, sur la terre humide au bord d'un ruisseau affluent de la Ngounyé par l'Ivinzi et l'Ogoulou ; 23 mars 1927 (Le Testu !). — Bien fructifié ; spores mesurant 15 \times 28 μ ; forme typique.

Cylindrospermum majus según Geitler 1930

1. *Cylindrospermum maius* Kütz., Phyc. gen., S. 212, 1843.
EXSICC.: RABENH., Alg. Eur., Nr. 411, 530, 1175, 2317; WITTR.-
NORDST., Alg. exsicc., Nr. 396, 1347.

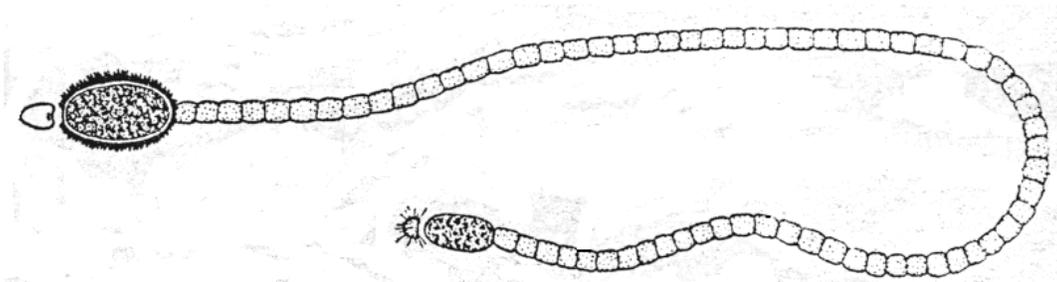
Lager schleimig, oft weit ausgebreitet, dunkelgrün. Zellen abgerundet zylindrisch oder fast quadratisch, 3—5 μ breit, 3—6 μ lang, blaß blaugrün. Heterocysten länglich, etwas breiter als die vegetativen Zellen, bis 10 μ lang. Dauerzellen einzeln, ellipsoidisch, meist relativ breit, 10—15 μ breit, 20—30 (selten bis 40) μ lang, mit brauner, deutlich papillöser Außenschicht. — Auf feuchter Erde, zwischen Moosen u. dgl., seltener in stehenden Gewässern; kosmopolitisch. — Fig. 520 b.



Cylindrospermum majus, heterocyste mit Bakterienbewuchst
Geitler 1930

Cylindrospermum majus según Tiffan y Britton 1952

3. *Cylindrospermum majus* Kuetzing. Cells 3-5 \times 3-6 μ , cylindric or nearly quadrate, constricted at cross-walls, pale blue-green; heterocysts 5-6 μ broad and up to 10 μ long; akinetes single, ellipsoid, 10.0-15.4 \times 20-38 μ , with brown papillose outer walls; plant mass mucous, generally widely expanded, blackish green. Pl. 100, fig. 1145.



Cylindrospermum majus Kuetzing
Tiffany y Britton 1952

Cylindrospermum majus según Tilden 1910

366. *Cylindrospermum majus* Kuetzing. Phyc. Gen. 212. 1843. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 7: 252. 1888. De Toni. Syll. Algar. 5: 474. 1907.

Collins. Algae of Middlesex County. 14. 1888. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 3. no. 106. 1895. Setchell. Notes on Cyanophyceae.—III. Erythea. 7: 51. 1899. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 15. no. 708. 1900; Fasc. 23. no. 1108. 1903. Collins. Phycological Notes of the late Isaac Holden.—II. Rhodora. 7: 236. 1905.

Plate X. fig. 4.

Plant mass widely expanded, mucous, blackish green; trichomes 4-5 mic. in diameter, constricted at joints; cells 5-6 mic. in length, cylindrical; heterocysts a little wider than the cells, up to 10 mic. in length, oblong, pale; gonidia 10-15 mic. in diameter, 20-38 mic. in length, ventricose-elliptical; wall of mature gonidium rough, punctate.

Maine. Not immersed, but forming gelatinous masses on steep bank above the shore. South Harpswell. July 1903. (Collins). **Massachusetts.** Newton. (Farlow). On walls of B. and A. R. R. tunnel. (Wood). **Connecticut.** Investing grasses, *Utricularia*, etc., in still water. Pool below Factory Pond, Bridgeport. September 1891. (Holden). **California.** In a slow stream near Pasadena. (McClatchie).

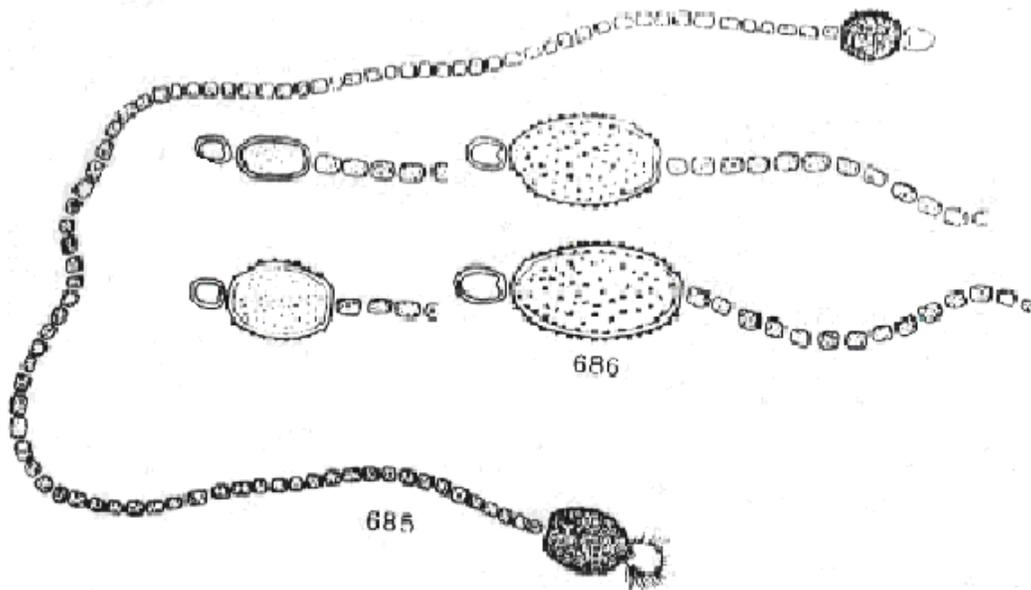


Cylindrospermum majus
Tilden 1910

Cylindrospermum majus según Starmach 1966

1. *Cylindrospermum maius* Kützing (rys. 685, 686). Plechy galaretowate, szeroko rozpostarte, ciemnozielone. Trychomy (3)—3,5—4—(5) μ szerokie, przy ściankach poprzecznych wcięte, blado niebieskozielone. Komórki cylindryczne, prawie kwadratowe, 3—6 μ długie. Heterocysty podłużne, nieco szersze od komórek vegetatywnych, do 10 μ długie. Spory eliptyczne, pojedyncze, 10—15,4 μ szerokie, 20—30—(38) μ długie, z żółtobrunatną albo ciemnobrunatną, brodawkowaną błoną zewnętrzną.

Występuje na wilgotnej ziemi, na mchach, rzadziej w wodach stojących i w glebie. Gatunek pospolity.



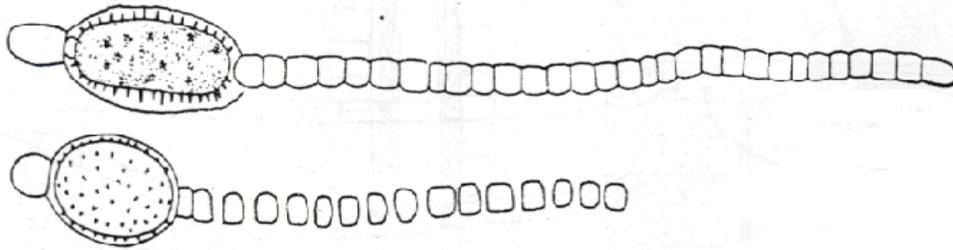
685. *Cylindrospermum majus* (według Frémy), 686. *Cylindrospermum majus* (według Kossinskiej)
Starmach 1966

Cylindrospermum majus según Prescott 1962

Cylindrospermum majus Kuetzing 1843, p. 212
Pl. 122, Figs. 11, 12

Filaments entangled to form dark green mucilaginous patches. Cells short-cylindric; slightly swollen and constricted at the cross walls; $3.7\text{--}5\mu$ in diameter, $4\text{--}6\mu$ long. Heterocysts elongate, little larger than the vegetative cells, up to 10μ long. Gonidia ellipsoid to subcylindric, with a roughened and punctate wall; 14.8μ in diameter, 27μ long, including the sheath.

In several soft water and acid lakes and pools. Wis.



Cylindrospermum majus Kuetzing
Prescott 1962

8.2 CYLINDROSPERMUM MINUTISSIMUM

Estado actual de la especie

Cylindrospermum minutissimum Collins

2) Margain, 1981:<4,6>; 3) Margain, 1989:<3,6>; 1) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>;

1) Córdoba, ARGENTINA; 2,3) Edo. de México, MÉXICO; EU, ALEMANIA, POLONIA,

2,3) charcos; 2) bentos, perifiton;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Cylindrospermum minutissimum según Geitler 1930

12. *Cylindrospermum minutissimum* Collins, Erythea, S. 120, 1896.

Exsikk.: Phyc. Bor. Am. Nr. 1256.

Lager blaß blaugrün oder olivengrün. Zellen zylindrisch, 2—2,7 μ breit, 4—7 μ lang; Endzelle kegelig. Heterocysten länglich, 4 μ breit, 6—8 μ lang. Dauerzellen einzeln oder zu zweien, länglich, 7—9 μ breit, 12—25 μ lang, mit glatter, farbloser Außenschicht. — In Sümpfen in Nordamerika und Europa. — Fig. 523 b.

Nach GLADE, l. c., tritt bei der Keimung der Dauerzellen die erste Querwand noch im geschlossenen Zustand auf, die zweite Teilung folgt bald darauf. Der Keimling bildet später an jedem Ende eine terminale Heterocyste.

SKUJA fand Dauerzellen mit hellbrauner Außenschicht.

Zu dieser Art gehört möglicherweise *Anabaena hyalina* Schmidle, zumindest jene Form, welche CANABAEUS (Pflanzenforschung, H. 13, S. 41, Fig. 16, 1929) in Kultur hatte. Wenn dies tatsächlich der Fall ist, so ist die Art in Europa weiter verbreitet und kommt auch in Afrika vor.



Cylindrospermum minutissimum, Nach Skuja
Geitler 1930

Cylindrospermum minutissimum según Tilden 1910

368. *Cylindrospermum minutissimum* Collins. New Cyanophyceae. Erythea. 4: 120. 1896; Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 26. no. 1256. 1905. De Toni. Syll. Algar. 5: 472. 1907.

Plant mass loose, blue-green; trichomes 2-2.5 mic. in diameter, straight, not constricted at joints; cells cylindrical, very slender, 4-5 mic. in length; heterocysts 4 mic. in diameter, 7-8 mic. in length, cylindrical-oblong; gonidia 8-9 mic. in diameter, 18-20 mic. in length; wall of gonidium smooth, translucent (in not quite ripe gonidia).

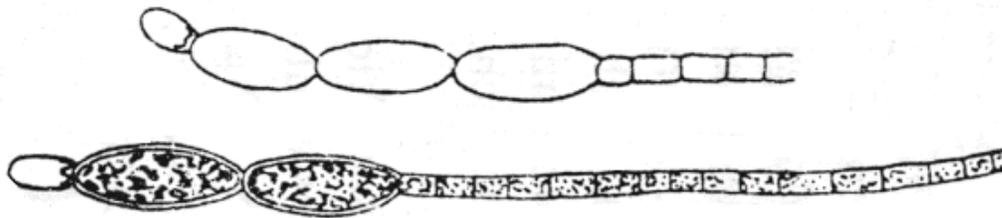
Massachusetts. Among other algae in a scum in a ditch. Malden. October 1890. (Collins).

Cylindrospermum minutissimum según Starmach 1966

11. *Cylindrospermum minutissimum* Collins (rys. 697). Plechy galaretowate, blado niebieskozielone albo oliwkowozielone. Trychomy 2—2,7 μ szerokie, przy ściankach poprzecznych nie wcięte

lub tylko słabo wcięte. Komórki podłużnie cylindryczne, 4—7 μ długie, na szczycie trychomów niekiedy stożkowate. Heterocysty podłużnie eliptyczne, 4 μ szerokie, 6—8 μ długie. Spory pojedyncze, rzadziej po dwie, 7—9 μ szerokie, 12—25 μ długie, z błoną gładką, bezbarwną.

Występuje na wilgotnej glebie i w wodach stojących. Europa, Ameryka Północna.



Cylindrospermum minutissimum (według Kossinskiej)
Starmach 1966

Cylindrospermum minutissimum según Prescott 1962

Cylindrospermum minutissimum Collins 1896, p. 120
Pl. 131, Fig. 13

Filaments loosely entangled, forming a thin blue-green skein. Vegetative cells quadrate-cylindric; not constricted at the cross walls; $2-2.5\mu$ in diameter, $4-5\mu$ long. Heterocysts elongate, 4μ in diameter, $6-8\mu$ long. Gonidia solitary or in pairs; ellipsoid; the wall smooth; $8-9\mu$ in diameter, $18-20\mu$ long.

On mats of algae in shallow water; tychoplankton. Wis.



Cylindrospermum minutissimum Collins
Prescott 1962

8.3 CYLINDROSPERMUM STAGNALE

Estado actual de la especie

Cylindrospermum stagnale (Kützing) Bornet et Flahault 1886

1) Forest et al., 1959:<3,6>; 2) Ortega, 1984; 3) Aboal, 1989b:<3,6>; 4) Aboal, 1988d:<3,4,6>; 5) Mendoza, 1985:<3>; 6) Guarrera, et al., 1968:<4>; 7) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 8) Whitford, 1943:<3>; 9) Starmach, 1980:<5>; 10) Novelo, 1998:<2,4,6>; 11) Behre, 1961:<3>; 12) Behre, 1956:<5>; 13) Montejano et al., 2005:<3>;

1) Oklahoma; 8) North Carolina, EU; 2) Veracruz; 2,5) Edo. de México; 10) Tehuacán, Puebla, 13) MÉXICO; 3,4) Murcia; 4) Albacete, ESPAÑA; 6,7) Buenos Aires; 7) Córdoba, ARGENTINA; 9) Nowy Sacs, POLONIA; 11,12) Bremen, ALEMANIA;

1) suelos de pradera; 2,5,6,12) lagos; 2) pantano; 4) charcas o cursos de agua alcalina dulce; 9) charco, puesta de ranas; 10) canales; 11) rios; 1) edáfica; 2,5,6) planctónica, 2,5,6,11) epífita; 4) sobre plantas acuáticas, especialmente carofíceas, tolera un cierto grado de contaminación orgánica; 9) "endozoica"; 10) epipélica;

Clave de corchetes:

- <1> = nueva combinación;
- <2> = incluye sinónimos;
- <3> = reporte florístico;
- <4> = descripción e ilustración;
- <5> = sólo descripción;
- <6> = condiciones ambientales;
- <7> = reporte florístico e ilustración;
- <8> = descripción original;
- <9> = ilustración

Cylindrospermum stagnale (Kützing) Bornet et Flahault 1886 según Novelo 1985

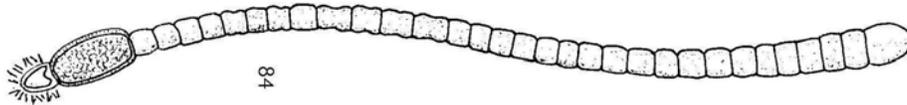
= *Anabaena stagnalis* Kützing 1843

Filamentos rectos, no helicoidales, solitarios. Tricoma verde azul pálido, con constricciones en los septos y con células cilíndricas o ligeramente acinturadas. Heterocitos esféricos a elipsoidales, con abundantes bacterias epífitas. Acinetos cilíndricos a oblongos, con paredes lisas, de color pardo, en el material revisado con la mayoría inmaduros. Diámetro del tricoma: 3.7 - 4.5 μm . Largo de las células: 3.5 - 4.1 (-7.2) μm . Diámetro del heterocito: 5.4 - 6.2 μm . Largo del heterocito: 6.6 μm . Diámetro del acineto: 6. - 12.4 μm . Largo del acineto: 14 - 20.3 μm . **Fig. 84**
Crece en flóculos filamentosos; epipélica en canales.

Herbario:
PAP 901

AMBIENTES: 1:suelos de pradera; 2,5,6:lago; 2:pantano; 4:charcas o cursos de agua alcalina dulce; 9:charco, puesta de ranas.

FORMA DE VIDA: 1:edáfica; 2,5,6:plánctica, epífita; 4:sobre plantas acuáticas, especialmente carofíceas, tolera un cierto grado de contaminación orgánica; 9:"endozoica".



Cylindrospermum stagnale
Novelo 1985

Cylindrospermum stagnale según Desikachary 1959

6. *Cylindrospermum stagnale* (Kütz.) Born. et Flah.

Revision des Nostocacées hétérocystées, 250, 1888; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 472, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 375, fig. 311, 1929; Geitler, Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, 819, fig. 520c, 1932).

= *Anabaena stagnalis* Kütz., Phyc. gene., 210, 1843.

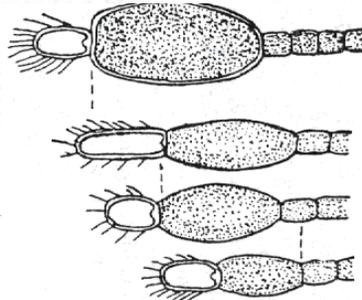
= *Cylindrospermum macrospermum* Kützling, Phyc. germ, 173, 1845.

Pl. 65, Fig. 9

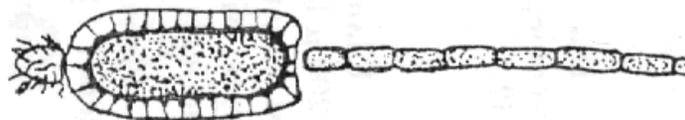
Thallus floccose, expanded, attached or free-floating, blue-green; trichomes 3.8–4.5 μ broad, constricted at the cross-walls; cells nearly quadrate,

or cylindrical, and often 3–4 times as long; heterocysts subspherical or oblong, 6–7 μ broad, 7–16 μ long; spores cylindrical with rounded ends, 10–16 μ broad and 32–40 μ long, with smooth yellowish brown outer layer.

On a moist soil and in stagnant and floating waters.—Hlein River near Byn-dor-Eng and Khyounggyi on the Irrawaddy, in Kadeng Choung near Natmadhi, in Burma (Zeller, 1873b, 180, 181; Theobald, 1882, 22, 23); Ferguson's in Ceylon Algae and Planktonic in Mahakeki-rawa at Kekirawa in Ceylon (Murray, 1887, 44; Craw, 1923b, 143); on soil, Lahore in Pakistan (Ghose, 1924, 341); Freshwater Algae, Saharanpur Dist. in U.P. (Randhawa, 1936a, 405); in the river Moosi and Mir Alam tank, Hyderabad (Ghousiddin, 1936, 150) and Shembaganur in Madras State (Frémy, 1942, 22).



Cyl. Stagnale f. *variabilis* Prasad (after Prasad)
(Desikachary 1959)



Cyl. Stagnale f. *sporolimbata* Frémy (after Frémy)
(Desikachary 1959)



FIG. 9 *Syl. Stagnale* (Ruiz.) Born. Et Flah (alter Frémy)
(Desikachary 1959)

Cylindrospermum stagnale según Frémy 1929

1. *Cylindrospermum stagnale* (Kütz.) Born. et Flah., Révision, IV, p. 250, 1888.

Masses muqueuses, étendues, flottantes ou fixées ; trichomes épais de 3,8-4,5 μ , érugineux, un peu rétrécis au niveau des articulations ; articles rectangulaires, jusqu'à 3-4 fois plus longs que larges ; hétérocystes sphériques ou plus souvent oblongs ; spores cylindriques, solitaires, arrondies à leurs deux pôles, mesurant 10-16 (plus souvent 10) \times 32-40 μ , érugineuses, à épispore lisse, brunâtre. — (Fig. 311).

Hab. : flottant dans les eaux stagnantes ; également sur la terre humide, surtout parmi les Mousses.

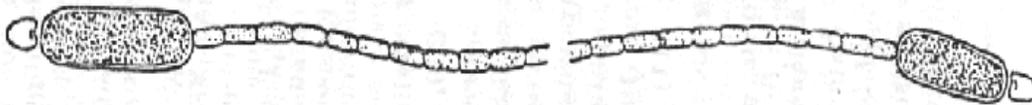
Distr. géogr. : Europe ; Amérique du Nord et du Sud ; Indes. Probablement cosmopolite.

Afrique : n'avait pas encore été signalé.

GABON : 1° mare d'Iréghi, près de Maghégni, formant, avec les espèces mentionnées à propos de *Chroococcus limneticus* [p. 42], des masses muqueuses vert-bleuâtres engainant les *Heleocharis* croissant autour de la mare ; 15 juin 1927 (Le Testu !). — Trichomes un

peu plus épais que chez le type (6,5 μ) ; articles 1,5-2,5 fois plus longs que larges ; spores cylindriques, à bouts arrondis, mesurant 15 \times 37 μ .

2° mare Tsoghoma près de Mocaba, dans les conditions et avec les espèces mentionnées à propos de *Merismopedia elegans* [p. 15] ; 17 juillet 1927 (Le Testu !). — Forme absolument conforme au type.



Cylindrospermum stagnale Born. Et Flah.
Frémy, 1929

Cylindrospermum stagnale según Geitler 1930

9. *Cylindrospermum stagnale* (Kütz.) Born. et Flah., Rév. Nost. hét. IV, S. 250, 1888.

EXSICC.: WITTR.-NORDST., Alg. exsicc., Nr. 896, 1348, 1349.

Lager ausgebreitet, freischwimmend und flockig oder festsitzend, blaugrün. Zellen fast quadratisch bis zylindrisch, an den Querwänden eingeschnürt, 3,8—4,5 μ breit, länger als breit, blaß blaugrün. Heterocysten fast kugelig oder länglich, 6—7 μ breit, bis 16 μ lang. Dauerzellen zylindrisch, an den Enden abgerundet, 10—16 μ breit, 32—40 μ lang, mit glatter, gelbbrauner Außenschicht. — In stehenden Gewässern, in Torfsümpfen, an Wasserpflanzen festsitzend oder freischwimmend, auch auf feuchter Erde; Europa, Nord- und Südamerika, Indien; wohl kosmopolitisch. — Fig. 520c.



Cylindrospermum stagnale, Nach Fermi
Geitler 1930

Cylindrospermum stagnale según Tilden 1910

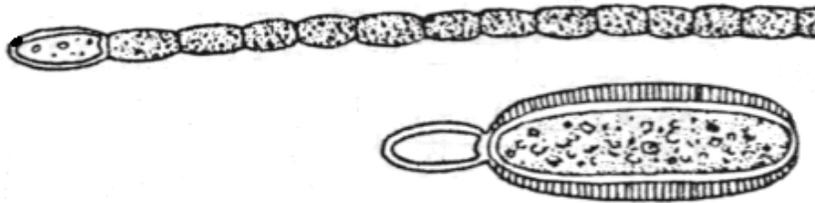
364. *Cylindrospermum stagnale* (Kuetzing) Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 7: 250. 1888. De Toni. Syll. Algar. 5: 472. 1907.

Wood. Contr. Hist. Fresh-Water Algae North America. 40. pl. 2. f. 7. 1872. (*C. macrospermum* Kg., *Anabaena stagnalis* Kg.) Wolle. Fresh-Water Algae U. S. 292. pl. 199. f. 6-8. 1887. Wolle and Martindale. Algae. Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey. Geol. Surv. N. J. 2: 607. 1889. Anderson and Kelsey. Common and Conspicuous Algae of Montana. Bull. Torr. Bot. Club. 18: 145. 1891. Tilden. List of fresh-water Algae collected in Minnesota during 1893. Minn. Bot. Studies. 1: 31. 1894. (*Cylindrospermum limnicola* Kuetz.) Collins. Notes on Algae.—IV. Rhodora. 3: 289. 1901. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 18. no. 856. 1901. Tilden. American Algae. Cent. V. no. 481. 1901; Collection of Algae from the Hawaiian Islands. Hawaiian Almanac and Annual for 1902. 112. 1901; Algae collecting in the Hawaiian Islands. Postelsia: The Year Book of the Minnesota Seaside Station. 1: 168. 1902. Kellerman. Proposed Algological Survey of Ohio. Ohio Nat. 2: 222. 1902. Clark. The Holophytic Plankton of Lakes Atitlan and Amatitlan, Guatemala. Proc. Biol. Soc. Wash. 21: 97. 1908. Buchanan. Notes on the Algae of Iowa. Proc. Iowa Acad. Sci. 14: 12. 1908.

Plate X. fig. 2.

Plant mass floccose, expanded, attached or floating; trichomes 3.8-4.5 mic. in diameter, slightly constricted at joints; cells up to three or four times longer than their diameter; heterocysts 6-7 mic. in diameter, up to 16 mic. in length, somewhat spherical, often oblong; gonidia 10-16 mic. in diameter, 32-40 mic. in length, cylindrical, with rotund apices; wall of gonidium smooth, yellowish brown; cell contents pale blue-green.

Maine. Forming a dense bluish green or brownish scum on the surface of an artificial pond at the Pogy Oil Factory, Bristol, near Round Pond Village. July 1901. (Collins). New Jersey. Frequent in wet places on dead wood. (Wolle). South Carolina. "In bottom of shallow, slowly running streams, adhering to ground or fallen leaves, etc., gelatinous, green." Near Aiken. September. (Ravenel). Ohio. (Kellerman). Minnesota. Irving Chase Lake. July 1893. (Tilden). Iowa. Iowa City. (Hobby). Montana. Ponds and semi-stagnant, mud-bottomed parts of streams in the mountains and on the plains. Common throughout. June to November. (Anderson and Kelsey). Central America. On surface of water. Lake Amatitlan, Guatemala. February 1906. (Meek). Hawaii. On wet cliffs. Laupahoehoe, Hawaii. July 1900. (Tilden).



Cylindrospermum stagnale
Tilden 1910

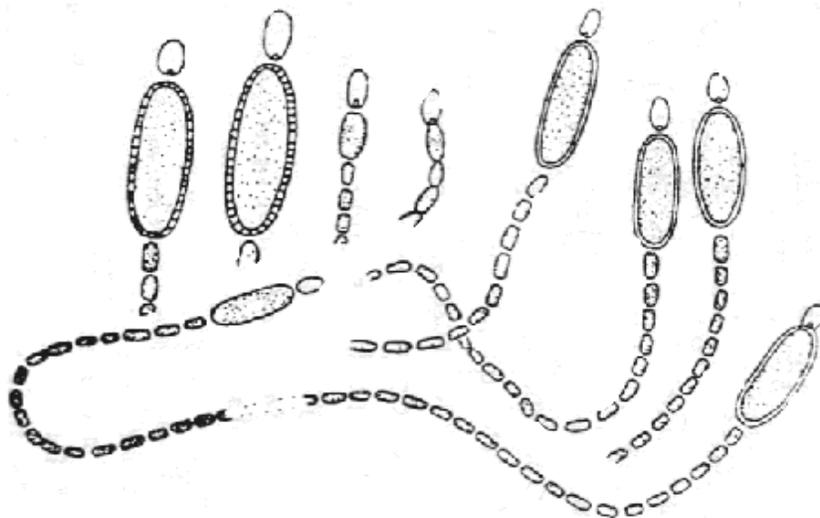
Cylindrospermum stagnale según Starmach 1966

8. *Cylindrospermum stagnale* (Kützing) Bornet et Flahault (rys. 687, 688). Plechy klaczkowate, galaretowate, wolnopływające albo rozpostarte na wilgotnej glebie, niebieskozielone. Trychomy 3,8—4,5 μ szerokie, blado niebieskozielone, przy ściankach poprzecznych wcięte. Komórki podłużnie cylindryczne, ok. 6 μ długie, niekiedy prawie kwadratowe. Heterocysty prawie kuliste albo wydłużone, 6—7 μ szerokie i do 16 μ długie. Spory pojedyncze, cylindryczne, z zaokrąglonymi końcami, 10—16 μ szerokie i 32—40 μ długie, z błoną gładką, żółtobrunatną, niekiedy delikatnie promieniście prążkowaną.

Występuje pospolicie w wodach stojących wśród roślin wodnych, niekiedy pływa wolno, występuje też na wilgotnej glebie. Europa, Ameryka Północna.



Cylindrospermum stagnale (według Frémy)
Starmach 1966



Cylindrospermum stagnale
Starmach 1966

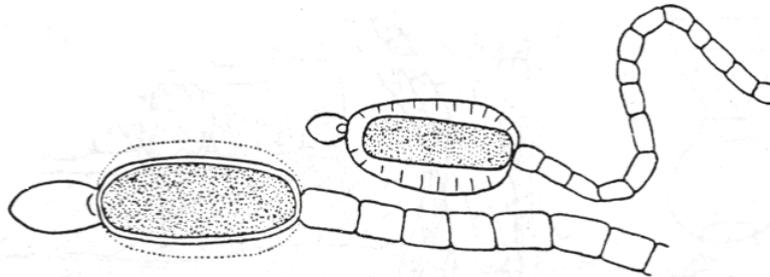
Cylindrospermum stagnale según Prescott 1962

Cylindrospermum stagnale (Kuetz.) Bornet & Flahault 1888, p. 250
Pl. 122, Figs. 17, 18

Filaments entangled or parallel in a mucilaginous expanse, attached or floating. Trichomes with cells constricted at the cross walls. Cells slightly swollen, $3.8-4.5-(6)\mu$ in diameter, $7-13.4\mu$ long. Heterocysts globular or elongate, $6-7\mu$ in diameter, $7-16\mu$ long. Gonidia ovate or subcylindric; with thick, smooth wall, $(8)-10-15-(16)\mu$ in diameter, $19-21.6-(40)\mu$ long.

This is the most common species of the genus in our collections. It is found on or among aquatic vegetation such as submerged mosses, and in shallow water on dead and decaying grasses and culms of rushes. At first the plant mass is attached and spreading over the substrate, but soon becomes free-floating, forming mucilaginous flakes.

Mich., Wis.



Cylindrospermum stagnale (Kuetz.) Bornet and Flahault
Prescott 1962

CAPITULO 9

DICHOTRIX

Clave de especies según Desikachary 1959

KEY TO THE SPECIES		
1. Sheath at their ends funnel-shaped, not attenuated		2
1. Sheath at their ends not funnel-shaped, tapering		3
2. Filaments 15-18 μ broad	1. <i>D. gypsophila</i>	
2. Filaments 9-13.5 μ broad	2. <i>D. compacta</i>	
3. Filaments broader than 15 μ broad	3. <i>D. baueriana</i>	
3. Filaments 9-12 μ broad		4
4. No hair formed	4. <i>D. fusca</i>	
4. Hair present	5. <i>D. orsiniana</i>	

Clave de especies según Frémy, 1929

Filaments à ramification subdichotomique ; plusieurs (2-6) trichomes assez longuement inclus à leur base dans la même gaine.

Clé analytique des espèces :

- I. Gaines non dilatées à leur sommet.
 - A. Filaments rameux à leur base seulement ; trichomes épais de 10-12 μ ; articles carrés ou plus longs que larges. 1. *D. olivacca*
 - B. Filaments rameux de la base au sommet ; trichomes épais de 6-7,5 (rarement -10) μ ; articles moins longs que larges. 2. *D. Orsiniana*
- II. Gaines dilatées, infundibuliformes à leur sommet ; filaments épais de 16-24 μ 3. *D. gypsophila*



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Clave de especies según Geitler 1930

Bestimmungsschlüssel der Arten

- I. Ohne Heterocysten *D. Nordstedtii* 1.
- II. Mit Heterocysten
 - 1. Marin (*D. utahensis* in Brackwasser)
 - A. Fäden bis 52 μ breit *D. Bornetiana* 2.
 - B. Fäden schmaler
 - a) Fäden 25—35 μ breit
 - α) Trichome 9—11 μ breit *D. seriata* 3.
 - β) Trichome 15 μ breit *D. penicillata* 4.
 - b) Fäden 20—30 μ breit
 - α) Trichome 17—22 μ breit *D. fucicola* 5.
 - β) Trichome 7,5—12,5 μ breit *D. utahensis* 6.
 - c) Fäden schmaler
 - α) Trichome 7—9 μ breit *D. rupicola* 7.
 - β) Trichome 4—5 μ breit *D. minima* 8.
 - 2. Im Süßwasser
 - A. Scheiden nicht deutlich trichterförmig geschichtet und an den Enden zerfasert
 - a) Fäden 5—10 μ breit *D. Baueriana* var. *minor* 10.
 - b) Fäden breiter
 - α) Fäden breiter als 15 μ
 - * Zellen länger als breit *D. montana* 9.
 - ** Zellen kürzer als breit
 - † Trichome 5—7(—9) μ breit
D. Baueriana 10.
 - †† Trichome 10 μ breit
D. orsiniana var. *africana* 14.
 - β) Fäden 10—15 μ breit
 - * Trichome 10—12 μ breit *D. olivacea* 11.
 - ** Trichome 7—9 μ breit *D. Willei* 12.
 - γ) Fäden 9—12 μ breit
 - * Lager verkalkt *D. calcarea* 13.
 - ** Lager nicht verkalkt *D. orsiniana* 14.
 - B. Scheiden deutlich geschichtet und an den Enden zerfasert
 - a) Zellen 2—5mal so lang wie breit¹⁾
D. subdichotoma 15.
 - b) Zellen kürzer
 - α) Fäden kurz *D. Meneghiniana* 16
 - β) Fäden lang
 - * Fäden 15—18 μ breit *D. gypsophila* 17
 - ** Fäden 9—13,5 μ breit *D. compacta* 18

¹⁾ Vgl. auch *D. compacta* var. *calcarata*.

Clave de especies según Tilden 1910

Genus **DICHOTHRIX** Zanardini.
Plant. Maris Rubri Enum. 89. 1858.

Plant mass caespitose, penicillate or pulvinate; filaments more or less dichotomously branched; trichomes often several (two to six) enclosed within the original sheath or common tegument; heterocysts sometimes basal, sometimes intercalary, in one species not present.

I Plants living in fresh water.

- 1 Sheaths close, gradually tapering at the apex
 - (1) Plants living in hot water; filaments 15-25 mic. in diameter, trichomes 5-6 mic. in diameter **D. montana**
 - (2) Filaments 10-12 mic. in diameter, flexuous, erect, radiating **D. orsiniana**
 - (3) Plant mass encrusted with calcium carbonate; filaments 9-12.5 mic. in diameter, prostrate, not rigid **D. calcarea**
 - (4) Plants living in fresh or rarely salt water; filaments about 15 mic. in diameter; trichomes 5-9 mic. in diameter, constricted at joints **D. baueriana**
 - (5) Filaments 12-15 mic. in diameter; trichomes 10-15 mic. in diameter, not constricted at joints **D. olivacea**
 - 2 Sheaths lamellose, funnel-shaped at apex
 - (1) Filaments 9-12 mic. in diameter; trichomes 6 mic. in diameter **D. compacta**
 - (2) Filaments 13 mic. in diameter; trichomes 6.5-7.5 mic. in diameter **D. meneghiniana**
 - (3) Plant mass usually encrusted with calcium carbonate; filaments 15-18 mic. in diameter; trichomes 6-8 mic. in diameter **D. gypsophila**
 - (4) Filaments 25-28 mic. in diameter; trichomes 10-12 mic. in diameter, bulbously inflated at the bases of the branches; heterocysts light blue in color **D. hosfordii**
- ### II Plants living in salt water.
- 1 Filaments 15-22 mic. in diameter; trichomes 7-9 mic. in diameter; heterocysts basal **D. rupicola**
 - 2 Filaments 20-30 mic. in diameter; trichomes 17-22 mic. in diameter; heterocysts basal and intercalary **D. fucicola**
 - 3 Filaments 25-35 mic. in diameter; trichomes 15 mic. in diameter; heterocysts oblong, solitary **D. penicillata**
 - 4 Filaments 22-30 mic. in diameter; trichomes 7.5-12.5 mic. in diameter; heterocysts basal and intercalary **D. utahensis**

Clave de especies según Prescott 1962

Key to the Species

1. Filaments 10–14 μ in diameter, with flexuous, spreading branches *D. Orsiniana*
1. Filaments larger, with straight or curved branches 2
2. Filaments coarse, 20–28 μ in diameter; branches bulbous at the base *D. Hosfordii*
2. Filaments narrower, (12)–15–18 μ in diameter; branches not bulbous at the base *D. gypsophila*

9.1 DICHOTRIX ORSINIANA

Estado actual de la especie

Dichothrix orsiniana (Kützing) Bornet et Flahault 1907

1) Cartajena, 2004:<4,6,>; 2) Montejano et al., 2004:<3>; 3) Montejano et al., 2005:<3>;

1,2) Huasteca; 2) San Luis Potosí, 3) MÉXICO;

1,2) ríos;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Dichothrix orsiniana según Desikachary 1959

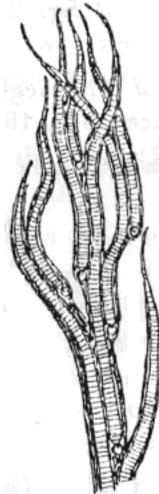
5. **Dichothrix orsiniana** (Kütz.) Born. et Flah.

Revision des Nostocacées hétérocystées, 376, 1886; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 641, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 266, fig. 239, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 588, 1932.

Pl. 107, Fig. 4

Thallus caespitose, fasciculate, penicillate, gelatinous, greenish brown, 2–3 mm high; filaments flexuous, 10–12 μ broad, with ultimate false branches, erect, radiating, false branches adpressed; sheath close to the trichome, thick, yellow, brownish in older parts, soft, uniform; trichome 6–7.5 μ broad, olive-green, with cells shorter than broad, gradually attenuated in a long hair; heterocysts basal, subcylindrical.

Igatpuri and Matheran, near Bombay (Schmidle, 1900b, 161; Forti in De Toni, 1907, 641).



Dichothrix orsiniana (kutz.) Born. Et Flah. (alter Frémy)
Desikachaty, 1959

Dichothrix orsiniana según Frémy 1929

2. *Dichothrix Orsiniana* Born. et Flah., Révision, I. p. 376, 1886.
Gazons gélatineux d'un brun verdâtre, épais de 2-3 mm., formés de touffes pénicillées, dressées-rayonnantes ; filaments épais de 10-12 μ (sur les derniers rameaux), rameux de la base au sommet :

uniformes, atténuées progressivement et nullement dilatées vers le sommet ; trichomes épais de 6-7,5 μ , d'un vert-olivâtre, atténués progressivement et transformés en poil à leur sommet ; articles moins longs que larges, parfois un peu rétrécis au niveau des articulations ; hétérocystes basilaires. — (Fig. 239).

Hab. : pierres et rochers dans les cours d'eau rapides, pierres dans les trous remplis temporairement par les pluies, rochers suintants.

Distr. géogr. : Europe ; Amérique du Nord ; Asie centrale ; Indes.

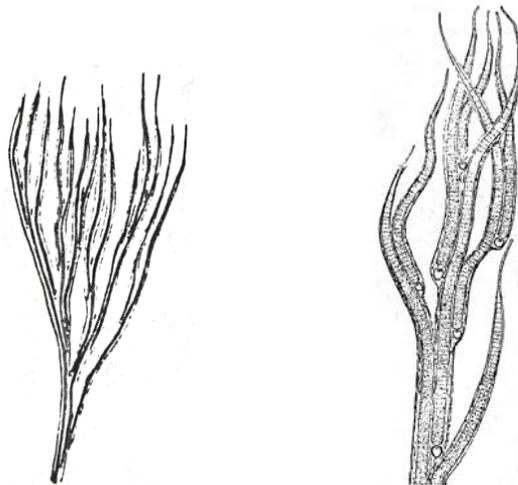
Afrique : Lybie (De Toni, Forti).

var. *africana* Frémy, Rev. algol., I, 1924, p. 38. — Filaments très rameux et à rameaux très rapprochés, épais de 20 μ ; trichomes épais de 10 μ . — (Fig. 240).

Hab. : dans des suintements sur des rochers.

Distr. géogr. : connu seulement de l'Oubangui.

OUBANGUI : dans des suintements sur les rochers gréseux de Mouka, avec les espèces mentionnées à propos de *Microcoleus vaginatus* [p. 79] ; 7 août 1922 (Le Testu !). — Forme un tapis assez étendu d'un vert sombre ou olivâtre.



Dichothrix orsiniana Born. Et Flah., d'après le n° 1117 des <Algen> de Rubenorst :
Schéma d'un filament, extrémité d'un filament Gr. : a X 2 et B X 25.

Frémy, 1929.

Dichothrix orsiniana según Geitler 1930

14. *Dichothrix orsiniana* Born. et Flah., Rév. I, S. 376, 1886.
Exsikk.: RABENH., Alg. exsicc. Nr. 428, 436, 1117.

Lager büschelig-pinselartig, schleimig, grünbraun, 2—3 mm hoch, Fäden vielfach gebogen, 10—12 μ breit, in ein langes Haar ausgehend, mit angepreßten Scheinverzweigungen. Scheiden eng, ziemlich dick, gelb bis braun, weich, nicht geschichtet. Zellen 6—7,5 μ breit, olivengrün, kürzer als breit. Heterocysten fast kugelig. — In schnellfließendem Wasser (Katarakten u. dgl.) an Steinen; seltener auch in stehendem Wasser; an feuchten Felsen; wohl kosmopolitisch. — Fig. 370.

Häufig sind die inneren Schichten der Scheiden dunkler (braun), die äußeren heller (gelb) gefärbt.

var. *africana* Frémy, Rev. Alg., S. 38, 1924.

Fäden stark verzweigt, 20 μ breit. Trichome 10 μ breit. — An feuchten Felsen in Afrika. — Fig. 371.

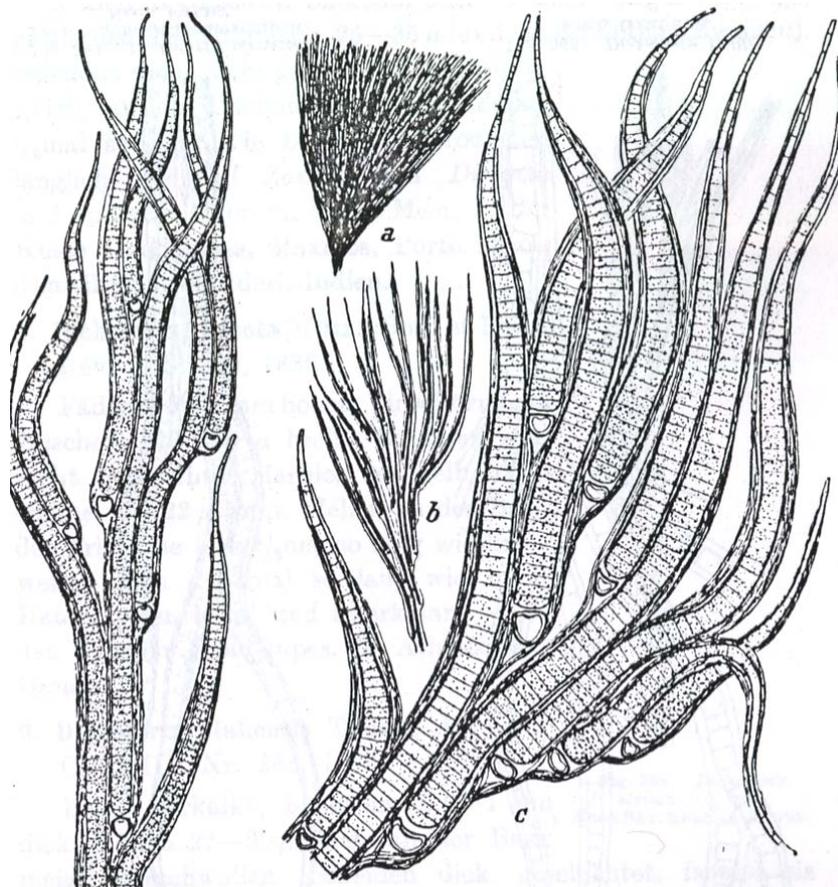


Fig. 370. *Dichothrix orsiniana*. Nach FRÉMY.

Fig. 371. *Dichothrix orsiniana* var. *africana*; Habitus- und Detailbilder. Nach FRÉMY.

Geitler 1930

Dichothrix orsiniana según Tilden 1910

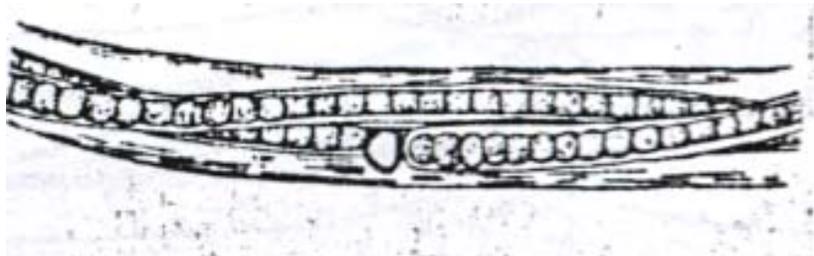
502. *Dichothrix orsiniana* (Kuetzing) Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 3: 376. 1886. De Toni. Syll. Algar. 5: 641. 1907.

Wolle. Fresh Water Algae. II. Bull. Torr. Bot. Club. 6: 138. 1877. (*Mastigonema orsinianum* Kg.); 6: 284. 1879. (Sch. cataractae Naeg.); Fresh-Water Algae U. S. 236. pl. 168. f. 1, 2. 1887. (*Calothrix orsiniana* Thur.). **Tilden.** List of Fresh-Water Algae collected in Minnesota during 1895. Minn. Bot. Studies. 1: 599. 1896. **Collins, Holden and Setchell.** Phyc. Bor.-Am. Fasc. 9. no. 405. 1898. **Collins.** Phycological Notes of the late Isaac Holden.—II. Rhodora. 7: 238. 1905.

Plate XVIII. fig. 16.

Plant mass caespitose, made up of penicillate fascicles 2-3 mm. in height, gelatinous, dark green; filaments 10-12 mic. in diameter (in ultimate branches), flexuous, erect, radiating; false branches appressed, enclosed for some distance in a common tegument; sheaths thick, close, soft, uniform, yellow, in lower portions becoming brownish and somewhat opaque; trichomes 6-7.5 mic. in diameter, tapering into a hair; cells shorter than their diameter; cell contents olive green; heterocysts basal.

Connecticut. Forming gelatinous tufts on rocks at the base of a dam. Pequonock River, Bridgeport. July 1894. (Holden). **New York.** On rocks in rapids of Niagara River, Niagara Falls. (Wolle). **Florida.** (Wolle). **Minnesota.** Kenwood, Minneapolis. August 1895. (Tilden).



Dichothrix orsiniana
Tilden 1910

Dichothrix orsiniana según Prescott 1962

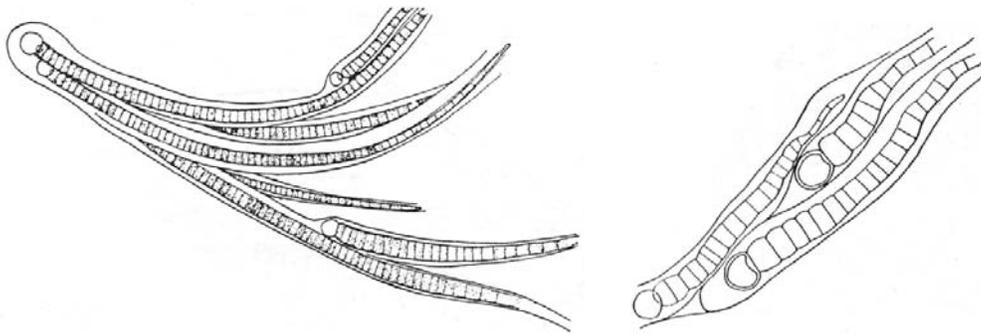
Dichothrix Orsiniana (Kuetz.) Bornet & Flahault 1886, p. 376

Pl. 133, Figs. 5, 6

Gelatinous, penicillate tufts, composed of slender trichomes in close and thick, lamellated, tapering sheaths; filaments branching freely, the branches extending for most of their length within the sheath of the principal trichome; trichomes subcylindric below,

tapering to a fine point distally; vegetative cells very short, 5–8 μ in diameter, 2–4 μ long, or quadrate; heterocysts subglobose or hemispherical, 8–10 μ in diameter; filaments 10–14 μ wide at the base.

On moist earth or attached to or entangled among filamentous algae. Mich., Wis.



Dichothrix orsiniana (Kutz.) Bornet and Flahault
Prescott 1962

CAPITULO 10

GLOEOTRICHIA

Clave de especies según Desikachary 1959

KEY TO THE SPECIES	
1. Thallus hard	1. <i>Gl. pisum</i>
1. Thallus soft	2
2. Without gas vacuoles	3
2. With gas vacuoles	2. <i>Gl. echinulata</i>
3. Thallus with only a few filaments, spores cylindrical, ending gradually in a short hair	3. <i>Gl. pilgeri</i>
3. Thallus with many filaments	4
4. Hairs protruding out of the colony	5
4. Hairs not protruding out of the colony	6
5. Sheath lamellated	3. <i>Gl. pilgeri</i>
5. Sheath unlamellated	4. <i>Gl. longicauda</i>
6. Spores with smooth outer walls	7
6. Spores punctate or granulated	5. <i>Gl. indica</i>
7. Trichome few celled below the hair	5. <i>Gl. indica</i>
7. Trichome many celled below the hair	8
8. Sheath more or less close to the spores not saccate	6. <i>Gl. intermedia</i>
8. Sheath more or less saccate at the base	9
9. Cells less than 9 μ broad	10
9. Cells broader, 9-11 μ broad	7. <i>Gl. ghosei</i>
10. Spores up to 55 μ long	11
10. Spores 100-250 μ long	8. <i>Gl. natans</i>
11. Cells 7.5-8 μ broad; spores 13 μ broad	9. <i>Gl. kurziana</i>
11. Cells 7-8 μ broad; spores 15-25 μ broad	10. <i>Gl. raciborskii</i>

Clave de especies según Frémy 1929

Frondes sphériques, d'abord pleines, puis creuses ; filaments pseudorameux, disposés radialement ; gaines bien visibles à la base des trichomes, se transformant plus haut en mucus amorphe ; trichomes flagelliformes, atténués régulièrement de la base au sommet ; hétérocystes basilaires ; spores provenant de la transformation d'une ou de plusieurs cellules situées au dessus des hétérocystes.

Clé analytique des espèces :

- I. Tégument de la spore soudé à la gaine.
 - A. Thalle dur ; spores longues de 100-100 μ 1. *Gl. Pisum*
 - B. Thalle mou ; spores longues de 50-54 μ 2. *Gl. aethiopica*
- II. Tégument de la spore non soudé à la gaine.
 - A. Spores solitaires.
 - 1. Spores longues de 36-44 μ ; gaine non largement ouverte. 3. *Gl. longiarticulata*
 - 2. Spores longues de 40-250 μ ; gaine largement ouverte. 4. *Gl. natans*
 - B. Spores sériées, ovales, longues de 35-40 μ 5. *Gl. Letestui*



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Clave de especies según Geitler 1930

Bestimmungsschlüssel der Arten

- I. Lager hart, Fäden durch Druck schwer trennbar
Gl. Pisum 1.
- II. Lager weich, Fäden durch Druck leicht trennbar.
1. Zellen ohne Gasvakuolen¹⁾.
- A. Lager nur aus sehr wenigen Fäden aufgebaut.
- a) Dauerzellen oval, Trichom allmählich in ein Haar ausgehend Gl. Letestui 2.
- b) Dauerzellen fast zylindrisch, Trichom plötzlich in ein Haar ausgehend Gl. Pilgeri 13.
- B. Lager aus vielen Fäden aufgebaut.
- a) Haare nicht aus dem Lager hervorragend.
- ¹⁾ *Gl. natans* kann in der Jugend — vor der Bildung der Dauerzellen — Gasvakuolen besitzen.
- a) Dauerzellen mit glatter „Außenschicht“ bzw. glatter umhüllender Scheide.
- * Trichomteil unterhalb des Haares vielzellig.
- † Scheiden mehr oder weniger eng, an der Basis nicht sackartig erweitert.
- × Trichome in kurze Haarspitzen ausgehend, Zellen 7—9 μ breit
Gl. Rabenhorstii 3.
- × × Trichome in lange Haare ausgehend
- # Zellen 4,5—5,5 μ breit
Gl. longiarticulata 4.
- ## Zellen 5,5—8 μ breit
Gl. intermedia 5.
- ### Zellen 7—9,5 μ breit
Gl. aethiopica 6.
- †† Scheiden an der Basis sackartig erweitert.
- × Zellen 5,5—6,8 μ breit
Gl. flagelliformis 7.
- × × Zellen breiter.
- # Dauerzellen bis 55 μ lang
Gl. Raciborskii 8.
- ## Dauerzellen 40—100—250 μ lang Gl. natans 9.
- ** Trichome außer dem Haarteil nur zwei- bis vierzellig Gl. indica 10.
- β) Dauerzellen mit punktierter oder granulierter, aus den inneren Teilen der Scheide hervorgehender „Außenschicht“.
- * Trichome wenigzellig Gl. indica 10.
- ** Trichome vielzellig Gl. punctulata 11.
- b) Haare aus dem Lager hervorragend.
- a) Scheiden nicht geschichtet Gl. longicauda 12.
- β) Scheiden geschichtet Gl. Pilgeri 13.
2. Zellen mit Gasvakuolen Gl. echinulata 14.

Clave de especies según Starmach 1966

Klucz do oznaczania gatunków

1. Kolonie twarde, trychomy pod naciskiem z trudem oddzielają się od siebie 1. *G. pisum*.
- 1a. Kolonie miękkie, trychomy pod naciskiem łatwo oddzielają się od siebie 2.
- 2 (1a). Włosy wysterczają z galaretki kolonii na zewnątrz 3.
- 2a. Włosy nie sterczą z galaretki kolonii 6.
- 3 (2). Spory poprzegradzane heterocystami 4.
- 3a. Spory nie poprzegradzane heterocystami 5.
- 4 (3). Trychomy 7,5—9 μ szerokie; komórki tak długie jak szerokie lub nieco dłuższe 2. *G. Tuzsoni*.
- 4a. Trychomy ok. 8 μ szerokie; komórki kwadratowe lub krótsze od szerokości 3. *G. Pilgeri*.
- 5 (3a). Kolonie osiadłe; komórki bez wodniczków gazowych, w nasadowych częściach trychomów 6—8 μ szerokie 4. *G. longicauda*.
- 5a. Kolonie wolnopływające; komórki z wodniczkami gazowymi, w nasadowych częściach trychomów 7,5—10 μ szerokie 5. *G. echinulata*.
- 6 (2a). Plechy złożone z niewielkiej ilości nici; spory owalne, przegrodzone spłaszczonymi komórkami vegetatywnymi 6. *G. Letestui*.
- 6a. Plechy złożone z wielu nici; spory różnych kształtów, nie przegrodzone komórkami vegetatywnymi 7.
- 7 (6a). Błona zewnętrzna dojrzałych spor drobno brodawkowana 7. *G. punctulata*.
- 7a. Błona zewnętrzna spor gładka 8.
- 8 (7a). Pochwy otaczające spory woreczkowato rozdęte, często z przeżewieniami 8. *G. nafans*.
- 8a. Pochwy otaczające spory nie rozszerzone 9.
- 9 (8a). Kolonie do 7 mm średnicy; trychomy w dolnej części 5,5—8 μ szerokie 9. *G. intermedia*.
- 9a. Kolonie do 1 mm średnicy; trychomy różnej grubości 10.
- 10 (9a). Trychomy 4,5—5,5 μ szerokie; komórki 3—7 razy dłuższe od szerokości 10. *G. longiarticulata*.
- 10a. Trychomy 7—12,5 μ szerokie; komórki krótsze od szerokości 11. *G. Rabenhorstii*.

Clave de especies según Starmach 1966

Trad. E. Novelo

1. Colonia dura, los tricomas bajo presión son difícilmente separables. *G. pisum*
- 1a. Colonia suave, los tricomas bajo presión son fácilmente separables 2
2. pelos fijados contra la gelatina de la colonia en parte de afuera 3
- 2a. pelos no proyectándose de la colonia gelatinosa 6
3. espora cercana al heterocisto 4
- 3.a. espora no cercana al heterocisto 5
4. Tricoma 7.5-9 micras de ancho; células tan largas como anchas o un poco alargadas *G. tuzsoni*
- 4a. Tricoma hasta 8 micras de ancho; células cuadradas o más cortas que anchas *G. pilgeri*
5. Colonia fija, células sin vacuolas de gas, en el fondo forma de copa, tricoma 6-8 micras de ancho *G. longicauda*
- 5a. Colonia libre flotante, células con vacuolas de gas, en fondo en forma de copa, tricoma 7.5- 10 micras de ancho *G. echinulata*
6. Talo complicado con pequeña cantidad o nada; espora oval separada de las células vegetativas *G. letestui*
- 6a. Talo complicado de mucho a nada; esporas de forma variada no separadas de las células vegetativas. 7
7. Membrana externa en la madurez, llena de barbulas *G. punctulata*
- 7a. Membrana externa glauca en la madurez 8
8. Vaina alrededor de la espora en forma de bolsa frecuentemente cambiada(?) volteada hacia arriba *G. natans*
- 8a. Vaina alrededor de la espora no ampliada (esanchada) 9
9. Colonia de 7 mm de diámetro tricomas en dolnej frecuentemente 5.5-8micras de ancho *G. intermedia*
- 9a. Colonia de 1 mm de ancho; tricomas diversos (grandes gruesos) 10
10. Tricomas 4.5-5.5 micras de ancho, células 3-7 veces el largo del ancho. *G. longiarticulata*
- 10a. Tricomas 7-12.5 micras de diámetro; células cortas y anchas. . . *G. rabenhorstii*

Clave de especies según Tiffany y Britton 1952

KEY TO THE SPECIES	
1. Colonies rarely more than 2 mm. in diameter.	1. <i>G. pisum</i>
1. Colonies up to 10 cm. in diameter.	2. <i>G. natans</i>

Clave de especies según Prescott 1962

Key to the Species	
1. Colonies globular, planktonic.	<i>G. echinulata</i>
1. Colonies not planktonic or, if free-floating, not globular and burr-like.	2
2. Colonies containing only a few trichomes; cells very long and cylindrical, rounded at the ends; a conspicuous granule at each cross wall.	<i>G. longiarticulata</i>
2. Colonies containing numerous trichomes; cells quadrate or slightly longer than wide, or shorter than wide in the basal portion; end walls not rounded or marked by conspicuous granules.	3
3. Colonies globular or hemispherical, 1-5 mm. in diameter; attached, sometimes completely coating aquatic plants.	<i>G. Pisum</i>
3. Colonies irregularly globose or bullate, 5 mm. to 10 cm. across, becoming soft and irregularly expanded and floating when old.	<i>G. natans</i>

10.1 GLOEOTRICHIA ECHINULATA

Estado actual de la especie

Gloeotrichia echinulata (J.E. Smith) P. Richter 1894

1) Ortega, 1984; 2) Mendoza, 1985:<3>; 3) Whitford, 1943:<3>; 4) Mora, 2004) <3,6>;
5) Thomasson, 1965:<3,6>;

1,2) Edo. de México; 4) Lago Chapala, Jalisco, Michoacán, MÉXICO; 3) North
Carolina, EU; 5) Lago Kariba, ZAMBIA, ZIMBABWE;

1,2,4,5) lagos; 3) en tallos de plantas en un estanque pantanoso;

1,2,4,5) plantónica; 3) epífita;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Gloeotrichia echinulata según Desikachary 1959

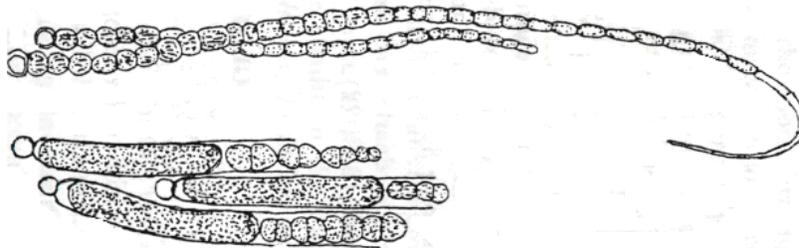
2. *Gloeotrichia echinulata* (J. E.) Smith P. Richter

Forschungsber. d. Biol. Stat. Plön, part 2, 31, figs. 1–8, 1894; Geitler, Kryptogamenflora, 642, fig. 409, 1932.

Pl. 116, Figs. 9, 10

Thallus solid, 0.5–7 mm diam., free swimming, soft, spherical, later lenticular or cylindrical; filaments loosely arranged, radial, superficial ones produced outside the margins of the thallus limits mucilage limits giving it a villose appearance; sheath delicate, not lamellated, more or less distinct, colourless; trichome with a long hair 1–2 μ broad, trichome at the base 8–10 μ broad; cells cylindrical mostly with gas vacuoles; heterocyst spherical or ellipsoidal, 7–10 μ broad; spores cylindrical, with rounded ends, straight or bent, 6–18 μ broad, and 44–50 μ long.

Lake Cantelai, Ceylon (Crow, 1923b, 143).



G. echinulata (Smith, J.E.) Richter (after Richter).
Desikachary,

Gloetrichia echinulata según Geitler 1930

14. *Gloetrichia echinulata* (J. E. Smith) P. Richter, Forsch.-Ber. Plön, 2, S. 31, 1894.

Exsikk.: RABENH., Alg. exsicc. Nr. 355, 2540; WITTR.-NORDST., Alg. exsicc. Nr. 188, 694, 864.

Lager freischwimmend, 0,5—7 mm groß, kugelig oder mehr oder weniger länglich. Fäden radial verlaufend, durch Druck

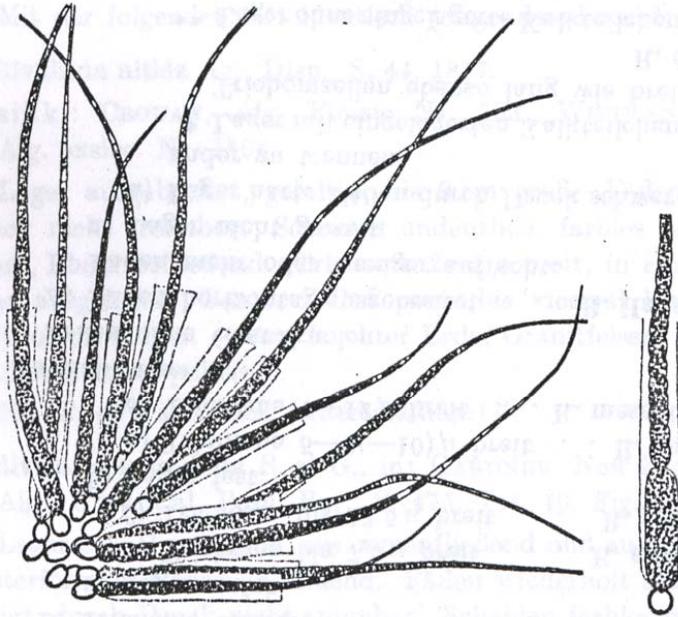


Fig. 409. *Gloetrichia echinulata*, Basalende eines Fadens mit Dauerzelle (rechts) und Teil eines sterilen Lagers (links). Nach G. M. SMITH.

leicht voneinander trennbar. Scheiden zart, nicht geschichtet, mehr oder weniger deutlich, farblos. Trichome weit aus dem Lager hervorragend, in sehr lange Haare ausgehend, an der Basis 8—10 μ breit, im Haar 1—2 μ breit. Zellen an der Basis der Trichome fast kugelig, nach oben zu länger werdend, zylindrisch, meist mit Gasvakuolen. Heterocysten kugelig oder ellipsoidisch, 7—10 μ breit. Dauerzellen zylindrisch mit abgerundeten Enden, gerade oder schwach gekrümmt, 8—18 μ breit, 44—50 μ lang. — Planktonisch in stehenden Gewässern, oft Wasserblüten bildend; seltener in fließendem Wasser (Europa, Nordamerika). — Fig. 409.

Geitler 1930

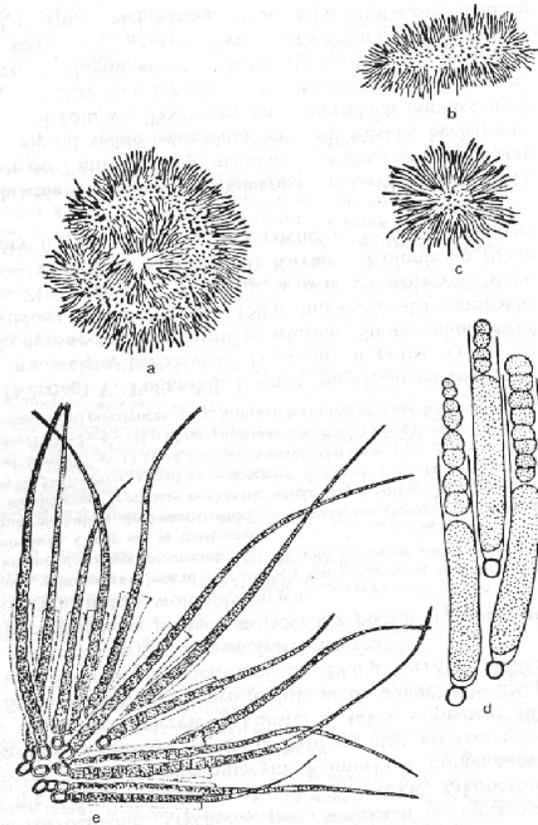
Gloeotrichia echinulata según Starmarch 1966

5. *Gloeotrichia echinulata* (J. S. Smith) P. Richter (rys. 860).

Kolonie kuliste albo podłużne, niekiedy pierścieniowato zgięte, do 8 mm średnicy. Nici rozchodzą się lekko pod naciskiem. Pochwy bezbarwne, wąskie, niewarstwowane, zwykle widoczne wyraźnie tylko w dolnej części nici. Trychomy u podstawy 7,5–10 μ szerokie, przy ściankach poprzecznych najczęściej wcięte, zakończone długim włosem wychodzącym daleko ze wspólnej galaretki. Komórki tak długie jak szerokie albo krótsze, lub dłuższe, z wodniczkami gazowymi. Heterocysty nasadowe, pojedyncze, kuliste albo eliptyczne,

6–10 μ średnicy. Spory cylindryczne, z zaokrąglonymi końcami, proste lub słabo wygięte, często 38–100 μ długie, 6–18 μ szerokie.

Występuje pospolicie w planktonie wód stojących i wolno płynących, tworzy niekiedy zakwity.



860 — *Gloeotrichia echinulata* (a—c — różnokształtne kolonie, d — nici ze sporami, e — grupa nici bez spor) (a—d — według Richtera, e — według Westa).

Gloeotrichia echinulata según Prescott 1962

Gloeotrichia echinulata (J. E. Smith) P. Richter 1894, p. 31

Pl. 134, Figs. 1, 2

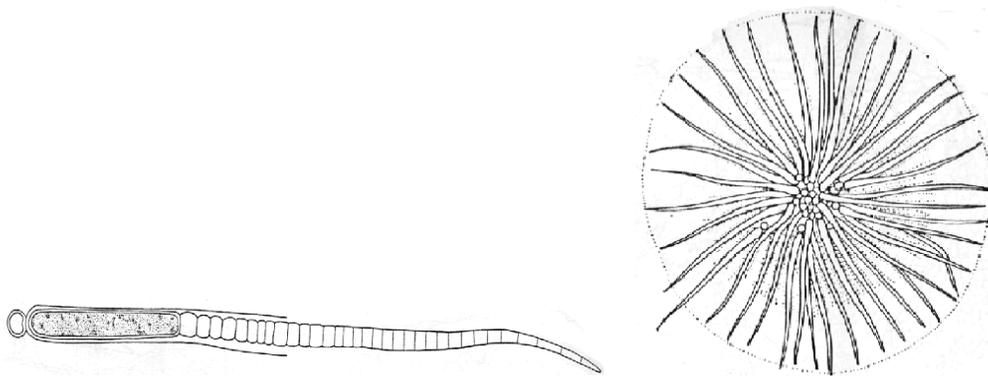
A free-floating, spherical, gelatinous colony of many sheathed

trichomes radiating from a common center; trichomes tapering from a basal heterocyst to a fine hair-like point extending beyond the limits of the colonial mucilage and so giving a burr-like appearance; cells spherical or barrel-shaped at the base of the trichome, 8–10 μ in diameter, becoming long and cylindrical in the distal portion; cell contents with many pseudovacuoles; heterocysts spherical, 10 μ in diameter; gonidia cylindrical, 10–18 μ in diameter, up to 50 μ long, adjacent to the heterocyst; sheaths colorless, wide, without lamellations, covering approximately the lower third of the trichome.

The colonies are macroscopic and appear as minute, dark, egg-like or burr-like bodies, opaque in the center and translucent at the periphery. The planktonic habit is associated with the pseudovacuoles, which are often numerous and large. As is well-known, those blue-green species which have a high degree of vacuolization show a great buoyancy, often floating at the very surface. *Gloeotrichia echinulata*, like *Aphanizomenon flos-aquae* and *Microcystis aeruginosa*, often forms a dense suspension of thalli in upper lake levels. Such superabundant growths are frequently followed by unbalanced biological conditions as a result of the death and decay of plant masses. During mid-summer and throughout the warm season *Gloeotrichia echinulata* makes periodic blooms, sometimes becoming concentrated near the shore line and in shallow bays in such numbers as to form a veritable purée.

This species undoubtedly begins its life cycle in a sedentary or attached condition, developing from gonidia of the previous generation. The mechanics involved in the germination which determines the filament arrangement, the soft consistency of the colonial mucilage, and the volume of the cell contents occupied by pseudovacuoles no doubt are responsible for the ready adoption of the planktonic habit. Hence conspicuous growths make a sudden appearance in lake plankton when large numbers of colonies become free-floating. Wind and water currents and probably a change in physiology also act to bring about a scattering and vertical distribution so that a dense surface bloom may disappear as quickly as it developed.

Common in the plankton of many lakes, especially in hard water habitats. Mich., Wis.



Gloeotrichia echinulata (J.E. Smith) P. Richter
Prescott 1962

10.2 GLOEOTRICHIA NATANS

Estado actual de la especie

Gloeotrichia natans Rabenhorst ex Bornet et Flahault

1) Ortega, 1984; 2) Guarrera, et al., 1968:<4>; 3) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>;

1) Oaxaca, MÉXICO; 2) Buenos Aires; 3) San Luis, ARGENTINA;

1) pantanos; 2) lagos; 2) planctónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Gloeotrichia natans según Desikachary 1959

8. *Gloeotrichia natans* Rabenhorst ex Born. et Flah.

Rabenh., Kryptogamenflora, 90, 1847; Bornet and Flahault, Rev. des Nostocacées hétérocystées, 369, 1886; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 275, fig. 246, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 639, figs. 406, 407, 1932.

= *Rivularia natans* (Hedwig) Welwitsch, Syn. Nost. Austr. Infer., 17, 1836.

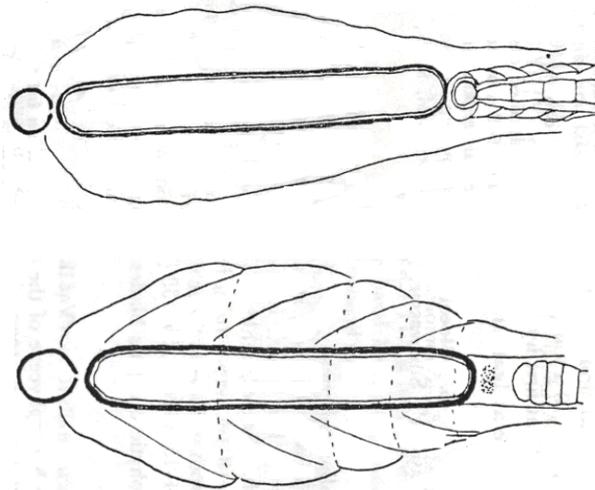
Pl. 118, Figs. 7, 15

Thallus spherical, up to 10 cm broad, soft, bullate, hollow, blackish olive green to brown, filaments loosely arranged; trichome 7–9 μ broad, olivaceous,

attenuated into a long hair; cells at the base barrel-shaped, as long as broad or somewhat shorter, higher up to 4 times as long as broad; heterocysts basal, more or less spherical, 6–12 μ broad; spores cylindrical, straight or bent, without sheath 10–18 μ broad and 40–250 μ long, with sheath up to about 40 μ broad, saccate, transversely constricted, hyaline, or brownish.

Attached to submerged plants, sometimes later free floating in lakes, pools, ponds, rice fields, and rivers.—Igatpuri near Bombay (Beck and Zahlbruchner, 1897, 82); Saharanpur Dist. (Randhawa, 1936a, 406), Benaras (Rao, C. B., 1936, 169), McPherson Lake, Allahabad (Gupta, 1956, 77), Namdur and Polampur in Andhra (Rao, C. B., 1938a, 85), Gopalnagar, in Jessore Dist. (Banerji, 1938, 96) and Hooghly near Calcutta (Biswas, 1942, 198) in Bengal; River Ravi near Lahore, Pakistan (Ghose, 1924, 345); Tanu-ugyi in Shan States in Burma (Ghose 1921, 36). Also free floating in ponds, tanks and straggling portions of rivers at Madras (!), Vandalur (!), Maman-dur and Jog (!).

Both Ghose and Banerji have reported much broader spores (18–24 μ broad and 10–20 μ broad respectively).



G. natans Rabenh. (orig.)
Desikachary, 1959

Gloeotrichia natans según Frémy 1929

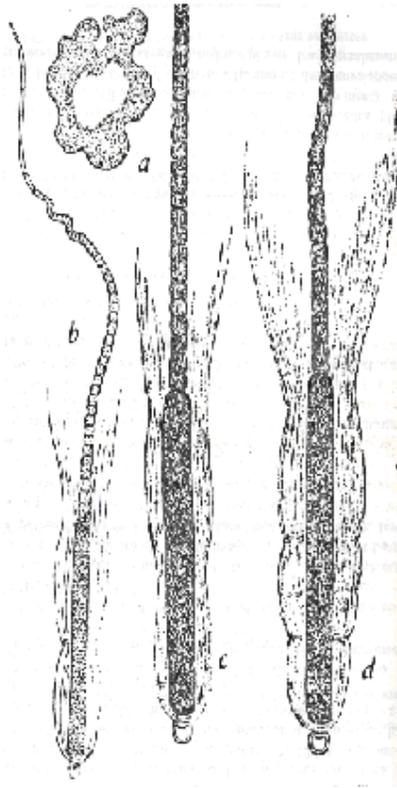
4. *Gloeotrichia natans* Rabenh., Deutschl. Kryptogamenfl., p. 90, 1847 ; Born. et Flah., Révision, II, p. 369, 1886.

Frondes globuleuses, pouvant avoir jusqu'à 10 cm. de large, molles, bulleuses, creuses, d'un vert olivâtre sale ; filaments lâchement agrégés, se séparant facilement par la pression ; trichomes épais de 7-9 μ , olivâtres, terminés en poil épais ; articles inférieurs dolioliformes, aussi longs que larges ; articles supérieurs plus courts ; spores cylindriques, épaisses (sans leur tégument) de 10-18 μ , longues de 40-250 μ ; épispore formée de deux enveloppes, l'extérieure formée par la gaine ondulée-plissée transversalement,

Distr. géogr. : cosmopolite.

Afrique : Algérie (Gauthier-Liévre ?) ; lacs Nyassa et Rukwa (Fülleborn) ; Tanganiika et Victoria-Nyanza (G. S. West) ; Le Cap et Natal (Fritsch).

Afrique équatoriale française : à rechercher.



Gloeotrichia natans Rabenh, d'après des échantillons récoltés en Normandie: a coupe d'un thalle, b filament sporifère, c et d détail des spores.

Frémy 1929

Gloeotrichia natans según Geitler 1930

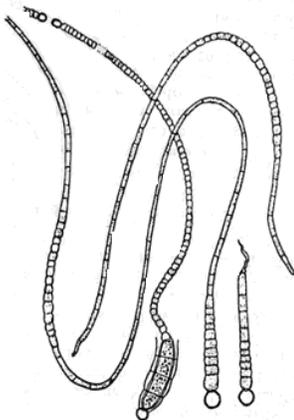
9. *Gloeotrichia natans* Rabenh., Deutschl. Krypt.-Fl., S. 90, 1847.

Zahlreiche Synonyme!

Incl. *Gl. salina* Kütz., Phyc. gen., S. 238, 1843¹).

EXSICC.: RABENH., Alg. exsicc. Nr. 36, 316, 648, 793, 931, 932, 1452, 1837, 2539; WITTR.-NORDST., Alg. exsicc. Nr. 753, 1311.

Lager kugelig, weich, später hohl, zuweilen die Größe eines Menschenkopfes erreichend (?), schmutzig olivengrün bis braun. Fäden ziemlich lose gelagert, durch Druck leicht voneinander zu trennen. Scheiden gelblich, eng, im basalen Teil sackartig erweitert und meist quer eingeschnürt. Trichome in lange Haarspitzen ausgezogen. Zellen 7—9 μ breit, oliven- bis blaugrün, an der Basis der Trichome quadratisch oder etwas kürzer, weiter oben bis 4mal länger als breit, meist mit deutlichem, aus kurzen, tonnenförmigen Zellen bestehendem interkalarem Meristem, in der Jugend manchmal mit Gasvakuolen²). Heterocysten mehr oder weniger kugelig, 6—12 μ breit. Dauerzellen zylindrisch, gerade oder etwas gekrümmt, ohne Scheide 10—18 μ , mit Scheide bis 40 μ breit, 40—250 μ lang, mit farbloser oder brauner Außenschicht. — In stehenden Gewässern, auch in schwach salzigen Gewässern („*Gl. salina*“), anfangs auf Wasserpflanzen fest-sitzend, später freischwimmend; kosmopolitisch. — Fig. 406, 407.



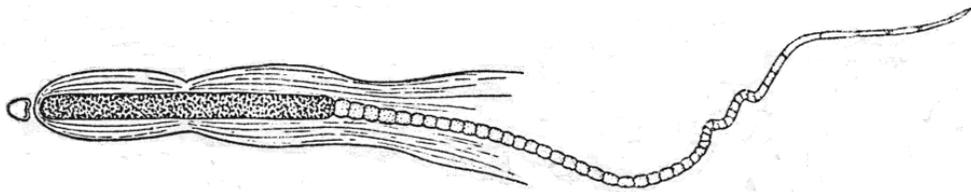
Gloeotrichia natans
Nach Teodoresco aus Tilden
Geitler 1930



Gloeotrichia natans
Nach Frémy

Gloeotrichia natans según Tiffany y Britton 1952

2. *Gloeotrichia natans* (Hedwig) Rabenhorst. Cells (at base of trichomes) 7–9 μ in diameter; heterocysts 6–12 μ in diameter, spherical; akinetes 10–18 \times 40–250 μ ; colonies hard, at first sessile, later free-floating, spherical or nearly so, hollow, composed of loosely associated filaments; sheaths up to 40 μ in diameter, often folded and wrinkled, colorless or brown. Pl. 106, figs. 1171, 1172.



Gloeotrichia natans (Hedwig) Rabenhorst
Tiffany y Britton 1952

Gloeotrichia natans según Starmach 1966

8. *Gloeotrichia natans* (Hedwig) Rabenhorst (rys. 862). Kolonie mniej więcej prawidłowo kuliste, ok. 2 mm średnicy, nierzadko zlewające się w prawie bezkształtną, galaretowatą masę, miękkie, niebieskozielone, brudno oliwkowozielone lub szarobrunatne, z początku pełne, potem puste w środku, niekiedy słabo inkrustowane

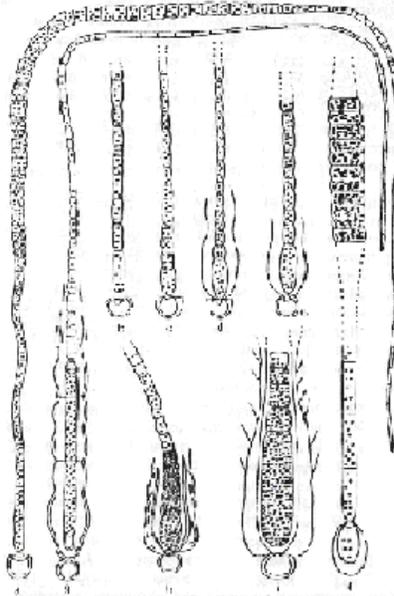
wapieniem. Nici ułożone luźno i przy nacisku lekko odchodzące od siebie. Pochwy koło spor rozszerzone, pofalowane, zwykle w kilku miejscach wcięte, żółte lub brunatne, niekiedy z fioletowym odcieniem, rzadziej bezbarwne, dalej dookoła trychomu zwykle wąskie, często w ogóle nie rozróżnialne. Trychomy przy ściankach poprzecznych wcięte albo nie wcięte, u podstawy 5—13,5 μ szerokie, zakończone cienkim włosem, łatwo się odłamującym. Komórki w dolnej części trychomu krótkie, wydłużają się coraz bardziej idąc ku szczytowi. Heterocysty nasadowe, najczęściej kuliste, a także eliptyczne lub półkuliste. Spory cylindryczne, proste lub nieco zgięte, 40—250 μ długie, 6—18 μ szerokie, z pochwami do 39,6 μ szerokie. Błona zewnętrzna spor bezbarwna, żółtawa lub brunatna.

Występuje pospolicie w wodach stojących, z początku osiadła na roślinach wodnych, potem wolnopływająca.

Kolonie młode, w których się jeszcze nie rozwinęły spory, różnią się znacznie szeregiem cech od kolonii dojrzałych (sporośnych). Te młode kolonie określa się jako stadium *pseudorivularia*. Cechy ich są następujące:

Kolonie regularnie kuliste, do 5 mm średnicy, przeważnie nie zlewające się ze sobą. Pochwy zwykle niewidoczne. Trychomy zwykle nie wcięte przy ściankach poprzecznych, u podstawy (2)—3,5—7—(9) μ szerokie, najczęściej z wyraźną strefą merystyczną w środku, której komórki są (3,5)—4,5—7 μ szerokie, wyraźnie przy ściankach poprzecznych wcięte, (1,5)—2—6—(8) μ długie, niekiedy z wodniczkami gazowymi. Heterocysty nasadowe, najczęściej pojedyncze, duże, kuliste lub eliptyczne, rzadziej cylindryczne.

f. *salina* (Kützing) Starmach



Rys. 862 — *Gloeotrichia natans* (a, b — nici w stadium *pseudorivularia*, c—e — początkowe stadia tworzenia spor, f — podstawa i strefa wzrostowa nici, g — stadium *eugloeotrichia*, h, i — *f. bucharica*) (a—g — według Poljanskiego, h, i — według Kisselewa).

Gloeotrichia natans según Prescott 1962

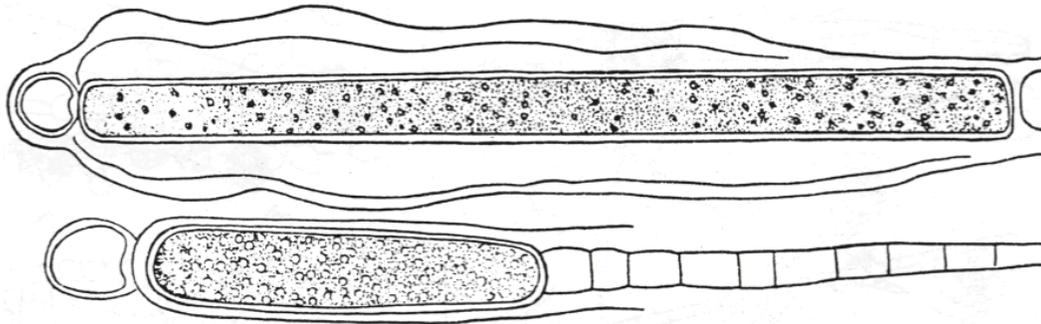
Gloeotrichia natans (Hedwig) Rabenhorst 1847, p. 90

Pl. 134, Figs. 6, 7

A soft, gelatinous, globose or bullate, attached colony, brown or olive-green in color, becoming free-floating and expanded to form irregularly shaped mucilaginous masses at maturity; filaments at first somewhat radiate, becoming irregularly arranged and entangled, very long and tapering from a basal heterocyst; cells barrel-shaped or subglobose below, becoming quadrate or subcylindrical distally, 7–10 μ in diameter; heterocysts globose or ovate, 8–12 μ in diameter; gonidia solitary, adjacent to the heterocyst, 12–18 μ in diameter, up to 250 μ long, with a thick wall and a sheath; basal sheath of the filament covering about a third of the length, lamellated, wrinkled, wide and funnel-shaped above.

This species forms attached colonies as much as 10 cm. across under favorable conditions (quiet hard water and high temperatures). The mucilage is very soft, and the colonies expand and become floating masses by the time gonidia have reached maturity. Inasmuch as the plant mass soon fragments, this species is frequently collected in plankton catches, where it appears as irregular flakes of entangled filaments. Under such circumstances it may be differentiated from old colonies of *Gloeotrichia echinulata* by the form of the sheath, the larger size of the gonidia, and by the greater length of the flagelliform trichome. At maturity the vegetative cells dissociate, leaving the spore and the heterocyst adjoined.

Common in many hard or semi-hard water lakes. Mich., Wis.



Gloeotrichia natans (Hedwig) Rabenhorst
Prescott 1962

CAPITULO 11

HASSALLIA

Clave de especies según Frémy 1929

Diffère de *Tolypothrix* par ses filaments fragiles, et ses trichomes toujours formés d'articles moins longs que larges, le plus souvent toruleux. Plantes ordinairement subaériennes.

Clé analytique des espèces :

- I. Thalle plan ; filaments épais de 10-18 μ 1. *H. byssoides*
- II. Thalle bombé ; filaments épais de 13-14 μ 2. *H. pulvinata*



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

11.1 HASSALLIA BYSSOIDEA

Estado actual de la especie

Hassallia byssoidea Hassall ex Bornet et Flahault 1886

1) Becerra, 2002:<4,6>; 2) Becerra y Tavera, 2003:<3>;

1,2) El Edén, Quintana Roo, MÉXICO;

1,2) humedales; 1,2) perifiton, aerofítica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Hassallia byssoidea según Frémy 1929

1. *Hassallia byssoidea* Hass., Brit. Freshw. Alg., I, p. 233, Pl. 67, fig. 5, 1845 ; Born. et Flah., Révision, III, p. 116, 1887 ; Frémy, Scyton. France, p. 53, Pl. XVII, fig. 46-48, 1927.

Plante formant des couches tomenteuses indéfinies d'un brun noirâtre ou de petites écailles de même couleur ; filaments fragiles pouvant avoir jusqu'à 1 mm. de long, épais de 10-15 (plus rarement -18) μ , irrégulièrement rameux ; rameaux courts, dressés, faisant avec le filament principal un angle assez ouvert ; gaines étroites, plus ou moins épaisses, rarement incolores (à l'état jeune), ordinairement dorées ou brunes, parfois très foncées, très fragiles, très lamelleuses, présentant çà et là des couches divergentes disposées en entonnoirs ; trichomes épais de 9-11 μ , toruleux, olivâtres ; articles 2-3 fois moins longs que larges ; hétérocystes basilaires, rarement intercalaires, solitaires, rarement par 2.

Hab. : bois mort, troncs d'arbres, rochers peu humides, souvent en pleine lumière ; parfois sur la terre humide.

Distr. géogr. : cosmopolite.

Afrique : Tunisie, Sousse (Burolet !) ; Algérie (Montagne !, Debray, Sauvageau) ; Maroc, Fez (Mourret ! loc. ined.) ; Cameroun (Dusén) ; Afrique australe (Printz) ; Madagascar, en plusieurs localités (Perrier de la Bâthie !).

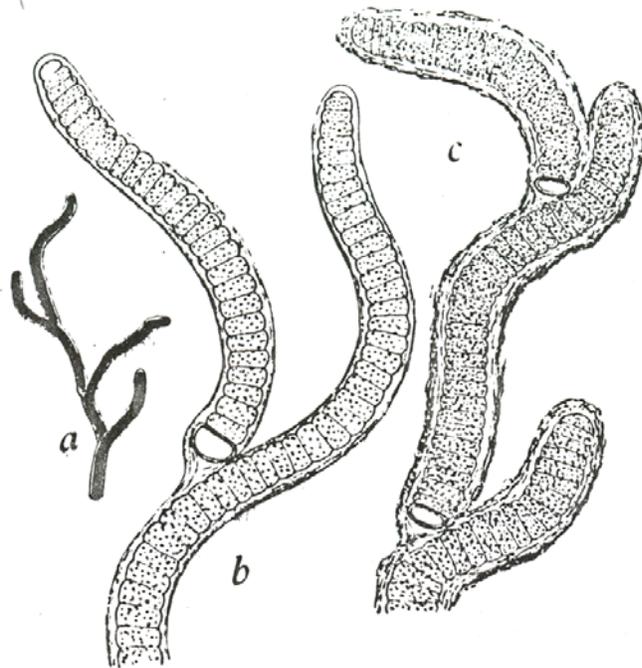


Fig. 255. — *Hassallia byssoidea* Hass. : a. vue d'ensemble ; b. *fa. lignicola* Born. et Flah. ; c. *fa. saricola* Grun. — Gr. : a, $\times 100$; b et c, $\times 500$.

Frémy 1929

Hassallia byssoidea según Geitler 1930

= Tolypotrix byssoidea Geitler 1930

Syn.: Hassallia byssoidea Hass., Brit. Freshw. Alg. 1, S. 233,
Taf. 67, Fig. 5, 1845.

Exsikk.: RABENH., Alg. Eur. Nr. 352.

Lager polsterförmig, braun. Fäden unregelmäßig schein-
verzweigt, bis 1 mm lang, 10—15 μ breit. Äste kurz, gebogen,
ziemlich abstehend. Scheiden dünn, eng, manchmal etwas
runzelig und gestreift, gelb bis braun. Zellen 9—11 μ breit,
tonnenförmig $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ mal so lang wie breit. Heterocysten
einzeln oder zu zweien. Dauerzellen (ein einziges Mal be-
obachtet) meist in Reihen, ellipsoidisch, länger als die vegeta-
tiven Zellen, gelblichgrün. — Auf
feuchten Felsen, Baumstämmen u. dgl.,
kosmopolitisch. — Fig. 470, 471 a.

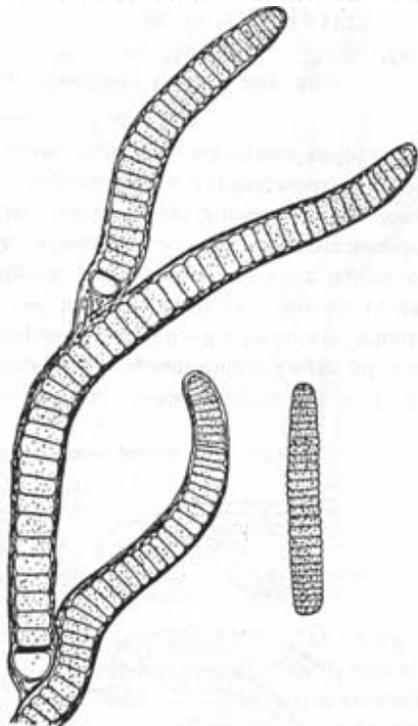


Fig. 470. Tolypotrix byssoidea, rechts ein Hormo-
gonium; 400mal. Nach FRÉMY.

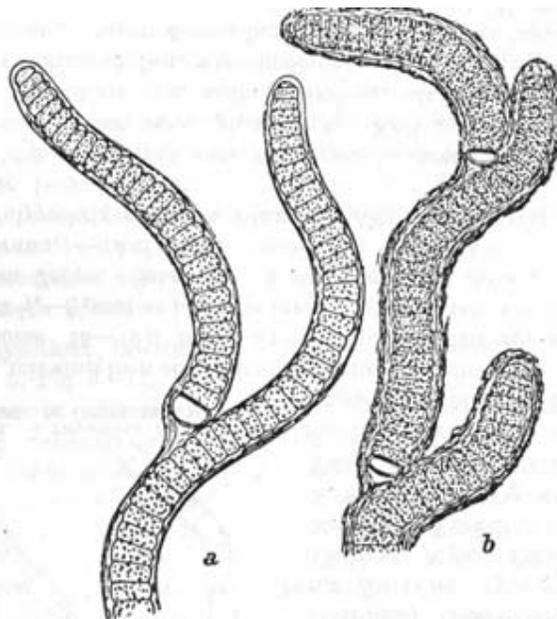


Fig. 471. a Tolypotrix byssoidea, b f. sarcicola; 500mal. Nach FRÉMY.

Geitler 1930

CAPITULO 12

HOMEOTHRIX

Clave de especies según Desikachary 1959

KEY TO THE GENERA	
1. With heterocysts	2
1. Without heterocysts	5
2. Filaments in a spherical or hemispherical thallus	4
2. Filaments free, simple or forming dichotomously branched corymbose thallus	3
3. Trichomes single in a sheath, simple or distinctly false branched, false branches free	<i>Calothrix</i>
3. More than one trichome in a sheath, filaments branched false, branches coalescent.	<i>Dichothrix</i>
4. Spores not known	<i>Rivularia</i>
4. Spores commonly formed, single, large	<i>Gloeotrichia</i>
5. Filaments with a chroococcaceous condition at the base	<i>Leptochaete</i>
5. Filaments without a chroococcaceous condition at the base	<i>Homoeothrix</i>

Clave de especies según Frey 1929

Filaments simples ou pseudorameux, n'ayant pas à leur base de couche hétéromorphe, réunis en thalles plans, crustacés ou gazonnants ; trichomes dépourvus d'hétérocystes ; multiplication par hormogonies.

Clé analytique des espèces :

- I. Filaments épais de 10-15 μ , épars ou réunis en thalle interrompu, non cartilagineux. 1. *H. juliana*
- II. Filaments épais de 5-10 μ , réunis en thalle continu cartilagineux. 2. *H. cartilaginea*



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Clave de especies según Geitler 1930

Bestimmungsschlüssel der Arten

- I. Marin **H. rubra** 1.
- II. Im Süßwasser
 - 1. Fäden nicht oder kaum verzweigt
 - A. Nicht im Gallertlager anderer Algen
 - a) Scheiden im Alter gelbbraun¹⁾ . **H. balearica** 2.
 - b) Scheiden immer farblos
 - a) Fäden 10—15 μ breit **H. juliana** 3.
 - β) Fäden schmaler
 - * Fäden 5—10 μ breit
 - † Basis verdickt, Zellen tonnenförmig **H. cartilaginea** 4.
 - †† Basis nicht verdickt, Zellen zylindrisch **H. africana** 5.
 - ** Fäden 4 μ breit **H. Hansgirgi** 6.
 - *** Fäden 2,5—3 μ breit **H. varians** 7.
 - B. Fäden im Gallertlager anderer Algen **H. endophytica** 8.
 - 2. Fäden reichlich verzweigt
 - A. Trichome 8 μ breit **H. caespitosa** 9.
 - B. Trichome 1,58—2,4 μ breit **H. crustacea** 10.

