

ICS 07.080
A 21



中华人民共和国国家标准

GB/T 38579—2020

生物产品中光合细菌测定

Determination of photosynthetic bacteria in biologic products

2020-03-31 发布

2020-03-31 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国标准化研究院提出并归口。

本标准起草单位：湖南农业大学、中国标准化研究院、江汉大学、北京工商大学、武汉明了生物科技有限公司、北京萨姆伯科技有限公司。

本标准主要起草人：周辉、马爱进、彭海、贾英民、田云、郝帅。

生物产品中光合细菌测定

1 范围

本标准规定了生物产品中光合细菌的测定方法。

本标准适用于生物产品中深红红螺菌(*Rhodospirillum rubrum*)、黄褐红螺菌(*Rhodospirillum fulvum*)、沼泽红假单胞菌(*Rhodopseudomonas palustris*)、荚膜红细菌(*Rhodobacter capsulatus*)和球形红细菌(*Rhodobacter sphaeroides*)的测定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生物产品 biologic products

利用生物技术获得的产品。

注:本标准中的生物产品特指含光合细菌的产品。

3.2

光合细菌 photosynthetic bacteria

具有原始光能合成体系的原核生物,能在厌氧条件下进行不放氧光合作用的总称。

注:专指不产氧光合细菌,尤其是紫色非硫细菌类。属于变形菌门(Proteobacteria)α-变形菌纲(Alphaproteobacteria)红螺菌目(Rhodospirillales)、根瘤菌目(Rhizobiales)、红杆菌目(Rhodobacterales),包括深红红螺菌、黄褐红螺菌、沼泽红假单胞菌、荚膜红细菌和球形红细菌等。

3.3

多核苷酸多态性 multiple nucleotide polymorphism; MNP

一段核苷酸区域内多个核苷酸引起的序列多态性。

4 原理

将待分离的样品进行稀释后,接种于选择性培养基中,由单个细胞生长繁殖而形成肉眼可见的菌落。根据平板的菌落数及挑取菌落的生理生化、MNP 鉴定结果,对生物产品中的光合细菌进行计数。

5 试剂或材料

本方法所用试剂均为分析纯,除特殊说明外,实验用水均为 GB/T 6882 规定的二级水。

GB/T 38579—2020

- 5.1 AT 培养基:参见附录 A 中 A.1。
- 5.2 光合细菌分离琼脂:参见 A.2。
- 5.3 磷酸盐缓冲液:参见 A.3。
- 5.4 革兰氏染色液:参见 A.4。
- 5.5 多重 PCR 扩增与文库构建试剂盒。
- 5.6 高通量测序试剂盒。
- 5.7 引物:见附录 B。

6 仪器设备

- 6.1 光照恒温培养箱:照度不小于 2 000 lx,30 °C±1 °C。
- 6.2 天平:精度为 0.001 g。
- 6.3 高通量测序仪。
- 6.4 抽滤瓶。
- 6.5 均质器、无菌均质袋、均质杯。
- 6.6 水相滤膜:微孔径 0.22 μm。
- 6.7 微需氧培养罐:能维持 1%氧浓度的透明培养容器装置。
- 6.8 无菌锥形瓶:容量 250 mL、500 mL。
- 6.9 螺口试管:容量 13 mL。
- 6.10 无菌培养皿:直径 90 mm。
- 6.11 显微镜:最低 100×。

7 样品

7.1 采样原则

样品的采集应遵循随机性、代表性的原则。采样过程应遵循无菌操作程序,防止一切可能的外来污染。

7.2 采样方法

- 7.2.1 应在同一批次产品中采集样品,每件样品的采集量应满足微生物指标检验的要求,一般不少于 500 g(mL)。
- 7.2.2 独立包装不大于 500 g 的固体产品或不大于 500 mL 的液态产品,取完整包装。
- 7.2.3 独立包装大于 500 mL 的液态产品,应在采样前摇动或用无菌棒搅拌液体,使其达到均匀后采集适量样品,放入无菌采样容器内作为一件样品。
- 7.2.4 独立包装大于 500 g 的固体产品,应用无菌采样器从同一包装的不同部位分别采取适量样品,放入同一个无菌采样容器内作为一件样品。

7.3 采集样品的贮存和运输

- 7.3.1 应尽快将样品运往实验室检验。
- 7.3.2 应在运输过程中保持样品完整。
- 7.3.3 应在接近原有贮存温度条件下贮存样品,或采取必要措施防止样品中微生物数量的变化。

