

拟衣藻属一新种——中华拟衣藻及其生活史的研究^x

胡鸿钧 殷春涛

(中国科学院武汉植物研究所, 武汉 430074)

摘 要: 报道了团藻目衣藻科拟衣藻属一新种。此种从中国科学院武汉植物研究所一浇园粪缸中采得, 在分离室内单种培养过程中, 对其形态学和生活史进行了研究。营养细胞具多个盘状色素体, 与拟衣藻属已知的种类有明显的差别。经培养观察, 作者发现除细胞分裂、无性生殖外, 还有同宗异配式有性生殖, 在生活史各阶段该藻叶绿体中均未见蛋白核, 因此, 拟衣藻作为分类单元是一个有效的属。

关键词: 中华拟衣藻; 生活史; 有性生殖; 同宗配合; 异形配子

中图分类号: Q949.21⁺2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-470X(2001)06-0453-05

A New Species of Genus *Chloromonas* (Chlamydomonadaceae, Volvocales) and Its Life History

HU Hong-Jun, YIN Chun-Tao

(Wuhan Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: This paper deals with the morphology and life cycle of a new species of *Chloromonas sinica* H. J. Hu et C. T. Yin (Chlamydomonadaceae, Volvocales) from Wuhan, P. R. China. The alga (smaller discoid chloroplast and special habitate) seems to be morphologically rather distinct from the other members of Genus *Chloromonas*.

The investigation of the life history of this alga in the cultural condition reveals vegetative division, asexual reproduction and sexual reproduction which is homothallic, heterogametic and produces smaller male gametes and larger female gametes. The study has proved that there are not pyrenoid on the chloroplast in the all stages of the life history of this alga. Therefore, *Chloromonas* as a taxa is valid genus.

Key words: *Chloromonas sinica*; Life history; Sexual reproduction; Homothallism; Heterogamete

收稿日期: 2001-05-10, 修回日期: 2001-07-05。

X 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(NSFC. No. 39870063)。

作者简介: 胡鸿钧(1934-), 男, 研究员, 主要从事藻类学的研究。

中华拟衣藻 新种

Chloromonas sinica H. J. Hu et C. T. Yin, sp. nov.

Chloromonas sinica H. J. Hu et C. T. Yin affinis *C. playfairii* Ettl a qua imprimis differt forma cellulae et chromatophorum. In qua cellulae late ellipsoideae, papillis carentes chromatophoro micromassiss.

Cellulae ovoideae vel obellipsoideae, in polis duobus rotundatae; membrana delicata, a protoplasto non distant, papilla clara parva conica instructa; flagella bina, aequalia cellulis $\pm$ aequilongae, vacuolis contractilibus binis, ad basin instructa; cellulae achromae in statu sine lucis, viridescences sub luce; chromatophorum parietale parvus disciformis, sine pyrenoide; stigmata aequatorialiter disposita; nucleo centrali; propagatione in statum mobili divisione protoplasti oblique longitudinali et transversa in binis cellulas filiales formante; zoosporis 4~8, ellipsoideis, biflagellatis, 13~15 Lm longis, 8~10 Lm latis; reproduction sexualis anisogamica est, gametis masculis biflagellatis, subglobosis, 13~15 Lm diam. gametis feminesis biflagellatis, globosis 23~24 Lm diam. zygota globosa, 31~34 Lm diam; cellulae adultae 21~23 Lm longae et 14~17 Lm latae. Habitat: in aqua fimo saturare arida sola, “Hubei (湖北), Wuhan (武汉)”1999, 5, 12, H. J. Hu, WWH 996010, Holotypus.

