ICS 65.150
CCS B 51

SC

中华人民共和国水产行业标准

SC/T 2105—2021

红毛菜

Bangia fuscopurpurea

2021-11-09 发布　　　　2022-05-01 实施

中华人民共和国农业农村部　发布

前　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由农业农村部渔业渔政管理局提出。

本文件由全国水产标准化技术委员会海水养殖分技术委员会(SAC/TC 156/SC 2)归口。

本文件起草单位：中国水产科学研究院黄海水产研究所。

本文件主要起草人：汪文俊、张岩、鲁晓萍、马爽、梁洲瑞、刘福利、孙修涛。

红　毛　菜

1　范围

本文件给出了红毛菜[*Bangia fuscopurpurea* (Dillwyn) Lyngbye,1819]的术语和定义、学名与分类、主要形态构造特征、繁殖特性、细胞遗传学特性、分子遗传学特性、检测方法与判定规则。

本文件适用于红毛菜的种质检测与鉴定。

2　规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

藻体　thallus

由壳孢子或单孢子萌发形成的配子体。

3.2

丝状体　conchocelis

由果孢子萌发形成的孢子体。在栽培过程中属种苗阶段。

[来源:GB 21046—2007,2.2,有修改]

3.3

果胞　carpogonium

雌配子体成熟分化形成的生殖细胞。

3.4

果孢子　zygotospore

藻体营养细胞转化形成果胞与精子囊器,成熟后两性细胞结合形成合子,由合子分裂形成的孢子。

[来源:GB 21046—2007,2.3,有修改]

3.5

壳孢子　conchospore

丝状体营养藻丝发育形成孢子囊枝,由孢子囊成熟分裂形成的孢子。

[来源:GB 21046—2007,2.4,有修改]

3.6

单孢子　archeospore

为无性生殖孢子,由藻体营养细胞形成单孢子囊,一个孢子囊产生一个单孢子,萌发生成藻体。

[来源:GB 21046—2007,2.5,有修改]

3.7

质体　plastid

为藻体和丝状体中营光合作用的细胞器,含有叶绿素 a、类胡萝卜素、藻胆蛋白等光合色素。

4　学名与分类

4.1　学名

红毛菜 [*Bangia fuscopurpurea* (Dillwyn) Lyngbye,1819]。

AGRICULTURAL STANDARD PUBLISHING RESEARCH CENTER

4.2 分类地位

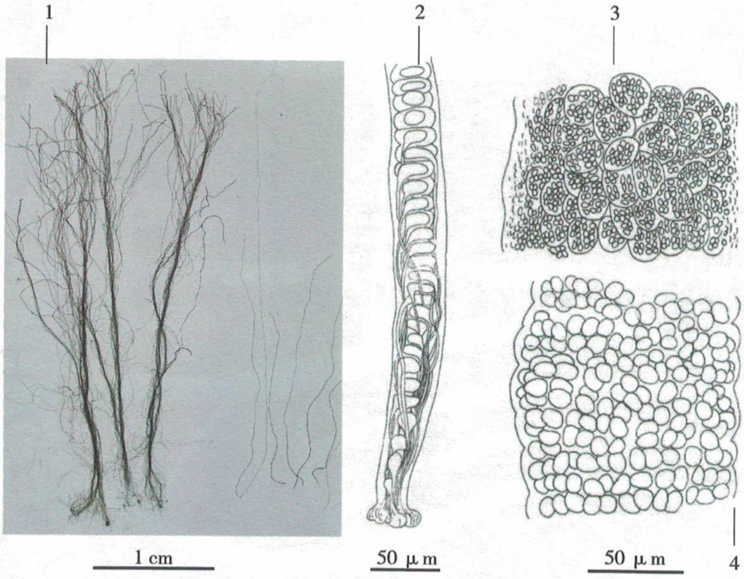
红藻门(Rhodophyta)红藻纲(Rhodophyceae)红毛菜目(Bangiales)红毛菜科(Bangiaceae)红毛菜属(*Bangia*)。