8 试验步骤

8.1 样品的稀释

8.1.1 固体样品：称取 25 g 样品置于盛有 225 mL 磷酸盐缓冲液的无菌均质杯内，8 000 r/min～10 000 r/min 均质 1 min～2 min，或放入盛有 225 mL 稀释液的无菌均质袋中，用拍击式均质器拍打 1 min～2 min，制成 1：10 的样品匀液。

8.1.2 液体样品：取 25 mL 样品置盛有 225 mL 磷酸盐缓冲液的无菌锥形瓶（瓶内预置适当数量的无菌玻璃珠）中，充分混匀，制成 1：10 的样品匀液。

8.1.3 取 1：10 样品匀液 1 mL，沿管壁缓慢注入盛有 9 mL 磷酸缓冲液的无菌试管中，振摇试管或换用 1 支无菌吸管反复吹打使其混合均匀，制成 1：100 样品匀液。依次稀释，制备 10 倍系列稀释样品匀液。

8.1.4 将 15 mL～20 mL 光合细菌分离琼脂培养基倾注平皿，待培养基冷却凝固后，根据对样品中光合细菌数量的估计，选择 8.1.3 中 2 个～3 个连续的适宜稀释度的样品匀液（液体样品可包括原液），每个稀释度接种 2 个无菌平皿，准确吸取 1 mL 均匀涂布于分离培养基上。

8.1.5 待 8.1.4 中接种物完全被培养基吸收后，将 5 mL～10 mL 冷却至 46 ℃ 以下的光合细菌分离琼脂培养基倒入平皿中，并转动平皿使其完全覆盖住下层的培养基。

8.2 培养

待琼脂凝固后，将平皿翻转置于微需氧培养罐中 30 ℃±1 ℃ 光照培养 5 d。

8.3 菌落计数

8.3.1 可用肉眼观察，记录稀释倍数和相应的棕红色菌落数量。菌落计数以菌落形成单位（colony-forming units, CFU）表示。

8.3.2 选取菌落数在 30～300 之间、无蔓延菌落生长的平板计数菌落总数。低于 30 CFU 的平板记录具体菌落数，大于 300 CFU 的可记录为多不可计。每个稀释度的菌落数应采用两个平板的平均数。

8.3.3 其中一个平板有较大片状菌落生长时，不宜采用，应以无片状菌落生长的平板作为该稀释度的菌落数；若片状菌落不到平板的一半，而其余一半中菌落分布又很均匀，即可计算半个平板后乘以 2，代表一个平板菌落数。

8.3.4 当平板上出现菌落间无明显界线的链状生长时，将每条单链作为一个菌落计数。

8.4 光合细菌的鉴定

8.4.1 菌落挑选和纯培养

挑取计数平板上 5 个（小于 5 个全选）菌落大、红色、棕色或黄色、表面光滑、质地柔软、边缘整齐的菌落分别接种于光合细菌分离琼脂平板，置微需氧培养罐中，30 ℃±1 ℃ 光照培养 2 d～3 d。

8.4.2 MNP 法鉴定

8.4.2.1 DNA 提取

提取纯培养中单菌落基因组 DNA，将其进行纯化。提取与纯化的 DNA 溶液在 260 nm 与 230 nm 处的吸光度值的比值大于 2.0；在 260 nm 与 280 nm 处的吸光度值的比值介于 1.7 与 1.9 之间；DNA 电泳主带明显，无明显降解；无明显 RNA 残留。