细胞卵形, 长椭圆形, 两端广圆, 细胞壁柔软, 具明显的圆锥形乳头状突起; 2条等长的鞭毛略长于体长, 鞭毛基部具2个收缩泡, 无光照时细胞为无色, 在光照条件下细胞为绿色; 色素体周生, 具多个小的圆盘状色素体, 无蛋白核; 眼点位于细胞中部偏上处; 细胞核位于细胞中央; 成熟的营养细胞长21~23 Lm, 宽14~17 Lm。营养繁殖时细胞进行纵分裂或横分裂; 无性生殖时形成4~8个椭圆形、具2条等长鞭毛的动孢子, 长13~15 Lm, 宽8~10 Lm; 有性生殖为异配生殖, 雄配子近球形具2条鞭毛, 直径13~15 Lm, 雌配子球形具2条鞭毛, 直径23~24 Lm; 合子球形直径31~34 Lm(图1: 1~15)。

此种与 *Chloromonas playfairii* Ettl 近似, 但在营养细胞形态和色素体形状等特征与后者不同, 后者细胞为宽椭圆形, 色素体小块状, 无乳头状突起。

标本号: WWH 996010(模式)。

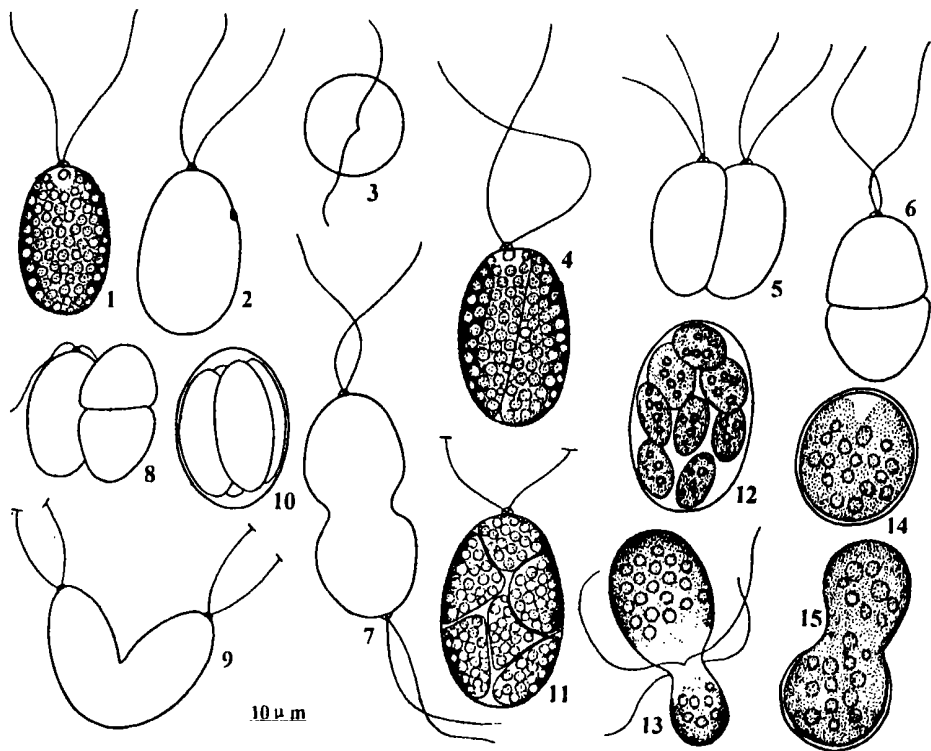
产地: 湖北, 武汉一肥水池中。

分布: 云南昆明。

1 材料与方法

标本采自中国科学院武汉植物研究所一肥水缸内。将野外采集的活标本用蒸馏水洗涤, 低速1500 r/min离心数次, 待杂质及菌类大部分被洗涤后, 吸取少量标本于载玻片上, 加入少许甲醛溶液固定, 或加入少许Lugol溶液固定鞭毛, 置于Leize显微镜下观察, 绘图并拍照。