Clave de especies según Starmach 1966

Klucz do oznaczania gatunków

1. Występują w galaretkach *Batrachospermum* i *Chaetophora* 2.
- 1a. Występują wśród innych glonów lub na powierzchni kamieni w wodzie 4.
- 2 (1). Trychomy 6—9 μ szerokie 1. *H. endophytica*.
- 2a. Trychomy węższe 3.
- 3 (2a). Trychomy 2,3—3,0 μ szerokie; występuje w plechach *Chaetophora* i *Batrachospermum*. 2. *H. gloeophila*.
- 3a. Trychomy 3,3—5,5 μ szerokie; występuje w plechach *Batrachospermum* 3. *H. articulata*.
- 4 (1a). Nici słabiej lub silniej rozgałęzione 5.
- 4a. Nici pojedyncze, nierozgałęzione 12.
- 5 (4). Nici silnie rozgałęzione, 9—18 μ szerokie 4. *H. caespitosa*.
- 5a. Nici skąpo rozgałęzione 6.
- 6 (5a). Nici 7—9,5 μ szerokie 7.
- 6a. Nici 2,5—7,5 μ szerokie 8.
- 7 (6). Nici 8—9,5 μ szerokie, pochwy grube, przy nasadzie rozszerzone 5. *H. Pearsallii*.
- 7a. Nici 7—9 μ szerokie, pochwy cienkie, nierozszerzone u nasady 6. *H. balearica*.
- 8 (6a). Plechy nie inkrustowane wapieniem 9.
- 8a. Plechy inkrustowane wapieniem 11.
- 9 (8). Plechy poduszkowate, nici 2,5—4 μ szerokie, niekiedy złożone z kilku trychomów i wtedy do 14 μ szerokie 7. *H. schizothrichoides*.
- 9a. Nie tworzą plech poduszkowatych, występują epifitycznie lub wolno pomiędzy glonami 10.
- 10 (9a). Nici 3—4 μ szerokie, występują na *Lyngbya maiuscula* i *Calothrix hamata* 8. *H. sinensis*.
- 10a. Nici 4,5—7,5 μ szerokie, rosną wśród plech *Lithoderma* i *Schizothrix* 9. *H. fluviatilis*.
- 11 (8a). Plechy kuliste, malinowofioletowe, 0,3—1 mm średnicy, inkrustowane wapieniem 10. *H. globulus*.
- 11a. Plechy szarozielone lub brunatne 12.
- 12 (11a). Plechy szarozielone lub żółtobrunatne; trychomy u nasady 2,5—3,3 μ szerokie 11. *H. Poljanskii*.
- 12a. Plechy brunatne; trychomy 1,6—2,4 μ szerokie 12. *H. crustacea*.
- 13 (4a). Pochwy zabarwione, ciemnofioletowe 13. *H. fusca*.
- 13a. Pochwy bezbarwne 14.
- 14 (12a). Nici 6—15 μ szerokie 15.
- 14a. Nici 1,9—3 μ szerokie 17.
- 15 (14). Rosną na kamieniach i roślinach wodnych; nici 10—15 μ szerokie 14. *H. juliana*.
- 15a. Rosną na innych glonach 16.
- 16 (15a). Rosną epifitycznie na koloniach *Nostoc verrucosum*; nici 6—9 μ szerokie 15. *H. flagelliformis*.
- 16a. Rosną na cystach *Chlamydomonas nivalis*; nici 12—13 μ szerokie 16. *H. Santoli*.
- 17 (14a). Nici ok. 2 μ szerokie 17. *H. simplex*.
- 17a. Nici 2—3 μ szerokie 18. *H. janthina*.
19. *H. varians*.

12.1 HOMOEOTHRIX JULIANA

Estado actual de la especie

Homoeothrix juliana (Bornet et Flahault) Kirchner f. *tenuis*

1) Cantoral, 1993:<3,6>;

1) Huasteca, San Luis Potosí, MÉXICO;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Homoeothrix juliana según Desikachary 1959

1. *Homoeothrix juliana* (Menegh.) Krichn.

Engler-Prantl. Natürlichen Pflanzenfam, I, 1a, 348, 1898; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 244, fig. 218, 1929; Geitler Kryptogamenflora, 575, fig. 359, 1932.

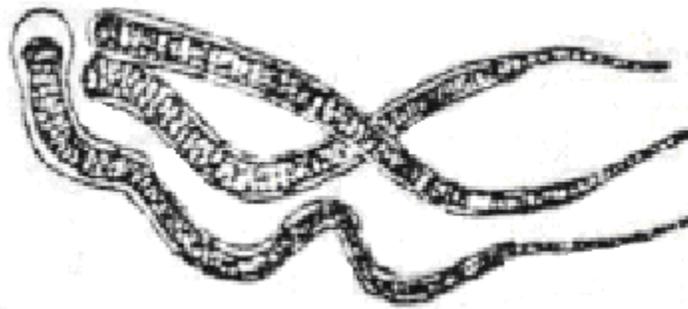
= *Calothrix juliana* (Menegh.) Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 348, 1886.

= *Leibleinia juliana* Kütz., Bot. Zeit., 194, 1847.

Pl. 107, Fig. 7

Filaments single or many together forming a olive coloured thallus, when dried amethyst coloured, erect, rigid, unbranched, 10–15 μ broad, up to 2 mm long, thickened at the base; sheath thin, close to the trichome, colourless, not lamellated; trichomes 9–12.5 μ broad, produced into a long hair and fragile; cells discoid, up to $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ as long as broad; hormogones 4–5 times as long as broad, 30–60 μ long.

On *Naias* etc., Salt lakes, Calcutta (Martens, 1871a, 173; Prain, 1905, 333; Biswas, 1926, 27); in an artificial tank, Perediniya, Ceylon (West and West, 1902, 200).



Homeothrix juliana (Menegh.) Kirchaer (after Frémy)
Desikachary, 1959

Homoeothrix juliana según Frémy 1929

1. *Homoeothrix juliana* (Menegh.) Kirchn., Rivulariaceae, Engl. u. Prantl, Naturl. Pflzfam., 1, 1 a, p. 87, 1898 ; *Calothrix juliana* Born. et Flah., Révision, I, p. 348, 1886.

Filaments épars ou réunis en thalle interrompu, olivâtre (devenant parfois violacé en séchant), assez rapprochés, dressés, simples, raides, pouvant avoir jusqu'à 2 mm. de haut, épais de 10-15 μ , souvent épaissis à la base ; gaines minces, étroites, incolores, non lamelleuses ; trichomes épais de 9-12,5 μ , non rétrécis au niveau des articulations, transformés, à leur extrémité, en poil mince, long et fragile ; articles 3 fois moins longs que larges ; hormogonies longues de 30-60 μ . — (Fig. 218).

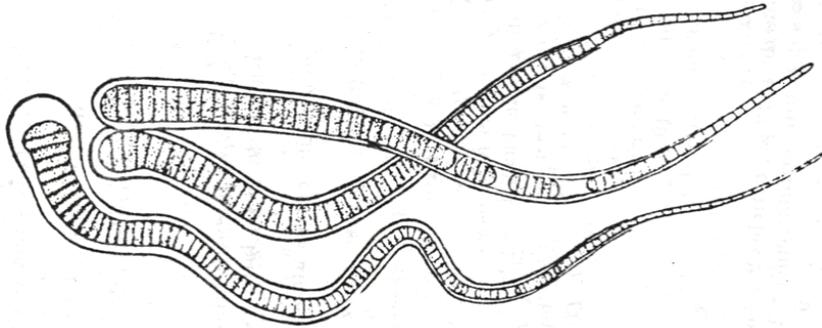
Hab. : eaux douces et eaux thermales, sur les pierres et les plantes.

Distr. geogr. : Europe ; Antilles ; Amérique du Nord ; Indes ; Ceylan. Probablement cosmopolite.

Afrique : Algérie, Ain-Oumach (Sauvageau) ; Nyassa (G. S. West).

GABON : sur des bancs de schistes, au bord de la Ngounyé, au passage de la rivière, sur la route de Doubagni à Mbigou, avec *Chroococcus cohaerens* et *Leptochacte stagnalis* ; 17 juin 1927 (Le Testu !).

— Filaments isolés ou réunis en petites touffes, épais de 14 μ ; trichomes épais de 10 μ ; cellules très courtes.



Homeothrix juliana (Menegn.) Kirchn.
Frémy 1929

Homeothrix juliana según Geitler 1930

3. *Homoeothrix juliana* (Menegh.) Kirchner, in: ENGLER-PRANTL, Nat. Pflanzenfam. I, 1a, S. 348, 1898.

Syn.: *Calothrix juliana* Born. et Flah., Rev. S. 348, 1886.

Exsikk.: WITTR.-NORDST., Alg. exsicc. Nr. 1305.

Fäden einzeln oder zu einem oliven-, getrocknet amethystfarbenen Lager vereinigt, aufrecht, starr, unverzweigt, 10—15 μ breit, bis 2 mm lang, an der Basis oft verdickt. Scheiden dünn, eng, farblos, nicht geschichtet. Trichome 9—12,5 μ breit, in ein langes, zerbrechliches Haar ausgehend. Zellen scheibenförmig, $\frac{1}{2}$ mal so lang als breit. Hormogonien 4—5mal so lang als breit. — An Steinen und Wasserpflanzen in stehenden Gewässern, auch in Thermen; wohl kosmopolitisch. — Fig. 359.

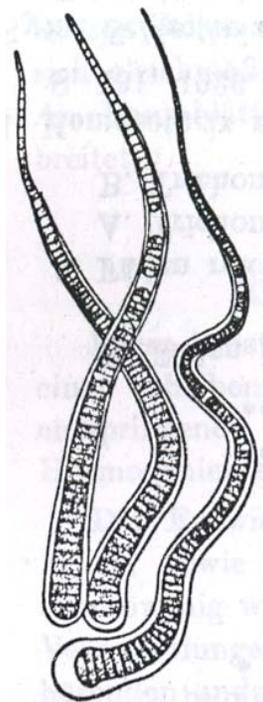
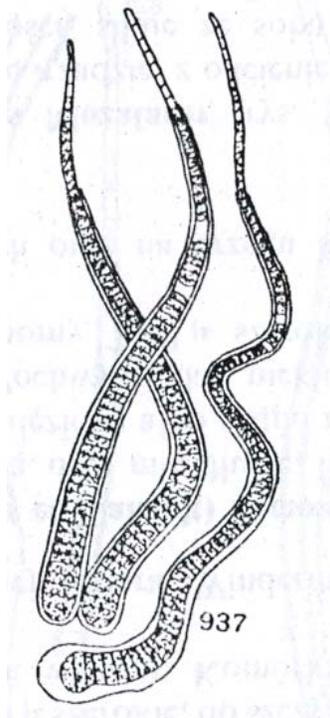


Fig. 359. *Homoeothrix juliana*. Nach FREMY.

Geitler 1930

Homoeothrix juliana según Starmach 1966

14. *Homoeothrix juliana* (Meneghini) Kirchner (rys. 937). Nici wyprostowane, 10—15 μ szerokie, do 2 mm długie, u podstawy często zgrubiałe, nierozgałęzione, występują pojedynczo lub w skupieniach. Pochwy bezbarwne, cienkie, niewarstwowane. Trychomy oliwkowe, na sucho fioletowe, 9—12,5 μ szerokie, zakończone długim włosem. Komórki tarczowate, do 3 razy krótsze od szerokości. Występuje na kamieniach i roślinach w wodach stojących i płynących. Europa.



Homeothrix juliana
Starmach 1966

CAPITULO 13

MICROCHAETE

Clave de especies según Desikachary 1959

KEY TO THE SPECIES

1. Freshwater form	3	
1. Marine form	2	
2. Filaments broader than 12 μ		1. <i>M. aeruginea</i>
2. Filaments narrower		2. <i>M. grisea</i> *
3. Sheath lamellated	8	
3. Sheath not lamellated	4	
4. Constricted at the cross-walls	5	
4. Not constricted at the cross-walls	6	
5. Filaments 16-18 μ broad		3. <i>M. uberrima</i>
5. Filaments 12-12.5 μ broad		4. <i>M. violacea</i>
6. Filaments 19-20 μ broad		5. <i>M. elongata</i>
6. Filaments less broad	7	
7. Filaments 4.5-5 μ broad		6. <i>M. aequalis</i>
7. Filaments 6.8-5 μ broad		7. <i>M. tenera</i> **
8. Filaments 10-16 μ broad		8. <i>M. calothricoides</i>
8. Filaments 12-14 μ broad		9. <i>M. loktakensis</i>

* cf. var. *brevis* Bharadw.

** cf. var. *major* Moebius and forma Bharadw.

Clave de especies según Frémy 1929

Filaments toujours simples ; un seul trichome dans chaque gaine ; multiplication par hormogonies et spores, celles-ci formées, surtout, dans la région basilaire du trichome.

Clé analytique des espèces :

- I. Filaments épais de 6-7 μ , courbés à la base. 1. *M. tenera*
- II. Filaments plus épais, non courbés à la base.
 - 1. Filaments épais de 8-9,5 μ ; hétérocystes tous basilaires ; spores ayant jusqu'à 50 μ de long. 2. *M. investiens*
 - 2. Filaments épais de 12-12,5 μ ; hétérocystes basilaires et intercalaires ; spores ayant jusqu'à 18 μ de long. 3. *M. violacea*



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Clave de especies según Geitler 1930

Bestimmungsschlüssel der Arten¹⁾

- I. Marin.
1. Fäden $12\ \mu$ breit *M. aeruginea* 1.
 2. Fäden schmaler.
 - A. Lager purpurn *M. purpurea* 2.
 - B. Lager anders gefärbt.
 - a) Fäden $7-9\ \mu$ breit *M. vitiensis* 3.
 - b) Fäden $6-7\ \mu$ breit *M. grisea* 4.
 - c) Fäden $4-4,5\ \mu$ breit *M. tapahiensis* 5.
- II. Im Süßwasser.
1. Scheiden einfach.
 - A. Scheiden nicht geschichtet.
 - a) Heterocysten nur basal. *M. Goeppertiana* 6.
 - b) Heterocysten basal und interkalar
 - α) Fäden $6-7\ \mu$ breit *M. tenera* 7.
 - β) Fäden breiter.
 - * Fäden $16-18\ \mu$ breit *M. uberrima* 8.
 - ** Fäden $9-12,5\ \mu$ breit²⁾
 - † Dauerzellen zylindrisch *M. violacea* 9.
 - †† Dauerzellen tonnenförmig
M. catenata 10.
 - *** Fäden $8-9,5\ \mu$ breit *M. investiens* 11.
 - B. Scheiden geschichtet.
 - a) Zellen an den Querwänden nicht granuliert
M. calothrichoides 12.
 - b) Zellen an den Querwänden granuliert
M. robusta 13
 2. Scheiden doppelt *M. diplosiphon* 14

¹⁾ Vgl. auch *Aulosira striata*.

²⁾ Vgl. auch *M. uberrima* f. *minor*.

Clave de especies según Tilden 1910

Genus **MICROCHAETE** Thuret.
Essai Class. Nostocinées. 7. 1875.

Plants small, living in fresh or salt water, aggregated into star-shaped or cushion-shaped tufts; filaments unbranched, erect, attached at the base; sheaths present; trichomes single within the sheath; heterocysts basal and intercalary; gonidia developed from the lower cells.

- I Plants living in fresh water; heterocysts basal and intercalary.
- 1 Filaments 4.4-5.1 mic. in diameter; sheaths colorless, wide
M. tenuissima
 - 2 Filaments 10 mic. in diameter; sheaths simple, thin, close
M. tenera
 - 3 Filaments 16-18 mic. in diameter; sheaths at first thin, later becoming lamellose, colorless
M. robusta
- II Plants living in salt water; heterocysts basal.
- 1 Plant mass densely caespitose; filaments 6-7 mic. in diameter, thickened into a bulb at the base
M. grisea
 - 2 Plant mass loosely caespitose; filaments 7-9 mic. in diameter, flexuous, scarcely thickened at base
M. vitiensis

Clave de especies según Starmach 1966

1. Pochwy pojedyncze, niewarstwowane 2.
- 1a. Pochwy warstwowe 5.
- 2 (1). Heterocysty tylko nasadowe 1. **M. Goepertiana.**
- 2a. Heterocysty nasadowe i interkalarne. 3.
- 3 (2a). Nici 6—7 μ szerokie 2. **M. tenera.**
- 3a. Nici szersze 4.
- 4 (3a). Nici 8—9,5 μ szerokie 3. **M. investiens.**
- 4a. Nici 9—12,5 μ szerokie 4. **M. violacea.**
- 5 (1a). Pochwy o spiralnym przebiegu warstw 5. **M. spiralis.**
- 5a. Pochwy z równoległymi warstwami 6.
- 6 (5a). Komórki z granulacjami na ściankach poprzecznych . . . 6. **M. robusta.**
- 6a. Komórki bez granulacji na ścianach poprzecznych 7.
- 7 (6a). Pochwy szerokie, podwójne 7. **M. diplosiphon.**
- 7a. Pochwy pojedyncze, choć warstwowe 8.
- 8 (7a). Trychomy u nasady 4—5 μ szerokie 8. **M. brunescens.**
- 8a. Trychomy u nasady 6—8 μ szerokie. 9. **M. calothrichoides.**

Clave de especies según Prescott 1962

Key to the Species

1. Trichomes with spirally lamellated sheaths..... *M. spiralis*
1. Trichomes with parallel lamellated sheaths, or sheaths unlamellated..... 2
2. Sheath lamellated, double, with an inner and an outer firm layer..... *M. diplostiphon*
2. Sheath single, thinner than above, either homogeneous or lamellated..... 3
3. Heterocysts at the base of the trichome only..... *M. Goeppertiana*
3. Heterocysts both basal and intercalary..... 4
4. Filaments 16–18 μ wide; sheath lamellate..... *M. robusta*
4. Filaments 12–14 μ wide; sheath not lamellate..... *M. tenera*

13.1 MICROCHAETE UBERRIMA

Estado actual de la especie

Microchaete uberrima N. Carter 1926

1) Tavera y Gonzalez, 1990:<3,6>; 2) Prasad y Srivastava, 1965:<4,6>;

1) Oaxaca, Papaloapan, MÉXICO; 2) Himalaya, INDIA;

1) paredón; 2) aguas termales; 2) bentos;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Microchaete uberrima según Desikachary 1959

3. **Microchaete uberrima** Carter, N.

Freshwater algae from India, Rec. bot. surv. of India, 9: 268, pl. 1, figs. 1-3, 1926; Geitler, Kryptogamenflora, 669, fig. 430, 1932.

= *Frémyella uberrima* (Carter) J. De Toni, Diagnoses Algarum novarum, I, cent. 8: 705, 1939-46.

= *Microchaete uberrima* f. *minor* Carter, *loc. cit.*, pl. 1, fig. 4, 1926.

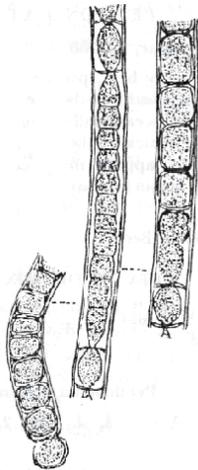
= *Frémyella uberrima* f. *minor* (Carter) J. De Toni, *loc. cit.* 1939-40.

Pl. 104, Figs. 5-7, 10, 13, 16, 18

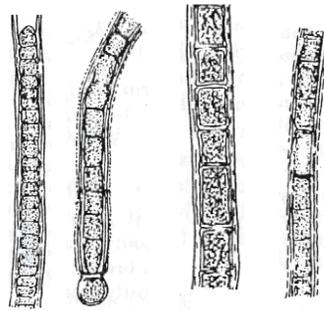
Filaments elongate, up to 5 mm long, absolutely cylindrical, decumbent, at their bases stellately arranged, (9-) 16-18 μ broad; sheath firm, brown; trichome (6.5-) 10-14 μ broad, not attenuated; cells generally subquadrate; heterocysts basal and intercalary, cylindrical spherical and slightly adpressed; spores in long series, olivaceous, quadrate to subcylindrical.

Along with filaments of *Spirogyra* and *Oedogonium* in a ditch at the edge of a rice-field, Sadiya (Carter, *loc. cit.*); epiphytic Mandalay in Burma (Skuja, 1949, 32).

Carter (*loc. cit.*) described a form, f. *minor*, found with the type (Pl. 104, Fig. 8). The form differs in the dimensions of the filament (9-11 μ broad) and trichome (6.5-8 μ broad). Skuja (*loc. cit.*) described an alga which has characters intermediate between the type and the forma *minor*. Filaments 10-14 μ broad; sheath 2-5 μ broad, lamellated, lamellae parallel; cells $\frac{3}{4}$ -2 $\frac{1}{2}$ times as long as broad; heterocysts intercalary ones 8 μ broad and 13-22 μ long; spores many in series quadrate or cylindrical, 9-10 μ broad and 13-25 μ long. The species seems to be highly variable. The diagnosis of the species is amended here to include the form also.



M. uberrina Carter (after Carter)
Desikachary, 1959



M. uberrima Slija (after Skuja)
Desikachary, 1959

Microchaete uberrima según Geitler 1930

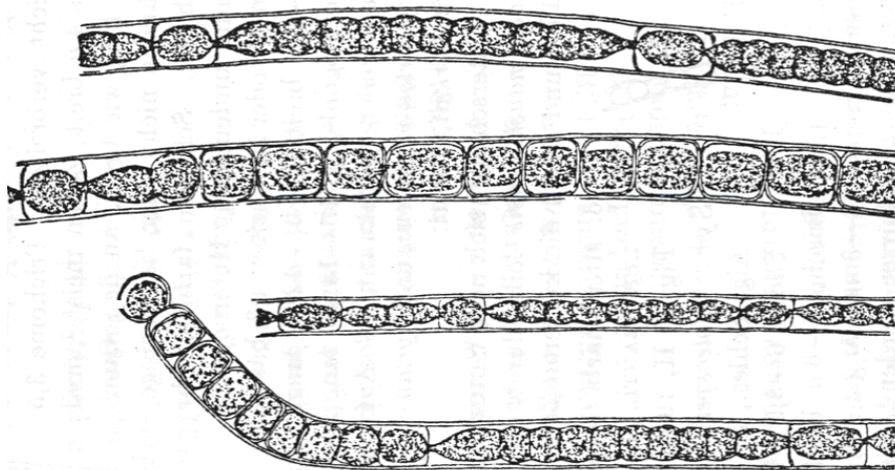
8. *Microchaete uberrima* N. Carter, Rec. Bot. Surv. India, 9, S. 268, Taf. 1, Fig. 1—3, 1926.

Fäden bis 5 mm lang, überall genau gleich breit, an der Basis leicht niederliegend, 16—18 μ breit; Scheiden fest, braun.

Trichome 10—14 μ breit. Heterocysten basal und interkalar; Dauerzellen in Reihen, quadratisch oder fast zylindrisch. — In Reisfeldern, Indien. — Fig. 430.

f. *minor* N. Carter, l. c., Taf. 1, Fig. 4.

Fäden 9—11 μ breit, Trichome 6,5—8 μ breit. — Zusammen mit der typischen Form.

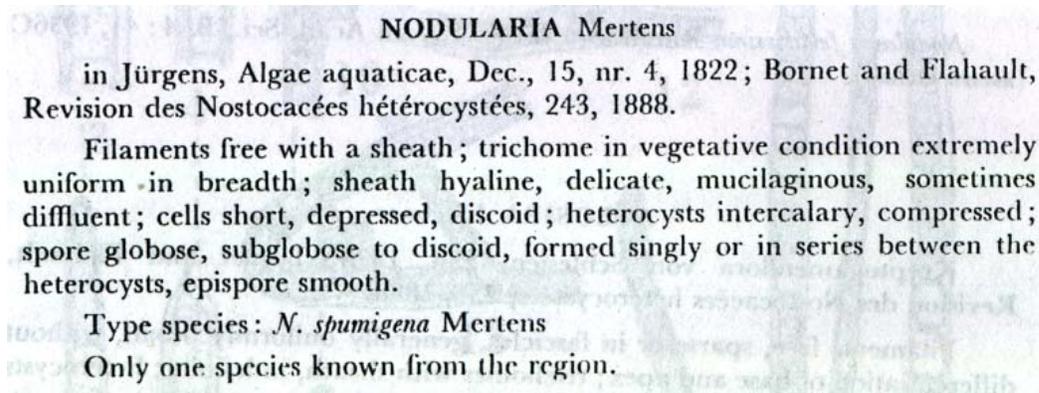


Microchaete uberrima, steriler Faden, Faden mit Dauerzellen, df. Mirror (Protoplasten stark geschrumpft). Nach Carter.
Geitler 1930

CAPITULO 14

NODULARIA

Clave de especies según Desikachary 1959



Clave de especies según. Frémy 1929.

Filaments libres, engainés ; filaments stériles ayant partout à peu près la même épaisseur ; gaines incolores, étroites, ordinairement très minces, muqueuses, parfois évanescences ; articles courts, déprimés, disciformes ; hétérocystes comprimés ; spores globuleuses ou disciformes, sériées, distantes des hétérocystes.

Clé analytique des espèces :

- I. Trichomes épais de 3-4 μ , un peu atténués vers les extrémités. 1. *N. tenuis*
- II. Trichomes épais de 6-7 μ , non atténués vers les extrémités. 2. *N. sphaerocarpa*



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Clave de especies según Geitler 1930

Bestimmungsschlüssel der Arten

- I. Fäden schmaler als 8μ
 - 1. Heterocysten scheibenförmig
 - A. Fäden $4-6\mu$, Dauerzellen $6-8\mu$ breit
N. Harveyana 1.
 - B. Fäden $6-7\mu$, Dauerzellen $7-10\mu$ breit
N. Harveyana var. sphaerocarpa 1.
 - 2. Heterocysten quadratisch **N. quadrata 2.**
- II. Fäden 8μ breit oder breiter
 - 1. Dauerzellen mit einem meniskusförmigen Anhängsel an den Polen **N. armorica 3.**
 - 2. Dauerzellen ohne dieses Anhängsel
 - A. Fäden $8-12\mu$ breit **N. spumigena 4.**
 - B. Fäden $12-16\mu$ breit . . . **N. spumigena var. litorea 4.**
 - C. Fäden $12-18\mu$ breit . . . **N. spumigena var. maior 4.**

Clave de especies según Tiffany y Britton 1952

KEY TO THE SPECIES	
1. Filaments 6-7 μ broad; akinetes 7-10 μ broad.....	1. <i>N. harveyana</i> var. sphaerocarpa
1. Filaments 8-12 μ broad; akinetes 11-12 μ broad.....	2. <i>N. spumigena</i>

Clave de especies según Starmach 1966

<i>Klucz do oznaczania gatunków</i>	
1. Szerokość nici 8—12 μ , niekiedy do 23 μ	1. <i>N. spumigena</i> .
1a. Szerokość nici 4—7 μ , niekiedy do 8,2 μ	2. <i>N. Harveyana</i> .

Clave de especies según Prescott 1962

Key to the Species	
Filaments 4-6 μ in diameter; gonidia 6-8 μ in diameter.....	<i>N. Harveyana</i>
Filaments 8-12-(18) μ in diameter; gonidia 12 μ in diameter.....	<i>N. spumigena</i>

14.1 NODULARIA SPUMIGENA

Estado actual de la especie

Nodularia spumigena Mertens ex Bornet & Flahault 1886

1) Cameron, 1964:<3>; 2) Hernandez-Becerril y Tapia, 1987:<2,6>; 3) Akiyama, 1965; 4) Sheath y Cole, 1992:<3,6>; 5) Guarrera et al., 1968:<4>; 6) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 7) Werner y Rosa, 1992:<4,6>; 8) Guarrera et al., 1972:<3,6>; 9) Whitford, 1943:<3>; 10) Palmer, 1942:<4>; 11) Borge, 1936:<5>; 12) Margain, 1981:<4,6>; 13) Margain, 1989:<3,6>; 14) Hortobagyi, 1959c:<7>; 15) Komárek y Komárková, 2002:<4,6>; 16) Whitton y Potts, 1979; 17) Huber y Hamel, 1985a; 18) Acosta y Ponce, 1979:<4,6>; 19) Acleto et al., 1978:<3>; 20) Komárek et al., 1996:<3>; 21) Tavera y Komárek, 1996:<3>; 22) Oliva et al., 2001:<3>; 23) Alvarado, 2003:<3>; 24) Huber y Hamel, 1985b; 25) Cassie, 1974:<3>; 26) Montejano et al., 2005:<3>;

1) Arizona; 9) North Carolina; 10) Indiana, EU; 2) Morelos; 12,13) Tlaxcala, Edo. de México; 21,22) Alchichica; 15) Puebla; 23) Zirahuén, Michoacán; 20,26) MÉXICO; 3) JAPON; 4) Norteamérica; 5,8) Buenos Aires; 6) Puna de Atacama, Malvinas, ARGENTINA; 7) Rio Grande do Sul, BRASIL; 11) SUECIA; 14) HUNGRÍA; EUROPA, INDIA; 16) Aldabra; 17) AUSTRALIA; 18) Lago Titicaca; 19) Puno, Lima, Ancash, La Libertad, PERÚ; 25) NUEVA ZELANDA;

1) suelos zonas áridas; 2,5,14,18,23,25) lagos; 3) suelo; 4) corrientes en varios biomas; 7,10) pantano; 8) lagunas; 12,13) charcos; 15,21,22) lagos Maar volcánicos; 17) estuarios; 1,3) edáfica; 2,5,7,8,12,15,17,18,20,21,22) planctónica; 4) macroalgas; 10,23,25) bentónica; 16) sublitoral;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Nodularia spumigena según Desikachary 1959

Nodularia spumigena Mertens ex Born. et Flah.

in Jürgens, Alg. Dec., 15, nr. 4, 1822; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 245, 1888; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 443, 1907; Geitler, Kryptogamenflora, 866, fig. 554b, c, 1932; Frémy, Cyano. cotes d'Eur., 181, pl. 60, fig. 4, 1933.

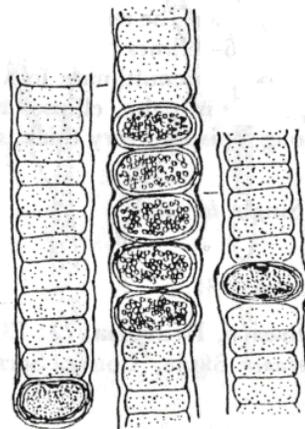
Pl. 80, Figs. 13, 14

Filaments single, free-swimming or mostly forming mucilaginous thallus, straight, bent or spirally coiled, 8–12 μ broad; sheath thin or thick, colourless;

cells short, discoid, $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{4}$ as long as broad; heterocysts somewhat broader than the vegetative cells; spores in series, seldom one to a few subspherical, 12 μ broad, and 8–9 μ long, epispore yellowish brown.

Among other algae in standing waters or drains. — Benaras (Bharadwaja, 1935, 102), Saharanpur and Buddha Nala, Ludhiana (Randhawa, 1936a, 406; 1936, 37/42).

The Benaras alga has occasionally terminal heterocysts and the spores are smaller.



Nodularia spumigena Marteus (after Ghose).
Desikachary, 1959

Nodularia spumigena según Geitler 1930

4. *Nodularia spumigena* Mertens, in JÜRGENS, Alg. Dec. XV, Nr. 4, 1822.

Exsikk.: Phyc. univ., Nr. 142; WITTR.-NORDST., Alg. exsicc., Nr. 198, 1343.

Fäden einzeln, freischwimmend oder meistens zu einem schleimigen Lager vereinigt, fast gerade, gebogen oder schraubig gedreht, 8—12 μ breit. Scheiden dünn oder dick, farblos, weich. Zellen scheibenförmig, $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ mal länger als breit. Heterocysten etwas breiter als die vegetativen Zellen. Dauerzellen in Reihen, seltener zu 1 bis wenigen, fast kugelig, 12 μ breit, 8—9 μ lang, mit brauner Wand. — In stehendem Wasser festsitzend oder freischwimmend, auch in salzhaltigem Wasser, oft Wasserblüten bildend; kosmopolitisch.

Nodularia spumigena según Tilden 1910

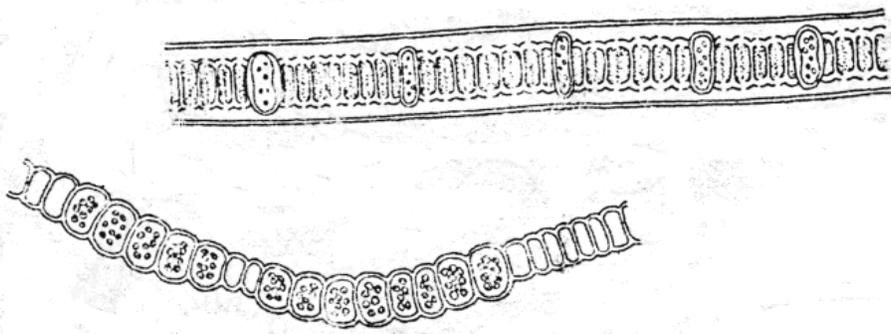
345. *Nodularia spumigena* Mertens in Jürgens. Algae Aquaticae. Dec. XV. no. 4. 1822. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 7: 245. 1888. De Toni. Syll. Algar. 5: 433. 1907.

Filaments entangled in a mucous mass, or scattered, sometimes floating free, somewhat straight or curled; sheaths sometimes thin, or in other cases quite thick; cells very short, disc-shaped, three or four times shorter than the diameter; heterocysts a little larger than the cells;

gonidia not contiguous to the heterocysts, often numerous, yellowish brown.

Nodularia spumigena según Tiffany y Britton 1952

2. *Nodularia spumigena* Mertens. Cells $8-12 \times 3-4 \mu$, disciform; heterocysts scarcely larger than vegetative cells; akinetes $12-15 \times 6-10 \mu$, spherical, solitary, few or many in series, brown; filaments $8-18 \mu$ in diameter, solitary, free-floating or mostly in a mucous mass, straight or curled. Pl. 99, fig. 1139.

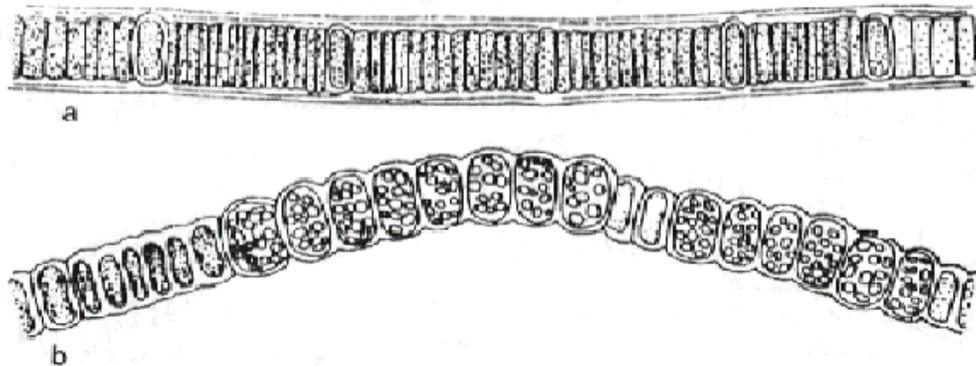


Nodularia spumigena Mertens
Tiffany y Britton 1952

Nodularia spumigena según Starmach 1966

1. *Nodularia spumigena* Mertens (rys. 797). Nici pojedyncze albo zebrane w galaretowate plechy, proste, powyginane lub spiralnie zwinięte, 8—12 μ szerokie. Pochwy miękkie, bezbarwne, cienkie lub różnie grube. Trychomy do 9,6 μ szerokie, złożone z tarczowatych komórek, 3—4 razy krótszych od szerokości. Heterocysty nieco szersze od komórek wegetatywnych. Spory 6—10,8 μ długie, ok. 12 μ szerokie, ścięte albo prawie kuliste, z gładkimi brunatnymi błonami, ułożone w łańcuszkach albo rzadziej pojedynczo.

Występuje w wodach słodkich i słonych, pospolicie.



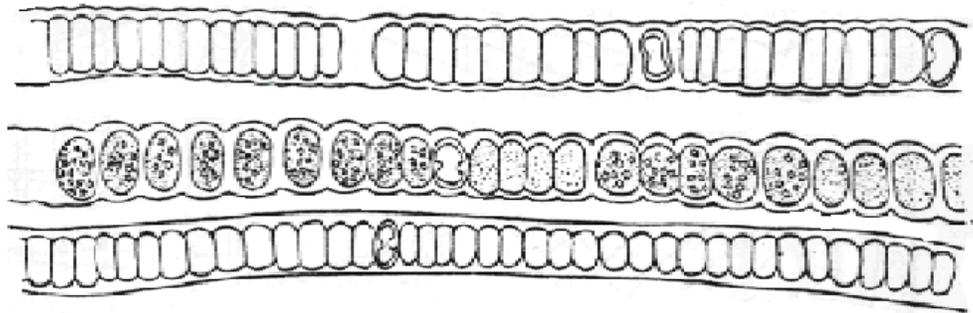
Nodularia spumigena (a, b ----f litorea, według Bornet et Flahault)
Starmach 1966

Nodularia spumigena según Prescott 1962

Nodularia spumigena Mertens in Jürgens 1822, Dec. 15, No. 4
Pl. 122, Figs. 3-5

Filaments usually entangled and clustered in a loose, gelatinous mass; sometimes solitary; 8-12 μ in diameter. Cells disc-shaped, very much compressed; constricted at the cross walls; 6-7.8-(10) μ in diameter, 5.6 μ long. Conidia intercalary but not necessarily near the heterocysts; 12 μ in diameter, 8-9 μ long.

Uncommon; found among algae in lakes of especially hard water; also adhering to the culms of rushes submerged in shallow water. Wis.



Nodularia spumigena Mertens
Prescott 1962

Nodularia spumigena según Komarek y Komarkova 2002

Nodularia cf. *spumigena* Mert. ex Born. et Flah. 1886 (Fig. 22)

We found two *Nodularia* populations in plankton in two volcanic lakes of Maar-type situated close to each other in Puebla state, central Mexico (Alchichica, Atexcac), where they periodically form slight but remarkable water-blooms. Both lakes are small, deep and characterized by a high pH 9.2–10.7, temperature of 16–22 °C at the surface, a high conductivity (over 300 μ S) and usually an increased salinity (10–12%). The samples were collected repeatedly on 23 April 1993 and 18 June 1993, and this species was always present at these localities (Vilaclara et al. 1993). The ecology of both these lakes was described in detail also by Tavera & Komárek (1996).

The genus *Nodularia* consists of two groups of species, benthic without aerotopes and planktic with aerotopes. The Mexican planktic populations mainly correspond in their dimensions and cell and heterocyte morphology to the species *N. spumigena* with few exceptions: they lacked coiled trichomes contrary to the descriptions in Huber-Pestalozzi (1938) and Komárek et al. (1993); they are extremely straight and “stiff” and only if they disintegrate (usu-

ally at heterocytes), are their segments likely to join at an angle. Other differences are the very fine sheaths and strong constrictions at cross-walls. The populations from both lakes were morphologically very uniform and identical. Morphologically similar material was collected by DeLeón et al. (1996) from a coastal brackish lagoon in Uruguay (see also Pérez et al. 1997), but with very long filaments. The heterogeneity and taxonomic identity of the various planktic *Nodularia* populations require further study using more precise methods.

Description: Trichomes straight or very slightly arcuated, distinctly constricted at cross walls, with regularly spaced heterocytes. Sheaths very fine, thin, colourless, sometimes quite indistinct, not overlapping the trichomes, 11.4–12.2 μ m wide. Cells short barrel-shaped, always distinctly shorter than wide, 2.0–4.8 μ m long, with fine granular, yellow-green content; aerotopes are not delimited, indistinct, but always present. Heterocytes short (always shorter than wide), hyaline, as wide as or (usually) slightly wider than the vegetative cells, 5.2–7.0 \times 12.0–13.0 μ m. Akinetes were never found in Mexican populations.

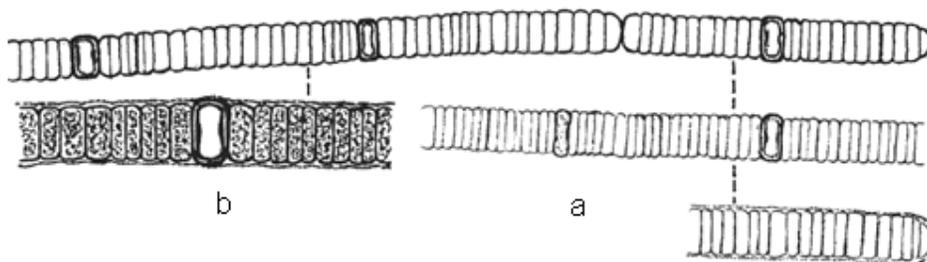


Fig. 22. – *Nodularia* cf. *spumigena*: a – parts of straight trichomes with heterocytes; b – detail of vegetative cells with small aerotopes and detail of a heterocyte.

CAPITULO 15

NOSTOC

Clave de especies según Desikachary 1959

KEY TO THE SPECIES

1. Thallus attached, maculiform, filaments contorted 1. *N. maculiforme*
1. Thallus not maculiform 2
 2. Thallus without a firm outer layer, more or less soft and formless 3
 2. Thallus with a firm layer 15
3. Trichomes very densely coiled, hardly seen 2.4–4.4 μ broad 2. *N. punctiforme*
3. Trichomes less densely coiled, mostly clearly visible 4
 4. Thallus microscopically small 5
 4. Thallus macroscopic 6
5. Trichomes 2.5–3 μ broad, relatively thickly arranged 3. *N. entophyllum*
5. Trichomes 3.3–5 μ broad, loosely arranged 4. *N. paludosum*
 6. Aquatic 7
 6. Subaerial 11
7. Trichomes densely arranged, coiled 5. *N. linckia*
7. Trichomes not densely arranged 8
 8. Spores spherical 6. *N. piscinale*
 8. Spores longer than broad 9
9. Cells cylindrical 10
9. Cells little longer than broad 7. *N. rivulare*
 10. Heterocysts 7–8 μ broad, spores 6–7 \times 10–12 μ 8. *N. spongiaeforme*
 10. Heterocysts 6 μ broad, spores 6 \times 8–10 μ 9. *N. carneum*
11. Cells cylindrical 10. *N. ellipsosporum*
11. Cells barrel-shaped, shorter or a little longer than broad 12
 12. Trichomes 2.2–3 μ broad 13
 12. Trichomes 3.5–5 μ broad 14



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Clave de especies según Frémy 1929

Clé analytique des espèces :

- I. Trichomes très étroitement serrés et entremêlés, presque indiscernables, épais de 3-4 μ ; plantes simulant des *Aphanocapsa*. 1. *N. punctiforme*
- II. Trichomes ne présentant pas cette disposition, facilement discernables.
 - A. Thalle adulte très petit, à peine visible à l'œil nu; trichomes épais de 3-3,5 μ ; spores oblongues, mesurant 4-5 \times 6-8 μ . 2. *N. paludosum*
 - B. Thalle plus gros, facilement visible à l'œil nu.
 1. Thalle non divisé en lobes rayonnants.
 - a. Thalle adulte irrégulièrement étalé.
 - α. Plantes aquatiques.
 - γ. Spores sphériques, mesurant 6-7 \times 7-10 μ .
 - §. Trichomes à flexuosités brusques et nombreuses; thalle devenant souvent violacé. 3. *N. Linckia*
 - §§. Trichomes ne présentant pas cette disposition; thalle érigé ou un peu brunâtre. 4. *N. piscinale*
 - δ. Spores oblongues; trichomes épais de 3,5-4,2 μ .
 - §. Thalle rougeâtre, rarement érigé; articles tous oblongs-cylindriques; spores mesurant 6 \times 8-10 μ , à épispore toujours incolore. 5. *N. carneum*
 - §§. Thalle non rougeâtre, parfois violacé.
 - ♀. Articles tous de même forme, sphériques-oblongs, épais de 4-4,2 μ ; spores mesurant 6-8 \times 7-10 μ , contiguës, à épispore hyaline ou brunâtre. 6. *N. rivulare*
 - ♀♀. Articles de 2 formes, épais de 4 μ , les uns courts, dolioformes ou sphériques-déprimés, les autres cylindriques ayant jusqu'à 7 μ de long; spores mesurant 6-7 \times 10-12 μ , distantes, à épispore hyaline ou jaunâtre. 7. *N. spongiaciforme*
 - β. Plantes ordinairement aériennes, accidentellement submergées.
 - γ. Thalle fixé.
 - §. Articles cylindriques, épais de 3,5-4 μ .
 - ♀. Thalle très petit (large de 1,5 mm.); spores inconnues. 8. *N. paradoxum*
 - ♀♀. Thalle assez grand; spores oblongues, mesurant 6-8 \times 14-19 μ , à épispore lisse. 9. *N. ellipsosporum*
 - §§. Articles ovales, sphériques ou sphériques-comprimés.
 - ♀. Trichomes épais de 3-4 μ ; spores oblongues mesurant 4-8 \times 8-12 μ 10. *N. muscorum*
 - ♀♀. Trichomes épais de 2,2-3 μ ; spores oblongues mesurant 4 \times 6 μ 11. *N. humifusum*
 - δ. Thalle libre.
 - §. Trichomes épais de 4,5-6 μ 12. *N. commune*
 - §§. Trichomes épais de 2,5 μ 13. *N. repandum*
 - b. Thalle adulte globuleux, vésiculeux, disciforme ou linguiforme, parfois laciné à l'état vieux.
 - α. Thalle libre, globuleux ou subglobuleux.
 - γ. Plantes ordinairement aériennes.
 - §. Trichomes épais de 5 μ au plus.
 - ♀. Trichomes épais de 4,5 μ , densément enchevêtrés. 14. *N. sphaericum*
 - ♀♀. Trichomes épais de 2,5-3 μ 15. *N. minutum*

- §§. Trichomes épais de 5 μ au moins.
- ♀. Trichomes épais de 8-9 μ ; spores sphériques. 16. *N. macrosporum*
- ♀ ♀. Trichomes épais de 5-8 μ , lâchement enchevêtrés ; spores ovales. 17. *N. microscopicum*
-)). Plantes aquatiques ; thalle coriace ; trichomes périphériques rayonnants, épais de 4-5 μ .
- §. Cellules dolioliformes ; hétérocystes subsphériques. 18. *N. pruniforme*
- §§. Cellules sphériques ; hétérocystes sphériques. 19. *N. elgouense*
- β. Thalle fixé, globuleux, vésiculeux, disciforme ou linguiforme.
- §. Trichomes non rayonnants, épais de 3-3,5 μ , à peine rétrécis au niveau des articulations ; articles courts. 20. *N. verrucosum*
- §§. Trichomes rayonnants, épais de 4-4,5 μ , nettement rétrécis au niveau des articulations ; articles presque aussi longs que larges. 21. *N. parmelioides*
2. Thalle divisé en lobes rayonnants, fixé ; trichomes épais de 5,5-6,5 μ ; articles sphériques. 22. *N. Letestui*

Clave de especies según Geitler 1930

Bestimmungsschlüssel der Arten

I. Freilebend (oder zufällig in abgestorbenen Pflanzenteilen)

1. Lager ohne feste Außenschicht, ± weich und formlos

A. Trichome sehr dicht verschlungen, kaum erkennbar,
2,4—4,4 μ breit N. punctiforme 1.

B. Trichome weniger dicht verschlungen, meist gut er-
kennbar

a) Lager mikroskopisch klein

a) Trichome relativ dicht gelagert, 2,5—3 μ breit
N. entophytum 2.

β) Trichome lockerer, 3,3—5 μ breit
N. paludosum 3.

b) Lager makroskopisch sichtbar

a) Lager scheibenförmig, auf Wasserpflanzen fest-
sitzend N. cuticulare 4.

β) Lager kugelig oder formlos, evtl. gelappt

† Wasserbewohner

* Trichome dicht verflochten, stark ge-
krümmt N. Linckia 5.

** Trichome lockerer

! Dauerzellen kugelig. N. piscinale 6.

!! Dauerzellen länglich

§ Alle oder die meisten Zellen deut-
lich länglich (zylindrisch)

+ Heterocysten 6 μ breit, Dauer-
zellen 6 \times 8—10 μ N. carneum 7.

++ Heterocysten 7—8 μ breit,
Dauerzellen 6—7 \times 10—12 μ

N. spongiaeforme 8.

§§ Zellen nicht oder wenig länger als
breit N. rivulare 9.

†† Aërophyten

* Zellen zylindrisch

- I Dauerzellen mit rauher Membran
N. gelatinosum 10.
- II Dauerzellen mit glatter Membran
N. elliposporum 11.
- ** Zellen tonnenförmig, kürzer oder wenig länger als breit
 - I Trichome 2,2—3 μ breit
 - § Dauerzellen länglich
N. humifusum 12.
 - §§ Dauerzellen annähernd kugelig
N. calcicola 13.
 - II Trichome 3,5—5 μ breit
 - § Trichome im Lager aufrecht-parallel; Dauerzellen 6 \times 8 μ groß
N. passerianum 14.
 - §§ Trichome regellos gelagert
 - + Membran der Dauerzellen glatt; Dauerzellen 4—8 \times 8—12 μ groß N. muscorum 15.
 - ++ Membran der Dauerzellen rauh, Dauerzellen 5—7 \times 6—10 μ groß . . . N. halophilum 16.

2. Lager mit fester Außenschicht

A. Aërophyten

a) Lager netzförmig durchbrochen; Trichome 4 μ breit¹⁾ N. foliaceum 17.

b) Lager solid

a) Scheiden wenigstens an der Peripherie des Lagers deutlich, gelb bis braun

† Lager mehrere Zentimeter groß, flach ausgebreitet, faltig-häutig²⁾ . N. commune 18.

†† Lager klein, 1 mm oder höchstens 1 cm groß, \pm kugelig

* Trichome 8—9 μ breit

N. macrosporum 19.

** Trichome 5—8 μ breit

N. microscopicum 20.

¹⁾ Vgl. auch *N. commune*.

²⁾ Wenn das Lager fadenförmig ist, vgl. *N. commune* var. *flagelliforme*.

β) Scheiden undeutlich oder fehlend (d. h. zerfließend)

† Trichome 6—8 μ breit . . N. insulare 21.

†† Trichome schmaler

* Trichome 4—7 μ breit

! Dauerzellen kugelig; vegetative Zellen an den Enden der Trichome bis 2,5 μ verschmälert . . . N. sphaeroides 22.

!! Dauerzellen ellipsoidisch, Zellen durchwegs 4—5 μ breit

N. sphaericum 23.

** Trichome schmaler als 4 μ

! Trichome 3—4 μ breit N. Borneti 24.

!! Trichome 2,5—3 μ breit

§ Zellen nicht oder kaum länger als breit, Lager sehr klein

N. minutum 25.

§§ Zellen bis 1 $\frac{1}{2}$ mal länger als breit, Lager groß . . N. repandum 26.

!!! Trichome 1—1,2 μ breit

N. minutissimum 27.

B. Wasserbewohner

a) Lager in radiäre Lappen zerteilt¹⁾ N. Letestui 28.

b) Lager anders

a) Trichome nicht (oder undeutlich) radiär verlaufend

† Lager hautartig oder eine runde Scheibe

* Zellen 2,5—3 μ breit N. antarcticum 29.

** Zellen 3—4 μ breit

! Fäden dicht verflochten

N. Longstaffi 30.

!! Fäden locker verflochten

N. disciforme 31.

†† Lager nicht hautartig, \pm kugelig oder höckerig

* Lager höckerig . . . N. verrucosum 32.

** Lageroberfläche glatt

¹⁾ Vgl. auch *N. Wichmannii* (38).

- ! Zellen mit Gasvakuolen
 - § Zellen 4—7 μ breit
N. Kihlmani 33.
 - §§ Zellen 5—7,5 μ breit
N. planctonicum 34.
- !! Zellen ohne Gasvakuolen
 - § Zellen 3—4 μ breit
N. fuscescens 35.
 - §§ Zellen 4—5 μ breit
N. sphaericum 23.
 - §§§ Zellen 5—7 μ breit
N. coeruleum 36.
- β) Trichome radiär verlaufend
 - † Lager festsitzend
 - * Lager nur an einer kleinen Stelle angeheftet N. parmelioides[†] 37.
 - ** Lager mit der ganzen Fläche festgeheftet
N. Wichmannii 38.
 - †† Lager freischwimmend
 - * Heterocysten 4,5—6 μ breit
N. elgonense 39.
 - ** Heterocysten 6—7,5 μ breit
N. pruniforme 40.
 - *** Heterocysten 8—15 μ breit
N. Zetterstedtii 41.

Clave de especies según Tiffany y Britton 1952

KEY TO THE SPECIES	
1. Akinetes 7-12 μ long.	2
1. Akinetes 11-19 μ long.	1. <i>N. ellipsosporum</i>
2. Cells 3-4 μ broad.	3
2. Cells 4-6 μ broad.	2. <i>N. pruniforme</i>
3. Generally terrestrial.	3. <i>N. muscorum</i>
3. Generally aquatic.	4
4. Akinetes always colorless.	4. <i>N. carneum</i>
4. Akinetes yellowish or dark-colored.	5
5. Plant mass with a firm outer layer; akinetes 5 \times 7 μ	5. <i>N. verrucosum</i>
5. Plant mass soft and fragile; akinetes 6-7 \times 10-12 μ	6. <i>N. spongiaeforme</i>

Clave de especies según Tilden 1910

Genus **NOSTOC** Vaucher. Hist. Conferves. 203. 1803.

Plant mass or colony at first globose or oblong, afterwards assuming various forms (globose, foliose, filiform, bullose) in the different species, solid or hollow, mucous, gelatinous or leathery, made up of tangled trichomes and their more or less dissolved sheaths; filaments flexuous, curved, entangled, coalesced; sheaths sometimes distinct, sometimes invisible; trichomes often torulose; cells depressed spherical, barrel-shaped or cylindrical; heterocysts intercalary and (in younger plants) terminal; gonidia spherical or oblong, developed centrifugally in series between the heterocysts.

- I Plants living in fresh water; forming minute, disc-shaped specks or patches on aquatic plants; plant mass growing at the periphery; filaments closely contorted. **N. cuticulare**
- II Plants living in fresh water, microscopic, granular, aggregated, having the appearance of *Aphanocapsa*; filaments very closely entangled; trichomes scarcely distinct. **N. punctiforme**
- III Plants living in fresh water, very minute; trichomes 2-3.5 mic. in diameter, distinct.
 - 1 Plant mass very minute, punctiform; filaments loosely flexuous; trichomes 3-3.5 mic. in diameter; gonidia about 4 mic. in diameter, 6-8 mic. in length, oblong. **N. paludosum**

- 2 Plant mass small, adherent, somewhat globose; orange or green; trichomes 2-2.5 mic. in diameter, very short, strongly curved
N. aureum
- 3 Plant mass small, gelatinous, membranaceous, soft, green, blue-green or brownish; trichomes 3-4 mic. in diameter, flexuously curved, somewhat densely entangled
N. comminutum
- IV Plants living in fresh water; plant mass large, gelatinous, fragile, at first spherical, afterwards becoming torn and irregularly expanded.
- 1 Filaments numerous, abruptly contorted, entangled; trichomes 3.5-4 mic. in diameter; gonidia 6-7 mic. in diameter, 7-8 mic. in length
N. linckia
- 2 Filaments flexuous, loosely entangled
- (1) Gonidia 6-7 mic. in diameter, spherical; wall of gonidium smooth; trichomes 4 mic. in diameter
N. piscinale
- (2) Gonidia oblong; wall of gonidium smooth
- A Trichomes 4-4.2 mic. in diameter; gonidia 6-8 mic. in diameter, 7-10 mic. in length, contiguous; wall of gonidium becoming brownish or colorless
N. rivulare
- B Trichomes 3.5-4 mic. in diameter; gonidia 6 mic. in diameter, 8-10 mic. in length, not contiguous; wall of gonidium colorless
N. carneum
- C Trichomes 4 mic. in diameter; cells different in shape, some cylindrical, others barrel-shaped or spherical depressed; gonidia 6-7 mic. in diameter, 10-12 mic. in length, not contiguous; wall of gonidium colorless or becoming yellowish
N. spongiaeforme
- V Plants living on soil; colonies gelatinous, soft, at first spherical, soon confluent and flattened, attached to soil or mosses
- 1 Cells cylindrical; trichomes 4 mic. in diameter; gonidia 6-8 mic. in diameter
- (1) Gonidia 14-19 mic. in length; wall of gonidium smooth
N. ellipsosporum
- (2) Gonidia 8-14 mic. in length; wall of gonidium furnished with short spines
N. gelatinosum
- 2 Cells oval, spherical or spherical depressed
- (1) Trichomes 3-4 mic. in diameter; gonidia 4-8 mic. in diameter, 8-12 mic. in length, oblong, in a catenate series
N. muscorum
- (2) Trichomes 2.2-3 mic. in diameter; gonidia 4 mic. in diameter, 6 mic. in length, oval
N. humifusum
- VI Plants living on soil, sometimes submerged; colonies free, at first spherical, then expanding symmetrically or irregularly; cells somewhat globose.
- 1 Colonies gelatinous, spongy, lacunose, somewhat pellucid, green, olive or brownish; trichomes 4 mic. in diameter; gonidia 7 mic. in diame-

- ter, 7-10 mic. in length, often oval; wall of gonidium smooth, colorless
N. foliaceum
- 2 Colonies expanded, irregular or orbicular, very thin, small, membranaceous, pellucid, blue-green; trichomes 4 mic. in diameter
N. punctatum
- 3 Colonies at first spherical, afterwards becoming flattened and finally spreading out into irregular, membranaceous sheets; surrounded by a firm outer layer; trichomes 4-5.6 mic. in diameter
N. commune
- 4 Colonies free, spherical, becoming irregularly plicate-tuberculate, thick, solid, surrounded by a firm outer layer; trichomes 4-5 mic. in diameter; gonidia 5 mic. in diameter, 7 mic. in length, oval; wall of gonidium thick, smooth, becoming brownish
N. sphaericum
- 5 Colonies spherical, finally becoming flattened, membranaceous; trichomes 2.5-3 mic. in diameter
N. minutum
- 6 Plants living in hot water; colonies indefinitely expanded, laciniate; filaments 2 mic. (?) in diameter
N. calidarium
- 7 Colonies somewhat spherical, small, very hard, sometimes soft, with surface often corrugated; trichomes 6.5-8.2 mic. in diameter
N. austinii
- VII Plants living on soil or in fresh water; colonies spherical, surrounded by a firm outer layer.
- 1 Plants living on soil
- (1) Colonies small; trichomes 8-9 mic. in diameter; gonidia somewhat spherical, two or three times larger than the cells; wall of gonidium thin, very smooth
N. macrosporum
- (2) Colonies spherical or oblong, rarely beyond 1 cm. in diameter, somewhat pellucid; trichomes 5-8 mic. in diameter; gonidia 6-7 mic. in diameter, 9-15 mic. in length, oval
N. microscopicum
- (3) Colonies small or of medium size, spherical; trichomes 4-7 mic. in diameter; gonidia 6-7 mic. in diameter, exactly spherical; wall of gonidium somewhat thick, rough
N. sphaeroides
- 2 Plants living in fresh water
- (1) Colonies irregularly somewhat orbicular, gregarious and sometimes aggregated; trichomes 5 mic. in diameter
N. depressum
- (2) Colonies spherical, usually aggregated in grape-like clusters; trichomes 3.5-4 mic. in diameter
N. glomeratum
- (3) Colonies gregarious, pellucid, sky blue or blue-green; trichomes 5-7 mic. in diameter; cells barrel-shaped
N. caeruleum
- (4) Colonies spherical, surrounded by a leathery outer layer; trichomes 4-6 mic. in diameter
N. pruniforme
- VIII Plants living in fresh water, attached; colonies somewhat spherical, bullate, rarely disc-shaped, surrounded by a firm outer layer; trichomes slender
- 1 Trichomes 3-3.5 mic. in diameter, especially cylindrical; gonidia 5 mic. in diameter, 7 mic. in length; wall of gonidium smooth
N. verrucosum
- 2 Trichomes 2-3 mic. in diameter, distinctly torulose; gonidia 3-4 mic. in diameter, 5-6 mic. in length; wall of gonidium smooth, brown
N. amplissimum
- 3 Filaments radiating from the center, flexuous, very densely twisted and entangled near the surface; trichomes 4-4.5 mic. in diameter; gonidia 4-5 mic. in diameter, 7-8 mic. in length, oval; wall of gonidium smooth, yellowish
N. parmelioides

Clave de especies según Starmach 1966

Klucz do oznaczania gatunków i sekcji

1. Kolonie lub plechy mikroskopowe, rzadziej osiągają 0,5 mm średnicy, otoczone miękką otoczką (perydermą), pojedyncze albo zlewające się razem w galaretowatą masę. (Sekcja: *Amorphonostoc*, str. 523) 2.
- 1a. Kolonie przeważnie makroskopowe, od 1 do kilku cm średnicy, rzadziej mikroskopowe (które jednak na starość osiągają średnicę 1—2 mm), zawsze okryte na zewnątrz twardą otoczką (perydermą) 4.
- 2 (1). Trychomy 6 μ szerokie, komórki do 12 μ długie; żyje wewnątrz nadziemnych pęcherzyków *Geosiphon pyriforme* 1. *N. symbioticum*.
- 2a. Trychomy węższe, endofityczne lub wolnożyjące 3.
- 3 (2a). Trychomy ułożone w koloniach bardzo gęsto, tak że z trudem można je rozpoznać 2. *N. punctiforme*.
- 3a. Trychomy ułożone luźniej, można je łatwo rozróżnić 3. *N. paludosum*.
- 4 (1a). Kolonie zawsze mniej lub więcej kuliste, rzadziej eliptyczne, 1 mm — 5 cm średnicy. (Sekcja: *Sphaeronostoc*, str. 527) 5.
- 4a. Kolonie innego kształtu 13.
- 5 (4). Kolonie mikroskopowe, rzadziej osiągają 1—2 mm średnicy 6.
- 5a. Kolonie makroskopowe, 1 mm — 2,5—(5) cm średnicy 9.
- 6 (5). Trychomy 1—1,2 μ szerokie 4. *N. minutissimum*.
- 6a. Trychomy szersze 7.
- 7 (6a). Trychomy dojrzałe, 3—4,2 μ szerokie 5. *N. edaphicum*.
- 7a. Trychomy 5—9 μ szerokie 8.
- 8 (7a). Trychomy 5—7 μ szerokie 6. *N. microscopicum*.
- 8a. Trychomy 8—9 μ szerokie 7. *N. macrosporum*.

9	(5a). Komórki z wodniczkami gazowymi	8. <i>N. Kihlmanii</i> .
9a.	Komórki bez wodniczków gazowych	10.
10	(9a). Kolonie brodawkowate, mniej więcej kuliste, trychomy ułożone mniej więcej promieniście	9. <i>N. Zetterstedtii</i> .
10a.	Kolonie gładkie, kuliste lub eliptyczne.	11.
11	(10a). Kolonie do 1—5 cm średnicy; trychomy luźno ułożone	10. <i>N. pruniforme</i> .
11a.	Kolonie do 1 cm średnicy, trychomy gęsto skupione	12.
12	(11a). Trychomy na końcach nie zwężone	11. <i>N. coeruleum</i> .
12a.	Trychomy na końcach zwężone	12. <i>N. sphaeroides</i> .
13	(4a). Kolonie tylko w młodych stadiach kuliste, potem nieregularne, rozpostarte, często płaskie, twarde lub miękkie. (Seksja: <i>Stratonostoc</i> , str. 533)	14.
13a.	Kolonie w postaci mocnych, galaretowatych nici. (Seksja: <i>Nematonostoc</i> , str. 544)	31. <i>N. flagelliforme</i> .
14	(13). Plechy z twardą perydermą na powierzchni	15.
14a.	Plechy z miękką perydermą	19.
15	(14). Kolonie najwyżej do 1 cm średnicy; trychomy 2,5—3 μ szerokie	13. <i>N. minutum</i> .
15a.	Kolonie większe; trychomy przeważnie szersze	16.
16	(15a). Kolonie gąbczasto podziurkowane lub siatkowato poprzerywane	14. <i>N. foliaceum</i> .
16a.	Kolonie pełne, kuliste, pofałdowane lub brodawkowate	17.
17	(16a). Plechy (kolonie) z początku kuliste, na starość nieregularnie płaciaste; trychomy 4—5 μ szerokie, spory eliptyczne	15. <i>N. sphaericum</i> .
17a.	Plechy płaskie, skórzaste, pofałdowane lub brodawkowate; trychomy zwykle szersze.	18.
18	(17a). Plechy skórzaste, pofałdowane, nie przyczepione do podłoża; trychomy 4,5—6 μ szerokie, spory tak duże jak komórki	16. <i>N. commune</i> .
18a.	Plechy nie skórzaste, nieregularnie rozdęte, brodawkowane, przycze- pione do podłoża; trychomy przeciętnie 5 μ szerokie, spory eliptyczne	17. <i>N. verrucosum</i> .
19	(14a). Kolonie tarczowate, osiadłe na roślinach podwodnych	18. <i>N. cuticulare</i> .
19a.	Kolonie kuliste lub bezkształtne, często płaciaste	20.
20	(19a). Aerofity	21.
20a.	Hydrofity	26.
21	(20). Komórki cylindryczne	22.
21a.	Komórki beczułkowate, krótsze lub nieznacznie dłuższe od szerokości	23.
22	(21). Spory z szorstką, lekko kolczastą powierzchnią	19. <i>N. gelatinosum</i> .
22a.	Spory z gładką błoną	21. <i>N. ellipsosporum</i> .

- 23 (21a). Trychomy 2,2—3 μ szerokie 24.
- 23a. Trychomy 3,5—5 μ szerokie 25.
- 24 (23). Spory podłużne 22. *N. humifusum*.
- 24a. Spory prawie kuliste 23. *N. calcicola*.
- 25 (23a). Trychomy ułożone w plechach mniej więcej równoległe; spory
6 \times 8 μ 24. *N. passerianum*.
- 25a. Trychomy ułożone w plechach bezładnie; spory 4—8 \times 8—12 μ 20. *N. muscorum*.
- 26 (20a). Trychomy gęsto splecione, silnie powyginane. Komórki 3,5—4 μ
szerokie, heterocysty kuliste, 5—6 μ średnicy; spory 6-7 \times 7—8 μ ,
z gładką, brunatną błoną 25. *N. Linkia*.
- 26a. Trychomy luźniej ułożone 27.
- 27 (26a). Spory kuliste, 6—8 μ średnicy. Heterocysty kuliste lub eliptyczne,
6—8 μ szerokie. Komórki beczułkowate, 3,7—4 μ szerokie 26. *N. piscinale*.
- 27a. Spory podłużne 28.
- 28 (27a). Komórki tak długie jak szerokie lub niewiele dłuższe 29.
- 28a. Wszystkie lub większość komórek wyraźnie podłużne (cylindryczne) 30.
- 29 (28). Komórki 4—4,2 μ szerokie. Heterocysty podłużne, 5—6 μ szerokie;
spory 6—8 \times 7—10 μ 27. *N. rivulare*.
- 29a. Komórki 3,7—4 μ szerokie. Heterocysty kuliste, 6 μ szerokie; spory
nieznane 28. *N. comminutum*.
- 30 (28a). Heterocysty podłużne, 6 μ szerokie, spory 6 \times 8—10 μ 29. *N. carneum*.
- 30a. Heterocysty kuliste lub nieco wydłużone, 7—8 μ szerokie, spory
6—7 \times 10—12 μ 30. *N. spongiaeforme*.

Clave de especies según Prescott 1962

Key to the Species

1. Plants inhabiting the tissues of *Ricciocarpus* and other liverworts *N. sphaericum*
(See also *N. punctiforme*.)
1. Plants free-living, aquatic, or subaerial 2
2. Colonies globular masses of microscopic size, attached or entangled among other algae *N. paludosum*
2. Colonies of macroscopic size 3
3. Colony a membranous expanse, usually subaerial *N. muscorum*
(See also *N. Linckia* and *N. commune*.)
3. Colony globular, regular in shape or lumpy and warty; mostly aquatic 4
4. Trichomes inclosed in a thick, tough, wrinkled mucilage, at first globular and solid, later becoming hollow and irregularly tubercular; colonies olive-green or brownish; trichomes densely entangled at the periphery of the colonial mass *N. verrucosum*
4. Trichomes not in leathery, hollow, tubercular colonies 5
5. Colonies spherical, planktonic, blue; 2-5 mm. in diameter *N. caeruleum*
5. Colonies not definitely planktonic; not blue 6
6. Colonies with a firm outer membrane; definite in shape; usually globular 7
6. Colonies without a firm outer membrane or integument; usually soft and amorphous, although retaining their shape when removed from the water 11
7. Plants growing on moist soil 9
7. Plants growing in water 8
8. Cells 4-5 μ in diameter; gonidia elliptic or spherical, 5-7 μ in diameter; colonies tuberculate or expanded irregularly *N. sphaericum*
8. Cells 4-6 μ in diameter; gonidia spherical, 10 μ in diameter; colonies firm, globular pellets, sometimes several adhering together; usually gregarious *N. pruniforme*
9. Colonial mass membranaceous, expanded (although at first forming globular masses) *N. commune*
9. Colonial mass not membranaceous 10
10. Cells cylindrical; constricted at the end walls, which are truncate; gonidia ellipsoid to cylindric, 6-7 μ in diameter, 6-14 μ long *N. ellipso sporum*
10. Cells barrel-shaped, short; gonidia oval, 5 μ in diameter, 7 μ long *N. sphaericum*
11. Trichomes densely entangled, filamentous arrangement not clearly discernible *N. punctiforme*
11. Trichomes not so densely entangled that the filamentous arrangement is not easily discernible 12

12. Plants terrestrial; individual sheaths apparent; cells rather large, 5–8 μ in diameter; gonidia 6–7 μ in diameter, 10–15 μ long.....	<i>N. microscopicum</i>	
12. Plants aquatic; individual sheaths not apparent; vegetative cells averaging smaller than above.....		13
13. Colonies when old forming irregularly expanded, gelatinous, free-floating masses; cells cylindrical, 3.5–4 μ in diameter; heterocysts ovate or oblong.....	<i>N. carneum</i>	
13. Cells not cylindrical.....		14
14. Trichomes densely and compactly entangled; gonidia 6–7 μ in diameter, 7–8 μ long.....	<i>N. Linckia</i>	
14. Trichomes not densely entangled.....		15
15. Cells of various shapes within the same trichome, globose to elongate and barrel-shaped; heterocysts globose or oblong, slightly larger than the vegetative cells.....	<i>N. spongiaeforme</i>	
15. Cells all spherical or compressed-globose; heterocysts globose, larger, up to twice the size of the vegetative cells.....	<i>N. comminutum</i>	

CARACTERES ESPECÍFICOS DE *Nostoc*

1. Habitat
 1. acuático
 2. subaéreo
 3. simbiótico
 4. epífita
2. Forma general de las colonias
 1. globosas a subesféricas (todas las colonias de una población, no solo las jóvenes)
 2. informes, amorfas
 3. películas mas o menos gruesas
 4. filamentosas
 5. esponjosas, perforadas o reticuladas
3. Tamaño promedio de las colonias
 1. microscópico
 2. macroscópico
4. Hábito
 1. sésil
 2. libre, no fija
5. Tipo de vaina de la colonia
 1. homogénea, lisa
 2. con periderma bien definido, liso
 3. con periderma verrugoso
6. Disposición de los filamentos en la colonia
 1. sin arreglo definido, distribución homogénea
 2. principalmente en la periferia,
 3. principalmente en el centro

7. Densidad de filamentos en la colonia
 1. arreglo muy denso muy apretados
 2. arreglo laxo, distantes
8. Orientación de los filamentos en la colonia
 1. sin orientación definida
 2. perpendiculares a la superficie de la colonia
9. Grado relativo de enrollamiento de los filamentos
 1. casi rectos
 2. regularmente curvados
 3. muy enrollados
10. Vainas individuales de los filamentos
 1. ausentes
11. Tipo de vaina de los filamentos
 1. difluente
 2. confluyente
 3. homogénea con el mucílago común
12. Forma de las células
 1. cilíndricas
 2. en forma de barril
 3. esféricas
 4. oblongos
13. Células apicales
 1. atenuadas
 2. no atenuadas
14. Aerotopos
 1. ausentes
 2. presentes
15. Forma de los heterocitos
 1. ovales
 2. esféricos
16. Forma de los acinetos
 1. cilíndricos
 2. elípticos
 3. esféricos

- 4. oblongos
- 17. Ornamentación de los acinetos
 - 1. lisos
 - 2. rugosos
- 18. Posición de los heterocitos
 - 1. todos intercalares
 - 2. intercalares y terminales
- 19. Largo de las células
- 20. Ancho de las células
- 21. Largo de los heterocitos
- 22. Ancho de los heterocitos
- 23. Largo de los acinetos
- 24. Ancho de los acinetos

Además, tomar en cuenta los caracteres del ciclo de vida, aunque no son utilizados todavía en la sistemática del género:

- 25. Fases esporogénica (acinetos germinantes)
- 26. Fases aseriadas (número y grado)
- 27. Fases radiantes (disposición alterna de los filamentos en la colonia)
- 28. Fases hormogonales (muchos filamentos cortos en talos pequeños)

Nostoc Vaucher ex Bornet et Flahault 1886

Talos relativamente grandes, micro y macroscópicos. Mucilaginosos, amorfos o esféricos, irregularmente esféricos o lobados. Colonias con superficie suave o verrugosa, filamentosa o formando mucílagos planos papiráceos, generalmente con un periderma distintivo. Los filamentos dentro de la colonia están irregularmente enrollados y laxa o densamente reunidos, en ocasiones más hacia la capa periférica, vainas individuales de cada filamento pero sólo son visibles en la periferia de la colonia o en colonias jóvenes, amplia y confluyente con el mucílago de la colonia, en ocasiones parda amarillenta. Tricomos isopolares del mismo ancho a todo lo largo del filamento. Células apicales no diferenciadas, células cilíndricas, abarriladas y hasta casi esféricas (formando filamentos moniliformes), amplia variabilidad en la talla y forma celular en la misma especie. Heterocitos solitarios, que se desarrollan terminal o intercaladamente, los tricomos son principalmente metaméricos. Los acinetos se desarrollan apoheterocíticos, ovoides, poco más grandes que las células, casi todas las células entre los heterocitos cambian sucesivamente en acinetos hacia los heterocitos. Las células se dividen transversalmente, la multiplicación es por medio de hormogonios móviles, los que se diferencian de los tricomos por desintegración en los heterocitos, por desintegración del talo o por los acinetos. Los ciclos de vida son diversos y de complejidad variable, la presencia de estadios aseriados, en paquetes y con heterocitos extracoloniales son frecuentes y dificultan la identificación específica.

Novelo 1985

15.1 NOSTOC CAERULEUS

Estado actual de la especie

Nostoc caeruleus Lyngbye

1) Ortega, 1984; 2) Mendoza, 1985:<3>; 3) Mora, 2004) <3,6>;
1,2) Edo. de México; 3) Lago Chapala, Jalisco, Michoacán, MÉXICO;
1,2,3) lagos;
1,2,3) planctónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4>= descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8>= descripción original;
<9> = ilustración

Nostoc caeruleus según Desikachary 1959

18. *Nostoc coeruleum* Lyngbye ex Born. et Flah.

Lyngbye, *Hydrophytologia danica*, 201, pl. 68, fig. B, 1819; Bornet and Flahault, *Revision des Nostocacées hétérocystées*, 213, 1888; Forti in De Toni, *Sylloge Algarum*, 5: 416, 1907; Geitler, *Kryptogamenflora*, 1932; Frémy, *Cyano. cotes d'Eur.*, 178, pl. 59, fig. 3, 1933.

= *Nostoc gregarium* Thuret in Kützing, *Species Algarum*, 296, 1849.

Thallus small, up to 1 cm diam., globose, solid, pale blue-green, seldom brownish, solitary or aggregated, not infrequently proliferated, with a firm outer layer; filaments densely entangled, flexuous; sheath mostly indistinct; trichome 5–7 μ broad, torulose; cells short, barrel-shaped or subspherical; heterocysts subspherical up to 10 μ broad; spores not known.

On submerged plants, Calcutta (Martens, 1871a, 170; Prain, 1905, 334).

Elenkin (1938, p. 572) places this species in *Sphaeronostoc* (*S. coeruleum* (Lyngb.) Elenk.).

Nostoc caeruleus según Geitler 1930

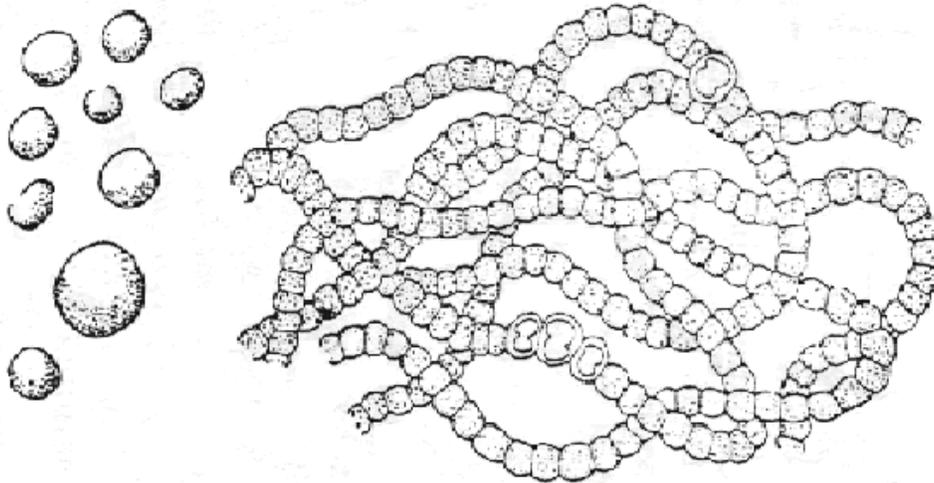
36. *Nostoc coeruleum* Lyngb., Hydrophyt. Dan., S. 201, 1819.
EXSICC.: RABENH., Alg. Eur., Nr. 127, 550, 745, 1369, 1453,
2174; WITTR.-NORDST., Alg. exsicc., Nr. 98, 1325.

Lager kugelig, bis 1 cm groß, mit fester Außenschicht, meist lebhaft blaugrün, seltener bräunlich. Fäden dicht verflochten. Scheiden meist undeutlich. Zellen kurz-tonnenförmig oder fast kugelig, 5—7 μ breit. Heterocysten fast kugelig, bis 10 μ breit. Dauerzellen unbekannt. — In stehenden Gewässern, an Wasserpflanzen oder freischwimmend, auch auf Faulschlamm in Seen; Europa, Nordamerika.

Nostoc caeruleus según Starmach 1966

11. *Nostoc coeruleum* Lyngbye (rys. 812). Kolonie kuliste, gładkie, otoczone twardą perydermą, jasno niebieskozielone, niekiedy brunatnawe, 5—6 mm, rzadziej do 1 cm średnicy. Pochwy zwykle niewidoczne. Trychomy gęsto skupione, 5—7 μ szerokie, na końcach niezwiązane. Komórki krótko beczułkowate albo prawie kuliste. Heterocysty prawie kuliste, do 10 μ średnicy. Spory nieznane.

Występuje pospolicie w wodach stojących i wolno płynących, na roślinach wodnych i na dnie.



Nostoc caeruleus (według Kossinskiej)
Starmach 1966

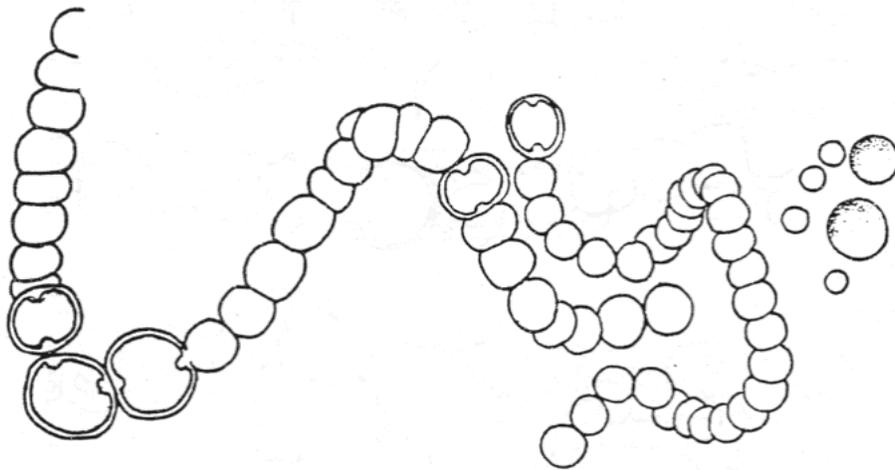
Nostoc caeruleus según Prescott 1962

Nostoc caeruleum Lyngbye 1819, p. 201

Pl. 119, Figs. 10, 11

Colony spherical, planktonic, 5–10 mm. in diameter, appearing as bright, sky-blue globules dispersed through quiet water; colonial sheath firm and tough; trichomes densely entangled; cells sub-spherical or barrel-shaped, 5–7 μ in diameter; heterocysts frequent, subglobose or spherical, 8–10 μ in diameter; gonidia apparently never described.

Rather uncommon in plankton of lakes with eutrophic characteristics. Mich., Wis.



Nostoc caeruleus Lynbye
Prescott 1962

15.2 NOSTOC COMMUNE VAR. FLAGELLIFORME

Estado actual de la especie

Nostoc commune Vaucher var. *flageliforme* (Berkeley et Curtis) Bornet et Flahault

1) Ortega, 1984;

1) Zacatecas, MÉXICO;

1) suelo arenoso; 1) edáfica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Nostoc commune var. *flagelliforme* según Frémy 1929

var. *flagelliforme* Born. et Flah., Révision, IV, p. 206, 1888. —
Thalle filamenteux ou réticulé formé de lanières épaisses de 2-4 mm.;
trichomes parallèles.

Hab. : terre humide.

Distr. géogr. : probablement cosmopolite.

Afrique : Maroc, Tétuan (Pitard 1) ; Somalie (Forti).

Afrique équatoriale française : à rechercher.

La rareté en Afrique équatoriale de cette espèce, si facile à reconnaître et par ailleurs si commune semble mériter d'être signalée.

Nostoc commune var. *flagelliforme* según Geitler 1930

var. *flagelliforme* (Berk. et Curtis) Born. et Flah., Rév. Nost. hét. 4, S. 206, 1888.

Thallus fadenförmig, mehrere Zentimeter lang, oft nur 2—4 mm breit. Trichome parallel zu den Strängen angeordnet.

— Auf feuchter Erde, auf Sandboden; kosmopolitisch. — Fig. 538.

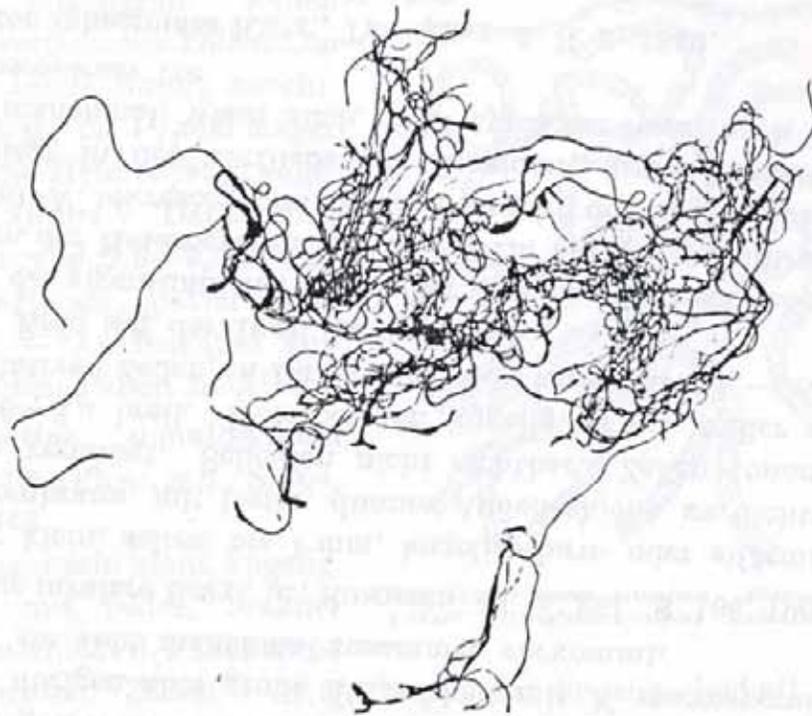


Fig. 538. *Nostoc commune* var. *flagelliforme*, Thallus in natürlicher Größe nach einem Herbarexemplar (WITTR.-NORDST., Alg. exsicc., Nr. 687). Nach GEITLER.

Geitler 1930

Nostoc commune var. *flagelliforme* según Tilden 1910

Var. *flagelliforme* (Berkeley and Curtis) Bornet and Flahault. l. c. 206. Wright. *Plantae Texanae*. no. 3809. Harvey. l. c. 115. Wood. l. c. 226. De Toni. l. c. 408.

Farlow, Anderson and Eaton. *Algae Am.-Bor.* Exsicc. no. 100. 1878. Anderson and Kelsey. *Common and Conspicuous Algae of Montana*. Bull. Torr. Bot. Club. 18: 144. 1891. Collins, Holden and Setchell. *Phyc. Bor.-Am.* Fasc. 31. no. 1505. 1908.

Plant mass filiform, up to 3-4 mm. in width, firm; trichomes parallel.

Texas. On naked aluminous soil. San Pedro. (Wright). **Montana.** Very common on the alkali plains about Helena. It has the appearance of "small weather-beaten, entangled tufts of black horsehair." (Anderson and Kelsey). **Mexico.** On sandy soil. Mazapil, Zacatecas. (Lloyd).

15.3 NOSTOC COMMUNE

Estado actual de la especie

Nostoc commune Vaucher ex Bornet et Flahault

1) Ortega, 1984; 2) Durrell, 1962:<3>; 3) Kantz y Bold, 1969; 4) Cameron, 1964:<3>; 5) Evans, 1958; 6) Starks y Shubert, 1982; 7) Tiffany, 1951; 8) Aboal, 1988d:<3,4,6>; 9) Torres, 1991; 10) Sheath y Cole, 1992:<3,6>; 11) Ortega, 1972c:<4>; 12) Guarrera, et al., 1968:<4>; 13) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 14) Whitford, 1943:<3>; 15) Espinosa et al., 1984:<3>; 16) Acosta, 1977; 17) Robinson y Miller, 1970; 18) Mora, 2004) <3,6>; 19) Prasad y Srivastava, 1968:<3,6>; 20) Acleto et al., 1978:<3>; 21) Schmitter-Soto et al., 2002<3>; 22) Godínez et al., 2001:<3>;

1,11) Hidalgo, México, Veracruz; 1,11,22) Sinaloa, 9) Chiapas; 15) Morelos; 18) Lago Chapala, Jalisco, Michoacán; 21) Yucatán; 22) Edo. de México, MÉXICO; 7) Texas, Hawaii; 2) California, 4) Arizona, 6) North Dakota; 14) North Carolina, EU; 5) Inglaterra, RU; 8) Murcia, Alicante, Albacete, ESPAÑA; 10) Norteamérica; 12,13) Buenos Aires; 13) Jujuy, Córdoba, ARGENTINA; 20) Cuzco, Lima, Junin, Ancash, La Libertad, Cajamarca; 16) PERÚ; 19) Uttar Pradech, INDIA;

1,22) aguas dulces y salobres; 1,14) suelo húmedo; 1,6,7) suelo, aire, Anthoceros; 2) suelos desérticos; 4) suelos zonas áridas; 5) charcos; 8) en condiciones aerofíticas, en lugares frecuentados por animales y por tanto muy nitrificados; 9) paredes húmedas; 10) corrientes en varios biomas; 12) tierra húmeda en orillas de lagos; 15) arrozales; 18) lagos; 19) suelos alcalinos; 21) cenotes; 1,11,12,18,21) planctónica; 1,4,6,11,12,14,19) edáfica; 8) aerofítica, en medios secos forma líneas irregulares, retorcidas, poco visibles, tras las lluvias, las láminas se hidratan, se extienden y adquieren una coloración verdeazulada parduzca; 9) subaérea, epilítica; 10) macroalgas;

Clave de corchetes:

- <1> = nueva combinación;
- <2> = incluye sinónimos;
- <3> = reporte florístico;
- <4>= descripción e ilustración;
- <5> = sólo descripción;
- <6> = condiciones ambientales;
- <7> = reporte florístico e ilustración;
- <8>= descripción original;
- <9> = ilustración

Nostoc commune según Desikachary 1959

15. *Nostoc commune* Vaucher ex Born. et Flah.

Vaucher, Histoire des Conferves d'eau douce, 222, pl. 16, fig. 1 (mala), 1803; Bornet et Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 203, 1888: Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 404, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 342, fig. 283, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 845, fig. 536, 537, 1932; Frémy, Cyano. cotes d'Eur., 177, pl. 58, fig. 3, 1933.

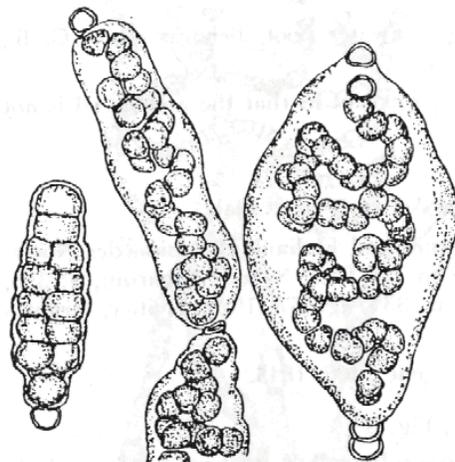
= *N. kurzianum* Zeller, Algae collected in Arracan etc., J. Asiatic Soc., Bengal, 42: 179, 1873a; Hedwigia, 12: 171, 1873b.

Pl. 68, Fig. 3

Thallus firm, gelatinous, at first globose, later flattened, expanding, undulated, membranous or leathery, sometimes irregularly torn, often perforated, many centimeters diam., blue-green, olivaceous or brown; filaments flexuous, entangled; sheath mostly distinct only at the periphery, thick, yellowish brown, often lamellated, inside the thallus more or less distinct, but hyaline; trichome 4.5–6 μ broad, cells short barrel-shaped or nearly spherical, mostly shorter or a little longer than broad, 5 μ long; heterocysts nearly spherical, about 7 μ broad; spore only once observed, as big as the vegetative cells episporous smooth colourless.

On moist soils, rocks and in stagnant waters — wet slopes of Wa-tha-Choung, Pegu, Burma (Zeller, 1873a, 179; 1873b, 171; Theobald, 1883, 23); Neral near Bombay (Schmidle, 1900b, 161), road slimes, Calcutta (Biswas, 1925, 6), Rice fields, Faridpur and Calcutta (Banerji, 1935, 298; 1938, 98); River Moosi and ponds, Hyderabad (Ghousuddin, 1936, 150), Shembaganur in Madras State (Frémy, 1942, 22); on moist logs wood in the littoral portion of a lake, Chingleput (!); Lahore in Pakistan (Ghose, 1919, 11).

Elenkin (1938, p. 613) includes this in *Stratonostoc*, *S. commune* (Vaucher) Elenkin.



Nostoc commune Vaucher, germlings (after Gitler)
Desikachary, 1959

Nostoc commune según Frémy 1930

12. *Nostoc commune* Vauch., Hist. des Conf., p. 222, 1803; Born. et Thur., Notes algol., II, p. 102, Pl. 28, fig. 13, 1880 (sub nom. *N. cinniflorum* Tourn.); Born. et Flah., Révision, IV, p. 203, 1888.

Thalle libre, gélatineux, ferme, d'abord globuleux, puis étalé-difforme, finalement composé de lames ondulées-plissées, charnues ou membraneuses, entières ou laciniées et trouées, coriaces à leur superficie, érugineux, olivâtre ou brun; filaments flexueux-enchevêtrés; gaines souvent jaunes ou brunes dans la partie externe du thalle, incolores et souvent indistinctes dans la partie interne; trichomes épais de 4,5-6 μ , le plus souvent de 5 μ ; articles sphériques-comprimés ou dolioliformes; hétérocystes subsphériques, épais de 7 μ , souvent en séries de 2-5; spores inconnues. — (Fig. 283).

Hab. : terre plus ou moins dénudée, dans les bois et les prairies, parfois dans les fossés ou les trous pleins d'eau.

Distr. géogr. : cosmopolite.

Afrique : Tunisie, Soussa (Burolet !), Carthage (Hamel !); Algérie (Savageau); Maroc, Tanger (Schousboe, Hariot, Pitard !), Rabat (Mourret !

loc. inéd.), Fez (Mourret ! loc. inéd.); Canaries (Barker-Webb); Madagascar, plusieurs localités (Perrier de la Bâthie !); Ile Rodriguez (Dickie); Maurico (Jadin).

Afrique équatoriale française : à rechercher.

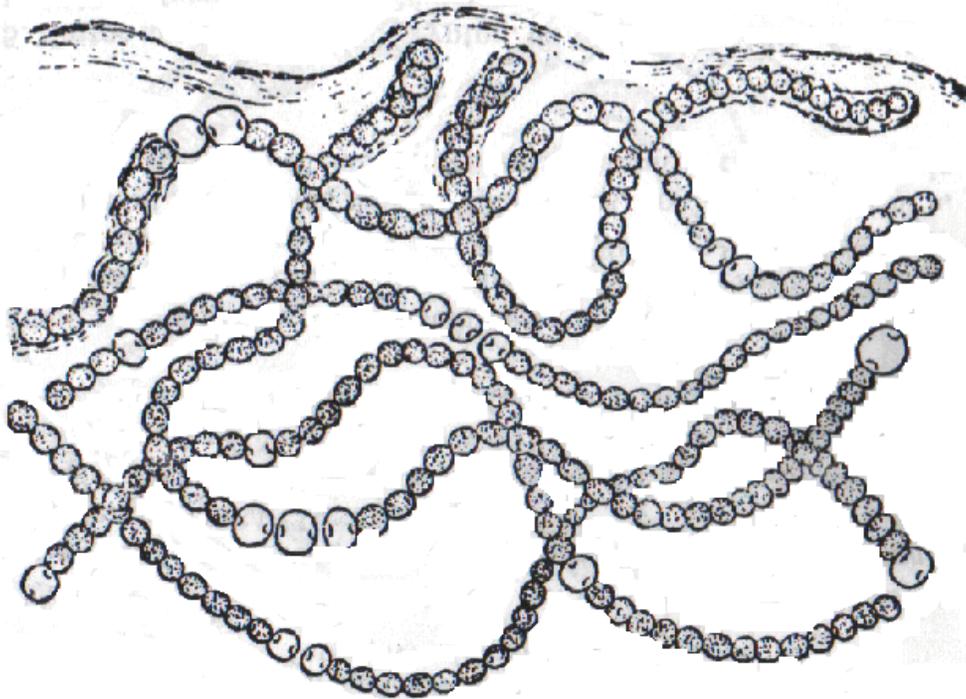


Fig. 283. — *Nostoc commune* Vauch., d'après des échantillons récoltés en Normandie. — Gr. : $\times 500$.

Frémy 1929

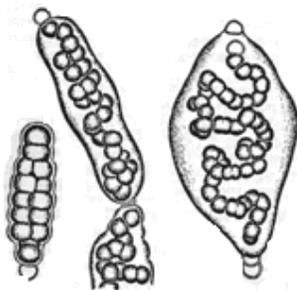
Nostoc commune según Geitler 1929

18. *Nostoc commune* Vaucher, Hist. Conf. d'eau douce, S. 222, 1803.