GB/T 38579—2020

8.4.2.2 多重 PCR 扩增与文库构建

按多重 PCR 扩增与文库构建试剂盒的说明书进行 DNA 质控、多重 PCR 扩增、文库构建与纯化,且多重 PCR 的扩增循环数不高于 20 个。

8.4.2.3 高通量测序

按高通量测序试剂盒和高通量测序仪的操作说明进行高通量测序与测序质控。

高通量测序的平均覆盖倍数设置为 700 倍以上,测序长度大于标记引物在参考基因组上的扩增长度。

8.4.2.4 实验数据质量控制

利用光合细菌鉴定软件将样品的测序数据比对到参考基因组的标记位点上,统计标记位点的平均覆盖倍数 C_1 。

当 $C_1 < 500$ 时,判定样品的测序数据量不足,从 8.4.2.2 或之前的步骤开始重新实验。

当 $C_1 \geq 500$ 时,判定测序数据合格。

8.4.2.5 结果判定

利用光合细菌鉴定软件统计光合细菌的检出标记的数目 N ,并输出判定结论。

若 $N=0$,判定结论为“待测菌落不存在该光合细菌”。

若 $N=1$ 或 $N=2$,判定结论为“待测菌落中可能存在该光合细菌”。

若 $N \geq 3$,判定结论为“待测菌落中存在该光合细菌”。

对于判定结论为“待测菌落中可能存在该光合细菌”的样品。

8.4.2.6 防污染措施

样品准备、核酸提取、多重 PCR 扩增与高通量测序应在规定的区域内进行操作且保持实验室通风良好。不同区域的仪器和设备应专用。

8.4.3 形态学鉴定

挑取纯培养物,进行染色镜检,紫色非硫细菌形态特征见附录 C 中的 C.1。

8.4.4 碳源利用试验

将纯培养物分别接种于含有不同碳源的 AT 培养基中,30 °C ± 1 °C 光照培养 3 d~5 d。紫色非硫细菌中代表属种的生理生化鉴定特征见附录 C。

8.5 试验数据处理

8.5.1 菌落的计算方法

每个平板中光合细菌菌落的计算见式(1):

$$a = \frac{b}{A} \times C \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

a ——每块平板上的光合细菌菌落数;

b ——挑取后经证实为光合细菌的菌落数;

A ——挑取平板上用于验证的菌落数;

C ——平板上的所有特征菌落数。

8.5.2 菌落总数的计算方法

8.5.2.1 若只有一个稀释度平板上的菌落数在适宜计数范围内,计算两个平板菌落数的平均值,再将平均值乘以相应稀释倍数,作为每克(毫升)样品中菌落总数结果。

8.5.2.2 若有两个连续稀释度的平板菌落数在适宜计数范围内时,按式(2)计算:

$$N = \frac{\sum C}{[(n_1 + 0.1n_2)d]} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

N ——样品中某一种光合细菌的活菌数;

$\sum C$ ——平板(含适宜范围菌落数的平板)菌落数之和;

n_1 ——第一稀释度(低稀释倍数)平板个数;

n_2 ——第二稀释度(高稀释倍数)平板个数;

d ——稀释因子(第一稀释度)。

8.5.2.3 若所有稀释度的平板上菌落数均大于 300 CFU,应对稀释度最高的平板进行计数,其他平板可记录为多不可计,结果按平均菌落数乘以最高稀释倍数计算。

8.5.2.4 若所有稀释度的平板菌落数均小于 30 CFU,应按稀释度最低的平均菌落数乘以稀释倍数计算。

8.5.2.5 若所有稀释度(包括液体样品原液)平板均无菌落生长,以小于 1 乘以最低稀释倍数计算。

8.5.2.6 若所有稀释度的平板菌落数均不在 30 CFU~300 CFU 之间,其中一部分小于 30 CFU 或大于 300 CFU 时,以最接近 30 CFU 或 300 CFU 的平均菌落数乘以稀释倍数计算。

8.6 菌落总数报告

8.6.1 若 N 为 0,则以小于 1 乘以最低稀释倍数报告。

8.6.2 菌落数小于 100 CFU 时,按“四舍五入”原则修约,以整数报告。

8.6.3 菌落数大于或等于 100 CFU 时,第 3 位数字采用“四舍五入”原则修约后,取前 2 位数字,后面用 0 代替位数;也可用 10 的指数形式来表示,按“四舍五入”原则修约后,采用两位有效数字。

8.6.4 若所有平板上为蔓延菌落而无法计数,报告菌落蔓延。

8.6.5 若空白对照上有菌落生长,此次检测结果无效。

8.6.6 称重取样以 CFU/g 为单位报告,体积取样以 CFU/mL 为单位报告。

附 录 A
(资料性附录)
培 养 基

A.1 AT 培养基

A.1.1 基础培养基

成分	
碳源	10 mmol/L
NaHCO ₃	1.0 g
KH ₂ PO ₄	1.0 g
NH ₄ Cl	1.0 g
MgCl ₂ · 6H ₂ O	0.5 g
CaCl ₂ · 2H ₂ O	0.1 g
NaCl	1.0 g
Na ₂ SO ₄	0.5 g
蒸馏水	1 000 mL