5 主要形态构造特征

5.1 外部形态

5.1.1 藻体

藻体丝状,呈圆柱形,不分枝,较柔软,胶质感强且光滑。藻体长度一般为 1 cm～10 cm,最长可达 15 cm。近基部由单列细胞构成,表面观细胞为方形,宽为 20 μm～35 μm。藻体的中上部分由多列细胞构成,藻体的直径一般为 25 μm～70 μm,个别可达 300 μm,具短的节片,表面观细胞组织变得不规则。藻体近基部数个细胞一侧向下延伸出细长的丝状细胞互相交错形成假根。藻体呈紫红色或暗褐红色。性别为雌雄异株,成熟的雄性藻体在顶端形成呈淡黄色或浅绿色的精子囊,成熟的雌性藻体呈深紫红色,其产生的果胞与精子受精后形成红色的果孢子囊。藻体外部形态见图 1。



标引序号说明:

1——藻体;

2——基部假根细胞;

3——精子囊群表面观;

4——果孢子囊群表面观。

图 1 藻体外部形态

5.1.2 丝状体(孢子体)

为不规则分枝的单列藻丝,没有假根组织,紫红色。丝状体能钻入贝壳或其他含碳酸钙的基质内生长,或悬浮生长于海水中。根据生长不同阶段可分为 3 种形态:营养藻丝、孢子囊枝、壳孢子形成和放散。营养藻丝为细丝状,细胞宽 2 μm～4 μm,长 10 μm～80 μm;孢子囊枝细胞宽 10 μm～15 μm,长 12 μm～17 μm,接近成熟时细胞宽≥细胞长。形态特征见图 2。

标引序号说明:

1——营养藻丝;

2——孢子囊枝;

3——壳孢子形成和放散。

图 2 丝状体形态特征

5.2　内部构造特征

5.2.1　藻体横切面

圆形或椭圆形，外由体壁包围，内由一个至多个细胞组成，直径 20 μm～70 μm，个别可达 300 μm。单列藻体由 1 个细胞组成，切面观为圆形(图 3a)；多列藻体由 2 个至数个楔形或不规则形状细胞呈辐射状排列组成(图 3b)。