吸取少许洗涤过的活标本, 利用毛细管分离吸取单个细胞置于试管中培养, 光源为冷光源——日光灯, 光强1500~2000 lx; 培养温度25℃。



1, 2. 营养细胞的正面观; 3. 营养细胞的顶面观; 4, 5, 9. 营养细胞纵分裂; 6, 7. 营养细胞横分裂; 8. 营养细胞横、纵分裂; 10. 动孢子囊; 11, 12. 配子形成; 13. 配子结合; 14. 合子; 15. 合子萌发

1, 2. Front view of vegetative cell; 3. Apical of vegetative cell; 4, 5, 9. Vegetative cell longitudinal division; 6, 7. Vegetative cell transversal division; 8. Vegetative cell transversal and longitudinal division; 10. Zoosporeangium; 11, 12. Formation of gametes; 13. Fusion of the male and female gametes; 14. Zygote; 15. Germination of zygote

图 1 中华拟衣藻
Fig. 1 *Chloromonas sinica*

培养基为肥水缸原水经细菌过滤器过滤灭菌, 不加任何其它营养成分, 用于中华拟衣藻单种培养。

经近 30 d 培养, 镜检藻细胞生长良好, 然后定时取样在 Leitz 显微镜下观察并拍照。

2 观察结果

2.1 中华拟衣藻营养细胞结构特征

营养细胞卵形或长椭圆形, 两端广圆, 具 2 条略长于体长等长鞭毛, 细胞顶端具一明显的圆锥形乳头状突起; 色素体周生, 圆盘状, 占整个细胞的绝大部分; 无蛋白核; 1 个红色眼点位于细胞的中部; 在野外和室内培养过程中, 营养细胞呈两种状态, 在无光照或光照不足时色素体为无色的圆盘状, 待光照 2~3 d 后, 色素体为绿色的圆盘状; 成熟细胞长 21~23 Lm, 宽 14~17 Lm(图版 E: 1, 图 1: 1~3)。

2.2 营养繁殖

中华拟衣藻在生长旺盛时进行横分裂和纵分裂。一般情况下为均等的横分裂, 进行横分裂时细胞一分为二, 母细胞的鞭毛在一子细胞, 而另一子细胞再长出 2 条新鞭毛; 纵分

裂时细胞等分裂,且鞭毛在分裂前已长出,分裂后的2个子细胞同时获得2根鞭毛(图版É:2,3,图1:4~7,9)。但有时会出现不等纵分裂,或多次纵分裂,甚至纵分裂的同时进行横分裂现象。分裂后的子细胞长成成熟的个体(图1:8)。

2.3 无性生殖

中华拟衣藻进行无性生殖时,营养细胞形成动孢子囊,动孢子囊原生质体经2次或3次分裂产生4~8个拟衣藻型动孢子,孢子囊内的动孢子未见鞭毛(图1:10),释放出的动孢子具2条等长鞭毛,色素体为圆盘状,无蛋白核,椭圆形,长8~10 Lm,宽6~8 Lm;每个动孢子发育长成一个新个体(图版É:3~5)。

2.4 有性生殖

中华拟衣藻行有性生殖时,营养细胞内原生质体进行分裂,母细胞的鞭毛脱落后,形成配子囊(图1:11,12),释放出大小两种配子,大小配子均未见蛋白核,为圆盘状色素体,大配子直径为23 Lm;小配子梨形,大小为13×15 Lm,大小配子结合形成合子(图1:13,14)。因此,中华拟衣藻的有性生殖为同宗异配式。合子最初具4根鞭毛,后失去鞭毛,合子壁增厚形成成熟合子,合子直径为31~34 Lm(图版É:7~12),合子在合适条件下萌发分裂形成许多子细胞,每个子细胞长成1个成熟的个体(图1:15)。