A.1.2 微量元素添加液

A.1.2.1 成分

FeCl ₂ · 4H ₂ O	1.8 g
CoCl ₂ · 6H ₂ O	250 mg
NiCl ₂ · 6H ₂ O	10 mg
CuCl ₂ · 5H ₂ O	10 mg
MnCl ₂ · 4H ₂ O	70 mg
ZnCl ₂	100 mg
H ₃ BO ₃	500 mg
Na ₂ MoO ₄ · 2H ₂ O	30 mg
Na ₂ SeO ₃ · 5H ₂ O	10 mg

A.1.2.2 制法

上述成分分别溶解到约 900 mL 水中,用 1 mol/L 盐酸调节 pH 为 2~3,定容至 1 L。

A.1.3 维生素添加液

A.1.3.1 成分

对-氨基苯甲酸	20 mg
生物素	10 mg
蒸馏水	100 mL

A.1.3.2 标和

经 0.22 μm 水相滤膜过滤,保存在无菌容器中,冷藏保存。

A.1.4 总局化共督管理

A.1.4.1 场监

抗坏血酸	5.0 g
蒸馏水	100 mL

A.1.4.2 标和

经 0.22 μm 水相滤膜过滤,保存在无菌容器中,冷藏避光保存。

A.1.5 AT 国家准标和

临用前,1 000 mL A.1.1 基础培养基添加 1 mL 微量元素添加液、1 mL 维生素添加液和 10 mL 抗坏血酸添加液,调节 pH 6.9±0.1,培养基经 0.22 μm 水相滤膜过滤,分装到 13 mL 灭菌螺口试管中,每管装液 12 mL。

A.2 中华人民监委员会

A.2.1 准市国家准

A.2.1.1 场监

CH ₃ COONa · 3H ₂ O	3.0 g
NaHCO ₃	1.0 g
酵母膏	2.0 g
K ₂ HPO ₄ · 3H ₂ O	0.5 g
NH ₄ Cl	1.0 g
MgCl ₂ · 6H ₂ O	0.2 g
NaCl	5.0 g
Fe-EDTA 溶液	1.0 mL
琼脂粉	15 g
蒸馏水	1 000 mL