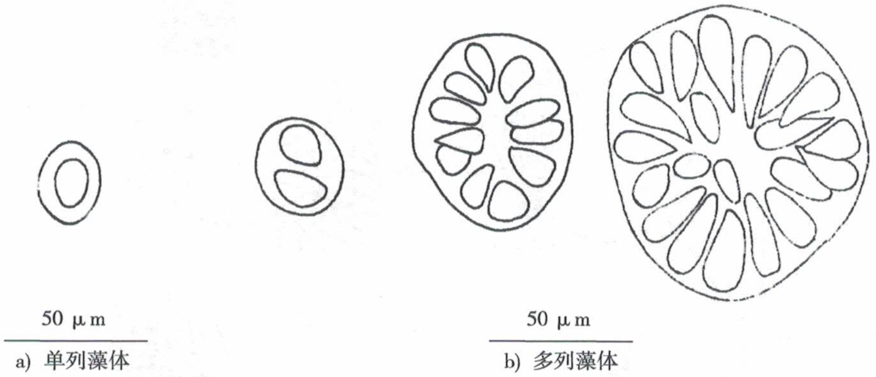


图 3　藻体横切面

5.2.2　藻体质体

1 个，星状，占据藻体细胞中央绝大部分空间，四周具有多条腕状结构(图 4)。

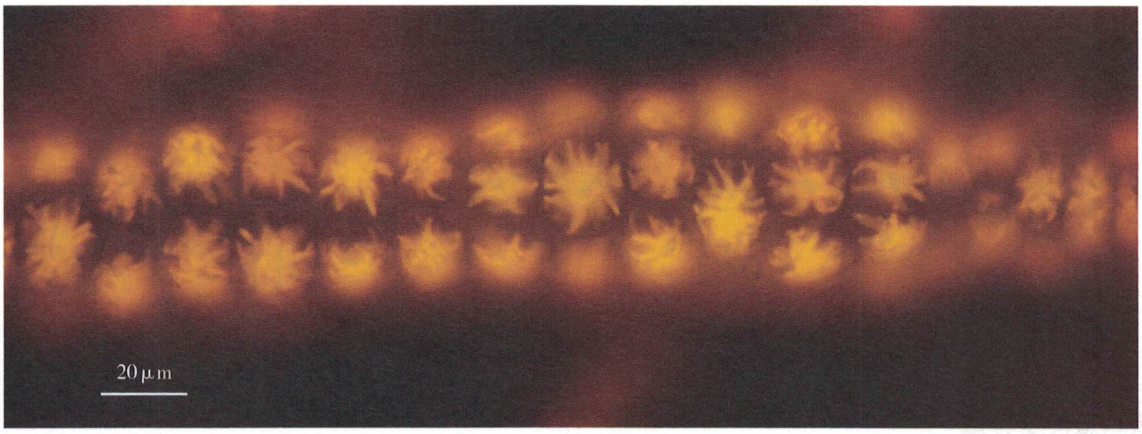


图 4　藻体质体

6　繁殖特性

6.1　生活史

异型世代交替生活史，孢子体微型为二倍体，配子体大型为单倍体。生活史见图 5。

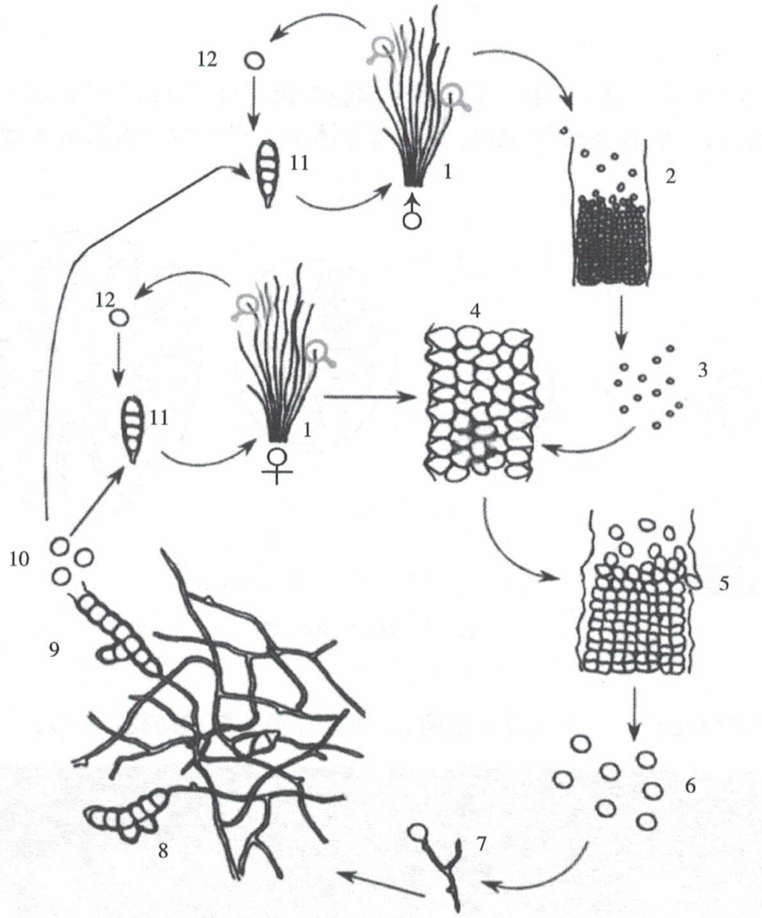
6.2　繁殖方式

6.2.1　有性繁殖

雌雄异株。精子囊母细胞为雄性生殖细胞，经多次分裂形成精子囊器，精子囊器表面观具有 8 个～16 个精子囊细胞。精子囊为单室，每个可形成 1 个精子，具有成熟精子囊的藻体顶端呈淡黄色或灰绿色。果胞为雌性生殖细胞，受精后分裂形成果孢子囊，表面观具有 4 个果孢子，呈深紫红色。果孢子逸出萌发形成丝状体。丝状体经过营养生长，发育成孢子囊枝，成熟分裂形成壳孢子囊，壳孢子放散、萌发形成配子体。

