

ICS 67.220.20

X 40

中国食品添加剂和配料协会团体标准

T/CFAA 0009—2025

糊状叶绿素

Chlorophyll paste

2025 年 12 月 25 日发布

2025 年 12 月 25 日实施

中国食品添加剂和配料协会 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。

本文件由中国食品添加剂和配料协会着色剂专业委员会提出。

本文件由中国食品添加剂和配料协会团体标准技术委员会归口。

本文件起草单位：山东广通宝医药有限公司、海宁凤鸣叶绿素有限公司、河南中大恒源生物科技股份有限公司、北京红惠新医药科技有限公司、青岛大学、中国食品发酵工业研究院有限公司、中国食品添加剂和配料协会。

本文件主要起草人：刘艳普、沈宇、韩海涛、楚锡会、陈颀、张二娟、郑国义、汪文进、刘益红、吕久安、张慧、卢蕾、王慧玲、杨伟强、刘捷、杜鉴、李俊侠、焦军伟、田伏锦、李轩。

糊状叶绿素

1 范围

本文件规定了糊状叶绿素的分子式、相对分子质量、要求、试验方法、检验规则。

本文件适用于以蚕沙或草类（如紫花苜蓿等）、菠菜、螺旋藻等植物为原料，经提取制得的作为食品添加剂原料的糊状叶绿素。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备
- GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备
- GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备
- GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定
- GB 5009.11 食品安全国家标准 食品中总砷及无机砷的测定
- GB 5009.12 食品安全国家标准 食品中铅的测定
- GB/T 6678 化工产品采样总则
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

3 分子式、相对分子质量

3.1 分子式

叶绿素a: $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$
叶绿素b: $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$

3.2 相对分子质量

叶绿素a: 893.51（按2022年国际相对原子质量）
叶绿素b: 907.49（按2022年国际相对原子质量）

4 要求

4.1 感官要求

应符合表1的规定。

表1 感官要求

项 目	要 求
色 泽	墨绿色
状 态	糊状或膏状

4.2 理化要求

应符合表2的规定。

表2 理化要求

项 目	要 求
叶绿素含量/% \geq	10.0
吸光比 \leq	3.7
干燥减量/(g/100g) \leq	30.0
铅(Pb)/(mg/kg) \leq	3.0
总砷(以As计)/(mg/kg) \leq	2.0

5 试验方法

5.1 一般要求

本方法中所用的水,在未注明其他要求时,应符合GB/T 6682中水的规格,所用试剂,在未注明其他规格时,均指分析纯。分析中所用标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、制剂及制品,在没有注明其它要求时,均按GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603的规定制备。

5.2 感官

取适量样品,置于清洁、干燥的烧杯中,在自然光线下观察其色泽和状态。

5.3 鉴别试验

取5.4.3.1叶绿素含量测定中的样品溶液,在405 nm \pm 3 nm和630 nm \pm 5 nm两个波长范围内均有最大吸收峰。

5.4 叶绿素含量及吸光比

5.4.1 试剂和溶液

5.4.1.1 无水乙醚。

5.4.1.2 磷酸盐缓冲液(pH 7.5): 磷酸氢二钠溶液(0.15 mol/L)与磷酸二氢钾溶液(0.15 mol/L)按体积比 21:4 混合。

5.4.1.3 A液: 氯化铜—甲醇溶液(5%)。

5.4.1.4 B液: 氢氧化钠—甲醇溶液(10%)。

5.4.1.5 硫酸亚铁溶液: 分别称取 6 g 硫酸亚铁和量取 6 mL 硫酸,溶解于 110 mL 水中。

5.4.1.6 乙醚的处理: 量取 500 mL 无水乙醚,加入 20 mL 硫酸亚铁溶液振荡摇匀。分层后,在乙醚层中加 100 mL 水,振荡洗涤两次。用碘化钾溶液(2%)检查,无黄色碘析出。