3 讨论

3.1 拟衣藻属(Genus *Chloromonas*) 分类位置问题

早在1899年C. Gob^[1]就认识到一类形态类似于衣藻的鞭毛类,并给它们拟衣藻这个属名。但长期以来,拟衣藻一直作为一个亚属(Subgenus)^[2,3]放在衣藻属(*Chlamydomonas*)内。1962年Gerloff^[4]强调单细胞鞭毛类是否具有蛋白核在系统分类上的重要性,主张无蛋白核的拟衣藻应与衣藻属分开,恢复原来独立的属——拟衣藻属。然而Fott^[5]在其流行颇广的《藻类学》著作中却未采纳Gerloff的意见。但是著名藻类学家Ettl赞同Gerloff的观点,并于1970年出版了《拟衣藻属》专著,该书收集、整理和记载了该属135种35个变种^[6]。我们观察中华拟衣藻生活史,无论营养细胞、动孢子还是雌雄配子均未发现色素体上有蛋白核的存在,证明蛋白核的有无是一稳定特征。因此,我们认为拟衣藻应从衣藻属分离出来成为一个独立属。中华拟衣藻是我国第一次报道的该属种类。

3.2 拟衣藻属的生态问题

在已报道的160多个种、变种中,绝大多数分布在冷水性清洁水体中,为此有学者^[7]研究了在这种环境条件下CO₂吸收和利用问题,取得一些有意义的结果。但是中华拟衣藻生长在有机碳、氮源十分丰富的肥沃小水体中,这样的水体中以往未报道过有拟衣藻的分布。中华拟衣藻在这样的肥水中如何利用有机碳、氮源是一个很有意义的研究课题,值得进行深入研究。