6.2.2　无性繁殖

藻体营养细胞转化形成单孢子囊，单孢子逸出后萌发形成新的藻体。



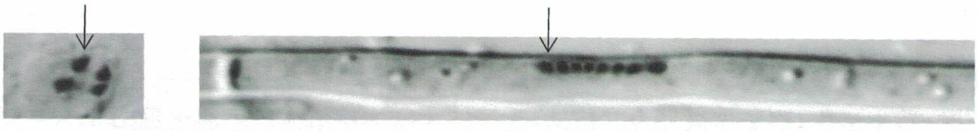
标引序号说明：

1——藻体(雌雄)；
2——精子囊器；
3——精子；
4——果胞；
5——果孢子囊；
6——果孢子；
7——丝状藻体；
8——孢子囊枝；
9——壳孢子形成与放散；
10——壳孢子；
11——藻体幼苗；
12——单孢子。

图5　生活史

7　细胞遗传学特性

藻体细胞为单倍核相，染色体数：$n=4$；丝状体细胞为双倍核相，染色体数：$2n=8$。染色体见图6。



50 μm
a）藻体

50 μm
b）丝状体

图6　染色体

8　分子遗传学特性

质体 *rbcL* 基因片段的碱基序列(550 bp)：

```
AATGGAAGGG CGTAAATAAA GCATCTGCTG CTTCCGGTGA AGTTAAAGGC CATTACCTTA  60
ACGTAACTGC TGCAACTATG GAAGATATGT ATGAAAGAGC AGAATTTTCC AAAGATGTTG 120
GTAGTATCAT CTGTATGATT GACCTTGTAA TTGGTTATAC TGCGATTCAA AGTATGGCAA 180
TCTGGGCTCG TAAGCATGAC ATGATTTTAC ACTTACACAG AGCTGGTAAC TCTACTTACT 240
CTCGTCAAAA AAATCATGGT ATGAATTTCC GTGTTATTTG TAAATGGATG CGTATGGCAG 300
GTGTTGACCA TATTCATGCA GGAACAGTTG TAGGTAAACT TGAAGGTGAT CCTTTAATGA 360
TTAAAGGTTT CTACAATACT TTACTTGAAA GTGAAACACC AATCAACTTA CCTCAAGGTC 420
TATTCTTTGC TCAAAACTGG GCTTCCTTAA GAAAGGTTGT ACCTGTAGCT TCTGGTGGTA 480
TTCACGCTGG TCAAATGCAT CAACTTCTTG ATTACTTAGG TGATGATGTA GTTCTTCAGT 540
TTGGTGGTGG                                                        550
```