A.2.1.2 乙二胺四乙共铁钠溶理

FeSO ₄ · 7H ₂ O	557 mg
Na ₂ -EDTA	745 mg
蒸馏水	100 mL

A.2.2 准市国家准标和

除琼脂外,将其余成分溶解于蒸馏水中,pH 6.9,加入琼脂,加热溶解,定量分装适宜容器,121 ℃ 高压灭菌 15 min。

GB/T 38579—2020

A.2.3 光合细菌分离琼脂制法

临中前,定测细菌测融准,保温化 46 °C 生浴,1 000 mL 测细菌测标加入 5 mL 抗坏血进添加二。摇匀合备中。

A.3 磷酸盐缓冲稀释液

A.3.1 贮存液

A.3.1.1 成分

外进说氢钾	34.0 g
蒸馏生	500 mL

A.3.1.2 制法

中的约 175 μ L 1 mol/L 氢物准钾溶二调节 pH 至 7.2,中蒸馏生品光至 1 000 mL 合贮存化冰箱标。

A.3.2 稀释液

中蒸馏生品光 1.25 mL 贮存二至 1 000 mL,了装化由宜容器标,121 °C 高压灭起 15 min。

A.4 革兰氏染色法

A.4.1 结晶紫染色液

A.4.1.1 成分

方晶有	1.0 g
95%乙醇	20 mL
1%本进铵生溶二	80 mL

A.4.1.2 制法

定方晶有完全溶解化乙醇标,然合级本进铵溶二混规。

A.4.2 革兰氏碘液

A.4.2.1 成分

碘	1.0 g
碘准钾	2.0 g
蒸馏生	300 mL

A.4.2.2 制法

定碘级碘准钾先技混规,加入蒸馏生明许充了振摇,产完全溶解合,再加蒸馏生至 300 mL。

A.4.3 复染液

A.4.3.1 成分

沙单	0.25 g
----	--------

95%乙醇	10 mL
蒸馏水	90 mL

A.4.3.2 和品

将沙黄溶解于乙醇中,然后用蒸馏水稀释。

A.4.4 原仪品

A.4.4.1 将涂片在火焰上固定,滴加结晶紫染色液,染色 1 min,水洗。

A.4.4.2 滴加革兰氏碘液,作用 1 min,水洗。

A.4.4.3 滴加 95%乙醇脱色,约 30 s,水洗;或将乙醇滴满整个涂片,立即倾去,再用乙醇滴满整个涂片,脱色 10 s。

A.4.4.4 水洗,滴加沙黄复染液,复染 1 min,水洗,待干,镜检。

A.4.4.5 结果:革兰氏阳性菌呈紫色,革兰氏阴性菌呈红色。

附 录 B
(规范性附录)
MNP 标记引物

MNP 准记有的光表 B.1。

表 B.1 MNP 标记引物

名主	准记出点编号	有的进别	有的品物(5'-3'端)
并单提位照大化	1	正向有的	GATGGGCGTCAAGGTCGA
		反向有的	ACCGGCTTCGGCATGAA
并单提位照大化	2	正向有的	ATCAAGATCAACCACGAGACCCA
		反向有的	GAGACGTGGATCAGGCCTTC
并单提位照大化	3	正向有的	CGGGTGCTGATGATGCTGT
		反向有的	ACGCCGTCGGTGCTTAAA
并单提位照大化	4	正向有的	TCTTGCCGACCACGATCG
		反向有的	CGACCGAAGTCGAGGTCAAG
并单提位照大化	5	正向有的	GGCGAAATCGTCGCCTG
		反向有的	GAGCACGCTTTGGACGAAC
并单提位照大化	6	正向有的	ATCAACGCCTTCACCAACCC
		反向有的	CGGACCCGGATCGATCTTG
并单提位照大化	7	正向有的	GGCACGCTGTTCACCTTC
		反向有的	CTTGATGTCGCCCTTGGC
并单提位照大化	8	正向有的	TAACGGCTGGCATTTCATCGTTTA
		反向有的	TGATACTGGAAGTCTTGAGTATGGCA
并单提位照大化	9	正向有的	CCTGCTCGTCGGTCTTCATG
		反向有的	CGGTTGAACTCGCAGCTGAT
并单提位照大化	10	正向有的	AAGTGGTGCTGGTCGGC
		反向有的	CGAGAACACCTGGCTCTTCTTG
并单提位照大化	11	正向有的	CGGCACTTCCATGCCGA
		反向有的	GTCAACTTCGAAGAGCCGC
明生提中化	12	正向有的	GGGAAATTGGAATGGGCGAAGAT
		反向有的	GGTCGATCAGCGTGCTGAA
明生提中化	13	正向有的	GGAAGCGCGTCTGTTCAAATAC
		反向有的	TCGATGACCTTCCAGTTGATGAATTC
明生提中化	14	正向有的	ATGCGGGAACGCGCAGATA
		反向有的	ATGGTCGGAGCGAGAGGAT

表 B.1 (续)

名称	标记位点编号	引物类别	引物序列(5'-3'端)
荚膜红细菌	15	正向引物	CGCGCAATACTACATGAACCAC
		反向引物	CCATGCCCAGACGTTCTTTCTT
荚膜红细菌	16	正向引物	TAGCGCACCACATCCTCG
		反向引物	ATCCCGGTGGCGGTGAAGA
荚膜红细菌	17	正向引物	CTGATCTTTGACGCCTGCG
		反向引物	AGGTGAATGCCAGCGC
荚膜红细菌	18	正向引物	TTGACCACCTGCACCAGCAT
		反向引物	AGCATGACCACGATCACCATG
荚膜红细菌	19	正向引物	CGGTCTGGGCAAGACCTA
		反向引物	GCTTGCCCAGATAGGTCGA
荚膜红细菌	20	正向引物	GCGATGCTGCGCAAGAAC
		反向引物	GTCGGCCTTCACCACCAGAC
荚膜红细菌	21	正向引物	GCCTGCAAGCGCAAGATC
		反向引物	CCGATCATCACCCTTCAAGC
荚膜红细菌	22	正向引物	GCGGCATCTTTGCCGAA
		反向引物	GCGACGATATTGGGCAGC
球形红细菌	23	正向引物	TCGATCTGGTCGAGGCCA
		反向引物	ACATGGCGACGCCCATG
球形红细菌	24	正向引物	TCCAGTCCTCGAAGGTGCT
		反向引物	CATAGCCGAGGTAGCCGT
球形红细菌	25	正向引物	CGACATGCGGTTGTTCTCGA
		反向引物	GTGATCGTGGATGGCTGGTT
球形红细菌	26	正向引物	ACCCGGATCCAGACCTTCG
		反向引物	GCAGGATCACCCGGATCTC
球形红细菌	27	正向引物	TTGCCCATGCCGAGGATCG
		反向引物	GCTTGCACAGGATGGCC
球形红细菌	28	正向引物	GCGTCGATCAGGTCCATCT
		反向引物	ATCGCCGTCGATGACGGGA
球形红细菌	29	正向引物	GCTTCGGCGATCGGCTT
		反向引物	TTCCTACGGCCACCAGACC
球形红细菌	30	正向引物	GATGGCCGTTCCGTCCTA
		反向引物	GCAGCCATTTCTTCGACGA
球形红细菌	31	正向引物	CGGTGAACTCGAACGGGA
		反向引物	CATCAAGAACGAGATGCTGGAC