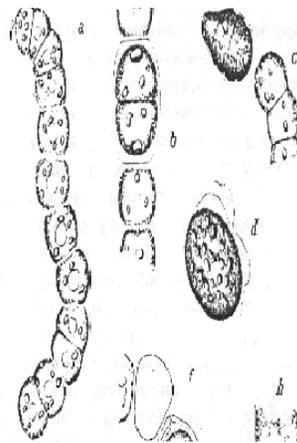
Zahlreiche Synonyme (dreieinhalb Seiten in DE TONIS Syll. Alg.)!
EXSICC.: RABENH., Alg. Eur., Nr. 28, 47, 62, 486, 608, 644, 646, 959, 1158, 1438, 1793, 1834, 2159, 2160, 2285; WITTR.-NORDST., Alg. exsicc. Nr. 497, 589, 686, 891, 1326—28.

Lager anfangs kugelig, später flach ausgebreitet, hautartig-gallertig, faltig oder wellig, manchmal unregelmäßig zerrissen, mehrere Zentimeter groß, meist olivengrün bis braungrün oder gelb bis gelbbraun, mit fester Außenschicht. Fäden dicht verflochten. Scheiden meist nur an der Peripherie des Lagers deutlich, dick und gelbbraun, oft geschichtet, oft an den Querwänden eingeschnürt. Zellen kurz-tonnenförmig oder fast

kugelig, 4,5—6 μ breit, meist kürzer oder wenig länger als breit, blaß olivengrün. Heterocysten fast kugelig, oft zu mehreren, 7 μ breit. Dauerzellen ein einziges Mal beobachtet, so groß wie die vegetativen Zellen, mit glatter, farbloser Membran. — Auf Erde, Wiesen und Wegen, auch in Felslöchern, oft an sehr trockenen Standorten; gelegentlich auch am Rand von Salz-sümpfen; kosmopolitisch. — Fig. 536, 537.



Nostoc commune, Entwicklung der Hormogonien zu jungen Lagern.
Nach Geitler
Geitler 1930



Nostoc commune, Nach Geitler 1921
Geitler 1930

Nostoc commune según Tilden 1910

324. *Nostoc commune* Vaucher. Histoire des Conferves d'eau douce. 222. pl. 16. f. 1. 1803. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 7: 203. 1888. De Toni. Syll. Algar. 5: 404. 1907.
- Harvey. Nereis Boreali Americana. Part III. 113, 114. Suppl. II. 134. 1858. (*N. verrucosum* Rabenh., *N. arcticum* Harv.). Dickie. Algae. Hooker. An Account of the Plants collected by Dr. Walker in Greenland and Arctic America during the Expedition of Sir Francis M'Clintock, R. N., in the Yacht "Fox." Journ. Linn. Soc. Bot. 5: 86. 1861; Notes on a Collection of Algae procured in Cumberland Sound by Mr. James Taylor, and Remarks on Arctic Species in General. Journ. Linn. Soc. Bot. 9: 240. 1867. Wood. Contr. Hist. Fresh-Water Algae North America. 32, 37. 1874. Dickie. On the Algae found during the Arctic Expedition. Journ. Linn. Soc. Bot. 17: 8. 1880. Campbell. Plants of the Detroit River. Bull. Torr. Bot. Club. 13: 93. 1886. Wolle. Fresh-Water Algae U. S. 283. pl. 197. f. 8. 1887. Bennett. Plants of Rhode Island. 114. 1888. Wolle and Martindale. Algae. Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey. Geol. Surv. N. J. 2: 606. 1889. Wittrock and Nordstedt. Algae Aq. Dulc. Exsicc. no. 890. 1890. Anderson and Kelsey. Common and Conspicuous Algae of Montana. Bull. Torr. Bot. Club. 18: 144. 1891. Smith and Pound. Flora of the Sand Hill Region of

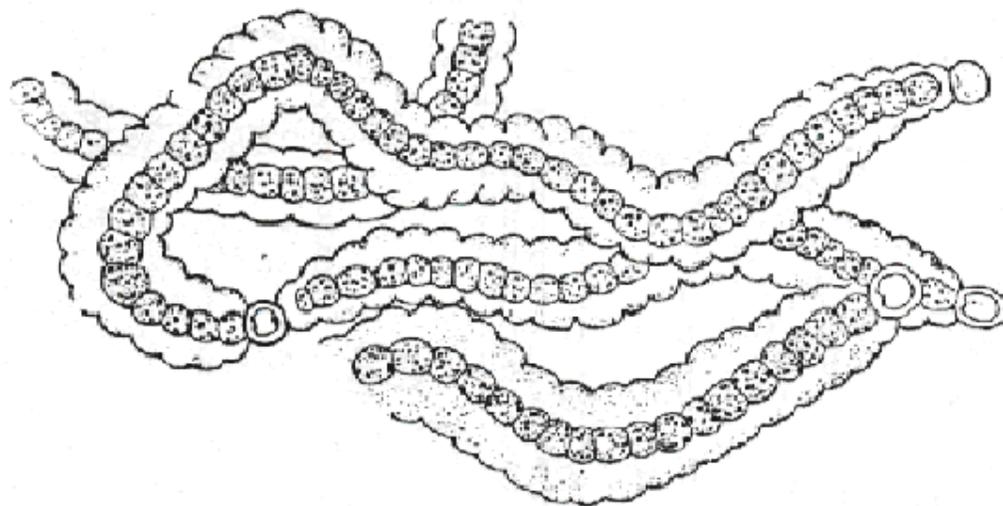
Sheridan and Cherry Counties. Bot. Surv. Nebraska. 30. 1893. **Saunders.** Protophyta-Phycophyta, Flora of Nebraska. 17. 1894. **Nelson.** The Cryptogams of Wyoming. Wyoming Experiment Station. Tenth Ann. Report. 5. 1900. **Collins, Holden and Setchell.** Phyc. Bor.-Am. Fasc. 9. no. 403. 1898. **Trelease and Saunders.** Plants of Yakutat Bay. Harriman Alaska Expedition. no. 502. 1899. **Collins.** The Algae of Jamaica. Proc. Am. Acad. Arts Sci. 37: 240. 1901. **Saunders.** The Algae. Harriman Alaska Expedition. Proc. Wash. Acad. Sci. 3. 397. 1901. **Tilden.** American Algae. Cent. V. no. 486. 1901; Collection of Algae from the Hawaiian Islands. Hawaiian Almanac and Annual for 1902. 112. 1901; Cent. VI. no. 581. 1902; Algae Collecting in the Hawaiian Islands. Postelsia: The Year Book of the Minnesota Seaside Station. 1: 169. 1902. **Setchell and Gardner.** Algae of Northwestern America. Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 190. 1903. **Collins.** Phycological Notes of the late Isaac Holden.—II. Rhodora. 7: 236. 1905. **Collins, Holden and Setchell.** Phyc. Bor.-Am. Fasc. 25. no. 1210. 1905. **Lemmermann.** Algenfl. Sandwich.-Inseln. Bot. Jahrb. 34: 622. 1905. **Brown.** Algal Periodicity in Certain Ponds and Streams. Bull. Torr. Bot. Club 35: 247. 1908. **Buchanan.** Notes on the Algae of Iowa. Proc. Iowa Acad. Sci. 14: 11. 1908. **Collins, Holden and Setchell.** Phyc. Bor.-Am. Fasc. 31. no. 1504. 1908.

Plate VIII. fig. 1.

Plant mass gelatinous, firm, in the beginning spherical, afterwards becoming flattened, finally spreading out into undulating, folded, fleshy or membranaceous, entire or torn, often perforated sheets, leathery on the surface, blue-green, olive or brown in color; filaments flexuous, entangled; sheaths usually brownish near the surface of the mass, in the interior more or less distinct, often colorless; trichomes 4.5-6 mic. in diameter; cells depressed spherical or barrel-shaped; heterocysts 7 mic. in diameter, somewhat spherical, often up to three or five in number; gonidia not known.

Arctic Regions. In several localities and in various stages. From sea level up to 1000 feet. Prevoost Island; shores of Hayes Sound; Floeberg Beach; Egerton Valley. (Dickie). On naked soil in boggy ground. Assistance Bay, Lat. 75° 40' N. (Sutherland). Beechey Island. (Lyll). Fresh water. Port Kennedy. (Walker). **Alaska.** Forming thin leathery thalli of indefinite size and shape, on damp ground. Near Glacier Bay. (Saunders). Hidden Glacier, Yakutat Bay. June 1899. (Trelease). Assuming various shapes, from discoid thalli to flat expansions of considerable extent, on soil or on rocks. St. Michael. (Setchell). Iliuliuk, Unalaska. (Setchell and Lawson). **Greenland.** On stones in fresh water stream and pools of fresh water. Disko Island. (Lyll). **Canada.** Various parts of the shores of the Gulf, Cumberland Sound, Davis Strait. (Taylor). **Massachusetts.** On steep wet rock near Winchester North Reservoir. June 1904. (Collins). **Rhode Island.** Common. (Bennett). **Connecticut.** On limestone. Road near Gaylordsville. October. (Holden). **New Jersey.** On wet ground. common. (Austin). Dripping rocks, Palisades, Bergen. (Wolle). **Maryland.** On a grassy bank in sandy soil. Loch Raven, Baltimore county. July 1897. (Waters). **Georgia.** On moist ground among various plants. Thomson, McDuffee County. August 1908. (Bartlett). **Texas.** On mud

flats. Cedar Bayou, Harris County. (Ravenel). **Indiana.** Near Bloomington. (Brown). **Michigan.** Grosse Isle, near mouth of Detroit River. Summer of 1885. (Campbell). **Minnesota.** On damp ground on hillside. Mendota. October 1901. (Hillesheim and Lilley). **Iowa.** A very common alga in the damp margins of marshy places. Iowa City. 1880. (Hobby). Ames. (Bessey, Buchanan). Grinnell. 1904. (Fink). Eagle Grove. 1904. (Buchanan). **Nebraska.** On the ground and in shallow ponds in a pass between two wet valleys. Cherry County. July 1892. (Smith and Pound). Frequent on damp earth and in stagnant or running water. Often found covering the ground for some distance in damp places. (Saunders). **Kansas.** Attached to bare patches of soil. (Parry). **Montana.** "Common throughout the state. On the high foot-hills (5,000-7,000 feet), on the alkaline plains and in the valleys. In inundated places, where the water is kept warm by the sun's rays, this Nostoc grows with marvelous rapidity, and frequently attains a diameter of ten inches and a half in thickness." (Anderson and Kelsey). **Wyoming.** Very plentiful in small pools on ledges of rock. Telephone Cañon, Albany County. April 1897. (Nelson). **New Mexico.** Santa Fé. (Fendler). **Washington.** Whidbey Island. (Gardner). **Mexico.** On damp soil in autumn; common after rain on dry flats. Rio Bravo (Rio Grande). (Schott). **Bermudas.** On the ground. Castle Point. February 1898. (Richards). **West Indies.** In crusts on sandy soil. Constant Spring, Jamaica. April 1893. (Humphrey). **Hawaii.** In dense forest. Near Halfway House, Kilauea, Hawaii. (Schauinsland). Forming gelatinous, firm, flat wrinkled masses on boards of flume (not covered by water), head of flume. (2,300 feet). Pacific Sugar Mill, Hamakua, Hawaii. July 1900. (Tilden).



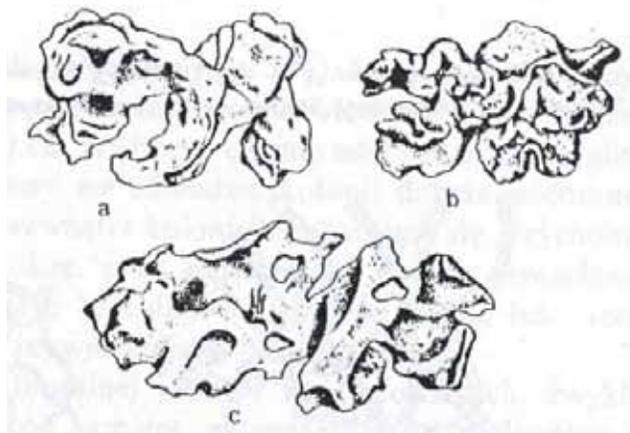
Nostoc commune
Tilden 1910

Nostoc commune según Starmach 1966

16. *Nostoc commune* Vaucher (rys. 817, 818). Kolonie z mocną perydermą, z początku kuliste, potem w postaci płaskich plech do kilku cm średnicy, pofalowanych, ciemnych, niekiedy prawie czar-

nych. Pochwy widoczne dobrze tylko przy obwodzie kolonii, żółto-brunatne, grube, nierzadko warstwowane. Trychomy gęsto ułożone, 4—6 μ szerokie, blado oliwkowozielone. Komórki krótko beczulkowate albo prawie kuliste, ok. 5 μ długie. Heterocysty prawie kuliste, często po kilka razem, ok. 7 μ średnicy. Spory prawie tak wielkie jak komórki wegetatywne, z gładką, bezbarwną otoczką, występują bardzo rzadko.

Występuje pospolicie na suchych miejscach, ugorach, brzegach dróg, stale na stepach i półpustyniach, gdzie jest niejednokrotnie masowo zbierany na pokarm.



Nostoc commune a-c f. *commune*
Starmach 1966

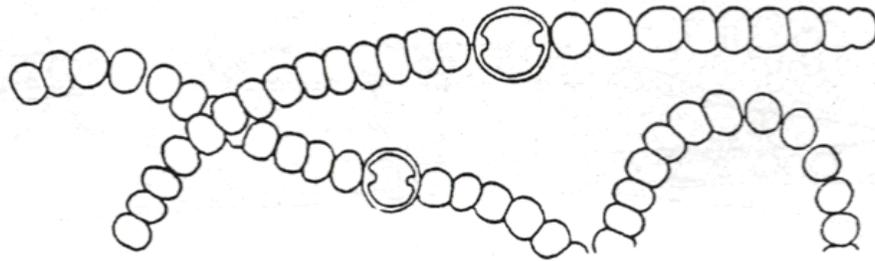
Nostoc commune según Prescott 1962

Nostoc commune Vaucher 1903, p. 222

Pl. 119, Fig. 13

Plant at first a brown, globular, firm, gelatinous mass, later, especially when growing on moist soil, becoming expanded; lobed and clathrate; forming tough leathery layers of considerable extent (20 cm. wide). Trichomes closely entangled and intertwined, especially compact in the outer, brown, layer, less so in the colorless, softer, inner region of the colony. Cells subglobose or barrel-shaped $4-6\mu$ in diameter, 7μ long; constricted at the cross walls. Heterocysts frequent, spherical, $7-8.4\mu$ in diameter. Gonidia the same shape and about the same size as the vegetative cells.

On the bottom and on submerged objects; collected from depth of 20 feet in soft water lakes; on damp soil at the margin of lakes and swamps. Mich., Wis.



Nostoc commune Vaucher
Prescott 1962

15.4 NOSTOC LINCKIA

Estado actual de la especie

Nostoc linckia (Roth.) Bornet et Flahault

1) Ortega, 1984; 2) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 3) Prasad y Srivastava, 1968:<3,6>; 4) Acleto et al., 1978:<3>; 5) Pantastico y Suayan, 1975:<4>;
1) Hidalgo, MÉXICO; 2) Buenos Aires, Córdoba, Jujuy, ARGENTINA; 3) Uttar Pradech, INDIA; 4) Puno, La Libertad, PERÚ; 6) FILIPINAS;
1) jagüeyes; 3) suelos alcalinos; 5) arrozales;
1) perifiton; 3) edáfica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

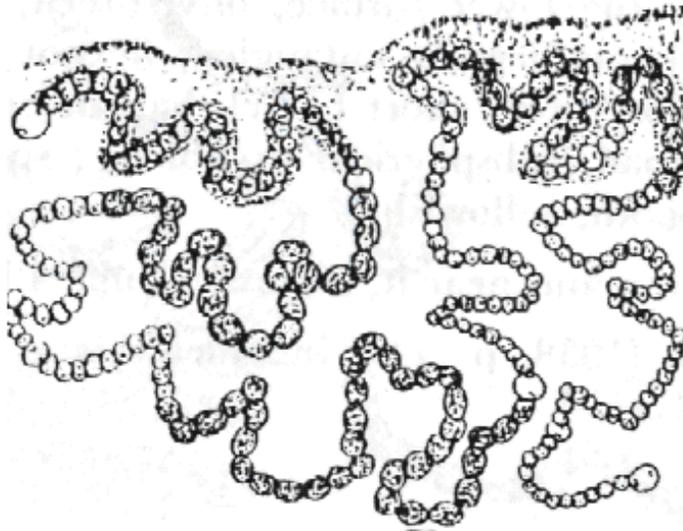
Nostoc linckia según Desikachary 1959

5. *Nostoc linckia* (Roth) Bornet ex Born. et Flah.

Bornet in Bornet and Thuret, Notes algologiques, II, 86, pl. 18, figs. 1–12, 1880; Born. et Flah., Revision des Nostocacées hétérocystées, 192, 1888; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 391, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 332, fig. 276, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 838, fig. 528b, 1932; Frémy, Cyano. cotes d'Eur., 175, pl. 58, fig. 1, 1933.

Thallus varying in size, sometimes punctiform, sometimes tuberculate, at first globose later irregularly expanding, torn, gelatinous, blue-green to violet, or blackish green or brown; filaments densely entangled, flexuous or highly coiled; sheath diffluent and colourless inside, distinct only in the peripheral portion; trichomes 3.5–4 μ broad, pale blue-green; cells short barrel-shaped; heterocysts subspherical; spores subspherical, 6–7 μ broad, 7–8 μ long, epispore smooth.

In cultures of paddy field soil from Thiana, near Bombay (Gonzalves and Gangla, 1949, 53); on *Rhizoclonium profunda*, McPherson Lake, Allahabad (Gupta, 1956, 77); in a flower pot in the laboratory, Rangoon (Skuja, 1949, 43).



Nostoc linckia (Roth) Born. Et Flah. (after Frémy)
Desikachary, 1959

Nostoc linckia según Frémy 1929

3. *Nostoc Linckia* (Roth) Born. in Born. et Thur., Notes algol., fasc. 11, p. 86, Pl. 28, fig. 1-2, 1880 ; Born. et Flah., Révision, IV, p. 192, 1888.

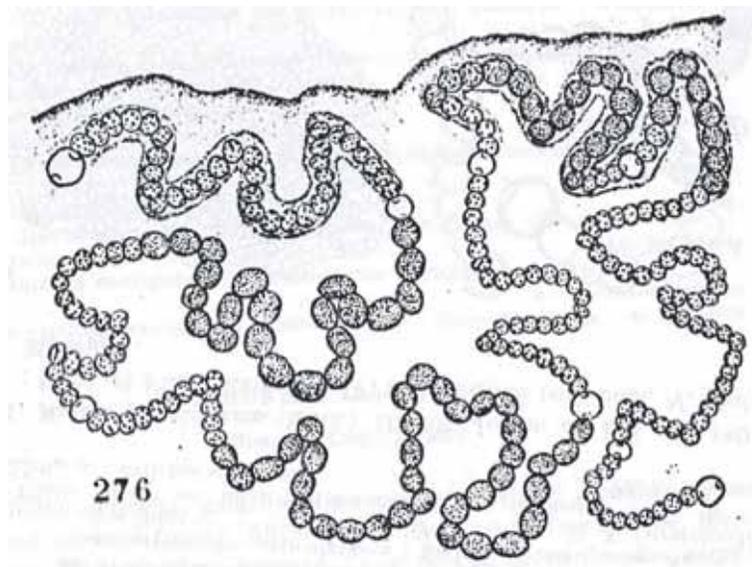
Thalle de grandeur variable, tantôt punctiforme, tantôt assez large, d'abord globuleux, puis bientôt étalé de diverses manières, finalement troué, lacéré ou lacinié, gélatineux, érugineux ou tournant souvent au violet ou au brun et même aux deux à la fois ; filaments

fréquemment et brusquement contournés-flexueux ; gaines distinctes à la surface du thalle, confluentes à l'intérieur, hyalines ; trichomes épais de 3,5-4 μ , d'un vert-glaucque pâle ; articles globuleux-comprimés, courts ; hétérocystes subsphériques, épais de 5-6 μ ; spores à peu près sphériques, mesurant 6-7 \times 7-8 μ , à épisporc lisse, devenant brune en vieillissant. — (Fig. 276).

Hab. : eaux stagnantes, douces et saumâtres, d'abord fixé, puis flottant

Distr. géogr. : cosmopolite.

Afrique : Maroc, Tanger (Schousboe) ; Le Cap (Fritsch).



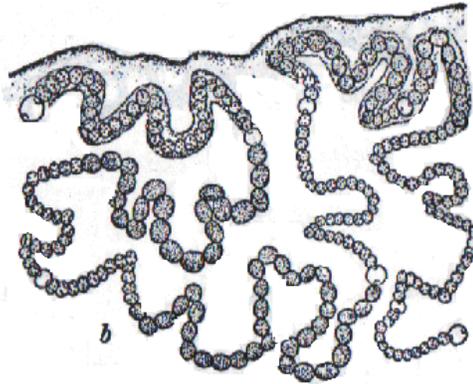
Nostoc linckia (Roth) Born. Gr. X 600
Frémy 1929

Nostoc linckia según Geitler 1930

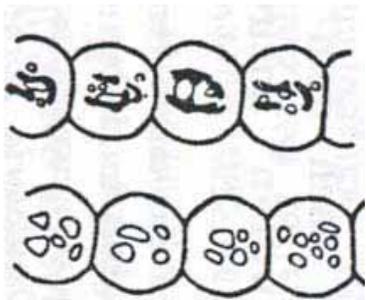
5. Nostoc Linckia (Roth) Born. et Flah., Notes alg. 2, S. 86,
Taf. 18, Fig. 1—12, 1880.

Exsikk.: WITTR.-NORDST., Alg. exsicc., Nr. 691, 1331.

Lager anfangs kugelig,
festsitzend, später unregel-
mäßig ausgebreitet und
freischwimmend, gallertig,
blaugrün, schwach violett,
schmutziggrün oder braun.
Fäden dicht verflochten,
stark gebogen. Scheiden
farblos, nur an der Peri-
pherie des Lagers deutlich.
Zellen kurz tonnenförmig,
3,5—4 μ breit, blaß blau-
grün. Heterocysten fast
kugelig, 5—6 μ groß. Dauer-
zellen fast kugelig, 6—7 μ
breit, 7—8 μ lang, mit



glatter, brauner Membran. — In stehenden, auch salzhaltigen
Gewässern, anfangs festsitzend, später oft in Massen an der
Oberfläche freischwimmend; kosmopolitisch. — Fig. 528b.



Nostoc linckia, Nach Canabaeus
Geitler 1930



Nostoc linckia, Nach Geitler
Geitler 1930

Nostoc linckia según Tilden 1910

314. *Nostoc linckia* (Roth) Bornet in Bornet and Thuret. Notes Algologiques. 86. pl. 18. f. 1-12. 1880. Janczewski. Observations sur la Reproduction de quelques Nostochinées. Ann. Sci. Nat. Bot. V. 19: 127. pl. 9. f. C. 1874. (*N. minutissimum* Jancz.). Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 7: 192. 1888. De Toni. Syll. Algar. 5: 391. 1907.

Nordstedt. De Algis Aquae Dulcis et de Characeis ex Insulis Sandvicensibus a Sv. Berggren 1875 reportatis. 5. 1878. (*N. intricatum* Menegh.). Setchell. Notes on Cyanophyceae.—I. Erythea. 4: 89. 1896. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 11. no. 507. 1898. Bessey, Pound and Clements. Additions to the Reported Flora of the State. Bot. Surv. Nebraska. 5: 12. 1901. Setchell and Gardner. Algae of Northwestern America. Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 189. 1903. Lemmermann. Algenfl. Sandwich.-Inseln. Bot. Jahrb. 34: 622. 1905.

Plate VII. fig. 1.

Colonies of various sizes, sometimes punctiform, expanded, at first globose, soon becoming enlarged and finally clathrate-fenestrate and irregularly torn, sometimes into filiform portions, gelatinous, blue-green or violet in color, or becoming darker; filaments numerous, abruptly twisted and flexuous; sheaths distinct near the surface of the mass, within confluent and transparent; trichomes 3.5-4 mic. in diameter, pale gray-green; cells short, depressed globose; heterocysts 5-6 mic. in diameter, somewhat spherical; gonidia 6-7 mic. in diameter, 7-8 mic. in length, somewhat globose, with a smooth outer membrane becoming darker with age.

Connecticut. Occurring in Lake Saltonstall, near New Haven. (Setchell). "It forms thickish sheets of a pale green color and very much crumpled. Occasionally some trace of its original globular shape is preserved and it forms large imperfect bladders several inches in diameter."—Setchell. South Dakota. In clear running spring water. Roberts County. (Saunders). "At first forming small, solid spherical masses, attached to stones, weeds, etc., finally becoming detached and forming hollow, torn, warty, dark brown masses, sometimes 10 cm. in diameter."—Collins, Holden and Setchell. Nebraska. In ponds. South Bend. (Bessey). Washington. Floating, intermingled with other algae, on ponds of fresh water. Near Coupeville, Whidbey Island. (Gardner). Hawaii. With *Conferva sandvicensis* and other algae in ponds. Paoa Valley, Oahu. 1875. (Berggren).

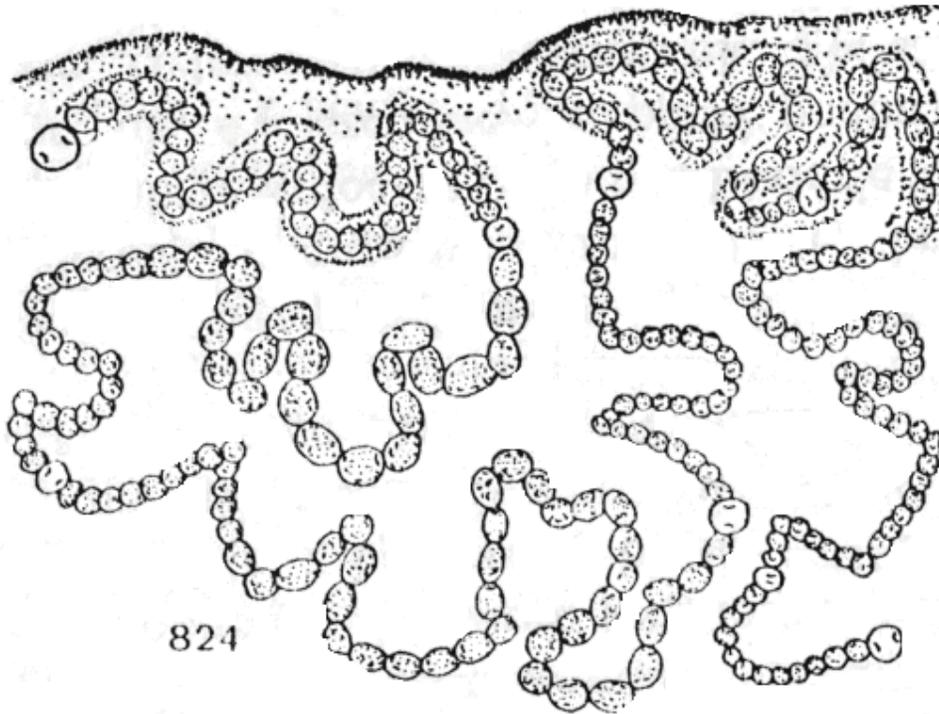


Nostoc linckia
Tilden 1910

Nostoc linckia según Starmarch 1966

25. *Nostoc Linkia* (Roth) Bornet et Flahault (rys. 824). Kolonie z początku kuliste, osiadłe na podłożu, potem nieregularnie rozpostarte, wolnopływające, niebieskozielone, blado fioletowe, brudno zielone lub brunatne. Nici gęsto pozwijane, blado niebieskozielone. Pochwy bezbarwne, wyraźne jedynie na obwodzie kolonii. Komórki krótko beczułkowate, 3,5—4—(4,7) μ szerokie. Heterocysty prawie kuliste, 5—6 μ średnicy. Spory prawie kuliste, 6—7 μ szerokie, 7—8 μ długie, z gładką, brunatną błoną.

Występuje pospolicie w wodach stojących, słodkich i słonych, niekiedy w większych masach.



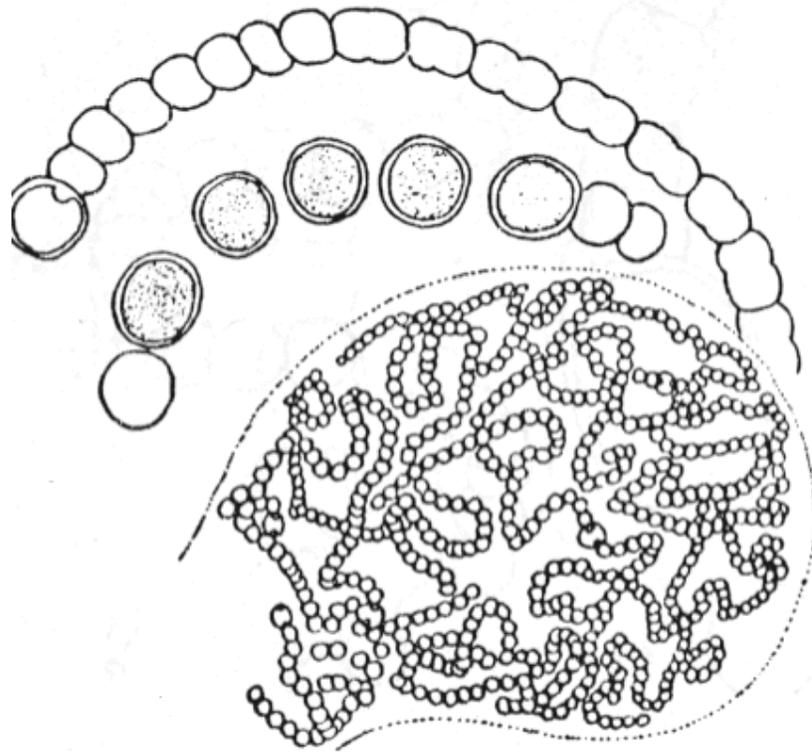
Nostoc linckia (według Frémy)
Starnach 1966

Nostoc linckia según Prescott 1962

Nostoc Linckia (Roth) Bornet & Thuret 1880, p. 86
Pl. 119, Figs. 14-16

Colonies firm and globular when young, becoming irregularly expanded, clathrate, and membranous, soft in age; blue-green in color, becoming dirty green. Trichomes much entangled, twisted. Cells subglobose or barrel-shaped, 3–4.5 μ in diameter. Heterocysts subspherical to ovate, 6–7.5 μ in diameter. Gonidia subglobose; 6–7 μ in diameter, 7–8 μ long; with dark, smooth membrane.

Among clots of filamentous algae in hard water lakes; sometimes on moist earth at margin of lakes. Mich., Wis.



Nostoc linckia (Roth) Bornet and Thuret
Prescott 1962

15.5 NOSTOC MICROSCOPICUM

Estado actual de la especie

Nostoc microscopicum Carmichael

1) Akiyama, 1970:<5,6>; 2) Cameron, 1964:<3>; 3) Acleto, 1966:<4>; 4) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 5) Whitford, 1943:<3>; 6) Maya et al., 2002:<4,6>; 7)

Cantoral, 1993:<3,6>; 8) Acleto et al., 1978:<3>; 9) Montejano, 1981:<4>;

1) JAPON; 2) Arizona, EU; 3,8) Lima, PERÚ; 4) ARGENTINA; 6) Baja California; 7) Huasteca, San Luis Potosí; 9) Hidalgo, MÉXICO;

1) suelo; 2,6) suelos zonas áridas; 3) en terreno permanentemente húmedo, constituyen masas de aspecto característico; 5,9) rocas húmedas; 1,2,6) edáfica; 3,5) subaéreo; 9) epífita;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Nostoc microscopicum según Desikachary 1959

16. *Nostoc microscopicum* Carm. ex Born. et Flah.

Carmichael in Harvey, Hooker's British Flora, 5: 399, 1833; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 210, 1888; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 413, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 348, fig. 287, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 849, 1932.

Thallus spherical or ellipsoidal, about 1 cm diam., or only very seldom larger, soft, but with a firm outer surface, first glistening later olivaceous or brown; filaments loosely entangled; sheath more or less distinct, yellowish; trichome 5–8 μ broad, blue-green, or olive-green; cells subspherical or barrel-shaped; heterocysts nearly spherical, 7 μ broad; spores oval, 6–7 μ broad, 9–15 μ long, olivaceous, episporium smooth.

Epiphytic and on moist surfaces — Matheran near Bombay (Schmidle, 1900b, 161), Shembaganur in Madras State (Frémy, 1942, 43); on wet rocks, Yadaganurva in Ceylon (West and West, 1902, 202); barks of various trees, Rangoon, Mergui and Maymyo islands in Burma (Ghose, 1927a, 224; 1927c, 248; 1927d, 255; Skuja, 1949, 43).

Nostoc microscopicum según Frémy 1929

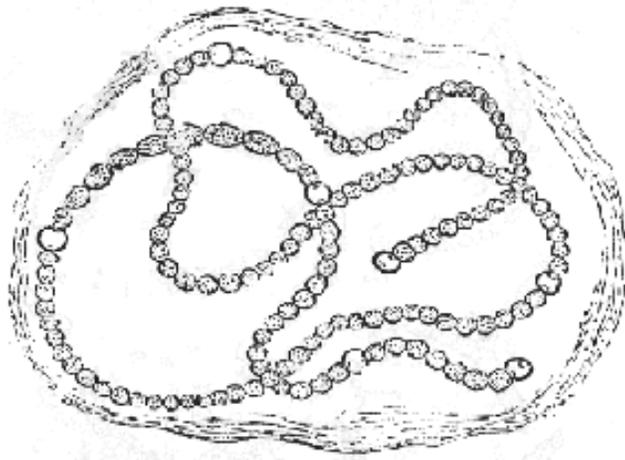
17. *Nostoc microscopicum* Carn. in Hook., Brit. Flor., V, p. 399, 1833 ; Born. et Flah., Révision, IV, p. 210, 1888.

Thalle globuleux ou oblong, ayant rarement plus de 1 cm. de large, assez mou, d'abord vitreux, puis olivâtre ou brunâtre ; filaments lâchement enchevêtrés ; gaines plus ou moins distinctes, jaunes, souvent confluentes et incolores ; trichomes épais de 5-8 μ , bleus ou violacés ; articles subsphériques ; hétérocystes subsphériques, larges de 7 μ ; spores ovales, mesurant 6-7 \times 9-15 μ , olivâtres, à tégument lisse. — (Fig. 287).

Hab. : mousses, rochers et troncs humides.

Distr. géogr. : cosmopolite.

Afrique : Natal (Fritsch) ; Afrique orientale allemande (Schroeder).



Nostoc microscopicum Carn. Gr. X 660
Frémy 1929

Nostoc microscopicum según Geitler 1930

20. *Nostoc microscopicum* Carm. sec. Harvey, in HOOK., Brit. Fl. 5, S. 399, 1833.

EXSICC.: RABENH., Alg. Eur., Nr. 87, 645, 1340; WITTR.-NORDST., Alg. exsicc., Nr. 1334.

Lager kugelig oder ellipsoidisch, bis 1 cm groß oder nur selten etwas größer, mit fester Außenschicht, olivengrün bis braun. Fäden locker verflochten. Scheiden meist deutlich gelb. Zellen tonnenförmig, fast kugelig, 5—8 μ breit, lebhaft blaugrün oder olivengrün. Heterocysten fast kugelig, 7 μ breit. Dauerzellen oval, 6—7 μ breit, 9—15 μ lang, mit glatter Membran. — Auf feuchter Erde, zwischen Moosen an Felsen, oft zusammen mit *Gloeocapsa alpina* und *Trentepohlia*; kosmopolitisch.

Die Lager sind meistens mikroskopisch klein oder nur 1—2 mm groß. Die Art ist an der Zellgröße leicht kenntlich, zeigt im übrigen aber große Ähnlichkeit mit *N. macrosporum*, mit dem sie auch manchmal zusammen vorkommt.

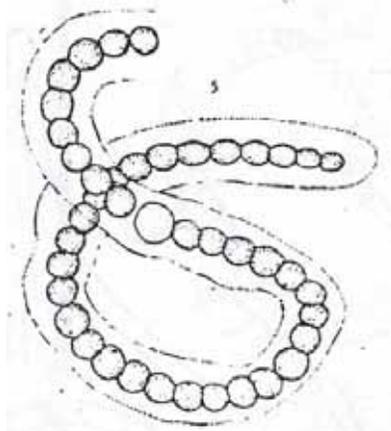
Nostoc microscopicum según Tilden 1910

330. ***Nostoc microscopicum*** Carmichael. Harvey in Hooker's British Flora. 5: 399. 1833. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 7: 210. 1888. De Toni. Syll. Algar. 5: 413. 1907.
- Harvey. Nereis Boreali-Americana. Part III. 115. 1858. Dickie. Notes on a Collection of Algae procured in Cumberland Sound by Mr. James Taylor. Journ. Linn. Soc. Bot. 9: 241. 1867. Farlow. Notes on the Cryptogamic Flora of the White Mountains. Appalachia. 3: 236. 1883. (*N. rupestre* Kg.). Harvey. The Fresh-Water Algae of Maine. I. Bull. Torr. Bot. Club. 15: 161. 1888. Bennett. Plants of Rhode Island. 114. 1888. Wolle and Martindale. Algae. Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey. Geol. Surv. N. J. 2: 606. 1889. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 6. no. 256. 1897. Collins. The Algae of Jamaica. Proc. Am. Acad. Arts Sci. 37: 240. 1901. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 23. no. 1109. 1903. Setchell and Gardner. Algae of Northwestern America. Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 191. 1903. Collins. Algae of the Flume. Rhodora. 6: 230. 1904. West. West Indian Freshwater Algae. Journ. of Bot. 42: 291. 1904. Collins. Phycological Notes of the late Isaac Holden.—II. Rhodora. 7: 236. 1905.

Plate VIII. fig. 5.

Colonies spherical or oblong, rarely beyond 1 cm. in diameter, soft, at first glistening, finally becoming olive or brownish; filaments loosely entangled; sheaths more or less distinct, yellowish, "contrasting with the generally uncolored jelly" (Cooke); trichomes 5-8 mic. in diameter; cells somewhat spherical; heterocysts 7 mic. in diameter, somewhat spherical; gonidia 6-7 mic. in diameter, 9-15 mic. in length, oval, olive; wall of gonidium smooth; cell contents sky blue or violet-green.

Canada. On stones in a small stream. Baffin's Bay. (Sutherland). Cumberland Sound. (Taylor). **Maine.** In a lake near Houlton. (Harvey). **New Hampshire.** On rocks. The "Flume." (Farlow). **Vermont.** On wet rocks. Ripton Gorge. September 1896. (Farlow). **Massachusetts.** On pebbles in rather shallow water. Suntaug Lake, Peabody. September 1892. (Collins). **Rhode Island.** Providence. (Bennett). **Connecticut.** Sage's Ravine, Salisbury, below First Falls. October. (Holden). **New Jersey.** Frequent on moist rocks. (Wolle). **Washington.** Floating, intermingled with other algae. Whidbey Island; Seattle. (Gardner). **West Indies.** On steps into reservoir. Constant Spring. April 1893. (Humphrey). "Chancery Lane Estate," Barbados. (Howard).



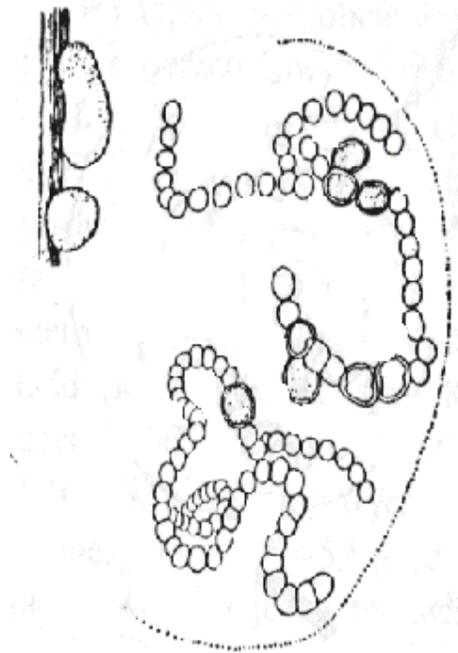
Nostoc microscopicum
Tilden 1910

Nostoc microscopicum según Starmach 1966

6. *Nostoc microscopicum* Carmichael (rys. 809). Kolonie najczęściej mikroskopowe, kuliste lub rzadziej eliptyczne, 50—500 μ , rzadziej 1—2 mm, a bardzo rzadko do 10 mm średnicy, oliwkowozielone lub brunatne, otoczone twardą perydermą. Pochwy zwykle wyraźnie widoczne, żółte. Trychomy luźno ułożone, jasno albo blado niebieskozielone, oliwkowozielone, rzadziej fioletowe, 5—7—(8) μ szerokie. Komórki beczułkowate, miejscami silnie ścięte, niekiedy prawie kuliste. Heterocysty kuliste, 7 μ średnicy, spory eliptyczne z gładką, bezbarwną błoną, 6—7 μ szerokie, 9—15 μ długie.

Występuje pospolicie na wilgotnych skałach pomiędzy mchami i różnymi glonami oraz na glebie.

Gatunek podobny do *N. macrosporum*, z którym zresztą występuje razem. Różni się mniej szerokimi komórkami.



Nostoc microscopicum (według Prescottta)
Starmach 1966

Nostoc microscopicum según Prescott 1962

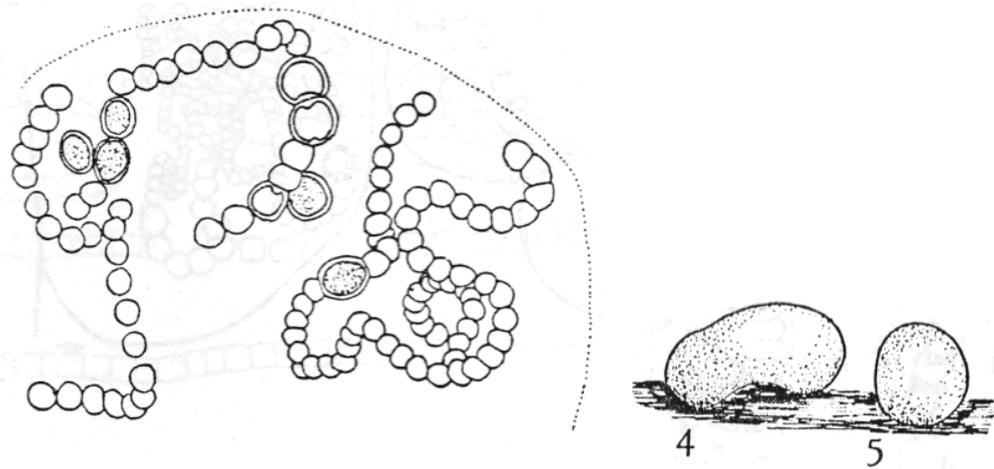
Nostoc microscopicum Carmichael (see Harvey in Hooker 1833, p. 399)

Pl. 120, Figs. 3-5

Colonies minute, blue-green or olive-green, globose or ovoid to somewhat irregular. Trichomes relatively loosely entangled in a colorless mucilage. Cells globose, $(4.5)\text{--}5\text{--}8\mu$ in diameter; frequently not adjoined but loosely arranged in a series. Heterocysts subspherical or ovate, 7.3μ in diameter. Conidia ovate or subspherical, $6\text{--}7\mu$ in diameter, $10\text{--}15\mu$ long; with smooth walls. Colony $1\text{--}9$ mm. in diameter.

Subaerial or growing on pebbles in running water or floating and entangled among filamentous algae; common.

Mich., Wis.



Nostoc microscopicum Carmichael
Prescott 1962

15.6 NOSTOC MUSCORUM

Estado actual de la especie

55. *Nostoc muscorum* C. Agardh ex Bornet et Flahault 1886

1) Forest et al., 1959:<3,6>; 2) Willson y Forest, 1957:<3>; 3) Kantz y Bold, 1969; 4) Cameron, 1964:<3>; 5) Chapman, 1968; 6) Lund, 1962a; 7) Avila, 1985:<4>; 8) Desikachary, 1959; 9) Tiffany y Britton, 1952; 10) Fremy, 1929; 11) Geitler, 1932; 12) Skuja, 1949; 13) Novelo, 1985:<2,4,6>; 14) Bornet y Flahault, 1886; 15) Tilden, 1910; 16) Durrell, 1962:<3>; 17) Prescott, 1962; 18) Skuja, 1964; 19) Starmach, 1966; 20) Whitford y Schumacher, 1973a; 21) Broady, 1979d; 22) Avila, 1989:<3,6>; 23) Sheath y Cole, 1992:<3,6>; 24) Canini, et al., 1992:<3>; 25) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 26) Whitford y Kim, 1971:<3>; 27) Whitford, 1943:<3>; 28) Novelo, 1998:<2,4,6>; 29) Reisigl, 1964:<3>; 30) Bicudo et al, 1975:<3>; 31) Lazaroff y Vishniac, 1964; 32) Prasad y Srivastava, 1968:<3,6>; 33) Acleto et al., 1978:<3>; 34) Montejano et al., 2005:<3>;

1,2) Oklahoma; 4) Arizona; 26) Colorado; 27) North Carolina, EU; 7,13,22,28) Tehuacán, Puebla, 34) MÉXICO; 32) Uttar Pradech, 18) INDIA; 23) Norteamérica, amplia distribución, presente en todos los continentes; 24) SUD AFRICA; 25) Buenos Aires, ARGENTINA; 29) Alpes, AUSTRIA; 30) Santa Catarina, BRASIL; 33) La Libertad, PERÚ;

1) suelos de pradera, 2) suelos cultivados y de pradera; 4,13) suelos zonas áridas; 6, 29) suelo; formando masas gelatinosas sobre rocas y musgos en zonas frías del hemisferio norte y en suelos húmedos, musgos y sobre el nivel de marea en zonas templadas, sobre arena cerca de la costa, en compañía de *Microcoleus vaginatus*, en orillas de aguas termales, en suelos anegados en arrozales, en pantanos y aguas salobres, epífita de *Croton* y entremezclado con *Phycolinum* y sobre *Zizipus*, entremezclado con *Scytonema* sobre lodo. En cultivos de suelos de praderas templadas, suelos desérticos y de la Antártida 7) colonias color pardo oscuro sobre musgos en sustrato arenoso, a 10 cm de la orilla de un río, sobre suelo húmedo de textura arcillosa a orillas de un río; 22,30) suelo húmedo; 23) corrientes en varios biomas; 24) en raíces de *Encephalartos*; 26) lagos alpinos; 28) ambientes mixtos; 28) suelo seco; 28) charcos; 32) suelos alcalinos;

2,2,4,7,13,22,28,32) edáfica; 23) macroalgas; 24) simbiótica; 26,28) planctónica; 28) epipsámica;

Clave de corchetes:

- <1> = nueva combinación;
- <2> = incluye sinónimos;
- <3> = reporte florístico;
- <4> = descripción e ilustración;
- <5> = sólo descripción;
- <6> = condiciones ambientales;
- <7> = reporte florístico e ilustración;
- <8> = descripción original;
- <9> = ilustración

***Nostoc muscorum* Agardh ex Bornet et Flahault 1886**

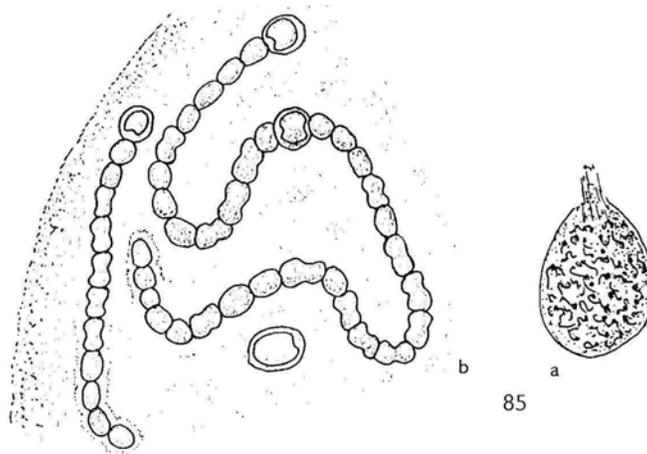
Colonias jóvenes pequeñas, esféricas a ovoides, de pocos filamentos. Tegumento (periderma) duro, ocre y evidente, vainas individuales en cada filamento. Disposición homogénea de los filamentos en la colonia con un arreglo laxo. Tricomas de más de 40 células de largo. Células casi esféricas, de color verde azul pálido, contenido homogéneo, finamente o no granulado. Célula apical más o menos cónica, la mayoría redonda. Heterocitos del mismo tamaño de las células vegetativas, intercalares. Algunos de ellos solitarios en la colonia Sin acinetos presentes. Diámetro de las colonias: 75.8 - 83.1 (-700) μm . Diámetro de las células: 3.8 - 6.2 μm . Largo de las células: 4.5 - 5.3 μm . Heterocitos: 4.1 - 6.2 μm . **Fig. 85**

Crece en tapetes, flóculos filamentosos, colonias laxas; edáfica, plánctica y epipsámica en ambientes mixtos, charcos y suelo seco.

Herbario:

PAP AA1, A1 a/H (cultivos de suelo), 284, 893, 1006,

La taxonomía de *Nostoc* utiliza las características de los acinetos. La identificación de nuestro material se base en las medidas de las células y heterocitos. En la mayoría de los dibujos y descripciones se muestran y mencionan células cilíndricas, no redondeadas. Geitler (1932) menciona que los acinetos sólo se han observado una sola vez.



Nostoc muscorum
Novelo 1985

Nostoc muscorum según Desikachary 1959

14. *Nostoc muscorum* Ag. ex Born. et Flah.

Agardh, Dispositio Algar. Succiae, 44, 1812; Bornet et Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 200, 1888; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 400, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 340, fig. 281, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 844, fig. 535, 1932.

Pl. 70, Fig. 2

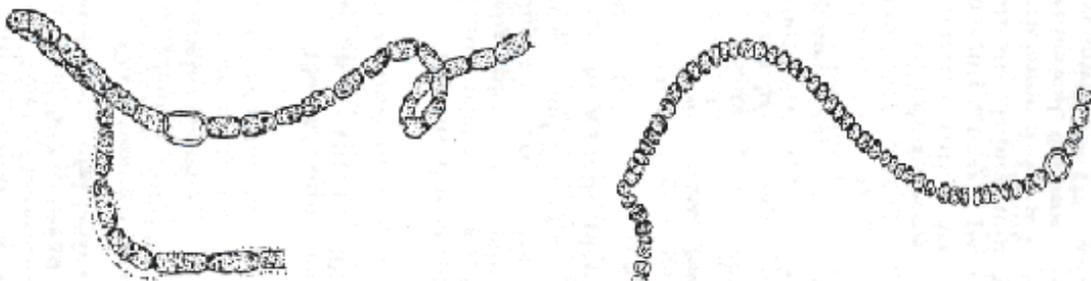
Thallus gelatinous-membranous, irregularly expanded, attached by the lower surface, tuberculate, dull olive or brown, 2-5 cm diam.; filaments densely entangled; sheath distinct only at the periphery of the thallus, yellowish brown; trichome 3-4 (-5) μ broad; cells short barrel-shaped to cylindrical, up to twice as long as broad; heterocysts nearly spherical, 6-7 μ broad; spores oblong, many in series, 4-8 μ broad, (7-) 8-12 μ long, episporium smooth and yellowish.

On moist soil, Panchgani (Schmidle, 1900b,) and paddy-field soils from Thana, Dahisar and Goregaon in Bombay State (Gonzalves and Gangla, 1949, 50); Lahore in Pakistan (Ghose, 1924, 340); Rangoon in Burma (Ghose, 1927a, 223* ; 1927, 81; Skuja, 1949, 43).

Spores have not been observed for a long time. Bristol's was the first report but the material has since been identified as another species. Geitler (1932, p. 847) states that the spores have been observed only once. It is interesting to note here that Banerji (1938, 98) reported the occurrence of spores in his Bengal material (6-8 μ broad and 8-12 μ long).

Elenkin (1938, p. 595) includes this as a form of *Stratonostoc linckia* (Roth) Elenkin (= *Nostoc linckia* Roth).

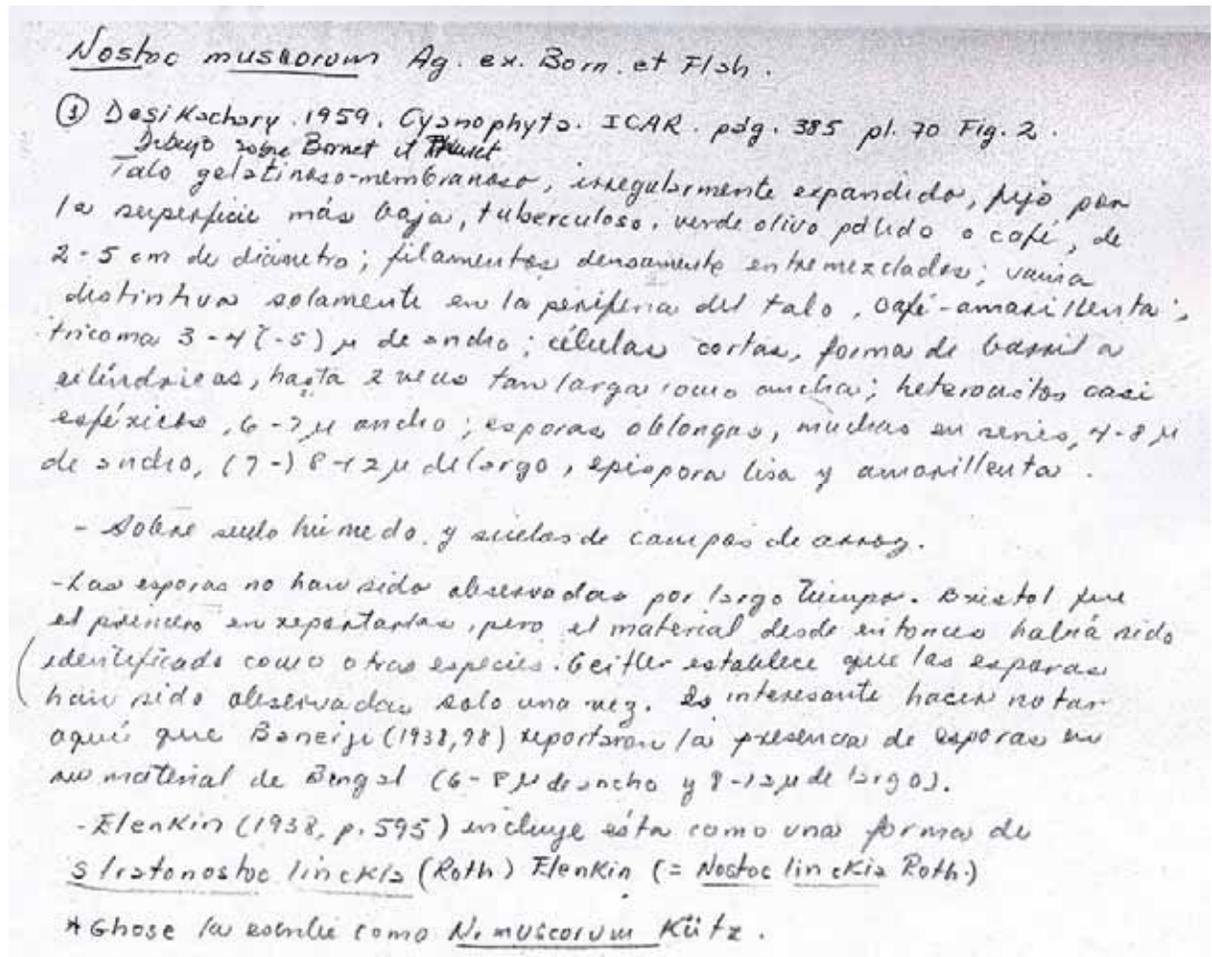
* Ghose writes it as *N. muscorum* Kütz.

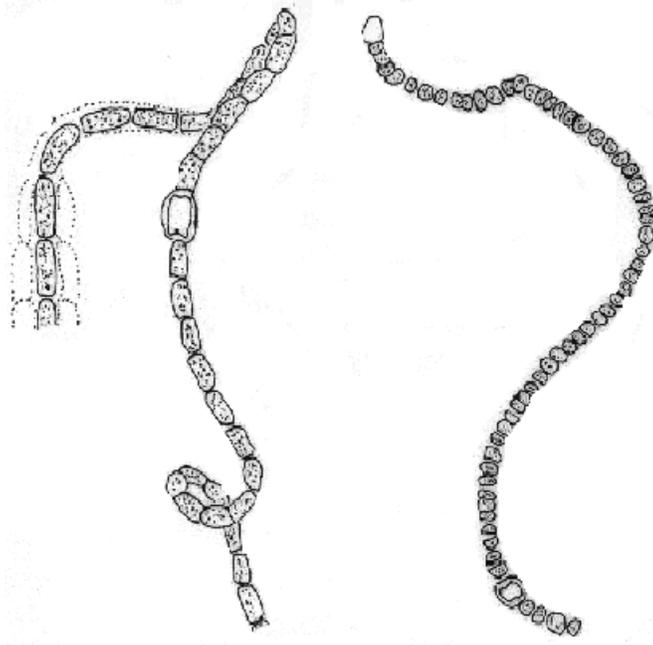


N. muscorum (after Bornet and Thuret)
(Desikachary 1959)

Nostoc muscorum según Desikachary 1959

Trad. por E. Novelo.





Nostoc muscorum
Desikachary 1959

Nostoc muscorum según Frémy 1929

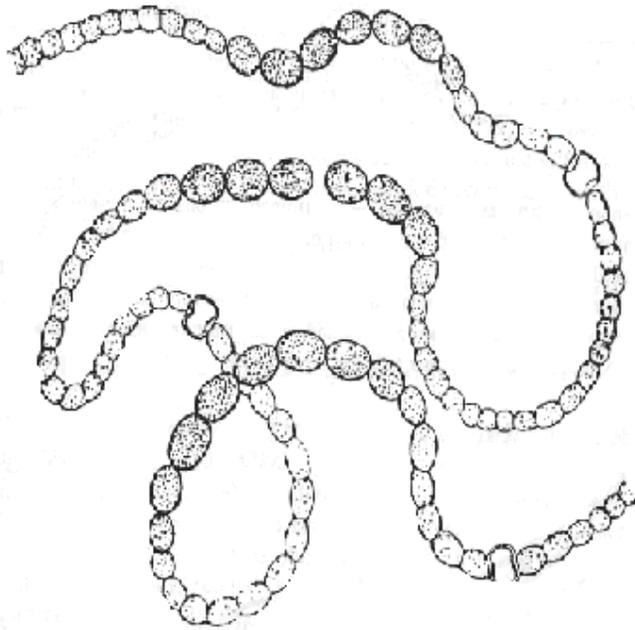
10. *Nostoc muscorum* Ag., Disp. Alg. Suec., p. 44, 1812 ; Born. et Thur., Notes algol., fasc. II, p. 96, Pl. 27, fig. 1-6, 1880 ; Born. et Flah., Révision, IV, p. 200, 1888.

Thalle gélatineux-membraneux, irrégulièrement étalé, attaché au substratum, tuberculeux, d'un jaune olivâtre ou brunâtre sombre ; filaments flexueux, densément enchevêtrés ; trichomes épais de 3-4 μ , olivâtres ; articles dolioliformes-sphériques ou cylindriques presque deux fois aussi longs que larges ; hétérocystes subsphériques, larges de 6-7 μ ; spores oblongues, sériées, nombreuses, mesurant 4-8 \times 8-12 μ , à tégument lisse, jaunâtre. — (Fig. 281).

Hab. : mousses, pierres et terre humides.

Distr. géogr. : Europe ; Antilles ; Amérique du Nord et du Sud ; Indes. Probablement cosmopolite.

Afrique : Algérie (Debray) ; Maroc, Anocour, terre humide (Mourret ! loc. inéd.) ; Angola (Welwitsch) ; Afrique orientale allemande (Esmarch) ; Le Cap (Fritsch) ; Madagascar, Tananarive, vieux murs (Perrier de la Bâthie ! loc. inéd.) ; Maurice, dans un ruisseau (Jadin).



Nostoc muscorum Ag. Gr. X 720
Frémy 1929

Nostoc muscorum según Geitler 1930

15. *Nostoc muscorum* Ag., Disp. Alg. Suec., S. 44, 1812.

Exsikk.: WITTR.-NORDST., Alg. exsicc., Nr. 590, 1335.

Lager gallertig-hautartig, anfangs \pm kugelig, später flach ausgebreitet, faltighöckerig, 2—5 cm im Durchmesser, schmutzig olivengrün bis gelbbraun. Fäden dicht verflochten. Scheiden nur an der Peripherie des Lagers deutlich, gelbbraun. Zellen kurz-tonnenförmig oder zylindrisch, 3,5—4 (selten bis 5) μ breit,

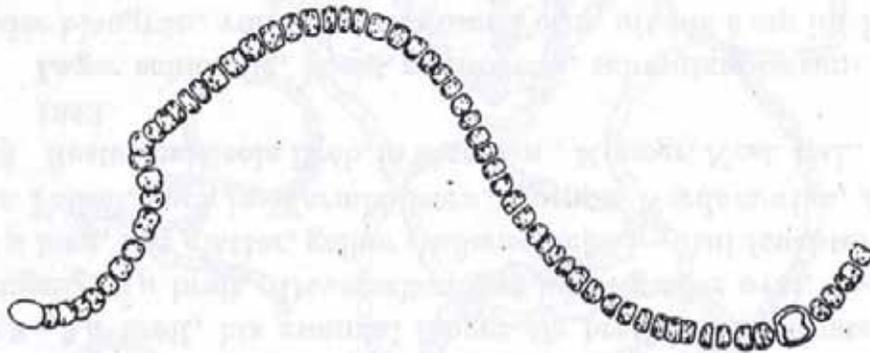
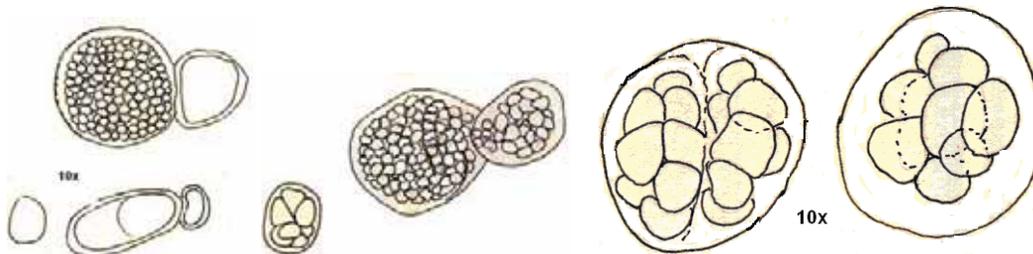


Fig. 535. *Nostoc muscorum*, einzelnes Trichom. Nach BORNET-THURET aus TILDEN.

manchmal bis fast doppelt so lang wie breit. Heterocysten fast kugelig, 6—7 μ breit. Dauerzellen länglich, 4—8 μ breit, 8—12 μ lang, mit glatter, gelber Membran. — Auf feuchter Erde, zwischen Moosen, an Felsen, auch in Thermen; kosmopolitisch. — Fig. 535.

Nostoc muscorum según Novelo 1979

DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DE LA DETERMINACION	
Num.	<u>AD1</u>	NIF	
Loc.	<u>Tehuacan, Puebla</u>	NoP	<u>E.N. 55</u>
Col.	<u>Eberto Novelo</u>	Fam.	<u>nostocaceae</u>
Fecha	<u>enero de 1977</u>	Fecha	<u>XI/79</u>
Nombre científico	<u><i>Nostoc muscorum</i> Agardh ex Bornet et Flahault : 629</u>		
Bibliografía	<u>1933; Die Cyanophyceen der arctischen Circumpolaren Tundra Flora. Ihre morphologie, Systematik, und Ökologie, Arch Hydrobiol (n. Pflanzl. Anat.), suppl 14. 287, fig 14, 1933-1936</u> <u>Bornet et Flahault, 1886; Tilden 1910; Frémy 1929; Grätzer 1932;</u> <u>Tiffany et Britton, 1952; Desikachary 1959; Prescott 1962; Starmach</u> <u>1966; Whitford et Schumacher 1973; Brady, 1979.</u>		
Sinonimia	<u><i>Nostoc linakia</i> (Roth) Elenkin</u>		
Especialistas			
Descripción	<u>Colonias de células muy apretadas entre sí, vaina abundante, compacta,</u> <u>Las células son poliedricas por mutua compresión. Células de</u> <u>3.8 a 4.5 μ de ancho y 4.5 a 5.3 μ de largo. Los heterocis-</u> <u>tos miden de 5.2 a 6 μ de diámetro</u>		
Referencias			
Herbario			
Fototeca	<u>R18:27,28</u>		
Col. de Cultivos			

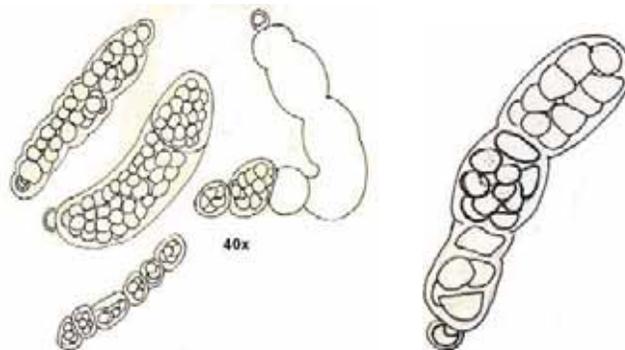


Observaciones AD1 Cultivo anegado de suelo superficial, BBM y andicimer
standard de cultivo. Colecta de 1977, cultivo de 1977

Novelo 1979

Nostoc muscorum según Novelo 1979

DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DE LA DETERMINACION	
Num.	<u>ADI</u>	NIF	
Loc.	<u>Tehuacan, Puebla</u>	NoP	<u>EN60</u>
Col.	<u>Eberto Novelo</u>	Fam.	<u>Nostocaceae</u>
Fecha	<u>enero de 1977</u>	Fecha	<u>1/xi/79</u>
Nombre científico	<u><i>Nostoc muscorum</i> Agardh ex Bory de Saint-Vincent & Flahault</u>		
Bibliografía	<u>Bory de Saint-Vincent & Flahault 1886; Tilden 1910; Fricny 1929; Geitler 1932; Tiffany & Britton 1952; Desikachary 1959; Prescott 1962; Starmach 1966; Whitford & Schumacher 1973; Brady 1979</u>		
Sinonimia	<u>= <i>Nostoc linckia</i> (Roth) Elenkin</u>		
Especialistas			
Descripción	<u>Colonias de filamento multiseriados, con arceles celulares ocasionalmente regulares. Celulas de 3-8 a 4.5 de ancho y 4.5 a 5.3 μ de largo. Los heterocistos son externos a las colonias y miden de 5.2 a 6 μ de diametro</u>		
Referencias			
Herbario			
Fototeca	<u>RIB: 27, 28</u>		
Col. de Cultivos			



Observaciones ADI Cultivo anegado de suelo superficial, BBM y condicione standard de cultivo. Cultivo de 1977

Nostoc muscorum según Novelo 1983

DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DE LA DETERMINACION	
Num.	<u>Al 9/H4</u>	NIF	
Loc.	<u>Tehuacán, Puebla</u>	NoP	<u>EN 106</u>
Col.	<u>Eberto Novelo</u>	Fam.	<u>Nostocaceae</u>
Fecha	<u>enero de 1977</u>	Fecha	<u>28/XI/83</u>
Nombre científico	<u><i>Nostoc muscorum</i> Agardh ex Bornet et Flahault</u>		
Bibliografía	<u>Bornet et Flahault 1880; Tilden 1910; Frémy 1921; Geitler 1932; Tiffany y Bolton 1952; Desikachary 1959; Prescott 1963; Starmach 1966; Whitford y Schumacher 1973; Broady 1979</u>		
Sinonimia	<u><i>Nostoc linckia</i> (Roth) Elenkin</u>		
Descripción	<p><u>Colonias microscópicas ovoides hasta .7 mm de diámetro, con los tricomas arreglados laxamente; la vaina es care, firme con un pedicelo con estróquimes; algunas vainas individuales son visibles. Tricomas de más de 40 células con heterocistos intercalares y apicales. Las células son redondas con pocos gránulos y pseudovacuolas. Célula apical más o menos cónica, la mayoría redondeada. Algunos heterocistos sueltos en la colonia. No se observan acinetos. Las medidas de las células son 3.8 a 4.5 μ de ancho y 4.5 a 5.3 μ de largo. Los heterocistos miden de 5.2 a 6 μ de diámetro.</u></p> <p><u>La taxonomía de <i>Nostoc</i> utiliza principalmente las características de los acinetos. La identificación de nuestro material se basa en las medidas de las células y heterocistos. En la mayoría de los dibujos y descripciones de muestras y micelomas células cilíndricas, no redondeadas. Geitler menciona que los acinetos sólo se han observado una vez.</u></p>		



Observaciones Al 9/H4⁺ Cultivo en gradiente de humedad de una mixtura de suelo agua destilada y condiciones estándar de cultivo. Colecta de 1977, cultivo de 1984

Nostoc muscorum según Tiffany y Britton 1952

3. *Nostoc muscorum* C. A. Agardh. Cells spherical, barrel-shaped or cylindrical, about twice as long as broad, olive, 3-4 μ in diameter; heterocysts more or less globose, 6-7 μ in diameter; akinetes 4-8 \times 8-12 μ , oblong, in series, with yellowish smooth wall; filaments flexuous, densely entangled; plant mass gelatinous-membranous, irregularly expanded, nodulate, attached, dull olive or dark-colored. Pl. 100, fig. 1149.



Nostoc muscorum C.A. Agardh
Tiffany y Britton 1952

Nostoc muscorum según Tilden 1910

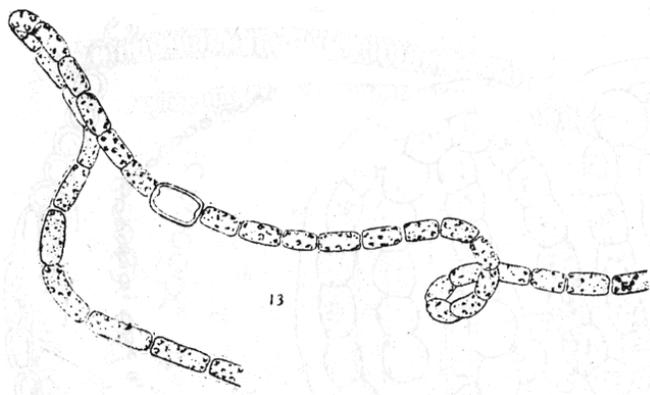
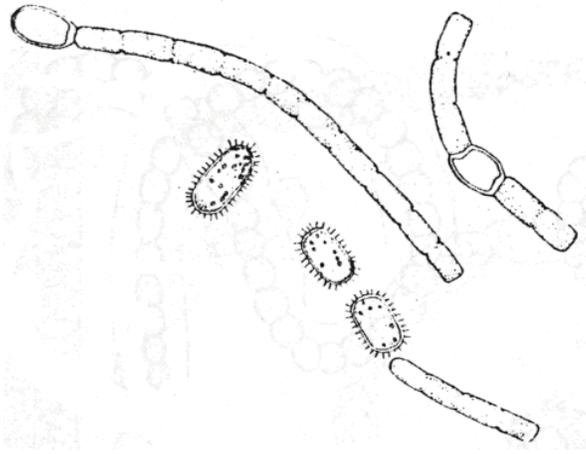
320. *Nostoc muscorum* Agardh. Dispositio. Algar. Sueciae. 44. 1812. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 7: 200. 1888. De Toni. Syll. Algar. 5: 400. 1907.

Dickie. In Hooker, J. D. An Account of the Plants collected by Dr. Walker in Greenland and Arctic America, etc. Journ. Linn. Soc. Bot. 5: 86. 1861; Notes on a collection of Algae procured in Cumberland Sound by Mr. James Taylor, etc. Journ. Linn. Soc. Bot. 9: 241. 1867. Farlow. Notes on the Cryptogamic Flora of the White Mountains. Appalachia. 3: 236. 1883. Wolle. Fresh-Water Algae U. S. 282. pl. 197. f. 35. 1887. Collins. Algae of Middlesex County. 163. 1888. (Also *N. collinum*). Anderson and Kelsey. Common and conspicuous Algae of Montana. Bull. Torr. Bot. Club. 18: 144. 1891. Saunders. Protophyta-Phycophyta. Flora of Nebraska. 18. 1894. Tilden. American Algae. Cent. IV. no. 394. 1900. West and West. A Further Contribution to the Freshwater Algae of the West Indies. Journ. Linn. Soc. Bot. 34: 288. 1898-1900. Tilden. American Algae. Cent. VI. no. 580. 1902. Setchell and Gardner. Algae of North-western America. Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 190. 1903. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 23. no. 1110. 1903. Collins. Algae of the Flume. Rhodora. 6: 230. 1904; Phycological Notes of the late Isaac Holden.—II. Rhodora 7: 242. 1905. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 25. no. 1211. 1905. Buchanan. Notes on the Algae of Iowa. Proc. Iowa Acad. Sci. 14: 11. 1908.

Plate VII. fig. 12-14.

Plant mass gelatinous-membranaceous, irregularly expanded, adhering by under surface, tuberculose, dull olive or dark-colored; filaments flexuous, densely entangled; trichomes 3-4 mic. in diameter, similar, olive; cells spherical or barrel-shaped, or cylindrical, about twice as long as broad; heterocysts somewhat globose, 6-7 mic. in diameter; gonidia 4-8 mic. in diameter, 8-12 mic. in length, oblong, in a catenate series, numerous; wall of gonidium smooth, yellowish.

Arctic Regions. Fresh water. Port Kennedy. (Lat. 72° N.) (Walker). Alaska. Near Iliuliuk, Unalaska. July 1899; forming soft gelatinous lumps and masses of various shapes, on rocks among mosses, Amaknak Cave, Amaknak Island, Bay of Unalaska. (Setchell and Lawson). Canada. Cumberland Sound, Davis Strait. (Taylor). In brown bunches on sides of rock among moss. Just above high tide. Baird Point. Minnesota Seaside Station, Vancouver Island, British Columbia. August 1898. (Tilden). Newfoundland. Signal Hill, St. Johns. July 1897. (Holden). Maine. On sand by roadside, near seashore, in company with *Microcoleus vaginatus* Harpswell. July 1904. (Collins). New Hampshire. On mosses. Berlin Falls, near Shelburne. 1882, 1883. (Farlow). Massachusetts. Malden swamp in Middlesex Fells, Newton. (Farlow). Minnesota. On moist ground, among mosses and liverworts. St. Louis Park, Minneapolis. October 1901. (Hone). Iowa. On the stems of mosses. Fayette. 1905. (Fink). Nebraska. On wet rocks and on the moss covering them. (Saunders). Montana. Abundant on moss under dripping rocks. (Anderson and Kelsey). Washington. Moist ground just above high water mark. Whidbey Island. (Gardner). West Indies. Growing on sides of road. Fort Charlotte, St. Vincent Island.



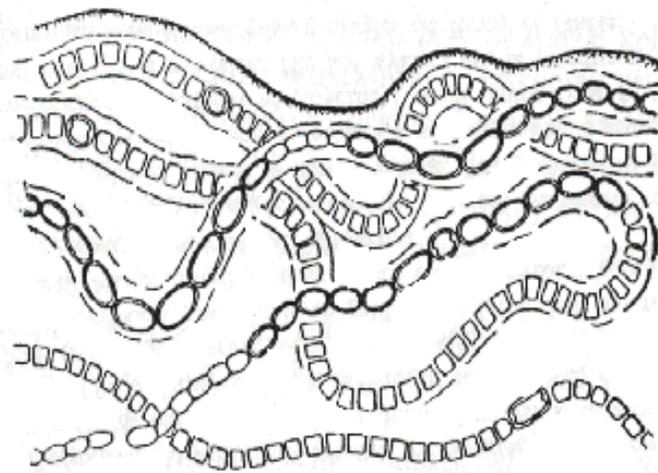
Nostoc muscorum
Tilden 1910

Nostoc muscorum según Starmach 1966

20. *Nostoc muscorum* Agardh (rys. 822). Plechy z początku kuliste, potem rozpostarte, skórzasto-galaretowate, faliste, 2—5 cm średnicy, brudno oliwkowozielone, do żółtobrunatnych. Nici gęsto skłębione, pochwy żółtobrunatne, widoczne dobrze tylko na obwodzie kolonii. Komórki krótko beczułkowate lub cylindryczne, 3,5—4—(5) μ szerokie, niekiedy prawie 2 razy tak długie. Heterocysty prawie kuliste, 6—7 μ szerokie. Spory podłużne, 4—8 μ szerokie, 8—12 μ długie, z gładką, żółtą błoną.

Występuje pospolicie pomiędzy mchami na wilgotnych skałach, także w cieplicach.

Gatunek cechuje się gęstym ułożeniem trychomów i podłużnymi sporami.



Nostoc muscorum (według Kossinskiej)
Starmach 1966

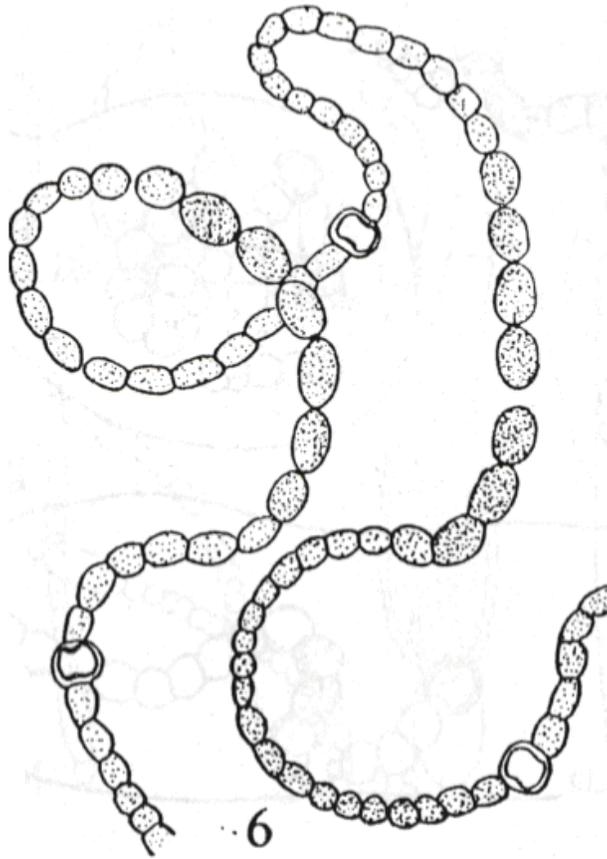
Nostoc muscorum según Prescott 1962

Nostoc muscorum C. A. Agardh 1812, p. 44

Pl. 120, Fig. 6

Colony a brown, lumpy or tuberculose membrane, firm and leathery when growing on moist soil. Trichomes crowded and much entangled. Cells variable in shape, subcylindrical, barrel-shaped, or subglobose; constricted at the cross walls; $3-4\mu$ in diameter, $5.4-6.5\mu$ long. Heterocysts globose or compressed-globose, $6-7\mu$ in diameter. Gonidia ovate, in a series, with smooth ochraceous membranes.

Occurring in swamps and in shallow water of lakes, mostly soft water; common. Mich., Wis.



Nostoc muscorum C.A. Agardh (after Frémy)
Prescott 1962

15.7 NOSTOC PALUDOSUM

Estado actual de la especie

Nostoc paludosum Kützing

1) Frey, 1929; 2) Geitler, 1932; 3) Avila, 1989:<3,6>; 4) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 5) Whitford y Kim, 1971:<3>; 6) Whitford, 1943:<3>; 7) Stein y Gerrath, 1969:<3>; 8) Hortobagyi, 1960c:<4,6>; 9) Banderas, 1994:<6,7>; 10) Banderas, 1988:<3,6>;

3,9) Tehuacán, Puebla, 9,10) El Sol, Edo. de México, MÉXICO; 4) Buenos Aires, Georgia del sur, Malvinas, ARGENTINA; 5) Colorado; 6) North Carolina, EU; 7) British Columbia, CANADA; 8) HUNGRÍA;

3) suelo húmedo; 5) lagos alpinos; 7) aguas estancadas; 7,9,10) lagos; 3) edáfica; 5) planctónica; 10) bentónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Nostoc paludosum según Desikachary 1959

4. **Nostoc paludosum** Kützing ex Born. et Flah.

Kützing, Tab. Phycologicae, 2: 1, pl. 1, fig. 2, 1850; Bornet et Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 191, 1888; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 390, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 332, fig. 275, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 836, fig. 528a, 1932.

Pl. 69, Fig. 2

Thallus microscopically not visible, punctiform, gelatinous; sheath broad, colourless or yellowish brown; trichomes 3–3.5 μ broad; cells as long as broad, barrel-shaped, pale blue-green; heterocysts broader than the vegetative cells; spores oval, 4–4.5 μ broad, 6–8 μ long, with smooth colourless membrane.

In rice fields, Allahabad (Mitra, 1951, 359).

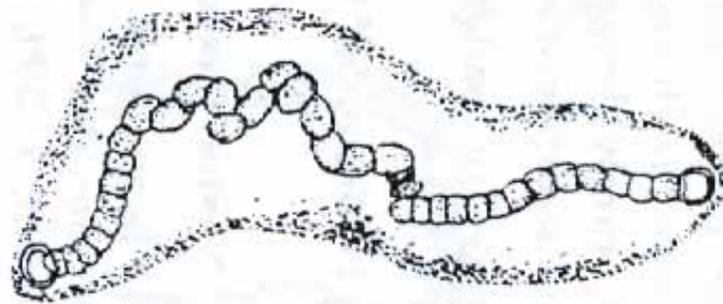
Rao, (Myxophyceae of United Provinces, III, Proc. Indian Acad. Sci., B., 6: 358, 1937b.) describes a form.

Trichome 3–4 μ broad; cells 3.8–4.8 μ long; heterocysts 5.6–6.4 μ broad and 6.6–8 μ long; spores 4.6–6.4 μ broad and 6.4–10 μ long.

In the stagnant water of a crop field, Benaras (Rao, C. B., *loc. cit.*).

The form has bigger spores.

Mitra (1951, 360) mentions of a var. *major* (*nomen nudum*) from rice field soil from Allahabad and of a form from red soil from Vandalur near Madras and from wheat field soil from near Allahabad.



N. paludosum Kutz. (after Janczewski)
Desikachary, 1959

Nostoc paludosum según Frémy 1929

2. *Nostoc paludosum* Kütz., Tab. phyc., II, p. 1, t. I, fig. 2, 1850 ;
Born. et Flah., Révision, IV, p. 191, 1888.

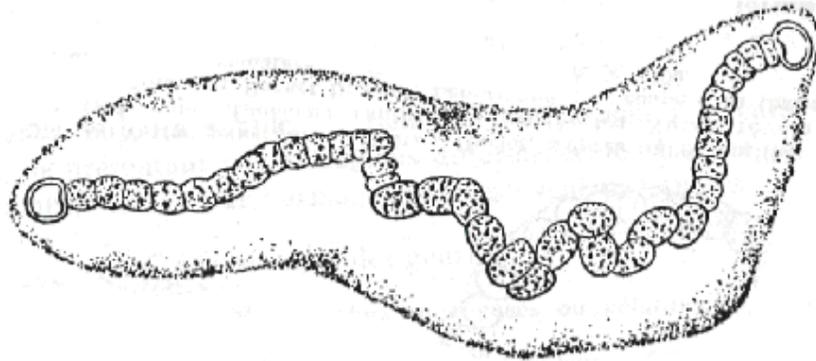
Thalle très petit, à peine visible à l'œil nu, punctiforme, gélati-
neux ; filaments lâchement flexueux ; gaines amples, bulleuses ; tri-
chomes d'un vert-érugineux pâle, épais de 3-3,5 μ ; articles dolioli-
formes, à peu près aussi longs que larges ; hétérocystes pâles, un
peu plus gros que les articles végétatifs ; spores ovales, mesurant
4,5 \times 6-8 μ , érugineuses, à épispore très mince, lisse, incolore. —
(Fig. 275).

Hab. : eaux stagnantes, fixé sur des substratum très divers.

Distr. géogr. : Europe ; Hawaï ; Java ; Papouasie ; Australie ; île Ker-
uelen ; Géorgie du Sud.

Afrique : Açores (Bodin) ; Nyassa, marais (G. S. West).

Afrique équatoriale française : à rechercher.



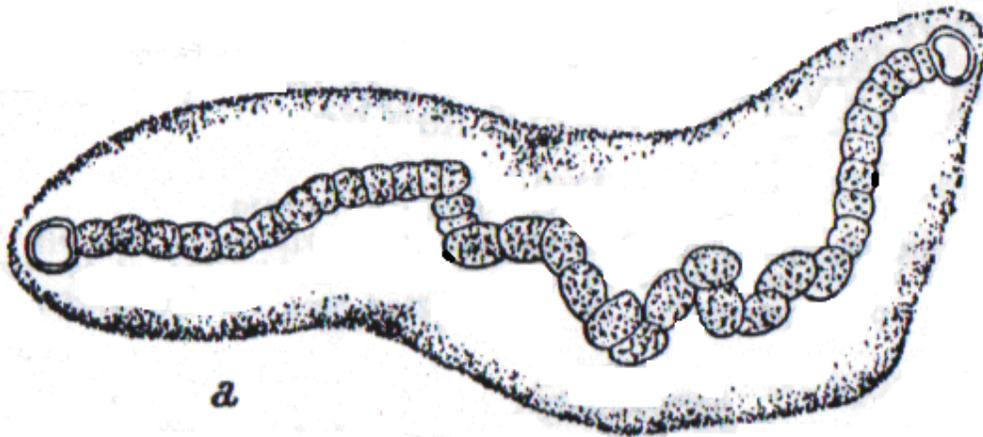
Nostoc paludosum Kütz, d'après Janezewski.
Frémy 1929

Nostoc paludosum según Geitler 1930

3. *Nostoc paludosum* Kütz., Tab. phyc. 2, S. 1, 1850.

Lager makroskopisch kaum sichtbar, punktförmig, gallertig. Fäden locker verflochten, mit weiten, farblosen oder gelblichen

Scheiden. Zellen tonnenförmig, 3—3,5 μ breit, ebenso lang wie breit, blaß blaugrün. Heterocysten etwas größer als die vegetativen Zellen. Dauerzellen oval, 4—4,5 μ breit, 6—8 μ lang, mit glatter farbloser Membran. — In stehenden Gewässern; kosmopolitisch. — Fig. 528 a.



Nostoc linckia, Schnitt durch den Thallusrand, Nach Frémy.
Geitler 1930

Nostoc paludosum según Tilden 1910

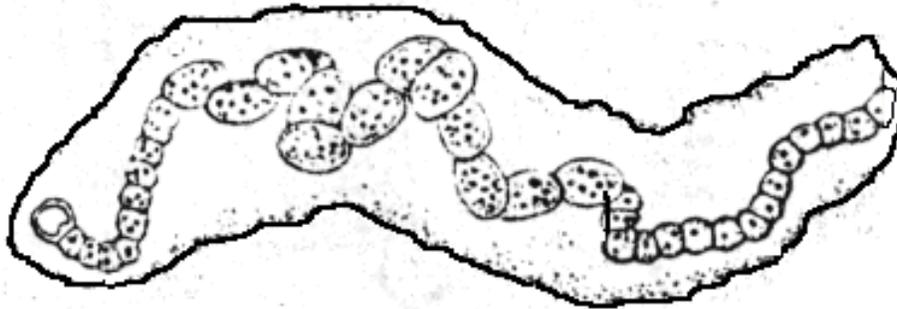
311. *Nostoc paludosum* Kuetzing. Tab. Phyc. 2: 1. pl. 1. f. 2. 1850. Janczewski. Observations sur la Reproduction de quelques Nostochinées. Ann. Sci. Nat. Bot. V. 19: 125. pl. 9. f. B. 1874. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 7: 191. 1888. De Toni. Syll. Algar. 5: 390. 1907.

Plate VI. fig. 38.

Lemmermann. Algenfl. Sandwich.-Inseln. Bot. Jahrb. 34: 621. 1905.

Plant mass very minute, scarcely visible to the naked eye, punctiform, gelatinous; filaments loosely flexuous; sheaths wide, bullose; trichomes 3-3.5 mic. in diameter; cells barrel-shaped, equal in length to the diameter; heterocysts a little larger than the vegetative cells, light-colored; gonidia 4-4.5 mic. in diameter, 6-8 mic. in length, oval, blue-green, with a very thin, smooth, transparent outer membrane.

Hawaii. In ditches and pools between Honolulu and Waikiki, Oahu. 1896-97. (Schauinsland).

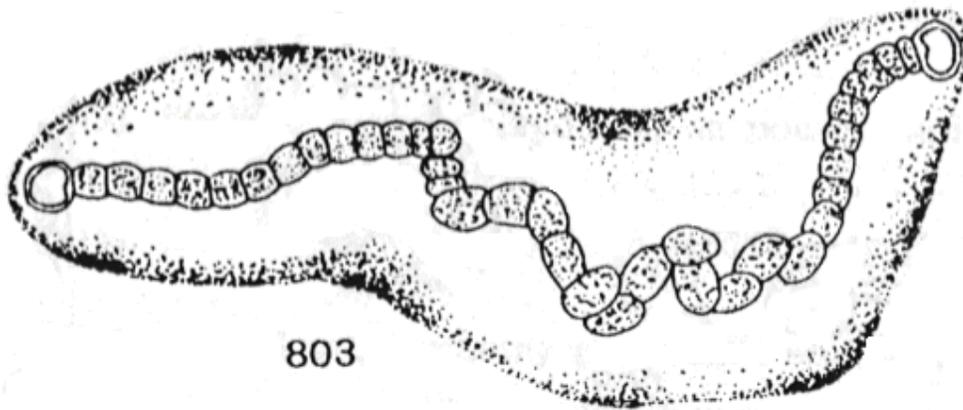


Nostoc paludosum
Tilden 1910

Nostoc paludocum según Starmach 1966

3. *Nostoc paludosum* Kützing (rys. 803, 804). Kolonie mikroskopowe, drobne, ledwie widoczne gołym okiem, do 0,5 mm średnicy, galaretowate, bez mocnej perydermy, niebieskozielone lub żółtawe. Pochwy szerokie, bezbarwne albo żółtawe. Trychomy luźno leżące, blado niebieskozielone, (2,5)—3—3,5—(4—4,5) μ szerokie. Komórki beczułkowate, rzadziej eliptyczne, do 5 μ długie. Heterocysty kuliste albo eliptyczne, 4—6 μ szerokie. Spory eliptyczne, rzadziej prawie kuliste, 4—4,5—(6) μ szerokie, 6—8—(9) μ długie, otoczone błoną gładką, bezbarwną lub brunatną.

Występuje pospolicie w wodach stojących, na wilgotnych skałach i w powierzchniowych warstwach gleby.



Nostoc paludosum (według Janezewskiego)
Starmach 1966

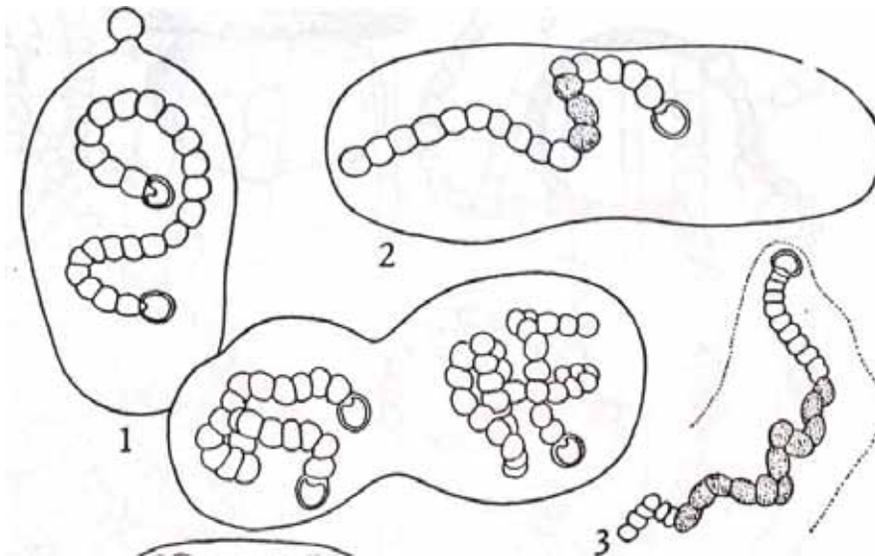
Nostoc paludosum según Prescott 1962

Nostoc paludosum Kuetzing 1850, p. 1

Pl. 121, Figs. 1-3

Plant a minute, oblong or subspherical colony in which a few trichomes are loosely or (when young) tightly coiled in a wide and copious gelatinous investment. Cells barrel-shaped, 3-4 μ in diameter; cell contents yellowish or olive-green. Heterocysts ovate, 4-5 μ in diameter, 6 μ long. Gonidia ovate, in short series; with a smooth membrane; 4-4.5 μ in diameter, 6-8 μ long. Colony 1 mm. or less in diameter.

In ditches and *Sphagnum* bogs; caught among mosses and mats of filamentous algae. Wis.



Nostoc paludosum Kuetzing, 3 redrawn after Janczewski, ex Frémy
Prescott 1962

15.8 NOSTOC PISCINALE

Estado actual de la especie

Nostoc piscinale Kützing

1) Kantz y Bold, 1969; 2) Canini, et al., 1992:<3>; 3) Margain, 1981:<4,6>; 4)

Margain, 1989:<3,6>; 5) Acleto et al., 1978:<3>;

1) Texas, EU; 2) ITALIA; 3,4) Veracruz, MÉXICO; ALEMANIA, POLONIA, INDIA,

AFRICA; 5) Puno, PERÚ;

1,2) suelo; 2) sobre raíces de *Cycas*; 3) charco; 2) simbiótica; 3) bentos;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Nostoc piscinale según Desikachary 1959

6. *Nostoc piscinale* Kützing ex Born. et Flah.

Kützing, Phyc. gene. 208, 1843; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 194, 1888; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 393, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 335, fig. 277, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 838, fig. 529, 1932.

Pl. 69, Fig. 3

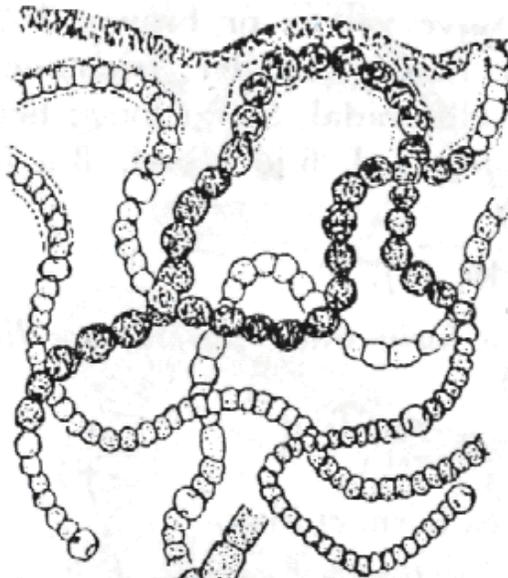
Thallus at first globose, later bulbose, or variously tuberculate, mucilaginous or gelatinous, light blue-green, olive-green to brown; filaments flexuous, loosely entangled; sheath distinct at the periphery of the thallus, brownish, diffuent in the inner portions of hyaline; trichome 3-7 μ broad; cells shorter or longer than broad up to nearly twice as long as broad; heterocysts subspherical or oblong, 4.5-6 μ broad; spores globose, 6-7 μ broad, in long chains, epispore smooth and hyaline with a sheath.