5.4.2 仪器和设备

5.4.2.1 紫外分光光度计。

5.4.2.2 恒温水浴锅。

5.4.2.3 电热恒温干燥箱。

5.4.2.4 分液漏斗。

5.4.3 分析步骤

5.4.3.1 样品溶液的制备

称取1.0 g样品（精确至0.0002 g）于烧杯中，用适量无水乙醚（50 mL~60 mL）使其溶解，移于锥形瓶中，加1 mL A液，在50 °C±2 °C恒温水浴中加热回流15 min，取下后加2 mL B液，摇匀，继续在50 °C±2 °C恒温水浴中回流20 min。取出在室温放冷后加20 mL蒸馏水摇匀，回流5 min，移入分液漏斗中，再加适量水分次洗涤锥形瓶，一并置于分液漏斗中，充分振摇后放置60 min。

分层后将下层滤液通过滤纸滤入预先盛有40 mL无水乙醚的分液漏斗中，过滤完毕后，滤纸用水洗涤数次至几乎无色，洗涤液并入下层滤液，轻摇分液漏斗提取，重复洗涤至乙醚层无色，静置15 min，将下层液体移入250 mL容量瓶中，加水稀释至刻度，摇匀。精密量取1 mL上述溶液于50 mL容量瓶中，用磷酸盐缓冲液（pH 7.5）稀释至刻度，摇匀，即为样品溶液。

5.4.3.2 测定

取样品溶液置于1 cm比色皿中，以磷酸盐缓冲液（pH 7.5）做空白对照，用分光光度计在405 nm±3 nm和630 nm±5 nm波长范围内的最大吸收波长处测定吸光度。

5.4.4 结果计算

5.4.4.1 叶绿素含量

样品中的叶绿素含量 w_i 按式（1）计算：

$$w_i = \frac{A_1 \times 12500}{565 \times 100 \times m} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

w_i ——样品中的叶绿素含量，%；

A_1 ——样品溶液在405 nm±3 nm波长范围内最大吸收波长处的吸光度值；

m ——样品的质量，单位为克（g）；

12500——体积换算系数；

565——1 cm比色皿中浓度为1%（100 mL溶剂含1 g叶绿素）的溶液消光值；

100——浓度换算系数。

5.4.4.2 吸光比

吸光比以 A 表示，按式（2）计算：

$$A = \frac{A_1}{A_2} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

A ——吸光比。

A_1 ——样品溶液在405 nm±3 nm波长范围内最大吸收波长处测得的吸光度值；

A_2 ——样品溶液在630 nm±5 nm波长范围内最大吸收波长处测得的吸光度值。

5.4.4.3 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值应不大于其算术平均值的 5.0%。

5.5 干燥减量

5.5.1 第一法 常规干燥法（仲裁法）

按GB 5009.3中“直接干燥法”测定。

5.5.2 第二法 快速干燥法

干燥温度和时间分别为 $130\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和1 h，其余按GB 5009.3中“直接干燥法”测定。

5.6 铅（Pb）

按GB 5009.12规定的方法测定。

5.7 总砷（以 As 计）

按GB 5009.11规定的方法测定。

6 检验规则

6.1 组批

同原料、同配方、同工艺、同一生产线连续生产的，质量均一的产品为一批。

6.2 抽样

6.2.1 产品按 GB/T 6678 中规定抽取两份样品，所取每份样品不少于 10 g。

6.2.2 将抽取的样品置于两个洁净、干燥的容器中，密封，注明产品名称、批号、取样时间、取样人姓名等，一份供检测用，一份封存备查。

6.3 出厂检验

6.3.1 产品出厂前，应由生产厂的质检部门负责按本文件规定逐批进行检验，检验合格后方可出厂。

6.3.2 出厂检验项目：感官、叶绿素含量、吸光比、干燥减量。

6.4 型式检验

6.4.1 检验项目为本文件要求中规定的全部项目。

6.4.2 一般情况下，型式检验每半年进行一次，发生下列情况之一亦应进行：

- a) 原辅材料有较大变化时；
- b) 更改关键工艺或设备时；
- c) 新试制的产品或正常生产的产品停产三个月后，重新恢复生产时；
- d) 出厂检验与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构按有关规定需要抽检时。

6.5 判定规则

6.5.1 抽取样品经检验，检验项目全部符合要求，判定该批产品符合本文件。

6.5.2 检验项目如有一项至两项指标不符合要求，应重新自同批产品中抽取两倍量样品进行复检，以复检结果为准。若仍有一项不符合要求，判定该批产品不符合本文件。检验结果如有三项及以上指标不符合要求，判定该批产品不符合本文件。