GB/T 38579—2020

表 B.1 (续)

名称	标记位点编号	引物类别	引物序列(5'-3'端)
球形红细菌	32	正向引物	GGTGCAGGAGGTGATCGA
		反向引物	CGACATGGGCGAGATCGT
球形红细菌	33	正向引物	TGCAACATGCTGTTCCGCTA
		反向引物	GATGTCGTCGGCCTCGAA

附 录 C
(规范性附录)
光合细菌形态和生化特征

C.1 紫色非硫细菌形态特征见表 C.1。

表 C.1 紫色非硫细菌形态特征

特征	红螺菌属	红假单胞菌属	红杆菌属
培养液颜色	红色或棕色	红色	棕色
细胞形态	螺旋形或弧形	球形或卵圆形	球形或卵圆形
鞭毛	极生鞭毛	极生鞭毛	周生鞭毛

C.2 深红红螺菌生理生化特征见表 C.2。

表 C.2 深红红螺菌生理生化特征

鉴定项目特征	深红红螺菌	鉴定项目特征	深红红螺菌
pH 7.0	+	乙醇	+
37 ℃	—	天门冬酰胺	+
葡萄糖	—	硫代硫酸钠	—
丙氨酸	+	硫化钠	—
谷氨酰胺	+		
注：+表示不小于 90%阳性，—表示阴性。			

C.3 黄褐红螺菌生理生化特征见表 C.3。

表 C.3 黄褐红螺菌生理生化特征

鉴定项目特征	黄褐红螺菌	鉴定项目特征	黄褐红螺菌
pH 7.0	+	葡萄糖	—
37 ℃	—	果糖	—
苯甲酸盐	+	糖醇	—
琥珀酸盐	+	硫代硫酸盐	—
乙醇	+		
注：+表示不小于 90%阳性，—表示阴性。			

C.4 沼泽红假单胞菌生理生化特征见表 C.4。

表 C.4 沼泽红假单胞菌前理化特征

位按项提究征	规则的起标草给	位按项提究征	规则的起标草给
pH 5.5	+	柠檬并	+
37 ℃	+	院代院并钠	+
葡萄糖	—	触酶	+
苯甲并	+	氢本酶	+
酒石并	+	甲并脱氢酶	+
乙醇	+		
注：+表示研小出 90%阳归,—表示阴归。			

C.5 由中的照给准单准本究征口表 C.5。

表 C.5 荚膜红言菌前理化特征

位按项提究征	由中的照给	位按项提究征	由中的照给
pH 5.5	+	山梨醇	—
25 ℃	+	亮氨并	—
湖糖	—	院代院并钠	—
葡萄糖	+	甘油	—
甘露醇	—	氢本酶	+
乙醇	—	甲并脱氢酶	+
注：+表示研小出 90%阳归,—表示阴归。			

C.6 国化的照给准单准本究征口表 C.6。

表 C.6 球形红言菌前理化特征

位按项提究征	国化的照给	位按项提究征	国化的照给
pH 6.0	+	山梨醇	+
25 ℃	+	乙醇	+
湖糖	+	苯甲并钠	—
葡萄糖	+	院代院并钠	—
甘露糖	+	氢本酶	+
甘油	+	甲并脱氢酶	+
注：+表示研小出 90%阳归,—表示阴归。			