On the surface of soil, near Dadar, Bombay (Beck and Zahlbruchner, 1897, 82); among other algae in a flower tank, Khuroobag, Allahabad (Gupta, 1956, 77).

Elenkin (1938, p. 595) includes this as a form under *N. linckia* Roth (= *Stratonostoc linckia* (Roth) Elenk.).

Rao, (The Myxophyceae of the United Provinces, III, Proc. Indian Acad. Sci., B, 6: 359, 1937b.) describes a form.

Trichome 4-6 μ broad; heterocysts 6.4-7.2 μ broad; spores 6-10 μ broad. In the stagnant water of a crop field, Benaras (Rao, *loc. cit.*)



N. piscinale Kutz. (after Frémy)
Desikachary, 1959

Nostoc piscinale según Fremy 1929

4. *Nostoc piscinale* Kütz., Phyc. gen., p. 208, 1843; Born. et Flah., Révision, IV, p. 194, 1888.

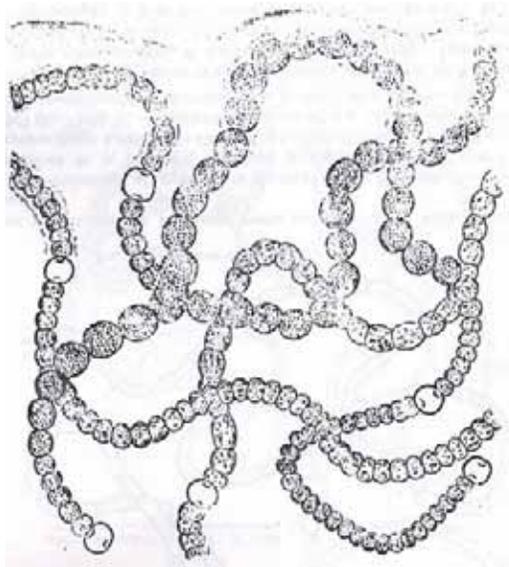
Thalle d'abord globuleux, d'un beau vert érugineux, puis bulleux et tuberculeux, muqueux ou gélatineux, d'un vert brunâtre; filaments flexueux peu enchevêtrés; gaines visibles et brunes dans la région externe du thalle, confluentes et invisibles à l'intérieur; trichomes épais de $4\ \mu$, olivâtres, pâles; articles sphériques-comprimés ou presque deux fois plus longs que larges; hétérocystes sphériques ou oblongs, larges de $4,5-6\ \mu$; spores sphériques, épaisses de $6-7\ \mu$, disposées en longues séries, contiguës, à épisore lisse, incolore, soudée à la gaine. — (Fig. 277).

Hab. : flottant dans les eaux stagnantes.

Distr. géogr. : toute l'Europe; Amérique du Nord et du Sud; Indes. Probablement cosmopolite.

Afrique : Madère (Grunow); Tanganiika (G. S. West).

Afrique équatoriale française : à rechercher.



Nostoc piscinale Kütz., d'après un échantillon récolté en Normandie par de Brébisson in herb. Lenormand. Gr. X 1200.

Frémy 1929

Nostoc piscinale según Geitler 1930

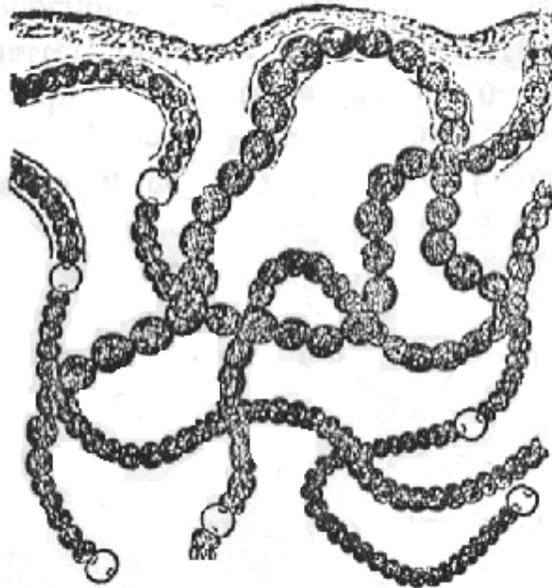
6. *Nostoc piscinale* Kütz., Phyc. gen., S. 208, 1843.

Exsikk.: RABENH., Alg. Eur., Nr. 266, 310, 1032, 1357, 1464;

WITTR.-NORDST., Alg. exsicc., Nr. 398.

Lager anfangs kugelig, später unregelmäßig höckerig oder blasig aufgetrieben, gallertig, hellblaugrün, olivengrün bis braun. Fäden locker verflochten. Scheiden nur an der Peripherie des Lagers deutlich, braun, im Innern zerfließend und farblos. Zellen kurz oder länglich tonnenförmig, $3,7-4\ \mu$ breit, blaßblaugrün. Heterocysten kugelig oder ellipsoidisch, $4,5-6\ \mu$

breit. Dauerzellen kugelig, $6-8\ \mu$ breit, mit farbloser, glatter Membran. — In stehenden Gewässern, anfangs festsitzend, später freischwimmend; wohl kosmopolitisch. — Fig. 529.



Nostoc piscinale, Nach Fermi
Geitler 1930

Nostoc piscinale según Tilden 1910

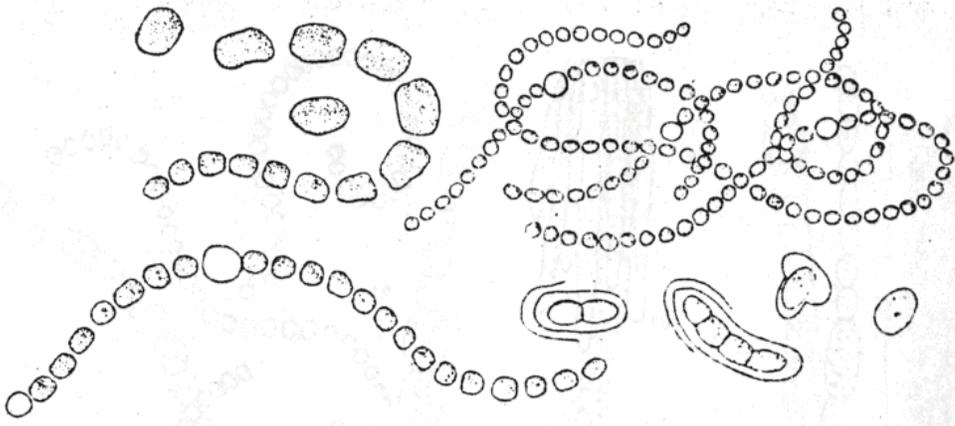
315. *Nostoc piscinale* Kuetzing. Phyc. Gen. 208. 1843. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 7: 194. 1888. De Toni. Syll. Algar. 5: 393. 1907.

McClatchie. Proc. Southern Calif. Acad. 1: 346. 1897. (*N. rivulare*). Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 8. no. 355. 1897. Richter. Süßwasseralgen aus dem Umanakdistrikt. Bib. Bot. Heft. 42. 5. 1897. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 23. no. 1111. 1903. Lemmermann. Algenfl. Sandwich-Inseln. Bot. Jahrb. 34: 622. 1905.

Plate VII. fig. 2.

Colonies at first globose, light blue-green, afterwards becoming bulbose and variously tuberculate, mucous or gelatinous, dark blue-green; filaments flexuous, moderately entangled; sheaths distinct near the surface of the mass, dark-colored, those in the interior confluent, transparent; trichomes 4 mic. in diameter, pale olive green; cells depressed spherical or about twice as long as the diameter; heterocysts 4-5.6 mic. in diameter, somewhat spherical or oblong; gonidia 6-7 mic. in diameter, globose, in a long catenate series, approximate, with a smooth, transparent outer layer grown together with the sheath.

Greenland. Karajak. (Richter). Canada. Pool near Bow River, Laggan, Alberta. July 1901. (Butler and Polley). California. In stagnant pool. Near Pasadena. May 1896. (McClatchie). Hawaii. In ditches and pools between Honolulu and Waikiki, Oahu. 1896-97. (Schauinsland).



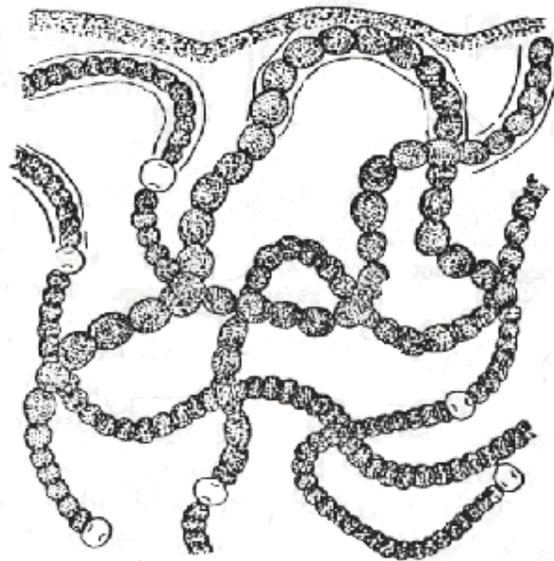
Nostoc piscinale
Tilden 1910

Nostoc piscinale según Starmach 1966

26. *Nostoc piscinale* Kützing (rys. 826). Kolonie z początku kuliste, potem nieregularnie brodawkowane lub pęcherzykowato rozdęte, galaretowate, jasno niebieskozielone, oliwkowozielone lub niekiedy brunatne. Nici luźno skłębione. Pochwy widoczne wyraźnie tylko na obwodzie kolonii, brunatne, we wnętrzu kolonii rozplywające się

i bezbarwne. Komórki blado niebieskozielone, krótko lub podłużnie beczułkowate, 3,7—4 μ szerokie. Heterocysty kuliste lub eliptyczne, 4,5—6 μ szerokie. Spory kuliste, 6—8 μ szerokie, z gładką, bezbarwną błoną.

Występuje pospolicie w wodach stojących.



Nostoc piscinale (według Frémy)
Starmach 1966

15.9 NOSTOC PRUNIFORME

Estado actual de la especie

Nostoc pruniforme C. Agardh ex Bornet et Flahault

1) Ortega, 1984; 2) Sheath y Cole, 1992:<3,6>; 3) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>;
4) Acosta, 1977; 5) Acleto et al., 1978:<3>;

1) Hidalgo, MÉXICO; 2) Norteamérica; 3) Patagonia, Buens Aires, ARGENTINA; 5)
Ancash, La Libertad, Cajamarca; 4) PERÚ;

1) jagüeyes; 2) corrientes en varios biomas; 1) perifiton; 2) macroalgas;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Nostoc pruniforme según Desikachary 1959

21. *Nostoc pruniforme* Ag. ex Born. et Flah.

Agardh, Disposito Alg. Succiac, 45, 1812; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 215, 1888; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5; 418, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 350, fig. 288, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 860, fig. 548, 1932.

Thallus globose or ellipsoidal, up to the size of a hen's egg, olivaceous or blue-green later blackish brown, soft and hollow inside, outer surface leathery; filaments loosely entangled, radiating from a centre; sheath mostly distinct, hyaline or seldom yellow; trichome 4-6 μ broad, cells short barrel-shaped or sometimes longer than broad; heterocysts 6-7 μ broad, subspherical; spores spherical up to 10 μ broad.

In cultures of soil, Lahore (Singh, H. D., 1933, 106).

Descriptions of spores are based on Naumann's observation. Geitler (1932) doubts whether these may not be only enlarged vegetative cells instead of spores.

Nostoc pruniforme según Frémy 1929

18. *Nostoc pruniforme* Ag., Disp. Alg. Suec., p. 45, 1812 ; Born. et Flah., Révision, IV, p. 215, 1888.

Thalle globuleux, d'une grosseur atteignant celle d'un œuf de poule, olivâtre ou d'un vert-érugineux foncé, devenant avec l'âge brun noirâtre, assez mou en dedans, parfois creux, à périderme coriace ; filaments assez lâchement enchevêtrés, rayonnants ; gaines souvent distinctes, incolores, plus rarement jaunâtres ; trichomes épais de 4-6 μ ; articles globuleux-comprimés ou un peu plus longs que larges ; hétérocystes subglobuleux, larges de 6-7 μ ou parfois courts-ovales et alors longs d'environ 6 μ , larges de 7-7,5 μ ; spores (d'après Naumann) sphériques, ayant jusqu'à 10 μ d'épaisseur. — (Fig. 288).

Hab. : eaux tranquilles, flottant.

Distr. géogr. : Europe ; Amérique du Nord et du Sud ; Asie mineure ; régions antarctiques.

Afrique : Madère (Hochstetter) ; Afrique équatoriale (Zahlbruckner, Schedae, n° 2338) ; Le Cap (Fritsch).

Afrique équatoriale française : à rechercher.

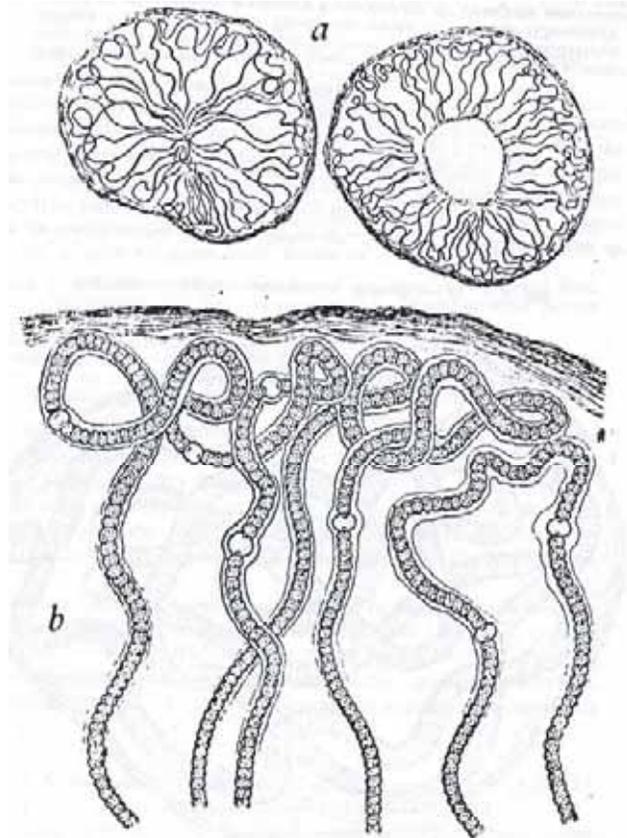


FIG. 288. — *Nostoc pruniforme* Ag., d'après un échantillon récolté par A. Braun en Allemagne, in herb. Lenormand : a, disposition des filaments dans un thalle plein et dans un thalle creux ; b, portion de thalle. — Gr. : a, $\times 1$; b, $\times 500$.

Frémy 1929

Nostoc pruniforme según Geitler 1930

40. *Nostoc pruniforme* Ag., Disp. Alg. Suec., S. 45, 1812.
Exsikk.: WITTR.-NORDST., Alg. exsicc., Nr. 97, 276, 684, 1336.

Lager kugelig oder ellipsoidisch, bis hühnereigroß, mit fester Außenschicht, olivenfarben bis schwarzbraun oder lebhaft blaugrün. Fäden locker verflochten, vom Zentrum ausstrahlend. Scheiden meist deutlich, farblos oder seltener gelb. Zellen kurztonnenförmig oder etwas länger als breit, 4—6 μ breit. Hetero-

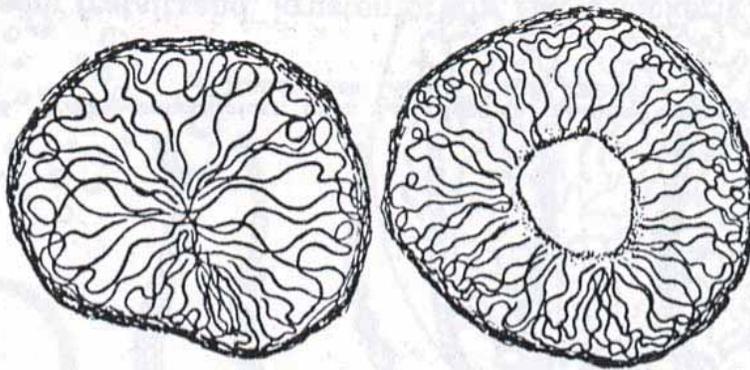


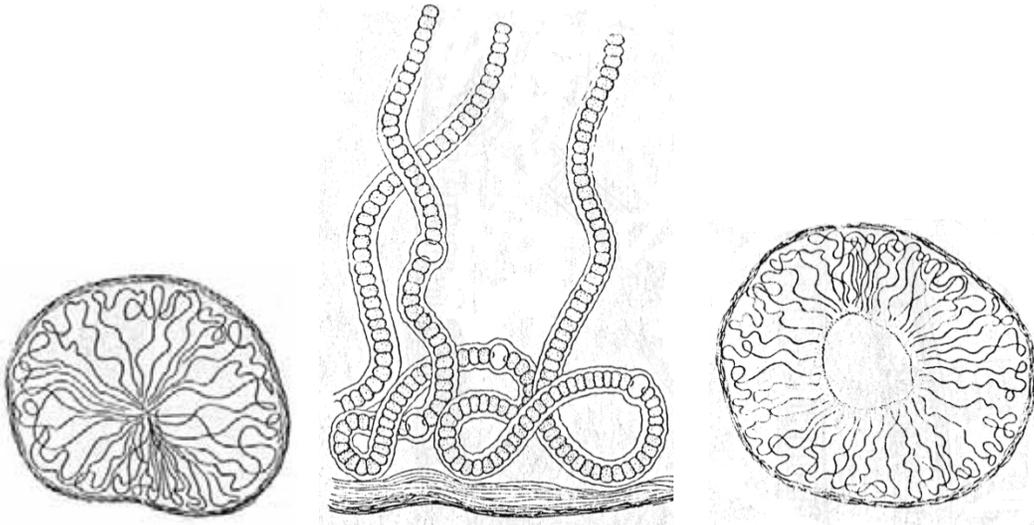
Fig. 548. *Nostoc pruniforme*, Thalli, etwas unter natürl. Größe. Nach FRÉMY.

cysten 6—7 μ breit, fast kugelig. Dauerzellen nach NAUMANN kugelig, 10 μ groß. — In stehenden Gewässern, freischwimmend, auch auf Schlamm von Seen; kosmopolitisch. — Fig. 548.

Die Dauerzellen, die NAUMANN beschreibt, sind vielleicht nur vergrößerte vegetative Zellen. Nähere Angaben über die Beschaffenheit der Wand fehlen. Die Lager sind manchmal mit Eisen imprägniert (vgl. im übrigen NAUMANN, Botan: Notiser 1924).

Nostoc pruniforme según Tiffany y Britton 1952

2. *Nostoc pruniforme* (Linnaeus) C. A. Agardh. Cells compressed-spherical or a little longer than broad, 4-6 μ in diameter; heterocysts nearly rounded, 6-7 μ broad; akinetes spherical, about 10 μ in diameter; sheaths often distinct, colorless to yellowish; filaments loosely entangled, radiating from center of spherical colonies often reaching diameters of several centimeters, hollow at maturity, with tough outer layer, olive or dark blue-green, finally becoming brownish or blackish. Pl. 101, figs. 1151-1153.



Nostoc pruniforme (Linnaeus) C.A. Agardh
Tiffany y Britton 1952

Nostoc pruniforme según Tilden 1910

335. *Nostoc pruniforme* (Linn.) Agardh. Dispositio Algar. Sueciae. 45. 1812. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 7: 215. 1888. De Toni. Syll. Algar. 5: 418. 1907.

Wood. Contr. Hist. Fresh-Water Algae North America. 28. 1872.

Wolle. Fresh Water Algae. III. Bull. Torr. Bot. Club. 6: 183. 1877. Rabenhorst. Die Algen Europas. no. 2530. 1878. Twitchell. Remarks on a Variety of *Nostoc pruniforme*. Journ. Cin. Soc. Nat. Hist. 9: 253. 1886.

Wolle. Fresh-Water Algae U. S. 284. 1887. Atwell. A Deep-Water Nostoc. Bot. Gaz. 14: 291. 1889. Wolle and Martindale. Algae. Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey. Geol. Surv. N. J. 2: 606. 1889.

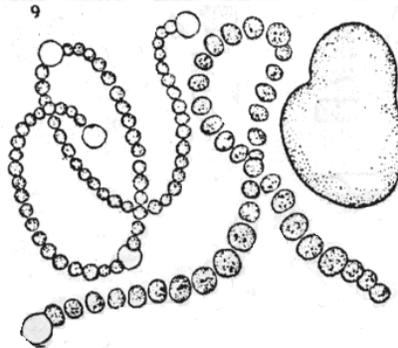
Johnson and Atwell. Fresh Water Algae. Northwestern University. Report Dept. Nat. Hist. 21. 1890. Saunders. Protophyta-Phycophyta. Flora of Nebraska. 18. pl. 1. f. 4. a, b. 1894. Tilden. List of Fresh-Water Algae collected in Minnesota during 1893. Minn. Bot. Studies. 1: 31. 1894; American Algae. Cent. 1. no. 85. 1894; List of Fresh-Water Algae collected in Minnesota during 1894. Minn. Bot. Studies. 1: 236. 1895. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 2. no. 58. 1895; l. c. Fasc. 14. no. 657. 1900. Setchell and Gardner. Algae of Northwestern America. Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 197. 1903. Collins. Phycological Notes of the late Isaac Holden. II. 7: 237. 1905. Buchanan. Notes on the Algae of Iowa. Proc. Iowa Acad. Sci. 14: 11. 1908.

Plate VIII. fig. 9, 10.

Colonies spherical, attaining the size of a hen's egg, soft and watery within, at length hollow, surrounded by a leathery outer layer, olive or dark blue-green, finally becoming brownish or blackish; filaments loosely entangled, radiating from the center; sheaths often distinct, colorless, rarely yellowish; trichomes 4-6 mic. in diameter, cells spherical compressed or a little longer than the diameter; heterocysts 6-7 mic. in diameter, somewhat spherical.

Maine. (Leidy). **Connecticut.** In a stagnant pool connected with the lower of "Twin Lakes," mostly resting on the bottom, but attached when young to sticks, etc., growing to the diameter of about 5 cm. Salisbury, Litchfield County. August 1895. (Holden). **New Jersey.** In ponds, frequent. (Wolle). **Pennsylvania.** In stagnant water. Bethlehem. 1877. (Wolle). **Illinois.** "With the first gales of November and March each year there appears upon the shore of Lake Michigan, an abundance of

an interesting form of *Nostoc*. It was first observed in 1864 by Professor Oliver Marcy. Thrown out upon the shore by the waves, it appears as small, purple and green balls or thalli." (Atwell). Thrown up in extensive "windrows" on the shore of Lake Michigan. Evanston. August 1894. (Johnson). **Minnesota.** Lake Kilpatrick. June 1893; floating free or attached to water plants in artificial lake, Minneapolis. August 1894. (Tilden). **Iowa.** Nodules often reaching the size of a plum. (Fink). Very small, in pool near Ontario, Ames. (Buchanan). **Nebraska.** In still water. (Saunders). **Idaho.** (Twitchell). **Washington.** In ditches of fresh water. Near Seattle. (Gardner).

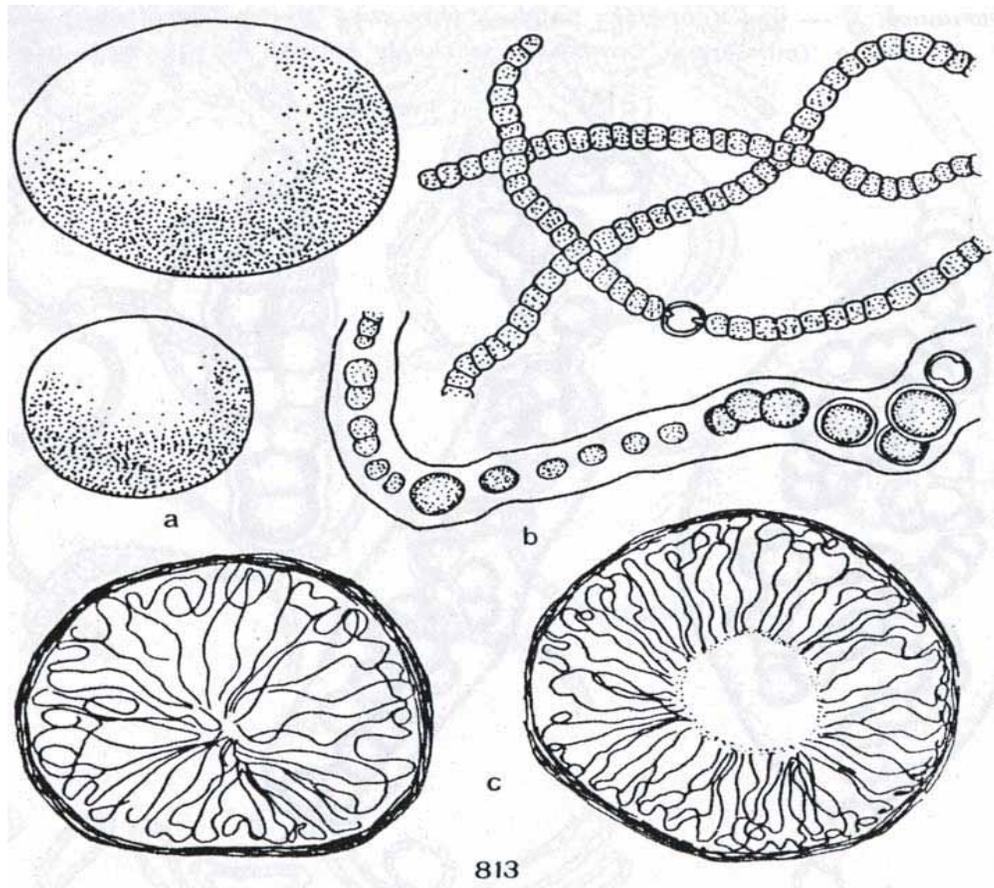


Nostoc pruniforme
Tilden 1910

Nostoc pruniforme según Starmach 1966

10. *Nostoc pruniforme* Agardh (rys. 813). Kolonie kuliste albo eliptyczne, gładkie, 1—1,5 cm średnicy, niekiedy jednak do 4 cm szerokie i do 5 cm długie, wewnątrz miękkie, niekiedy puste, na zewnątrz otoczone twardą perydermą, jasno niebieskozielone lub oliwkowe, do czarnobrunatnych. Pochwy zwykle wyraźnie widoczne, bezbarwne, rzadziej żółtawe. Trychomy luźno ułożone, radialnie odchodzące od centrum ku obwodowi, 4—6 μ szerokie. Komórki krótkie, beczułkowate lub nieco wydłużone. Heterocysty prawie kuliste, 6—7 μ średnicy. Spory kuliste, ok. 10 μ szerokie.

Występuje pospolicie w stawach i jeziorach, na dnie lub w planktonie.



Nostoc pruniforme (a, b według Kossinskiej, c – według Frémy Starmach 1966

Nostoc pruniforme según Prescott 1962

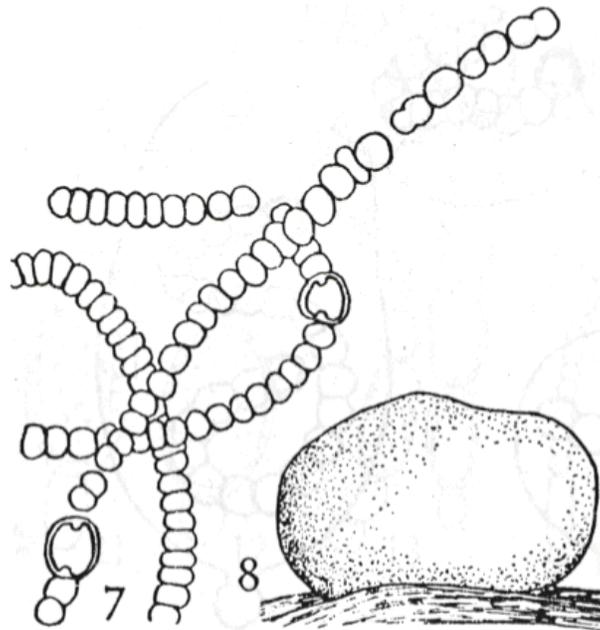
Nostoc pruniforme C. A. Agardh 1812, p. 45

Pl. 120, Figs. 7, 8

A spherical or ovate colony of loosely entangled or sometimes radiating trichomes inclosed in a copious and firm gelatinous matrix; olive-green when young and changing to a black-olive in age. Cells spherical or compressed-spherical to barrel-shaped; 4–6–(7.5) μ in diameter, 4–7 μ long; cell contents blue-green or gray-green. Heterocysts globose or compressed-globose, 6–7 μ in diameter. Conidia spherical, about 10 μ in diameter.

This species is common in hard water lakes and slow-flowing streams, rare on recently inundated soil and on moist earth from which the water has receded. The colonies often appear as marble-like bodies scattered over the bottom among submerged grass, reeds, etc., sometimes in large numbers so that one can scoop them in double handfuls. Although the average size is 1–2.5 cm., the colonies may attain a diameter of 5 cm. Not infrequently they are mistaken for reptile eggs.

Mich. Wis.



Nostoc pruniforme D.A. Agardh
Prescott 1962

15.10 NOSTOC PUCTIFORME

Estado actual de la especie

Nostoc punctiforme (Kützing) Harriot 1891

1) Samano, 1948:<4>; 2) Akiyama, 1970:<5,6>; 3) Akiyama, 1973; 4) Ortega, 1984; 5) Kantz y Bold, 1969; 6) Aboal, 1989b:<3,6>; 7) Aboal, 1988d:<3,6>; 8) Fremy, 1929; 9) Geitler, 1932; 10) Avila, 1989:<3,6>; 11) Canini, et al., 1992:<3>; 12) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 13) Whitford, 1943:<3>; 14) Hortobagyi, 1960c:<4,6>; 15) Mora, 2004) <3,6>; 16) Prasad y Srivastava, 1968:<3,6>;

1,4) Tuxtepec–Oaxaca; 10) Tehuacán, Puebla; 15) Lago Chapala, Jalisco, Michoacán, MÉXICO; 2,3) JAPON; 5,7) Murcia, ESPAÑA; 5) Texas, Hawaii, 13) North Carolina, EU; 11) VENEZUELA; 12) Buenos Aires, Georgia del sur, ARGENTINA; 14) HUNGRÍA; 16) Uttar Pradech, INDIA;

2) suelo; 1,4) pantano, aire; 3) dunas de arena; 7) cursos de agua alcalina dulce relativamente eutrofizada; 10) suelo húmedo; 15) lagos; 16) suelos alcalinos; 7) sobre algas filamentosas; 10,16) edáfica; 15) planctónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Nostoc punctiforme según Desikachary 1959

2. *Nostoc punctiforme* (Kütz.) Hariot

J. de Bot., 5: 31, 1891; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 388, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 331, fig. 274, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 834, 1932.

= *Nostoc hederulae* Meneghini in Kützing, Sp. Alg., 287, 1849; Born. and Flah., Revision des Nostocacées hétérocystées, 189, 1888.

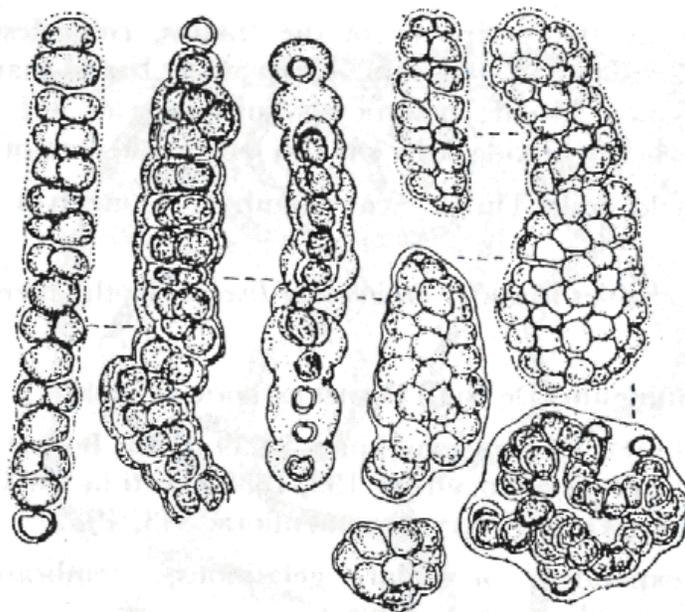
Pl. 69, Fig. 1

Thallus sub-globose up to 2 mm diam., scattered or confluent, attached; filaments flexuous, densely entangled; sheath delicate, hyaline, mucous; trichome 3-4 μ broad, cells short barrel-shaped or ellipsoidal, blue-green;

heterocysts 4-6.5 μ broad; spores subspherical, or oblong, 5-6 μ broad and 5-8 μ long, epispore thick and smooth.

Mahaluxmi, Bombay (Schmidle, 1900b, 161) with other algae in a pool in Kodaikanal (!).

The Kodaikanal alga is slightly different, trichomes 2.6-3.9 (5.2) μ broad, heterocysts 2.6 μ broad, spore subspherical 3.9-6.6 μ diam.



N. punctiforme v. *populorum* (after Geitler)
Desikachary

Nostoc punctiforme según Frémy 1929

1. *Nostoc punctiforme* (Kütz.) Hariot, Journ. de Bot., V, 1891, p. 31 ; Born. et Flah., Révision, IV, p. 189, 1888 (sub nom. *N. Hedderulac* Menegh.).

Thalles subglobuleux, à peine visibles à l'œil nu, larges de 0,2 mm. au plus, épars ou confluents, adnés ; filaments flexueux, très serrés, très étroitement enchevêtrés ; gaines muqueuses, hyalines ; trichomes épais de 3-4 μ , d'un vert-érugineux foncé, très difficiles à discerner, apparaissant comme des *Aphanocapsa* à cellules très serrées ; articles globuleux-déprimés ou elliptiques ; hétérocystes épais de 1-6,5 μ , incolores ; spores subsphériques ou oblongues, mesurant 5-6 \times 5-8 μ , à épispore épaisse, lisse, à contenu finement granuleux, d'un jaune-olivâtre pâle. — (Fig. 271).

Hab. : épiphyte sur les *Lemna* et d'autres végétaux aquatiques ; endophyte de plusieurs Lichens et des racines des Cycadées et des *Gunnera* ; fixé sur les parois des bassins ou même sur la terre humide.

Distr. géogr. : Europe ; Amérique du Nord et du Sud ; Hawaï ; Samoa. Probablement cosmopolite.

Afrique : Açores (Bohlin) ; Afrique orientale allemande (Esmarch) ; Le Cap, sur des *Cladophora* (Fritsch).

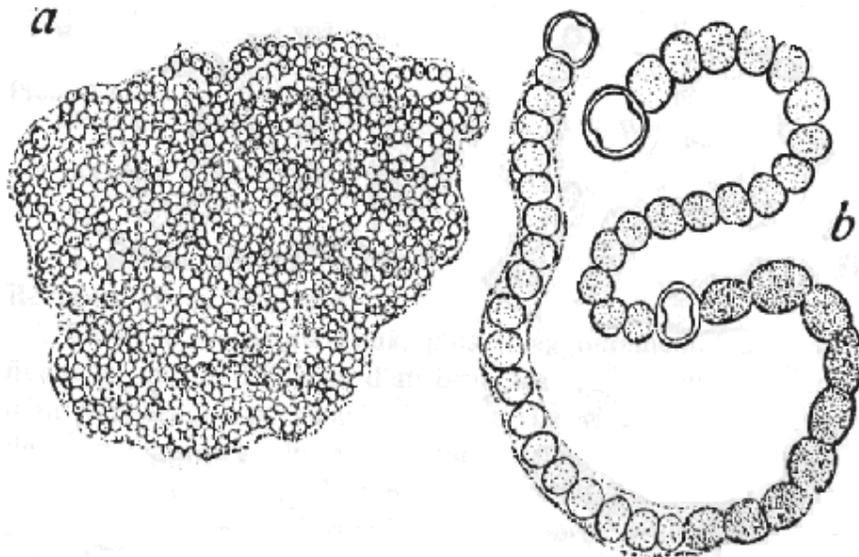


Fig. 274. — *Nostoc punctiforme* (Kütz.) Hariot, d'après un échantillon de Meneghini (sub nom. *Anabaena chalybea* β *amethystea* Kütz.) récolté à Padoue et déterminé par Bornet in herb. Lenormand : a. coupe d'un thalle ; b. portion de trichome sporifère. — Gr. : a, \times 360 ; b, \times 1200.

Nostoc punctiforme según Geitler 1930

1. *Nostoc punctiforme* (Kütz.) Hariot, Journ. de Bot., S. 31, 1891.
Syn.: *Nostoc Hederulae* Menegh., in Kütz., Sp. Alg., S. 287.
Exsikk.: WITTR.-NORDST., Alg. exsicc., Nr. 1330, 1337, 1338.

Lager rundlich, klein, festsitzend. Fäden sehr dicht verflochten, oft kaum erkennbar. Scheiden eng, farblos. Zellen kurz tonnenförmig bis ellipsoidisch, 3—4 μ breit, blaugrün. Heterocysten 4—6,5 μ groß. Dauerzellen fast kugelig oder länglich, 5—6 μ breit, 5—8 μ lang, mit glatter, farbloser Membran. — In stehenden Gewässern an Wasserpflanzen und in den Schleimgängen und Interzellularen von *Gunnera*-Arten.

Die Zellen können sich abnormerweise isolieren und teilen, ohne Fäden zu bilden (*Chroococcalen*-Stadium). Ob die freilebenden Formen mit den in *Gunnera*-Arten lebenden identisch sind, ist nicht sicher. Die in den Wurzeln von *Cycas*-Arten lebende Blaualge ist besser zu *Anabaena* zu stellen (*Anabaena Cycadeae*).

Es ist sehr wahrscheinlich, daß der dichte Wuchs ein bloßes Stadium vieler verschiedener Arten ist, d. h. also, daß als *N. punctiforme* recht verschiedenartige Dinge zusammengefaßt werden. DANILOW (Arch. Russes Prot. 6, 1927) hat in Kulturen mehrerer aus Flechten gezüchteter Formen ein „*punctiforme*“-Stadium erhalten. Ich kann diese Beobachtungen an Kulturen von *N. Linckia*, *sphaericum* und *verrucosum* bestätigen. Auch an Freilandmaterial kann man manchmal beobachten, daß Jugendformen von Arten, welche im Alter ganz anders aussehen, „*punctiforme*“-Wuchs besitzen. Da es möglicherweise Pflanzen gibt, die immer dicht wachsen, muß die Art vorläufig aufrecht erhalten bleiben.

Nostoc punctiforme según Tilden 1910

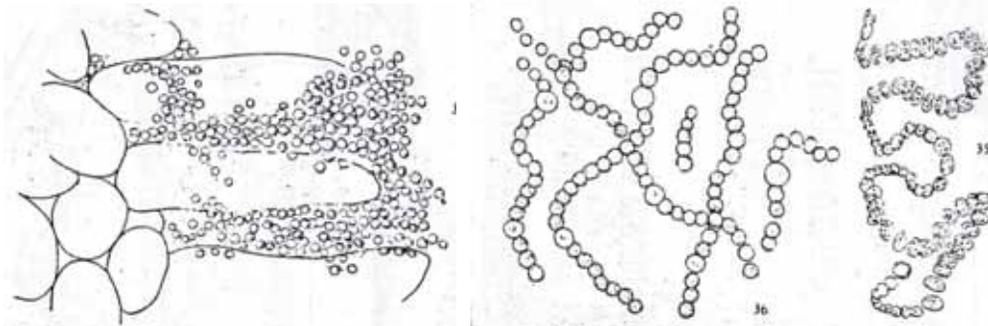
310. *Nostoc punctiforme* (Kuetzing) Hariot. Le Genre Polycoccus Kuetzing. Morot. Journ. de Bot. 5: 29. 1891. Reinke. Zwei parasitische Algen. Bot. Zeit. 37: 473. pl. 6. f. 1-5. 1879. (*Anabaena cycadeorum* Reinke). Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 7: 189. 1888. (*N. hederulae* Menegh.). Sauvageau. Sur le *Nostoc punctiforme*. Ann. Sci. Nat. Bot. VIII. 3: 367. pl. 17. 1897. Pampaloni. Il *Nostoc punctiforme* nei suoi rapporti coi Tubercoli Radicali delle Cicadee. Nuovo Giornale Bot. Ital. N. S. 8: 626. pl. 5. 1901. De Toni. Syll. Algar. 5: 388. 1907.

Schneider. Mutualistic Symbiosis of Algae and Bacteria with *Cycas revoluta*. Bot. Gaz. 19: 25. pl. 3, 4. 1894. Tilden. American Algae. Cent. II. no. 171. 1896; List of Fresh-Water Algae collected in Minnesota during 1896 and 1897. Minn. Bot. Studies. 2: 27. 1898. Life. The Tuber-like Rootlets of *Cycas revoluta*. Bot. Gaz. 31: 265. 1901. Lemmermann. Algenfl. Sandwich.-Inseln. Bot. Jahrb. 34: 622. 1905. Buchanan. Notes on the Algae of Iowa. Proc. Iowa Acad. Sci. 14: 12. 1908.

Plate VI. fig. 35-37.

Colonies small, somewhat globose, scattered or confluent, adnate; filaments flexuous, very densely entangled; sheaths close, transparent, mucous; trichomes 3-4 mic. in diameter; cells depressed spherical or elliptical; heterocysts 4-6.5 mic. in diameter, transparent; gonidia somewhat spherical or oblong, 5-6 mic. in diameter, 5-8 mic. in length, with thick, smooth, outer membrane; cell contents finely granular, light olive green.

Minnesota. In roots of *Cycas revoluta*. University Plant House, Minneapolis. December 1896. (Tilden). Iowa. In nodular thickenings on the roots of *Cycas revoluta*. Greenhouse. Ames. (Buchanan). Hawaii. "Sandwich Islands." 1896-97. (Schauinsland).



Nostoc punctiforme
Tilden 1910

Nostoc punctiforme según Starmach 1966

2. *Nostoc punctiforme* (Kützing) Hariot (rys. 800—802). Kolonie mikroskopowe, drobne, nieregularnie kuliste, ściśle przyklejone do podłoża, ok. 200 μ średnicy, niekiedy wydłużone. Pochwy bezbarwne, wąskie. Trychomy gęsto poplątane, bardzo liczne, trudne do wyróżnienia w ogólnej masie komórek, niebieskozielone, 2,4—4,4 μ (rzadziej 2—5,7 μ) szerokie. Komórki krótko beczułkowate lub eliptyczne. Heterocysty 4—6,5 μ szerokie, mniej więcej kuliste. Spory prawie kuliste lub wydłużone, z gładką, bezbarwną błoną, 5—6 μ szerokie i 5—8 μ długie.

Występuje w wodach stojących, na roślinach wodnych i na glebach, a także w kanałach śluzowych i przestrzeniach międzykomórkowych rodzaju *Gunnera* oraz w porostach.



Nostoc punctiforme (według Danilowa)
Starmach 1966

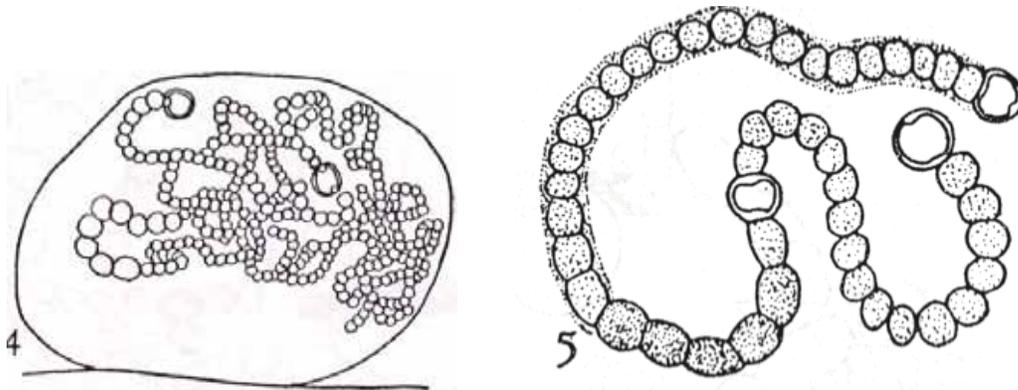
Nostoc punctiforme según Prescott 1962

Nostoc punctiforme (Kuetz.) Hariot 1891, p. 31

Pl. 121, Figs. 4, 5

A small, usually attached, colony of very compactly entangled trichomes in a colorless, soft mucilage; the linear arrangement of the cells frequently not discernible. Cells compressed-globose, $3.2-4\mu$ in diameter. Heterocysts globose, $4.5-6\mu$ in diameter. Gonidia ovate or oblong; $5-6\mu$ in diameter, $5-8\mu$ long.

Attached to large filamentous algae and to leaves and stems of submerged aquatics in hard water lakes. This species also occurs as an endophyte or a symbiont with lichens and some cycads. Mich., Wis.



Nostoc punctiforme (Kuetz.) Hariot (redrawn from Frémy.
Prescott 1962

15.11 NOSTOC SPHAERICUM

Estado actual de la especie

Nostoc sphaericum Vaucher

1) Aboal y Llimona, 1989:<3>; 2) Aboal, 1989b:<3,6>; 3) Aboal, 1988d:<3,4,6>; 4) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 5) Whitford, 1943:<3>; 6) Schlichting, 1969:<3>; 7) Acosta, 1977; 8) Reisingl, 1964:<3>; 9) Acleto et al., 1978:<3>; 10) Becerra, 2006:<4,6>; 11) Mohsen y Bokhary, 1969:<3,6>;

1) Jaén, Albacete, Murcia, Alicante; 2) Murcia; 3) Murcia, Albacete, ESPAÑA; 4) Córdoba, Buenos Aires, ARGENTINA; 5) North Carolina, EU; 6) TAIWAN; 9) Puno, Ancash, LA Libertad, Cajamarca; 7) PERÚ; 8) Alpes, AUSTRIA; 10: Quintana Roo (El Edén), MÉXICO; 11) ARABIA SAUDITA;

1) río; 3) en cursos de agua dulce con ligeras muestras de eutrofia; 3) sobre plantas acuáticas, especialmente carofíceas y briofitas; 5) en madera sumergida; 6) aire; 8) suelo; 10) humedales;

1,5) bentos; 6,10) aerofítica;

Clave de corchetes:

- <1> = nueva combinación;
- <2> = incluye sinónimos;
- <3> = reporte florístico;
- <4> = descripción e ilustración;
- <5> = sólo descripción;
- <6> = condiciones ambientales;
- <7> = reporte florístico e ilustración;
- <8> = descripción original;
- <9> = ilustración

Nostoc sphaericum según Desikachary 1959

22. *Nostoc sphaericum* Vaucher ex Born. et Flah.

Vaucher, Histoire des Conferves d'eau douce, 223, pl. 16, fig. 2, 1803; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées, hétérocystées, 208, 1888; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 409, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 345, fig. 284, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 850, fig. 539b, 1932; Frémy, Cyano. cotes d'Eur., 177, pl. 59, fig. 1, 1933. *non* Menegh.

Thallus free, globose, 1–15 mm diam., later irregularly plicate-tuberculate, thick, sometimes 6–7 cms in diam., olive-green, yellow or violet brown, with firm outer layer; filaments flexuous, densely entangled; trichome 4 rarely 5 μ broad; cells compressed spherical or barrel-shaped; heterocysts (4–) 6 μ broad, sub-spherical; spores oval 5 (4–6) μ broad, 7 (6–8) μ long, episporium thick and brownish.

On moist soil, in cultures of Usar soil, uncultivated and cultivated rice and wheat fields and in stagnant pieces of water — Neral near Bombay (Schmidle, 1900b, 161), Calcutta (Biswas, 1925, 7; Banerji, 1938, 98), Shembaganur (Frémy, 1942, 22), and Allahabad (Mitra, 1951, 359/362) and on moist rocks near water falls, Courtallum (!).

The Courtallum alga shows a greater range of dimensions (cells 3.9–5.2 (–6) μ broad, up to 10.5 μ long; heterocysts 5.2–6.6 μ broad; spores 5.2–7.9 (–9.2) μ broad and 11.8–19.7 μ long.

Elenkin includes this in *Stratonostoc* (*S. commune* (Vaucher) Elenk.).

Nostoc sphaericum según Frémy 1929

14. *Nostoc sphaericum* Vauch., Hist. des Conf., p. 223, 1803 ;
Born. et Flah., Révision, IV, p. 208, 1888.

Thalle libre, assez longtemps globuleux, large de 1-15 mm., puis irrégulièrement plissé, tuberculeux, épais, large au plus de 6-7 cm., bleu foncé, jaune ou violet-jaunâtre, plein, à périderme ferme ; filaments flexueux, densément enchevêtrés ; trichomes épais de 4 (rarement -5) μ ; articles sphériques-comprimés ou dolioliformes ; hétérocystes subsphériques, larges de 6 μ ; spores ovales, mesurant 5 \times 7 μ , à tégument épais, lisse, brunâtre. — (Fig. 284).

Hab. : mousses, rochers et troncs humides, parfois dans les eaux tranquilles et particulièrement dans les trous remplis temporairement par les eaux de pluie.

Distr. géogr. : cosmopolite.

Afrique : Tunisie, Sousse (Burolet !) ; Maroc, Fez (Mourret ! loc. inéd.), Tanger (Pitard) ; Afrique orientale allemande (Schroeder) ; Madagascar, Massif de l'Andringitra et Tananarivo (Perrier de la Bâthie !).

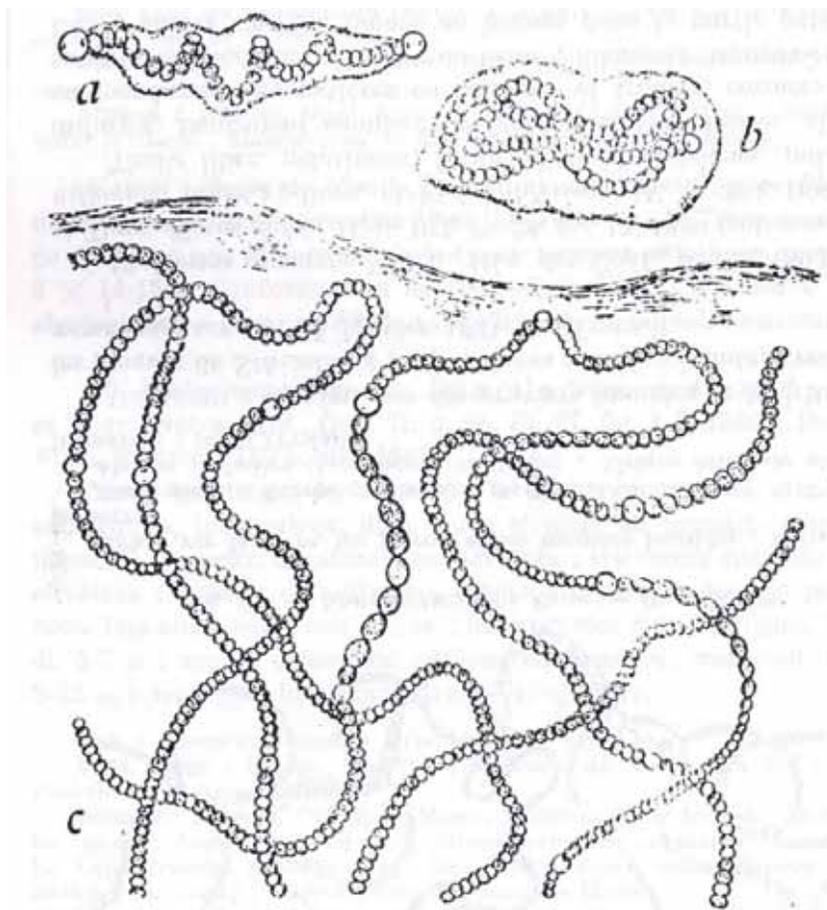


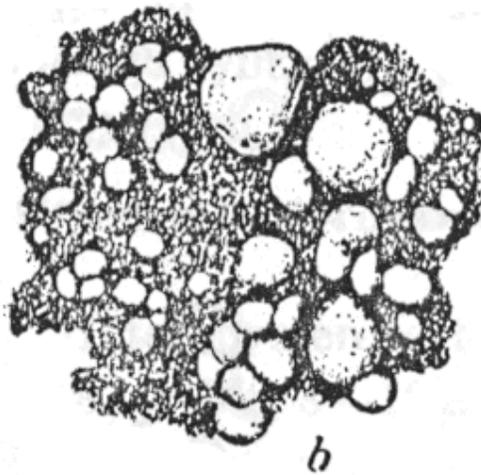
Fig. 284. — *Nostoc sphaericum* Vauch. : a. et b. jeunes thalles ; c. portion de thalle bien développé. — Gr. : \times 400.

Nostoc sphaericum según Geitler 1930

23. *Nostoc sphaericum* Vauch., Hist. conf. d'eau douce, S. 223, 1803.

Exsikk.: RABENH., Alg. Eur., Nr. 73, 288, 489, 536, 2175;
WITTR.-NORDST., Alg. exsicc., Nr. 99, 685.

Lager anfangs kugelig, bis kirschgroß, später unregelmäßig gelappt und mehrere Zentimeter groß, olivengrün, gelb bis violettbraun, mit fester Außenschicht. Fäden dicht verflochten. Zellen kurz-tonnenförmig oder fast kugelig, 4μ , seltener bis 5μ breit. Scheiden meist fehlend. Heterocysten fast kugelig, 6μ breit. Dauerzellen oval, 5μ breit, 7μ lang, mit glatter, bräunlicher Membran. — Auf feuchter Erde, zwischen Moosen, in stehenden Gewässern an Wasserpflanzen; in den Atemhöhlen und Blattöhrchen von Lebermoosen (*Blasia*, *Pellia* u. a.); kosmopolitisch. — Fig. 539 b.



Nostoc sphaericum, Lager in nat. Grobe. Nach R. Wettstein
Geitler 1930

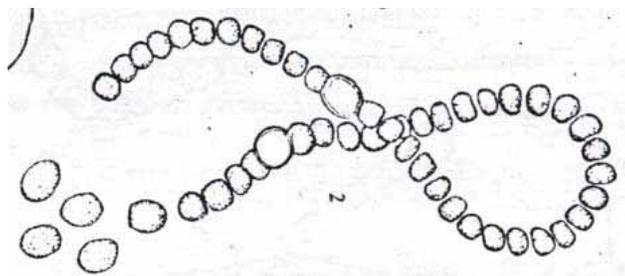
Nostoc sphaericum según Tilden 1910

325. *Nostoc sphaericum* Vaucher. Histoire des Conterves d'eau douce. 222. pl. 16. f. 2. 1803. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 7: 208. 1888. De Toni. Syll. Algar. 5: 409. 1907. Wood. Contr. Hist. Fresh-Water Algae North America. 30. 1872. Campbell. Plants of the Detroit River. Bull. Torr. Bot. Club. 13: 93. 1886. Wolle. Fresh-Water Algae U. S. 283. pl. 197. f. 18-20. 1887. Collins. Algae of Middlesex County. 14. 1888. Bennett. Plants of Rhode Island. 114. 1888. Wolle and Martindale. Algae. Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey. Geol. Surv. N. J. 2: 606. 1889. Anderson and Kelsey. Common and Conspicuous Algae of Montana. Bull. Torr. Bot. Club. 18: 144. 1891. West and West. On some Freshwater Algae from the West Indies. Journ. Linn. Soc. Bot. 30: 269. 1895. Collins. Algae. Flora of the Blue Hills, Middlesex Fells, Stony Brook and Beaver Brook Reservations of the Metropolitan Park Commission, Massachusetts. 128. 1896. Tilden. American Algae. Cent. III. no. 291. 1898. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 16. no. 755. 1900. Bessey, Pound and Clements. Additions to the Reported Flora of the State. Bot. Surv. Nebraska. 5: 12. 1901. Tilden. American Algae. Cent. VI. no. 582. 1902. Setchell and Gardner. Algae of Northwestern America. Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 191. 1903. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 30. no. 1453. 1908. Buchanan. Notes on the Algae of Iowa. Proc. Iowa Acad. Sci. 14: 11. 1908.

Plate VIII. fig. 2.

Colonies free, spherical 1-15 mm. in diameter, finally becoming irregularly plicate-tuberculate, thick, sometimes 6-7 cm. in diameter, solid, surrounded by a firm outer layer, olive green, yellowish or violet, becoming brownish; filaments flexuous, densely entangled; trichomes 4 rarely 5 mic. in diameter; cells spherical compressed or barrel-shaped; heterocysts 6 mic. in diameter, somewhat spherical; gonidia 5 mic. in diameter, 7 mic. in length, oval; wall of gonidium thick, smooth, becoming brownish.

Alaska. On dripping rocks among mosses. Amaknak Island, Bay of Unalaska. (Setchell and Lawson). **Maine.** Minute colonies free, among various algae, in salt marsh pools. Harpswell. July 1905. (Collins). **Massachusetts.** In minute blackish or greenish rounded masses on wet rocks, near the Cascade. Melrose, Middlesex Fells. (Collins). **Rhode Island.** Providence. (Bennett). **New Jersey.** Abundant on wet rocks. (Wolle). **Pennsylvania.** Adhering to mosses and twigs in the water. Spring Mills, near Philadelphia. (Wood). **North Carolina.** On wet rocks with moss. Tryon. March 1897. (Green). **Michigan.** Grosse Isle. Near mouth of the Detroit River. Summer of 1885. (Campbell). **Minnesota.** Among mosses on cliff overhanging stream. Dalles of the St. Louis River, Fond du Lac, near Duluth. August 1901. (Tilden). **Iowa.** Iowa City. (Hobby). Ames. (Bessey). **Nebraska.** On soil in greenhouse. Lincoln. (Bessey). **Montana.** Damp rocks in shady ravines. (Anderson and Kelsey). **West Indies.** On damp wall of dam in Sharp's River, St. Vincent. May 1892. (Elliott).



Nostoc sphaericum
Tilden 1910

Nostoc sphaericum según Starmach 1966

15. *Nostoc sphaericum* Vaucher (rys. 816). Kolonie z początku kuliste, osiągają wielkość wiśni, potem nieregularnie płaciaste, wielkości kilku cm, oliwkowozielone, żółte, lub fioletowobrunatne, z mocną zewnętrzną perydermą. Nici gęsto splecione, pochwy zwykle niewidoczne. Komórki krótko beczułkowate albo prawie kuliste, 4—5 μ szerokie. Spory owalne, 5 μ szerokie, 7 μ długie, z gładką, brunatną błoną.

Występuje pospolicie na wilgotnej ziemi, niekiedy również w wodach stojących, na roślinach wodnych oraz w komorach powietrznych i rurkach liściowych wątrobowców (*Blasia*, *Pelia* i in.).



Nostoc sphaericum (według Wettsteina)
Starmach 1966

Nostoc sphaericum según Prescott 1962

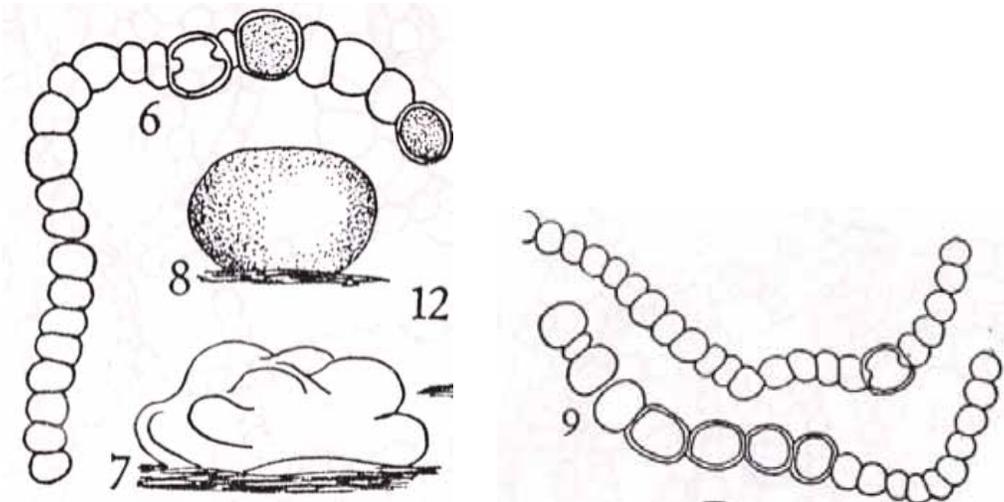
Nostoc sphaericum Vaucher 1803, p. 223

Pl. 121, Figs. 6-9

A globose or tubercular, olive-green colony when young, becoming flattened and somewhat membranous and brown in age; trichomes densely entangled; cells globose, 4-5 μ in diameter; heterocysts spherical, 7.4 μ in diameter; gonidia solitary or in very short series (3-4 together), ovate, 5-7 μ in diameter, 10 μ long, with a smooth brown wall.

The colonies become as much as 5-6 cm. wide under favorable conditions. The species should be compared with *N. pruniforme*, an aquatic species, but one which sometimes appears in the same habitats as *N. sphaericum*.

Growing on soil at the margins of lakes; in marshy places among grasses; in thalli of *Ricciocarpus*. Mich., Wis.



Nostoc sphaericum Vaucher
Prescott 1962

15.12 NOSTOC SPONGIAEFORME

Estado actual de la especie

Nostoc spongiaeforme Agardh ex Bornet et Flahault

1) Samano, 1948:<4>; 2) Ortega, 1984; 3) Kantz y Bold, 1969; ,

1,2) Tuxtepec-Oaxaca; 2) Veracruz, MÉXICO; Texas, EU

1,2) pantano; 2) suelos húmedos; 3) aire, suelo; ;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Nostoc spongiaeforme según Desikachary 1959

8. *Nostoc spongiaeforme* Agardh ex Born. et Flah.

C. Ag., Syst. Alg. 22, 1824; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 197, 1888; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 397, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 337, fig. 279, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 839, fig. 531, 1932 (*non* Tilden).

Thallus at first globose, gelatinous, later expanding, verrucose, bullose, light blue-green, violet or brownish, filaments flexuous, loosely entangled; sheath diffluent in the inside, more or less distinct along the periphery, yellowish brown; trichome about 4 μ broad, blue-green to violet; cells partly cylindrical and up to 7 μ long, partly short barrel-shaped; heterocysts subspherical or oblong, 7–8 μ broad, somewhat longer than broad; spores oblong, 6–7 μ broad, and 10–12 μ long, epispore smooth, at first colourless, later yellowish.

In soils, Lahore (Singh, H. D., 1933, 106); on moist rocks in the river Gandack, Muzaffarpur in Bihar (Rao, G. S., 1939, 147), Shembaganur in Madras State (Frémy, 1942, 22); free floating in a tank, Rangoon, Burma (Skuja, 1949, 43).

Rao and Skuja give an idea of the variation in the species. Rao's specimens are narrower (cells 3.5–4 μ broad; heterocysts 4–6 μ broad and 6–10 μ long; spores 6–8 μ broad and 8–10 μ long). Skuja's Rangoon alga differs from the type in the somewhat thinner trichomes and in the colourless spore membrane (trichome 2.7–3.5 μ broad; heterocysts 4–5 μ broad and 7–8 μ long; spores round or oval, up to 7 μ broad and 8–10 μ long).

Elenkin (1938, 595) includes this species as a form, f. *spongiaeforme* (Ag.) Elenkin, under *Nostoc linckia* (= *Stratonostoc linckia* (Roth) Elenkin).

Rao, C. B., (1936, 170; 1937b, 359) described two varieties, var. *tenuis* (Pl. 68, Fig. 2) (*tenuis* of Rao), and var. *varians* both from Benaras (Pl. 75, Fig. 3). Var. *tenuis* resembles the Rangoon alga in many characteristics. The two varieties are scarcely distinguishable from each other.

Nostoc spongiaforme según Frémy 1929

7. *Nostoc spongiaforme* Ag., Syst. Alg., p. 22, 1824 ; Born. et Flah., Révision, IV, p. 197, 1888.

Thalle gélatineux, d'abord globuleux, puis étalé, verruqueux, bulleux, d'un violet érugineux ou brunâtre ; filaments flexueux assez lâchement enchevêtrés ; gaines plus ou moins distinctes, d'un jaune brunâtre à l'extérieur, confluentes et indistinctes à l'intérieur ; trichomes érugineux ou violacés, épais de $4\ \mu$ environ, formés de deux sortes d'articles, les uns cylindriques, ayant jusqu'à $7\ \mu$ de long, les autres dolioliformes ou sphériques-comprimés ; hétérocystes globuleux ou oblongs, larges de $7-8\ \mu$; spores oblongues, distantes, mesurant $6-7 \times 10-12\ \mu$; épispore lisse, devenant jaune-brunâtre. — (Fig. 279).

Hab. : eaux tranquilles, flottant ou attaché aux mousses.

Distr. géogr. : Europe ; Amérique du Nord et du Sud ; Hawaï.

Afrique : Egypte (Brunnthalen) ; Afrique orientale allemande (Schroeder).

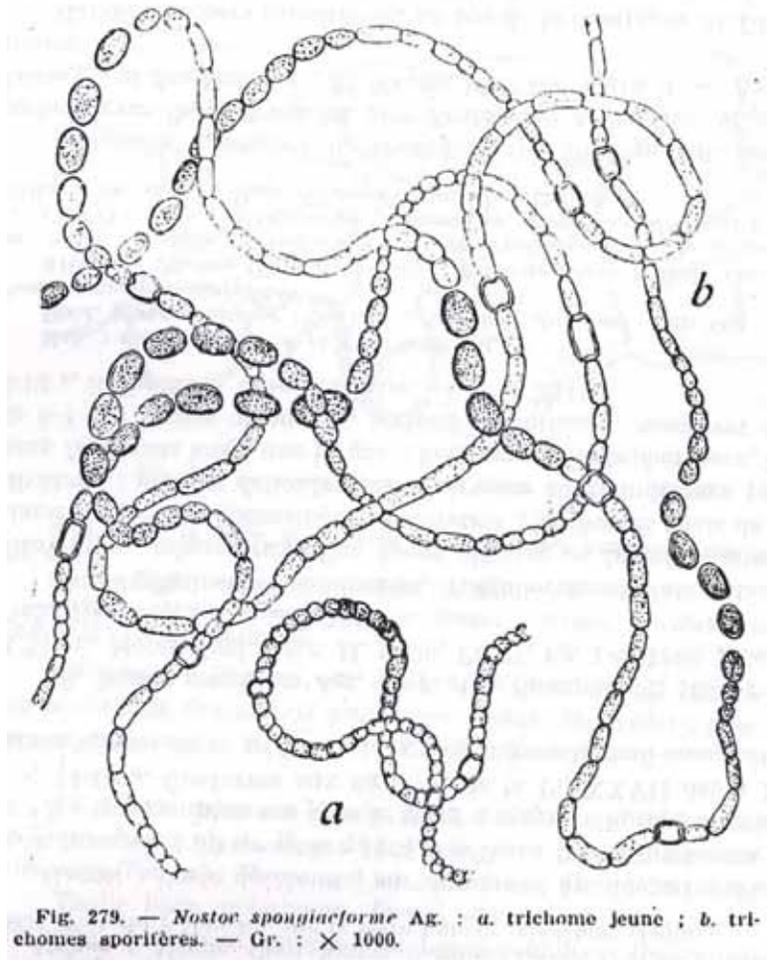


Fig. 279. — *Nostoc spongiaforme* Ag. : a. trichome jeune ; b. trichomes sporifères. — Gr. : $\times 1000$.

Frémy 1929

Nostoc spongiaeforme según Geitler 1930

8. *Nostoc spongiaeforme* Ag., Syst. Alg., S. 22, 1824.

EXSIKK.: RABENH., Alg. Eur., Nr. 1833; WITTR.-NORDST., Alg. exsicc., Nr. 887.

Lager anfangs kugelig, später unregelmäßig ausgebreitet, warzig-runzelig, blaßblaugrün, violett oder olivenbraun. Fäden locker verflochten. Scheiden nur an der Peripherie des Lagers deutlich, gelbbraun, im Innern zerfließend und farblos. Zellen $4\ \mu$ breit, zylindrisch und bis $7\ \mu$ lang, oder kurz-tonnenförmig, blaugrün oder violett (?). Heterocysten $7\text{--}8\ \mu$ breit, ebenso lang oder etwas länger. Dauerzellen länglich, $6\text{--}7\ \mu$ breit, $10\text{--}12\ \mu$ lang, mit glatter, gelber Membran. — In stehenden

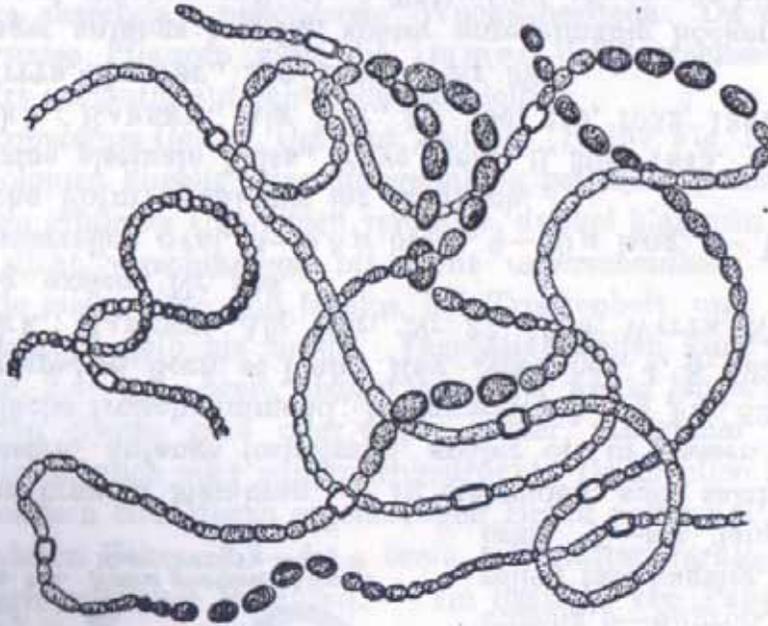


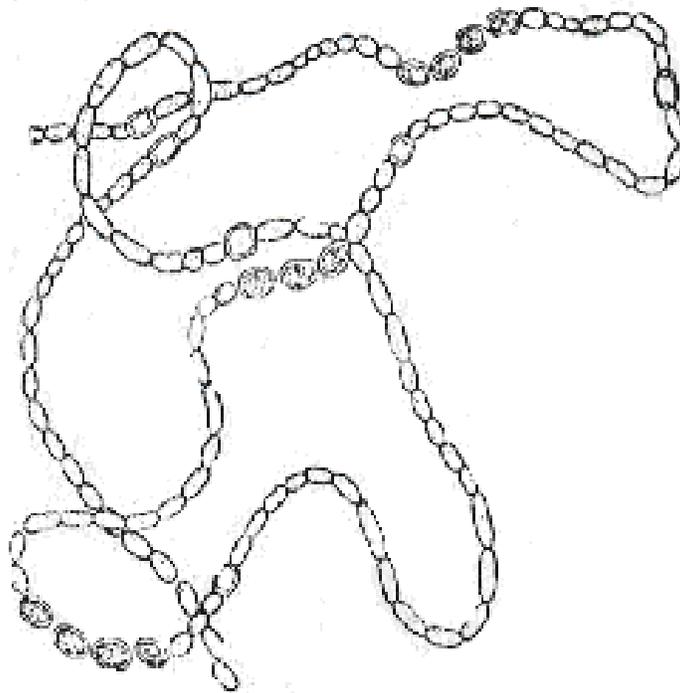
Fig. 531. *Nostoc spongiaeforme*; ca. 660mal. Nach FRÉMY.

Gewässern, festsitzend oder freischwimmend; kosmopolitisch. — Fig. 531.

Geitler 1930

Nostoc spongiaeforme según Tiffany y Britton 1952

6. *Nostoc spongiaeforme* C. A. Agardh. Cells variously shaped, from cylindric to depressed-spherical, about $4 \times 7 \mu$, blue-green or violet; heterocysts, somewhat globose or oblong, $7-8 \mu$ in diameter; akinetes $6-7 \times 10-12 \mu$, oblong, separated, with smooth wall, dark-colored at maturity; filaments flexuous, loosely entangled, sheaths more or less distinct near the periphery of the colonies, yellowish or dark-colored; colonies gelatinous, at first globose, afterward expanded, swollen, nodulose, pale blue-green-violet or reddish. Pl. 100, fig. 1150.



Nostoc spongiaeforme C.A. Agardh
Tiffany y Britton 1952

Nostoc spongiaeforme según Tilden 1910

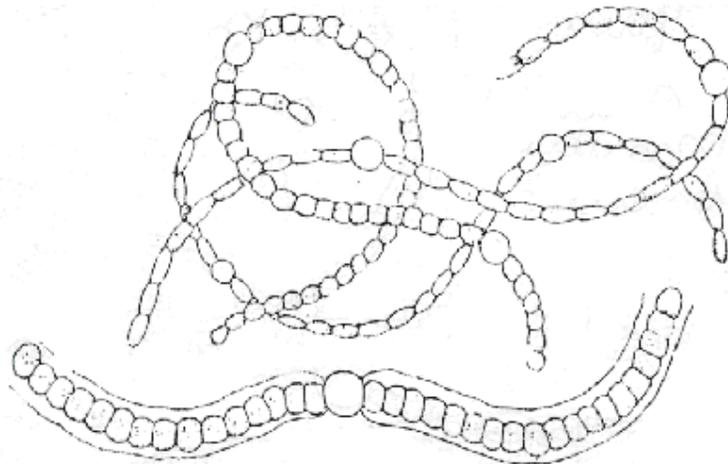
318. *Nostoc spongiaeforme* Agardh. Syst. Algar. 22. 1824. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 7: 197. 1888. De Toni. Syll. Algar. 5: 397. 1907.

Tilden. American Algae. Cent. I. no. 83. 1894; List of Fresh-water Algae collected in Minnesota during 1894. Minn. Bot. Stud. 1: 236. 1895. Richter. Süßwasseralgen aus dem Umanakdistrikt. Bib. Bot. 8: Heft. 42. A. 5. 1897. Tilden. Am. Alg. Century VI. no. 579. 1902. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 22. no. 1064. 1903. Setchell and Gardner. Algae of Northwestern America. Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 190. 1903. Lemmermann. Algenfl. Sandwich-Inseln. Bot. Jahrb. 34: 622. 1905. Tilden. American Algae. Cent. VII. Fasc. I. no. 633. 1909.

Plate VII. fig. 4, 5.

Colonies gelatinous, at first globose, afterwards expanded, verrucose, bullose, pale blue-green-violet, or reddish; filaments flexuous, loosely entangled; sheaths in the interior confluent, those near the outside of the mass more or less distinct, yellowish or dark-colored; trichomes about 4 mic. in diameter, blue-green or violet; cells different in shape, some cylindrical, up to 7 mic. in length, others barrel-shaped or depressed-spherical; heterocysts 7-8 mic. in diameter, somewhat globose or oblong; gonidia 6-7 mic. wide, 10-12 mic. long, oblong, separated; wall of gonidium smooth, later becoming dark-colored.

Greenland. Ikerasak. Very abundant. (Richter). Minnesota. Floating on surface of water in tank. State Fish Hatcheries, St. Paul. September 1894; on mosses and weeds in stagnant pond and on muddy ground, Woodland Park, Duluth. (Tilden). Washington. Floating in a small pool of fresh water. Edge of Green Lake, Seattle. (Gardner). California. Lake Chabot, San Leandro, Alameda county. June 1902. (Osterhout and Gardner). Hawaii. In bogs in Nuanu, Oahu. (Schauinsland).



Nostoc spongiaeforme
Tilden 1910

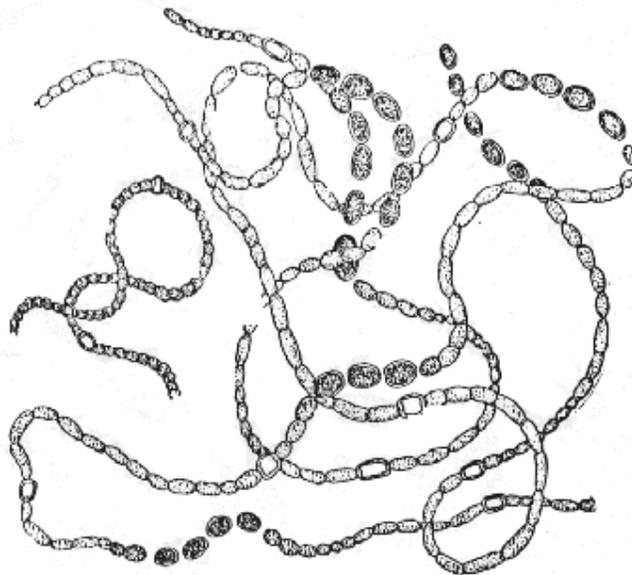
Nostoc spongiaeforme según Starmach 1966

30. *Nostoc spongiaeforme* Agardh (rys. 829). Plechy najpierw kuliste, potem nieregularne, rozpostarte, pomarszczone, blade nie-

bieskozielone, fioletowe lub oliwkowobrunatne. Nici luźno skłębione, pochwy żółtobrunatne, na obwodzie kolonii wyraźne, wewnątrz rozplywające się i bezbarwne. Komórki 4 μ szerokie, cylindryczne, do 7 μ długie lub krótko cylindryczne. Heterocysty 7–8 μ szerokie.

kuliste lub nieco wydłużone. Spory podłużne, 6–7 μ szerokie, 10–12 μ długie, z gładką, żółtą błoną.

Występuje pospolicie w wodach stojących, osiadły na dnie lub wolnoplływający.



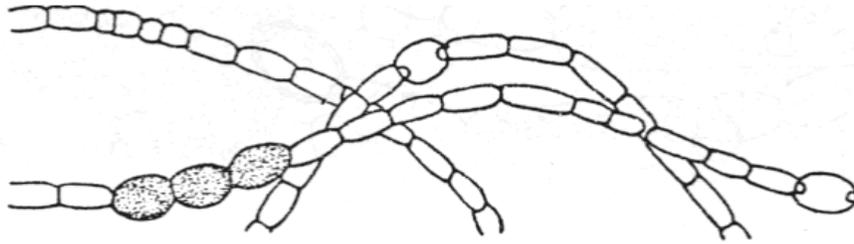
Nostoc spongiaeforme (według Frémy)
Starmach 1966

Nostoc spongiaeforme segú Prescott 1962

Nostoc spongiaeforme C. A. Agardh 1824, p. 22
Pl. 121, Fig. 10

A globular colony of loosely entangled trichomes when young, becoming lobed, expanded, warty and bullate, especially when growing on damp soil, the color changing from blue-green to brownish-green. Cells variable in shape within the same colony, subglobose to barrel-shaped and cylindrical; $3.4-5\mu$ in diameter, $5.4-6.5\mu$ long. Heterocysts ovate to oblong or subglobose, $4.8-8\mu$ in diameter, 7.2μ long. Gonidia oblong or ovate; formed in a series and becoming loosely arranged; $6-7\mu$ in diameter, $8-10\mu$ long.

Growing on damp soil in marshy places; near margins of lakes.
Mich., Wis.



Nostoc spongiaeforme C. A. Agardh
Prescott 1962

15.13 NOSTOC VERRUCOSUM

Estado actual de la especie

Nostoc verrucosum Vaucher ex Bornet et Flahault 1886

1) Ortega, 1984; 2) Kantz y Bold, 1969; 3) Aboal, 1989a:<3>; 4) Aboal y Llimona, 1989:<3>; 5) Aboal, 1989b:<3,6>; 6) Aboal, 1988d:<3,4,6>; 7) Fremy, 1929; 8) Geitler, 1932; 9) Avila, 1989:<3,6>; 10) Sheath y Cole, 1992:<3,6>; 11) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 12) Cartajena, 2004:<4,6,>; 13) Montejano et al., 2004:<3>; 14) Godínez et al., 2001:<3>; 15) Montejano et al., 2005:<3>;

1,14) Yucatán; 9) Tehuacán, Puebla, 12,13) Huasteca; 13) Tamaulipas; 13) San Luis Potosí, 15) MÉXICO; Texas, EU; 3,4) Alicante; 3,4,5,6) Murcia; 3,4,6) Jaén, Albacete, ESPAÑA; 10) Norteamérica; 11) Buenos Aires, Córdoba, Neuquén, ARGENTINA;

1,14) "aguada"; 3,4,6,12,13) rios; 6) arroyos de aguas alcalinas dulces muy puras o con ligeras muestras de eutrofia; 9) suelo húmedo; 10) corrientes en varios biomas; 12) manantiales;

3,6) epilítica; 4) bentos; 9) edáfica; 10) macroalgas;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Nostoc verrucosum según Desikachary 1959

17. *Nostoc verrucosum* Vaucher ex Born. et Flah.

Vaucher, Histoire des Conferves d'eau douce, 225, pl. 16, fig. 3, 1803; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 216, 1888; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 419, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 350, fig. 290, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 854, fig. 43, 542 and 543, 1932.

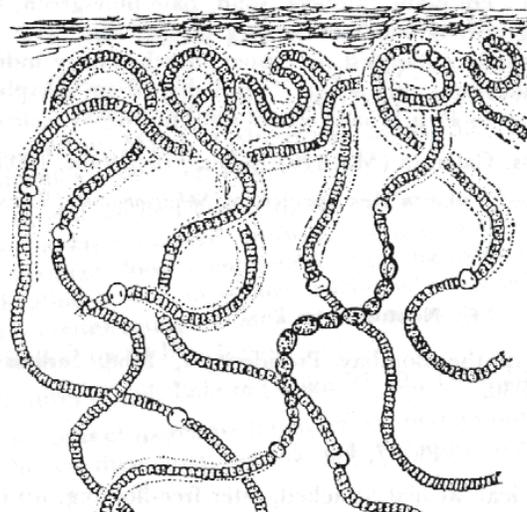
Pl. 70, Fig. 1

Thallus often gregarious, up to 10 cm in diam., at first spherical or sub-spherical, solid, gelatinous and firm, surface undulate or verrucose, later hollow, vesicular, soft and torn, blackish green or olive green, or brownish green; filaments flexuous and densely entangled at the periphery; sheath thick, yellowish brown in the peripheral layers, inner ones hyaline, and diffuent; trichome 3–3.5 μ broad, cells short barrel-shaped, shorter than broad; heterocysts 6 μ broad, subspherical; spores oval, 5 μ broad, 7 μ long, episporium smooth yellowish.

On moist soil and rocks — Lahore (Singh, H. D., 1933, 106); Chamba in Punjab (Singh, V. P., 1941, 252); on the bed of a stream, Kodaikanal (!)

The Chamba form varies from the type (cells 3–3.2 μ broad; heterocysts up to 3.8 μ broad, spores 3.8–5 μ broad and 5.3–7.7 μ long). The cells are broader in the Kodaikanal algae (3.9–5.2 μ).

Elenkin includes this in *Stratonostoc* (— *S. verrucosum* (Vauch.) Elenk.).



Nostoc verrucosum Vaucher (after Frémy)
Desikachary, 1959

Nostoc verrucosum según Frémy 1929

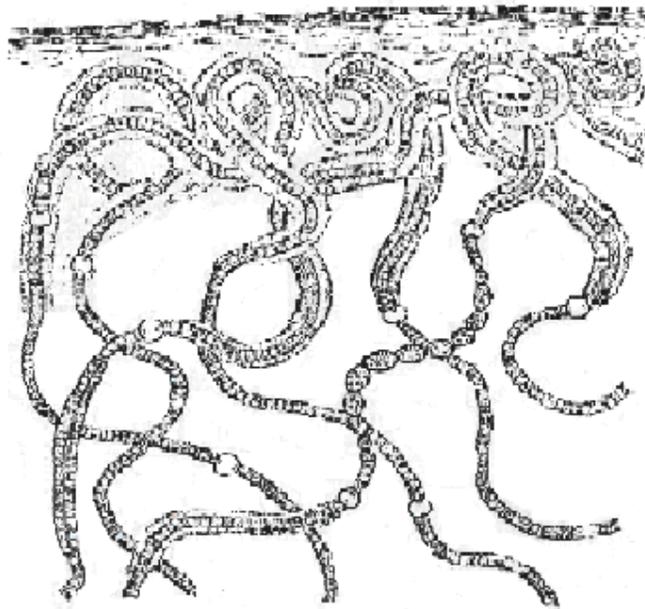
20. *Nostoc verrucosum* Vauch., Hist. des Conf., p. 225, Pl. XVI, fig. 3, 1803 ; Born. et Flah., Révision, IV, p. 216, 1888.

Thalles souvent grégaires, ayant jusqu'à 10 cm. de large, d'abord pleins, gélatineux, fermes, globuleux, arrondis ou plissés-ondulés, puis creux, vésiculiformes et mous, se divisant en lanières, olivâtres ou vert-brunâtres ; filaments flexueux-contournés, ceux de la région externe du thalle serrés et étroitement enchevêtrés ; gaines jaunes ou incolores, le plus souvent indistinctes ; trichomes épais de 3-3,5 μ , à peu près cylindriques (à peine rétrécis aux articulations) ; articles sphériques-comprimés, moins longs que larges, étroitement serrés les uns contre les autres ; hétérocystes subsphériques, larges de 6 μ ; spores ovales, mesurant 5 \times 7 μ , à tégument lisse, jaunâtre. — (Fig. 290).

Hab. : eaux à cours rapide, fixé sur les pierres et les rochers.

Distr. géogr. : cosmopolite.

Afrique : Algérie (Debray) ; Açores (Bohlin) ; Madère (De Ménézès) ; Canaries (Barker-Webb, Montagne, Despréaux) ; Maroc, Fez et Séfrou (Mourret ! loc. inéd.), Haut-Atlas (Mangenot ! loc. inéd.) ; au Nord du Nyassa (Goetze) ; Afrique orientale allemande (Schroeder) ; Le Cap (Fritsch) ; Madagascar, Sokoa, sur des schistes permien (Perrier de la Bâthie ! loc. inéd.) ; La Réunion, dans la rivière Saint-Denis, abondant (Jadin).



Nostoc verrucosum Vauch. Gr. X 500
Frémy 1929

Nostoc verrucosum según Geitler 1930

32. *Nostoc verrucosum* Vaucher, Hist. Conf. d'eau douce, S. 225, 1803.

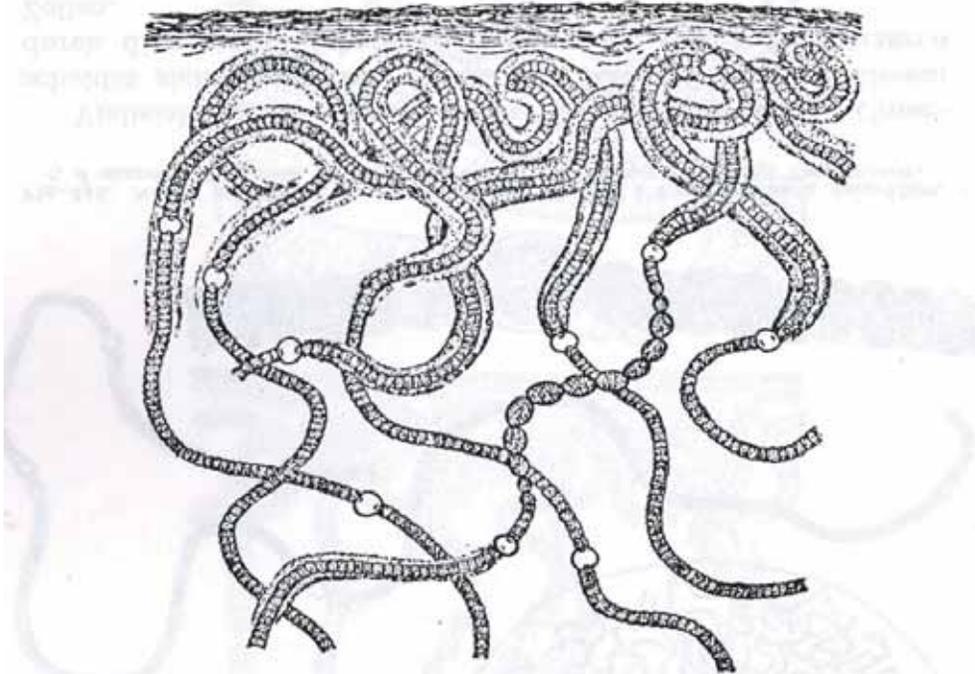


Fig. 542. *Nostoc verrucosum*, Vertikalschnitt durch den Lagerrand; 375mal. Nach FRÉMY.

EXSICC: RABENH., Alg. Eur., Nr. 551, 1091, 1148, 2103; WITTR.-NORDST., Alg. exsicc., Nr. 682, 683, 790, 1339, 1373.

Lager anfangs kugelig oder halbkugelig, später höckerig, flach ausgebreitet, aber dick und nicht häutig, im Alter im Innern weich oder hohl, bis 10 cm groß, schwarzgrün bis olivengrün oder dunkelbraun, mit fester Außenschicht. Fäden an der Peripherie des Lagers dicht verflochten. Scheiden dick, an der Peripherie des Lagers gelbbraun, im Innern farblos und zerfließend. Zellen kurz tonnenförmig, 3—3,5 μ breit. Heterocysten fast kugelig, 6 μ breit. Dauerzellen oval, 5 μ breit, 7 μ lang, mit glatter, gelber Membran. — In stehenden und fließenden Ge-

wässern, an Steinen festsitzend, später freischwimmend; kosmopolitisch. — Fig. 43 (nicht ganz charakteristische Lager), 542, 543.

Bei der Keimung der Hormogonien entsteht zunächst ein sehr dichter Fadenknäuel (Fig. 543, rechts), der sich erst spät auflockert. — In schnellfließenden Gebirgsbächen meiden die Lager die Stellen der stärksten Wasserbewegung. In fließendem Wasser scheinen in der Regel nur sehr selten Dauerzellen ausgebildet zu werden. — Gelegentlich läßt sich im Innern der Lager eine radiale Anordnung der Fäden wie bei *N. pruniforme*, *Zetterstedtii* u. a. beobachten!

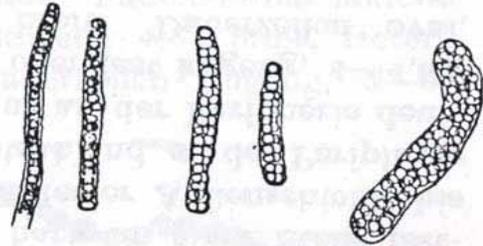
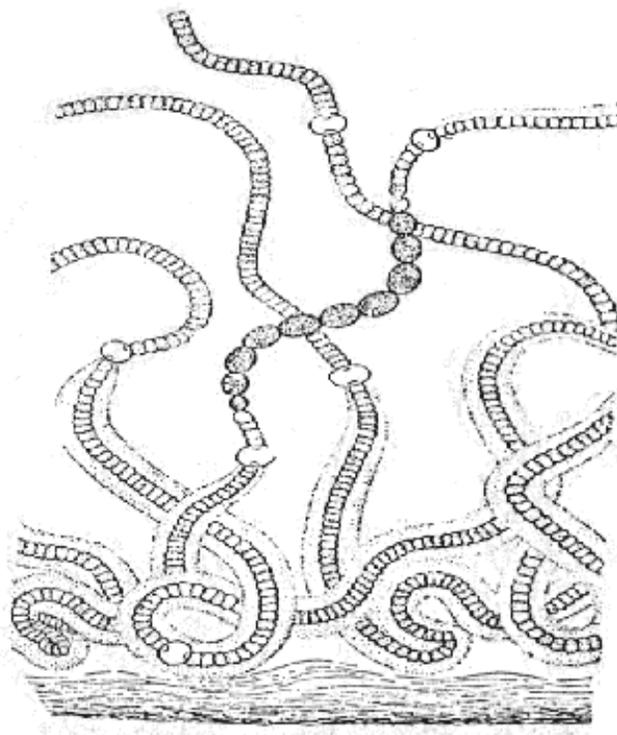


Fig. 543. *Nostoc verrucosum*, Entwicklung der Hormogonien zum Thallus. Nach THURET.

Nostoc verrucosum según Tiffany y Britton 1952

5. *Nostoc verrucosum* Vaucher. Cells 3.0-3.5 μ in diameter, depressed-globose; heterocysts 6 μ broad, more or less globose; akinetes about 5 \times 7 μ , ovoid, with smooth, yellowish wall; filaments flexuously twisted, densely entangled near the surface, with thick, often indistinct sheaths, colorless or yellowish brown; colonies often grouped into masses several centimeters in diameter, at first olive-black, solid, gelatinous, firm, spherical or irregularly so, later brownish green, hollow, vesicular, softer and torn. Pl. 101, fig. 1155.



Nostoc verrucosum Vaucher
Tiffany y Bryton 1952

Nostoc verrucosum según Tiffany 1952

Trad. E. Novelo

Nostoc verrucosum Vaucher.
① Tiffany 1952. The Algae of Illinois. The University of Chicago Press.
pp. 364. Pl. 101. fig. 1155.
Lilulas de 3.0-3.5 de diámetro, globosas; heterocistas 6 μ de ancho,
más o menos globosa, células 5x7 μ , ovoides, pared amarillenta,
filamentos igualmente flexibles. colonias frecuentemente
agrupadas en varias centímetros de diámetro, al principio
negra suave, salida, gelatinosa, firme esférica o
irregularmente.

Nostoc verrucosum según Tilden 1910

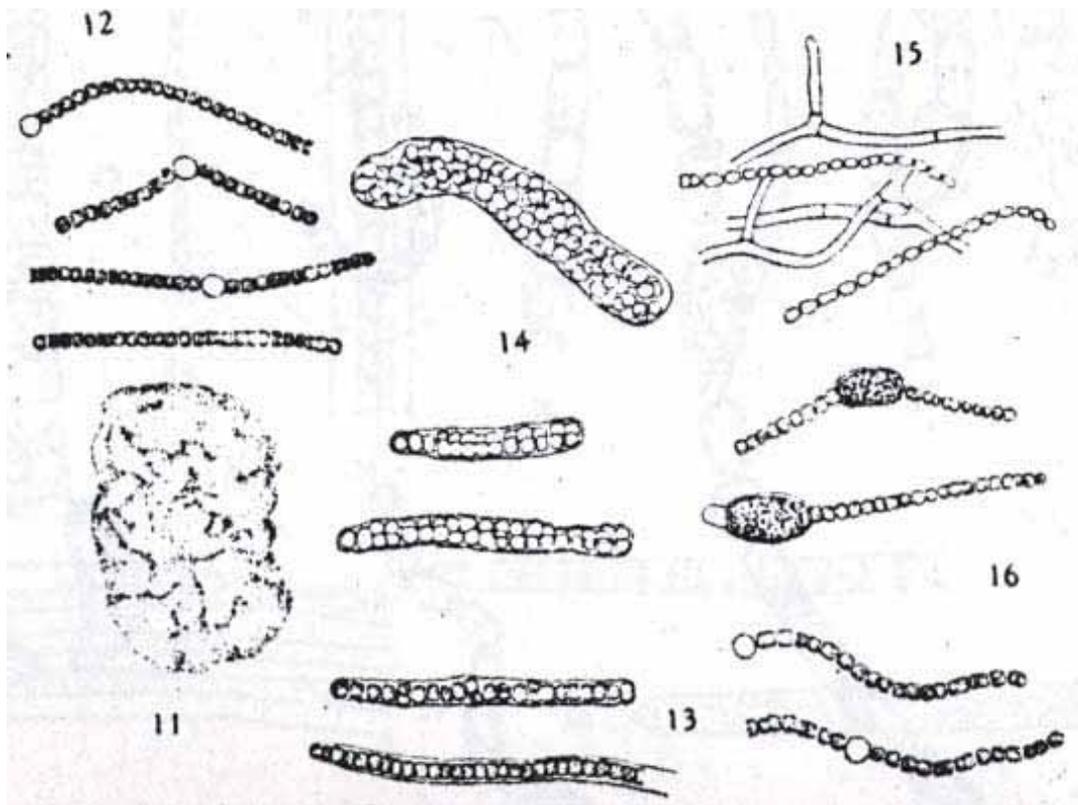
336. *Nostoc verrucosum* (Linn.) Vaucher, Histoire des Conferves d'eau douce, 225, pl. 16, f. 3, 1803. Bornet and Flahault, Revis. des Nostoc, Ann. Sci. Nat. Bot. VII, 7: 216, 1888. De Toni, Syll. Algar., 5: 419, 1907.