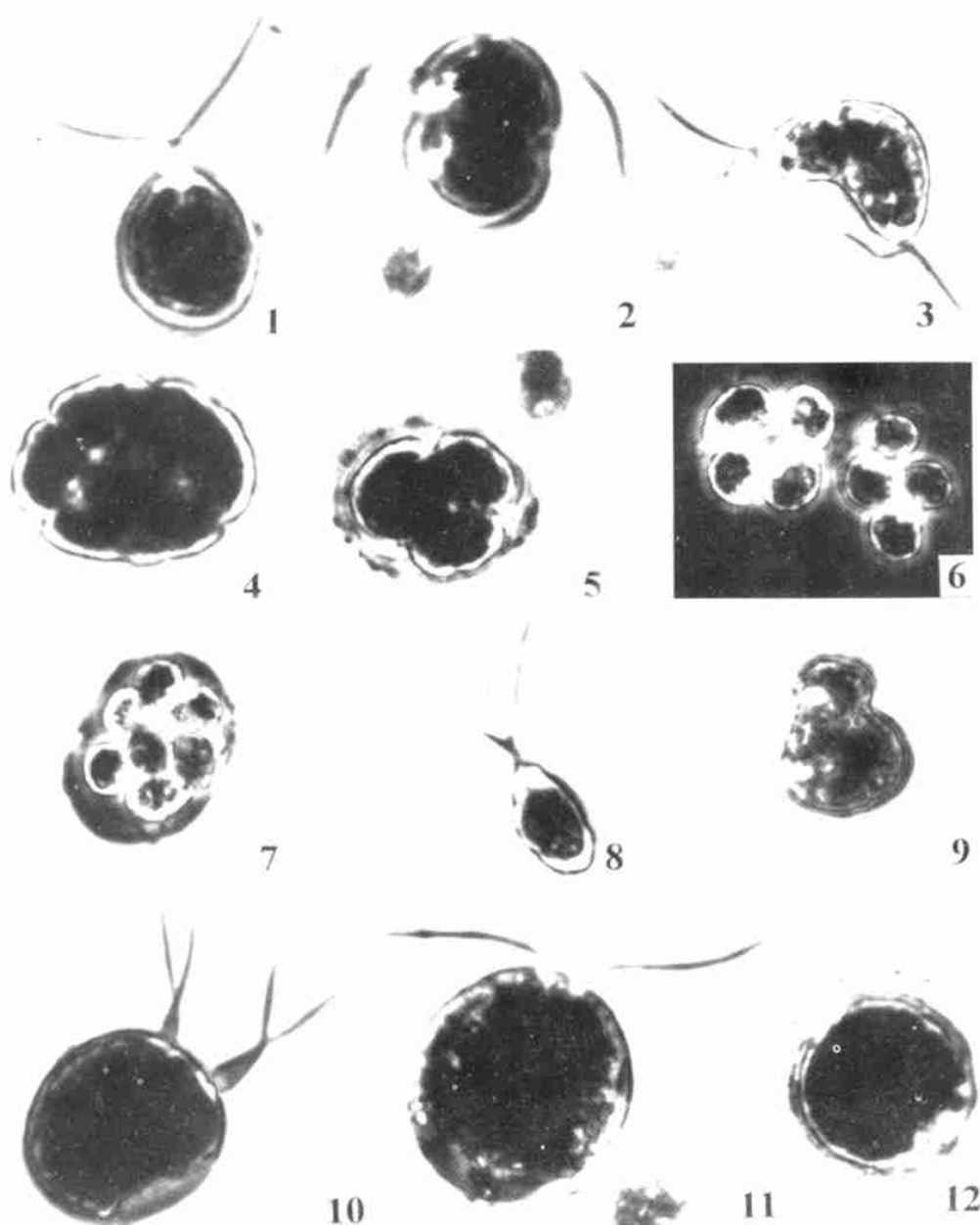
3.3 中华拟衣藻单种培养问题

为了分离培养中华拟衣藻,我们用了多种拟衣藻培养基,但都未成功。但可以在原产肥水的过滤液中生长,虽然肥水经细菌过滤器过滤,中华拟衣藻在这种滤液中生长良好,但是该滤液经过几天的培养后仍滋生大量细菌。经我们长期观察和培养表明,培养液中细菌不但不影响中华拟衣藻的生长繁殖,似乎没有这些细菌还不利于此藻的生长。中华拟衣

藻与其培养液中某些细菌是何关系? 这是我们正在进一步研究的问题。

参考文献:

- [1] Gobi C. Über einen neuen parasitischen Pilz *Rhizidomyces ichneumon* nov. sp., und seinen nährungs-organismus *Chloromonas globulosa* (Perty). Ser Bot Horti Univ Imper Petropol, 1899 — 1900. 15: 251 — 272.
- [2] Huber-Pestalozzi G. Das Phytoplankton des s sswassers. 5. chlorophyceae, Ordnung Volvocales. E Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung: Stuttgart, 1961. 344 — 404.
- [3] Pascher A. Die Süsswasser-Flora Deutschlands, Österreichs und Der Schweiz Heft. 4: Volvocales = Phytomonadinae, Jena: Verlag Von Gustav Fischer, 1927. 176.
- [4] Gerloff J. Beiträge zur kenntnis einiger Volvocales Ê . Nova Hedwigia, 1962, 4: 1 — 20.
- [5] Fott B. Algenkunde. Stuuatgart: Gustav Fischer Verlag, 1971. 273.
- [6] Ettl H. Die Gattung *Chloromonas* Gobi Emend, Wille. A R Gantner Verlag K- G FL 9490 Vaduz: J Cramer, 1970. 1 — 283.
- [7] Hoham R W. The life history and ecology of the snow alga *Chloromonas pichinchae* (Chlorophyta, Volvocis). Phycologia, 1975, 14: 213 — 216.



Vegetative cell and life history of *Chloromonas sinica* (1, 5, 7~9, $\times 1088$; 2, $\times 960$; 4, 6, $\times 1280$; 10~12, $\times 500$)
 1. Vegetative cell; 2. Vegetative cell transverse division; 3. Vegetative cell longitudinal division; 4. Zoosporeangium;
 5. Zoospore; 6. Four zoospores; 7. Formation of gametes; 8. Gametangium; 9. Fusion of the male and female
 gametes; 10. Zygote with 4 flagellates; 11. Zygote with 2 flagellates; 12. Zygote