种内 K2P 遗传距离应小于 2.5%。

9 检测方法

9.1 抽样方法

同一地点、同一时间采集的藻体为一个批次，每批次藻体随机抽取不低于 30 株进行检测。

9.2 主要形态构造检测

9.2.1 藻体外部形态

将藻体放在海水中，按 5.1 的规定采用目视法和显微镜检测。

9.2.2 藻体内部构造

9.2.2.1 横切面

将藻体整齐摆放在玻片上，徒手切片后，滴入适量海水，盖上盖玻片，采用显微镜检测。

9.2.2.2 质体

将藻体整齐摆放在玻片上，滴入适量海水，盖上盖玻片，采用荧光显微镜检测，激发波长为 540 nm～570 nm，物镜倍数为 10 倍～40 倍。

9.3 细胞遗传学检测

按附录 A 的方法执行。

9.4 分子遗传学检测

按附录 B 的方法执行。

10 判定规则

10.1 当检测结果符合第 5 章和第 7 章的要求，可以判定物种时，按第 5 章和第 7 章的要求判定。

10.2 当出现下列情况之一时，增加检测第 6 章和第 8 章的要求内容，依据检测结果对物种进行辅助判定：

a) 第 5 章和第 7 章的项目无法进行检测或准确判定时；

b) 第三方提出要求时。

AGRICULTURAL STANDARD PUBLISHING RESEARCH CENTER

附 录 A
（规范性）
染色体检测

A.1 染色液的配制

A.1.1 储存液

4 g 苏木精和 1 g 铁钒结晶，溶于 100 mL 的 45％的醋酸溶液。

A.1.2 染色液

每 5 mL 的储存液中加入 2 g 水合三氯乙醛，充分溶解摇匀，存放 1 d 后使用。染色液宜 2 周内使用。

A.2 染色体检测

取分裂旺盛的藻体，遮光处理 3 h，其间每间隔 30 min 用卡诺氏固定液（无水乙醇∶冰乙酸＝3∶1）固定 1 次样品，24 h 后移至明亮处放置，直至固定的材料变成无色。将固定好的藻体在 4 ℃蒸馏水中软化 5 s～10 s，吸干水分后置于载玻片上，滴加染色液，染色 5 min～10 min。盖好盖玻片，于火焰上稍加热，压片，用 100 倍物镜观察。

附　录　B
（规范性）
红毛菜质体 *rbcL* 基因序列分析方法

B.1　总 DNA 提取

取约 0.1 g(湿重)红毛菜藻体，用蒸馏水洗涤 3 遍，在液氮中研成粉末。将粉末转至 1.5 mL 离心管中，加入 1.5 mL CTAB 裂解缓冲液(100 mmol/L Tris-HCl，20 mmol/L EDTA，1.4 mol/L NaCl，2.0%(*W*/*V*) CTAB，2%巯基乙醇，pH=8.0)，在 65 ℃保温 1 h，其间摇匀几次。用等体积的氯仿：异戊醇(24：1)抽提 2 次，将水相转移至 1.5 mL 离心管中，加入 1/10 体积的 RNA 酶，37 ℃保温 1 h，再用氯仿：异戊醇(24：1)抽提 1 次，异丙醇沉淀回收 DNA。DNA 最后溶于 100 μL 的 TE 缓冲液中，置于−20 ℃冰箱保存备用。

B.2　引物序列

rbcL F：5′-AATGGAAGGGCGTAAA-3′；
rbcL R：5′-TCAGTTTGGTGGTGG-3′。

B.3　PCR 扩增

PCR 反应体系：2.5 μL 10×PCR 缓冲液，1 U *Taq* DNA 聚合酶，200 μmol/L dNTP，0.2 μmol/L 引物，10 ng 模板 DNA，最后添加无菌 ddH_2O 至总体积 25 μL。

PCR 扩增程序：94 ℃预变性 3 min；94℃变性 45 s，45 ℃退火 45 s，72 ℃延伸 1 min，循环 35 次；最后 72 ℃延伸 2 min。PCR 产物经琼脂糖电泳、纯化后进行克隆、测序。

B.4　遗传距离分析

利用 Kimura 双参数模型(Kimura 2-parameter，K2P)计算样品间两两遗传距离。

参 考 文 献

[1] GB 21046—2007　条斑紫菜

SC/T 2105—2021

中 华 人 民 共 和 国
水 产 行 业 标 准
红毛菜
SC/T 2105—2021
* * *
中国农业出版社出版
（北京市朝阳区麦子店街 18 号楼）
（邮政编码：100125　　网址：www.ccap.com.cn）
化学工业出版社印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行　各地新华书店经销
* * *
开本 880mm×1230mm 1/16　　印张 1　　字数 20 千字
2022 年 2 月第 1 版　　2022 年 2 月北京第 1 次印刷
书号：16109 • 8822
定价：36.00 元

版权专有　侵权必究
举报电话：(010) 59194261

SC/T 2105—2021