Harvey, Nereis Boreali-Americana, Part III, 114, 1858. **Dickie**, Algae, Hooker, An Account of the Plants collected by Dr. Walker in Greenland and Arctic America during the expedition of Sir Francis M'Clintock, R. N., in the Yacht "Fox," 21 Je, 1860. Journ. Linn. Soc. Bot. 5: 79, 1861; Notes on a Collection of Algae procured in Cumberland Sound by Mr. James Taylor, l. c. 9: 241, 1867. **Harvey**, Determinations of Algae in Rothrock's Sketch of the Flora of Alaska, Ann. Rept. Bd. Regents, Smiths. Inst. for 1867. **Wood**, Contr. Hist. Fresh-Water Algae North America, 28, 1874. **Wolle**, Fresh-Water Algae, U. S. 284, pl. 197, f. 1, 2, 1887. **Johnson and Atwell**, Fresh Water Algae, Northwestern University, Report, Dept. Nat. Hist. 21, 1890. **Anderson and Kelsey**, Common and Conspicuous Algae of Montana, Bull. Torr. Bot. Club, 18: 144, 1891. **Millspaugh**, Contribution III, to the Coastal and Plain Flora of Yucatan, Field Columbian Museum, Bot. 1: 347, 1898. **Tilden**, American Algae, Cent. V, no. 393, 1900. **Bessey, Pound and Clements**, Additions to the Reported Flora of the State, Bot. Surv. Nebraska, 5: 12, 1901. **Collins**, The Algae of Jamaica, Proc. Am. Acad. Arts Sci. 37: 240, 1901. **Tilden**, Collection of Algae from the Hawaiian Islands, Haw. Almanac and Annual for 1902, 112, 1901; American Algae, Cent. V, no. 487, 1901; Cent. VI, no. 583, 1902; Algae Collecting in the Hawaiian Islands, Postelsia: The Year Book of the Minnesota Seaside Station, 1: 170, 1902. **Setchell and Gardner**, Algae of Northwestern America, Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 10, 1903. **Brown**, Algal Periodicity in Certain Ponds and Streams, Bull. Torr. Bot. Club, 35: 242, 247, 1908.

Plate VIII, fig. 11-16.

Colonies often gregarious, up to 10 cm. in diameter, at first solid, gelatinous, firm, spherical or rotund and plicate-undulate, afterwards becoming hollow, vesicular, softer, and torn, when young olive-blackish, becoming brownish green when older; filaments flexuously twisted, densely entangled near the surface; sheaths thick, often indistinct, colorless or yellowish brown; trichomes 3-3.5 mic. in diameter, especially cylindrical; cells spherical depressed, shorter than the diameter; closely connected; heterocysts 6 mic. in diameter, somewhat spherical; gonidia 5 mic. in diameter, 7 mic. in length; oval; wall of gonidium smooth, yellowish.

Arctic Regions. Beechey Island. (Lyall). Port Kenedy. (Walker).
Alaska. Fresh water pools. Port Clarence. (Harvey). **Greenland.** On
stones in fresh water streams; in pools of fresh water, Island of Disko.
(Lyall). **Canada.** Freshwater. Cumberland Sound. (Taylor). **Pennsyl-
vania.** Growing in great abundance in very cold, large, limestone spring.
Centre County. Summer of 1869. (Wood). **Indiana.** Attached to the
stone bottom of a small stream, flowing across University Campus. Jordan
Branch. Bloomington. (Brown). **Wisconsin.** Attached to rocks in water-
fall. Burkhardt. September 1899. (Tilden). **Illinois.** Bowmanville. July.
(Johnson and Atwell). **Minnesota.** On rocks in falls in river. Lester
River, Lester Park, Duluth. August 1901. (Tilden). **Nebraska.** In cul-
ture in greenhouse. Lincoln. (Bessey). **Montana.** "Common at the Falls
of the Missouri and in spring water impregnated with lime. In the fall
of the year this species is torn from its hold on submerged rocks in the
upper Missouri River, rises to the surface and floats to the shore in large
numbers. Sometimes watery, hollow specimens, the size of bantam eggs,
are picked up." (Anderson and Kelsey). **New Mexico.** Santa Fé. (Fend-
ler). **Nevada.** Attached to rocks in running water. Humboldt River,
Winnemucca. July 1901. (Griffiths). **Mexico.** "Found in the aguada
Chulubmay, nine miles east of Izamal. March." (Millsbaugh). **West In-
dies.** On rocks in "Wag Water" and in a trough in running water. Castle-
ton, Jamaica. April 1893. (Humphrey). **Hawaii.** Forming small, black,
"shot-like" balls, covering sides of pools in falls and rapids. Head waters
of flume (2,300 feet), Pacific Sugar Mill, Hamakua, Hawaii. July 1900.
(Tilden).



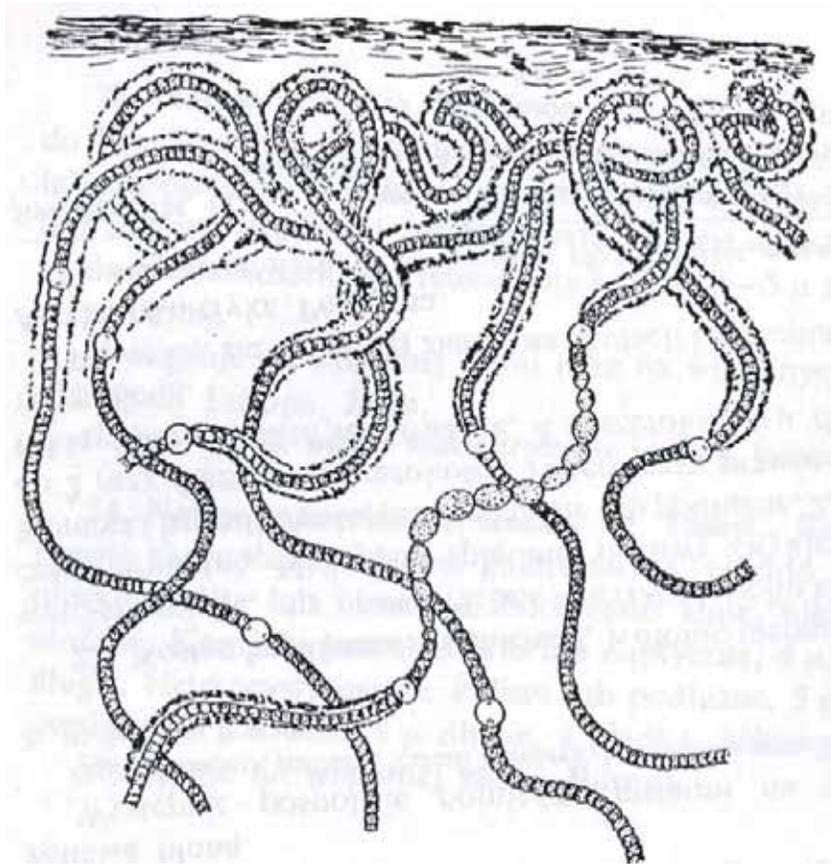
Nostoc verrucosum

Tilden 1910

Nostoc verrucosum según Starmach 1966

17. *Nostoc verrucosum* Vaucher (rys. 819, 820). Kolonie z początku kuliste lub półkuliste, zwykle grubo brodawkowane, potem rozpostarte, pofaldowane, starsze wewnątrz miękkie, niekiedy puste, 1—3, rzadziej do 10 cm średnicy, ciemnozielone, oliwkowe lub ciemnobrunatne, z mocną perydermą. Pochwy grube, na obwodzie żółto-brunatne, wewnątrz rozplywające się i bezbarwne. Trychomy ku obwodowi gęsto ułożone, niekiedy radialnie, 3—5—(6) μ szerokie. Komórki krótko beczulkowate, rzadziej prawie kuliste. Heterocysty prawie kuliste, 6—8 μ średnicy. Spory eliptyczne, ok. 5 μ szerokie i ok. 7 μ długie, z gładką, żółtą błoną.

Występuje pospolicie w wodach stojących i płynących, z początku osiadły, potem wolnopływający.



Nostoc verrucosum (według Frémy)

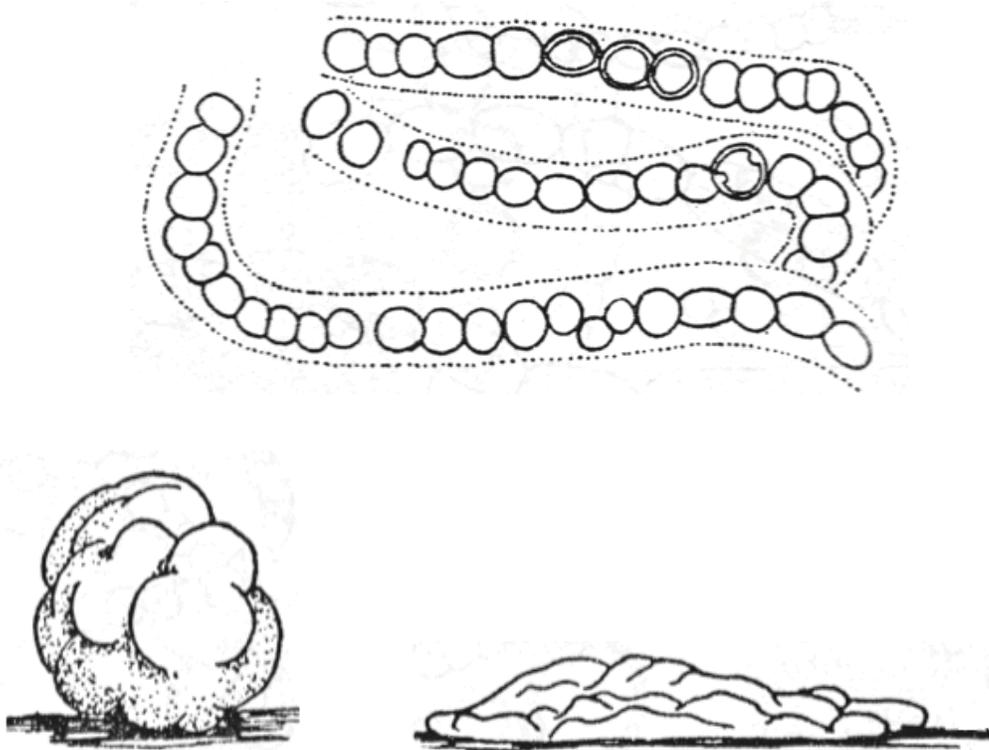
Starmach 1966

Nostoc verrucosum según Prescott 1962

Nostoc verrucosum Vaucher 1803, p. 225
Pl. 121, Figs. 11-13

A globular or bullate, verrucose and warty, leathery mass, many colonies sometimes coalescing to form a large olive-green or brown, somewhat membranous expansion on soil or on submerged substrates, solid at first but becoming hollow. Trichomes densely entangled, especially in the outer firm layers of the colonial mucilage, less compact inward; straight and radiating, frequently with individual sheaths distinct. Cells compressed-spherical or disc-shaped, $3-4\mu$ in diameter, $2.5-4\mu$ long. Heterocysts spherical, 6μ in diameter. Gonidia ovate, 5μ wide, 7μ long.

Growing in 27-35 feet of water in semi-hard water lakes; sometimes large colonies are found floating or washed onto beaches of lakes; also reported growing on rocks near a waterfall. Mich., Wis.



Nostoc verrucosum Vaucher

Prescott 1962

CAPITULO 16

PETALONEMA

Clave de especies según Desikachary 1959

KEY TO THE SPECIES

- | | |
|--|------------------------------|
| 1. Filaments up to 64 (115) μ broad | 1. <i>P. alatum</i> (p. 506) |
| 1. Filaments 24–45 μ broad | 2. <i>P. densum</i> (p. 507) |

Clave de especies según Geitler 1930

Bestimmungsschlüssel der Arten

- I. Die charakteristische trichterförmige Scheidenstruktur sehr deutlich (vgl. die Bilder), Fäden bis 64(—115) μ breit
P. alatum 1.
- II. Die Scheidenstruktur wenig deutlich, mehr *Scytonema*-artig
 - 1. Fäden 12—30 μ breit
 - A. Trichome größtenteils torulös, aërophytisch
P. velutinum 2.
 - B. Trichome größtenteils zylindrisch, Wasserbewohner
P. involvens 3.
 - 2. Fäden 24—45 μ breit. **P. densum 4.**
 - 3. Fäden bis 65 μ breit, Zellen tonnenförmig **P. pulchrum 5.**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

16.1 PETALONEMA DENSUM

Estado actual de la especie

Petalonema densum (Braun) Migula 1907

1) Becerra, 2002:<4,6>; 2) Becerra y Tavera, 2003:<3>;
1,2) El Edén, Quintana Roo, MÉXICO;
1,2) humedales; 1,2) perifiton;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Petalonema densum según Desikachary 1959

2. *Petalonema densum* (A. Br.) Migula

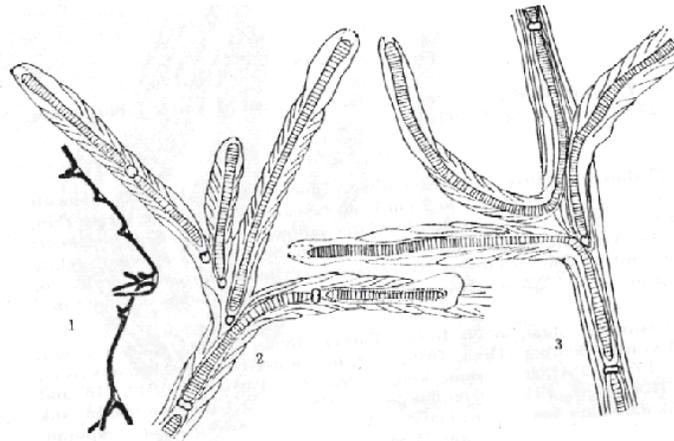
Kryptogamenflora, 132, 1907: Geitler, Kryptogamenflora, 793, fig. 509, 1932.

Pl. 101, Figs. 1-3

Thallus dense, cushion-like; filaments more or less entangled up to 1 mm long, 24-40 μ broad, false branches mostly single, very seldom geminate, at the apices, adpressed to the main filament; sheath yellow to brown, often with distinct lamellation; trichomes 6-12 μ broad, slightly constricted at the cross-walls; cells short, at the apex, in parts often longer than broad.

On moist rocks, Nandi Hills (!).

The Nandi Hills alga is broader than the type (filaments 22.3-48.3 μ broad).



Petalonema pensum (A. Br) Migula
Desikachary 1959

Petalonema densum según Geitler 1930

4. *Petalonema densum* (A. Br.) Mig., Krypt.-Fl., S. 132.

Syn.: *Scytonema densum* (A. Br.) Born. et Flah., Notes alg. 2, 1880; *Arthrosiphon densus* A. Br. in Kütz., Spec. Alg., S. 894, 1849.

Lager rasenförmig; Fäden \pm verflochten, bis 1 mm lang,

24—40 μ breit. Äste sehr selten paarweise, meist einzeln oder am Scheitel der Pflanze gehäuft, dem Hauptfaden \pm angedrückt. Scheiden gelb bis braun, oft mit undeutlicher Schichtung. Trichome 6—12 μ breit. Zellen an den Querwänden leicht eingeschnürt, in den Meristemen kurz, in alten Teilen oft länger als breit. — An feuchten Felsen und auf feuchter Erde; wohl kosmopolitisch. — Fig. 509.

Die Art bedarf noch näherer Untersuchungen. Sie zeigt häufig ein Aussehen, welches vom *Petalonema*-Typus stark ab-

weicht; paarweise Äste sind dann selten, die Scheidenschichtung ist undeutlich, am Scheitel treten gehäufte Äste auf, in alten Scheiden können mehrere — in der Regel abgestorbene oder auf dem Weg dazu befindliche — Trichome enthalten sein.

Diese Verhältnisse zeigt die Fig. 509 anschaulich. — Sehr ähnliche Stadien bildet *Scytonema crustaceum*.

Sehr wahrscheinlich gehört hierher *Croatella* (vgl. den Anhang).

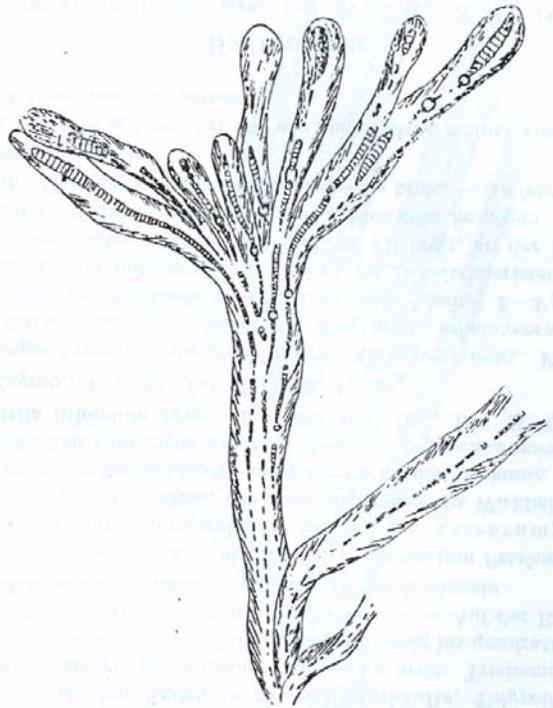


Fig. 509. *Petalonema densum*, Habitusbild; ca. 270mal. Nach FRÉMY. — Trichome außer an den Spitzen degeneriert, Scheiden aufgequollen.

Petalonema densum según Starmach 1966
=Syn. Scytonema pensum según Starmach 1966

39. Scytonema densum (A. Braun) Bornet (*Petalonema densum* [A. Br.] Migula) (rys. 1009). Plechy grube, poduszkowate, ciemnobrunatne. Nici (19)—24—40 μ szerokie i do 1 mm długie, splątane ze sobą. Rozgałęzienia przeważnie pojedyncze, gałązki wyprostowane, przylegające do nici głównej i rozchodzące się dopiero na szczycie w postaci pędzelków. Pochwy blado żółtawe, w starszych niciach żółtobrunatne, skośnie warstwowane. Trychomy 6—12 μ szerokie, niebieskozielone lub oliwkowe. Komórki prawie kwadratowe, na końcach krótsze. Heterocysty kwadratowe, podługowate lub kuliste.

Występuje na wilgotnych skałach pomiędzy innymi sinicami. Europa.

CAPITULO 17

RICHELIA

Clave de especies según Desikachary 1959

Plankton fra det Røde Hav og Adenbugten, Vidensk. Meddel. fra d. Naturh. Foren. Kjobenh., 147, 1901.

Plants mostly intracellular trichome without sheath, few-celled, straight or slightly bent, uniformly broad; heterocysts at one end or sometimes at both ends; spores not known; hormogones not seen.

Monotypic: *R. intracellularis* Schmidt Johs.

When first described the alga was considered to be very similar to *Microchaete* excepting that a sheath is absent. But Karsten (Ind. Phytoplankton,

Wiss. Ergebn. deutsch. Tiefsee Exped., 2: 2, 1907) observed the presence of two heterocysts, one at either end. The trichome often breaks into two each with a single heterocyst. Thus the alga bears a remote resemblance to *Cylindrospermum*. Fritsch (1945) however places the genus in the Microchaetaceae.

Clave de especies según Geitler 1932

JOHS. SCHMIDT, Plankt. Røde Hav og Adenb., Vidensk. Meddel. Nat. Foren. Kjöbenh., S. 147, 1901.

Trichome scheidenlos, wenigzellig, gerade oder leicht gebogen, überall gleich breit, an einem Ende oder seltener an beiden Enden mit einer Heterocyste. Dauerzellen fehlen; Hormogonien unbekannt. Lebt meist intrazellulär in *Rhizosolenia*-Arten (zentrische *Diatomee*).

Clave de especies según Tilden 1910

Genus *RICHELIA* Johs. Schm.
Vid. Medd. Nat. Foren Kjöb. 147. 1901.

Sheaths not present; trichomes single, endophytic; heterocysts solitary, situated at the base of the trichome.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

17.1 RICHELIA INTRACELLULARIS

Estado actual de la especie

Richelia intracellularis Johns. Schmidt 1901

1) Komárek y Komárková, 2002:<4,6>; 2) Montejano et al., 2005:<3>;

1) Oaxaca, 2) MÉXICO;

1) laguna costera salobre, endobiótica en valvas de diatomeas;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Richelia intracellularis según Desikachary 1959

Richelia intracellularis Johs. Schmidt

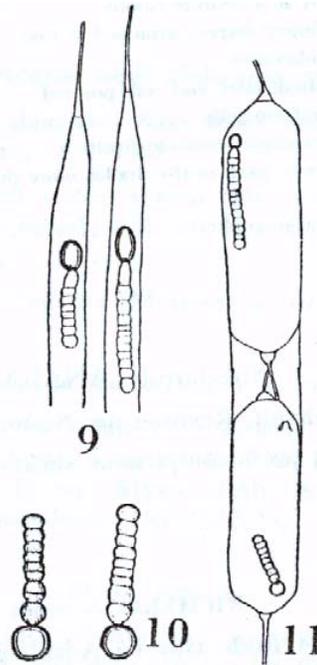
Schmidt, *loc. cit.*, 147, fig. 1901; Forti in De Toni, *Sylloge Algarum*, 5: 480, 1907; Geitler, *Kryptogamenflora*, 804, fig. 513, 1932; Frémy, *Cyano. cotes d'Eur.*, 188, pl. 62, fig. 3, 1933.

Pl. 61, Figs. 9–11 & Pl. 15, Figs. 6–10

Trichome up to 105 μ long, 3–20 celled, straight or nearly bent, pale blue-green, 5.6–9.8 μ in diameter; cells barrel-shaped, after division half as long as broad; heterocysts at one end or sometimes at both ends, nearly spherical, 9.8–11.2 μ broad.

On *Chaetoceros contortum*, and in cells of *Rhizosolenia styliformis*, Indian Ocean (Karstan, 1907, 403); in the cells of *Rhizosolenia* spp., in the plankton off the Coast of Madras (Iyengar and Desikachary, 1944, 53; Subrahmanyam, 1946, 116–222).

Iyengar and Desikachary (1944, p. 53, fig. 16) report a form from the Madras Coast, whose trichomes are only 2.6–3.9 μ broad and heterocysts are about 5.2 μ broad.



Richelia intracelulares Schmidt
Deiskachary 1959

Richelia intracellularis según Geitler 1932

Richelia intrazellularis Johs. Schmidt, l. c.,
mit Fig.

Trichome bis $105\ \mu$ lang, 3—20zellig, gerade oder fast gerade, blaß blaugrün. Heterocysten einzeln an einem Ende oder seltener an beiden Enden, fast kugelig oder

halbkugelig, $9,8$ bis $11,2\ \mu$ breit. Zellen tonnenförmig, $5,6$ — $9,8\ \mu$ breit, nach der Teilung fast halb so lang wie breit. — In den Zellen von *Rhizosolenia*-Arten und in *Hemiaulus delicatulus*, manchmal auch epiphytisch auf *Chaetoceras*-Arten (in den Zelllücken kettenbildender Formen) im Plankton warmer Meere (Indischer Ozean, Pazifischer Ozean bei Hawaii). — Fig. 513.

Die Art ist durch das Vorkommen im Plasma lebender *Diatomeen*-Zellen interessant. Da die Wirtszellen nicht geschädigt werden, handelt es sich wohl um ein symbiontisches Verhältnis, wenn auch der „Nutzen“, den die beiden Komponenten voneinander haben, nicht ohne weiters klar ist. Die Verbindung ist jedenfalls sehr lose, da sowohl die *Diatomeen*-Zellen ohne *Richelia*, wie auch die *Richelia*-Zellen außerhalb des Plasmas leben können.

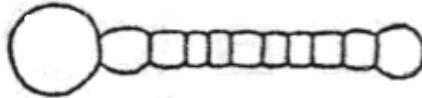
Richelia intracellularis según Tilden 1910

379. *Richelia intracellularis* J. Schm. Plankton fra det Røde Hav og Adenbugten. Vid. Medd. fra. d. Nat. Foren. Kjöb. 147. 1901. De Toj. Syll. Algar. 5: 480. 1907.

Plate X. fig. 8.

Trichomes 5.6-9.8 mic. in diameter, 50-105 mic. in length, short, straight or nearly straight, thickened at the apices, living as endophytes in the cells of *Rhizosolenia styliformis*; heterocysts 9.8-11.2 mic. in diameter, spherical or somewhat spherical, single, basal; cells somewhat spherical or barrel-shaped; apical cell often a little larger than the others, somewhat spherical; cell contents finely granular, or showing a few large granules, pale blue-green.

Hawaii. Plankton. On *Rhizosolenia* and *Hemiaulus delicatulus* Lemm. (Schauinsland).



Richelia intracellularis
Tilden 1910

Richelia intracellularis según Komarek y Komarkova 2002

Richelia intracellularis Johns. Schmidt 1901 (Fig. 23)

Our specimens were collected by G. Figueroa (UAM, Mexico D. F.) in the in-shore plankton off the Mexican coast of the Pacific ocean near Oaxaca. This species lives endobiotically within the scales of marine diatoms, in our samples mainly in *Rhizosolenia*. The genus *Richelia* was monotypic, but Hindák (2000) recently transferred *Anabaena* (= *Richelia*) *siamensis* into this genus and described its special strategy for heterocyte development. Unfortunately, heterocyte development was not observed in the Mexican populations of *R. intracellularis*. As far as we know, we are the first to find akinetes. Their shape and type of formation places *Richelia* near the genus *Nodularia* (e.g., compare our description of *Richelia*-trichomes with that given by Pérez et al. 1997).

Description: Trichomes solitary or few in free clusters, inside *Rhizosolenia* scales, short, maximally with 24 cells. Cells always shorter than wide, 6–8 μm broad. Heterocytes develop successively at both ends of trichomes. Akinetes are similar to the vegetative cells, but distinctly larger; they develop in rows (up to 6 in our specimens), aside of heterocytes.

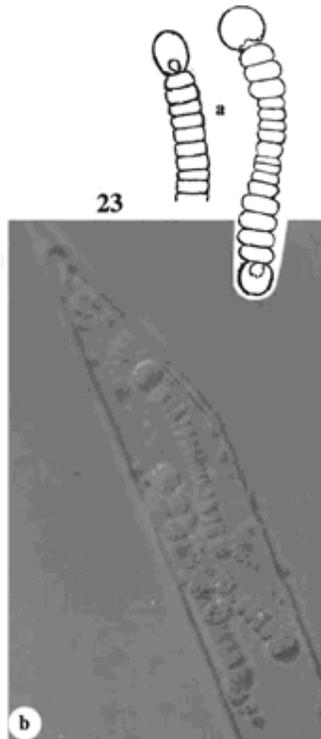


Fig. 23. – *Richelia intracellularis*: a – detail of trichomes with heterocytes and subpolar akinetes; b – filaments inside scale of *Rhizosolenia*. – Orig.

CAPITULO 18

RIVULARIA

Clave de especies según Desikachary 1959

KEY TO THE SPECIES	
1. Marine	1. <i>R. bullata</i> (p. 549)
1. Freshwater	2
2. Filaments horizontal	2. <i>R. hansgirgi</i> (p. 549)
2. Filaments more or less radial	3
3. Thallus hard, filaments closely adpressed to each other	4
3. Thallus soft, filaments slightly adpressed, not incrustated with lime	5
4. With calcium incrustation, basal cell as long as broad ..	3. <i>R. dura</i> (p. 551)
4. Without calcium, cells longer than broad	4. <i>R. beccariana</i> (p. 551)
5. Trichomes 7-9 μ broad	5. <i>R. aquatica</i> (p. 552)
5. Trichomes narrower	6
6. Trichomes 3-5 μ broad, sheath lamellated	6. <i>R. manginii</i> (p. 552)
6. Trichomes 4.8-6 μ broad, sheath not lamellated	7. <i>R. globiceps</i> (p. 552)

Clave de especies según Frémy 1929

Clé analytique des espèces :	
I. Thalle partiellement incrusté de calcaire ; gaines étroites ; trichomes épais de 4-9 μ	1. <i>R. dura</i>
II. Thalle nullement incrusté de calcaire ; gaines amples ; trichomes épais de 4,8-6 μ	2. <i>R. globiceps</i>



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Clave de especies según Geitler 1932

Bestimmungsschlüssel der Arten

I. Marin¹⁾.

1. Lager mit Kalk inkrustiert²⁾ *R. Bornetiana* 1.

2. Lager nicht mit Kalk inkrustiert.

A. Trichome bis 5μ breit.

a) Lager klein, halbkugelig, bis 4 mm groß³⁾
R. atra 2.

b) Lager mehrere cm groß
α) Scheiden nicht deutlich trichterig
R. nitida 3.

β) Scheiden deutlich trichterig *R. mamillata* 4.

B. Trichome breiter.

a) Lager weich.

α) Trichome bis $7,5\mu$ breit . . . *R. australis* 5.

β) Trichome bis $13,5\mu$ breit . . . *R. polyotis* 6.

b) Lager fest.

α) Trichome $5-8(-10)\mu$ breit . . *R. bullata* 7.

β) Trichome $7-12\mu$ breit . . *R. mesenterica* 8.

II. Im Süßwasser.

1. Zellen ohne Gasvakuolen.

A. Fäden horizontal ausgebreitet . . . *R. Hansgirgi* 9.

B. Fäden mehr oder weniger aufrecht.

a) Lager nicht gezont.

α) Lager hart. Fäden durch Druck schwer voneinander zu trennen.

* Lager mit eingelagerten Kalkteilchen; untere Trichomzellen ebenso lang wie breit.

R. dura 10.

** Lager ohne eingelagerte Kalkteilchen; untere Trichomzellen länger als breit

R. Beccariana 11.

¹⁾ Manche dieser Arten leben in der oberen Flutgrenze, werden also häufig von Regenwasser benetzt. Fast alle marinen Arten bedürfen einer eingehenden Revision. Einerseits werden unwesentliche Unterschiede zur Aufstellung von Arten verwendet, andererseits finden sich in den Exsikkaten unter gleichem Namen verschiedene Formen mit verschiedenen Zellgrößen. Auf eine Aufzählung der zahlreichen, meiner Meinung nach vielfach nicht sicheren Synonyme wurde verzichtet.

²⁾ Vgl. auch *R. Biasoletiana*.

³⁾ Vgl. auch *R. mamillata*.

β) Lager weich. Fäden durch Druck leicht voneinander zu trennen.

* Lager mit eingelagerten Kalkteilchen.

† Trichome 5—9 μ breit

R. Biasoletiana 12.

†† Trichome 9—12,5 μ breit

R. minutula 13.

** Lager ohne eingelagerte Kalkteilchen.

† Trichome 4 μ breit. Scheiden nicht geschichtet **R. borealis** 14.

†† Trichome 4,8—6 μ breit. Scheiden nicht geschichtet **R. globiceps** 15.

††† Trichome 7—9 μ breit.

> Zellen an der Basis länger als breit, Scheiden dünn, nicht geschichtet

R. aquatica 16.

>> Zellen an der Basis kürzer als breit. Scheiden dick, geschichtet

R. Vieillardii 17.

Lager gezont

Clave de especies según Tilden 1910

- I Filaments flagelliform, tapering towards the apex; gonidia present
 - 1 Colonies hard; trichomes 4-7 mic. in diameter; gonidia 9-15 mic. in diameter, especially cylindrical **R. pisum**
 - 2 Colonies soft; trichomes 7-9 mic. in diameter; gonidia 10-18 mic. in diameter, larger at the base **R. natans**
 - 3 Colonies firm, solid, light green; gonidia cylindrical, frequently curved, about nine times as long as broad **R. incrustata**
 - 4 Colonies soft, solid; trichomes 8-10 mic. broad at the base; gonidia 8-18 mic. in diameter, cylindrical, straight or slightly curved **R. echinulata**
- II Filaments gradually tapering; gonidia unknown
 - 1 Colonies hollow when old
 - (1) Colonies soft; trichomes 4-5 mic. in diameter in lower portion, somewhat constricted at joints **R. polyotis**
 - (2) Colonies soft; trichomes 2-5 mic. in diameter, cylindrical **R. nitida**
 - 2 Colonies solid
 - (1) Colonies not encrusted with calcium carbonate
 - A Plants living in fresh water
 - a Trichomes 4 mic. in diameter **R. borealis**
 - b Trichomes 6-10 mic. in diameter **R. compacta**
 - c Trichomes 9-12.5 mic. in diameter **R. minutula**
 - d Trichomes continuous or indistinctly divided; heterocysts 10-12 mic. in diameter **R. paradoxa**
 - B Plants living in salt water; trichomes 2.5-5 mic. in diameter **R. atra**
 - (2) Colonies encrusted with calcium carbonate
 - A Colonies hemispherical, finally confluent and forming a hard, stony, crust; trichomes 4-7.5 mic. in diameter **R. haematites**
 - B Colonies small, somewhat hard; trichomes 4-9 mic. in diameter **R. dura**
 - C Colonies at first hemispherical, afterwards forming a gelatinous crust, indurated with calcium carbonate in the interior; trichomes 5-9 mic. in diameter **R. coadunata**
 - D Colonies spherical, hard; trichomes 4-16 mic. in diameter **R. bornetiana**

Clave de especies según Starmach 1966

Klucz do oznaczania gatunków

1. Kolonie nie inkrustowane wapieniem albo słabo inkrustowane i nie twarde oraz nie warstwowane. (Widoczne niekiedy na przekroju poprzecznym kolonii warstwowanie pochodzi od różnie zabarwionych pochw, a nie od strefowego odkładania się kryształków węglanu wapnia) 2.
- 1a. Kolonie zwykle inkrustowane węglanem wapnia, niekiedy bardzo twarde, na przekroju poprzecznym warstwowane 8.
- 2 (1). Komórki z wodniczками gazowymi **1. R. planctonica.**
- 2a. Komórki bez wodniczków gazowych 3.
- 3 (2a). Kolonie twarde, nici przy nacisku z trudem oddzielają się od siebie 4.
- 3a. Kolonie miękkie, nici przy nacisku łatwo oddzielają się od siebie 5.
- 4 (3). Plechy najczęściej zawierają kryształki węglanu wapnia; komórki w dolnej części trychomów tak długie jak szerokie **2. R. dura.**
- 4a. Plechy bez cząstek wapiennych; komórki w dolnej części trychomów dłuższe od szerokości **3. R. Beccariana.**
- 5 (3a). Kolonie zwykle duże, ponad 3 mm średnicy, inkrustowane węglanem wapnia 6.
- 5a. Kolonie do 3 mm średnicy, nie inkrustowane wapieniem 7.
- 6 (5). Trychomy u nasady (1)—3—(6) μ szerokie; komórki kwadratowe lub wydłużone, włosy krótkie **4. R. calcarata.**
- 6a. Trychomy u nasady (3)—4—10,5—(13) μ szerokie; komórki kwadratowe, krótsze lub nieco dłuższe od szerokości, włosy długie **5. R. coadunata.**
- 7 (5a). Kolonie do 0,5 mm średnicy; komórki krótkie lub tak długie jak szerokie. Heterocysty ok. 4 μ średnicy **6. R. borealis.**
- 7a. Kolonie do 3 mm średnicy; komórki wydłużone (w strefie wzrostu mogą być krótkie). Heterocysty 10—12 μ średnicy **7. R. aquatica.**
- 8 (1a). Nici gęsto skupione; trychomy 4—7—(11) μ szerokie. Kolonie na przekroju poprzecznym warstwowane, warstwy liczne **8. R. haematites.**
- 8a. Nici ułożone luźniej; trychomy różnie szerokie. Kolonie złożone z nie-licznych (1—3) warstw 9.
- 9 (8a). Trychomy 3,5—4,2 μ szerokie. Pochwy delikatne, ledwie widoczne **9. R. lapidosa.**
- 9a. Trychomy 8—12 μ szerokie; pochwy różnie szerokie, na końcach postrzępione. **10. R. rufescens.**

Clave de especies según Prescott 1962

Key to the Species

Cells 4–7.5 μ in diameter; colonies lime encrusted.....*R. haematites*
Cells 9–12.5 μ in diameter; colonies not conspicuously lime encrusted.. *R. minutula*

18.1 RIVULARIA HAEMATITES

Estado actual de la especie

Rivularia haematites (D.C.) C.A. Agardh

1) Aboal, 1989a:<3>; 2) Aboal y Llimona, 1989:<3>; 3) Aboal, 1989b:<3,6>; 4) Aboal, 1988d:<3,6>; 5) Sheath y Cole, 1992:<3,6>; 6) Acleto et al., 1978:<3>; 7) Tavera y Komárek, 1996:<3>; 8) Montejano et al., 2005:<3>;

1,2) Alicante, Jaén, Albacete, Murcia; 3) Murcia; 4) Murcia, Albacete, Jaén, ESPAÑA; 5) Norteamérica; 6) Huanuco, PERÚ; 7) Alchichica, Puebla, 8) MÉXICO;

1,2) río; 4) ríos y arroyos de agua alcalina dulce, a veces, bastante mineralizada, o en las zonas más ribereñas con fuerte insolación, según Johansson en escasa altitud, con pH, conductividad y contenido de calcio elevados, en condiciones sombreadas o no; 5) corrientes en varios biomas; 7) lagos maars;

1) epilitica; 2) bentos; 4) sobre rocas del fondo; 5) macroalgas;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Rivularia haematites según Desikachary 1959

18. *Rivularia haematites* (D. C.) Ag., Syst. Alg., S. 26, 1824.

Exsikk.: Krypt. exsicc. Mus. Pal. Vindobon. Nr. 331; WITTR.-NORDST., Alg. exsicc. Nr. 199, 665, 666, 755, 860, 1310.

Lager anfangs halbkugelig, später zusammenfließend und ausgebreitet, mehr oder weniger stark mit Kalk inkrustiert, innen gezont, bis 2 cm, seltener bis 3 cm hoch, blaugrün, olivengrün oder braun. Fäden dicht gedrängt, in jungen Lagen mehr oder weniger radial verlaufend, in alten fast parallel gestellt. Scheiden eng, zerbrechlich, farblos oder braun, geschichtet, aus trichterig ineinandersteckenden Stücken bestehend, an der Spitze erweitert und zerfasert. Trichome 4—7(—11, var. *fluviatilis* (Rab.) Kirchn.) μ breit, in lange, dünne Haare ausgehend. Zellen an der Basis 2mal so lang wie breit, in der Mitte quadratisch, weiter oben $\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit. Heterocysten kugelig oder länglich. — In stehenden, seltener in fließenden Gewässern (var. *fluviatilis* mit 6—11 μ breiten Trichomen), an überrieselten Kalk- und Dolomitfelsen, in der Wellenschlagzone von Seen; Europa, Nordamerika, Ekuador. — Fig. 45, 416, 417.

Die Größe, Farbe, Gestalt und die Mächtigkeit der Kalkinkrustation der Lager schwankt außerordentlich stark an verschiedenen Standorten. In nur bei Regen wasserführenden kleinen Bachbetten bleiben die Lager sehr niedrig und bilden feste, dunkelbraune, flache Krusten, die nur wenige (2—4) Zonen besitzen. Die Scheiden sind an der Oberfläche des Lagers intensiv dunkelbraun gefärbt. Es handelt sich um kümmerformen, die sich während der längsten Zeit ihrer Entwicklung in einem Dauerzustand befinden. Alte Lager aus Dolomitbächen sind vor allem durch die relativ geringe Stärke der Kalkinkrustation ausgezeichnet; es finden sich in ihrem Innern nur vereinzelte Kalkkristalle (Fig. 416). Das ganze Lager besitzt eine ziemlich weiche Beschaffenheit, die Fäden haften aber fest aneinander und sind durch Druck kaum voneinander zu trennen. Diese weichen Lager können riesige Dimensionen annehmen, bis 3 cm dick werden und bis gegen 40 Zonen besitzen. Die Lager aus kalkreichen Gewässern sind im Alter meist stark verkalkt; nur die oberste Schichte der Fäden bleibt lebend. Zwischen den kümmerformen, den weichen und den harten Lagern findet man alle möglichen Übergangsformen. — Sehr klar ist oft die Abhängigkeit der Färbung der Scheiden von der Belichtung zu erkennen: die Lager sind an der Unterseite und an den Seiten, wo sie sich gegenseitig berühren, blaugrün, auf der belichteten Oberseite braun bzw. olivengrün gefärbt.

Die Abgrenzung der Art gegen *Rivularia rufescens* und — in der Jugend — gegen *R. Biasolettiana* macht manchmal Schwierigkeiten. Über die Unterschiede gegenüber *R. rufescens* hat STOCKMAYER (Schedae ad Krypt. exsicc., Ann. Naturh. Mus. Wien, 13, S. 449, 1899) eingehende Beobachtungen angestellt. Außer den im Bestimmungsschlüssel genannten Merkmalen kommt die schon makroskopisch erkennbare Lagerbeschaffenheit in Betracht. Bei *R. haematites* ist das Lager „lederig-zähe, kompakt, innen mit vielen feinen Zonen“, bei *R. rufescens* „steinhart in Folge massiver Verkalkung, mitunter bis an die Oberfläche, meist aber an dieser mit einem ab-

kratzbaren Belage, innen mit einigen wenigen oder einer breiten grauweißen bis weißen Kalkzone“. Dazu kommen verschiedene „Imponderabilien“, welche sich ergeben, wenn man beide Arten nebeneinander betrachtet. — Junge, wenig verkalkte Lager lassen sich oft leicht unter dem Deckglas zerdrücken, wobei die Fäden auseinanderweichen; da auch die Zonen in der Jugend schwach oder noch gar nicht entwickelt sind, werden dann solche Lager — falls nicht zum Vergleich

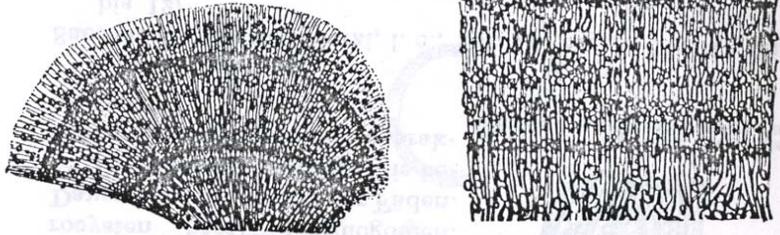


Fig. 416. *Rivularia haematites*, Vertikalschnitt durch ein junges und ein altes mäßig verkalktes Lager (nur der obere Teil dargestellt); ca. 15 mal. Nach GEITLER.

ältere vorhanden sind — für *R. Biasoletti* gehalten. Die Lager, welche man an Krustensteinen in verschiedenen Vor-alpenseen findet, nähern sich oft stark *R. Biasoletti* (z. B. im Lunzer Untersee, Nied.-Österr.).

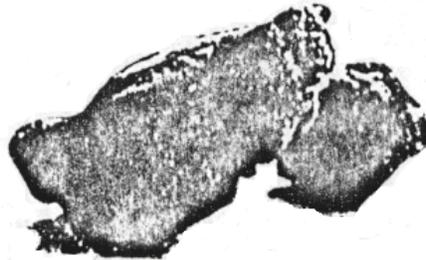


Fig. 417. *Rivularia haematites*, altes vielschichtiges Lager, etwas unter Lebensgröße (vom gleichen Standort wie Fig. 416). Aus BREHM nach eigenem Präparat.

Geitler 1932

Rivularia haematites según Tilden 1910

529. *Rivularia haematites* (DC.) Agardh. Syst. Algar. 26. 1824. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 4: 350. 1886. De Toni. Syll. Algar. 5: 668. 1907.

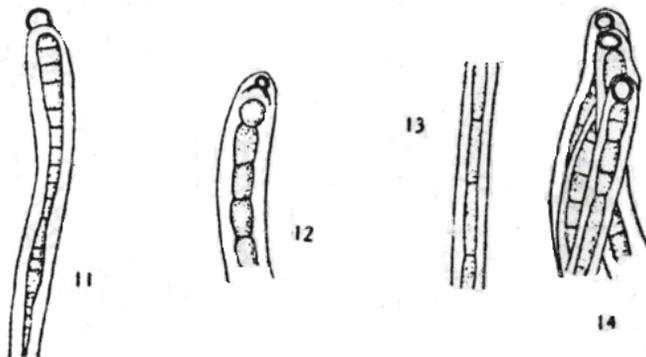
Wood. Contr. Hist. Fresh-Water Algae North America. 49. 1872. (*Zonotrichia parcezonata* Wood). **Wolle.** Fresh Water Algae. III. Bull. Torr. Bot. Club. 6: 184. 1877. (*Zonotrichia haematites* Rabenh.). **Dickie.** On the Algae found during the Arctic Expedition. Journ. Linn. Soc. Bot. 17: 8. 1880. (*Zonotrichia fluviatilis* Kuetz.). **Campbell.** Plants of the Detroit River. Bull. Torr. Bot. Club. 13: 93. 1886. (*Rivularia calcarea* Eng. Bot.). **Wolle and Martindale.** Algae. Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey. Geol. Surv. N. J. 2: 603. 1889. (*Isactis fluviatilis* (Rab.) Kirchn.). **Saunders.** Protophyta-Phycophyta. Flora of Nebraska. 25. pl. 3. f. 31. 1894. **Setchell.** Notes on Cyanophyceae.—I. Erythea. 4: 88. 1896. **Tilden.** American Algae. Cent. III. no. 289. 1898; Observations on some West American Thermal Algae. Bot. Gaz. 25: 96. pl. 9. f. 6-9. 1898.

Plate XX. fig. 11-14.

Colonies hemispherical, finally confluent and forming a hard, stony crust, up to a centimeter in thickness, green or olive in color, blue-green when dried, zoned in the interior; filaments dense; sheaths close, hyaline or rarely yellowish, fragile, strongly refringent, above ocreate, funnel-shaped, dilated; trichomes 4-7.5 mic. in diameter, ending in a very long

hair; lower cells twice as long as the diameter, those in the middle of the trichome quadrate, the upper ones half as long as wide.

Arctic Regions. "Forming firm, gelatinous bosses on pebbles in running water." In streams from a lake, winter-quarters. 82° 27' N., 61° 22' W. (Moss). **Canada.** Forming a calcareous crust on bottom of ditch. Natural Sulphur Springs, Banff, Alberta. 13 August 1897. (Tilden). **New York.** Forming a slippery grayish, or grayish flesh-colored coating on rocks kept wet and glistening with foam and spray. "Cave of the Winds," Niagara Falls. (Wood). "Growing on rocks as glossy blackish, very hard and slippery fronds or masses, which varied in size from that of very small shot to nearly half an inch in length." (Wood). **New Jersey.** Rocky margins of Green Pond, Morris. (Wolle). **Pennsylvania.** Stones. Susquehanna River. (Wolle). **Michigan.** Grosse Isle, near the mouth of the Detroit River. Summer of 1885. (Campbell). **Nebraska.** Minden. (Saunders). **Colorado.** Forming a reddish crust upon dripping rocks. Bridal Veil Falls, Williams Cañon, near Manitou. (Setchell).

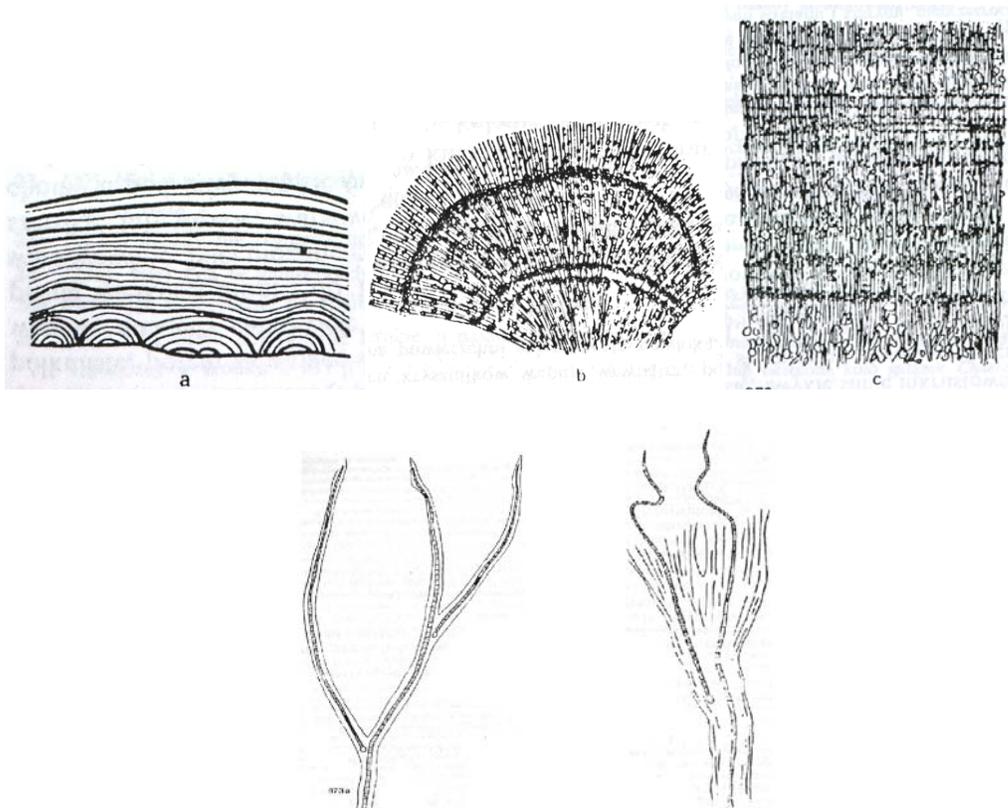


Rivularia haematites
Tilden 1910

Rivularia haematites según Starmach 1966

8. *Rivularia haematites* (D. C.) Agardh (rys. 872, 873). Kolonie półkuliste, potem zlewające się ze sobą, zwykle inkrustowane węglanem wapnia, czasem całkowicie skamieniałe, tworzą poduszki (warstwy) do 0,5 m² wielkie, 2—3 cm wysokie, niebiesko-oliwkowozielone albo brunatne, na przekroju warstwowane, warstwy liczne (do kilkudziesiąt). Nici gęsto ułożone, w młodych koloniach promieniście, w starszych równoległe. Pochwy żółtobrunatne albo bezbarwne, wąskie lub szerokie, warstwowane, na szczytach często rozszerzone i postrzępione. Trychomy u podstawy 3—11 μ szerokie, ze strefą rosnącą w środkowych częściach, zakończone włosem. Komórki różnej długości. Heterocysty nasadowe, pojedyncze, rzadziej po 2—3 razem, 5,5—18,5 μ długie, 4,5—14 μ szerokie.

Występuje w wodach stojących i płynących, bogatych w wapno, w strefie rozprysku wody w jeziorach oraz na wilgotnych skałach dolomitowych. Zależnie od warunków środowiska zmienia się stopień inkrustowania węglanem wapnia, barwa i ilość warstw w koloniach. Rzadkie są plechy nie inkrustowane. Plechy silnie wysyczone wapieniem podobne są do *R. rufescens*, słabo inkrustowane mogą być wzięte za *R. coadunata*. Europa, Ameryka.



Rys. 872—873. 872a—c — *Rivularia haematites*, przekrój przez kolonię (według Geitlera), 873a, b — *R. haematites* (według Poljanskiego).

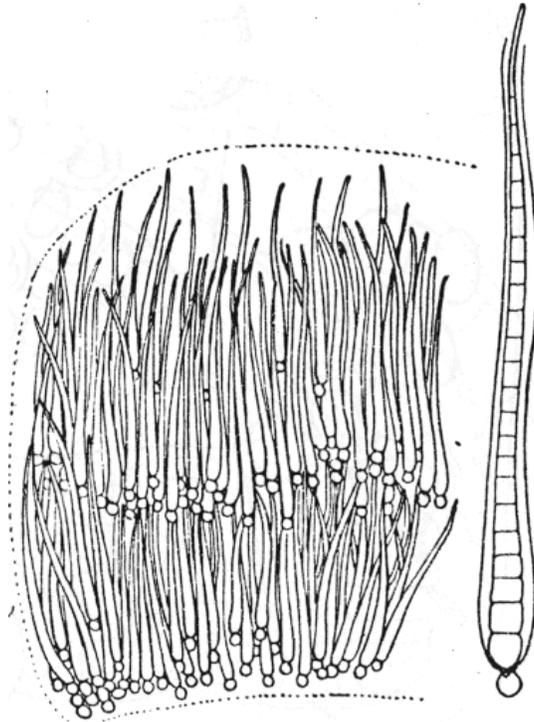
Rivularia haematites según Prescott 1962

Rivularia haematites (D. C.) C. A. Agardh 1824, p. 26

Pl. 131, Figs. 10, 11

Filaments united in attached, hemispherical colonies, inclosed by a firm mucilage and encrusted with lime, colonies frequently gregarious and agglutinated to form an expanse as much as 3 cm. thick; filaments closely arranged and semiparallel, the false branches forming transverse tiers or zones; individual sheaths conspicuous below, firm and close, either colorless or yellow, becoming expanded and funnel-form above toward the periphery of the colony; cells 4-7.5 μ in diameter, twice the diameter in length in the lower part of the trichome, becoming $\frac{1}{2}$ as long as wide in the apical region.

On stones in lakes and flowing water. Mich.



Rivularia haematites (D.C.) C.A. Agardh
Prescott 1962

18.2 RIVULARIA MEXICANA

Estado actual de la especie

Rivularia mexicana Rabenhorst ex Bornet et Flahault

- 1) Ortega, 1984;
- 1) Veracruz, MÉXICO;
- 1) aguas estancadas;

Clave de corchetes:

- <1> = nueva combinación;
- <2> = incluye sinónimos;
- <3> = reporte florístico;
- <4> = descripción e ilustración;
- <5> = sólo descripción;
- <6> = condiciones ambientales;
- <7> = reporte florístico e ilustración;
- <8> = descripción original;
- <9> = ilustración



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Rivularia mexicana según Tilden 1959

533. **Rivularia mexicana** (Kuetzing) Rabenhorst. Fl. Eur. Algar. 2: 222. 1865. De Toni. Syll. Algar. 5: 676. 1907.

Colonies soft, gelatinous, somewhat spherical or irregular, pale green, at first attached, finally floating free; trichomes 8-10 mic. in diameter, loosely entangled, flagelliform, tapering into a colorless hair at the apex.

Mexico. In stagnant water. (Müller).

534. **Rivularia microscopica** Dickie. Notes on the Algae. Sutherland's Journal of a Voyage in Baffin's Bay and Barrow Straits in the Years 1850-51. 2: 193. 1852. De Toni. Syll. Algar. 5: 677. 1907.

Kjellman. Algae of the Arctic Sea. 322. 1883.

Arctic Regions. Growing on *Enteromorpha compressa*. American Arctic Sea; Assistance Bay and "other localities." (Dickie).

535. **Zonotrichia minutula** Wood. Contr. Hist. Fresh-Water Algae North America. 50. 1872. De Toni. Syll. Algar. 5: 675. 1907.

Colonies very small, somewhat spherical, not distinctly zoned, rather soft, not impregnated with calcium carbonate, blackish green; internal filaments very distinctly fasciculately branched; sheaths thick, ample, often pale orange brown, with their apices mostly colorless, torn and open; trichomes 3-5 mic. in diameter; cells short; heterocysts 6 mic. in diameter, ovate to spherical.

New York. Forming very small, blackish green, subglobose masses, attached to mosses. Clear Pond, Adirondack Mountains. (Wood).

18.3 RIVULARIA PLANCTONICA

Estado actual de la especie

Rivularia planctonica Elenkin

- 1) Ortega, 1984;
- 1) Michoacán, Puebla, MÉXICO;
- 1) lagos; 1) planctónica;

Clave de corchetes:

- <1> = nueva combinación;
- <2> = incluye sinónimos;
- <3> = reporte florístico;
- <4> = descripción e ilustración;
- <5> = sólo descripción;
- <6> = condiciones ambientales;
- <7> = reporte florístico e ilustración;
- <8> = descripción original;
- <9> = ilustración

Rivularia planctonica según Geitler 1932

20. *Rivularia planctonica* Elenkin, Nachr. Petersb. Bot. Garten, S. 16, 1921.

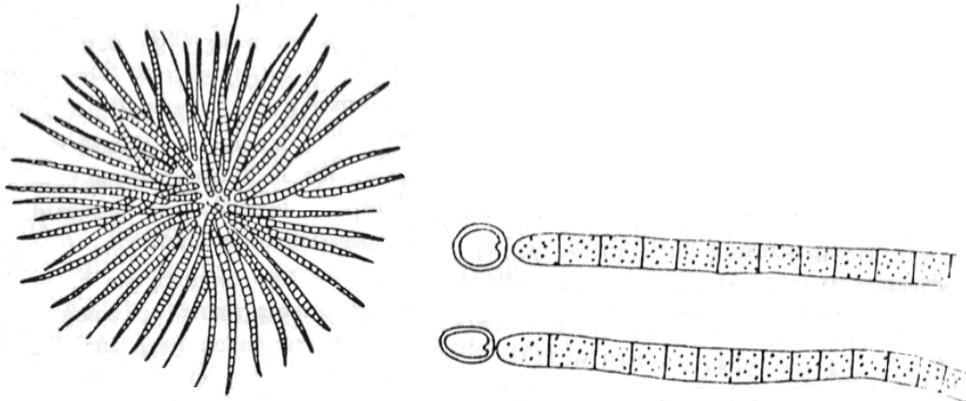
Lager klein, 0,5 mm groß, weich. Fäden durch Druck leicht voneinander zu trennen, gerade oder gekrümmt, radial laufend, bis 300 μ , seltener bis 350 μ lang. Trichome 4,6—5,8 μ breit, zum größten Teil in ein Haar aufgebraucht. Scheiden eng, farblos, schwer sichtbar. Zellen fast quadratisch oder $1\frac{1}{2}$ —2mal länger als breit, mit Gasvakuolen. Heterocysten basal, einzeln, kugelig, 8—9,8 μ groß. — In einem Fluß in Rußland (Gouv. Olonez).

Rivularia planctonica según Starmach 1966

1. Rivularia planctonica Elenkin (rys. 863). Kolonie wolnopływające, mniej więcej kuliste, do 0,5 mm średnicy, miękkie. Niekiedy kolonie mają kształt nieregularny i przedstawiają grupki nici imitujące rodzaj *Calothrix*. Nici proste lub nieco powyginane, kruche, przy nacisku lekko się rozchodzą, do 350 μ długie, przy nasadzie 4,6—6,2 μ szerokie. Pochwy bezbarwne, wąskie, słabo widoczne. Trychomy przy ściankach poprzecznych nie wcięte lub słabo wcięte, u podstawy 4,5—6 μ szerokie, zwykle zakończone długim włosem. Komórki z wodniczkami gazowymi, różnie długie. Heterocysty nasadowe, pojedyncze, najczęściej regularnie kuliste, rzadziej wydłużone, 7—10 μ średnicy.

Występuje w planktonie jezior i rzek. Karelia, jezioro Bajkał.

Jest to jedyny, typowo planktonowy gatunek, przypominający *Gloeotrichia echinulata*, od której różni się brakiem spor, mniejszymi koloniami i dużymi heterocystami.



Rivularia planctonica (według Kossinskiej)
Starmach 1966

CAPITULO 19

SCYTONEMA

Clave de especies según Desikachary 1959

KEY TO THE SPECIES

1. Sheath homogeneous, or with parallel lamellation, generally thin, *Euscytonema* . . . 2
1. Sheath lamellated, mostly with divergent lamellation, terrestrial, *Myochrotes* 30
 2. Aquatic 3
 2. Terrestrial 11
3. Cells quadratic or shorter broad 4
3. Cells quadrate or longer than broad 6
 4. Filaments about 30 μ broad 1. *S. rivulare* (p. 452)
 4. Filaments narrower 5
5. Filaments 25–27 μ broad 2. *S. chiastum* (p. 453)
5. Filaments 16–36 μ broad 3. *S. cincinnatum* (p. 453)
 6. Trichomes up to 10 μ broad 8
 6. Trichomes broader than 10 μ 7
7. Filaments 14–15.7 μ broad, trichomes 9.4–11.7 μ broad 4. *S. simplex* (p. 455)
7. Filaments 18–24 μ broad, trichomes 12–18 μ broad 5. *S. coactile* (p. 455)
 8. Trichomes prominently dilated, 3 μ broad, apices 10 μ broad, filaments 14 μ broad 6. *S. leptobasis* (p. 457)
 8. Trichomes not prominently dilated, filaments broader 9
9. Filaments 10–12 μ broad, trichomes 5–8 μ broad 7. *S. bohneri* (p. 457)
9. Filaments broader 10
 10. Filaments 15–20 μ broad, trichomes 7–8 μ broad 8. *S. fritschii* (p. 458)
 10. Filaments 16 μ broad, trichomes 4–8 μ broad 9. *S. caldarium* (p. 458)
11. Cells shorter than broad 12
11. Cells longer than broad 13
 12. Trichomes constricted 15
 12. Trichomes unconstricted 13
13. Filaments 16–30 μ broad 10. *S. stuposum* (p. 459)
13. Filaments narrower 14
 14. Trichomes 9–12 μ broad 11. *S. schmidtii* (p. 459)
 14. Trichomes 10–15 μ broad 12. *S. millei* (p. 460)
15. Filaments about 20 μ broad 17
15. Filaments narrower 16
 16. Filaments 14–16 μ broad 13. *S. burmanicum* (p. 460)
 16. Filaments 12–15 μ broad 14. *S. javanicum* (p. 461)
17. Filaments 16–20 μ broad 15. *S. saleyeriense* (p. 461)
17. Filaments 18.9–22 μ broad 16. *S. pascheri* (p. 463)
17. Filaments 10–18 μ broad 18
 18. Cells very short 19
 18. Cells as long as broad or somewhat shorter 20
19. Trichomes 10–16 μ broad, cells $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$ as long as broad 17. *S. hansgirgi* (p. 463)
19. Trichomes 9.4–14.7 μ , cells $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$ as long as broad, sheath thick 18. *S. iyengarii* (p. 465)
 20. Sheath thick, apices dilated and distinctly broader 19. *S. dilatatum* (p. 465)
 20. Sheath not so thick, apices not distinctly broader 20. *S. ocellatum* (p. 467)
21. Filaments above 15 μ diam. 22
21. Filaments below 15 μ diam. 24
 22. Filaments (18–) 19–24 (–26) μ broad 21. *S. amplum* (p. 469)
 22. Filaments narrower 23
23. Filaments 15–25 μ broad, trichomes 13–18 μ broad 22. *S. pseudopunctatum* (p. 469)
23. Filaments 15–21 μ broad, trichomes 10–16 μ broad 23. *S. guyanense* (p. 469)
23. Filaments 15–18.9 (–23.1) μ broad, trichomes 8.4–9.5 (–10.5) μ broad 24. *S. pseudoguyanense* (p. 472)
 24. With calcium incrustation 25. *S. julianum* (p. 472)
 24. Without calcium incrustation 25
25. Sheath firm 26
25. Sheath gelatinous, trichomes 5–7 μ broad 26. *S. varium* (p. 474)
 26. Trichomes up to 5 μ broad 27
 26. Trichomes broader 28
27. Filaments 9 μ broad, trichomes 5 μ broad 27. *S. frémyii* (p. 474)



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

27. Filaments 5-6 μ broad, trichomes 3-4 μ broad	28. <i>S. schmidlei</i> (p. 474)
27. Filaments 12-17 μ broad, trichomes 2-4 μ broad	29. <i>S. subtilis</i> (p. 475)
28. Cells not very long	29
28. Cells very long, filaments 9.5-13 μ broad	30. <i>S. multiramosum</i> (p. 475)
29. Filaments 7-12 (-15) μ broad, trichomes 5-10 μ broad, sheath not lamellate	31. <i>S. hofmanni</i> (p. 476)
29. Filaments 8-12.6 (-13.6) μ broad, trichomes 5.2-7.3 μ broad, sheath lamellate	32. <i>S. pseudohofmanni</i> (p. 478)
30. Sheath with slightly divergent lamellation	31
30. Sheath with distinctly divergent lamellation often with funnel shaped portions	35
31. Filaments 15-21 μ broad	33
31. Filaments narrower	32
32. Filaments 10-15 μ broad, trichomes 8-12 μ broad	33. <i>S. tolypothricoides</i> (p. 479)
32. Filaments 10.5-12.6 μ broad, trichomes 4.2-6.3 (-10.5) μ broad	34. <i>S. geitleri</i> (p. 481)
33. Trichomes 3.5-6 μ broad	35. <i>S. bevisii</i> (p. 481)
33. Trichomes broader	34
34. Trichomes 6.5-8.5 μ broad	36. <i>S. malaviyaensis</i> (p. 483)
34. Trichomes 6-12 μ broad	37. <i>S. mirabile</i> (p. 483)
35. Branches free	36
35. Branches united at the base	38. <i>S. crustaceum</i> (p. 485)
36. Filaments 18-36 μ broad	39. <i>S. myochrus</i> (p. 487)
36. Filaments 27-48 μ broad	40. <i>S. crassum</i> (p. 489)

Clave de especies según Frémy 1930

Clé analytique des espèces :

- I. Gaines homogènes ou lamelleuses, mais alors à lamelles parallèles.
 - A. Plantes aquatiques.
 1. Articles très courts (3-4 fois moins longs que larges) ; filaments épais de 18-30 μ 1. *Sc. crispum*
 2. Articles plus longs.
 - a. Filaments épais de 18-30 μ .
 - α . Thalle vert érugineux, soyeux ; filaments épais de 18-24 μ 2. *Sc. coactile*
 - β . Thalle brunâtre ou roussâtre ; filaments ayant jusqu'à 30 μ d'épaisseur. 3. *Sc. rivulare*
 - b. Filaments épais de 8-16 μ .
 - α . Filaments épais de 8-12 μ , libres ; thalle vert-noirâtre. 4. *Sc. Bohneri*
 - β . Filaments épais de 12-16 μ , ordinairement fasciculés ; thalle vert-cendré. 5. *Sc. Arcangelii*
 - B. Plantes ordinairement aériennes ou subaériennes.
 1. Articles la plupart moins longs que larges ou tout au plus carrés.
 - a. Trichomes toruleux.
 - α . Thalle violacé, rougeâtre ou érugineux ; filaments épais de 16-30 μ 6. *Sc. stuposum*
 - β . Thalle noirâtre.
 -). Filaments épais de 15-21 μ ; gaines lamelleuses. 7. *Sc. Millei*
 -)). Filaments épais de 10-12 μ ; gaines homogènes. 8. *Sc. Schmidtii*
 - b. Trichomes non toruleux.
 - α . Thalle noirâtre ou cendré ; filaments épais de 10-18 μ , libres. 9. *Sc. ocellatum*
 - β . Thalle franchement érugineux ou rougeâtre ; filaments épais de 12-15 μ , ordinairement fasciculés. 10. *Sc. javanicum*
 2. Articles la plupart plus longs que larges.
 - a. Thalle spongieux ; filaments épais de 25-33 μ 11. *Sc. insigne*
 - b. Thalle compact ; filaments épais de 7-21 μ .
 - α . Filaments épais de 15-21 μ 12. *Sc. guyanense*
 - β . Filaments épais de 7-12 (rarement -15) μ 13. *Sc. Hofmanni*
- II. Gaines lamelleuses, à lamelles plus ou moins divergentes.
 - A. Rameaux tous (ou presque tous) gémérés.
 1. Trichomes non toruleux.
 - a. Plante aquatique flottante ; filaments épais de 10-15 μ ; gaines peu lamelleuses. 14. *Sc. tolypothrichoides*
 - b. Plantes subaériennes, ordinairement fixées ; gaines nettement lamelleuses.
 - α . Gaines à lamelles peu divergentes rarement disposées en entonnoirs emboîtés ; filaments épais de 15-21 μ 15. *Sc. mirabile*
 - β . Gaines à lamelles très divergentes, fréquemment disposées en entonnoirs emboîtés ; filaments épais de 18-36 μ 16. *Sc. myochrous*
 2. Trichomes toruleux ; filaments ayant jusqu'à 65 μ d'épaisseur. 17. *Sc. pulchrum*

Clave de especies según Geitler 1932

Bestimmungsschlüssel der Arten

I. Marin

1. Fäden 5—8 μ breit. *Sc. conchophilum* 1.
2. Fäden bis 24(—25) μ breit
 - A. Scheiden dick, geschichtet. *Sc. siculum* 2.
 - B. Scheiden dünn, nicht geschichtet *Sc. polycystum* 3.

II. Im Süßwasser

1. Scheiden nicht geschichtet oder mit parallelen Schichten, meist relativ dünn

A. Wasserbewohner

- a) Fäden 16—30(—36) μ breit
 - α) Zellen sehr kurz *Sc. crispum* 4.
 - β) Zellen länger
 - * Scheinäste meist gekreuzt *Sc. chiasmum* 5.
 - ** Scheinäste nicht gekreuzt *Sc. rivulare* 6.
- b) Fäden bis 25 μ breit
 - α) In Thermen *Sc. azureum* 7.
 - β) Nicht in Thermen
 - * Zellen 12—18 μ breit. . . *Sc. coactile* 8.
 - ** Zellen schmaler *Sc. Cookei* 9.
- c) Fäden schmaler
 - α) Fäden 8—12 μ breit
 - * Fäden nicht in Bündeln *Sc. Bohneri* 10.
 - ** Fäden in aufrechten Bündeln
Sc. Arcangelii f. minus 14.
 - β) Fäden breiter
 - * In Thermen *Sc. caldarium* 11.
 - ** Nicht in Thermen
 - † Fäden 15—20 μ breit
 - + Trichome 12—16 μ breit
Sc. calcicolum 12.
 - ++ Trichome 7—8 μ breit
Sc. Fritschii 13.

- †† Fäden 9—18 μ breit¹⁾
 + Fäden in Bündeln *Sc. Arcangeli* 14.
 ++ Fäden nicht in Bündeln
Sc. obscurum 15.
- B. Landbewohner
- a) Zellen größtenteils kürzer als breit²⁾
- a) Trichome torulös
- * Fäden 16—30 μ breit
 † Fäden frei
 + Zellen kurz . . . *Sc. stuposum* 16.
 ++ Zellen lang . . . *Sc. Gomontii* 17.
 †† Fäden in Bündeln *Sc. foliicolum* 18.
- ** Fäden schmaler
 † Fäden 15—21 μ breit
 + Zellen 10—15 μ breit³⁾
Sc. Millei 19.
 ++ Zellen 4—10 μ breit
Sc. Austinii 20.
 †† Fäden 12—18 μ breit, Zellen sehr kurz
Sc. Schmidtii 21.
- β) Trichome nicht torulös
- * Trichom- bzw. Fadenenden mit Kappe
 † Fäden 13—15 μ breit *Sc. hyalinum* 22.
 †† Fäden 22—26(—30) μ breit
Sc. capitatum 23.
- ** Ohne Kappe
 † Fäden 28—32 μ breit
Sc. lynghyoides 24.
 †† Fäden bis 20 μ breit
 + Fäden teilweiseschraubiggedreht
Sc. spirulinoides 25.
 ++ Fäden nicht schraubig gedreht
 § Fäden 16—20 μ breit
Sc. saleyeriense 26.

1) Vgl. auch *Sc. coactile* var. *minor*.

2) Vgl. auch *Sc. varium*, *Hofmanni*; in fraglichen Fällen ist auch die Gruppe *b* zu prüfen. Siehe auch *Hassallia heterogena* S. 740.

3) Vgl. auch *Sc. Gomontii*.

- §§ Fäden 10—18 μ breit
 ° Zellen mäßig kurz
 Sc. ocellatum 27.
 °° Zellen sehr kurz
 Sc. Hansgirgi 28.
 ††† Fäden (9,5—)12—15(—16) μ breit
 + Fäden in Bündeln, Zellen mäßig
 kurz. *Sc. javanicum* 29.
 ++ Fäden frei, Zellen sehr kurz
 § Fäden 12—16 μ breit
 Sc. tenellum 30.
 §§ Fäden 9—12 μ breit
 Sc. obscurum var. *terrestre* 15.
 b) Zellen größtenteils länger als breit (nur in den
 Scheitelmeristemen manchmal kürzer)¹⁾
 a) Fäden 25—29(—33) μ breit
 * Trichome 7,5—13 μ breit *Sc. insigne* 31.
 ** Trichome 15—22 μ breit *Sc. magnum* 32.
 β) Fäden schmaler
 * Fäden (18—)19—24(—26) μ breit
 † Scheiden sehr dick, Trichome 3,5 bis
 4 μ breit. *Sc. amplum* 33.
 †† Scheiden dünn, Trichome 14—18 μ
 breit. *Sc. punctatum* 34.
 ** Fäden 15—21 μ breit^{2) 3)}
 † Scheiden mäßig dick
 + Zellen in den alten Trichomteilen
 sehr lang
 Sc. longiarticulatum 35.
 ++ Zellen mäßig lang
 § Fäden verworren
 Sc. intertextum 36.
 §§ Fäden nicht verworren
 Sc. guyanense 37.

¹⁾ In fraglichen Fällen vgl. auch Gruppe *a*.

²⁾ Vgl. auch *Sc. ocellatum* var. *purpureum*.

³⁾ Sind die Fäden 12—18 μ breit, so vgl. *Sc. guyanense* var. *minus*,
Sc. Bewsii und *Sc. amplum* fa. *hibernica*:

- †† Scheiden sehr dick
 + Zellen 7μ breit Sc. Simmeri 38.
 ++ Zellen $6-8\mu$ breit
 Sc. Holstii 39.
- *** Fäden $7-12-16\mu$ breit¹⁾
 † Scheiden nicht mit Kalk inkrustiert
 + Scheiden fest
 § Fäden $7-13\mu$ breit
 ° Alte Zellen sehr lang
 Sc. multiramum 40.
 °° Alte Zellen nicht sehr lang
 Sc. Hofmanni 41.
 §§ Fäden $14-16\mu$ breit
 Sc. samoëense 42.
- ++ Scheiden gelatinös
 § Zellen $5-7\mu$ breit, nicht sehr
 lang. . . . Sc. varium 43.
 §§ Zellen $6-9\mu$ breit, bis 24μ
 lang. Sc. subgelatinosum 44.
- †† Scheiden mit Kalk inkrustiert
 Sc. julianum 45.
- **** Fäden $6-8\mu$ breit. . . Sc. tenue 46.
2. Scheiden mit divergierenden Schichten (aus Trichter-
 stücken aufgebaut), meist dick²⁾
- A. Scheiden mit wenig divergierenden Schichten
 (streckenweise fast parallel geschichtet), stellenweise
 aber mit deutlichem Trichterbau
- a) Fäden $(13-15-21\mu)$ breit
 α) Trichome $6-12\mu$ breit . . Sc. mirabile 47.
 β) Trichome $3,5-6\mu$ breit . . . Sc. Bewsii 48.
 b) Fäden $10-15\mu$ breit Sc. tolypothrichoides 49.
- B. Scheiden sehr deutlich divergierend geschichtet, aus
 Trichterstücken aufgebaut

¹⁾ Sind die Fäden $12-18\mu$ breit, so vgl. *Sc. guyanense* var. *minus*, *Sc. Bewsii*
 und *Sc. amplum* fa. *hibernica*.

²⁾ In unsicheren Fällen ist auch *Petalonema* zu vergleichen. — Sind die
 Fäden unter 12μ breit, so siehe auch *Sc. Bohneri* (10). — Vgl. auch *Sc. multi-*
ramosum (40).

- a) Äste frei
 α) Fäden $18-36\mu$ breit . . Sc. myochrous 50.
 β) Fäden $27-45\mu$ breit¹⁾ . . Sc. crassum 51.
 b) Äste an der Basis oder bis zur Spitze verbunden,
 Schlingen bildend Sc. crustaceum 52.

Clave de especies según Tiffany y Britton 1952

KEY TO THE SPECIES		
1. Cells 6-14 μ		2
1. Cells 14-30 μ	1. <i>S. cincinnatum</i>	
2. Sheaths homogeneous, or in parallel layers.....	2. <i>S. ocellatum</i>	
2. Sheaths lamellose, layers divergent.....	3. <i>S. tolypothrichoides</i>	

Clave de especies según Tilden 1910

Genus **SCYTONEMA** Agardh. Syst. Algar. 26. 1824.

Filaments branched; false branches usually arising between two heterocysts, solitary or in pairs, formed by the lateral perforation of the sheath by the trichome; trichomes single within the sheath, straight; hormogonia terminal, solitary; gonidia spherical or oval, observed in a few species; wall of gonidium thin, smooth.

I Sheaths homogeneous or formed of parallel layers.

1 Plants living in fresh water	
(1) Filaments 5-8 mic. in diameter	<i>S. conchophilum</i>
(2) Filaments 12-16 mic. in diameter	<i>S. arcangelii</i>
(3) Filaments 18-24 mic. in diameter	<i>S. coactile</i>
(4) Filaments about 30 mic. in diameter	<i>S. rivulare</i>
(5) Filaments 36 mic. in diameter	<i>S. occidentale</i>
(6) Filaments 16-36 mic. in diameter	<i>S. crispum</i>
2 Plants living in warm water	
(1) Filaments 16 mic. in diameter	<i>S. caldarium</i>

- | | | |
|------|--|----------------------------|
| (2) | Filaments 25 mic. in diameter | <i>S. azureum</i> |
| 3 | Plants living on soil, rocks, or bark, not submerged | |
| (1) | Filaments 7-15 mic. in diameter | <i>S. hofmanni</i> |
| (2) | Filaments 9-15 mic. in diameter | <i>S. varium</i> |
| (3) | Filaments 12-15 mic. in diameter | <i>S. javanicum</i> |
| (4) | Filaments 10-18 mic. in diameter | <i>S. ocellatum</i> |
| (5) | Filaments up to 20 mic. in diameter | <i>S. intertextum</i> |
| (6) | Filaments 15-20 mic. in diameter | <i>S. austinii</i> |
| (7) | Filaments 15-21 mic. in diameter; cells compressed | <i>S. millei</i> |
| (8) | Filaments 15-21 mic. in diameter; cells somewhat quadrate or elongate | <i>S. guyanense</i> |
| (9) | Filaments 19-24 mic. in diameter | <i>S. amplum</i> |
| (10) | Filaments 20-25 mic. in diameter | <i>S. wolleianum</i> |
| (11) | Filaments 16-30 mic. in diameter | <i>S. stuposum</i> |
| II | Sheaths lamellose, with diverging layers; plants usually living on soil or rocks, not submerged. | |
| 1 | Filaments 10-15 mic. in diameter | <i>S. tolypotrichoides</i> |
| 2 | Filaments 12-18 mic. in diameter | <i>S. flavo-viride</i> |
| 3 | Filaments 15-21 mic. in diameter | <i>S. mirabile</i> |
| 4 | Filaments 18-36 mic. in diameter | <i>S. myochrous</i> |
| 5 | Filaments 40-75 mic. in diameter | <i>S. badium</i> |
| III | Sheaths thick, lamellose, forming wings or membranaceous expansions (ocreae); branches in basal portion of filament issuing in pairs, those in the upper portion solitary. | |
| 1 | Plants living in water | |
| (1) | Plants living in salt water; filaments 28-50 mic. in diameter | <i>S. fuliginosum</i> |
| (2) | Plants living in fresh water, on dripping rocks or submerged | <i>S. alatum</i> |
| 2 | Plants living on damp rocks or on bark | |
| (1) | Filaments 12-16 mic. in diameter | <i>S. junipericolum</i> |
| (2) | Filaments 15-30 mic. in diameter | <i>S. crustaceum</i> |
| (3) | Filaments 24-40 mic. in diameter | <i>S. densum</i> |
| | Species not well understood | |
| | | <i>S. bornetianum</i> |
| | | <i>S. dubium</i> |
| | | <i>S. hirtulum</i> |
| | | <i>S. immersum</i> |
| | | <i>S. polymorphum</i> |
| | | <i>S. rubrum</i> |
| | | <i>S. simplex</i> |

Clave de especies según Starmach 1966

Klucz do oznaczania gatunków i sekcji

- A.** Pochwy jednorodne, niewarstwowane lub równolegle warstwowane. Trychomy równo szerokie lub tylko bardzo słabo pod szczytem rozszerzone. Komórki mniej więcej jednakowo długie. (Seksja: *Euscytonema*, gat. 1—26)
- B.** Pochwy średnio szerokie, skośnie warstwowane (tylko miejscami warstwy są równoległe). Trychomy na szczytach wyraźnie rozszerzone. Komórki w środku nici mają inną długość niż na szczytach. (Seksja: *Myochrotes*, gat. 27—36). 26.
- C.** Pochwy szerokie, na brzegach faliste, rozszerzające się ku szczytowi, skośnie uwarstwione. Trychomy na szczytach rzadko rozszerzone, rozgałęzienia przeważnie pojedyncze. Komórki mniej więcej równo długie. (Seksja: *Petalonema*, gat. 37—42) 35.
- 1** (A). Hydrofity 35.
- 1a.** Aerofity 2.
- 2** (1). Pochwy (w porównaniu do trychomów) wąskie lub średnio szerokie 13.
- 2a.** Pochwy szerokie. 3.
- 3** (2). Nici inkrustowane węglanem wapnia (na niciach widoczne są skupienia kryształków wapnia). 4.
- 3a.** Nici nie inkrustowane węglanem wapnia. 5.
- 4** (3). Nici 20—31 μ szerokie, gałązki zwykle krzyżujące się 1. *S. chiasmum*.
- 4a.** Nici 9—18 μ szerokie, rozgałęzienia parzyste, zwykle nie krzyżujące się 2. *S. obscurum*.
- 5** (3a). Nici do 20 μ szerokie. 6.
- 5a.** Nici szersze. 8.
- 6** (5). Nici 15—20 μ szerokie 3. *S. calcicola*.
- 6a.** Nici 12—17 μ szerokie. 7.
- 7** (6a). Występuje w gorących źródłach 4. *S. caldarium*.
- 7a.** Występuje w wodach stojących i płynących na kamieniach 5. *S. Arcangelii*.
- 8** (5a). Plechy do 15 cm średnicy. Nici 18—24 μ szerokie; komórki w środku trychomów dłuższe od szerokości lub kwadratowe 6. *S. coactile*.
- 8a.** Plechy mniejsze, nici 14—36 μ szerokie; komórki w środku trychomów krótsze od szerokości lub kwadratowe. 9.
- 9** (8a). Pochwy z zewnątrz bezbarwne, wewnątrz żółtobrunatne, na szczytach zwykle silnie zwężone 7. *S. Woronichinii*.
- 9a.** Pochwy jednakowo zabarwione lub bezbarwne 10.
- 10** (9a). Pochwy jednorodne, nici do 30 μ szerokie; trychomy z owalnymi sporami 8. *S. rivulare*.
- 10a.** Pochwy przynajmniej miejscami równolegle warstwowane, nici 14—36 μ szerokie; trychomy bez spor 9. *S. crispum*.
- 11** (2a). Nici pojedyncze, 12—17—(23) μ szerokie; trychomy 2—4—(6,6) μ szerokie 10. *S. subtile*.
- 11a.** Nici skupione w plechy 12.
- 12** (11a). Nici krótkie, 16 μ szerokie; trychomy 4 μ szerokie 11. *S. Simmeri*.
- 12a.** Nici długie, do 25 μ szerokie; trychomy 7 μ szerokie 12. *S. Cookei*.

13	(1a). Nici niebieskoszare, okryte wapiennymi mufkami, 7—13 μ szerokie	13. <i>S. drilosiphon.</i>
13a.	Nici nie okryte wapiennymi osłonami, wymiary różne	14.
14	(13a). Nici 7—10,5 μ szerokie, skupione w pęczki; trychomy 4,6—9,5 μ szerokie	14. <i>S. Hofmanni.</i>
14a.	Nici o innych wymiarach, nie skupione w pęczki	15.
15	(14a). Nici 9—15 μ szerokie	16.
15a.	Nici w innym zakresie szerokości	17.
16	(15). Nici występują pojedynczo pomiędzy innymi glonami	15. <i>S. kwangsiense.</i>
16a.	Nici tworzą darnisto-filcowate plechy	16. <i>S. varium.</i>
17	(15a). Nici w granicach 10—19 μ szerokości	18.
17a.	Nici w granicach 15—30 μ szerokości	23.
18	(17). Nici zebrane w pęczki lub tworzą drobne skupienia wśród innych glonów	19.
18a.	Nici tworzą plechy	20.
19	(18). Nici 10—12,5 μ szerokie; trychomy 4,5—5,5 μ szerokie	17. <i>S. incrassatum.</i>
19a.	Nici 10—19 μ szerokie; trychomy 5,5—14 μ szerokie	18. <i>S. ocellatum.</i>
20	(18a). Pochwy cienkie, bezbarwne (rzadziej żółtawe), nici 10—19 μ szerokie; trychomy 7—12 μ szerokie	19. <i>S. javanicum.</i>
20a.	Pochwy grube, bezbarwne lub żółtobrunatne	21.
21	(20a). Pochwy niewarstwowane, w starszych niciach pomarszczone; trychomy wyraźnie paciorkowate	20. <i>S. Schmidtii.</i>
21a.	Pochwy warstwowane; komórki wydłużone, cylindryczne	22.
22	(21a). Nici 14—16 μ szerokie; trychomy 7—10 μ szerokie	21. <i>S. samoëense.</i>
22a.	Nici 13,4—15,2 μ szerokie; trychomy 1,2—7 μ szerokie	22. <i>S. Pratii.</i>
23	(17a). Nici do 20 μ szerokie, trychomy 12—16 μ szerokie; pochwy warstwowane, żółte lub czerwonożółte	23. <i>S. intertextum.</i>
23a.	Nici szersze; pochwy bezbarwne lub żółtobrunatne	24.
24	(23a). Nici 15—21 μ szerokie; trychomy 10—15 μ szerokie	24. <i>S. Millei.</i>
24a.	Nici 16—30 μ szerokie	25.
25	(24a). Nici 16—30 (najczęściej 18—21) μ szerokie; trychomy 12—18 μ szerokie, przy ściankach poprzecznych wcięte	25. <i>S. stuposum.</i>
25a.	Nici 20—25—(30) μ szerokie; trychomy 15—18 μ szerokie, przy ściankach poprzecznych nie wcięte	26. <i>S. subcoactile.</i>
26	(B). Nici 7—15 μ szerokie	27.
26a.	Nici szersze	30.
27	(26). Nici płożące się pomiędzy innymi glonami	28.
27a.	Nici tworzą plechy	29.

- 28 (27). Nici 7—14 μ szerokie, trychomy 2,5—3,5 μ szerokie; pochwy na zewnątrz bezbarwne, wewnątrz żółtobrunatne. 27. *S. orientale*.
- 28a. Nici 9,9—13,5 μ szerokie, trychomy 7,2—9,0 μ szerokie; pochwy żółtobrunatne 28. *S. sinense*.
- 29 (27a). Nici 8—12 μ szerokie, pochwy słabo skośnie warstwowane 29. *S. minus*.
- 29a. Nici 12—15 μ szerokie, trychomy 8—10 μ szerokie; pochwy wyraźnie warstwowane 30. *S. consociatum*.
- 30 (26a). Nici w granicach 10—21 μ szerokości 31.
- 30a. Nici w granicach 14—36 μ szerokości 33.
- 31 (30). Nici występują wśród innych glonów, 13—19 μ szerokie; trychomy 3,5—6 μ szerokie 31. *S. Bewsil*.
- 31a. Nici tworzą plechy 32.
- 32 (31a). Nici 10—17 μ szerokie, do 6 mm długie; pochwy jasnożółte lub bezbarwne 32. *S. tolypothrichoides*.
- 32a. Nici 12—21 μ szerokie, do 1,2 mm długie, pochwy jasnożółte lub żółtobrunatne 33. *S. mirabile*.
- 33 (30a). Nici 17—28 μ szerokie; trychomy 7—10 μ szerokie, przy ściankach poprzecznych silnie wcięte 34. *S. torulosum*.
- 33a. Nici 14—36 μ szerokie; trychomy przynajmniej w części środkowej nie wcięte przy ściankach poprzecznych 34.
- 34 (33a). Nici 15—36 μ szerokie; trychomy w środkowych częściach 4,5—9,5 μ szerokie 35. *S. myochrous*.
- 34a. Nici 14—25 μ szerokie; trychomy na końcach czerwone. . . 36. *S. brunneum*.
- 35 (C). Pochwy jednakowo zabarwione. 36.
- 35a. Pochwy w wewnętrznych częściach ciemniej zabarwione, na zewnątrz jasne 39.
- 36 (35). Plechy skorupiaste; nici 13—30 μ szerokie 37. *S. crustaceum*.
- 36a. Plechy nie skorupiaste 37.
- 37 (36a). Plechy filcowate o aksamitnej powierzchni 38. *S. velutinum*.
- 37a. Plechy poduszcowate 38.
- 38 (37a). Nici (19)—24—40 μ szerokie, trychomy 6—12 μ szerokie; rozgałęzienia pędzelkowate, tworzą się na szczytach nici 39. *S. densum*.
- 38a. Nici 25—46 μ szerokie, trychomy 9—18,5 μ szerokie; rozgałęzienia tworzą się w różnych częściach nici 40. *S. crassum*.
- 39 (35a). Nici 13—30 μ szerokie, trychomy 6—12 μ szerokie; pochwy bez poprzecznego prążkowania 41. *S. involvens*.
- 39a. Nici 24—75 μ szerokie, trychomy 4,6—15,0 μ szerokie; pochwy poprzecznie prążkowane i często poprzewężane 42. *S. alatum*.

Clave de especies según Prescott 1962

Key to the Species

1. Sheaths very wide, forming lateral, wing-like expansions..... *S. alatum*
1. Sheaths not forming wing-like expansions..... 2
2. Sheaths lamellate, the lamellations diverging..... 3
2. Sheaths not lamellate, or with lamellations parallel..... 5
3. Filaments 18–30–(36) μ in diameter; cells 6–12 μ wide..... *S. myochrous*
3. Filaments smaller..... 4
4. Forming free-floating clots with filaments more or less radiating
from a common center, 10–15 μ in diameter..... *S. tolypothericoides*
4. Forming attached, wooly expanses; filaments 15–21 μ in diameter... *S. mirabile*
5. Cells very short, about $\frac{1}{3}$ their width in length; filaments very
coarse and wiry, seldom branching..... *S. crispum*
5. Cells longer; branching frequent..... 6
6. Heterocysts ovate or subglobose; filaments 18–24 μ in diameter..... *S. coactile*
6. Heterocysts quadrate to cylindrical; filaments
12–16 μ in diameter..... *S. Archangelii*

CARACTERES ESPECÍFICOS DE Scytonema

1. Habitat
 1. acuático
 2. subaéreo
 3. edáfico

2. Forma del talo
 1. talos filamentosos
 2. talos formando estratos
 3. películas

3. Forma del ápice de las ramas
 1. recto
 2. ampliado, claviforme

4. Constricciones en los septos
 1. ausentes
 2. presentes

5. Color de las células
 1. verde azul
 2. amarillento
 3. verde olivo

6. Diferencias entre células de ramas jóvenes y viejas
 1. evidentes y muy marcadas
 2. poco evidentes o ninguna

7. Tipo de vaina
 1. firme
 2. difluente

8. Lamelación de las vainas
 1. ausente, vainas homogéneas
 2. presente

9. Tipo de lamelación
 1. divergente
 2. paralela

10. Color de la vaina
 1. incolora
 2. amarillenta
 3. pardusca

11. Incrustaciones de calcio en la vaina
 1. ausentes
 2. presentes
12. Forma del heterocito
 1. cilíndrico
 2. oblongo
13. Largo del heterocito
14. Diámetro del heterocito
15. Largo de las células
16. Diámetro de las células
17. Relación largo ancho de la célula
18. Grosor de la vaina

Scytonema Agardh ex Bornet et Flahault 1886, Novelo 1985

Talos filamentosos o formando estratos y películas de filamentos densamente entremezclados, libres o en fascículos, con ramas erectas. Filamentos con ramificaciones falsas en pares, raramente solitarias. Las ramificaciones se originan por la presencia de necridios entre dos heterocitos, pero no junto a ellos, ambas ramas crecen paralelas o en posición cruzada. Tricomas isopolares, cilíndricos, uniseriados con heterocitos solitarios intercalares, constreñidos en los septos. Las partes apicales de los tricomas son cilíndricas o ligeramente más amplias que el resto del tricoma. Células apicales redondeadas, células intercalares generalmente más alargadas que anchas. Vaina firme, limitada, con lamelas paralelas o divergentes, coloreada. Células verde olivo a verde azul pálido. Gránulos abundantes e irregularmente dispuestos. Las células apicales con grandes pseudovacúolas. Heterocitos intercalares, solitarios, raramente en pares, cilíndricos o en forma de barril. Las células se dividen transversalmente en zonas meristemáticas cerca de los ápices. Multiplicación por hormogonios apicales. La germinación de los hormogonios es bipolar.

Scytonema C.A. Agardh 1824

Trad. E. Novelo

Scytonema C.A. AGARDH 1824 ✓

Bourvelly 1970, p. 396, lám. 109, figs. 1-7; lám. 110, figs. 1-4; lám. 111, figs. 1-3; lám. 113, figs. 2-3.

Talos con filamentos enredados agrupados, en cooped o tufo, o en fascículos aglutinados formando mechales erectas. Los fil. tienen una vaina 10- espesa, homogénea o estratificada q' contiene un solo tricoma. Ramificados, con falsas ram. simples y falsas ram. geminadas. Los tricomas cilíndricos o torulosos son uniseriados y presentan heterocistos intercalares. División x homogonios q' se separan del ápice de las ramas. Las ram. simples o geminadas no tienen en general heterocistos en su base. Si hay alguno, este tiene 2 poros.

- vaina 10- espesa, incolora o coloreada - amarillo o café - homogénea o estratificada. En este último caso, se pueden ver capas paralelas o divergentes. Este carácter es visible sobre todo en el ápice donde el crecimiento rápido permite distinguir mejor las capas divergentes de la vaina.

Los caracteres sistemáticos importantes son:

- estructura de la vaina, color y espesor
- dimensiones del tricoma
- forma de las cels.: torulosas o cilíndricas
- relación largo-ancho
- dimensiones y formas de los heterocistos
- hábitat.
- presencia o ausencia de incrustación calcárea ✓
- aspecto del talo (gazon o mechales erectas)
- "soussure" 10- evidente de las ramas geminadas.

El género comprende cerca de 65 sp. q' crecen en agua dulce, y en las estaciones subaéreas del mundo entero; son particularmente abundantes en las regiones tropicales.

19.1 SCYTONEMA ARCANGELI

Estado actual de la especie

Scytonema arcangeli Bornet et Flahault 1887

1) Cartajena, 2004:<4,6,>; 2) Montejano et al., 2005:<3>;

1) Huasteca, 2) MÉXICO;

1) cascadas; 1) subaérea;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Scytonema arcangeli según Frémy 1930

5. *Scytonema Arcangelii* Born. et Flah., Révision, III, p. 92, 1887 ; Frémy, *Scyton.* France, p. 45, Pl. XVII, fig. 44, 1927.

Thalle en coussins d'un vert cendré ou violacé ; filaments épais de 12-16 μ , fasciculés ; rameaux longs et flexueux ; gaines membranées, minces et incolores ; trichomes épais de 12-14 μ , d'un vert violacé ; articles discoïdaux ou carrés ; hétérocystes subcarrés incolores ou jaunâtres. — (Fig. 259).

Hab. : bassins dans les serres ; sur les Muscinées, ou d'autres végétaux aquatiques dans les fontaines et les mares.

Distr. géogr. : Italie ; Antilles.

Afrique : Angola, Golungo Alto (Welwitsch).

GABON : 1° Piti-Masango, sur des cailloux de quartz et de granite, dans un ruisseau tributaire de l'Onoï, avec *Chroococcus minor*, *Scytonema stuposum*, *Chantransia* sp., des Desmidiées et des Muscinées ; 12 juin 1926 (Le Testu !). — Filaments épais de 12-14 μ .

2° mare de Mandjibwé, sur du bois immergé à 30 cm. environ, à l'ombre, avec les espèces et dans les conditions signalées à propos de *Aphanotheca saxicola* [p. 28] ; 24 décembre 1926 (Le Testu !). — Forme plus petite que le type [fa. *minas Nob.* (1)] ; filaments épais de 8-11 μ ; trichomes épais de 5-6 μ ; par ailleurs, conforme au type d'*Arcangeli* (in *Erb. crittogam. ital.*, II, n° 785 !). Les gaines dans les parties âgées sont colorées en brun doré, parfois un peu rougeâtre ; les rameaux sont solitaires ou géminés et dans ce cas très rapprochés à la base, mais non soudés ; les hétérocystes nombreux, carrés ou allongés, sont jaunes et les trichomes violets ; beaucoup d'hormogonies en voie de germination. La plante forme, sur de vieilles racines d'arbres, un revêtement noir-violacé, lâche et laineux. Sous cet aspect, elle représente sans doute une forme d'ombre.

3° mare de Tsasagho, près du village de Ghiça, sur des feuilles de *Stipularia* avec les espèces signalées à propos de *Chroococcus turgidus* [p. 37] ; 24 février 1927 (Le Testu !). — Filaments épais de 12-13 μ .

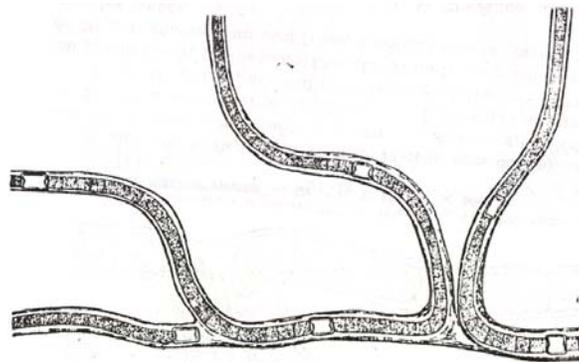


Fig. 259. — *Scytonema Arcangelii* Born. et Flah. — Gr. : $\times 400$.

Frémy 1930

Scytonema arcangelii según Geitler 1932

14. *Scytonema Arcangelii* Born. et Flah., Rév. 3, S. 92, 1887.
EXSICC.: WITTR.-NORDST., Alg. exsicc. Nr. 874; Erb. critt. Ital.
Nr. 785 (als *Sc. cinereum*).

Lager polsterförmig, stumpf grün oder violett. Fäden
12—16 μ breit, meist in Bündeln. Scheinverzweigungen meist
paarweise, lang und gebogen. Scheiden fest, dünn, farblos.
Trichome 10—14 μ breit, grünlich-violett. Zellen scheiben-
förmig oder fast quadratisch. Heterocysten annähernd quadra-
tisch, oft etwas länger als breit. — In stehendem Wasser
(Italien, Antillen, tropisches Afrika). — Fig. 481.

f. *minus* Frémy, Myx. d'Afr. équat. Arch. de Bot. 3, S. 302, 1930.

Fäden 8—11, Trichome 5—6 μ breit. — Auf Holz in
stehendem Wasser in Französisch-Äquatorialafrika.

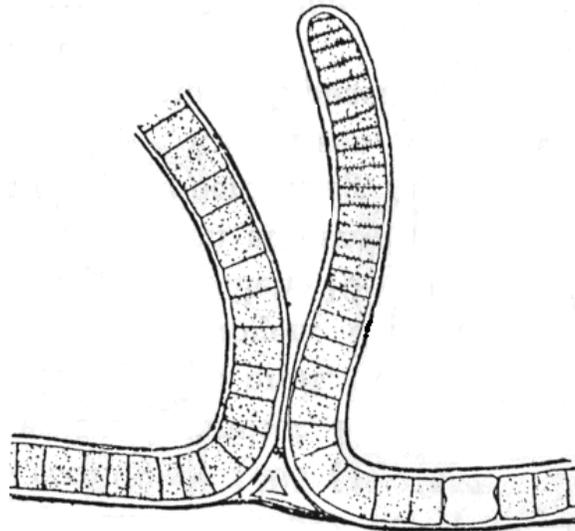


Fig. 481. *Scytonema Arcangelii* (aus Erb. critt.
Ital. Nr. 785); ca. 360mal. Nach FRÉMY.

Scytonema arcangelii según Tilden 1910

391. *Scytonema arcangelii* Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 5: 92. 1887. De Toni. Syll. Algar. 5: 502. 1907.

Collins. The Algae of Jamaica. Proc. Am. Acad. Arts Sci. 37: 241. 1901.

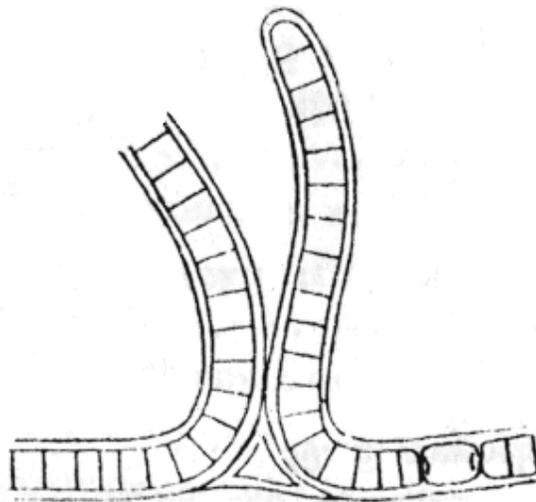
Plant mass cushion-shaped, 3-4 mm. in height, expanded, gray or greenish; filaments 12-16 mic. in diameter, entangled in fascicles; false branches long, flexuous; sheaths membranaceous, thin, colorless; trichomes 10-14 mic. in diameter; cells disc-shaped or somewhat quadrate; heterocysts somewhat quadrate, colorless or yellowish.

West Indies. On moist rocks by spring. Castleton, Jamaica. April 1893. (Humphrey).

Scytonema arcangeli según Starmach 1966

5. *Scytonema Arcangelii* Bornet et Flahault (rys. 974). Plechy zielone lub oliwkowe, 3—4 mm grube. Nici 12—17 μ szerokie, najczęściej zebrane w pęczki. Rozgałęzienia zwykle podwójne, gałązki długie, faliste. Pochwy trwałe, wyraźne, wąskie, bezbarwne, miejscami równoległe warstwowane. Trychomy fioletowozielonawe, 9,5—14,5 μ szerokie, na końcach zwykle tak samo szerokie jak i w środku. Komórki w środkowej części trychomów prawie kwadratowe, do 14,5 μ długie, na końcach krótko tarczowate, 3,6—6 μ długie, z zawartością ziarnistą. Heterocysty prawie kwadratowe, 6—14,5 μ długie, zielonawożółte lub prawie bezbarwne.

Występuje w wodach stojących i wolno płynących na kamieniach i roślinach podwodnych. Europa, Afryka, Ameryka Środkowa.



974

Scytonema arcangeli (według Frémy)
Starmach 1966

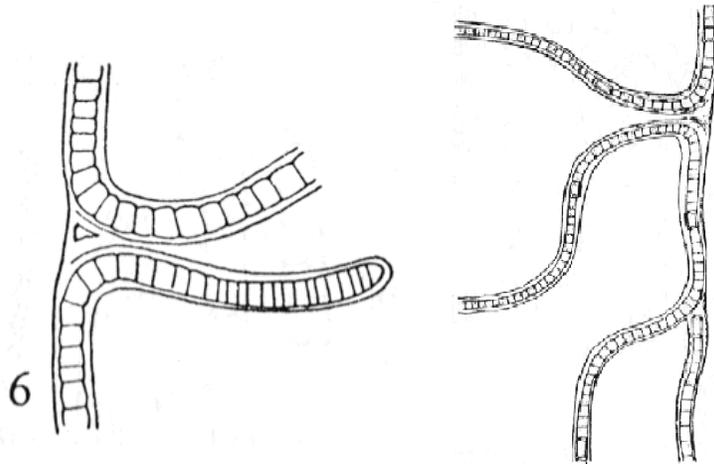
Scytonema arcangeli según Prescott 1962

Scytonema Archangelii Bornet & Flahault 1887, p. 92

Pl. 123, Figs. 6, 7

Filaments in fascicles or tufts, forming brownish or gray mats and cushions. Trichomes with long, gracefully curved branches arising singly at the heterocysts, or more commonly in pairs between the heterocysts. Cells quadrate; without constrictions at the cross walls; $12\text{--}18\mu$ in diameter, $14\text{--}20\mu$ long. Heterocysts quadrate or cylindrical; either colorless or ochraceous. Sheaths thin, close, hyaline. Filaments $12\text{--}16\mu$ in diameter.

Tycho planktonic and on shore. Wis.



Scytonema arcangeli Bornet and Flahault
Prescott 1962

19.2 SCYTONEMA BOHNERI

Estado actual de la especie

Scytonema bohneri Schmidle 1902

1) Novelo, 1985:<2,4,6>; 2) Fremy, 1929; 3) Geitler, 1932; 4) Skuja, 1949; 5) Desikachary, 1959; 6) Novelo, 1998:<2,4,6>; 7) Montejano et al., 2005:<3>; 1,6) Tehuacán, Puebla, 7) MÉXICO; 2) CAMERUN; 3) EUROPA; 4,5) INDIA; 1,6) suelo seco; 6) estanques artificiales; suelos húmedos, orillas de lagos, creciendo sobre piedras en un arroyo; 1,6) edáfica; 6) epilítica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4>= descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8>= descripción original;
<9> = ilustración

Scytonema bohneri según Novelo 1985

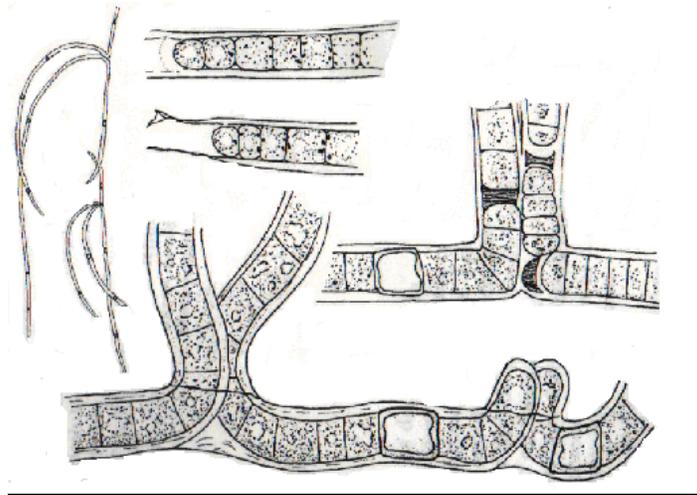
Scytonema bohneri Schmidle 1902

Filamentos entremezclados con otras algas formando masas de más de 3 mm de grosor y de color verde azul oscuro, pardo a negruzco. Filamentos verde azul brillante, con vaina gruesa y firme coloreada de amarillo (sepia) en las partes mas viejas. La vaina tiene lamelas tenues y paralelas. El tricoma está formado por células más cortas que largas en la mayoría del filamento, sin constricciones en lo septos. En el ápice los tricomas se adelgazan y las células son ligeramente constreñidas en los septos. La célula apical es redondeada y ligeramente menor que las vegetativas. Las ramificaciones son en pares pero escasas. Los septos con 1 a 3 gránulos grandes y el citoplasma con gránulos pequeños y dispersos, en ocasiones muy vacuolado. Los heterocitos son rectangulares y sólo ligeramente mayores que las células vegetativas. Diámetro del filamento: 8 - 12 μm . Diámetro del tricoma: 6.1 - 9.7 μm . Largo de las células: 2.7 - 13 μm . Diámetro del heterocito: 8.9 - 12.5 μm . Largo del heterocito: 7 - 18.5 μm . Grosor de la vaina: hasta 2 μm . **Fig. 81**

Crece en flóculos filamentosos; epilítica en estanques artificiales y en suelo seco

Herbario:

PAP Ae1, A1 (cultivos de suelo), 911



Scytonema bohneri
Novelo 1985

Scytonema bohneri Schmidle

Trad. Novelo

Scytonema bohneri Schmidle

Frémy, myxo. d'Afr. equat. franc. 302, 1929

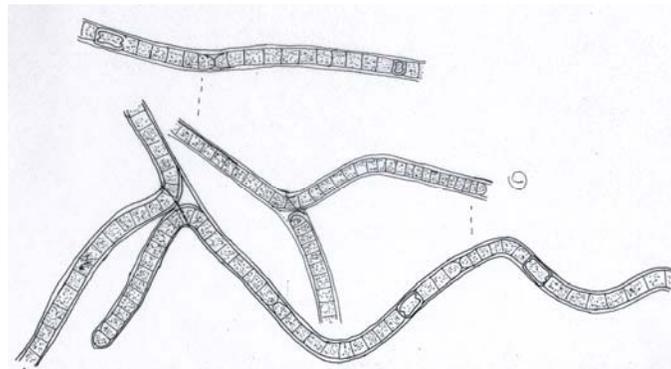
Desikachary, 1959, p. 457, pl. 87, fig. 1.

Dibujos sobre Skuja

Estrato filamentoso, verde negrusco; filamentos parcialmente deslizantes (creepina) postrados, parcialmente ascendentes, filamentos 10-12 micras de ancho, falsamente ramificada, ramas la mayoría simples, generalmente delgadas 8-10 (-11) micras de diámetro, 200-300 micras de largo, adelgazándose en el ápice, 6-7 micras de diámetro; una vaina incolora, 1-1.8 micras de grueso, homogénea, a veces divergente; tricoma verde azulado, 5-8 micras de ancho; células rectangulares, cortas en el ápice, 1/2 a 1 1/2 veces tan largo como ancho en el resto, heterocistos comprimidos elipsoidales a rectangulares, más largos que anchos, pared hialina.

En suelo, Universidad estatal, Rangoon, Burma (Skuja, 1949, 34)
Red. Hills, lago Madras.

Skuja (1949) describe las especies en gran detalle - Filamentos de 8-11 micras de ancho, vainas hasta 2 micras de grueso, la mayoría sin color, firme, no lamelada ligeramente lamelada, cuando adultas, las porciones exteriores se gelatinizan y se vuelven algo amarillentas en las porciones expuestas; tricomas de 6-8 micras de ancho, no constreñidas en los septos, algo constreñidas en las regiones que crecen, indistintamente granuladas en los septos, heterocistos 6-8 micras y 5-15 micras de largo.



Scytonema bohneri Schmidle

Bot.2. Alqueufl. Afrikas, Singler's. Bot. Jahro, 30:60, 1901

Scytonam bohneri según Novelo 1977

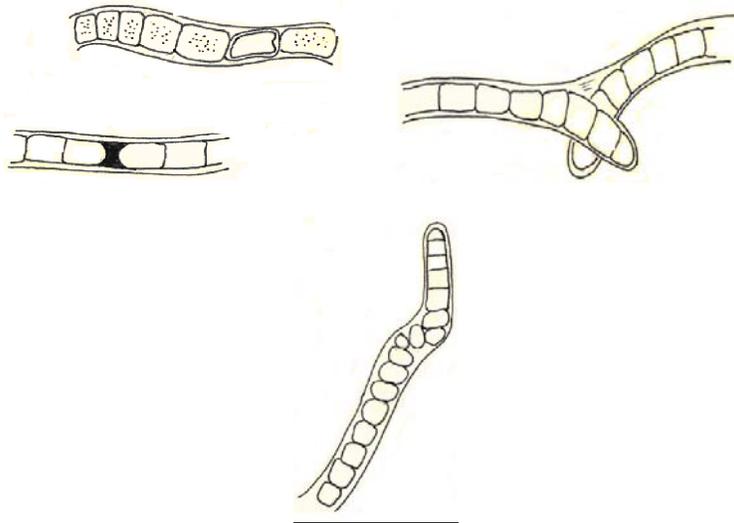
DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DE LA DETERMINACION	
Num.	Ael.1	NIF	
Loc.	Tehuacan, Puebla	NoP	EN3
Col.	Eberto Novelo	Fam.	Scytonemataceae
Fecha	enero 1977	Fecha	3/IV/78 → 5/IX/78

Nombre científico Scytonema bohneri Schmidle

Bibliografía Desikachary, 1959. p. 457, pl. 87, fig 1; Friemy, 1929; Geitler 1932; Skuja 1949;

Descripción Filamentos color pardo con falsas ramificaciones, la mayoría geminadas; vaina homogénea incolora a sepia, de hasta 2 μ de grosor. El tricoma ligeramente constreñido, ligeramente adelgazado en los extremos. Células rectangulares con abundantes granulos y pseudo vacuolas. Célula apical redondeada y heterocisto más larga que anchos, rectangulares. Las células miden 8.4 a 9.7 μ de ancho y 6.9 a 13 μ de largo. Los heterocistos miden de 7 a 10.5 μ de

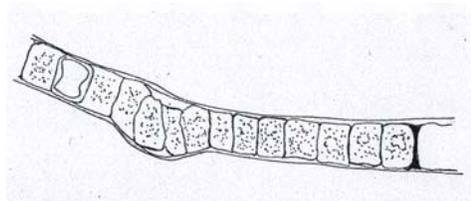
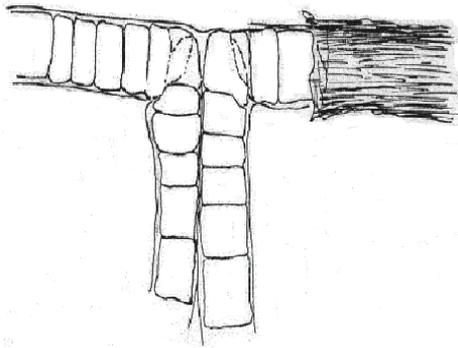
Las descripciones de esta especie mencionan un ancho de tricoma de 5 a 8 μ y una relación largo-ancho de 1/2 a 1 1/2. Skuja describe ejemplares con tricomas más anchos pero sin granulación en los septos. Es notorio que para la determinación de esta especie se necesitan considerarla como acuática en los claves de Desikachary y Geitler. Por otra parte la especie de Skuja es reportada como de suelo



Observaciones Ael. Cultivo enriquecido de suelo profundo BPM y condiciones estándar de cultivo. Cultivo de 1977

Scytonema bonheri según Novelo 1977

DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DE LA DETERMINACION	
Num.	<u>SI</u>	NIF	
Loc.	<u>Tehuacán, Puebla</u>	NoP	<u>EN112 //</u>
Col.	<u>Eberts Novelo</u>	Fam.	<u>Scytonemataceae</u>
Fecha	<u>enero de 1977</u>	Fecha	
Nombre científico	<u>Scytonema bonheri</u> Schmidle		
Bibliografía	<u>Frémy 1929; Geitler 1932; Skuja 1949; Desikachary 1959.</u>		
Descripción	<p>Filamentos color pardo con pocas ramificaciones, la mayoría querradas; vaina homogénea, incolora a opaca, de hasta 2 µ de grosor. El tricoma es ligeramente estrechado y adelgazado en los extremos. Células rectangulares con abundantes granulos y pseudovacúolas. Célula apical redondeada y heterocisto más largo que ancho, rectangular. Las células miden 8.4 - 9.7 µ de ancho y 6.9 a 13 µ de largo. Los heterocistos miden de 7 a 10.5 µ de largo y 0.9 a 12.5 µ de ancho</p>		
Observaciones	<p><u>SI Cultivo en gradiente de humedad y ^{sin} medio de cultivo.</u> <u>condiciones standard de cultivo. Cultivo de 1983</u></p>		



Observaciones	<p><u>SI Cultivo en gradiente de humedad y ^{sin} medio de cultivo.</u> <u>condiciones standard de cultivo. Cultivo de 1983</u></p>		
---------------	--	--	--

Scytonema bohneri según Novelo 1977

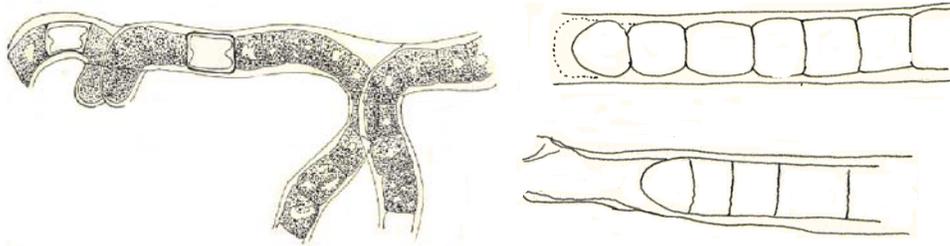
DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DE LA DETERMINACION	
Num.	<u>Δ1.9/H⁴ Δ1.9.1</u>	NIF	<u>EN 153</u>
Loc.	<u>Tehuacan, Puebla</u>	NoP	<u>Scytonemataceae</u>
Col.	<u>Eberto Novelo</u>	Fam.	<u>Scytonemataceae</u>
Fecha	<u>1977</u>	Fecha	<u>28/xi/83 - I/84</u>

Nombre científico Scytonema bohneri Schmidle

Bibliografía Frémy 1929; Geitler 1932; Skuja 1949; Desikachary 1959

Descripción Filamentos color pardo, con pocas ramificaciones, la mayoría
quimadas; vaina homogénea, incolora a opaca, de hasta 3 μ de
grosor. El tricoma es ligeramente construido y ligeramente adelga-
zado en los extremos. Células rectangulares con abundantes
granulos y pseudovacuolas. Célula apical redondeada y
heterocistos más largos que anchos, rectangulares. Las células
miden 8.4 a 9.7 μ de ancho y 6.9 a 13 μ de largo. Los hetero-
cistos miden de 7 a 10.5 μ de largo y 8.9 a 12.5 μ de ancho.
Las descripciones de esta especie mencionan un ancho de tricoma
de 5 a 8 μ y una relación largo-ancho de 1/2 a 1 1/2. Skuja
describe ejemplares con tricomas más anchos pero con granulaciones
en los septos. Es notorio que para la determinación de esta especie
sea necesario considerarla como acuática en las claves de
Desikachary y Geitler. Por otra parte, la especie reportada por Skuja
es de suelo.

Fototeca K 69:7



Observaciones Δ1.9/H⁴ Cultivo aislado de un cultivo con gradiente de humedad de
una mezcla de suelo. Agua destilada y condiciones standard de
cultivo. Colecta de 1977, cultivo de 1983

Scytonema bohneri según Desikachary 1959

7. *Scytonema bohneri* Schmidle

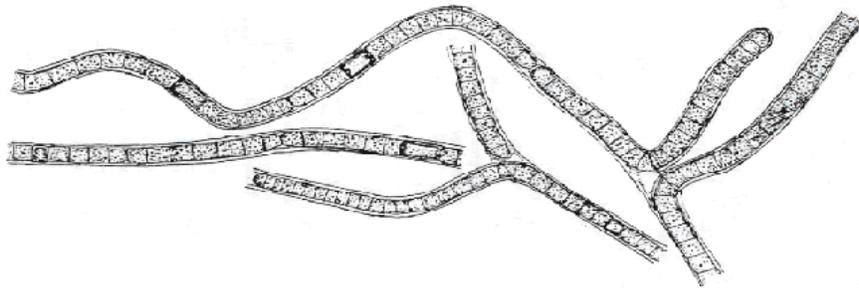
Beitr. z. Algenfl. Afrikas, Engler's Bot. Jahrb., 30: 60, 1901; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 501, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 302, 1929.

Pl. 87, Fig. 1

Stratum filamentous, blackish green; filaments partly creeping, partly ascending, filaments 10–12 μ broad, false branched, branches mostly single, generally narrow 8–19 (–11) μ diam., 200–300 μ long, narrower at the apex, 6–7 μ diam.; sheath colourless, 1–1.8 μ thick, homogeneous, sometimes divergent; trichome bluish green, 5–8 μ broad; cells rectangular, short at the apices, $\frac{1}{2}$ to $1\frac{1}{2}$ times as long as broad in the rest; heterocysts compressed, ellipsoidal to rectangular, longer than broad, wall hyaline.

On soil, University estate, Rangoon, Burma (Skuja, 1949, 34); Red Hills lake Madras (!).

Skuja (1949) describes the species in great detail. — Filaments 8–11 μ broad; sheath up to 2 μ thick, mostly colourless, firm, unlamellated, to slightly lamellated, when old outer portions gelatinizing and becoming somewhat yellowish in the exposed portions; trichomes 6–8 μ broad, not constricted at the cross-walls, seldom constricted at the growing regions, indistinctly granulated at the cross-walls; heterocysts 6–8 μ broad and 5–16 μ long.



S. bohneri Schmidle
Desikachary 1959

Scytonema bohneri según Frémy 1930

4. *Scytonema Bohneri* Schmidle, Englers Bot. Jahrb., XXX, 1901, p. 60.

Thalle noir-verdâtre formé de filaments dont les uns sont rampants, les autres dressés, les premiers épais de 10-12 μ , à rameaux souvent solitaires, les seconds épais de 8-10 (rarement -11) μ , longs de 200-300 μ , simples, un peu atténués vers l'extrémité (où ils sont encore épais de 6-7 μ) ; gaines incolores, rugueuses, épaisses de 1-1,8 μ , formées de couches un peu divergentes ; trichomes éruigneux ; articles rectangulaires, ceux du sommet très courts, les autres ordinairement moitié moins longs que larges, plus rarement carrés ou 1,5 fois plus longs que larges ; hétérocystes de forme variable, comprimés, ellipsoïdaux ou rectangulaires.

Hab. : sur les pierres, dans les rivières.

Distr. géogr. : Afrique, Cameroun, environs de Njasoso (Bohner).

Afrique équatoriale française : à rechercher.

Scytonema bohneri según Geitler 1932

10. *Scytonema Bohneri* Schmidle, Engl. Bot. Jahrb. 30, S. 60, 1902.

„Die Alge bildet fädige, schwarzgrüne Überzüge. Die Fäden sind teils niederliegend, teils aufsteigend. Die ersteren sind 10—12 μ breit, verzweigt mit einzeln abgehenden Zweigen. Die aufsteigenden sind meist etwas schmaler (8—10—11 μ), sehr kurz (bloß 200—300 μ lang) und unverzweigt, nicht miteinander verklebt und oft bis zur abgerundeten Spitze etwas verschmälert (auf 6—7 μ). Die Scheide ist farblos, oft etwas rau, 1—1,8 μ dick, scheinbar homogen (bei Anwendung homogener Immersionen geschichtet, die Schichten schwach divergierend). Die Trichome sind blaugrün, 8—5 μ dick¹) und füllen die Scheiden völlig aus. Ihre Zellen sind rechteckig, an den Fadenenden äußerst kurz, sonst meist halb so lang als breit, selten quadratisch oder (was auch vorkommt) um das

1 $\frac{1}{2}$ fache länger. Die Grenzzellen¹) sind meist zusammengedrückt rechteckig, selten länger als breit, oft auch \pm zusammengedrückt elliptisch, mit hyaliner Zellhaut.“ — Auf Steinen in einem Bach in Kamerun.

19.3 SCYTONEMA CHIASTUM

Estado actual de la especie

Scytonema chiastum Geitler

1) Avila, 1985:<4>; 2) Desikachary, 1959; 3) Starmach, 1966;

1) Tehuacán, Puebla, MÉXICO; 2) INDIA; 3) POLONIA, ALEMANIA, AUSTRIA;

1) paredón; ; 1) subaérea;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

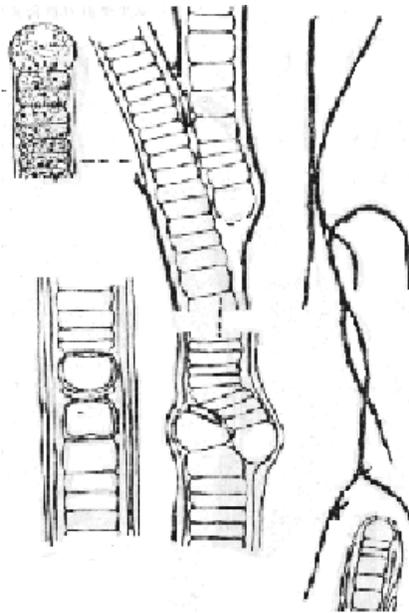
Scytonema chiastum según Desikachary 1959

2. *Scytonema chiastum* Geitler

In Pascher's Süßwasserflora, 12: 269, figs. 318 and 319, 1925; Kryptogamenflora, 750, fig. 478, 1932.

Pl. 90, Fig. 1

Thallus floccose-flushy, blue-green, olivaceous or brown; filaments up to 1½ cm long, nearly straight, mostly 25–27 μ broad, when old up to 31 μ and when young up to 20–25 μ broad; richly false-branched, seldom single, mostly geminate, branches united at the base or running to some distance with the main filament, false branches long, narrower than the main filament, mostly 20 μ broad; older filaments with calcium incrustation; sheath thick, firm, with parallel lamellation, when young totally colourless later brownish; cells shorter than broad, mostly ½ as long as broad, seldom nearly quadrate, blue-green to olive green, mostly barrel-shaped, in the older portions of the trichome cylindrical, and a little constricted at the cross-walls; heterocysts single to many, round quadrate or nearly spherical.



S. chiastum Gitler (after Geitler)
Desikachary 1959

Scytonema chiasmum según Desikachary 1959

Trad. E. Novelo

Scytonema chiasmum Geitler

① Desikachary. 1959. Cyanophyta. I. I. pag. 453 pl. 90 fig. 1.

Tala (con verrucosidades en las bases?), verde-azul, alva o café, filamentosas hasta 1.5 cm. de largo, casi neta la mayoría de las veces de 25 a 27 μ de ancho, cuando el filamento se rige hasta 31 μ y cuando joven de 20 a 25 μ de ancho; riza en ramificaciones falsas, algunas veces salitaicas pero en su mayoría geminadas, ramificaciones unidas a la base o torcidas a la misma distancia con el filamento principal, ramificaciones falsas largas, más angostas q' el filamento principal, en su mayoría de 20 μ de ancho; los filamentos más ruzos con incrustaciones de calcio; riza delgada pero en laminae paralela, cuando joven totalmente unida más tarde se torna espesa, elula más entas q' anchas, en su mayoría $\frac{1}{2}$ tan largas como anchas, algunas veces casi cuadradas, verde azules a verde alva, la mayoría en forma de borol y en las porciones más ruzas del taloma, formas cilíndricas, en pequeñas empujones en los septos, hilos de riza siempre en su mayoría, de cuadrada redondeada a ovala sefuerca.

Ambiente: campos de Arroy. D. G. D. sobre cretiller

② *Scytonema chiasmum*

Tiffany. 1952. The Algae of Illinois. The University of Chicago Press. → NO VIENE

③ *Scytonema chiasmum*

Prescott. 1961. Algae of The Western Great Lakes Area. W.H. C. Brown Company Publishers. → NO VIENE

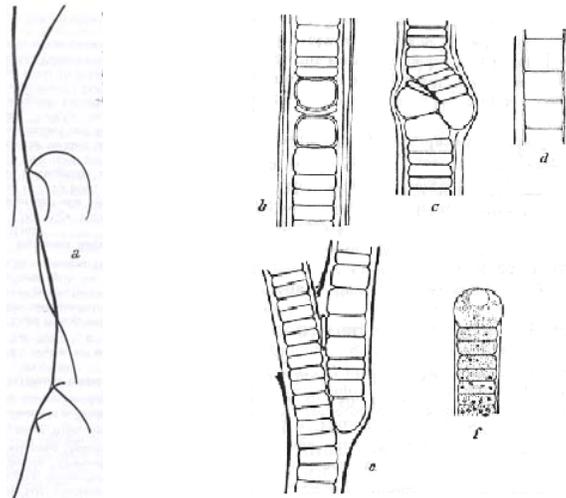


Fig. 478. *Scytonema chiasmum*, a Habitusbild, ca. 10mal, b—e Detailbilder der Fäden und Verzweigungen, f Fadenende. Nach GEITLER.

Geitler 1932

Scytonema chiasmum según Geitler 1932

5. *Scytonema chiasmum* Geitler, Süßw.-Fl., Heft 12, S. 269, Fig. 318, 319, 1925.

Lager flockig-büschelig, schmutzig-blaugrün, olivenfarben oder braun. Fäden bis $1\frac{1}{2}$ cm lang, ziemlich gerade, meist $25\text{--}27\ \mu$, im Alter bis $31\ \mu$, in der Jugend $20\text{--}25\ \mu$ breit. Scheinverzweigungen reichlich, selten einzeln, meist zu zweien und beide Scheinäste nach derselben Seite gewendet, abstehend und sich überkreuzend, oder aneinander vorbeiwachsend und fast in der Verlängerung des Hauptfadens wachsend, lang, meist dünner als die Hauptfäden, meist $20\ \mu$ breit. Ältere Fäden in Abständen mit größeren Kalkdrusen besetzt. Scheiden ziemlich dick, fest, parallel geschichtet, an ganz jungen Fäden farblos, später braun. Zellen kürzer als breit, meist $\frac{1}{3}$ mal so lang wie breit, seltener fast quadratisch, blaugrün bis olivengrün, größtenteils tonnenförmig, in ganz alten Trichomteilen fast zylindrisch und kaum an den Querwänden eingeschnürt. Heterocysten einzeln oder zu mehreren, abgerundet quadratisch bis fast kugelig. — Submers. In einem hölzernen Brunnentrog nahe der Wasseroberfläche bei Lunz (Nieder-Österreich). — Fig. 478.

Die Art ist durch die charakteristische Scheinastbildung, welche nicht auf Schlingen zurückgeht, ausgezeichnet.

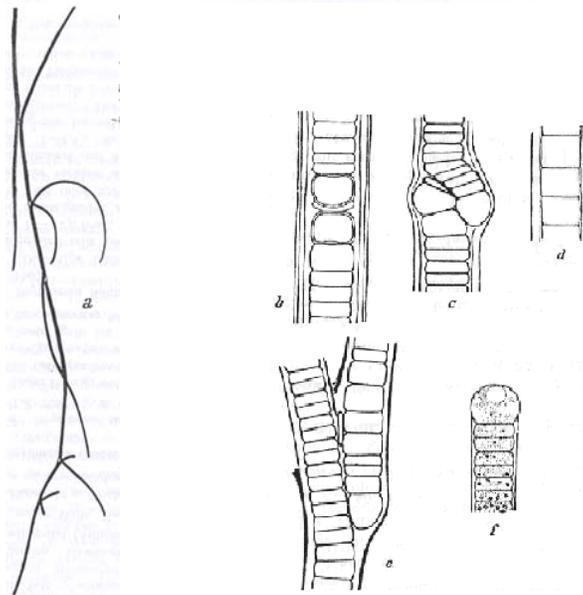


Fig. 478. *Scytonema chiasmum*, a Habitusbild, ca. 10mal, b—e Detailbilder der Fäden und Verzweigungen, f Fadenende. Nach GEITLER.

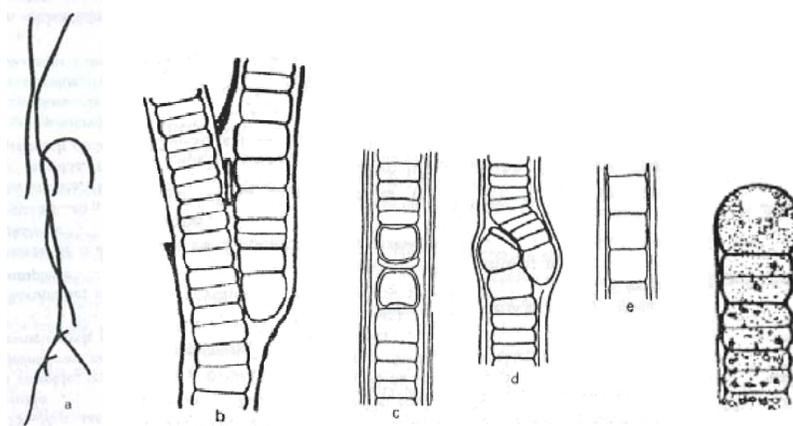
Geitler 1932

Scytonema chiasmum según Starmach 1966

1. *Scytonema chiasmum* Geitler (rys. 972). Plechy krzaczaste, brudno niebieskozielone, oliwkowe lub brunatne. Nici dość proste, (20)—25—27—(31) μ szerokie i do 1,5 cm długie. Rozgałęzienia

obfite, podwójne, rzadziej pojedyncze. Przy dwoistym rozgałęzieniu gałązki krzyżują się ze sobą, potem zaginają się sierpowato i rosną w tę samą stronę. Jeśli rosną w strony przeciwne, powstaje charakterystyczna figura w kształcie litery X. Gałązki węższe niż nić główna, do 20 μ szerokie. Pochwy trwałe, różnie grube, równoległe warstwowane, za młodu bezbarwne, potem brunatniejące, w starszych częściach pokryte skupieniami węglanu wapnia. Trychomy niebiesko- lub oliwkowozielone, w młodych częściach przy ściankach poprzecznych nieco wcięte. Komórki prawie kwadratowe albo do 3 razy krótsze od szerokości. Heterocysty pojedyncze lub po kilka razem, prawie kuliste lub owalnie kwadratowe.

Występuje w wodach źródlanych, w studni na obramieniu drewnianym. Austria.



Rys. 972—974. 972 — *Scytonema chiasmum* (a—f — pokrój i różne fragmenty nici) (według Geitlera), 973 — *S. caldarium* (według Setchella), 974 — *S. Arcangelii* (według Frémy).

Starmach 1966

19.4 *Scytonema cincinnatum*

Estado actual de la especie

Scytonema cincinnatum Thuret ex Bornet et Flahault

1) Cantoral, 1993:<3,6>; 2) Montejano et al., 2004:<3>;
1,2) Huasteca, San Luis Potosí, MÉXICO;
2) ríos;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Scytonema cincinnatum según Desikachary 1959

=Syn *Scytonema crispum* Desikachary 1959

=Syn. *Scytonema crispum* Geitler 1959

=Syn. *Scytonema crispum* Prescott 1962

3. *Scytonema cincinnatum* Thuret ex Born. et Flah.

Thuret, Essai de classification des Nostochinées, Ann. Sci. nat., 6 ser., Bot., 1: 380, 1875; Bornet and Flahault, Revision des Mostocacées hétérocystées, 89, 1887.

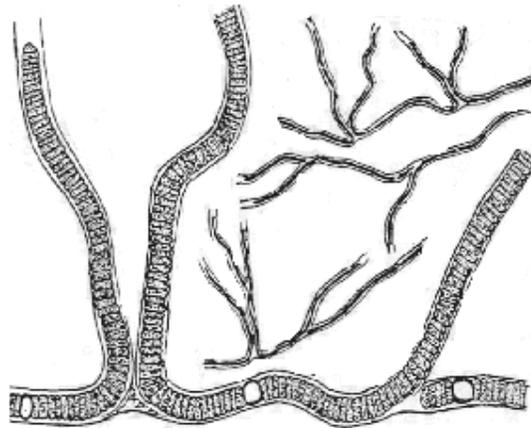
= *Lynghya cincinnata* Kütz., Phyc. gene., 226, 1843.

= *Scytonema crispum* (Ag.) Bornet, Les Nostoc. hétéroc. du Syst. Alg. de C. Agardh Bull. bot. Soc. Fr., 36: 156, 1889; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 498, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 298, fig. 257, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 748, fig. 477, 1932.

Pl. 93, Fig. 1

Stratum caespitose, intricate, woolly, olivaceous, to brownish green; filaments 16–36 μ mostly 18–30 μ broad, 3 cm or more long, crisp; false branches mostly geminate, sometimes very sparsely false-branched; sheath firm, membranaceous, hyaline, rarely brownish; trichome 14–30 μ broad, blue-green or olive or brownish violet, distinctly or very little constricted at the cross-walls; cells $\frac{1}{2}$ as short as broad, in old filaments nearly as long as broad; heterocysts depressed or quadrate, short cylindrical, or elliptical, single or many.

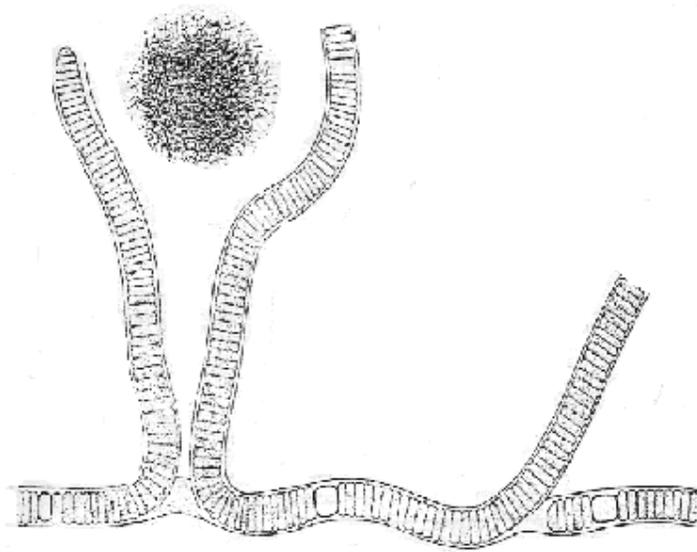
In swamps, tanks, on submerged walls, on rocks, in streams and in temporary microphytoplankton of straggling portion of rivers. — Calcutta (Martens, 1871a, 177; Prain, 1905, 333; Biswas, 1942, 196/197), Mayphlong in Assam (Biswas, 1934, 15), Nettayam in Travancore (Parukutty, 1940, 119), Shembaganur in Madras state (Frémy, 1942, 22); Lahore in Pakistan (Ghose, 1924, 343); and in Burma (Skuja, 1949, 35).



S. cincinnatum Thuret (after Frémy)
Desikachary 1959

Scytonema cincinnatum según Tiffany y Britton 1952

1. *Scytonema cincinnatum* (Kuetzing) Thuret. Cells 14–30 μ in diameter, about 0.3 as long as broad; filaments 16–36 μ in diameter and often 3 cm. or more long, curled, with false branching; sheaths firm, membranous, colorless or sometimes yellowish; heterocysts sometimes numerous, sometimes rare, depressed or quadrate; plant mass tufted, entangled, almost woolly, green but later becoming brown or olive. Pl. 103, figs. 1160, 1161.



FIGS. 1160, 1161.—*Scytonema cincinnatum* (Kuetzing) Thuret; fig. 1161, habit.
FIG. 1162.—*Scytonema ocellatum* Lyngbye.

Tiffany y Britton 1952

19.5 SCYTONEMA COACTILE

Estado actual de la especie

Scytonema coactile Montagne ex Bornet et Flahault

1) Valadez, 1992:<4,6>; 2) Sheath y Cole, 1992:<3,6>; 3) Schumacher et al., 1963:<3>;
4) Valadez et al., 1996:<4,6>; 5) Montejano et al., 2005:<3>;
1,4) Morelos, 5) MÉXICO; 2) Norteamérica; 3) North Carolina, EU;
1,4) rios; 2) corrientes en varios biomas; 3) lagos someros; 2) macroalgas; 4) bentónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Scytonema coactile según Desikachary 1959

5. *Scytonema coactile* Montagne ex Born. et Flah.

Montagne in Kützing Species Algarum, 305, 1849; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 90, 1887; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 501, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 300, fig. 258, 1928; Geitler, Kryptogamenflora, 753, fig. 479, 1932.

Pl. 90, Fig. 2

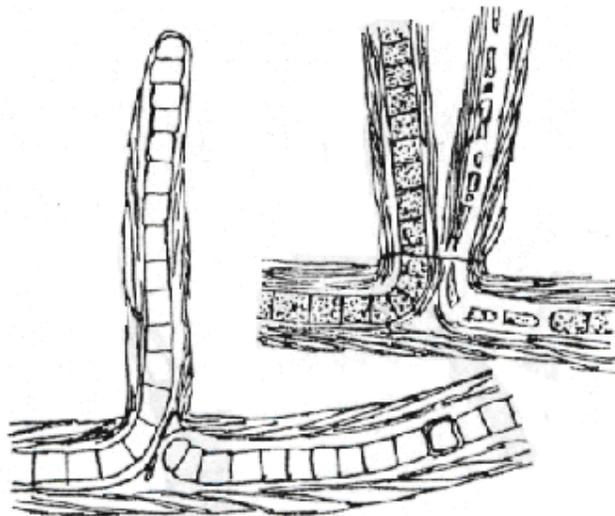
Thallus radially expanded, woolly, caespitose, green or blue-green, up to 15 cm broad; filament 18–24 μ broad, 4 cm or more long; false branches long, erect; sheath firm, membranaceous hyaline or yellowish; trichome 12–18 μ broad; cells subquadrate or longer than broad; heterocysts sparse, subquadrate.

Free-floating in a tank, Benaras (Rao, C. B., 1937b, 355), on stones in water at the edges of a pond, Palacol in Andhra State (Rao, C. B., 1938a, 87),

in the environs of Shembaganur, Madras state (Frémy, 1942, 22) and attached to rocks near a spring, Nettayam in Travancore (Parukutty, 1940, 119).

The filaments in the Indian algae are 16.5–19.8 μ broad and up to 23 μ broad when old, the sheath 2–4 (–4.8) μ thick, the trichomes (7–) 10–15 μ broad, and the heterocysts 12–16.5 μ broad and 11.8–23 μ long.

Skuja (1949, p. 35) has described a form growing on soil, University estate, Rangoon in Burma. This form differed from the type in the generally thick, lamellated and colourless sheath in which aspect it also differs from *S. rivulare* Borzi.—Filaments long, densely entangled, 17–22 μ broad; profusely branched, branches long and arising prominently erect from the main filament, single or geminate; sheath up to 3 μ thick, with more or less distinct parallel lamellation, mostly colourless, seldom yellowish; trichome 13–15 μ broad; not constricted or slightly constricted in the meristematic end portions, cells in older portions as long as broad, also longer or shorter, in the meristematic zones $\frac{1}{2}$ as long as broad and here the septa often granulated. In the thickness of the sheath the Indian algae agree with the Burmese one. But the details of lamellation etc. are lacking in their accounts.



S. coactile Mont.)after Frémy)
Desikachary 1959

Scytonema coactile según Geitler 1932

8. *Scytonema coactile* Mont. in Kütz., Spec. Alg., S. 305, 1849.

Lager büschelig-rasenförmig, blaugrün, bis 15 cm im Durchmesser. Fäden 18—24 μ breit, über 4 cm lang. Scheinverzweigungen lang, aufrecht abstehend, wie die Hauptfäden gestaltet. Scheiden fest, farblos oder gelblich. Zellen 12—18 μ breit, fast quadratisch oder etwas länger als breit, lebhaft blaugrün. Heterocysten fast quadratisch. — In stehenden und fließenden Gewässern, anfangs festsitzend, später freischwimmend (Antillen, Brasilien, Indien, Afrika). — Fig. 479. var. *minor* Wille, Hedwigia 53, S. 145, 1913.

Fäden 14 μ , Trichome 10 μ breit. — Samoa-Inseln (Opolu), ohne nähere Standortsangabe.

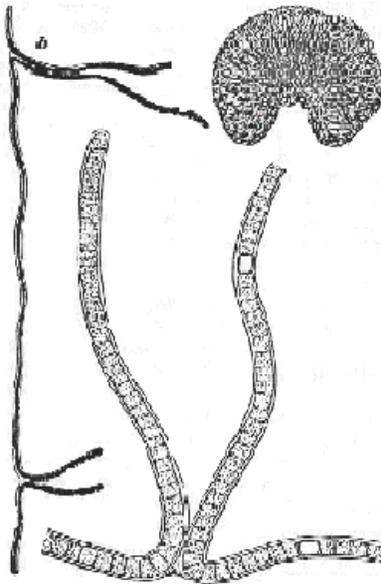


Fig. 479. *Scytonema coactile*, a Lager, b Habitusbild, c Detailbild eines Fadens. Nach FRÉMY.

Geitler 1932

Scytonema coactile según Tilden 1910

392. *Scytonema coactile* Montagne in Kuetzing. Spec. Algar. 305. 1849.
Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII.
5: 90. 1887. De Toni. Syll. Algar. 5: 501. 1907.

Schramm and Mazé. Essai Class. Algues Guadeloupe. 32. 1865. Mazé
and Schramm. Essai Class. Algues Guadeloupe. 34-36. 1870-1877. (*S. coac-*
tile radians Crouan, *S. elegans antillarum* Crouan, *Polypo-*
thrix guadelupensis Crouan). Murray. Catalogue of the Marine
Algae of the West Indian Region. Journ. of Bot. 27: 261. 1889.

Plant mass caespitose, woolly, silky, radiately expanded, green or blue-
green, up to 15 cm. in diameter; filaments 18-24 mic. in diameter, 4 cm. and
more in length; false branches long, erect, spreading; sheaths firm, mem-
branaceous, colorless or yellowish; trichomes 12-18 mic. in diameter; cells
somewhat quadrate or longer than the diameter; heterocysts somewhat rare,
somewhat quadrate.

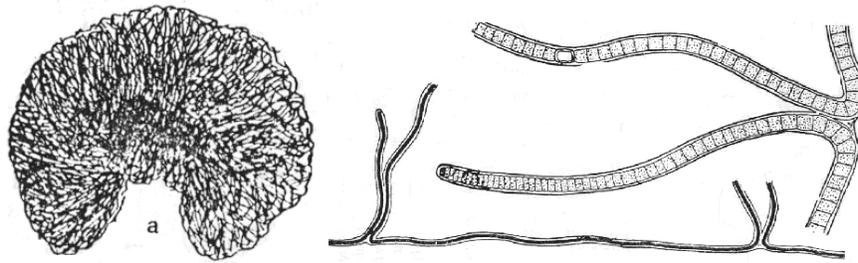
West Indies. At first attached, finally floating free in stagnant water
(Perrottet, Montagne).

Scytonema coactile según Starmach 1966

6. *Scytonema coactile* Montagne (rys. 975). Plechy krzaczaste, niebieskozielone, do 15 cm średnicy. Nici 18—24 μ szerokie i do 4 cm długie. Gałązki długie, wyprostowane i odstające od siebie. Pochwy trwałe, bezbarwne albo żółtawe. Trychomy 12—18 μ szerokie, jasno niebieskozielone. Komórki w środku trychomu prawie kwadratowe albo lekko podługowate, ku szczytom silnie skrócone. Heterocysty pojedyncze, prawie kwadratowe.

Występuje pospolicie w wodach stojących i płynących, z początku osiadła, potem wolnopływająca.

Gatunek zbliżony do *S. crispum*, różni się mniejszymi wymiarami i dłuższymi komórkami wegetatywnymi.



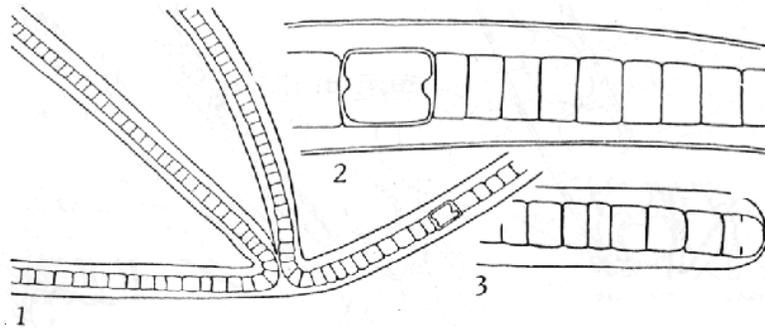
Scytonema coactile (według Frémy)
Starmach 1966

Scytonema coactile según Prescott 1962

Scytonema coactile Montagne in Kuetzing 1849, p. 305

Pl. 124, Figs. 1-3

Filaments forming thick, blue-green skeins or film-like expansions. Trichomes frequently branched, with the solitary habit predominating; false branches long and spreading. Cells quadrate or compressed barrel-shaped, 12-18 μ in diameter, 5.8-7.5 μ long; cell contents a deep blue-green or yellow-green, especially in the distal ends of the branches. Heterocysts scattered and infrequent; olive-



Scytonema coactile Montagne. 3 tip of branch.

Prescott 1962

19.6 SCYTONEMA CRISPUM

Estado actual de la especie

Scytonema crispum (Agardh) Bornet

1) Acleto, 1966:<4>; 2) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 3) Schumacher et al., 1963:<3>; 4) Acleto et al., 1978:<3>; 5) Montejano et al., 2005:<3>;
1,4) Lima, PERÚ; 2) Buenos Aires, Córdoba, ARGENTINA; 3) North Carolina, EU; 5) MÉXICO;

1) en terrenos siempre húmedo, forma extensas masas de apariencia afelpada, de superficie verde brillante o gelatinosa, verde grisáceo a marrón oscuro, otras veces en caídas de agua de corriente lenta o sumergidas en aguas tranquilas; 3) estanque; 1) subaérea; 3) matas flotantes;

Clave de corchetes

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Scytonema crispum según Geitler 1932

=Syn. *Scytonema cincinnatum* Geitler 1932

4. *Scytonema crispum* (Ag.) Born., Bull. Soc. Bot. Fr., S. 156, 1889.
Syn.: *Scytonema cincinnatum* Thur., Ann. Sc. nat. Bot. 1875.
Exsikk.: RABENH., Alg. Eur. Nr. 469; HAUCK-RICHTER, Phyc. univ. Nr. 35; WITTR.-NORDST., Alg. exsicc. Nr. 274, 584, 764, 873, 1316; Phyc. Bor. Am. Nr. 60, 655 (?), 1613.

Lager flockig-büschelig, olivenfarben bis braun oder blaugrün, oft weit ausgebreitet. Fäden kraus, bis 3 oder mehr cm lang, 16—36 (meist 18—30) μ breit, mit meist paarweisen, manchmal sehr spärlichen Scheinverzweigungen. Scheiden fest, farblos oder bräunlich. Zellen 14—30 μ breit, $\frac{1}{3}$ mal so lang wie breit, manchmal in meristematischen Trichomteilen auch kürzer, oder in alten Fäden fast so lang wie breit, blaugrün bis oliven- oder bräunlich-violett, an den Querwänden deutlich oder kaum eingeschnürt. Heterocysten abgerundet quadratisch, kurz zylindrisch oder ellipsoidisch, einzeln oder zu mehreren. —

In stehenden und fließenden Gewässern, in Brunnenrögen, anfangs festsitzend, später freischwimmend, auch in Warmhausbecken, kosmopolitisch. — Fig. 477.

var. *aethiopicum* W. et G. S. West, Journ. of Bot. 35, S. 264, 1897.

Lager schwärzlich, schleimig. Zellen in den mittleren Trichomteilen quadratisch oder etwas länger als breit. Hauptfäden 25—30 μ , ihre Trichome 17—18 μ , Äste 19—21 μ , ihre Trichome 9,5—11,5 μ breit. — Auf nassen Weidewiesen in Angola.

Da das charakteristische Merkmal, die kurzen Zellen, fehlt, scheint es mir nicht praktisch, die var. zu dieser Art zu stellen. Ich sehe eine viel größere Ähnlichkeit mit *Scytonema rivulare*, mit der die var. vielleicht überhaupt identisch ist.

Zu *Scytonema crispum* gehört wohl *Sc. occidentale* Setchell (Erythea 7, S. 49, Taf. 3, Fig. 4, 1899); wenigstens besteht nach der Diagnose kein Unterschied.

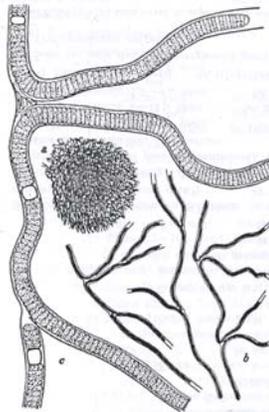


Fig. 477. *Scytonema crispum*, a Lager, $\frac{1}{4}$ der natürlichen Größe, b, c Fäden stark verzweigter Exemplare; b ca. 36mal, c 360mal. Nach FRÉMY.

Scytonema crispum según Tilden 1910

395. *Scytonema crispum* (Agardh) Bornet. Les Nostocacées hétérocystées du Systema Algarum de C. Agardh (1824) et leur Synonymie actuelle (1889). Bull. Soc. Bot. de France. 36: 156. 1889. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 5: 89. 1887. (*S. cincinnatum* Thur.) De Toni. Syll. Algar. 5: 498. 1907.
- Dickie. Fresh-water Algae. Brown's Florula Discoana. Contributions to the Phyto-Geography of Greenland within the Parallels of 68° and 70° North Latitude. Trans. Bot. Soc. Edinburgh. 9: 464. 1868. (*L. cincinnati* Kg.)
- Wolle. Fresh Water Algae. III. Bull. Torr. Bot. Club. 6: 183. 1877. Nordstedt. De Algis Aquae Dulcis et de Characeis ex Insulis Sandvicensibus a Sv. Berggren 1875 reportatis. 6. 1878. Wolle. Fresh Water Algae. V. Bull. Torr. Bot. Club. 8: 38. 1881; Fresh-Water Algae U. S. 254. pl. 185. f. 8-10. 1887. Johnson and Atwell. Fresh Water Algae. Northwestern University. Report Dept. Nat. Hist. 20. 1890. Setchell. Notes on some Cyanophyceae of New England. Bull. Torr. Bot. Club. 22: 428. 1895. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 2. no. 60. 1895; Fasc. 14. no. 655. 1900. Bessey, Pound and Clements. Additions to the Reported Flora of the State. Bot. Surv. Nebraska. 5: 14. 1901. Collins. The Algae of Jamaica. Proc. Am. Acad. Arts Sci. 37: 241. 1901. Tilden. American Algae. Cent. V. no. 480. 1901; Collection of Algae from the Hawaiian Islands. Hawaiian Almanac and Annual for 1902. 112. 1901. Collins. Phycological Notes of the late Isaac Holden.—II. Rhodora. 7: 237. 1905. Lemmer-

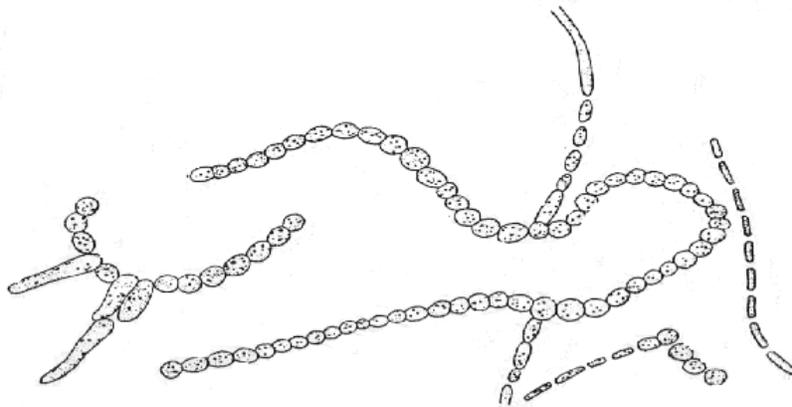
mann. Algenfl. Sandwich-Inseln. Bot. Jahrb. 34: 624. 1905. Tilden.
American Algae. Cent. VII. Fasc. 1. no. 632. 1909.

Plate XI. fig. 15.

Plant mass caespitose, entangled, woolly, green, becoming brown or olive; filaments 16-36 mic. in diameter, 3 cm. and more in length, curled, branched; sheaths firm, membranaceous, colorless, rarely becoming brownish; trichomes 14-30 mic. in diameter; cells three times shorter than their diameter; heterocysts depressed or quadrate, sometimes numerous, sometimes almost none.

Greenland. Abundant in "Lyngemarken Spring, September." (Dickie).
Rhode Island. In abundance near Providence. (Osterhout). Connecticut.
Near Lanesville; on rock below Factory Pond; ditch at North Haven.
September, November. (Holden). Forming extensive dark green woolly
masses in stagnant water. North Haven. October 1891. (Setchell). Penn-
sylvania. In a pond near Bethlehem. (Wolle). Florida. (Coe). Illinois.
Lakeside, Cook County. May (Johnson and Atwell). Minnesota. Lily
Lake, near Stillwater, Washington County. August 1908. (Tilden). Ne-
braska. In ponds. Nebraska City. (Bessey). Colorado. (Brandegee).
West Indies. In reservoir. Botanic Garden, Castleton, Jamaica; on sides of
trough, Constant Spring; in basin, Kingston. April 1893. (Humphrey).
Hawaii. In ponds. Nuanu, Oahu. (Berggren). Floating in mats on surface
of stagnant water among roots of Water Hyacinth, on beach. Meheiwa,
Makao, Koolauloa, Oahu. June 1900. (Tilden).

"The filaments vary very much. Sometimes both branches and heterocysts are rare and the species looks very much like a *Lyngbya*, very often the scanty branches occur single and adjacent to a heterocyst and it resembles greatly a *Tolypothrix*, while the geminate branches midway between two heterocysts, characteristic of *Scytonema* are generally found only after long and careful search."—Setchell.

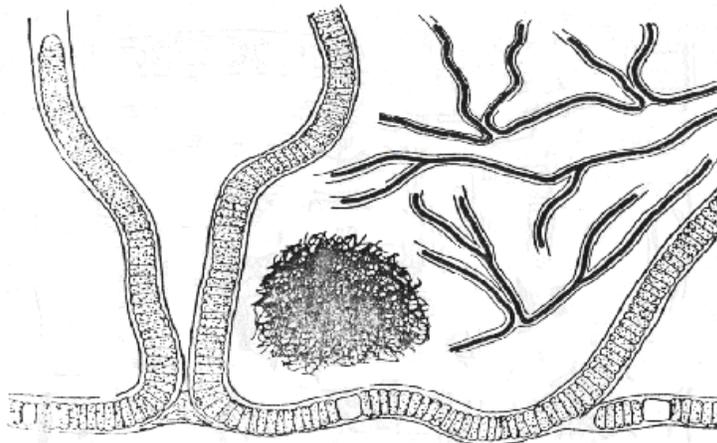


Scytonema crispum
Tilden 1910

Scytonema crispum según Starmach 1966

9. *Scytonema crispum* (Agardh) Bornet (rys. 977). Plechy kłaczkowato-krzaczaste, brunatnooliwkowe lub ciemno niebieskozielone. Nici 14—36 μ szerokie, około 3 cm długie. Rozgałęzienia podwójne lub pojedyncze, zwykle rzadkie. Pochwy wąskie, bezbarwne lub rzadziej brunatnawe, miejscami równoległe warstwowane. Trychomy 12—32 μ szerokie, niebieskozielone, oliwkowe, brunatne lub fioletowe, na końcach nie zwężone, przy ściankach poprzecznych zwykle wcięte. Komórki krótkie, w środku nici 4,6—11,5 μ , na końcach 3,5—7 μ długie, z ziarnistą zawartością. Heterocysty kwadratowe, eliptyczne albo na końcach ścięte, zwykle żółte.

Występuje pospolicie w wodach stojących i płynących, osiadła lub wolnopływająca. Europa, Azja.



Scytonema crispum (według Frémy)
Starmach 1966

Scytonema crispum según Prescott 1962

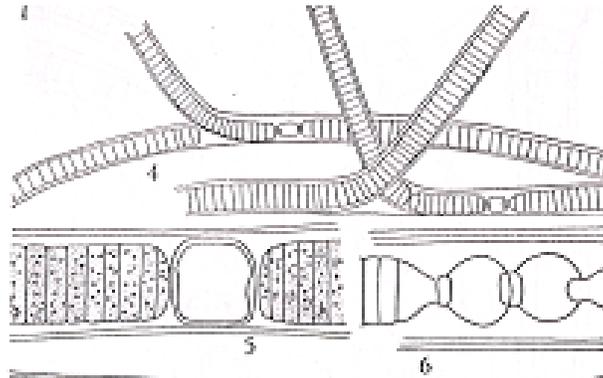
Scytonema crispum (C. A. Ag.) Bornet 1889, p. 156

[*S. cincinnatum* Thuret]

Pl. 124, Figs. 4-6

Filaments forming dark brown or gray-brown woolly mats; seldom branched; coarse and wiry. Trichomes straight or somewhat bent, not tapering, frequently constricted and forming hormogonia. Cells very short, disc-like; $14\text{--}30\mu$ in diameter, $2.4\text{--}3\mu$ long. Heterocysts spherical, frequent, olive-green or yellowish, 19μ in diameter. Sheath thick (3.5μ), firm, brown, not lamellated. Filaments $16\text{--}36$ (mostly $20\text{--}30\mu$) in diameter.

Frequent in hard water lakes. Forming tangled, brown clots among filamentous algae or submerged aquatics. In sections of the filament which are unbranched and in which no heterocysts occur the plant has the appearance of a coarse *Lyngbya*. Wis.



Scytonema crispum Bornet
Prescott 1962

19.7 SCYTONEMA FLAVO-VIRIDE

Estado actual de la especie

Scytonema flavo-viride Bornet et Flahault

- 1) Ortega, 1984;
- 1) Veracruz, MÉXICO;
- 1) pantanos;

Clave de corchetes

- <1> = nueva combinación;
- <2> = incluye sinónimos;
- <3> = reporte florístico;
- <4> = descripción e ilustración;
- <5> = sólo descripción;
- <6> = condiciones ambientales;
- <7> = reporte florístico e ilustración;
- <8> = descripción original;
- <9> = ilustración

Sytonema flavo-viride según Tilden 1910

410. ***Scytonema flavo-viride*** (Kuetzing) Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 5: 101. 1887. De Toni. Syll. Algar. 5: 517. 1907.

Plant mass caespitose, entangled, floating, yellowish green; filaments 12-18 mic. in diameter, 2 cm. and more in length, rigid, very sparingly branched; sheaths colorless, thick, lamellose; trichomes 6-10 mic. in diameter, cylindrical, equal, constricted at joints; cells twice as long as wide, sometimes up to 15 mic. in diameter and shorter than the diameter; heterocysts quadrate or oblong, colorless; hormogones very long; cell contents blue-green.

→ Mexico. In swamps. Near Vera Cruz. (Miller).

19.8 SCYTONEMA GUYANENSE

Estado actual de la especie

Scytonema guyanense (Montagne) Bornet et Flahault

1) Cameron, 1964:<3>; 2) Whitford, 1943:<3>; 3) Ramírez, 2006:<4,6>; 4) Novelo et al., 2007b:>3>;

1) Arizona; 2) North Carolina, EU; 3,4) Palenque, Chiapas, MÉXICO;

1) suelos zonas áridas; 3,4) muros;

1) edáfica;3,4) epilítica; 3,4) subaérea;

Clave de corchetes

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Scytonema guyanense según Desikachary 1959

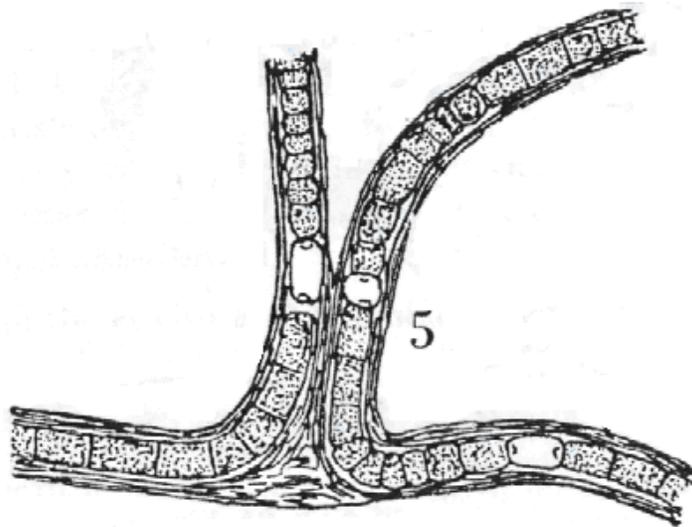
23. *Scytonema guyanense* (Mont.) Bornet et Flahault

Revision des Nostocacées hétérocystées, 94, 1887; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 506, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 311, fig. 265, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 770, fig. 493, 1932.

Thallus expanded, like a cushion, 1-2 mm thick, blackish green, Filaments, (14-) 15-21 μ broad, united in bundles; false branches long, bent, united at the base; sheath firm, lamellated, yellowish, brown; Trichomes 10-16 μ broad; cells quadrate to longer than broad.

On moist surfaces. — Ceylon (Forti, 1907, 506), Mussorie in U. P. (Rao, C. B., 1937b, 356), Polamur in Andhra state (Rao, C. B., 1938a, 87) and Shembaganur in Madras state (Frémy, 1942, 22).

Rao describes the sheath as 2-4 μ thick and the heterocysts 10-14 μ broad and 11-20 μ long.



Scytonema guyanense (Mont.) Born. Et Flah. (after Frémy)
Desikachary 1959

Scytonema guyanense según Frémy 1930

12. *Scytonema guyanense* (Mont.) Born. et Flah., Révision, III, p. 94, 1887.

Thalle en coussins serrés, étendus, épais de 1-2 mm., d'un noir verdâtre ; filaments épais de 15-21 μ , ordinairement agglutinés en mèches dressées ; rameaux longs, flexueux, accolés à la base ; gaines fermes, membrancuses, lamelleuses, d'un jaune brunâtre ; trichomes d'un vert olivâtre, épais de 10-16 μ ; articles carrés ou plus longs que larges. — (Fig. 265).

Hab. : terre humide, pierres, murs et rochers humides, troncs d'arbres.

Distr. géogr. : Antilles ; Amérique du Nord et du Sud ; Hawaï ; Siam ; Java ; Ceylan.

Afrique : Cameroun (Jungner, Dusen, Bohner) ; lac Nyassa (Goetze) ; Madagascar, Marovoay, sur des blocs de maçonnerie (Perrier de la Bâthie ! loc. inéd.).

OUBANGUI : 1° Yalinga, sur des graviers humides de latérite, avec *Schizothrix purpurascens*, *Porphyrosiphon Notarisii* et *Scytonema Hofmanni* ; 8 août 1921 (Le Testu !).

2° sommet de Ouanda-Djalé, 1024 m. alt., sur des rochers granitiques avec des Mousses, *Stigonema Lavardei* et *Nostoc muscorum* ; 23 février 1922 (Le Testu !).

3° Djikimi, à terre, sur des graviers de latérite, avec *Schizothrix purpurascens* var. *fasciculata* et *Nostoc humifusum* ; 15 janvier 1921 (Le Testu !).

4° sur un tronc, dans la rivière Kombala, 15 km. S. de Ippy, avec des Mousses aériennes ; 16 juin 1925 (Tissierant !). — Forme plus vigoureuse que le type ; filaments épais de 25 μ ; trichomes épais de 17-18 μ ; par ailleurs, absolument conforme au type de Montagne, in suo herb. !

GABON : 1° sur un tronc d'*Elaeis*, à la mission protestante de Ngomo ; 17 septembre 1924 et 13 août 1927 (Le Testu !). — Filaments épais de 16-20 μ ; trichomes épais de 10-13 μ .

2° sur l'écorce d'un arbre, à Saint-Martin-des-Apindji ; 13 avril 1925 (Le Testu !). — Filaments épais de 18-20 μ ; trichomes épais de 12-14 μ .

3° sur le tronc d'un *Elaeis*, à Dicouca [Ofooué] ; 1^{er} octobre 1926 (Le Testu !). — Filaments épais de 20-21 μ .

4° terre-plein du poste de Mouila, sur la terre nue et sur des briques ; 9 février 1927 (Le Testu !). — Filaments épais de 14-15 μ ; trichomes épais de 12-13 μ .

5° sur un tronc d'*Elaeis*, à Nzoundou ; 13 juillet 1927 (Le Testu !). — Filaments épais de 17 μ ; trichomes épais de 11-12 μ .

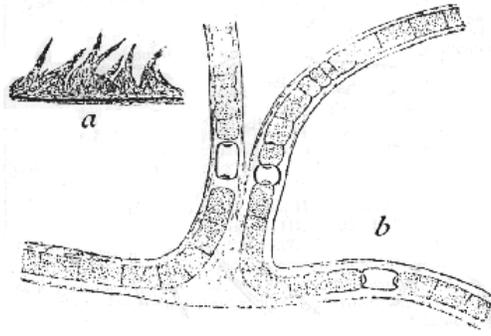


Fig. 265. — *Scytonema guyanense* (Mont.) Born. et Flah. : *a.* aspect du thalle ; *b.* portion de filament ramifié. — Gr. : *a.* $\times 4$; *b.* $\times 500$.

Frémy 1930

Scytonema guyanense según Geitler 1932

37. *Scytonema guyanense* (Mont.) Born. et Flah., Rev. 3, S. 94, 1887.

Lager polsterförmig ausgebreitet, 1—2 mm dick, schwarzgrün. Fäden (14—)15—21 μ breit, meist zu Bündeln verbunden. Äste lang, gebogen, an der Basis verklebt. Scheiden fest, geschichtet, gelbbraun. Trichome 10—16 μ breit; Zellen quadratisch oder länger als breit. — Auf feuchter Erde, auf Steinen, Felsen, Mauern, Baumstümpfen (Antillen, Nord- und Südamerika, Tahiti, Hawaii, Siam, Java, Ceylon, Afrika). — Fig. 493.

Die Art scheint sich von *Sc. intertextum* in keinem wesentlichen Punkt zu unterscheiden.

Scytonema guyanense según Tilden 1910

405. **Scytonema guyanense** (Montagne) Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 5: 1887. De Toni. Syll. Algar. 5: 506. 1907.

Montagne. Histoire de l'île de Cuba. 10. pl. 2. f. 2. 1838. (*S. byssoides corticale* Mont.). **Wood.** Prodromus of a Study of the Fresh-Water Algae of Eastern North America. Proc. Am. Phil. Soc. 11: 130. 1869. **Mazé and Schramm.** Essai Class. Algues Guadeloupe. 33: 1870-77. (*Calothrix indica* Crouan). **Wood.** Contr. Hist. Fresh-Water Algae North America. 64. pl. 5. f. 4. 1872. (*S. ravenelii* Wood). **Wood.** Fresh Water Algae. II. Bull. Torr. Bot. Club. 6: 139. 1877. (*Symphysiphon wollei* Born.). **Nordstedt.** De Algis Aquae Dulcis et de Characeis ex insulis Sandvicensibus a Sv. Berggren 1875 reportatis. (*S.*

pulvinatum Nordst.). **Wolle.** Fresh Water Algae. Bull. Torr. Bot. Club. 6: 283. 1879. (*Mastigonema velutinum* Wolle); Fresh-Water Algae U. S. 257. pl. 186. f. 1-6. 1887. (*S. cortex ravenelii* Wolle). **Collins.** Algae of Middlesex County. 13. 1888. **Lemmermann.** Algenfl. Sandwich.-Inseln. Bot. Jahrb. 34: 624. 1905.

Plant mass dense, cushion-shaped, 1-2 mm. in thickness, widely expanded, blackish green; filaments 15-21 mic. in diameter, coalesced in vertical fascicles; false branches long, flexuous, aggregated; sheaths firm, membranaceous, lamellose, yellowish brown; trichomes 10-16 mic. in diameter; cells somewhat quadrate or elongate; cell contents olive green.

Massachusetts. In a greenhouse. Newton. (Farlow). **New Jersey.** Forming an extended olive green stratum, a little above the water level, on the plank sides of a neglected basin of sea water. Perth Amboy. July 1878. (Wolle). **Pennsylvania.** On calcareous rocks. (Wolle). **South Carolina.** Forming little turfy spots of a greenish color on bark. Growing on twigs of a *Celtis* and on bark of a willow. (Ravenel). **Florida.** On trunks of various trees. (Smith). **Hawaii.** On volcanic gravel, Oahu. (Berggren, Schauinsland).

19.9 SCYTONEMA HOFMANII

Estado actual de la especie

Scytonema hofmanii C. Agardh ex Bornet et Flahault 1887

1) Forest et al., 1959:<3,6>; 2) Willson y Forest, 1957:<3>; 3) Ortega, 1984; 4) Cameron, 1964:<3>; 5) Starks y Shubert, 1982; 6) Torres, 1991; 7) Sheath y Cole, 1992:<3,6>; 8) Whitford, 1943:<3>; 9) Schlichting, 1969:<3>; 10) Mora, 2004) <3,6>; 11) Acleto et al., 1978:<3>; 12) Mora et al., 2004:<3>;

1,2) Oklahoma, 4,9) Arizona, 5) North Dakota 8) North Carolina, EU; 3) Jalisco, Michoacán, Nuevo León, Sonora, Quintana Roo, Yucatán, Zacatecas; 6) Chiapas; 10,112) Lago Chapala, Jalisco, Michoacán, MÉXICO; 7) Norteamérica; 11) Ayacucho, Lima, Huanuco, Pasco, Ancash, La Libertad, PERÚ;

1) suelos de praderas; 2) suelos cultivados y de pradera; 3) lagos, cortezas de árboles; 4) suelos zonas áridas; 5) suelo; 6) paredes húmedas; 7) corrientes en varios biomas; 8) sobre madera húmeda; 9) aire; 10,12) lagos; 3) epífita, cortícola; 1,2,4,5) edáfica; 3,6,8) subaérea, epilítica; 7) macroalgas; 9) aerofítica; 10,12) planctónica;

Clave de corchetes

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Scytonema hofmanni según Desikachary 1959

31. *Scytonema hofmanni* Ag. ex Born. et Flah.

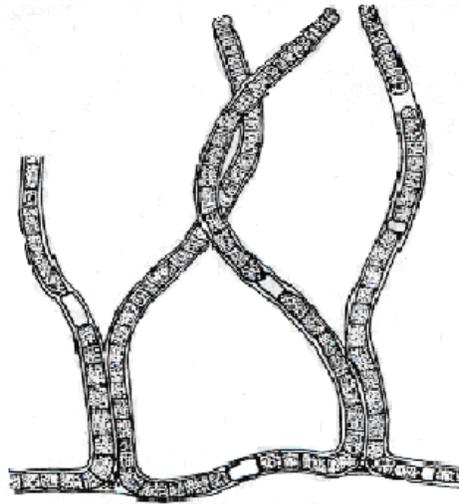
Agardh, Synopsis Algar. Suecice, 117, 1817; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 97, 1887; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 513, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 313, fig. 266, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 772, fig. 495, 1932; Frémy, Cyano. cotes d'Eur., 170, pl. 53, fig. 4, 1933.

= *Scytonema kurzianum* Zeller, J. Asiatic Soc. Bengal, 42(2): 182, 1873.

Pl. 91, Fig. 2

Stratum cushion-like, broadly expanded, 1-3 mm high, blackish blue-green, sometimes impregnated with calcium carbonate, amethyst green or bluish-grey; filaments 7-12 μ broad, rarely up to 15 μ broad, aggregated in vertical fascicles; false branches aggregated; sheath firm, membranaceous; trichome 5-10 μ broad, olive to blue-green, cells unequal in length; heterocysts oblong.

On stones, on soil and on trees.—Yay-gna-Choung, Pegu (Zeller, 1873b, 181), Pegu range (Zeller, 1873a, 172; 1873b, 182; Theobald, 1883, 22) and on trees Kyauktan in Burma (Skuja, 1949, 36); Mahim, Igatpuri, Mahabaleshwar, Panchgani and Danger Point near Bombay (Schmidle, 1900b, 161), Berkuda island in lake Chilka (Biswas, 1924, 364), Benaras (Rao, C. B., 1937b, 356), paddy-fields of Thana, Goregaon and Dahisar near Bombay (Gonzalves and Gangla, 1949, 53/54), Usar soil from Siwait near Allahabad (Mitra, 1951, 362), and paddy-fields, Allahabad (Gupta, 1953, 306); attached to moist rocks besides a waterfall, Tirupati (!).



S. hofmanni Ag. (after Frémy)
Desikachary 1959

Scytonema hofmanni según Geitler 1932

41. *Scytonema Hofmanni* Ag., Syn. Alg. Suec., S. 117, 1817.
Exsikk.: WITTR.-NORDST., Alg. exsicc. Nr. 765; RABENH., Alg.
Eur. Nr. 1923, 2464; HAUCK-RICHT., Phyc. univ. Nr. 329.

Lager polsterförmig, 1—2 mm hoch, schwärzlich-blaugrün.
Fäden oft in Bündeln, 7—8 μ breit, manchmal breiter, spärlich
scheinverzweigt. Scheiden eng, dünn, farblos oder gelb bis
gelbbraun, nicht geschichtet. Zellen 5—6 μ breit, in den älteren
Trichomteilen meist länger als breit, in den Meristemen kürzer,
blaugrün. Heterocysten einzeln oder zu zweien, abgerundet-
zylindrisch. — An feuchten Mauern, auf feuchter Erde, auch in
Warmhäusern; kosmopolitisch. — Fig. 495.

Die Art wird meist mit *Sc. julianum* vereinigt, mit der sie
tatsächlich große Ähnlichkeit zeigt. Ich folge hier LEMMERMANN,
welcher *Sc. Hofmanni* auf Grund der dünnen, nicht verkalkten
Scheiden getrennt führt. Das letzte Wort ist wohl noch nicht
gesprochen.

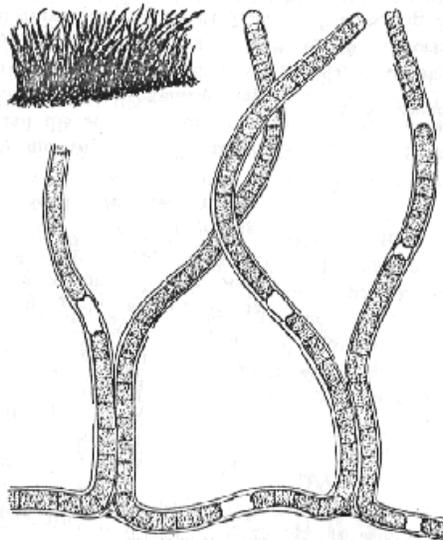


Fig. 495. *Scytonema Hofmanni*, Habitusbild des Lagers, 3mal, und
Detailbild, ca. 360mal. Nach FRÉMY.

Geitler 1932

Scytonema hofmanni según Frémy 1930

13. *Scytonema Hofmanni* Ag., Syn. Alg. Succ., p. 117, 1817 ; Born. et Flah., Révision, III, p. 97, 1887 ; Frémy, Scyton. France, p. 35, Pl. VIII, fig. 25-29, 1927.

Thalle en coussins étendus, hauts de 1-3 mm., noir-verdâtre, violacé ou bleu-grisâtre (quand il est encroûté de calcaire) ; filaments épais de 7-12 (rarement -15) μ , généralement agglutinés en mèches dressées ; rameaux accolés ; gaines fermes, membraneuses, incolores ou colorées en jaune ou en brun plus ou moins foncé ; trichomes épais de 5-10 μ , d'un vert olivâtre ; articles de longueur inégale ; hétérocystes généralement oblongs. — (Fig. 266).

Hab. : terre, pierres, murs, rochers et bois humides.

Distr. géogr. : cosmopolite.

Afrique : Algérie (Debray) ; Cameroun (Bolmer) ; Afrique australe (Meylhardt) ; Madagascar (Rodríguez, Perrier de la Bâthie ?) ; Maurice (Darnty).

OUBANGUI : 1° Yalinga, sur des graviers humides de latérite, avec *Schizothrix proparascens*, *Porphyrosiphon Notarisii* et *Scytonema gubanense* ; 8 août 1921 (Le Testu !).

2° près de Mandako, 40 km. S.-E. de Ippy, sur un tronc avec des Mousses ; 17 juin 1925 (Tisserant !). — Filaments épais de 12,5 μ .

3° à la base d'un tronc d'arbuste croissant sur un affleurement latéritique au sommet du Kaga Pagra, 60 km. N. de Bambari ; sans date (Tisserant !). — Filaments épais de 12 μ .

GABON : 1° sur des écorces d'arbres, en pays Apindji, entre Saint-Martin et Yombo ; 25 octobre 1924 (Le Testu !). — Filaments épais de 10 μ ; trichomes épais de 8,5 μ ; forme jeune composée principalement d'hormogonies en voie de développement, constituant sur les écorces un revêtement tomenteux vert-jaunâtre.

2° dans la même région, à la base d'un tronc, avec *Symploca puvictina* ; 25 octobre 1924 (Le Testu !). — Filaments épais de 11-12 μ ; forme typique.

3° chute de la Bouni, à Mbigou, sur des Mousses, avec *Scytonema mirabile*, *Sc. stuposum* et *Stigonema turfaccum* ; 30 avril 1925 (Le Testu !). — Forme typique ; filaments épais de 10-12 μ ; trichomes épais de 7-9 μ .

Retrouvé aux bords de la même chute, sur la face supérieure de feuilles d'arbres et de Fougères, avec *Nostoc sphaericum*, *Stigonema hormoides* var. *tenue*, *St. minutum*, des Mousses et des Hépatiques ; 3 avril 1927 (Le Testu !). — Forme souvent, sur la face supérieure des feuilles, un revêtement étendu, tomenteux-réticulé, brunâtre ou plus rarement éruigineux ; filaments réunis en mèches dressées, épais de 10-12 (rarement -15) μ ; gaines incolores ou jaunâtres.

4° mont Mouyama, entre Kembélé et Ayumba, sur un tronc

humide et des mousses truncicoles ; 6 octobre 1925 (Le Testu !). — Filaments épais de 10-12,5 μ .

5° sur un tronc humide, dans un ruisseau affluent de l'Ikoÿ, près de Lidyembo, avec *Symploca muralis* ; 20 juillet 1926 (Le Testu !). — Filaments épais de 10 μ ; trichomes épais de 6 μ .

6° entre Tsango et Eçoukou, bassin de l'Oumba affluent de l'Onoÿ, dans un suintement sur des rochers de granite, avec *Capsosira Brebissonii* ; 3 septembre 1926 (Le Testu !). — Forme typique ; filaments épais de 12 μ ; trichomes épais de 8 μ ; hétérocystes rares.

7° Kembélé, sur la terre ; 13 mars 1927 (Le Testu !). — Forme typique ; filaments épais de 9 μ .

8° poste de Mbigou, sur la terre un peu humide ; 9 juillet 1927 (Le Testu !). — Filaments épais de 12-16 μ ; trichomes épais de 8-10 μ .

9° entre Macombo et Nzoundou, sur l'écorce d'un arbre, avec *Porphyrosiphon Notarisii* et des Mousses ; 17 juin 1927 (Le Testu !). — Filaments épais de 11-13 μ ; trichomes épais de 9-10 μ .

10° Livindé-Batchangui, sur *Raphidorrhynchium gabonense* Broth. et P. de la V., mousse aérienne plutôt xérophile, avec *Stigonema minutum* ; 29 juin 1927 (Le Testu !). — Filaments rampants, isolés, mais bien caractérisés, épais de 10-12,5 μ ; trichomes de 6-8 μ .

CONGO : environs de Brazzaville, sur des cailloux (Thollon in Hariot).

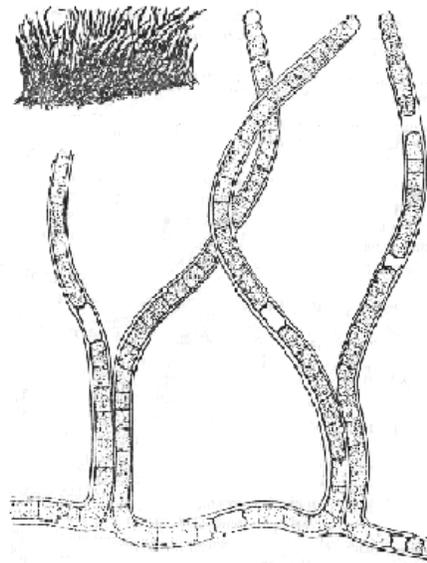


Fig. 266. — *Scytonema Hofmanni* Ag. : a. aspect du thalle ; b. portion de filament ramifié. — Gr. : a, $\times 4$; b, $\times 500$.

Frémy 1930

Scytonema hofmannii según Tilden 1910

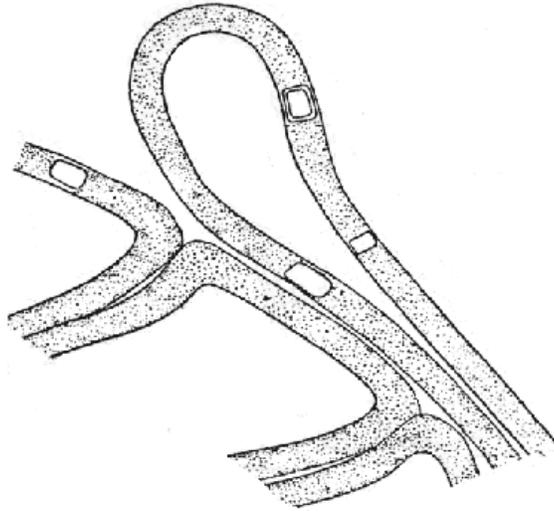
398. **Scytonema hofmannii** Agardh. Synopsis Algar. Sueciae. 117. 1817. Bor-net and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 5: 97. 1887. De Toni. Syll. Algar. 5: 513. 1907.
- Wood**. Prodromus of a Study of the Fresh-Water Algae of Eastern North America. 130. 1869. **Mazé and Schramm**. Essai Class. Algues Guadeloupe. 32. 1870-1877. (*S. julianum* Menegh., *S. cinereum* Crouan). **Wood**. Contr. Hist. Fresh-Water Algae North America. (*S. cortex* Wood). 64. 1872. **Farlow**. Notes on the Cryptogamic Flora of the White Mountains. Appalachia. 3: 236. 1883. (*Symphosiphon hofmannii* Kg.). **Wolle**. Fresh-Water Algae U. S. 262. pl. 189. f. 3. 1887. **Moebius**. Ueber einige in Portorico gesammelte Süßwasser- und Luft-Algen. Hedwigia. 27: 245. 1888. **Wolle and Martindale**. Algae. Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey. Geol. Surv. N. J. 2: 605. 1889. **Bessey**. Additions to the Reported Flora of Nebraska, made during 1893. Bot. Surv. Nebraska. 5. 1894. **Saunders**. Protophyta-Phycophyta. Flora of Nebraska. 24. 1894. **Collins, Holden and Setchell**. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 9. no. 404. 1898. **West and West**. A Further Contribution to the Fresh-water Algae of the West Indies. Journ. Linn. Soc. Bot. 34: 287. 1898-1900. **Collins**. The Algae of Jamaica. Proc. Am. Acad. Arts Sci. 37: 241. 1901. **Collins, Holden and Setchell**. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 17. no. 803. 1901. **Setchell and Gardner**. Algae of Northwestern America. Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 195. 1903. **Collins**. Phycological Notes of the late Isaac Holden.—II. Rhodora. 7: 237. 1905. **Collins, Holden and Setchell**. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 26. no. 1258. 1905.

Plate XII. fig. 4.

Plant mass cushion-shaped, widely expanded, 1-3 mm. in thickness, blackish or blue-green, sometimes impregnated with calcium carbonate, then purple or green or bluish gray; filaments 7-15 mic. in diameter, coalesced in vertical fascicles; false branches aggregated; sheaths firm, membranaceous; trichomes 5-10 mic. in diameter, olive or blue-green; cells unequal in length; heterocysts oblong.

Alaska. On dripping rocks. Iliuliuk, Unalaska. (Setchell and Lawson).
New Hampshire. On rocks near the brook. Tuckerman's Ravine, near Shel-

burne. (Farlow). **Massachusetts.** Newton. (Farlow). On shaded rocks. High Ledge, Melrose. April 1892. (Collins). **Connecticut.** On old stumps. Shore of upper Twin Lake, Salisbury. October. (Holden). **New Jersey.** On moist earth, wood and rocks. (Wolle). **Nebraska.** On damp wood, in greenhouses. State University, Lincoln. (Bessey, Saunders). **California.** On rocks. North side of Bolinas Ridge, Marin County. June 1896. (Setchell). **West Indies.** Forming violet-colored masses among mosses on limestone rocks in mountains near Utuado, Porto Rico. (Moebius). On steps of Court House, Port Antonio. April 1893; on leaves of trees, Bath, Jamaica. (Humphrey). Head of Castle Bruce River, Dominica. January and February 1896. (Elliott).

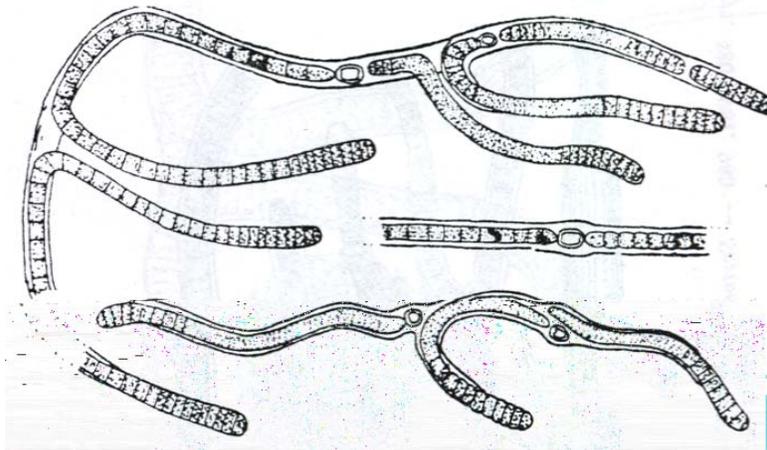


Scytonema hofmanii
Tilden 1910

Scytonema hofmanni según Starmach 1966

14. *Scytonema Hofmanni* Agardh (rys. 982). Plechy filcowate, ciemno niebieskozielone. Nici 7—10,5 μ rzadziej do 13 μ szerokie i do 2 mm długie, zebrane w wyprostowane pęczki. Rozgałęzienia gęste, podwójne lub niekiedy pojedyncze. Pochwy wąskie, jednorodne lub słabo równoległe warstwowane, bezbarwne albo rzadziej żółtawe do brunatnych. Trychomy blado niebieskozielone, 4,6—9,5 μ szerokie, na końcach niekiedy lekko rozszerzone. Komórki w środku nici prostokątne, na końcach skrócone. Heterocysty najczęściej eliptyczne, 4,6—10 μ długie, żółtawe.

Występuje pospolicie na wilgotnej ziemi na kamieniach, gnijącym drzewie i na korze drzew liściastych (olcha, brzoza).



Scytonema hofmanni (według kossinskiej)
Starmach 1966

19.10 SCYTONEMA JAVANICUM

Estado actual de la especie

Scytonema javanicum (Kützing) Bornet

1) Avila, 1989:<4,6>; 2) Rivera y Montejano, 2004:<7>;

1,2) Tehuacán, Puebla, MÉXICO;

1) suelo húmedo; 2) suelo seco; 1,2) edáfica, subaérea;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Scytonema javanicum según Desikachary 1959

14. *Scytonema javanicum* (Kütz.) Bornet ex Born. et Flah.

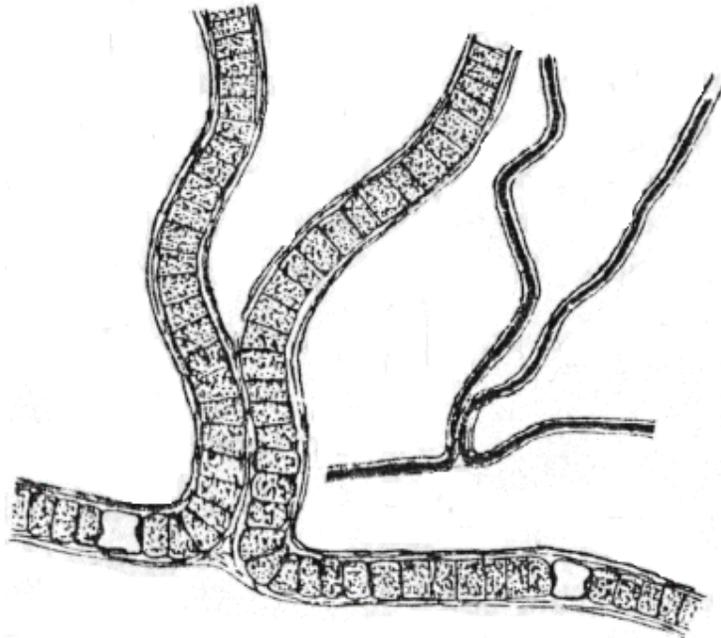
Bornet in Bornet and Thuret, Notes algologiques, 2: 148, 1880; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 95, 1887; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 506, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 309, fig. 264, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 765, fig. 490, 1932.

Pl. 100, Fig. 4

Thallus cushion-like, 2-4 mm high, deep blue-green to reddish; filament 12-15 μ broad, aggregating in erect fascicles; false branches long flexuous, aggregated; sheath firm, thin, hyaline or becoming yellowish; trichome 9-12 μ broad; cells compressed to quadrate; heterocysts subquadrate.

On moist soil, in stagnant pools — Ceylon (Ferguson's Colln. in Bornet and Flahault, *loc. cit.*), Bombay (Hansgirg, 1892, 54), Shembaganur (?) in Madras state (Frémy, 1927, 46/47; 1942, 22) and Benaras in India (Rao, C. B., 1937b, 355); Rangoon in Burma (Ghose, 1926, 250; 1927c, 82).

According to Ghose (1926, 250) the Rangoon alga has narrower filament (9-10 μ) broad and trichome (7-9 μ broad). In the Shembaganur alga (Frémy, 1927) the filaments were 16 μ broad and the trichomes 10-11 μ broad.



S. javanicum (Kütz.) Born.(all after Frémy)
Starmach 1966

Scytonema javanicum según Frémy 1930

10. *Scytonema javanicum* (Kütz.) Born. in Born. et Thur., Notes algol., fasc. II, p. 118, 1880 ; Born. et Flah., Révision, III, p. 95, 1887 ; Frémy, Scyton. France, p. 31, Pl. VII, fig. 24, 1927.

Thalle en coussins érugineux, violacés ou rougeâtres ; filaments épais de 12-15 μ , souvent agglutinés en mèches dressées ; rameaux longs, flexueux, accolés à leur base ; gaines fermes, minces ; parfois un peu lamelleuses, incolores ou jaunes ; trichomes épais de 9-12 μ , d'un vert brunâtre ou violacés, non ou très peu rétrécis au niveau des articulations ; articles comprimés ou carrés ; hétérocystes sub-carrés. — (Fig. 264).

Hab. : terre nue, feuilles, mousses, bois humide, troncs d'arbres, rochers.

Distr. géogr. : Europe ; Antilles ; Amérique du Nord et du Sud ; Hawaï ; Tahiti ; Indes ; Indo-Chine ; Ceylan ; Java ; Nouvelle-Calédonie. Probablement cosmopolite.

Afrique : île San Thomé (Harriot) ; Cameroun (Jungner, Dusén, Bohner) ; Madagascar, près d'Ambohitromby (Viguiier et Humbert !).

GABON : 1° Fougamou, sur un tronc d'arbre vivant, dans la Ngounyé ; 3 octobre 1921 (Le Testu !). — Filaments épais de 12 μ ; trichomes épais de 10 μ .

2° sur une souche morte, à Guidouma, dans la forêt de l'ébène ; 18 novembre 1921 (Le Testu !). — Filaments épais de 13 μ ; trichomes épais de 12 μ , bleus ou violacés.

3° rochers siliceux, sur une colline, auprès de Mboungou, entre

Mouila et Ndendé, avec *Scytonema stuposum* et quelques *Glococapsa* sp. ; 20 décembre 1921 (Le Testu !). — Filaments épais de 15-16 μ ; trichomes épais de 10 μ ; gaines peu colorées.

4° Mogoumou, sur bois mort ; 7 septembre 1926 (Le Testu !). — Filaments épais de 12 μ .

5° sur un arbre, aux environs de Moubigou-a-Bwinza ; 14 septembre 1926 (Le Testu !). — Filaments épais de 13-14 μ .

6° Mandji-Batchangui, formant des taches violacées plus ou moins étendues sur la face supérieure des feuilles d'un arbuste, avec

Trentepohlia sp., des Mousses et des Hépatiques ; 28 juin 1927 (Le Testu !). — Filaments épais de 13-15 μ ; gaines minces, ordinairement hyalines, plus rarement jaunes ; trichomes épais de 10-12 μ ; hétérocystes jaunes, carrés ou légèrement comprimés.

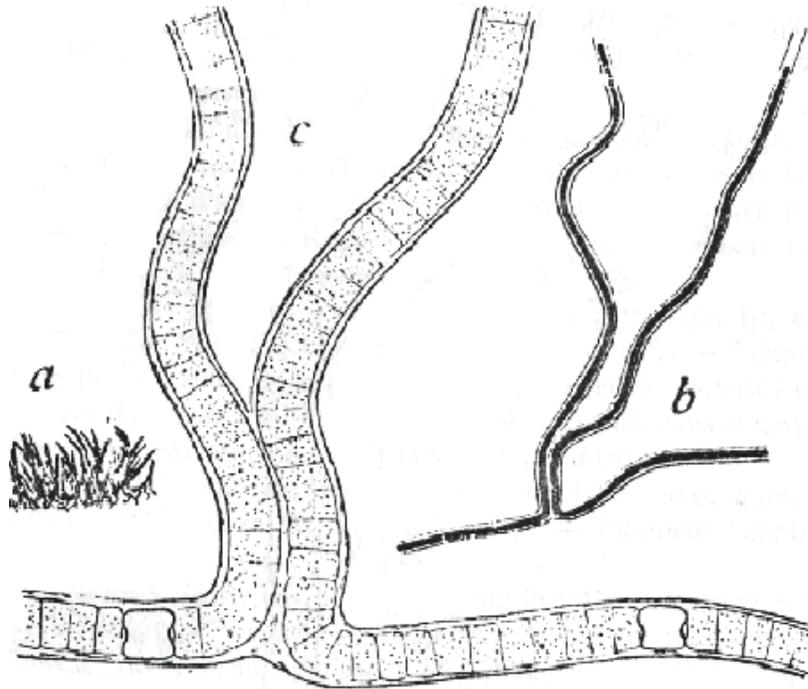


Fig. 264. — *Scytonema javanicum* (Kütz.) Born. : a. aspect du thalle ; b et c. portions de filament. — Gr. : a. $\times 2$; b, $\times 75$; c. $\times 500$.

Frémy 1930

Scytonema javanicum según Geitler 1932

29. *Scytonema javanicum* Born. in BORNET-THURET, Notes Alg. 2, S. 148, 1880.
Exsikk.: WITTR.-NORDST., Alg. exsicc.
Nr. 875, 1319, 1510. Flora Hungarica
exsicc. Nr. 321 (?).

Lager polsterförmig, 2—4 mm hoch, lebhaft blaugrün bis rötlich- oder schwärzlich-violett. Fäden an der Basis niederliegend, dann aufrecht und in Bündeln, 12—15 μ breit. Scheinverzweigungen meist reichlich, lang, gebogen. Scheiden dünn, fest, farblos oder gelb. Zellen 9—12 μ breit, quadratisch oder kürzer als breit, olivengrün bis violett. Heterocysten fast quadratisch. — Auf feuchter Erde, zwischen Moosen, auf Blättern, auch in Warmhäusern (Nordamerika, Südamerika, Antillen, Hawaii, Tahiti, Neukaledonien, Java, Ceylon, Indien, Indochina, Kamerun; in Europa anscheinend nur eingeschleppt in Warmhäusern). — Fig. 490.

Nach FRÉMY soll für diese Art charakteristisch sein, daß die Scheinäste an der Basis eine Strecke lang seitlich verbunden sind. Ich kann das nicht bestätigen und halte dieses Verhalten für rein zufällig. — Die \pm niederliegenden Fäden an der Basis des Lagers sind meist breiter als die aufrechten und besitzen torulöse Trichome.

An den Enden der aufrechten Äste ist die Scheide häufig leicht verdickt. Davon unabhängig bildet sich manchmal

eine stark glänzende konkav-konvexe „Kappe“ aus, welche der Endzelle aufsitzt. Diese „Kappe“ ist eine zwischen Scheidenende und subterminaler Zelle zerdrückte Endzelle. Man sieht alle Übergänge von normal turgeszenten, vorgewölbten Endzellen über an der Unterseite eingedrückten Zellen bis zu ganz desorganisierten solchen Zellen. Das Zugrundegehen tritt anscheinend bei zu geringer Luftfeuchtigkeit ein. Erfolgt neues Wachstum, so wird die subterminale Zelle zur Endzelle, das Trichom wächst weiter und schiebt die „Kappe“ zur Seite; man findet dann in älteren Fäden ziemlich weit vom Scheitel entfernt seitlich anhängende Kappen. Diesen Vorgängen kommt kein systematischer Wert zu; die Arten *Sc. hyalinum* und *capitatum* sind daher wahrscheinlich zu streichen.

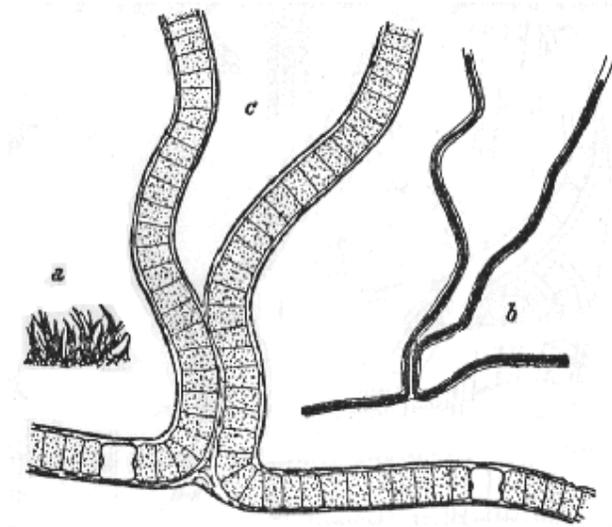


Fig. 490. *Scytonema javanicum*, a Habitusbild, etwas über Lebensgröße, b Verzweigung; ca. 60 mal (schematisch), c Detailbild, ca. 360mal. Nach FRÉMY.

Geitler 1932

Scytonema javanicum según Tilden 1910

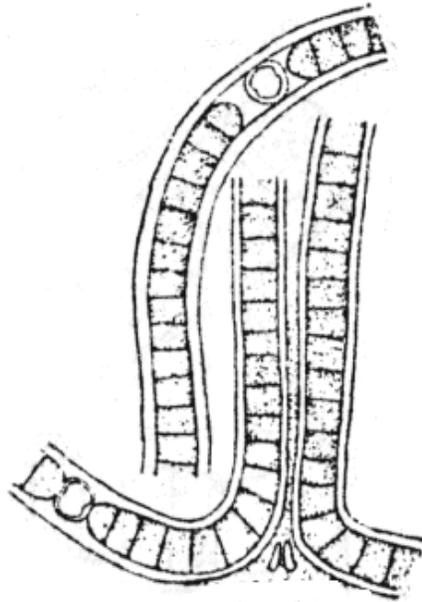
400. *Scytonema javanicum* (Kuetzing) Bornet in Bornet and Flahault. Notes Algologiques. 148. 1880. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 5: 1887. De Toni. Syll. Algar. 5: 506. 1907.

West and West. On some Freshwater Algae from the West Indies. Journ. Linn. Soc. Bot. 30: 269. pl. 14. f. 12-15. 1895. Setchell. Notes on some Cyanophyceae of New England. Bull. Torr. Bot. Club. 22: 428. 1895. Collins. The Algae of Jamaica. Proc. Am. Acad. Arts Sci. 37: 241. 1901.

Plate XII. fig. 6.

Plant mass cushion-shaped, 2-4 mm. in thickness, deep blue-green or reddish; filaments 12-15 mic. in diameter, coalesced in vertical fascicles; false branches long, flexuous, aggregated; sheaths firm, thin, colorless, becoming yellowish; trichomes 9-12 mic. in diameter; cells compressed or quadrate; heterocysts somewhat quadrate; cell contents green becoming brown or violet.

Massachusetts. Growing on trunks of trees in Middlesex Fells, Melrose. (Setchell). West Indies. On lime trees. Shanford Estate; Anguilla; on walls, Roseau, Dominica, November, December 1892. (Elliott). On flower pot in garden. Castleton, Jamaica. April 1893. (Humphrey).



Scytonema javanicum
Tilden 1910

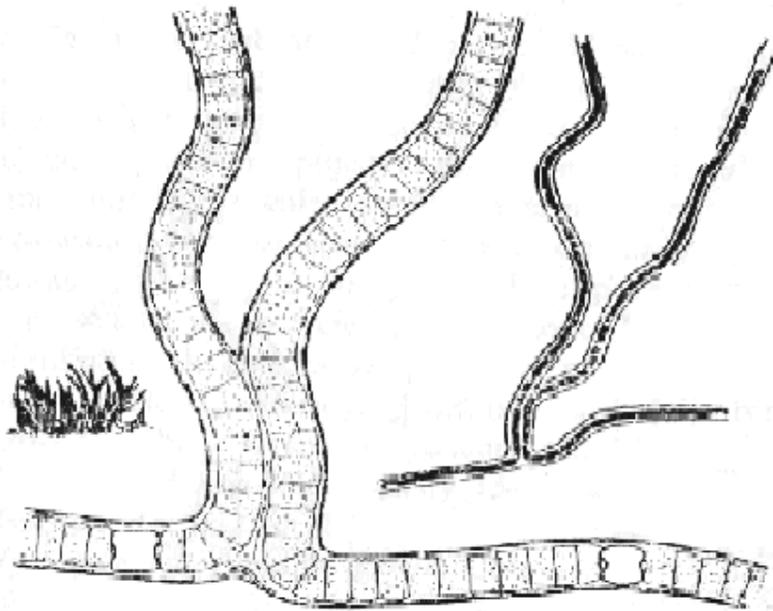
Scytonema javanicum según Starmach 1966

19. *Scytonema javanicum* (Kützing) Bornet (rys. 987). Plechy nieregularne, niebieskozielone, czerwone lub ciemnofioletowe. Nici

silnie pozwijane oraz zebrane w pęczki, 10—19 μ szerokie i do 4 mm długie. Rozgałęzienia podwójne, gęste, rzadziej pojedyncze. Pochwy wąskie, mocne, bezbarwne, rzadziej żółtawe. Trychomy 7—12—(14) μ

szerokie, na końcach prawie nierozszerzone, oliwkowe lub fioletowawe. Komórki w środku nici 7—13,8 μ , na końcach 3,4—7 μ długie. Heterocysty przeważnie kwadratowe.

Występuje na wilgotnej ziemi między mchami, na liściach roślin częsty w oranżeriach.



Scytonema javanicum (według Frémy)
Starmach 1966

19.11 SCYTONEMA MILLEI

Estado actual de la especie

Scytonema millei Bornet

1) Torres, 1991; 2) Sheath y Cole, 1992:<3,6>;

1) Chiapas, MÉXICO; 2) Norteamérica;

1) paredes húmedas; 2) corrientes en varios biomas; 1) subaérea, epilítica; 2) macroalgas;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Scytonema millei según Desikachary 1959

12. *Scytonema millei* Bornet ex Born. et Flah.

Bornet in Bornet and Thuret, Notes algologiques, 2: 147, 1880; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 93, 1887; Forti in De Toni, Sylloge Algarum 5: 505, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 306, fig. 261, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 757, figs. 483a and 484, 1932.

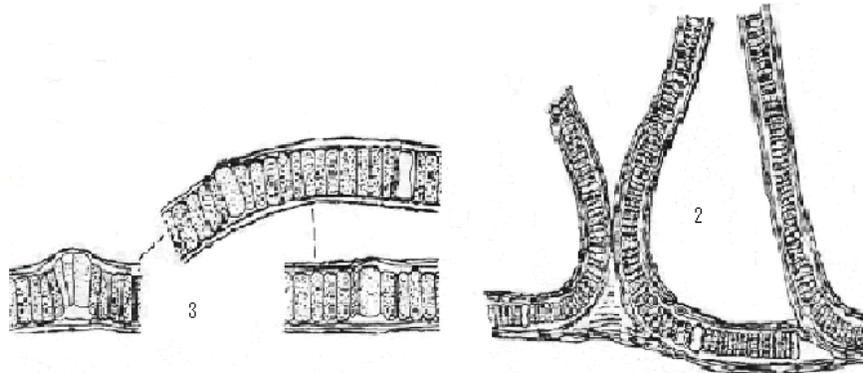
Pl. 93, Figs. 2, 3

Thallus woolly, cushion shaped, broadly expanded, 1-5 mm high, dull green or brownish; filaments 15-21 μ broad, interwoven, false branches erect; sheath firm brownish, when old with parallel lamellation; cells 10-15 μ broad, discoid, when old becoming elongated up to as long as broad; heterocysts mostly discoid, somewhat broader than the trichome.

Not recorded.

Bharadwaja (Rev. algol., Paris, 7: 169, 1933; Pl. 98, Fig. 6) describes a form.

Filaments narrower than the type, (8.9-) 12.6-15.6 μ broad; sheath 1.5-3.2-5.2 μ thick; trichome narrower than the type, (6.8-) 8.4-10.5 (-12.6) μ broad; heterocysts 8.4-11.5 μ \times 8.2-11.5 μ . On roots projecting into water of a small pond near Hanwella, Ceylon.



S. millei Born (after Geitler)
Desikachary 1959

Scytonema millei según Frémy 1930

7. *Scytonema Millei* Born. in Born. et Thur., Notes algol., fasc. II, p. 147, 1880 ; Born. et Flah., Révision, III, p. 93, 1887.

Thalle laineux-serré, étendu, d'un noir verdâtre ou brunâtre, épais de 1-5 mm. ; filaments épais de 15-21 μ , flexueux et enchevêtrés ; rameaux dressés ; gaines fermes, brunâtres, souvent lamelleuses ; trichomes épais de 10-15 μ , toruleux, verdâtres ; articles comprimés ; hétérocystes comprimés, bruns, moitié moins longs que larges. — (Fig. 261).

Hab. : rochers, terre nue, bois morts, troncs vivants.

Distr. géogr. : Antilles ; Guyane ; Papouasie.

Afrique : Cameroun (Jungner) ; Angola (Welwitsch) ; Madagascar, sur des vieux murs et sur des troncs de *Coffea arabica* (Perrier de la Bâthie ! loc. inéd.).

OUBANGUI : sur un tronc d'arbre, avec *Aphanocapsa Naegeli* et des Mousses, à 60 km. N. de Bambari ; 4 septembre 1924 (Tisserant !). — Filaments épais de 20 μ ; gaines incolores ou jaunes ; trichomes épais de 10-12 μ ; articles très courts. Absolument conforme à la plante récoltée par Mille à Cayenne (in herb. Lenormand !).

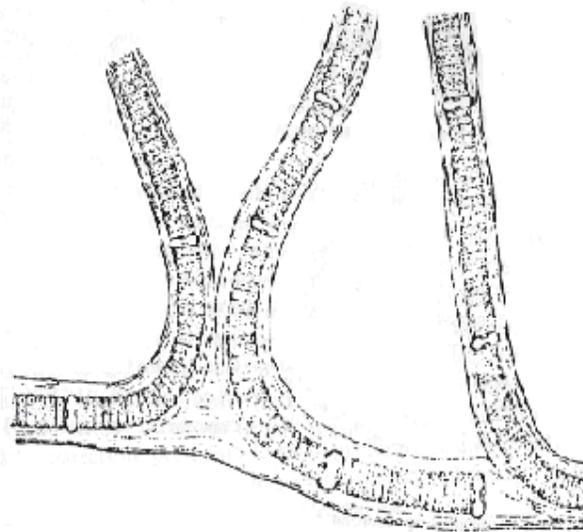


Fig. 261. — *Scytonema Millei* Born. — Gr. : \times 500.

Frémy 1930

Scytonema millei según Geitler 1932

19. *Scytonema Millei* Born. in BORNET-THURET, Notes Alg. 2, S. 147, 1880.

Exsikk.: WITTR.-NORDST., Alg. exsicc. Nr. 1511 (?)¹); Phyc. Bor. Amer. Nr. 210 (als *Sc. ocellatum*), 1405 (?), 1557.

Lager wollig-polsterförmig, weit ausgebreitet, 1—5 mm hoch, dunkelgrün bis braun. Fäden 15 bis 21 μ breit, verschlungen, mit aufrecht abstehenden Scheinverzweigungen. Scheiden fest, braun, im Alter parallel geschichtet. Zellen 10—15 μ breit, scheibenförmig, in ganz alten Lagerteilen stellenweise fast so lang wie breit. Heterocysten meist scheibenförmig, meist etwas breiter als die vegetativen Zellen. — An Felsen, auf Erde, Holz, Baumstämmen (Antillen, Guyana, Papuasien, Afrika, Nordamerika). — Fig. 483a, 484.

Die in Phyc. Bor. Am. Nr. 210 als *Sc. ocellatum* verteilten Exemplare stimmen in allen wesentlichen Punkten mit *Sc. Millei* überein.

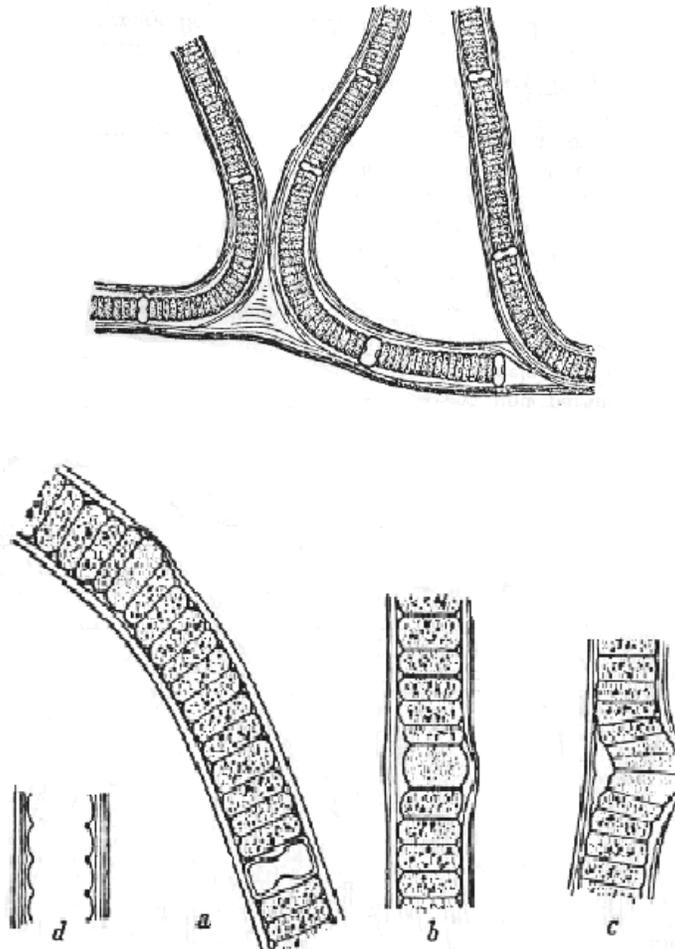


Fig. 484. *Scytonema Millei*, a—c frühe Stadien der Scheinastbildung, d leere alte Scheide. Original.

Scytonema millei
Geitler 1932

Scytonema millei según Tilden 1910

- *404. **Scytonema millei** Bornet in Bornet and Thuret. Notes Algologiques. 147. 1880. Bornet and Flahault. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 5: 93. 1887. De Toni. Syll. Algar. 5: 505. 1907.

Hohenacker, Algae Marinae Siccatae. no. 458. 1862. (*S. lepricourii* Kg.). Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 29. no. 1405. 1907.

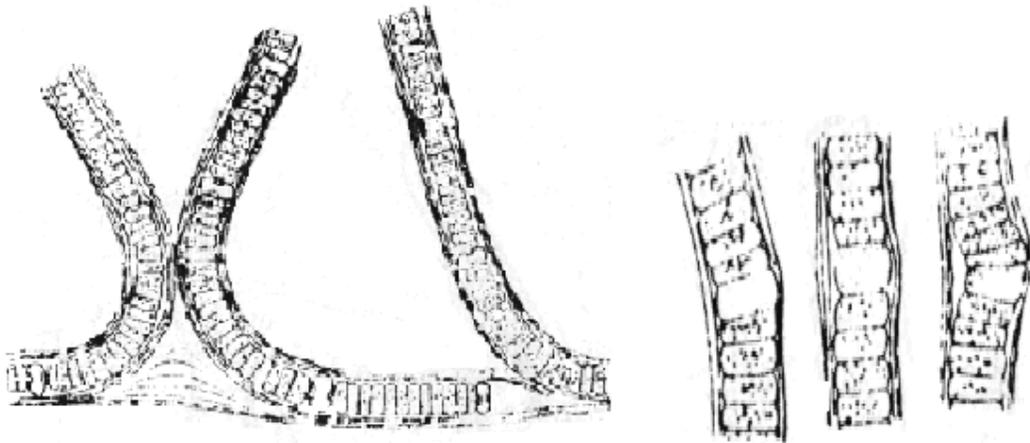
Plant mass cushion-shaped, woolly, widely expanded, 1-5 mm. thick, dark green, becoming brown; filaments 15-21 mic. in diameter, flexuous, entangled, branched; false branches erect, spreading; sheaths firm, brownish; trichomes 10-15 mic. in diameter; cells compressed; heterocysts compressed, brown, shorter than the diameter of the trichome.

West Indies. On earth. St. Thomas. (Hohenacker). On earth and rocks. Mavis Bank Road, Jamaica. June 1906. (Lewis).

Scytonema millei según Starmach 1966

24. *Scytonema Millei* Bernet (rys. 992). Plechy wełnisto poduszko-
wate, szeroko rozpostarte, 1—5 mm wysokie, ciemnobrunatne lub
brunatne. Nici 15—21 μ szerokie, pozwijane, z wyprostowanymi
rozgałęzieniami. Pochwy trwałe, brunatne, w starszych niciach równo-
legle warstwowane. Kcomórki 10—15 μ szerokie, tarczowate, w star-
szych niciach niekiedy tak długie jak szerokie. Heterocysty przeważnie
tarczowate, zwykle nieco szersze od komórek wegetatywnych.

Występuje na skalach, ziemi i pniach drzewnych. Afryka, Ameryka.



Scytonema millei (według Geitlera)
Starmach 1966

19.12 SCYTONEMA MIRABILE

Estado actual de la especie

Scytonema mirabile Dillwyn ex Bornet

1) Ortega, 1984; 2) Aboal y Llimona, 1989:<3>; 3) Aboal, 1988d:<3,6>; 4) Torres, 1991; 5) Whitford, 1943:<3>; 6) Borge, 1936:<5:>; 7) Hirano, 1969:<4,6>;

1) Edo. de México; 4) Chiapas, MÉXICO; 2) Jaén, Albacete, Murcia, Alicante; 3) Murcia, ESPAÑA; 5) North Carolina, EU; 6) SUECIA; 7) Himalaya, NEPAL, INDIA, JAPON, EUROPA, AFRICA;

2,5) río; 3) riberas de cursos de agua dulce bastante mineralizada o en condiciones aerofíticas; 4) paredes húmedas; 7) lagos; 2) bentos; 3) aerofítica; 4) subaérea; 4,5) epilítica; 7) perifítica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Scytonema mirabile según Desikachaty 1959

=Syn. *Scytonema figuratum* Desikachary 1959

15. *Scytonema mirabile* (Dillw.) Born., Bull. Soc. bot. Fr., XXXVI, 1889, p. 155 ; Born. et Flah., Révision, III, p. 101, 1887 (sub nom. *Sc. figuratum* Ag.) ; Frémy, Scyton. France, p. 38, Pl. IX, fig. 32-33, 1927.

Thalle étendu, spongieux-tomenteux, brunâtre ou noir-verdâtre ; filaments tortueux, enchevêtrés, longs de 2-4 mm. (atteignant rarement 1 cm.), épais de 15-21 μ ; gaines colorées en jaune brun, lamelleuses, à lamelles peu divergentes, rarement disposées en entonnoirs emboîtés, minces à hauteur de la dernière cellule ; trichomes épais de 6-12 μ , d'un vert jaunâtre ; articles inférieurs plus longs que larges ; articles supérieurs discoïdaux ; hétérocystes bruns, carrés ou plus longs que larges. — (Fig. 268).

Hab. : rochers et terre humides, plus rarement sur les mousses, dans les endroits tourbeux et dans les eaux tranquilles, froides ou thermales.

Distr. géogr. : cosmopolite.

Afrique : Algérie (Debray, Gauthier-Lièvre !) ; Maroc, rochers calcaires aux environs de Fez (Mourret ! loc. inéd.) ; Angola (Welwitsch) ; berges du Nyassa (Goetze) ; montagnes de l'Uluguru (Goetze) ; Tanganiika (G. S. West) ; Le Cap et Natal (Fritsch) ; Madagascar, en plusieurs localités (Perrier de la Bâthie !) ; La Réunion (Bory).

OUANGUI : 1° marais de la Pawa, sous-affluent du Mbomou par la Banga et la Kotto, sur la terre sablonneuse, avec *Schizothrix purpurascens* f. *crucata* ; 2 juin 1922 (Le Testu !).

2° Mouka, dans un marais au milieu des grès, aux bords de la Diwa, affluent de la Kotto par la Bongou, sur la terre très humide, avec les espèces mentionnées à propos de *Schizothrix fuscescens* [p. 106] ; 5 août 1922 (Le Testu !).

3° rochers gréseux de Mouka, dans des suintements, avec les espèces énumérées à propos de *Microcoleus vaginatus* [p. 79] ; 7 août 1922 (Le Testu !).

4° plateaux de latérite, entre le Zaco et le Mbari, à 60 km. S. de Yalinga, dans les conditions et avec les espèces signalées à propos de *Microcoleus vaginatus* [p. 80] ; sans date (Le Testu !).

GABON : 1° sur des blocs de latérite, dans les savanes du pays Echira, avec *Gloeocapsa magna* var. *opaca* et *Schizothrix Gomontii*, cet ensemble formant un revêtement vert-olivâtre foncé ; 6 octobre 1924 (Le Testu !). — Filaments épais de 20 μ ; trichomes épais de 15 μ .

2° sur un bloc de granite, auprès de la Myama, sous-affluent de la Ngounyé par la Loubanga et la Louetsyé, entre Mouila et Mbigou ; 27 mai 1925 (Le Testu !). — Filaments épais de 15 μ ; trichomes épais de 10 μ .

3° bords de la chute de la Boumi, à Mbigou, sur des Mousses, avec *Scytonema stuposum*, *Sc. Hofmanni*, *Stigonema turfaccum* ; 30 avril 1925 (Le Testu !). — Filaments épais de 25 μ ; trichomes épais de 15 μ . En partie lichenisé.

4° chemin de Saint-Martin à Sainte-Croix, sur la terre ; 13 février 1927 (Le Testu !). — Filaments épais de 17-25 μ ; trichomes épais de 12-15 μ ; gaines peu lamelleuses et à lamelles peu divergentes.

5° Sindara, à terre, dans une allée ; 11 août 1927 (Le Testu !). Forme à filaments très longs, presque laineux, épais de 15-18 μ ; gaines à lamelles peu divergentes.



Fig. 268. — *Scytonema mirabile* (Dillw.) Born. : *a.* vue d'ensemble d'un filament ; *b.* portion de filament ramifié. — Gr. ; *a.* $\times 75$; *b.* $\times 500$.

Frémy 1930

Scytonema mirabile según Geitler 1932
= Syn. *Scytonema figuratum* Geitler 1932

47. *Scytonema mirabile* (Dillw.) Born., Bull. Soc. Bot. Fr. 36, S. 155, 1889.

Syn.: *Scytonema figuratum* Ag., Syst. Alg. 1824.

Exsikk.: RABENH., Alg. Eur. Nr. 117, 248, 542, 652, 669, 1035 b, 1096, 1097, 1842, 2104, 2263; WITTR.-NORDST., Alg. exsicc. Nr. 878, 1320; HAUCK et RICHT, Phyc. univ. Nr. 36; Krypt. exsicc. Mus. Vind. Nr. 422 (als *Sc. Steindachneri*), 1342.

Lager schwammig-filzig oder rasenförmig, schwarzbraun, schwarzgrün oder seltener \pm blaugrün. Fäden verflochten, (13—)15—21 μ breit, 2—12 mm lang, meist scheinverzweigt. fäden. Scheiden anfangs farblos, später gelbbraun, mit schwach divergierenden Schichten. Zellen 8—12 μ breit, fast quadratisch oder länger als breit, olivengrün bis blaugrün. Heterocysten kürzer oder länger als breit. — Freischwimmend in stehendem Wasser, oft in Torfsümpfen; wohl kosmopolitisch. — Fig. 500.

In den Scheiden findet Fe-Speicherung statt.

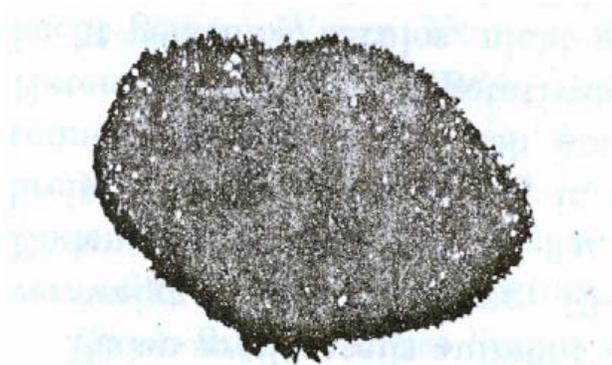


Fig. 497. Ägagropilloide Form von *Scytonema mirabile* aus $\frac{1}{4}$ m Tiefe im Litoral des Wörthersees (Kärnten); Photo, ca. natürl. Größe. Original.

Geitler 1930

Scytonema mirabile según Tilden 1910

411. ***Scytonema mirabile*** (Dillwyn) Bornet. Les Nostocacées hétérocystées du Systema Algarum de C. Agardh (1824) et leur Synonymie ac-

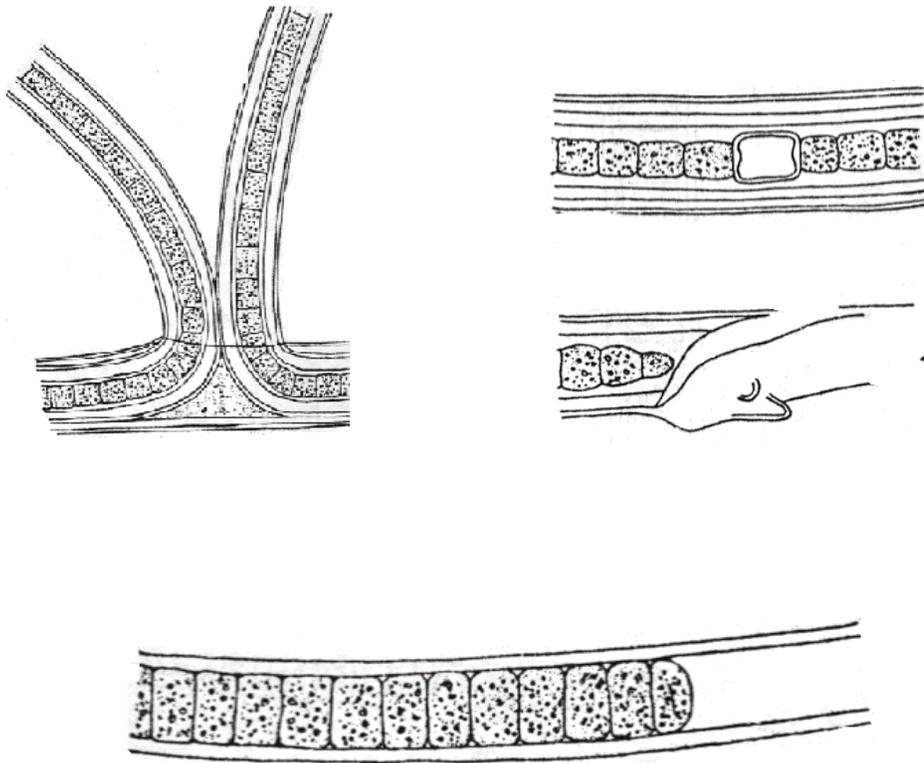
tuelle (1889). Bull. Soc. Bot. de France. 12. 1889. Bornet and Fladhault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 5: 101. 1887. (*S. figuratum* Ag.) De Toni. Syll. Algar. 5: 517. 1907.

Wood. Contr. Hist. Fresh-Water Algae North America. 60, 61. pl. 6. f. 1, 2. 1872. (*S. thermale* Kg., *S. calotrichoides* Kg.). Nordstedt. Die Algis Aquae Dulcis et de Characeis ex Insulis Sandvicensibus a Sv. Berggren 1875 reportatis. 6. 1878. Wolle. Fresh-Water Algae U. S. 251. pl. 183. f. 5-7. 1887; 259. 1887. Wolle and Martindale. Algae. Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey. Geol. Surv. N. J. 2: 604. 1889. West and West. On some Fresh-water Algae from the West Indies. Journ. Linn. Soc. Bot. 30: 271. 1895. Setchell. Notes on Cyanophyceae.—I. Erythea, 4: 89. 1896; Notes on Cyanophyceae.—II. Erythea, 4: 193. 1896. Tilden. American Algae. Cent. III. no. 290. 1898. (*S. myochrous* (Dillw.) Ag.). West and West. A Further Contribution to the Freshwater Algae of the West Indies. Journ. Linn. Soc. Bot. 34: 287. 1898-1900. Setchell. Notes on Cyanophyceae.—III. Erythea, 7: 48. 1899. Tilden. American Algae. Cent. IV. no. 396. 1900. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 18: no. 857. 1901. Saunders. The Algae. Harriman Alaska Expedition. Proc. Wash. Acad. Sci. 3: 398. 1901. Tilden. Algae Collecting in the Hawaiian Islands. Postelsia: The Year Book of the Minnesota Seaside Station. 1: 166. 1902. Setchell and Gardner. Algae of Northwestern America. Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 195. 1903. Collins. Phycological Notes of the late Isaac Holden.—II. Rhodora, 7: 237. 1905. Lemmermann. Algenfl. Sandwich.-Inseln. Bot. Jahrb. 34: 625. 1905. Tilden. American Algae. Cent. VII. Fasc. 1. no. 631. 1909.

Plate XIII. fig. 2-5.

Plant mass woolly, widely expanded, spongy-tomentose, brownish black or blackish green; filaments 15-21 mic. in diameter, tortuous, entangled, 2-4 mm. or 1 cm. in thickness; sheaths lamellose, yellowish brown; layers of the sheath scarcely diverging; trichomes 6-12 mic. in diameter; basal cells long, cylindrical, the upper ones disc-shaped; heterocysts somewhat quadrate or longer than the diameter, brownish; cell contents yellowish green.

Alaska. On moist ground near Glacier Bay; in a freshwater stream emptying into Glacier Bay; on the perpendicular surface of a rock moistened by dripping water, Kukaġ Bay, July 1899. (Saunders). **Connecticut.** Coating moist limestone rocks. On shore of Housatonic River, near Gaylordsville. June, October 1901. (Holden). **New York.** Forming a dark brown coating on wet rocks. Niagara. (Wolle). **New Jersey.** Frequent on submerged sticks in ponds. (Wolle). **South Carolina.** Damp surface of hard clay; in wet boggy places on rotten pine boards, September 1869. (Ravenel). Sandy soil near Aiken. (Wolle). **Minnesota.** On sides of rocks in stone quarry. Minneapolis. May 1899. (Crosby). **Iowa.** On cliffs. Fayette. 1897. (Fink). **Colorado.** In pannose layers upon the "Pillars of Hercules," South Cheyenne Cañon, near Manitou. (Setchell). **Mexico.** (Müller). **West Indies.** On damp wall of dam. Sharp's River, St. Vincent. May 1892; on trees, summit of Trois Pitons (4,500 feet), November and December 1892; on rocks, Hamstead Valley (850 feet), Do-



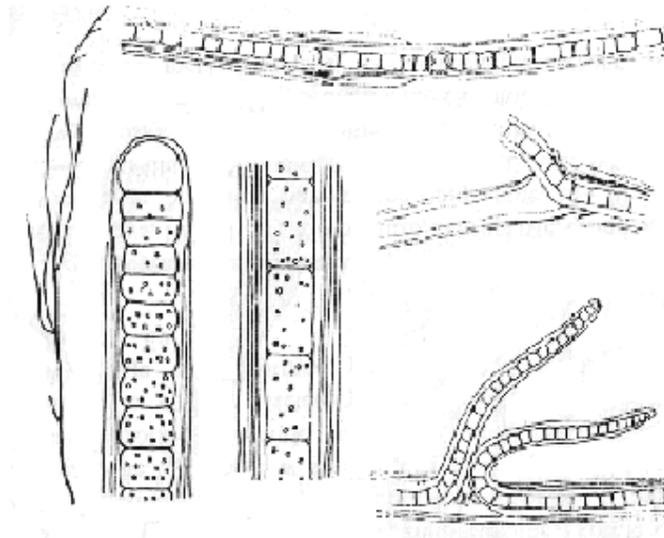
Cytonema mirabile
Tilden 1910

Scytonema mirabile según Starmach 1966

33. *Scytonema mirabile* (Dillwyn) Bornet (rys. 1000). Plechy ciemnobrunatne lub ciemnozielone. Nici silnie powyginane i poplątane ze sobą, 12—21 μ szerokie i do 1,2 mm długie. Rozgałęzienia podwójne, rzadziej pojedyncze, obfite. Pochwy jasnożółte lub żółtobrunatne, skośnie warstwowane, rzadziej równoległe warstwowane. Trychomy niebieskozielone lub żółtawooliwkowe, w środku 3,5—8 μ , na końcach do 12 μ szerokie. Komórki w środku podłużnie cylindryczne, 4,5—13,5 μ długie, na końcach tarczowate, 3,5—6 μ długie, niekiedy z silnie ziarnistą zawartością. Heterocysty wydłużone lub kuliste, 6,5—9,2 μ szerokie i do 15 μ długie.

Występuje w wodach stojących i na wilgotnych skałach, w jeziorach i na torfowiskach, pospolicie.

f. *zonatum* Geitler. Plechy półkuliste, w starości zlewające się w poduszkowate utwory, wewnątrz koncentrycznie warstwowane. — f. *aegagropilum* (Lyngbye) Kossinskaja. Plechy kuliste, wolnopływające. Występuje w jeziorach.



Scytonema mirabile (według Geitlera)
Starmach 1966

Scytonema mirabile según Prescott 1962
=Syn *Scytonema figuratum* Prescott 1962

Scytonema mirabile (Dillw.) Bornet 1889, p. 155

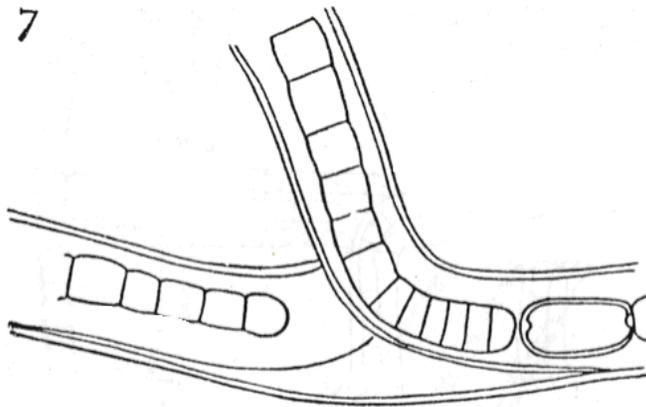
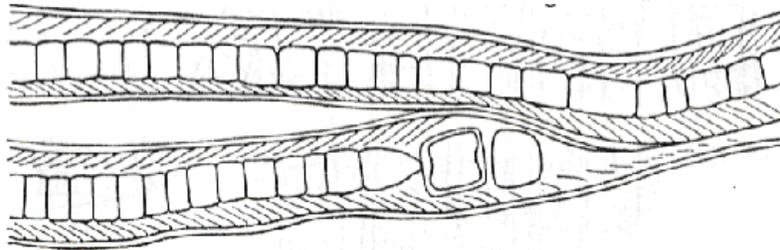
[*S. figuratum* C. A. Agardh]

Pl. 124, Figs. 7, 8

Filaments forming brown or dark green woolly tufts, either aquatic or terrestrial. Trichomes with long, infrequent branches usually arising singly either at the heterocysts or between heterocysts. Cells quadrate in the main filaments, cylindrical in the branches; 6–12 μ in diameter, 8–14 μ long. Heterocysts quadrate-globose to cylindrical; about the same size as the vegetative cells. Sheaths thin and close in the branches, thick and with diverging lamellations in the main filaments. Filaments 15–20 μ in diameter.

One of the most common species of *Scytonema* found in our region. It occurs in both soft and hard water lakes. Many times the plants have the appearance of a *Tolypothrix*, especially in the habit of branching.

Mich., Wis.



Scytonema mirabile (Dillw) Bornet
Prescott 1962

19.13 SCYTONEMA MYOCHROUS

Estado actual de la especie

Scytonema myochrous (Dillwyn) C. Agardh

1) Aboal, 1989a:<3>; 2) Aboal y Llimona, 1989:<3>; 3) Aboal, 1989b:<3>; 4) Aboal, 1988d:<3,4,6>; 5) Torres, 1991; 6) Sheath y Cole, 1992:<3,6>; 7) Acleto, 1966:<4>; 8) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 9) Acleto et al., 1978:<3>;

1,2) Alicante, Jaén, Albacete; 1,2,3,4) Murcia, ESPAÑA; 5) Chiapas, MÉXICO; 6) Norteamérica; 7,9) Lima; 9) Ancash, Pasco, La Libertad, PERÚ; 8) Rio Negro, ARGENTINA;

1,2) rio; 4) tierra mas o menos húmeda o sobre rocas por las que rezuma ague en alguna ocasión; 5) paredes húmedas; 6) corrientes en varios biomas; 7) en terrenos siempre húmedo, forma extensas masas de apariencia afelpada, de superficie verde brillante o gelatinosa, verde grisáceo a marrón oscuro, otras veces en caídas de agua de corriente lenta o sumergidas en aguas tranquilas; 1) epilítica; 2) bentos; 4) edáfica, epilítica formando céspedes extensos, Johansson (1982) la recolectó en zonas de corriente variable y de bajos valores de conductividad y de calcio; 5) subaérea, epilítica; 6) macroalgas;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Scytonema myochrous según Desikachary 1959

39. *Scytonema myochrous* (Dillw.) Ag. ex Born. et Flah.

Agardh, Disp. Alg. Suecicae, 38, 1812; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 104, 1887; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 521, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 321, fig. 269, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 780, figs. 49, 501, 502, 1932; Frémy, Cyano. cotes d'Eur., 171, pl. 54, fig. 2, 1933.

= *Scytonema chlorophaeum* Kützing, Phyc. gener., 216, 1843 (incl. f. *tenuis* Mart.).

= *Scytonema turfosa* Kützing, Phyc. gener., 216, pl. 6, fig. 1 (15-18), 1843.

= *Scytonema tomentosum* Kützing, Phyc. gener., 217, 1843.

= *Scytonema gracile* Kützing, Diagnosen und Bemerkungen zu neuen oder kritischen Algen, Bot. Ztg., 5: 196, 1847.

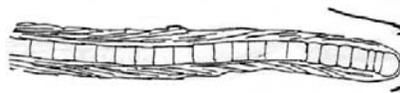
Pl. 90, Fig. 3 & Pl. 99, Fig. 2

Thallus woolly, widely expanded, spongy tomentose, brownish black or blackish green; filaments tortuous, intricate, 2-15 mm long, (15-) 18-36 (-40) μ broad; sheath lamellated, yellowish brown, lamellae divergent; trichomes 6-12 μ broad, yellowish green, cells elongate, cylindrical below and discoid above; heterocysts subquadrate or longer than broad, brown; spores globose, yellowish brown.

On moist soil, on trees and in stagnant waters. — Calcutta (Martens, 1870a, 11; Prain, 1905, 335), between Silligoree and Titatya in Bengal (Martens, 1870a, 12), N. India (Turner, 1892, 14), Shembaganur (Frémy, 1927, 46/47; 1942, 22) and on moist soil, Tirupati (!) in India; Colombo (Zanardini, 1872, 157) and Ferguson's collection from Ceylon (Murray, 1887, 43); Rangoon (Zeller, 1873b, 182; Theobald, 1883, 22; Ghose, 1926, 250; 1927e, 82; Skuja, 1949, 37) and on the Irrawady flats and at Palay-kweng in Burma (Zeller, 1873b, 182).

The filaments in Frémy's collections were 15 μ broad.

Bharadwaja (1934, 174) described a form of *S. myochrous* growing on wet rocks below Gundar Waterfalls in S. India. — Filaments 22.5-25.6 (-31.5) μ broad; false branches up to 11.5-18.9 (-23.1) μ broad; sheath 6.3-7.3 (-13.1) μ thick; trichomes (7.3-) 9.9-11 μ broad, when old down to 5.2 μ broad; heterocysts 7.3-14.7 μ broad and 9.4-14.7 μ long. This form differs from the type in the very short cells and the formation of geminate branches by loops as also in the occasional presence of slight constrictions at the cross-walls. This form has again been collected on wet rocks near a waterfall at Kodaikanal.



S. myochrous (Dillwyn) Ag. (after Geitler)
Desikachary 1959



S. myochrous (Dillw.) Ag. (all after Kossinkaja)

Scytonema myochrous según Frémy 1930

OUBANGUI : plateaux de latérite entre le Zaco et le Mbari, sur la route de la Bangassou, à 60 km. au Sud de Yalinga, sur le sol très humide en la saison des pluies, avec le type et les espèces signalées à propos de *Microcoleus vaginatus* [p. 80] ; sans date (Le Testu !).

16. *Scytonema myochrous* Ag., Disp. Alg. Suec., p. 38, 1812 ; Born. et Flah., Révision, III, p. 104, 1887 ; Frémy, Scyton. France, p. 39, Pl. IX et X, fig. 33-36, 1927.

Thalle étendu, spongieux-tomenteux, brun ou noir-verdâtre ; filaments tortueux, enchevêtrés, longs de 2-15 mm., épais de 18-36 μ ; gaines d'un jaune brunâtre, lamelleuses, à lamelles nettement divergentes, souvent disposées en entonnoirs emboîtés dans leur partie supérieure, épaisses au niveau de la dernière cellule ; trichomes épais de 6-12 μ , d'un vert-jaunâtre ; articles et hétérocystes comme dans l'espèce précédente. — (Fig. 269).

Hab. : terre humide, pierres, murs et rochers humides ; plus rarement dans les eaux tranquilles.

Distr. géogr. : cosmopolite.

Afrique : Algérie (Debray) ; Maroc, Fez, sur un aqueduc (Mourret ! loc. inéd.) ; Natal (Fritsch).

OUBANGUI : 1° rochers gréseux de Mouka, dans des suintements, avec les espèces mentionnées à propos de *Microcoleus vaginatus* [p. 79] ; 7 août 1922 (Le Testu !). — Forme typique.

2° plateaux de latérite entre le Zaco et le Mbari, à 60 km. S. de Yalinga, dans les conditions et avec les espèces signalées à propos de *Microcoleus vaginatus* [p. 80] ; sans date (Le Testu !).

3° Kaga Pagra, 60 km. N. de Bambari, sur l'écorce d'un arbre, avec les espèces mentionnées à propos de *Glococapsa aurata* [p. 49] ; 4 septembre 1924 (Tisserant !). — Filaments épais de 17 μ ; trichomes épais de 10 μ ; en faible quantité.

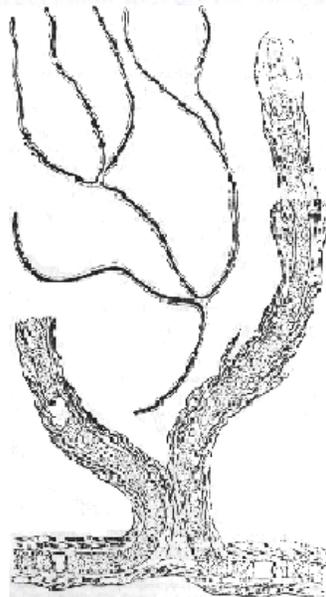


Fig. 269. — *Scytonema myochrous* Ag. : a. ensemble d'un filament ; b. portion de filament ramifié. — Gr. : a, $\times 75$; b, $\times 500$.

Frémy 1930

Scytonema myochrous según Geitler 1932

50. *Scytonema myochrous* (Dillw.) Ag., Disp. Alg. Suec., S. 38, 1812.

Exsikk.: RABENH., Alg. Eur. Nr. 267, 313, 595, 597, 696, 826, 997, 1371, 1843, 2492; WITTR.-NORDST., Alg. exsicc. Nr. 583, 673, 766, 879, 1321; HAUCK et RICHT., Phyc. univ. Nr. 37; Fl. Austro-Hungarica Nr. 1595; Krypt. exsicc. Mus. Hist. Nat. Vindob. Nr. 72, 72b, 1343, 1343c.

Fäden zu einem polsterförmigen bis hautartigen oder krustigen, braunschwarzen oder schwärzlich-grünen Lager vereinigt, \pm verflochten, (15—)18—36(—40) μ breit, 2—15 mm lang. Scheinverzweigungen meist reichlich, manchmal spärlich, meist zu zweien, lang, meist dünner als die Hauptfäden. Scheiden gelbbraun, mit deutlich divergierenden Schichten. Zellen 6—12 μ breit, quadratisch, länger (bis zweimal so lang) als breit, am Scheitel der Trichome scheibenförmig und tonnenförmig. Heterocysten kugelig oder abgerundet-quadratisch. — Auf feuchter Erde auf Steinen, Mauern, an Felsen u. dgl., selten in Seen freischwimmend; kosmopolitisch. — Fig. 49, 501, 502.

Die Art ist sehr polymorph; das Aussehen hängt stark von der Beleuchtung und Feuchtigkeit des Standorts ab. Gelegentlich kommen Übergangsformen zu *Sc. mirabile* vor. Im Alter können die Scheiden aufquellen, die Schichtung wird dann undeutlich. Eine ganz ungeschichtete, wohl verquollene Form wurde als var. *chorographicum* W. et G. S. West (Journ. of Bot. 35, S. 265, 1879) aus Afrika beschrieben.



Fig. 501. *Scytonema myochrous*, Habitusbild eines reichlich und eines spärlich verzweigten Fadens (zwei verschiedene Standorte); ca. 14mal. Nach GEITLER.

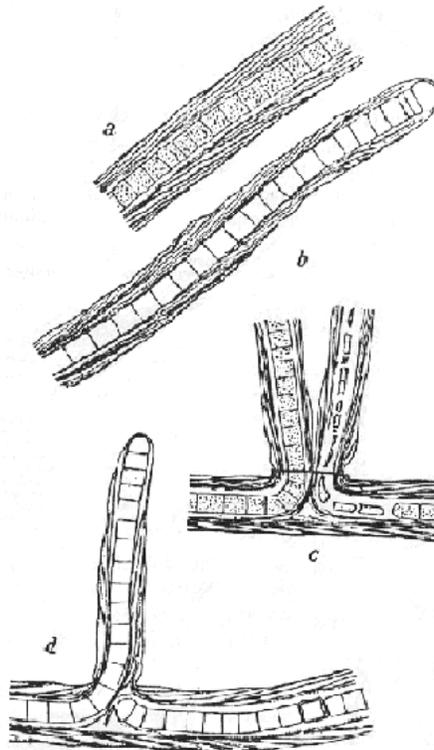


Fig. 502. *Scytonema myochrous*, a alter Fadenteil, b Endteil eines Fadens, c typische Scheinverzweigung (das rechte Trichom ist degeneriert), d atypische Verzweigung. Nach GEITLER.

Scytonema myochrous según Tilden 1910

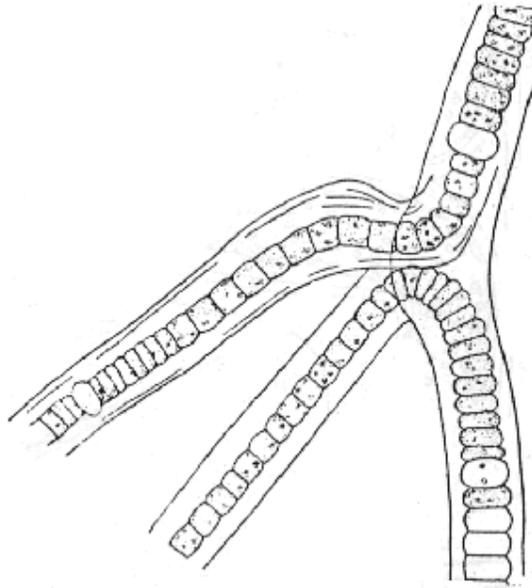
412. **Scytonema myochrous** (Dillwyn) Agardh. Dispositio Algar. succiae. 38. 1812. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 5: 104. 1887. De Toni. Syll. Algar. 5: 521. 1907.
- Dickie**. In Hooker. An Account of the Plants collected by Dr. Walker in Greenland and Arctic America during the Expedition of Sir Francis M'Clintock, R. N., in the Yacht "Fox." Journ. Linn. Soc. Bot. 5: 86. 1861; Notes on a Collection of Algae procured in Cumberland Sound by Mr. James Taylor, and Remarks on Arctic Species in General. l. c. 9: 242. 1867.
- Wood**. Prodromus of a Study of the Fresh-Water Algae of Eastern North America. Proc. Am. Phil. Soc. 11: 129. 1869. (*S. cataractae* Wood); Contr. Fresh-Water Algae North America. 62. pl. 7. f. 1. 1872. **Rabenhorst**. Die Algen Europas. no. 2492. 1877. **Wolle**. Fresh-Water Algae. 6: 184. 1877. (*S. brandegeei* Wolle); Fresh-Water Algae U. S. 252, 253. pl. 182. f. 1-3; pl. 183. f. 1-4; pl. 185. f. 1-7. 1887. (*S. gracile* Kg., *S. turfosum* Kg.). **Bennett**. Plants of Rhode Island. 114. 1888. **Wolle and Martindale**. Algae. Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey. Geol. Surv. N. J. 2: 605. 1889. **Collins, Holden and Setchell**. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 3. no. 109. 1895. **Setchell**. Notes on Cyanophyceae.—II. Erythraea. 4: 192, 193. 1896. **Collins**. Some Perforating and other Algae on Fresh-Water Shells. Erythraea. 5: 96. 1897. **Saunders**. Algae. Harriman Alaska Expedition. Proc. Wash. Acad. Sci. 3: 398. 1901. **Setchell and Gardner**. Algae of Northwestern America. Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 195. 1903. **Collins**. Phycological Notes of the late Isaac Holden.—II. Rhodora. 7: 237. 1905. **Buchanan**. Notes on the Algae of Iowa. Proc. Iowa Acad. Sci. 14: 10. 1908.

Plate XIII. fig. 6.

Plant mass woolly, widely expanded, spongy-tomentose, brownish black or blackish green; filaments 18-36 mic. in diameter, 2-15 mm. long, tortuous, entangled; sheaths lamellose, yellowish brown; layers of the sheath diverging; trichomes 6-12 mic. in diameter; basal cells long, cylindrical, the upper ones disc-shaped; heterocysts somewhat quadrate or longer than their diameter, brown; gonidia spherical, yellowish brown; cell contents yellowish green.

Alaska. Forming small tufts on rocks in a brook emptying into Glacier Bay. (Saunders). **Greenland**. (Börjesen). **Canada**. Fresh water. Port Kennedy. (Walker). Cumberland Sound. (Taylor). Forming broad turf-

like coating on the rocks below the great cataract. Niagara Falls. (Wood). Dark brown coating on wet rocks. Niagara. (Wolle). **Rhode Island.** New Providence. (Bennett). **Connecticut.** Forming dark brownish patches on submerged limestone rocks. Twin Lakes, Salisbury. August, October 1892. (Holden). Growing on outside of *Union* shells. Twin Lakes, Salisbury, Litchfield County. August 1895. (Setchell and Holden). **New Jersey.** On rocky shores of Morris Pond. (Wolle). On moist ground. Closter, Bergen. (Austin). **Pennsylvania.** Moist ground in extended patches and on dripping rocks. (Wolle). **North Carolina.** Moist ground. (Ravenel). **Iowa.** Fayette. 1905. (Fink). **Colorado.** Wet rocks. (Brandege). **Bermudas.** (Farlow).

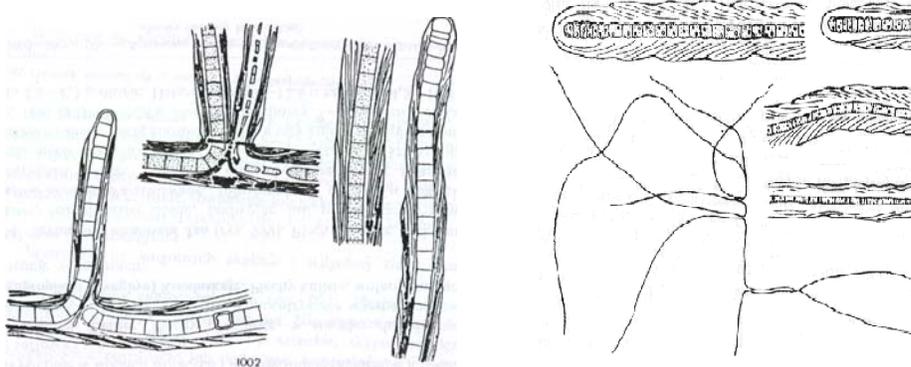


Scytonema myochrous
Tilden 1910

Scytonema myochrous según Starmach 1966

35. *Scytonema myochrous* (Dillwyn) Agardh (rys. 1002, 1003). Plechy skorupiaste lub skórzaste, szeroko rozpostarte, ciemnobrunatne lub ciemnooliwkowe. Nici 15—36 μ szerokie, 2—15 mm, najczęściej 3—5 mm długie. Rozgałęzienia obfite, przeważnie podwójne. Gałązki boczne długie, lecz nieco węższe od nici głównej. Pochwy skośnie warstwowane, rzadziej na pewnych odcinkach widać warstwy równoległe, żółtobrunatne, ciemnozłociste, rzadziej blado żółte. Trychomy niebieskozielone albo oliwkowe, w częściach środkowych wąskie, ku szczytom rozszerzone, w środku 4,5—9,5 μ , na końcach 12—13 μ szerokie. Komórki w środkowych częściach nici 6—23 μ , na końcach tylko 3,5 μ długie. Heterocysty wydłużone, kwadratowe, kuliste albo spłaszczone, niekiedy dochodzą do 30 μ długości, zwykle nieco szersze od komórek vegetatywnych.

Występuje pospolicie na wilgotnych skałach i ścianach, na wilgotnej glebie, a także w wodach stojących.



Rys. 1002—1003. 1002 — *Scytonema myochrous* (według Geitlera), 1003 — *S. myochrous* (według Kossinskiej).

Starmach1966

Scytonema myochrous según Prescott 1962

Scytonema myochrous (Dillw.) C. A. Agardh 1812, p. 38

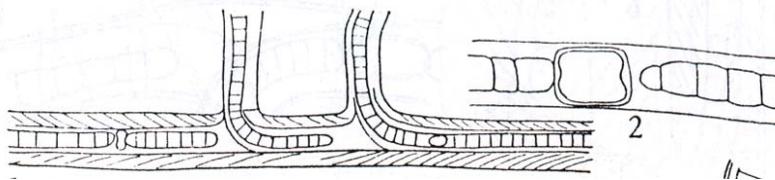
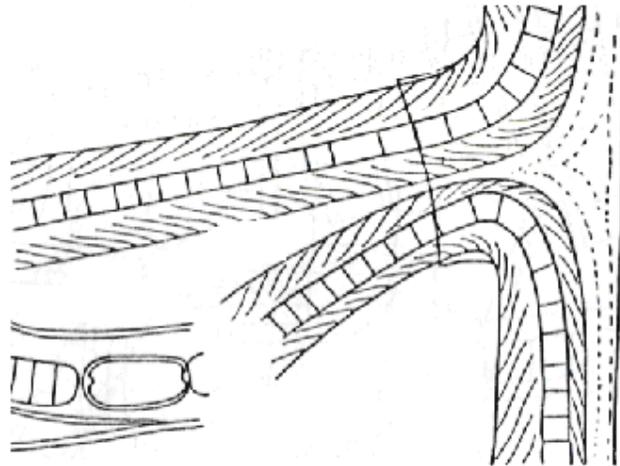
Pl. 124, Fig. 9; Pl. 125, Figs. 1, 2

Filaments forming dark brown turfy or tomentose patches. Trichomes long and flexuous in wide sheaths. Cells quadrate to cylindrical in the older portions, disc-shaped or compressed-globose in the

distal ends of the branches; 6–12 μ in diameter, 4–14 μ long. Heterocysts quadrangular-globose, yellow-brown in color, the contents yellow-green, sheaths thick and lamellated, with layers diverging; brown in color. Filaments 18–36 μ wide.

This species is recorded frequently from aerial habitats.

On logs and stones; tychoplankter. Mich., Wis.



Scytonema myochrous (Dillw) C.A. Agardh
Prescott 1962

19.14 SCYTONEMA OCELLATUM

Estado actual de la especie

Scytonema ocellatum Lyngbye

1) Shtina y Bolyshev, 1963; 2) Friedmann, Lipkin y Ocampo-Paus, 1967; 3) Avila, 1989:<4,6>; 4) Maya et al., 2002:<4,6>;

1) URSS; 2) Negev, ISRAEL; 3) Tehuacán, Puebla; 4) Baja California, MÉXICO; 1,2,5) suelos de zonas áridas; 3) suelo húmedo; 2,3,5) edáfica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Scytonema ocellatum según Desikachary 1959

20. *Scytonema ocellatum* Lyngbye ex Born. et Flah.

Lyngbye, Hydrophytologia Danica, 97, pl. 28a, 1819; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 95, 1887; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 509, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 308, fig. 263, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 763, fig. 488, 1932; Frémy, Cyano. cotes d'Eur., 169, pl. 53, fig. 3, 1933.

= *Scytonema cinereum* Meneghini, Conspectus Algologiae Euganeae, 13, 1837.

= *Scytonema murale* Zeller in J. Asiatic Soc. Bengal, 42(2): 182, 1873a.

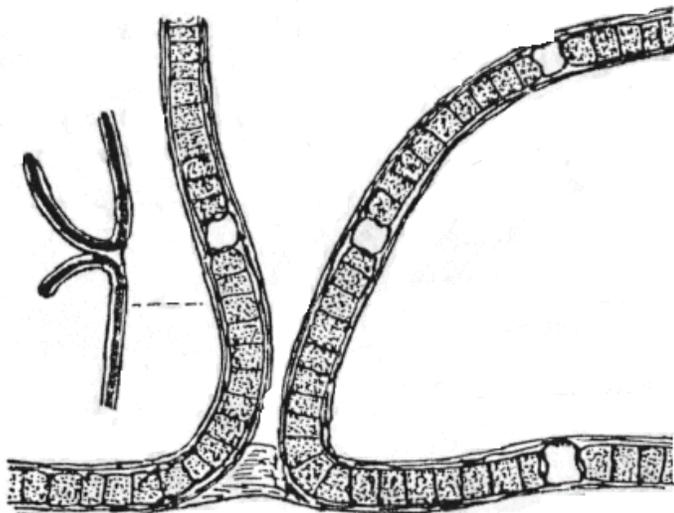
Pl. 92, Fig. 3

Thallus cushion-like, blackish or greyish blue; filaments 10–18 μ broad, up to 3 mm long, intricate; false branched, false branches short, not agglutinated; sheath firm, brownish often lamellated; trichome 6–14 μ broad, olive green, not torulose; cells shorter than broad or quadrate; heterocysts subquadrate, yellowish.

On moist soil, wall, rocks, on barks of trees and in rivers.—Himalayas (Dickie, 1882, 23), Rajmahal (Martens, 1871a, 171), Mahabaleshwar and Poona (Schmidle, 1900b, 161), Calcutta (Bruhl and Biswas, 1923, 14; Biswas, 1932, 37; Banerji, 1938, 97; Biswas, 1942, 197), Fyzabad and Lucknow (Bruhl and Biswas 1923, 14) Shembaganur and monts Travance (Frémy, 1927, 46/47), Bombay (Dixit, 1936, 100), Benaras (Rao, C. B., 1937b, 355), Puri (Rao, C. B., 1938b, 162), and Trivandrum (Parukutty 1940, 119) in India; Rangoon (Zeller, 1873a, 173; 1873b, 182; Skuja, 1949, 39) and Kya-ang, Pegu (Zeller, 1873b, 181) in Burma; Ceylon (Ferguson's Colln. in Bornet and Flahault, *loc. cit.*) and Nalanda (Bharadwaja, 1934, 161).

Bharadwaja (1934, 161) describes a form growing on rocks near a tank at Nalanda, Ceylon. This differs from the type in the divergent stratification

of the sheath.—Filament 14.7–15.7 μ broad, when old down to 12.6 μ broad; sheath 2.6–3.1 (–3.6) μ thick; trichome 8.4–9.4 μ , when old down to 6.3 μ ; heterocysts 8.4–11.5 μ broad and 4.2–11.5 μ long.



S. ocellatum Lyngb. (after Frémy)
Desikachary 1959

Scytonema ocellatum según Frémy 1930

9. *Scytonema ocellatum* Lyngb., Hydrophyt. dan., p. 97, Pl. 28 A, 1819 ; Born. et Flah., Révision, III, p. 95, 1887 ; Frémy, Scyton. France, p. 33, Pl. VII, fig. 23, 1927.

Thalle noirâtre, ou d'un bleu cendré quand il est incrusté de calcaire ; filaments épais de 10-18 μ , ayant jusqu'à 3 mm. de long, enchevêtrés ; rameaux courts, non agglutinés ; gaines fermes, brunâtres, souvent lamelleuses, fragiles ; trichomes épais de 6-14 μ , d'un vert olivâtre, non toruleux ; articles moins longs que larges ou carrés ; hétérocystes subcarrés, jaunes. — (Fig. 263).

Hab. : terre nue ou moussue, pierres, murs, rochers, surtout à l'ombre.
Distr. géogr. : cosmopolite.

Afrique : Lybie (De Toni, Forti) ; Abyssinie (Penzig, De Toni) ; Algérie (Durieu) ; Soudan français, Dioubéba (Chevalier) ; Cameroun (Jungner) ; Angola (Welwitsch) ; Afrique australe (Menyhadt) ; Madagascar, Tananarive (Perrier de la Bâthie !) ; Maurice (Jadin) ; La Réunion (Martens, Jadin).

OUBANGUI : sur les rochers près des chutes de Gamburu, 60 km. N. de Bambari, avec des Mousses ; 15 juin 1925 (Tisserant !). — Filaments épais de 18 μ ; trichomes épais de 12 μ .

GABON : 1° sur la terre nue, entre Pounga et Pingo-Yao, avec *Symplocos muscorum* ; 28 septembre 1926 (Le Testu !). — Filaments épais de 15 μ , peu rameux.

2° Ngondo, sur la terre nue ; 22 octobre 1926 (Le Testu !). — Filaments épais de 15-16 μ .

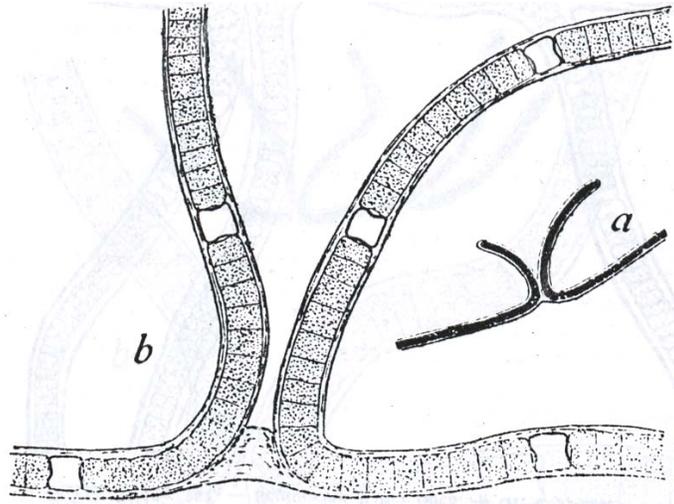


Fig. 263. — *Scytonema ocellatum* Lyngb., portions de filament. — Gr. a, $\times 75$; b, $\times 500$.

Frémy 1930

Scytonema ocellatum según Geitler 1932

27. *Scytonema ocellatum* Lyngbje, *Hydroph. Danica*, S. 97, Taf. 28A, 1819.

Exsikk.: WITTR.-NORDST., *Alg. exsicc.* Nr. 767, 1322. RABENHORST, *Alg. Eur.* Nr. 853, 1176, 2338, 2344.

Lager polsterförmig rasig, schwärzlich oder graublau. Fäden 10—18(—19) μ breit, bis 3 mm lang, verflochten. Scheinverzweigungen kurz. Scheiden fest, braun, geschichtet. Zellen 6—14 μ breit, olivengrün, quadratisch oder etwas kürzer als breit. Heterocysten fast quadratisch bis zylindrisch. — An Felsen, auf feuchter Erde, an Mauern; kosmopolitisch. — Fig. 488.

Die Oberfläche der Scheiden ist manchmal mit Kalkkörnchen inkrustiert, das Lager erhält dann ein charakteristisches grau-grünes Aussehen, ähnlich wie bei *Sc. julianum*.

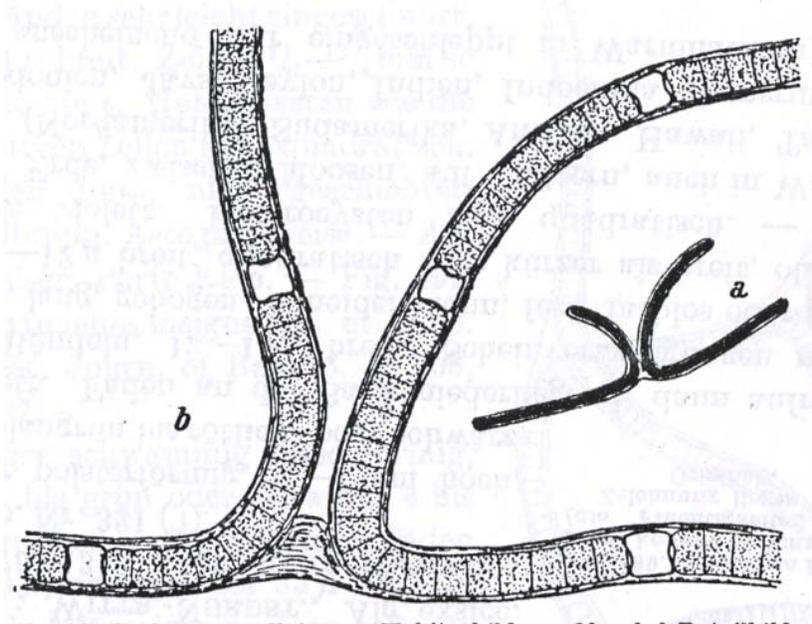


Fig. 488. *Scytonema ocellatum*, a Habitusbild, ca. 60mal, b Detailbild ca. 360mal. Nach FRÉMY.

Scytonema ocellatum según Tilden 1910

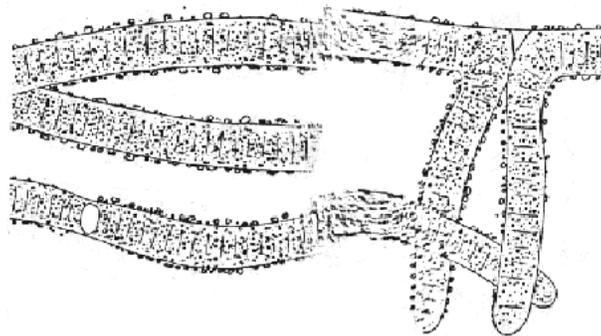
401. *Scytonema ocellatum* Lyngbye. Hydrophytologia Danica. 97. pl. 28 A.

1819. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 5: 95. 1887. De Toni. Syll. Algar. 5: 509. 1907.
Mazé and Schramm. Essai Class. Algues Guadeloupe. 33. 1870-1877. (S. torridum Agardh, S. parietinum Crouan). Wolle. Fresh-Water Algae U. S. 258. pl. 188. f. 1-4, 10-14. 1887. (S. cinereum Menegh.). Wolle and Martindale. Algae. Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey. Geol. Surv. N. J. 2: 605. 1889. Saunders. Protophyta-Phycophyta. Flora of Nebraska. 24. pl. 2. f. 24. 1894. Bessey. Additions to the Reported Flora of Nebraska made during 1893. Bot. Surv. Nebraska. 3: 5. 1894. Setchell. Notes on Cyanophyceae.—I. Erythea. 4: 88. 1896. Wittrock, Nordstedt, and Lagerheim. Algae Aq. Dulc. Exsicc. no. 1322. 1896. Collins, Holden and Setchell. Phyc. Bor.-Am. Fasc. 5. no. 210. 1896; Fasc. 15. no. 711. 1900. Bessey, Pound and Clements. Additions to the Reported Flora of the State. Bot. Surv. Nebraska. 5: 14. 1901. Collins. The Algae of Jamaica. Proc. Am. Acad. Arts Sci. 37: 241. 1901; Algae of the Flume. Rhodora. 6: 230. 1904; Phycological Notes on the late Isaac Holden.—II. Rhodora. 7. 237. 1905. Lemmermann. Algenfl. Sandwich-Inseln. Bot. Jahrb. 34: 625. 1905.

Plate XII. fig. 8.

Plant mass cushion-shaped, black or gray becoming bluish; filaments 10-18 mic. in diameter, up to 3 mm. in length, entangled, branched; false branches short; sheaths firm, becoming brownish; trichomes 6-14 mic. in diameter, cells shorter than the diameter or quadrate, heterocysts somewhat quadrate, yellowish; cell contents olive green.

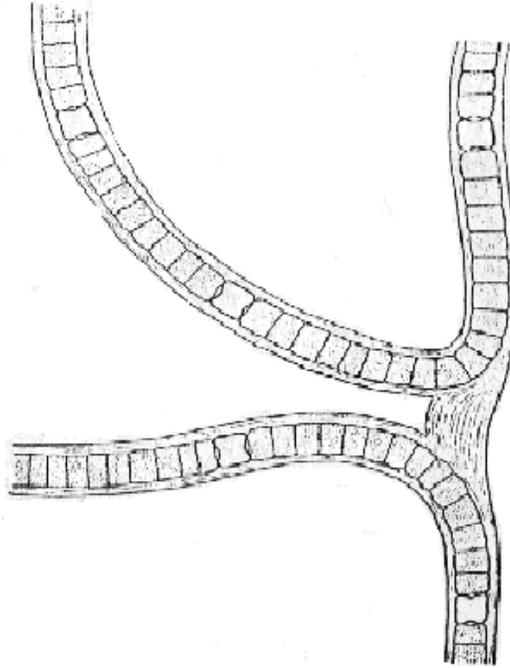
New Hampshire. One of the three species composing the brown coating on the wall of the "Flume." September 1904. (Collins). **Massachusetts.** Forming a dark brown felt upon rocks just above the surface of the water. Massapoag Brook, at Sharon. April 1891. (Setchell). **Connecticut.** On dripping rocks. Sage's Ravine, Salisbury. August. (Holden). **New York.** (Wolle). **New Jersey.** On moist rocks. Bergen, Godwinville. (Austin). **Pennsylvania.** On moist rocks and shaded walls. (Wolle). **Florida.** (Wolle). **Nebraska.** On flower pots in greenhouse. University, Lincoln. (Bessey, Saunders). **Bermudas.** On sand dunes. Paget. January 1900. (Farlow). **West Indies.** On bark of trees. Near Constant Spring, Kingston, Jamaica. December 1892. (Lagerheim). On old palm stems. Castleton, Jamaica. April 1893. (Humphrey). **Hawaii.** (Berggren, Schauinsland).



Scytonema ocellatum
Tilden 1910

Scytonema ocellatum según Tiffany y Britton 1952

2. *Scytonema ocellatum* Lyngbye. Cells 6-14 μ broad, olive-green, quadrate, or not as long as broad; heterocysts nearly quadrate, about the same diameter as the vegetative cells, yellowish; sheaths firm, lamellose becoming brownish; filaments 10-18 μ in diameter, up to 3 mm. in length, entangled, with short false branches; plant mass cushion-shaped, black or gray, becoming bluish. Pl. 103, fig. 1162.



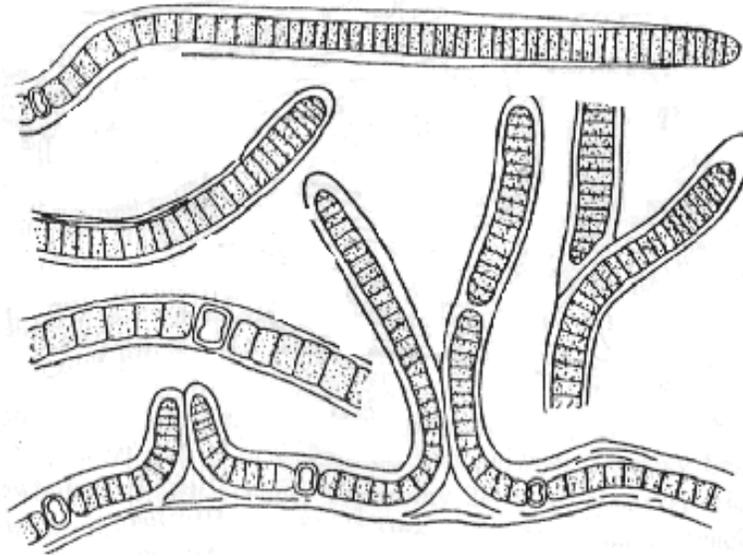
Scytonema ocellatum Lyngbye
Tiffany y Britton 1952

Scytonema ocellatum según Starmach 1966

18. *Scytonema ocellatum* Lyngbye (rys. 986). Plechy czarnobrunatne lub popielato niebieskozielone. Nici 10—19 μ szerokie i do 3 mm długie. Rozgałęzienia podwójne albo pojedyncze, gałązki krótkie. Pochwy trwałe, ciemnobrunatne, na końcach nici jasne, równoległe warstwowane, wąskie, lecz miejscami dochodzą do 5 μ szerokości. Trychomy oliwkowo- lub niebieskozielone, 5,5—14 μ szerokie, na końcach niekiedy lekko rozszerzone. Komórki kwadratowe lub nieco wydłużone, na końcach nici krótkie, 3,5—8 μ długie. Heterocysty kwadratowe lub prawie kuliste, do 14 μ długie.

Występuje pospolicie na wilgotnej ziemi, skałach i ścianach, niekiedy między mchami, na glebach torfowych, stepowych i pustynnych, rzadziej w wodzie.

Plechy mogą być inkrustowane węglanem wapnia i mają wtedy szaro niebieskozieloną barwę, podobną jak *S. drilosiphon*.



Scytonema ocellatum (według Kossinskiej)
Starmach 1966

19.15 SCYTONEMA SCHMIDTII

Estado actual de la especie

Scytonema schmidtii Gomont

1) Torres, 1991; 2) Prasad y Srivastava, 1968:<3,6>;

1) Chiapas, MÉXICO; 2) Uttar Pradech, INDIA;

1) paredes húmedas; 2) suelos alcalinos; 1) subaérea, epilítica; 2) edáfica;

Clave de corchetes

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Scytonema schmidtii según Desikachary 1959

11. *Scytonema schmidtii* Gom.

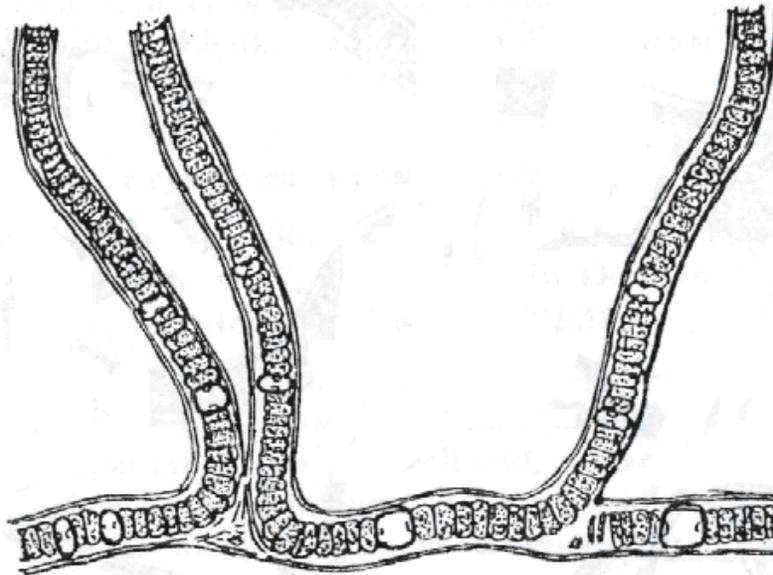
In Johs. Schmidt, Flora of Koh-Chang, Myxo. hormogon. 124, 1901; Bot. Tidsskr., 24, 210, pl. 5, figs. 1-4, 1901; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 508, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 306, fig. 262, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 759, fig. 483b, 1932.

Pl. 92, Fig. 1

Thallus extensive, brownish black, crustaceous, tomentose, about 1 mm diam., with wrinkled surface; filaments extremely and irregularly undulated, crisp, intricate, 10-12 μ diam., lower down about 16 μ broad, primarily prostrate, stolon-like, abundantly and repeatedly false branched; sheath yellowish brown, lower down broad and rugose, not coloured blue by chlor-zinc-iodide; trichomes extremely torulose, bluish, 9-12 μ broad; cells compressed, subquadrate 2-6 μ long; heterocysts quadrate to compressed, colourless.

On dripping rocks, Kodaikanal (!).

The trichomes are thinner (3.9-) 5.2-8 μ in the Kodaikanal material. The heterocysts are 6.6-9.2 μ broad and the filaments are 10.5-13.1 (-19.7) μ broad.



Scytonema schmidtii (after Frémy)
Desikachary 1959

Scytonema schmidtii según Frémy 1930

8. *Scytonema Schmidtii* Gom., Bot. Tidsskr., XXIV, p. 210, Pl. V,
fig. 1-4.

Thalle étendu, brun-noirâtre, crustacé-tomenteux, épais de 1 mm.

au plus ; filaments onduleux, crépus, étroitement enchevêtrés, épais
de 10-12 (dans leur partie inférieure -16) μ , rampants, très rameux ;
rameaux dressés ; gaines d'un jaune brunâtre, homogènes, épaisses
et rugueuses dans la partie inférieure des filaments, ne bleuissant
pas sous l'action du chloroiodure de zinc ; trichomes nettement to-
ruleux, érugineux, épais de 9-12 μ ; articles ordinairement compri-
més, parfois subcarrés, longs de 2-6 μ ; hétérocystes carrés ou com-
primés, incolores. — (Fig. 262).

Hab. : terre humide, troncs humides.

Dist. géogr. : Siam.

Afrique : n'avait pas encore été signalé.

GABON : Ighouma, sur un tronc d'arbre, dans l'écoulement d'une
blessure, avec *Dactylococcopsis raphidioides* fa. *mucicola* et *Phor-
midium olivascens*, les bords de cet écoulement étant légèrement
incrustés de calcaire ; 11 mars 1927 (Le Testu !). — Filaments épais
de 12-16 μ ; trichomes épais de 11-12 μ ; gaines jaunes ou brunes ;
rameaux et hétérocystes nombreux. Absolument conforme au type
de Gomont, in suo herb. !

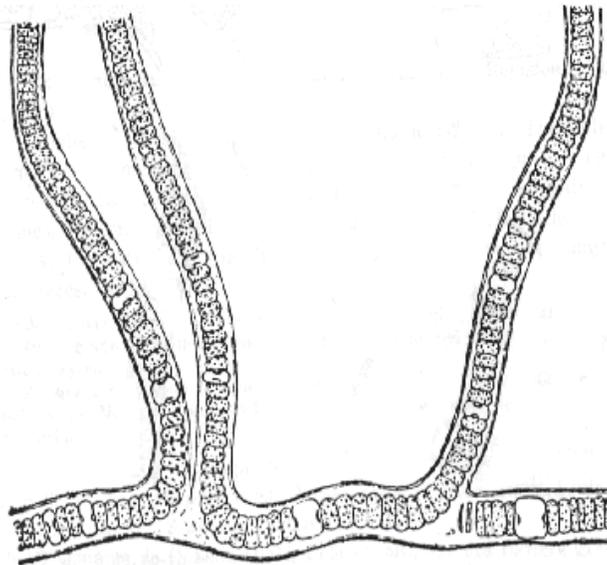


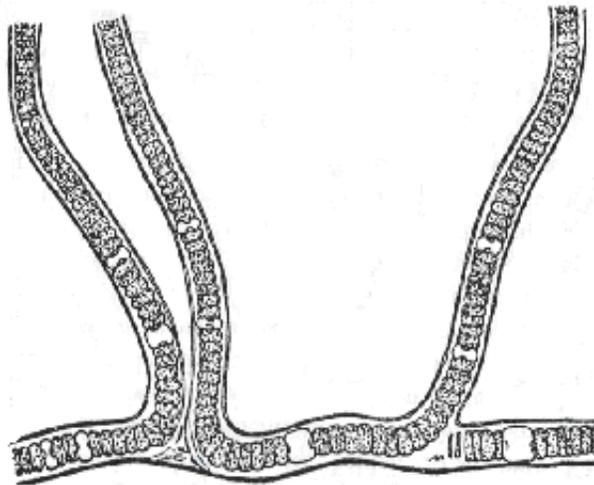
Fig. 262. — *Scytonema Schmidtii* Gom. — Gr. : $\times 500$.

Frémy 1930

Scytonema schmidtii según Geitler 1932

21. *Scytonema Schmidtii* Gom. Bot. Tidskr. 24, S. 210, Taf. 5, Fig. 1—4, 1901.

Lager ausgebreitet, schwarzbraun, krustig-wollig, bis 1 mm dick oder noch dicker. Fäden geschlängelt, kraus, dicht verflochten, 10—12 μ breit (in den basalen Teilen bis 16 μ breit), reichlich verzweigt; Äste abstehend. Scheiden nicht geschichtet, in den alten Teilen dick und runzelig, mit Chlorzinkjod sich nicht blaufärbend. Trichome deutlich torulös, 9—12 μ breit. Zellen kürzer als breit bis quadratisch, 2—6 μ lang. Heterocysten quadratisch oder zusammengedrückt. — Auf Erde und Baumstümpfen in Siam und Französisch-Äquatorialafrika. — Fig. 483b.

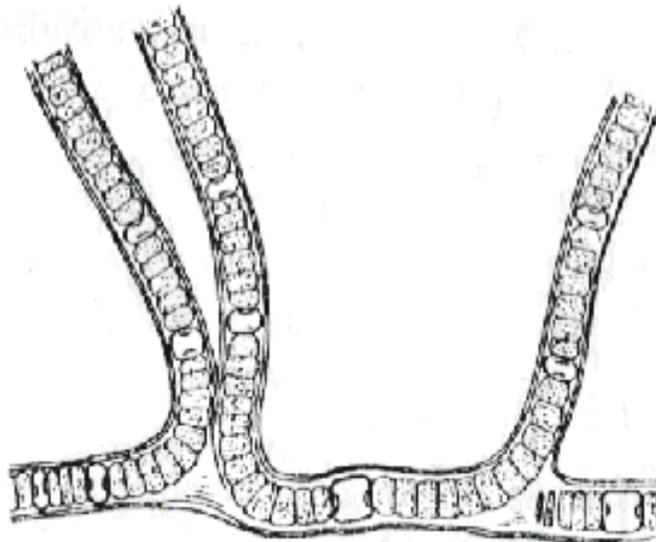


Scytonema schmidtii Nach Frémy (Tricome leicht geschrumpft)
Geitler 1932

Scytonema schmidtii según Starmach 1966

20. *Scytonema Schmidtii* Gomont (rys. 988). Plechy rozpostarte, czarnobrunatne, skorupiasto-darniste, około 1 mm grube. Nici pozwijane i poplątane, 10–12 μ szerokie (u nasady niekiedy do 16 μ szerokie), obficie rozgałęzione, z gałązkami odstającymi. Pochwy niewarstwowane, w starszych niciach grube i pomarszczone, nie barwią się od chlorku cynku z jodem. Trychomy przy ściankach poprzecznych wyraźnie wcięte, paciorkowate, 9–12 μ szerokie. Komórki kwadratowe lub nieco krótsze od szerokości, 2–6 μ długie. Heterocysty kwadratowe lub nieco spłaszczone.

Występuje na wilgotnej ziemi i na pniach drzew, głównie w Azji i Afryce.



Scytonema schmidtii (według Frémy)
Starmach 1966

19.16 SCYTONEMA SIMPLEX

Estado actual de la especie

Scytonema simplex Bharadwaja

1) Cantoral, 1990:<4,6>; 2) Cantoral, 1993:<3,6>; 3) Montejano et al., 2004:<3>; 4) Cantoral y Montejano, 1993:<3,6>; 5) Montejano et al., 2005:<3>;
1,2,3,4) Huasteca, San Luis Potosí, 5) MÉXICO;
1) aguas estancadas; 2) ríos; 4) pozas de río; 1) bentos; 4) metafítica;

Clave de corchetes

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Scytonema simplex según Desikachary 1959

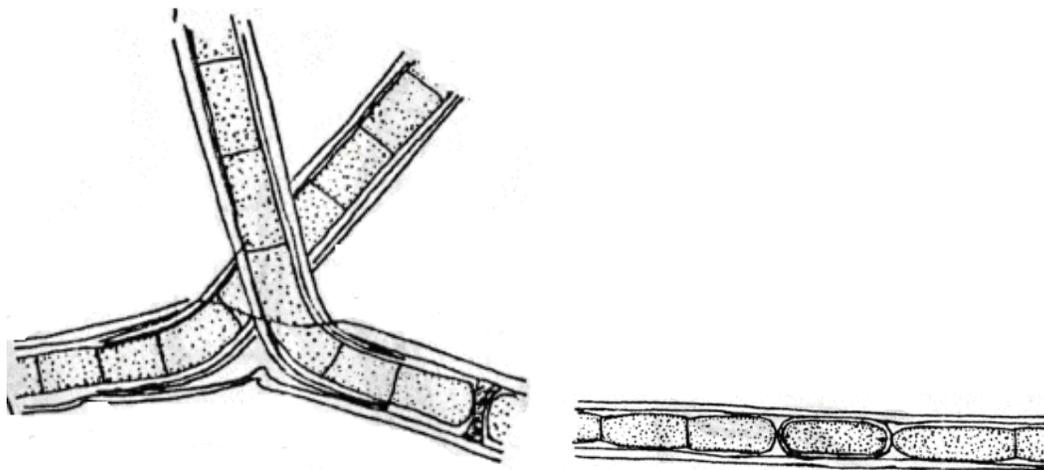
4. *Scytonema simplex* Bharadwaja

The Taxonomy of *Scytonema* and *Tolypothrix*, Rev. algol., Paris, 7: 157 fig. 1A, B, 1934.

Pl. 89, Fig. 1

Thallus thick, dirty blue-green or pale blue-green; filaments 14–15.7 μ broad, irregularly bent and loosely entangled; false branches long, geminate and single in equal numbers; sheath firm up to 2.1 μ thick, hyaline, unstratified; trichomes sometimes with indistinct septa and occasionally with slight constrictions at the joints, 9.4–11.5 μ broad; cells usually elongate cylindrical up to four times as long as broad, sometimes quadratic, at the growing region flattened and barrel-shaped; heterocysts single, sometimes in pairs, usually elongate, cylindrical, rarely more or less quadratic, with convex end walls thicker than the longitudinal ones, as broad as the trichome, 9.4–11.5 μ broad and 11.5–46.2 μ long.

Floating in a tank on road between Kandy and Anuradhapura, Ceylon (Bharadwaja, *loc. cit.*).



S. simplex Bharadw.
Desikachary 1959

Scytonema simplex según Tilden 1910

425. *Scytonema simplex* Wood. Contr. Hist. Fresh-Water Algae North America. 57. 1872. Wolle. Fresh-Water Algae U. S. 259. 1887. (*S. simplicie* Wood !!). De Toni. Syll. Algar. 5: 536. 1907.

Plant mass moderately thick, somewhat cushion-like, blackish green; filaments 10-15 mic. in diameter, very long, flexuously curved, sparingly branched or without branches; false branches in pairs or single, usually elongate; sheaths thick, transparent, often colorless, sometimes pale yellowish brown, mostly open and truncate at apex; trichomes 3-6 mic. in diameter; cells equal to seven times as long as broad (?), often separated, apical cells very short; heterocysts cylindrical, scattered, two to five times longer than their diameter; cell contents sparsely granular, pale greenish.

South Carolina. Adhering to the wet sides of a wooden gutter leading water from a spring. Aiken. September 1869. (Ravenel).

19.17 SCYTONEMA STUPOSUM

Estado actual de la especie

Scytonema stuposum (Kützing) Bornet 1880

1) Torres, 1991; 2) Chada y Pandey, 1979:<9>; 3) Prasad y Srivastava, 1965:<4,6>;

1) Chiapas, MÉXICO; 3) Himalaya, INDIA;

1) paredes húmedas; 3) aguas termales; 1) subaérea, epilítica; 3) bentónica;

Clave de corchetes

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Scytonema stuposum según Desikachary 1959

10. *Scytonema stuposum* (Kützing) Bornet ex Born. et Flah.

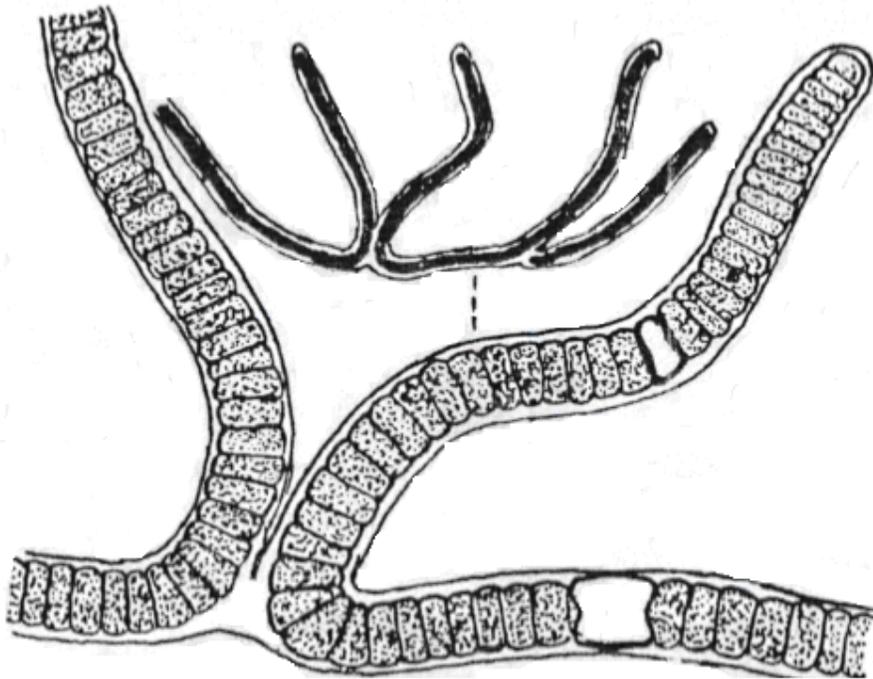
Bornet in Bornet and Thuret, Notes algologiques, 2: 146, 1880; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 92, 1887; Forti in De Toni, Sylloge Algarum, 5: 503, 1907; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 303, fig. 260, 1929; Geitler, Kryptogamenflora, 756, fig. 482, 1932.

Pl. 93, Fig. 4

Thallus broadly expanded, tomentose, blackish-violet to reddish; filaments 5–10 mm long, 16–30 μ generally 18–21 μ broad, false branched; false branches nearly resembling the main filaments, single or geminate; sheath thick, gelatinous; trichome olive-violet, when dry greenish, 12–18 μ broad; cells $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$ shorter than broad, subquadrate; heterocysts as broad as the vegetative cells.

On moist soil etc. — Ceylon (Ferguson's Colln., in Bornet and Flahault, 1887, 93), Saranath in Uttar Pradesh (Rao, C. B., 1937b, 355), Tiruvala in Travancore (Parukutty, 1940, 119) and Kumili near Shembaganur, Madras state (Frémy, 1927, 46/47).

The sheath in the Saranath alga is 2–4.8 (–6) μ thick, is yellowish brown and stratified, the trichomes are 10–14 μ broad, narrower (8 μ) when old, and the heterocysts are 13.2–15 μ broad and 11.8–19 μ long. The Travancore alga has narrower trichomes (8–9 μ broad) and smaller heterocysts (6.6–8 μ broad and 4.5–9.5 μ long).



S. stuposum (Kutz.) Born. (after Frémy)
Desikachary 1959

Scytonema stuposum según Frémy 1930

6. *Scytonema stuposum* (Kütz.) Born. in Born. et Thur., Notes algol., fasc. II, p. 146, 1880 ; Born. et Flah., Révision, III, p. 92, 1887 ; Frémy, Scyton. France, p. 32, Pl. VII, fig. 22, 1927.

Coussins étendus, laineux, d'un noir violacé ou rougeâtre, plus rarement érugineux ; filaments libres, longs de 5-10 mm., épais de 16-30 (le plus souvent de 18-21) μ ; rameaux solitaires ou géminés,

conformes au filament principal ; gaines épaisses, gélatineuses, parfois lamelleuses, incolores ou jaunes ; trichomes épais de 12-18 μ , ordinairement toruleux, violacés ou polychromes ; articles 2-3 fois moins longs que larges, ou parfois carrés ; hétérocystes ordinairement carrés, souvent jaunes. — (Fig. 260).

Hab. : sur la terre, les pierres, les murs, les bois et les mousses, au bord des cours d'eau et des cascades ; parfois sur les rochers humides ; ordinairement à l'ombre.

Distr. géogr. : Europe ; Antilles ; Amérique du Sud ; Indes néerlandaises ; Ceylan ; Nouvelle Calédonie ; Nouvelle Zélande.

Afrique : Algérie, Ouel Kerma (Gauthier Lièvre !) ; Maroc, Au Cheggag sur des mousses, près d'une cascade (Mourret ! loc. inéd) ; Abyssinie (Penzig, Beccari, De Toni) ; La Réunion (Bory) ; Maurice (Jadin) ; Le Cap (Fritsch).

OUBANGUI : Kaga Biangula, 20 km. N. de Bambari, entre des touffes de *Philonotis*, avec *Symploca muscorum* ; sans date (Tisserant !). — Filaments épais de 27 μ .

GABON : 1° rochers siliceux, sur une colline, près de Mbougou, entre Mouila et Ndendé, avec *Scytonema javanicum* et quelques *Gloecapsa* sp. ; 20 décembre 1924 (Le Testu !). — Filaments ayant jusqu'à 33 μ d'épaisseur ; trichomes violacés épais de 20 μ ; articles courts ou carrés ; gaines jaunes. Très belle forme.

2° bords de la chute de la Boumi, à Mbigou, sur des Mousses, avec *Scytonema Hofmanni*, *Sc. mirabile* et *Stigonema turfaccum* ; 30 avril 1925 (Le Testu !). — Filaments épais de 23 μ .

3° rochers de la cascade de la Dinzambo, à son confluent avec la Ngounyé, aux chutes de Labolabo, avec *Scytonema Hofmanni* var. *symplocoides* et fa. *phormidioides* ; 15 mai 1925 (Le Testu !). — Filaments épais de 25-27 μ ; trichomes épais de 20-22 μ , polychromes ; rameaux peu nombreux.

4° sur des rochers et sur un arbre immergé, dans l'Évouva, affluent de la Ngounyé par l'Onoÿ, avec *Schizothrix penicillata*, *Phormidium corium* et *Ph. papyraceum* ; 8 juin 1926 (Le Testu !). — Filaments épais de 27 μ ; trichomes ayant 15 μ d'épaisseur ; gaines jaunes.

5° Piti-Masango, sur des cailloux de quartz et de granite, dans un ruisseau tributaire de l'Onoÿ, avec *Chroococcus minor*, *Scytonema Arcangelii*, *Chantransia* sp., des Desmidiées et des Muscinées ; 12 juin 1926 (Le Testu !). — Filaments épais de 24 μ ; trichomes épais de 14 μ .

6° mare pérenne de Pemba, près du village échira de Dighaba, sur une souche immergée, avec les espèces mentionnées à propos de

Chroococcus minor [p. 46] ; 16 août 1926 (Le Testu !). — Filaments épais de 24 μ ; trichomes épais de 14-16 μ .

7° « cascade aux Jaspes » de l'Ocobi, près de Gnyoungou, avec *Plectonema Wollei*, *Oedogonium* sp., *Polysiphonia* sp. et des Diatomées, le tout sur des Mousses et des Hépatiques ; 31 août 1926 (Le Testu !). — Filaments épais de 30 μ .

8° chute de la Bemba, affluent de l'Ocobi, près de Gnyoungou, avec les espèces mentionnées à propos de *Aphanocapsa Naegeli* [p. 25] ; 1^{er} septembre 1926 (Le Testu !). — Filaments épais de 27 μ .

9° sur les pierres, au bord de la Macenga, tributaire de l'Ogoulou par la Naghi ; 13 octobre 1926 (Le Testu !). — Filaments épais de 30 μ ; trichomes d'un bleu foncé, à cellules souvent carrées ; hétérocystes jaunes.

10° sur les pierres de la cascade de la Ghavango, affluent de l'Ogoulou, près de Moubana, avec *Plectonema Wollei*, *Chantransia* sp., *Vaucheria* sp., des Diatomées et des Mousses ; 7 novembre 1926 (Le Testu !). — Filaments épais de 25 μ .

11° cascade de la Moutouvi, près de Maghounga, sur des pierres, dans la rivière, avec les espèces citées à propos de *Oacobyssa circularis* [p. 59] ; 12 mars 1927 (Le Testu !). — Filaments épais de 25 μ ; la plante avait dû être charriée et déposée par le courant.

12° près de la même cascade de la Moutouvi, sur des rochers exposés aux embruns, avec *Polysiphonia* sp. ; avril 1927 (Le Testu !). — Filaments épais de 25 μ .

13° entre Macombo et Nzoundou, sur le fond schisteux de ruisseaux tributaires de la Ngounyé, avec les espèces signalées à propos de *Chamaesiphon incrustans* [p. 71] ; 17 juin 1927 (Le Testu !). — Probablement apporté et déposé par le courant ; filaments épais de 25-27 μ .

14° dans la Bilouci, tributaire de la Ngounyé par la Louetsyé et la Birouroundou, près du village de Mbinzou, avec les espèces citées à propos de *Chamaesiphon curvatus* var. *Turneri* [p. 72] ; 13 juillet 1927 (Le Testu !). — Filaments épais de 30 μ .

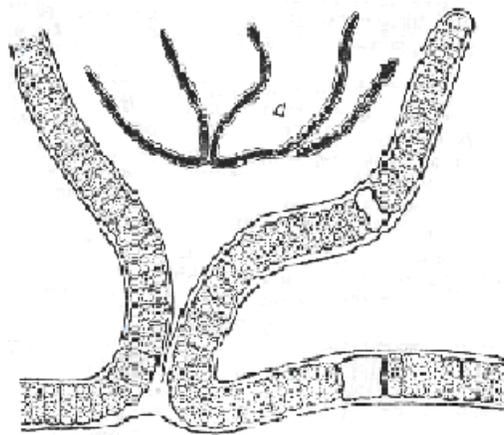


Fig. 260. — *Scytonema stuposum* (Kütz.) Born. : a. vue d'ensemble ; b fragment de filament ramifié. — Gr. : a, X 75 ; b, X 500.

Frémy 1930

Scytonema stuposum según Geitler 1932

16. *Scytonema stuposum* (Kütz.) Born. in BORNET-THURET, Notes alg. 2, S. 186, 1880.

Exsikk.: RABENH., Alg. Eur. Nr. 2185, 2339 (als *Sc. gracile*).

Lager rasig-polsterförmig, filzig, weit ausgebreitet, dunkelviolett bis rötlich oder schmutziggrün. Fäden 5—10 mm lang, 16—30 μ , meist 18—21 μ breit. Scheinverzweigungen reichlich, einzeln oder zu zweien, wie die Hauptfäden. Scheiden ziemlich dick, gelatinös. Zellen 12—18 μ breit, $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ mal so lang wie breit, stellenweise fast quadratisch, grünlich-violett. Heterocysten so breit wie die vegetativen Zellen, quadratisch oder zusammengedrückt. — Auf feuchter Erde, zwischen Moosen; kosmopolitisch. — Fig. 482.

17. *Scytonema Gomontii* Gutw., Addit. Fl. Alg. Ind. Batav., S. 17, Taf. Fig. 7, 1901.

Lager wollig, dunkel violett. Fäden 3—6 mm lang, 15—22 μ breit, mit einzelnen oder paarweisen Scheinverzweigungen. Scheiden nicht gelatinös, 2,2 μ breit. Trichome 11—15 μ breit; Zellen so lang wie breit oder $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ kürzer (nur in den Meristemen?) oder bis zweimal länger als breit. Heterocysten meist länger, sehr selten kürzer als breit. — Niederländisch-Indien.

Wahrscheinlich nur eine Standortsform von *Scytonema stuposum*.

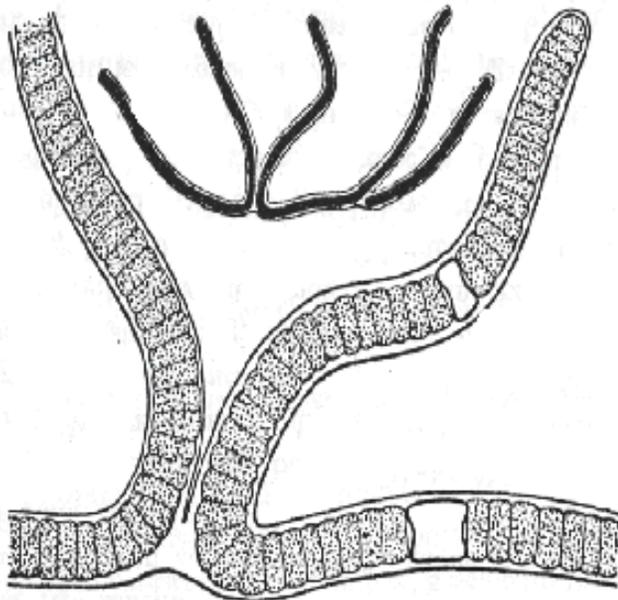


Fig. 482. *Scytonema stuposum*, a Habitusbild, ca. 60mal; b Detailbild, ca. 360mal
Nach FRÉMY.

Scytonema stuposum según Tilden 1910

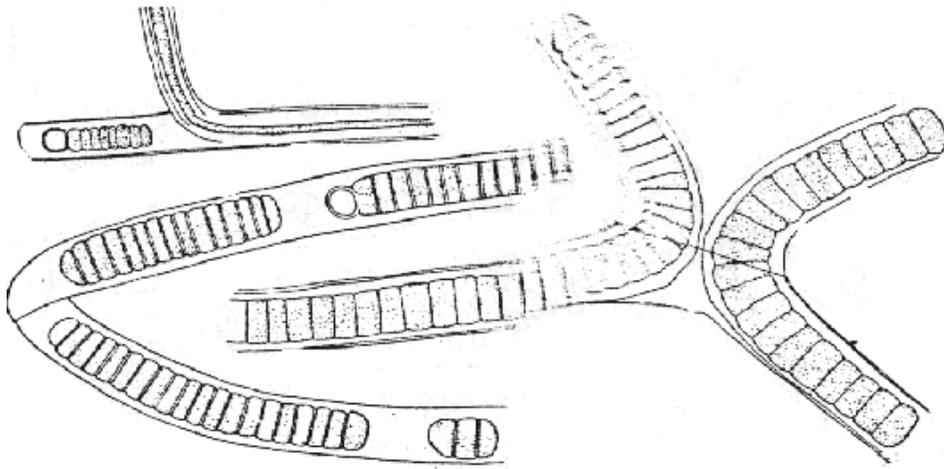
408. **Scytonema stuposum** (Kuetzing) Bornet in Bornet and Thuret. Notes Algologiques. 146. 1880. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 5: 92. 1887. De Toni. Syll. Algar. 5: 503. 1907.

Mazé and Schramm. Essai Class. Algues Guadeloupe. 34. 1870-1877. (*S. cyanescens* Crouan).

Plate XII. fig. 13, 14.

Plant mass cushion-shaped, woolly, widely expanded, blackish violet or becoming reddish; filaments 16-30 mic. in diameter, 5-10 mm. long, free, branched; false branches approximate, solitary or in pairs; sheaths thick, gelatinous; trichomes 12-18 mic. in diameter; cells somewhat quadrate or two or three times shorter than their diameter; heterocysts equaling the cells in diameter; cell contents olive or violet.

West Indies. (Mazé).

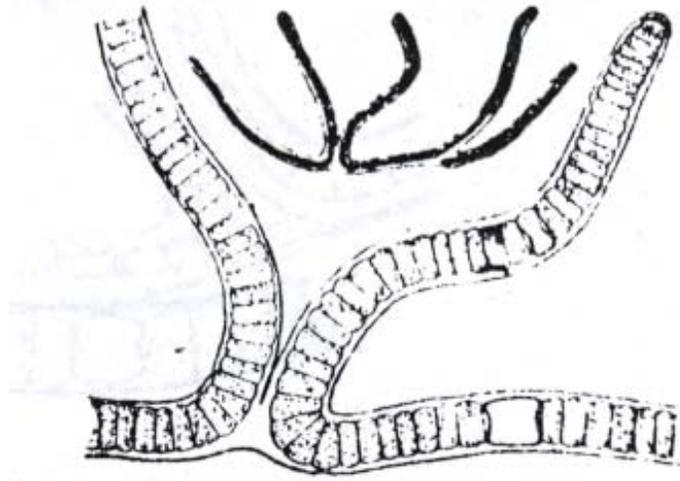


Scytonema stuposum
Tilden 1910

Scytonema stuposum según Starmach 1966

25. *Scytonema stuposum* (Kützing) Bornet (rys. 993). Tworzy plechy rozpostarte, ciemnofioletowe, ciemnoczerwone, rzadziej szarozielone lub ciemnozielone, niekiedy ma wygląd okrągławych, filcowatych poduszek. Nici dość luźno ułożone, 16—30, najczęściej 18—21 μ szerokie i 5—10 mm długie. Rozgałęzienia parzyste, rzadziej pojedyncze. Pochwy różnie grube, galaretowate. Trychomy 12—18 μ szerokie, oliwkowe lub fioletowe. Komórki 2—3 razy krótsze od szerokości, rzadziej kwadratowe. Heterocysty czworoboczne, zwykle żółtawe.

Występuje pospolicie na wilgotnej ziemi i wilgotnych skałach na brzegach potoków, w sąsiedztwie wodospadów, często na mchach. Europa, Afryka, Azja, Nowa Zelandia.



Scytonema stuposum (według Frémy)
Starmach 1966

CAPITULO 20

STAUROMATONEMA

Clave de especies según Desikachay 1959

STAUROMATONEMA Frémy

Myxo. d'Afr. équat. franc., 385, 1929; em. Geitler, Arch. Hydrobiol. (u. Planktonk.), suppl. 14: 413, 1935.

Thallus slimy, firm, crustaceous, erect filaments arising from a basal horizontally creeping filaments, erect filaments densely packed, short branches which are more or less regularly dichotomously branched; sheath thin, close to the trichome, unlamellated or slightly lamellated; trichome for the major part with a single series of cells, not at all or a little torulose; cells subquadrate or rectangular heterocysts intercalary, nearly quadrate, or rectangular, in some species absent; planococci usually formed from apical cells; hormogones not known.

Lectotype: *S. viride* Frémy em. Geitler.

Clave de especies según Frémy 1930

Clé analytique des espèces :

- I. Thalle noir foncé ; trichomes épais de 3,5-5 μ ; hétérocystes très rares. 1. *St. nigrum*
- II. Thalle vert clair ; trichomes épais de 6-8,5 μ ; hétérocystes nombreux. 2. *St. viride*

Clave de especies según Geitler 1932

- I. Trichome 3,5—5 μ breit
 St. nigrum 1.
- II. Trichome 6—8,5 μ breit
 St. viride 2.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

20.1 STAUROMATONEMA VIRIDE

Estado actual de la especie

Stauromatonema viride Frémy 1930

1) Komárek et al., 1996:<3>; 2) Carmona y Gold, 1994:<4,6>; 3) Montejano et al., 2005:<3>;

2) Veracruz; 1,3) MÉXICO;

2) estanque;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4>= descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

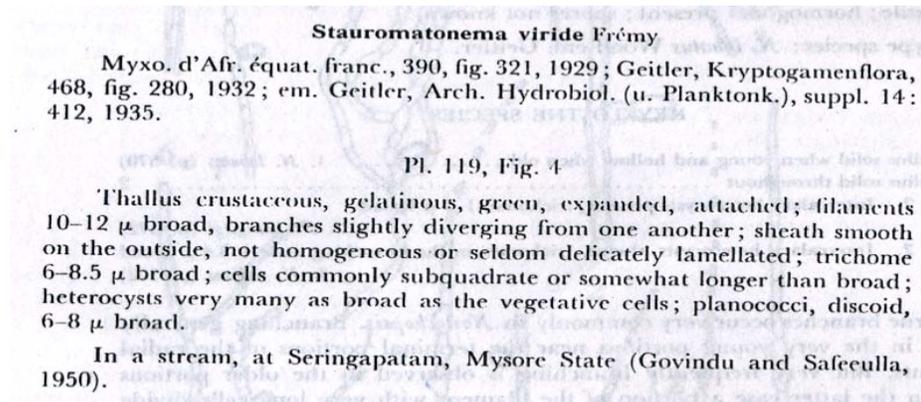
<7> = reporte florístico e ilustración;

<8>= descripción original;

<9> = ilustración

Stauromatonema viride según Desikachary 1959

= Syn. *Stigonema aeurogineum* Desikachary 1959



Stigonema aeurogineum Tilden (after Tilden)
Desikachary 1959

Stauromatonema viride según Frémy 1930

2. *Stauromatonema viride* Frémy, sp. nov.— *St. atam crustaceum, gelatinosum, viride, sat expansum, saxis affixum* ; fila 10-12 μ crassa ; rami a filo primario non multum divergentes : sed non paralleliter conercti ; vaginae extus laeves, homogeneae, rarius subtilissime lamellosae ; trichomata pallide aeruginosa, 6-8,5 μ crassa ; articuli saepius subquadrati aut paulo longiores quam latiores ; heterocystae numerosae, ejusdem magnitudinis et formae ac articuli vegetativi ; planococci vulgo discoidei, 6-8 μ crassi (v. s. et in form.). — (Fig. 321).

Hab. : ad saxa, in fontibus et rivulis.

GABON : 1° fond de la source du poste de Ndendé [profondeur 2 m. 50 au moins], sur cailloux de grès, avec les espèces mentionnées à propos de *Pleurocapsa minor* [p. 55] ; 25 décembre 1921 (Le Testu !). — A l'état sec, le thalle est d'un noir brillant, humecté il redevient vert ; tandis que chez *St. nigrum*, le thalle noir aussi à l'état sec, reste encore noir quand il est mouillé.

2° dans la Doughoundou, affluent de la Ngounyé, près d'Ighoumbi, sur des schistes ; 8 novembre 1926 (Le Testu !). — Croûtes assez molles, d'un vert franc.

Comme il l'avait fait pour la précédente, le collecteur a noté la couleur de cette plante à l'état vivant : « d'un beau vert clair ». Son thalle est moins dur que celui de *St. nigrum*, ses filaments plus gros et ses articles généralement plus longs ; en outre, elle a de nombreux hétérocystes.

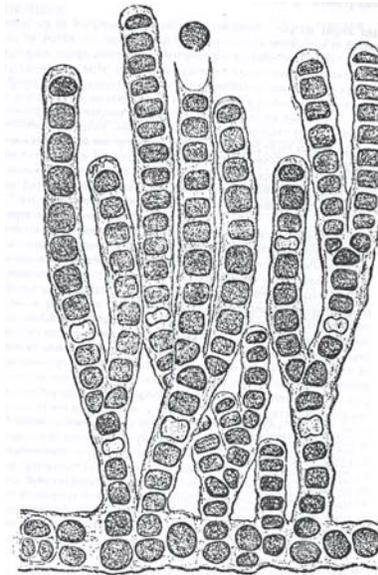


Fig. 321. — *Stauromatonema viride* Frémy. — Gr. : $\times 1000$.

Frémy 1930

Stauromatonema viride según Geitler 1932

Quarzfelsen in fließendem Wasser, Gabon (Franz.-Äquat.-Afrika). — Fig. 279.

2. *Stauromatonema viride* Frémy, l. c., S. 390, Fig. 321.

Lager krustenförmig, schleimig, grün, ausgebreitet. Fäden 10—12 μ breit. Zweige untereinander leicht divergierend. Scheiden außen glatt, nicht oder selten sehr zart geschichtet. Trichome 6—8,5 μ breit. Zellen fast quadratisch oder etwas länger als breit. Heterocysten zahlreich, von derselben Größe und Gestalt wie die vegetativen Zellen. Planococcen (?) anscheinend scheibenförmig (wohl infolge von Schrumpfung?), 6—8 μ breit. — In Quellen und Bächen in Franz.-Äquat.-Afrika. — Fig. 280.

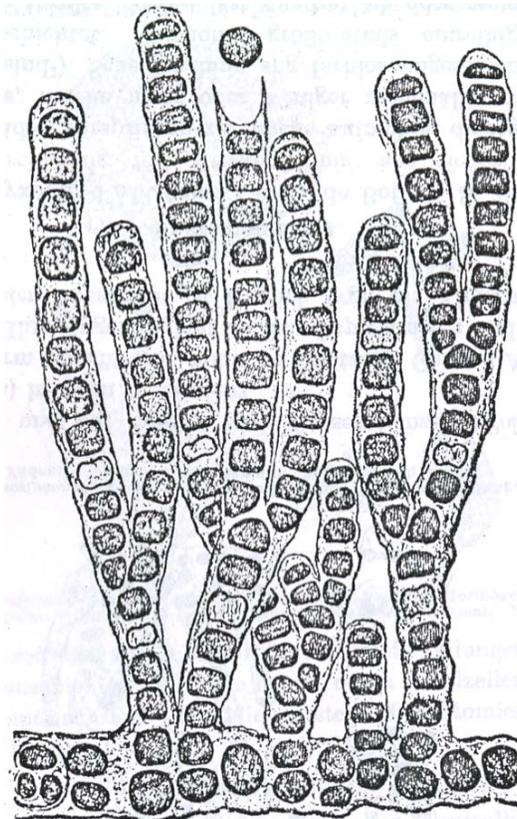


Fig. 280. *Stauromatonema viride*. Nach FRÉMY.

Geitler 1932

CAPITULO 21

TOLYPOTHRIX

Clave de especies según Desikachary 1959

KEY TO THE SPECIES		
1. Associated with animals	1. <i>T. lophopodellophila</i>	2
1. Not associated with animals		3
2. Sheath thin		4
2. Sheath thick		5
3. Aquatic		6
3. Terrestrial		7
4. Cells as long as or longer than broad		8
4. Cells shorter		9
5. Trichomes 4.2–5.2 (–6.3) μ broad	2. <i>T. nodosa</i>	10
5. Trichomes 5–8 μ broad	3. <i>T. tenuis</i>	11
6. Filaments up to 17 μ broad	4. <i>T. distorta</i>	12
6. Filaments above 20 μ broad	5. <i>T. robusta</i>	13
7. Cells shorter than broad		14
7. Cells longer than broad	6. <i>T. phyllophila</i>	15
8. Filaments 5–7 μ broad		16
8. Filaments broader		17
9. Trichomes constricted	7. <i>T. bouteillei</i>	18
9. Trichomes unstricted	8. <i>T. fragilis</i>	19
10. Filaments 8–12 μ broad		20
10. Filaments broader		21
11. Filaments united by the sheath, erect, sheath rough	9. <i>T. ceylonica</i>	22
11. Filaments free	10. <i>T. campylonemoides</i>	23
12. Cells as long as broad	11. <i>T. byssoidea</i>	24
12. Cells longer	12. <i>T. rechingeri</i>	25
13. Aquatic		26
13. Terrestrial		27
14. Sheath not lamellated		28
14. Sheath lamellated		29
15. Filaments 14–18 μ broad	13. <i>T. conglutinata</i>	30
15. Filaments 23.1–35.7 μ broad	14. <i>T. magna</i>	31
16. Filaments 14.5–18 μ broad	15. <i>T. arenophila</i>	32
16. Filaments 25–27 μ broad	16. <i>T. crassa</i>	33
17. Filaments 14–21 μ broad, sheath very thick, ocreate	17. <i>T. foreauii</i>	34
17. Filaments 10–15 μ broad, sheath not so thick or ocreate	18. <i>T. limbata</i>	35



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Clave de especies según Frémy 1929

Clé analytique des espèces :

- I. Gaines minces (moins épaisses que les trichomes).
- A. Articles plus longs que larges ou carrés.
1. Plantes aquatiques (plus rarement terrestres) ; filament principal et rameaux divergents. 1. *T. tenuis*
2. Plantes épiphyllées ; filament principal et rameaux appliqués les uns contre les autres. 2. *T. phyllophila*
- B. Articles au moins 3 fois moins longs que larges. 3. *T. Lelesteui*
- II. Gaines épaisses (presque aussi larges que les trichomes, ou plus larges).
- A. Filaments épais de 25-27 μ 4. *T. crassa*
- B. Filaments moins épais.
1. Filaments épais de 12-18 μ .
- a. Plante arénicole ; rameaux très rares, courts, apprimés. 5. *T. arcuophila*
- b. Plante aquatique ; rameaux nombreux, longs, non apprimés. 6. *T. limbata*
2. Filaments épais de 9-10 μ ; plante truncicole. 7. *T. arboricola*

Clave de especies según Geitler 1930

Bestimmungsschlüssel der Arten

- I. Scheiden dünn (deutlich dünner als die Trichome)
1. Wasserbewohner
- A. Scheiden fest, außen glatt
- a) Zellen quadratisch oder länger als breit¹⁾
- α) Fäden (4—)6—10 μ breit
- * Trichome in den alten Teilen 2,4—2,6 μ breit **T. Willei 1.**
- ** Trichome breiter
- † Trichome 3,6—4 μ breit **T. papyracea 2.**
- †† Trichome 5—8 μ breit **T. tenuis 3.**
- β) Fäden 9—12 μ breit
- * Trichome 5,5 μ breit **T. chathamensis 4.**
- ** Trichome 10 μ breit **T. lanata 5.**

¹⁾ In den Spitzenmeristemen auch kürzer als breit.

- b) Zellen quadratisch oder kürzer als breit
- a) Fäden 9—10 μ breit *T. rivularis* 6.
- β) Fäden 8—18 μ breit
- * Fäden bis 17 μ breit
- † Zellen 2,5—3,5 μ lang *T. Letestui* 7.
- †† Zellen länger *T. distorta* 8.
- ** Fäden 11—12 μ breit *T. tjipanasensis* 9.
- *** Fäden 13—14 μ breit *T. pulvinata* 10.
- γ) Fäden über 20 μ breit
- * Fäden 20—40 μ breit, Trichome 18—20 μ breit. *T. Chungii* 11.
- ** Fäden 22—26 μ breit, Trichome 16—18 μ breit. *T. amoena* 12.
- *** Fäden 22—30 μ breit, Trichome 12—18 μ breit. *T. robusta* 13.
- c) Zellen quadratisch oder kürzer und länger als breit¹⁾
- a) Fäden 5—6 μ breit *T. Setchellii* 14.
- β) Fäden 7—8 μ breit *T. curta* 15.
- γ) Fäden breiter
- * Fäden 8—17 μ breit, Lager festsitzend, pinselförmig *T. distorta* var. *penicillata* 8.
- ** Fäden 15—17 μ breit, Lager freischwimmend *T. polymorpha* 16.

B. Scheiden außen uneben, schleimig, gewellt
T. helicophila 17.

2. Auf feuchter Erde, feuchten Felsen, Bäumen u. dgl.

A. Fäden nicht in aufrechten Bündeln

- a) Zellen kürzer als breit, ausnahmsweise stellenweise etwas länger
- α) Fäden 5—7 μ breit
- * Zellen tonnenförmig *T. Bouteillei* 18.
- ** Zellen an den Querwänden nicht eingeschnürt *T. fragilis* 19.
- β) Fäden 8—18 μ breit
- * Fäden 8—12 μ breit²⁾

¹⁾ Vgl. auch *T. tenuis* und *lanata*.

²⁾ Vgl. auch *T. Reehingeri* f. *saxicola*.

- † Fäden mit den Scheiden verklebt, aufrecht; Scheiden rauh *T. ceylonica* 20.
- †† Fäden frei
 - + Trichome 4—5 μ breit
T. Mangini 21.
 - ++ Trichome 7,2—8,4 μ breit
T. brevis 22.
 - +++ Trichome 8—10 μ breit
T. camptylonemoides 23.
- ** Fäden 10—16(—18) μ breit
 - † Trichome 6—8 μ breit
 - + Scheiden glatt . *T. fragilissima* 24.
 - ++ Scheiden oberflächlich granuliert
T. rugulosa 25.
 - †† Trichome breiter
 - + Zellen $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ mal so lang wie breit
§ an den Querwänden granuliert
T. granulata 26.
 - §§ an den Querwänden nicht granuliert *T. byssoidea* 27.
 - ++ Zellen wenig kürzer als breit
T. Rechingeri 28.
- γ) Fäden 15—25 μ breit
 - * Scheiden ungeschichtet
 - † Zellen an den Querwänden nicht eingeschnürt *T. Ravenelii* 29.
 - †† Zellen an den Querwänden eingeschnürt
T. discoidea 32.
 - ** Scheiden aus Trichterstücken aufgebaut
 - † Mäßig verzweigt *T. scytonematoides* 30.
 - †† Gehäuft verzweigt
T. byssoidea var. *polycladus* 27.
- b) Zellen länger als breit
 - a) Fäden (4—)6—8 μ breit, stark verkalkt
T. calcarata 31.
 - β) Fäden bis 9 μ breit, nicht verkalkt
T. cavernicola 33.
 - γ) Fäden 9—18 μ breit
 - * Fäden 9—13 μ breit . . . *T. rupestris* 34.

- ** Fäden 12,5—18 μ breit . *T. phyllophila* 35.
- B. Fäden in aufrechten Bündeln¹⁾
 - a) Zellen quadratisch oder kürzer als breit
T. distorta var. *symplocoides* 8.
 - b) Zellen länger als breit *T. fasciculata* 36.
- II. Scheiden sehr dick (so dick oder fast so dick wie die Trichome)
 - 1. Wasserbewohner
 - A. Fäden 14—18 μ breit *T. limbata* 37.
 - B. Fäden 16—36(—46) μ breit *T. Saviczii* 38.
 - 2. Auf feuchter Erde, feuchten Felsen u. dgl.
 - A. Scheiden nicht geschichtet
 - a) Fäden 14—18 μ breit *T. conglutinata* 39.
 - b) Fäden bis 50 μ breit *T. Elenkinii* 40.
 - B. Scheiden geschichtet
 - a) Fäden 9—10 μ breit *T. arboricola* 41.
 - b) Fäden 14,5—18 μ breit *T. arenophila* 42.
 - c) Fäden 15—20 μ breit *T. epilithica* 43.
 - d) Fäden 25—27 μ breit *T. crassa* 44.

Clave de especies según Tilden 1910

Genus **TOLYPOTHRIX** Kuetzing. Phyc. Gen. 227. 1843.

Filaments branched; false branches usually arising in the immediate region of the heterocysts, rarely between two heterocysts, single; sheaths somewhat thin, flexible, more or less fragile; gonidia spherical, oval or elliptical, often many in a series; wall of gonidium smooth, thin.

I Sheaths thin.

1 Plants living in water

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| (1) Filaments 8-10 mic. in diameter | T. tenuis |
| (2) Filaments 9-12.5 mic. in diameter | T. lanata |
| (3) Filaments 10-15 mic. in diameter | T. distorta |
| (4) Filaments 12-17 mic. in diameter | T. penicillata |

2 Plants living in moist places

- | | |
|--------------------------------------|---------------------|
| (1) Filaments 10-15 mic. in diameter | T. byssoidea |
| (2) Filaments 15-25 mic. in diameter | T. ravenelii |

II Sheaths thick.

1 Plants living in water

- | | |
|--------------------------------------|----------------------|
| (1) Filaments 5-6 mic. in diameter | T. setchellii |
| (2) Filaments 12-15 mic. in diameter | T. limbata |

- | | |
|---|---------------------|
| 2 Plants living in moist places; filaments 12-15 mic. in diameter | T. rupestris |
|---|---------------------|

Species not well understood

T. glacialis

Clave de especies según Starmach 1966

Klucz do oznaczania gatunków

- | | |
|--|----------------------------|
| 1. Pochwy wąskie, w starszych niciach nie szersze niż 3,5—4 μ | 2. |
| 1a. Pochwy bardzo szerokie | 2. |
| 2 (1). Hydrofity | 15. |
| 2a. Aerofity (żyją w miejscach wilgotnych lub suchych) | 3. |
| 3 (2). Pochwy na powierzchni nierówne, pofałdowane | 1. T. helicophila. |
| 3a. Pochwy na powierzchni równe, nie faliste | 4. |
| 4 (3a). Nici do 3 mm długie | 5. |
| 4a. Nici 1—3 cm długie | 6. |
| 5 (4). Nici 9—10 μ szerokie | 2. T. rivularis. |
| 5a. Nici 10—15 μ szerokie | 3. T. limbata. |
| 6 (4a). Nici 15—48 (przeważnie 20—30) μ szerokie | 4. T. Hollerbachii. |
| 6a. Nici 4—15 μ szerokie | 7. |
| 7 (6a). Nici 4—10 μ szerokie (u formy do 18 μ szerokie); pochwy bezbarwne | 5. T. tenuis. |
| 7a. Nici 8,5—15,5 μ szerokie; pochwy przynajmniej w dolnych częściach żółtobrunatne lub brunatne | 8. |
| 8 (7a). Nici rzadko rozgałęzione; komórki szczytowe okryte galaretowatą czapą | 6. T. cucullata. |

- 8a. Nici gęściej rozgałęzione; komórki szczytowe bez galaretowatej czapy 7. *T. distorta*.
- 9 (2a). Nici zwykle inkrustowane węglanem wapnia 8. *T. calcarata*.
- 9a. Nici zwykle nie inkrustowane węglanem wapnia 10.
- 10 (9a). Nici 8—10 μ szerokie, z początku pełzające, potem podnoszące się w igielkowate, wyprostowane pęczki 9. *T. fasciculata*.
- 10a. Nici nie skupiają się w pęczki 11.
- 11 (10a). Nici 5—7 μ szerokie; plechy tworzą owalne plamki na podłożu 10. *T. Bouteillei*.
- 11a. Nici szersze; plechy skorupiaste lub filcowate 12.
- 12 (11a). Pochwy warstwowane 13.
- 12a. Pochwy niewarstwowane 14.
- 13 (12). Nici 9—11 μ szerokie, do 0,5 mm długie 11. *T. Mangini*.
- 13a. Nici 10—18 μ szerokie, do 1 mm długie 12. *T. byssoidea*.
- 14 (12a). Nici 8—9 μ szerokie 13. *T. lignicola*.
- 14a. Nici 9—18 μ szerokie 15.
- 15 (14a). Nici 9—12—(13,5) μ szerokie 14. *T. rupestris*.
- 15a. Nici 14—18 μ szerokie 15. *T. conglutinata*.
- 16 (1a). Pochwy jednorodne, niewarstwowane 17.
- 16a. Pochwy warstwowane 18.
- 17 (16). Nici 5—6 μ szerokie; w pochwach mieszczą się pojedyncze trychomy 16. *T. Setchellii*.
- 17a. Nici 11—15,6 μ szerokie; pochwy obejmują niekiedy po kilka trychomów 17. *T. Elenkini*.
- 18 (16a). Pochwy średnio grube (niekiedy dość cienkie), skośnie warstwowane 18. *T. fragilissima*.
- 18a. Pochwy grube, warstwowane równoległe 19.
- 19 (18a). Nici 16—46 μ szerokie; trychomy 5,7—11,5 μ szerokie 19. *T. Sawiczii*.
- 19a. Nici 14—20 μ szerokie; trychomy 3—6 μ szerokie 20.
- 20 (19a). Nici 15—20 μ szerokie; trychomy 3—6 μ szerokie 20. *T. epilithica*.
- 20a. Nici 14—15—(18) μ szerokie; trychomy 5,5 μ szerokie 21. *T. arenophila*.

Clave de especies según Prescott 1962

Key to the Species

1. Sheaths thick, about as wide, or wider than the diameter of the trichome..... 2
1. Sheaths thin, usually close, but lamellated in some; less than the diameter of the trichome in width..... 3
2. Trichomes 5.5–9 μ in diameter; cells barrel-shaped; sheaths not sticky..... *T. limbata*
2. Trichomes 8–10 μ in diameter; cells quadrate, not at all or but very little constricted at the cross walls; sheaths sticky..... *T. conglutinata*
3. Cells very short, disc-like, 9–12 μ in diameter..... *T. distorta*
3. Cells longer than wide, or quadrate..... 4
4. Cells 8–10 μ in diameter; heterocysts 7 μ in diameter, quadrate or cylindrical; filaments up to 18 μ wide..... *T. lanata*
4. Cells smaller, 5–8 μ in diameter; heterocysts globose, subglobose to subcylindric; filaments up to 10 μ wide..... *T. tenuis*

21.1 TOLYPOTHRIX DISTORTA VAR. PENICILLATA

Estado actual de la especie

Tolypothrix distorta Kützing var. *penicillata* (Agardh) Lemmermann

1) Aboal, 1988d:<3,4,6>; 2) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 3) Kawecka, 1971:<3,6>; 4) Montejano et al., 2004:<3>;

1) Murcia, Albacete, Jaén, ESPAÑA; 2) Córdoba, ARGENTINA; 3) Mts. Tatra, POLONIA; 4) Huasteca, San Luis Potosí, Hidalgo, MÉXICO;

1) arroyos de corriente intensa con agua alcalina dulce; 1) flotando libre, sobre plantas acuáticas o fijadas a rocas del fondo, formando penachos pardososcuros que pueden quedar emergidos en ocasiones; 3,4) rios; 3) bentónica;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;

<2> = incluye sinónimos;

<3> = reporte florístico;

<4> = descripción e ilustración;

<5> = sólo descripción;

<6> = condiciones ambientales;

<7> = reporte florístico e ilustración;

<8> = descripción original;

<9> = ilustración

Tolypothrix distorta Kutzing. Var. *penicillata* según Desikachary 1959

Var. *penicillata* (Ag.) Lemm.

Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, 3: 218, 1910; Geitler, Kryptogamenflora, 719, fig. 461, 1932.

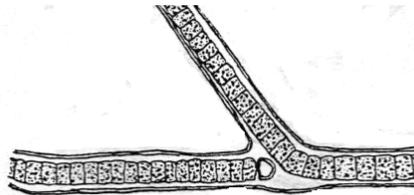
= *Tolypothrix penicillata* (Ag.) Thuret, Essai class. Nost., Ann. Sci. nat., 6th ser., Bot., 1: 380, 1875; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 123, 1887.

Pl. 101, Fig. 9 & Pl. 102, Fig. 2

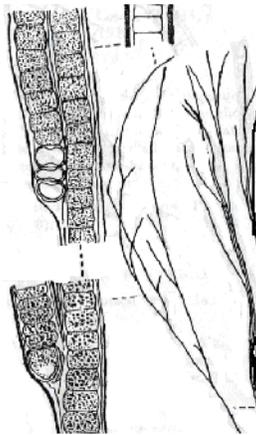
Thallus penicillate-caespitose, or cushion-like; filaments many cms long, 8–17 μ broad, repeatedly false-branched; sheath thin, close to the trichome, at first colourless later brown; trichomes 4–13 μ broad, cells as long as broad or shorter or longer than broad; heterocysts single, yellowish, cylindrical, quadratic, spherical.

Ferguson's collection from Ceylon (Murray, 1887, 44); in stagnant ponds in rivulets, Borivli, Santa Cruz, near Bombay (Dixit, 1936, 100); on some rocks in a mountain rivulet, Mamandur near Renigunta, Andhra State (!).

The filaments in the Mamandur collection were broader (13.1–25 μ broad).



Tolypothrix distorta Var. *penicillata* (Ag) Lrmm. (oll orig.).
Desikachary, 1959



T. distorta v. *penicillata* (Ag.) Lemm. (after Geitler)
Desikachary, 1959

Tolypothrix distorta Kutzing. *Var. penicillata* según Geitler 1930

Var. penicillata (Ag.) Lemm., Krypt.-Fl. Mark Brand. 3, S. 218, 1910.

Syn.: *Tolypothrix penicillata* Thur., Essai clas. Nost. 1, S. 380, 1875.

Lager büschelig-pinsel förmig, flutend, mehrere Zentimeter lang, oder polster förmig, blaugrün, olivengrün bis braun. Fäden 8—17 μ breit, reichlich scheinverzweigt, mit meist \pm anliegenden,

parallelen Scheinverzweigungen. Scheiden dünn oder in den älteren Teilen ziemlich dick, anfangs farblos, später gelbbraun. Zellen 4–13 μ breit, so lang wie breit, oder meist kürzer, seltener länger als breit, tonnenförmig oder zylindrisch und an den Querwänden schwach eingeschnürt, blaugrün bis olivengrün.

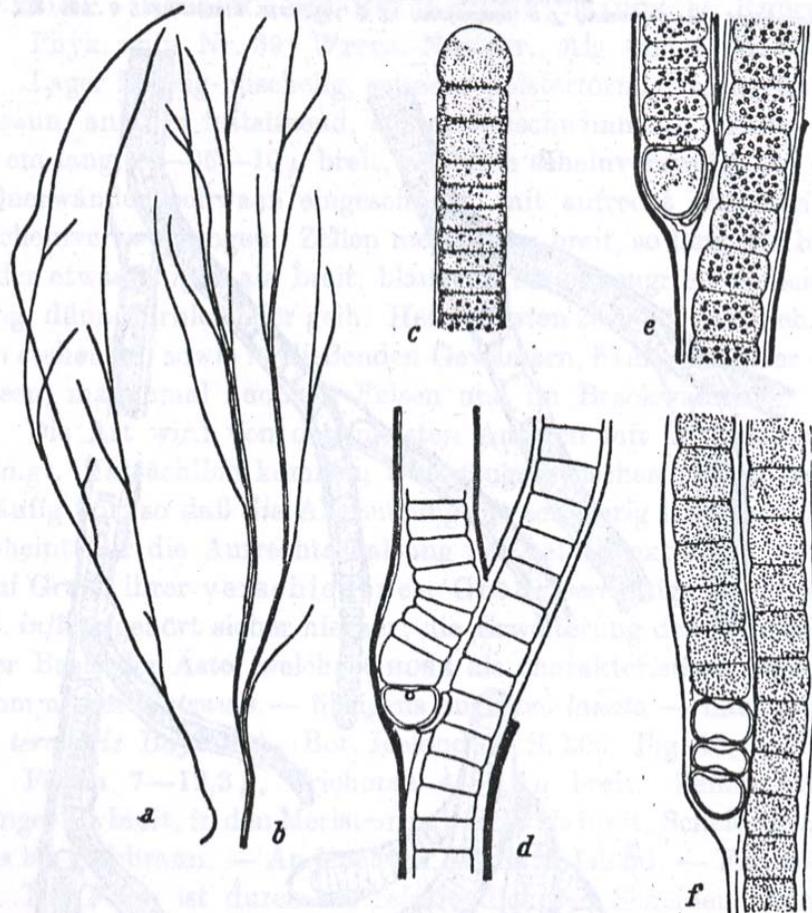


Fig. 461. *Tolypothrix distorta* var. *penicillata*, a Habitusbild jüngerer, b älterer Fäden, c Endmeristem, d–f Detailbilder der Verzweigungen; c–f ca. 900mal. Nach GEITLER.

Endzellen fast kugelig. Heterocysten zu 1–4, manchmal sehr spärlich. — In schnellfließenden Gewässern, in der Wellenschlagszone von Seen und Teichen, oft trocken liegend. — Fig. 461.

Geitler 1930

Tolypothrix distorta var. *penicillata* según Tilden 1910

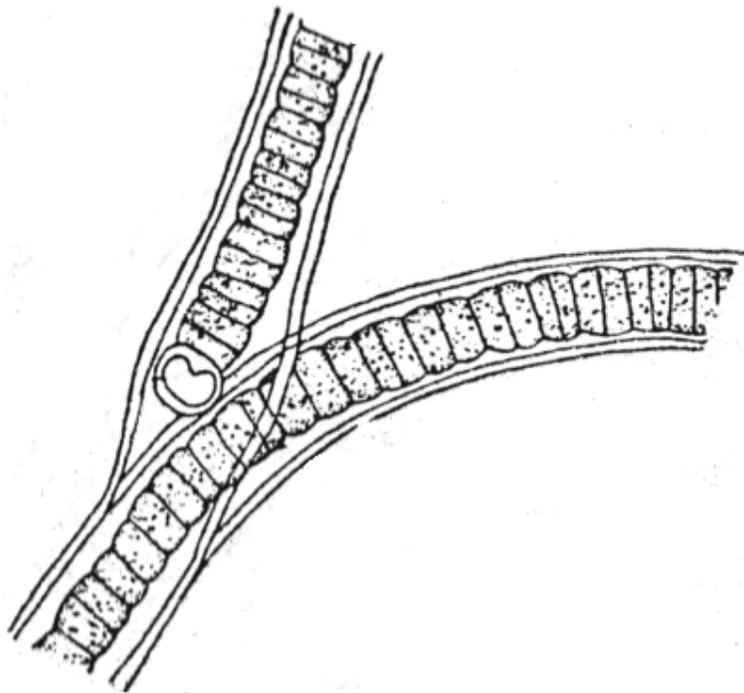
429. **Tolypothrix penicillata** (Agardh) Thuret. Essai Class. Nostochinées. Ann. Sci. Nat. Bot. VI. 1: 380. 1875. Bornet and Thuret. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 5: 123. 1887. De Toni. Syll. Algar. 5: 549. 1907.

Farlow. Notes on the Cryptogamic Flora of the White Mountains. Appalachia. 3: 236. 1883. **Wolle.** Fresh-Water Algae U. S. 252. pl. 183. f. 11-13. 1887. (*Scytonema naegelii* Kg.). **Wolle and Martindale.** Algae. Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey. Geol. Surv. N. J. 2: 604. 1889.

Plate XIV. fig. 5.

Plant mass penicillate-caespitose. deep brown in color; filaments 12-17 mic. in diameter, 2 cm. in length, repeatedly branched; false branches erect at the base, flexuously curved, elongate; sheaths firm, membranaceous, at first colorless, afterwards becoming brownish; trichomes about 10 mic. in diameter, cylindrical; cells 4-12 mic. in length; heterocysts usually solitary, yellowish; cell contents blue-green.

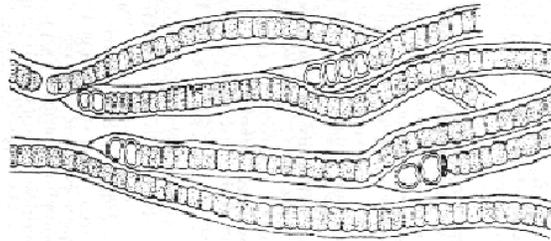
New Hampshire. On submerged mosses. Mill Brook, Shelburne. (Farlow). **New Jersey.** On moist rocks. Closter and Godwinville. (Austin).



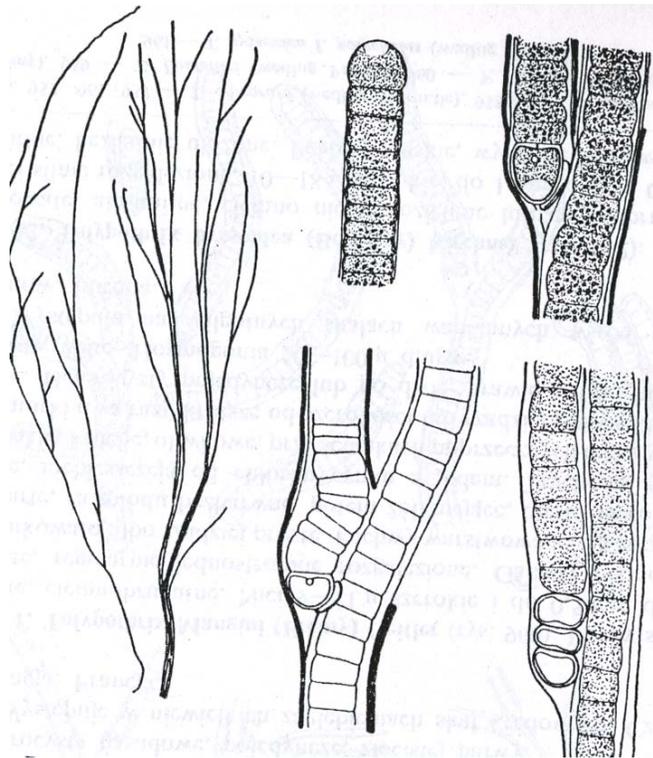
Tolypothrix distorta var. *Penicillata*
Tilden 1910

Tolipothrix distorta var. *penicillata* según Starmach 1966

f. *penicillata* (Agardh) Kossinskaja (rys. 952, 956). Plechy kłaczko-wato-pędzelkowate, gałązki boczne przeważnie przylegają do nici głównej. Nici 8—20 μ szerokie, trychomy 4—13 μ szerokie, komórki szczytowe prawie kuliste. Heterocysty pojedyncze albo po 4 razem. Występuje pospolicie przeważnie w wodach płynących lub przy brzegach jezior i stawów. — **f. *symplocoides* (Hansgirg) Kossinskaja**. Plechy złożone z wyprostowanych symplokowatych pęczków do 4 mm wysokich, o barwie czarno niebieskozielonej, występuje na wilgotnej ziemi, na deskach i na doniczkach kwiatowych (Czechosłowacja).



Tolipothrix distorta f. *penicillata* (według Kossinskiej)
Starmach 1966



Tolipothrix distorta f. *penicillata* (według Gitlera)
Starmach 1966

21.2 TOLYPOTHRIX DISTORTA

Estado actual de la especie

Tolypothrix distorta Kützing ex Bornet et Flahault

1) Aboal y Llimona, 1984a; 2) Aboal y Llimona, 1984b; 3) Aboal, 1989a:<3>; 4) Aboal y Llimona, 1989:<3>; 5) Aboal, 1989b:<3,6>; 6) Moss, 1973a; 7) Sheath y Cole, 1992:<3,6>; 8) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 9) Durrell, 1962:<3>; 10) Cartajena, 2004:<4,6,> 11) Acleto et al., 1978:<3>; 12) Behre, 1956:<5>; 13) Kawecka, 1971:<3,6>; 14) Montejano et al., 2004:<3>; 15) Montejano et al., 2005:<3>;
1,2,5) Murcia, 3,4) Alicante, Jaén, Albacete, Murcia, ESPAÑA; 7) Norteamérica; 8) Malvinas, ARGENTINA; 9) California, EU; 10,14) Huasteca; 14) San Luis Potosí, 15) MÉXICO; 11) Puno, PERÚ; 12) Bremen, ALEMANIA; 13) Mts. Tatra, POLONIA;
1,2,3,4,13,14) rios; 7) corrientes en varios biomas; 9) suelos desérticos; 10) paredones; 12) lagos;
2,4,13) bentónica;; 3) epilitica; 7) macroalgas; 9) edáfica; 10) subaérea;

Clave de corchetes:

<1> = nueva combinación;
<2> = incluye sinónimos;
<3> = reporte florístico;
<4> = descripción e ilustración;
<5> = sólo descripción;
<6> = condiciones ambientales;
<7> = reporte florístico e ilustración;
<8> = descripción original;
<9> = ilustración

Tolypothrix distorta según Desikachary 1959

4. *Tolypothrix distorta* Kützing ex Born. et Flah.

Kützing, Phyc. gene., 228, 1843; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 119, 1887; Geitler, Kryptogamenflora, 719, fig. 460, 1932.

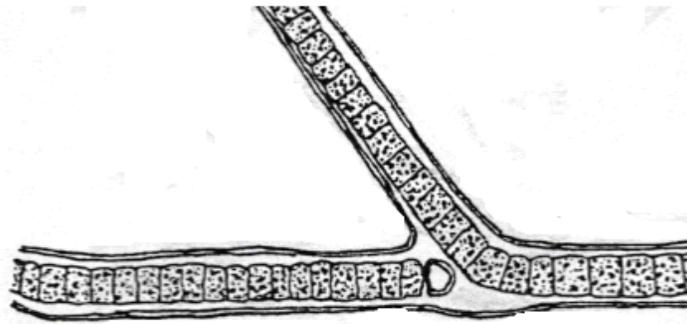
Pl. 102, Fig. 1

Thallus caespitose or cushion-like, expanded, blue-green to brownish, sometimes calcium incrustated; filaments richly false-branched, up to 3 cm long, 10–15 μ broad, false branches mostly deeply or sharply erect; sheath thin,

close to the trichome, at first colourless later brownish; trichomes 9–12 μ broad, slightly torulose, blue-green; cells as long as broad or shorter than broad; heterocysts single or 2–3 nearly spherical to cylindrical.

In stagnant water and in very slow flowing waters, Lahore (Ghose, 1919, 11); on stones in running waters, Crinoline falls, Shillong (Parukutty, 1939, 232); in a tank at Bandra (Gonzalves and Joshi, 1946, 176).

Both the Lahore and the Shillong algae have narrower trichomes (6.6–11 μ broad) and the heterocysts are upto 15 μ long.



Tolypothrix distorta Kutz. (after Frémy)
Desikachary, 1959

Tolypothrix distorta según Geitler 1930

8. *Tolypothrix distorta*
Kütz., Phyc. gen., S. 228,
1843.

EXSICC.: RABENH., Alg.
Eur. Nr. 590, 824, 1779;
WITTR. - NORDST., Alg.
exsicc. Nr. 185, 762, 883.

Lager büschelig-rasen-
förmig, flockig oder polster-
förmig, blaugrün bis braun,
manchmal verkalkt. Fäden
reichlich scheinverzweigt,
bis 3 cm lang, 10—15 μ
breit, mit meist schief ab-
stehenden Scheinverzwei-
gungen. Scheiden eng, dünn,
anfangs farblos, später

braun. Zellen 9—12 μ breit, quadratisch oder kürzer als breit
an den Querwänden leicht eingeschnürt. Heterocysten einzeln
oder zu 2—3, fast kugelig bis zylindrisch. — In stehenden
seltener in langsam fließenden Gewässern, festsitzend oder frei
schwimmend; wohl kosmopolitisch. — Fig. 460.

Zu dieser Art scheint mir *T. tenella* Gardner (Rhodora 28
S. 4, 1926) zu gehören; wenigstens unterscheidet sie sich in
keinem wesentlichen Punkt nach der Diagnose.

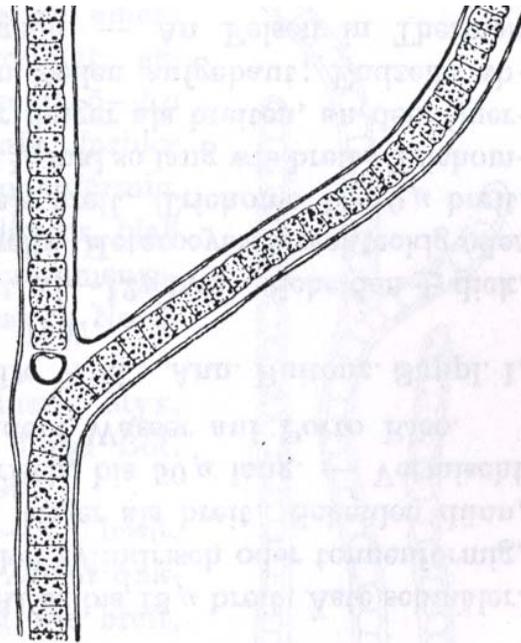


Fig. 460. *Tolypothrix distorta*, 400mal.
Nach FRÉMY.

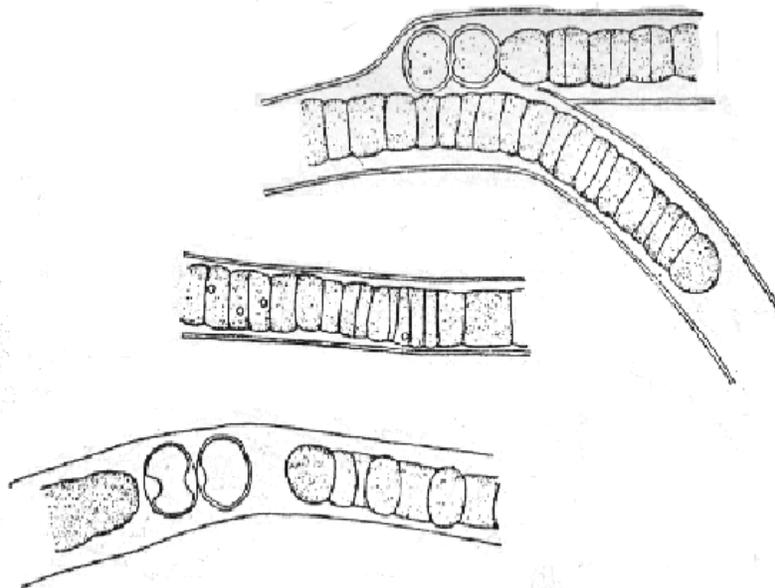
Tolypothrix distorta según Tilden 1910

428. *Tolypothrix distorta* (Hofman-Bang) Kuetzing. Phyc. Gen. 228. 1843.
Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII.
5: 119. 1887. De Toni. Syll. Algar. 5: 541. 1907.
Wood. Contr. Hist. Fresh-Water Algae North America. 65. 1872.
Wolle. Fresh-Water Algae U. S. 263. pl. 180. f. 1-3. 1887. Bennett. Plants
of Rhode Island. 114. 1888. (*Scytonema gracile* Kg.). Wolle and
Martindale. Algae. Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey. Geol.
Surv. N. J. 2: 605. 1889. Anderson and Kelsey. Common and Conspicuous
Algae of Montana. Bull. Torr. Bot. Club. 18: 144. 1891. Tilden. American
Algae. Cent. I. no. 82. 1894; List of Fresh-Water Algae collected in Min-
nesota during 1894. Minn. Bot. Studies. 1: 236. 1895; American Algae. Cent.
V. no. 478. 1901; Collection of Algae from the Hawaiian Islands. Hawaiian
Almanac and Annual for 1902. 111. 1901; Algae Collecting in the Hawaiian
Islands. Postelsia: The Year Book of the Minnesota Seaside Station. 1:
153. 1902. Setchell and Gardner. Algae of Northwestern America. Univ.
Calif. Pub. Bot. 1: 195. 1903.

Plate XIV. fig. 2-4.

Plant mass caespitose-floccose or extended in a cushion-like layer,
blue-green or brownish; filaments 10-15 mic. in diameter, 1-3 cm. in length,
repeatedly branched; false branches erect, spreading, flexuously curved;
sheaths membranaceous, thin, here and there inflated at the base of the
branches, colorless, rarely yellowish; trichomes 9-12 mic. in diameter, some-
times constricted at joints; cells equal to or shorter than the diameter;
heterocysts solitary, rarely in twos or threes; cell contents blue-green.

Alaska. Floating or attached to plants or stones in quiet, fresh water.
Cape Nome. (Setchell). **Vermont.** Pond waters. East Charlotte. (Wolle).
Rhode Island. (Thwaites). Warden's Pond. (Wood). North Providence.
(Bennett). **New York.** Reservoir Pond, West Point. (Wood). **New
Jersey.** On rocky shores of Morris Pond, Morris. (Wolle). **Wisconsin.**
Fourth Lake, Madison. (Bailey). **Minnesota.** Artificial lake. Minneapolis.
August 1894. (Tilden). **Montana.** Everywhere in flowing water, growing
caespitose on the rocks. July to October. (Anderson and Kelsey). **Wash-
ington.** Fidalgo Island; Lake Washington, Seattle. (Gardner). **Hawaii.**
Forming tiny bluish green tufts or cushions on rocks in mountain stream.
Kaliawaa Stream, Makao, Koolauloa, Oahu. June 1900. (Tilden).

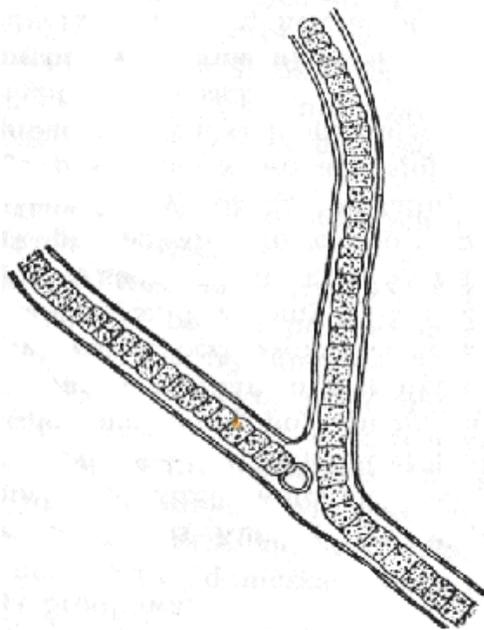


Tolypothrix distorta

Tolypotrix distorta según Starmach 1966

7. *Tolypotrix distorta* (Fl. Dan.) Kützing (rys. 951). Plechy krzaczaste, o barwie zmiennej, od jasno niebieskozielonej do ciemno-brunatnej. Nici 8,5—15 μ szerokie i do 3 cm długie, zwykle silnie rozgałęzione. Gałązki skierowane w tym samym kierunku co nić główna, odstają od niej zwykle pod kątem 45°. Pochwy wąskie, na końcach nici bezbarwne, w częściach środkowych i dolnych żółto-brunatne. Trychomy 6—12 μ szerokie, jasno niebieskozielone albo oliwkowe. Komórki krótkie, w środkowych częściach nici niekiedy kwadratowe, 3,6—5 μ długie, z ziarnistą zawartością. Heterocysty kuliste albo podługowate, do 15 μ długie, pojedyncze lub rzadziej po 2—3 w rzędzie.

Występuje pospolicie w wodach stojących i wolno płynących, a także na wilgotnych miejscach.



Tolypotrix distorta (według Frémy)
Starmach 1966

Tolypothrix distorta según Prescott 1962

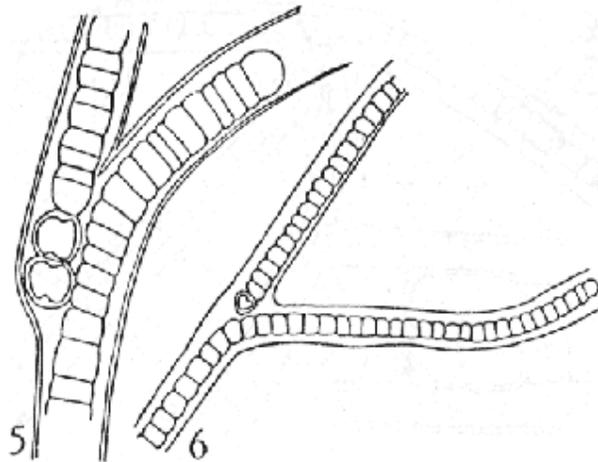
Tolypothrix distorta Kuetzing 1843, p. 228

Pl. 125, Figs. 5, 6

Filaments forming cottony tufts or cushion-like expansions; trichomes repeatedly branched, the branches spreading and flexuous, or erect; cells 9–12 μ in diameter, shorter than wide, slightly constricted at the cross walls; heterocysts subglobose, usually solitary or in series of 2–3; sheath thin, firm, not lamellate, slightly swollen at the base of the branches; filaments 10–15–(25) μ wide.

This is a species which frequently becomes planktonic. It forms macroscopic growths in many lakes. Mich., Wis.

In our observations of material the plant seems to intergrade with *T. tenuis*. The consistently shorter cells, however, and the average greater width of the filaments in *T. distorta* help to separate the two.



Tolypothrix distorta Kuetzing redrawn from Tilden)
Prescott 1962

21.3 TOLYPOTHRIX TENUIS

Estado actual de la especie

Tolypothrix tenuis (Kützing) ex Bornet et Flahault emend. Johs. Schmidt

1) Shtina y Bolyshev, 1963; 2) Ortega, 1984; 3) Akiyama, 1973; 4) Aboal, 1989a:<3>; 5) Aboal y Llimona, 1989:<3>; 6) Aboal, 1989b:<3,6>; 7) Aboal, 1988d:<3,4,6>; 8) Cantoral, 1990:<4,6>; 9) Tavera y Gonzalez, 1990:<3,6>; 10) Sheath y Cole, 1992:<3,6>; 11) Mendoza, 1985:<3>; 12) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 13) Whitford, 1943:<3>; 14) Borge, 1936:<5>; 15) Prasad y Srivastava, 1965:<5,6>; 16) Cantoral, 1993:<3,6>; 17) Acleto et al., 1978:<3>; 18) Behre, 1956:<5>; 19) Montejano et al., 2004:<3>; 20) Cantoral y Montejano, 1993:<3,6>; 21) Montejano et al., 2005:<3>;

1) URSS; 2,11) Edo. de México, 8,16,19,20) Huasteca, San Luis Potosí; 9) Oaxaca, Papaloapan, 21) MÉXICO; 3) JAPON; 4,5) Alicante; 4,5,6,7) Murcia; 4,5,7) Jaén, Albacete, ESPAÑA; 10) Norteamérica; 12) Córdoba, Patagonia, Georgia del sur, ARGENTINA; 13) North Carolina, EU; 14) SUECIA; 15) Himalaya, INDIA; 17) Lima, PERÚ; 18) Bremen, ALEMANIA;

1) suelos de zonas áridas; 2,11) lago; 3) dunas de arena; 4,5,19) río; 7) en charcas o cursos de agua alcalina dulce bastante mineralizada, en ocasiones, con ligeras muertras de eutrofia; 8) aguas estancadas; 9) paredón; 10) corrientes en varios biomas; 15) aguas termales; 18) lagos; 20) pozas de río; 2,11) planctónica; 4) epilítica; 5,8,15) bentónica; 7) sobre plantas acuáticas; 10) macroalgas; 20) metafítica;

Clave de corchetes:

- <1> = nueva combinación;
- <2> = incluye sinónimos;
- <3> = reporte florístico;
- <4> = descripción e ilustración;
- <5> = sólo descripción;
- <6> = condiciones ambientales;
- <7> = reporte florístico e ilustración;
- <8> = descripción original;
- <9> = ilustración

Tolypothrix tenuis según Desikachary 1959

3. *Tolypothrix tenuis* (Kütz.) Johs. Schmidt em.

Bot. Tidsskr., 22: 383, 1899; Lemmermann, Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, 3: 217, 1910; Frémy, Myxo. d'Afr. équat. franc., 286, fig. 251, 1929; Frémy, Cyano. cotes d'Eur., 168, pl. 53, fig. 2, 1933.

= *T. tenuis* Kütz. Phyc. gene., 228, 1843; Bornet and Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, 122, 1887 (incl. all forms).

= *T. muscicola* Kütz. Phyc. gene., 227, 1843.

= *T. lanata* Wartmann in Rabenhorst, Fl. Eur. Alg., 2: 277, 1865. non Kützing (incl. all forms).

= *T. inflata* Ghose, On some Myxophyceae from Maymyo. J. Burma Res. Soc., 17: 254, pl. 4, fig. 4, 1927d.

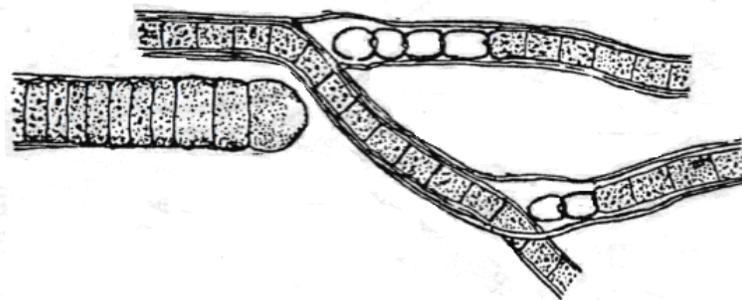
Pl. 102, Fig. 4

Thallus caespitose or cushion-like, blue-green or brown; filaments (4-) 6-17 (-18) μ broad, up to 2 cm long, repeatedly branched; sheath thin, close to the trichome, at first colourless, later yellowish brown, often lamellated; cells (4-) 5-13 μ broad, quadrate or longer than broad, blue-green, slightly or not constricted at the cross-walls; heterocysts cylindrical, rounded or discoid, 6-14 μ broad and 2.3-6 μ long colourless or yellowish, solitary or 2 to 5 in a row.

Freshwater algae in N. India (Turner, 1892, 14); on walls and soil, Gandevis near Bombay (Dixit, 1936, 100), in a water reservoir, Benaras (Rao, C. B., 1937b, 354), in a pond, Veli, Travancore (Parukutty, 1940, 118) and Delhi (Rao, C. S., 1940, 127); in a pool in a glen near Bandarawella, in tank Madukotaikulam near Trincomalee and in a tank between Anuradhapuram and Kandy in Ceylon (West and West, 1902, 202; Crow, 1923b, 143; Bharadwaja, 1934a, 176); in a pond, Maymyo island in Burma (Ghose, 1927d).

T. lanata and *T. tenuis* are differentiated essentially on the basis of the breadth of the filaments (see Bornet and Flahault, 1887, p. 118). Schmidt, Johs., has however shown that the presence of variation in *T. lanata* makes a clear demarcation of the two species difficult and has amended the older of the two species, *T. tenuis* to include *T. lanata* and a few other related species. Geitler (1932, p. 716) thinks that *T. inflata* Ghose is not very much different from either of the two species and include the same in *T. tenuis*. Many forms and varieties of *T. lanata* and *T. tenuis* are known from India based on both the dimensions of the filaments and on the absence of the heterocysts in chains etc. These varieties have not been named at all. It is very difficult to separate varieties and forms.

Kossinskaja in Elenkin (1938, p. 955) distinguishes five forms based on the different taxa included in *T. tenuis* (Kütz.) Schmidt, Johs. (*f. aegagrophila*, *f. tenuis*, *f. terrestris*, *f. polymorpha*, *f. lanata*). Nielson and Madson (Amer. Midl. Nat., 55: 197-198, 1956) keep *T. tenuis* and *T. lanata* distinct.



T. tenuis (kütz.) J. Schmidt. (after Frémy)
Desikachary, 1959

Tolypothrix tenuis según Frémy 1929

1. *Tolypothrix tenuis* Kütz. emend. J. Schmidt, Bot. Tidsskr., XXII, p. 383, 1899 (incl. *T. lanata* Wartm. et *T. tenuis* Kütz.) ; Frémy, Seyton. France, p. 57, Pl. XVIII, fig. 52, 1927.

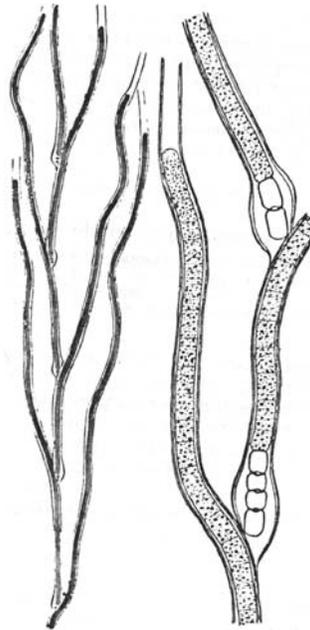
Thalle en couches plus ou moins étendues ou en petites touffes floconneuses, parfois en boules, de couleur très variable, érugineux, jaunâtre, brunâtre, ou même noirâtre ; filaments pouvant avoir jusqu'à 2 cm. de long, épais de 6-12,5 (rarement -18) μ , abondamment rameux ; rameaux faisant avec le filament principal un angle de 45° environ flexueux et un peu courbés ; gaines membraneuses, minces, souvent renflées à la base des rameaux, incolores ou jaunâtres ; trichones épais de 5-10 μ , non rétrécis au niveau des articulations, érugineux ; articles subcarrés ou, le plus souvent, plus longs que larges ; hétérocystes solitaires ou par 2-4, incolores. — (Fig. 251).

De non breuses variétés ont été décrites qui ne sont que des formes stationnelles ou des stades évolutifs.

Hab. : attaché aux plantes aquatiques ou flottant librement dans les eaux stagnantes ou à cours lent ; parfois aussi sur la terre humide.

Distr. géogr. : cosmopolite.

Afrique : Algérie (Montagne ! in suo herb., Gauthier-Lièvre !) ; Tanganyika (G. S. West) ; Le Cap (Fritsch) ; Madagascar (W. et G. S. West) ; île Maurice (Jadin).



Tolypothrix tenuis Kutz em Schmidt: vue d'ensemble, mode de ramification.
Frémy 1929

Tolypothrix tenuis según Geitler 1930

3. *Tolypothrix tenuis* Kütz., Phyc. gen. S. 228, 1843.

Inkl. *Tolypothrix inflata* Ghose, Journ. Burma Res. Soc. 17, S. 254, Taf. 4, Fig. 4, 1927.

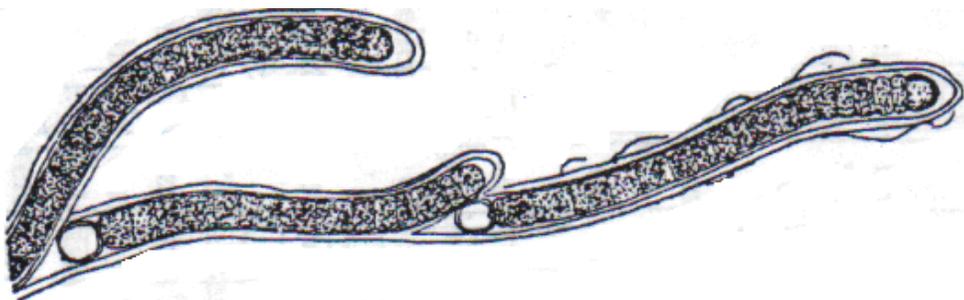
Exsikk.: RABENH., Alg. Eur. Nr. 1373; HAUCK et RICHTER, Phyk. univ. Nr. 39; WITTR.-NORDST., Alg. exsicc. Nr. 671.

Lager flockig-büschelig, seltener polsterförmig, blaugrün bis braun, anfangs festsitzend, später freischwimmend. Fäden bis 2 cm lang, (4—)5—10 μ breit, reichlich scheinverzweigt, an den Querwänden schwach eingeschnürt, mit aufrecht abstehenden Scheinverzweigungen. Zellen meist 5,8 μ breit, so lang wie breit oder etwas länger als breit, blaugrün bis olivengrün. Scheiden eng, dünn, farblos oder gelb. Heterocysten zu 1—5, rundlich. — In stehenden sowie in fließenden Gewässern, häufig am Ufer von Seen, manchmal auch an Felsen und im Brackwasser.

Die Art wird von den meisten Autoren mit *T. lanata* vereinigt. Tatsächlich kommen Übergänge zwischen beiden Arten häufig vor, so daß die Abgrenzung oft schwierig ist. Trotzdem scheint mir die Aufrechterhaltung der beiden extremen Typen auf Grund ihrer verschiedenen Größe berechtigt. — GHOSE *T. inflata* gehört sicher hierher; die Erweiterung der Scheide an der Basis der Äste, welche GHOSE als charakteristisch ansieht, kommt bei *T. tenuis* — übrigens auch bei *lanata* — häufig vor. f. *terrestris* Boye-Pet., Bot. Iceland 2, S. 306, Fig. 14, 1923.

Fäden 7—12,3 μ , Trichome 4—6,6 μ breit. Zellen etwas länger als breit, in den Meristemen kürzer als breit. Scheiden farblos bis gelbbraun. — An feuchten Felsen in Island. — Fig. 458a.

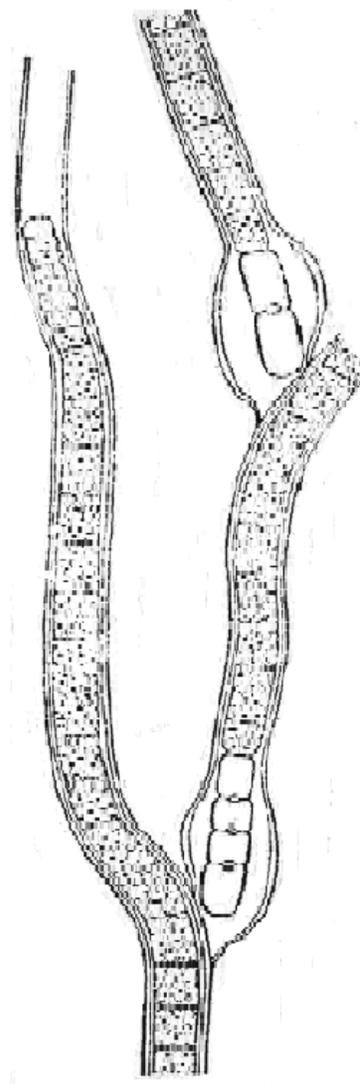
Die Form ist durch die relativ dickeren Scheiden charakterisiert.



Tolypothrix tenuis f. *terrestres*, Nach Frémy
Geitler 1930

Tolypothrix tenuis según Tiffany y Britton 1952

1. *Tolypothrix tenuis* Kuetzing. Cells 5-10 μ in diameter, blue-green to olive-green; heterocysts 7-10 \times 7-11 μ , 1 to 5 in a series, often colorless; filaments 6-12 μ in diameter, up to 2 cm. long, forming a tufted, floccose layer, sessile or later free-floating; sheaths colorless or yellowish. Pl. 105, fig. 1164.



Tolypothrix tenuis Kuetzing
Tiffany y Britton 1952

Tolypothrix tenuis según Tilden 1910

426. *Tolypothrix tenuis* Kuetzing. Phyc. Gen. 228. 1843. Bornet and Flahault. Revis. des Nostoc. Ann. Sci. Nat. Bot. VII. 5: 122. 1887. De Toni. Syll. Algar. 5: 545. 1907.

Wolle. Fresh-Water Algae. VII. Bull. Torr. Bot. Club. 10: 20. 1883. **Wolle and Martindale.** Algae. Britton's Catalogue of Plants found in New Jersey. Geol. Surv. N. J. 2: 605. 1889. **West and West.** On some Fresh-water Algae from the West Indies. Journ. Linn. Soc. Bot. 30: 271. 1895. **Setchell.** Notes on Cyanophyceae.—II. Erythea. 4: 193. 1896. **Collins.** Algae. Flora of the Blue Hills, Middlesex Fells, Stony Brook and Beaver Brook Reservations of the Metropolitan Park Commission, Massachusetts. 128. 1896. **Collins, Holden and Setchell.** Phyc. Bor.-Am. Fasc. 6. no. 457. 1897. **Tilden.** American Algae. Century IV. no. 397. 1900. **Saunders.** The Algae. Harriman Alaska Expedition. Proc. Wash. Acad. Sci. 4: 398. 1901. **Setchell and Gardner.** Algae of Northwestern America. Univ. Calif. Pub. Bot. 1: 196. 1903. **Tilden.** American Algae. Cent. VII. Fasc. 1. no. 628. 1909.

Plant mass caespitose-floccose, rarely extended in a cushion-like layer, blue-green, becoming brownish with age; filaments 8-10 mic. in diameter, 2 cm. in height, repeatedly-branched; false branches erect, spreading, flexuously curved; sheaths membranaceous, thin, usually inflated at the base of the branches, colorless or yellowish; trichomes 6-8 mic. in diameter, cylindrical; cells equal to or longer than the diameter; heterocysts one to five, often colorless; cell contents blue-green.

Alaska. Forming brownish or blue-green tufts, attached to rocks in fresh water. Glacier Bay; Popof Islands. (Saunders). **Massachusetts.** On mosses and various small plants. Spot Pond, Middlesex Fells. (Collins). **New Jersey.** Often very abundant, in ponds. (Wolle). Plainfield. (Balen). **Maryland.** On grasses in pools in abandoned brickyard. Baltimore. October 1896. (Humphrey). **Michigan.** Ann Arbor. (Reighard). **Minnesota.** In bank. Botanical Department, University of Minnesota, Minneapolis. March 1909. (Tilden). **South Dakota.** Forming blue-green tufts or coatings on weeds, finally becoming loosened and floating. Big Stone Lake. August 1898. (Saunders). **Washington.** Near Newhall, Orcas Island; Green Lake, Seattle. (Gardner). **West Indies.** On damp wall of dam. Sharp's River, St. Vincent. May 1892. (Elliott).

Forma *bryophila* Rabenhorst. Fl. Eur. Algar. 2: 273. 1865. De Toni. c. 547.

Wolle. Fresh-Water Algae U. S. 265. pl. 181. f. 5-7. 1887.

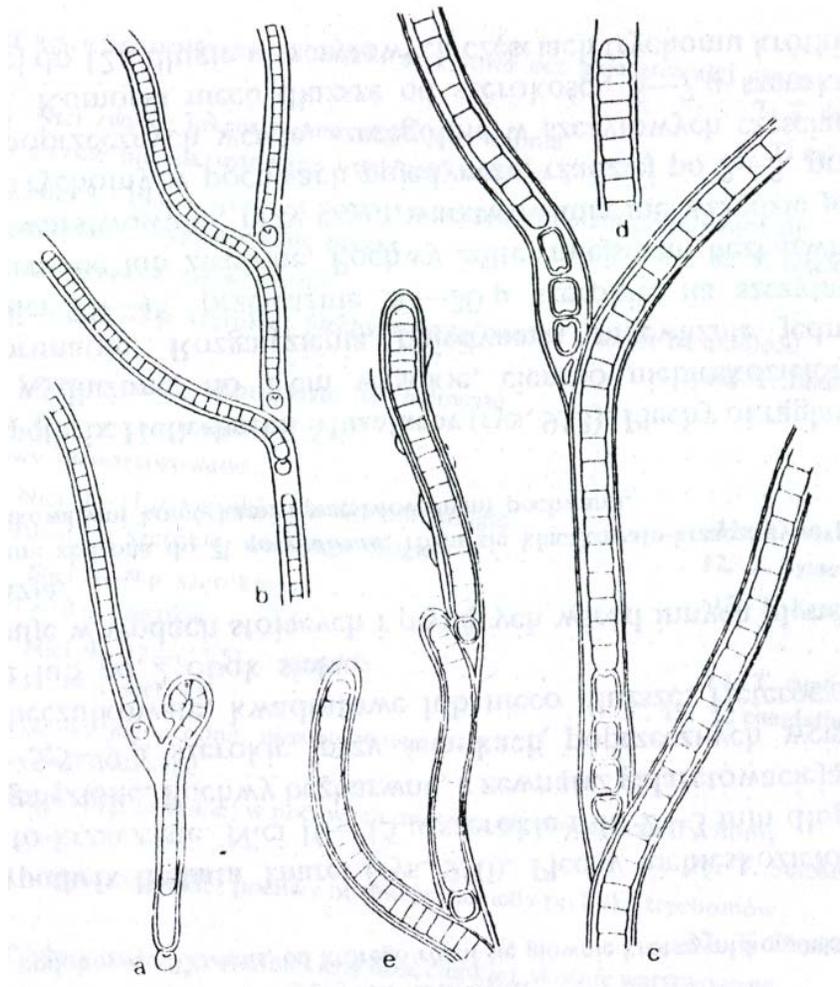
Forming a widely extended, thin, papery layer; trichomes 2.5-3 mic. in diameter.

New Jersey. Often very abundant in ponds. (Wolle). **Pennsylvania.** (Wolle).

Tolypothrix tenuis según Starmach 1966

5. *Tolypothrix tenuis* Kützing (rys. 954). Plechy klaczkowato-krzaczaste, niekiedy pędzelkowate, niebieskozielone, ciemnooliwkowe albo brunatne. Nici 4—10 μ , najczęściej 8—10 μ szerokie i do 2 cm długie. Rozgałęzienia obfite, pojedyncze, bardzo rzadko podwójne. Gałązki skierowane w tym samym kierunku co nić główna, pod kątem ostrym. Pochwy wąskie, bezbarwne, rzadziej lekko żółtawe, na końcach trychomów zanikające. Trychomy 4—8 μ szerokie, niebieskozielone, oliwkowe albo na sucho fioletowe, na końcach często lekko różowiejące. Komórki prawie kwadratowe albo nieco krótsze, lub dłuższe od szerokości. Heterocysty różnego kształtu, często po kilka razem.

Występuje pospolicie w wodach stojących i wolno płynących, z początku osiadłe, potem wolnopływające. Spotyka się je także niekiedy na wilgotnych glebach.



954 — *T. tenuis*
(a, b — *f. tenuis*, c, d — *f. lanata*, e — *f. terrestris*) (a—d — według Kossinskiej, e — według
Boye-Petersena), 955 — *T. cucullata* (według Jaaga).

Starmach 1966

Tolypotrix tenuis según Prescott 1962

Tolypothrix tenuis Kuetzing; emend. J. Schmidt 1899, p. 383

A long, slender, frequently and repeatedly branched trichome with thin sheaths; either solitary or forming thick brown mats in full development. Cells cylindrical, quadrate, or a little longer than wide; $5-8\mu$ in diameter, usually not constricted at the cross walls. Heterocysts subglobose to subcylindric; 8μ in diameter, 11μ long; occurring singly or 2-5 in a series. Sheath thin, firm, somewhat swollen at the base of the branches. Filaments $8-10\mu$ wide.

When young, the plants are attached in cottony masses about the culms of rushes, later floating free. There often appears in our collections an expression of this species which agrees with the description of *T. tenuis* var. *Wartmanniana* (Kuetz.) Hansgirg.

This species appears in a great variety of lakes, commonly in tychoplankton. Mich., Wis.

CONCLUSIONES.

Durante la elaboración de este catálogo nos fue posible conocer la magnitud del trabajo realizado por los deferentes autores en cada una de las especies del orden Nostocales pertenecientes a México a lo largo de la historia y fue evidente la necesidad de contar con una herramienta que organizara y pusiera a disposición toda la información taxonómica correspondiente para conocer el número de especies descritas y estimadas en cada uno de los grupos biológicos.

Así mismo se observó que en algunos casos no se cuenta con descripción ni con herramientas gráficas disponibles, como es el caso de *Stigonema spectabile* que aunque esta especie se encuentra catalogada para México, no se encontró información disponible de ella.

También se encontraron especies sinónimas, como es el caso de *Scytonema cincinnatun* (Desikachary 1959) = *Scytonema crispum* (Geitler 1932) = *Scytonema crispum* (Prescott 1962); lo que sugiere realizar una observación mas minuciosa para ratificar que dicha especie sea la misma.

Con este trabajo la investigación de las especies Mexicanas del Género Nostocales se realizará de una manera mucho más rápida de tal forma que las herramientas graficas presentes constituyan un elemento esencial en el reconocimiento eficaz y oportuno de estas algas Mexicanas.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

REFERENCIAS

- 1.- **Desikachary, T. V.** 1959. *Cyanophyta*. New Delhi. Monographs on Algae. India Council of Agricultura Reseca. New Dlhi. 686pp.
- 2.- **Frémy, P.** 1929. *Les Myxophycees de l'Afrique equatoriale Francaise*. Arch. Bot. (París) 3, Memories N° 2, 508pp.
- 3.-**Geitler, L.** 1932. *Cyanophyceae*. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Akaemische Erlagsgesells-chaft m.b.h. Leipzing. 1196pp.
- 4.- **Guiry, M. D. & Guiry, G. M.** 2009. *Alga Base* Wold-wide electronic publication, Nacional Univesity of Ireland,Galway.
[http:// www. Algaebase.org](http://www.Algaebase.org); Mayo 26 de 2009
- 5.- **Komarek y Komarkova.** 2002. Contribution to the knowledge of planktic Cyanoprokaryotes from central México. *Preslia, Praha* vol. 74, p 207-233.
- 6.- **Martínez A. F.F.** 1967. *LIBRUNAM como apoyo a la catalogación y clasificación bibliográfica en las bibliotecas universitarias mexicanas*. *Ciencia Bibliotecaria* V. 21, N° 4 Julio-Agosto, p 217-218.
- 7.- **Novelo, E.** 1985. *Flora dinámica del suelo del valle de Tehuacan, Puebla. México*. Tesis de Maestría en Ciencias, Fac. de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 151pp
- 8.- **Novelo, E.** 1998. *Floras Micológicas del Valle de Tehuacan, Puebla*. Tesis para obtener el grado académico de Doctor en Ciencias (Biología), Fac. de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.
- 9.- **Novelo E. y Tavera R.** 1989 – 2009. Base de Datos bibliográfica NT-fico; 11,900 registros de referencias bibliográficas.
- 10.- **Novelo E. y Tavera R.** 1989 – 2009. Base de Datos de distribución de especies Tax fish, 10,150 registros de especies.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

11.- **Prescott G. W.** 1962. *Algae of the western Great Lakes Area*. Revised Edición. Dubuque, Iowa. Wm C. Brown Co. Pub. 977 pp.

12.- **Starmach, K.** 1966. *Cyanophyta-Sinice*. Galaucophyta – Glauykifity. 2. Flora Slodkowodna Polski. Warszawa. Polska Academia Nauk. 807 pp.

13.- **Tiffany, L.H.& Briton, M. E.** 1952. *The algae of Illinois, Chicago*. The Univ. Of Chicago Press. 407 pp.

14.- **Tilden J.** 1910. *Minnesota algae. Vol. 1*. The Myxophyceae of North America and adjacent regions including central America. Greenland, Bermuda, The best Indies an Hawai.. Minneapolis.
Report of the survey Botanical Series VIII.
IV + 319 pp + XX lam.