

# T/GXAS

团 体 标 准

T/GXAS 222—2021

---

## 薯类支链淀粉和直链淀粉含量的测定 双 波长分光光度法

Determination of amylose and amylopectin content in root and tuber crops  
—Dual-wavelength spectrophotometry

2021 - 08 - 25 发布

2021 - 09 - 01 实施

---

广西标准化协会 发 布



目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 原理 ..... 1

5 试剂和溶液配制 ..... 2

6 仪器和设备 ..... 2

7 分析步骤 ..... 3

    7.1 试样制备 ..... 3

    7.2 样品溶液制备 ..... 3

    7.3 样品空白溶液制备 ..... 3

    7.4 标准曲线绘制 ..... 3

    7.5 样品溶液测定 ..... 3

8 结果计算 ..... 4

9 精密度 ..... 4

参考文献 ..... 5



## 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》和GB/T 20001.4—2015《标准编写规则 第4部分：试验方法标准》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。

本文件由广西壮族自治区农业科学院农产品质量安全与检测技术研究所提出。

本文件起草单位：广西壮族自治区农业科学院农产品质量安全与检测技术研究所，广西壮族自治区粮油质量检验中心。

本文件主要起草人：闫飞燕、谢丽萍、何洁、黄芳、牙禹、李焘、蒋翠文、王彦力、梁静、肖艳妮、黄冬、张斌、韦宇宁、宁德娇、唐莉、莫磊兴、王天顺、陈伟、周其峰、覃国新、廖洁、王海军、李慧玲、莫仁甫、李晓妤。



# 薯类支链淀粉和直链淀粉含量的测定 双波长分光光度法

## 1 范围

本文件描述了双波长分光光度法测定薯类中直链淀粉和支链淀粉含量的原理、试剂、仪器和设备、试样制备、实验步骤、结果计算和精密度。

本文件适用于薯类中直链淀粉和支链淀粉含量的测定,对薯类直链淀粉和支链淀粉的测定检出限分别为0.2 g/100 g, 0.1 g/100 g。

## 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 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

**薯类** root and tuber crops

具有可供食用地下块根或块茎一类陆生作物的统称,食用部分含有大量淀粉,可作为蔬菜、粮食、饲料和制作淀粉、酒精等的原料。主要包括甘薯、马铃薯、木薯、薯蓣(山药)、芋类、芭蕉芋等。

[来源: NY/T 2963—2016, 2.1.1]

### 3.2

**支链淀粉** amylopectin

淀粉中的多聚糖成分,其葡萄糖单元主要以支链结构连接成的大分子。

[来源: GB/T 15683—2008, 3.2]

### 3.3

**直链淀粉** amylose

淀粉中的多聚糖成分,其葡萄糖单元主要以直链状结构连接成的大分子。

[来源: GB/T 15683—2008, 3.1]

## 4 原理

淀粉与碘形成碘—淀粉复合物,并具有特效的颜色反应,其中支链淀粉与碘生成棕红色复合物,直链淀粉与碘生成深蓝色复合物。依据两种淀粉与碘作用时会产生不同的光学特性,通过直链淀粉、支链淀粉混合标准物质制作校正曲线,从校正曲线中读出直链淀粉、支链淀粉的浓度,计算试样中两种淀粉的含量。

## 5 试剂和溶液配制

- 5.1 除非另有规定，仅使用分析纯试剂，水为 GB/T 6682 中规定的三级水。
- 5.2 氢氧化钾 (KOH)。
- 5.3 冰乙酸 ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )。
- 5.4 无水乙醇 ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ )：99.7%。
- 5.5 碘化钾 (KI)。
- 5.6 碘 ( $\text{I}_2$ )。
- 5.7 支链淀粉标准品：经国家认证并授予标准物质证书的标准物质（不含直链淀粉）。
- 5.8 直链淀粉标准品：经国家认证并授予标准物质证书的标准物质（不含支链淀粉）。
- 5.9 氢氧化钾溶液 [ $c(\text{KOH})=1\text{ mol/L}$ ]：称取 56.1 g 氢氧化钾加水溶解并定容至 1 000 mL。
- 5.10 氢氧化钾工作液 [ $c(\text{KOH})=0.09\text{ mol/L}$ ]：称取 5.05 g 氢氧化钾加水溶解并定容至 1 000 mL。
- 5.11 乙酸溶液 [ $c(\text{CH}_3\text{COOH})=1\text{ mol/L}$ ]：量取 57.8 mL 冰乙酸，用水定容至 1 000 mL。
- 5.12 碘试剂：称取 2.0 g 碘化钾，溶于少量水，再加 0.2 g 碘，待溶解后用水定容至 100 mL。现配现用，避光保存。
- 5.13 支链淀粉标准溶液 (1 mg/mL)：称取 100 mg 支链淀粉标准品（含量为 100%）于 100 mL 烧杯中，加入 1 mL 无水乙醇，再加入 9 mL 氢氧化钾溶液（5.9）置于沸水浴中加热 10 min，冷却后转移至 100 mL 容量瓶用水定容至刻度，使配制后的浓度为 1 mg/mL。
- 注1：若使用质量分数未达到100%的支链淀粉标准品配制，应按实际支链淀粉含量折算称取标准品，采用5.13的操作步骤及试剂进行配制。
- 5.14 直链淀粉标准溶液 (1 mg/mL)：称取 100 mg 直链淀粉标准品（含量为 100%）于 100 mL 烧杯中，加入 1 mL 无水乙醇，再加入 9 mL 氢氧化钾溶液（5.9）置于沸水浴中加热 10 min，冷却后转移至 100 mL 容量瓶用水定容至刻度，使配制后的浓度为 1 mg/mL。
- 注2：若使用质量分数未达到100%的直链淀粉标准品配制，应按实际直链淀粉含量折算称取标准品，采用5.14的操作步骤及试剂进行配制。
- 5.15 混合标准溶液：吸取 24 mL 支链淀粉标准溶液和 6 mL 直链淀粉标准溶液，混合均匀，形成 4:1 的混合标准溶液。

## 6 仪器和设备

- 6.1 实验室用粉碎机。
- 6.2 鼓风干燥箱。
- 6.3 双光束分光光度计：带波段扫描。
- 6.4 分析天平：感量为 0.1 mg 和 0.1 g。
- 6.5 恒温水浴锅。
- 6.6 试样筛：0.15 mm。



## 7 分析步骤

### 7.1 试样制备

取成熟薯类样品洗净切片（丝），置于105℃鼓风干燥箱中干燥20min，干燥后的样品粉碎后过0.15mm试样筛，再置于65℃鼓风干燥箱中干燥至恒重后，储存于密封样品袋中备用。

### 7.2 样品溶液制备

称取100mg样品于100mL烧杯，加入1mL无水乙醇，再加入9mL氢氧化钾溶液（5.9）后置于沸水浴中加热10min，冷却后转移至100mL容量瓶用水定容至刻度，混匀备用。

### 7.3 样品空白溶液制备

采用与7.2相同的操作步骤及试剂，但不加入样品制备样品空白溶液。

### 7.4 标准曲线绘制

#### 7.4.1 系列标准溶液的配制和显色

分别吸取混合标准溶液（5.15）0mL、0.5mL、1.0mL、2.0mL、4.0mL、8.0mL置于50mL容量瓶中，分别加入氢氧化钾溶液（5.10）8.0mL、7.5mL、7.0mL、6.0mL、4.0mL、0mL及2mL乙酸溶液（5.11），1mL碘试剂（5.12），用水定容至50mL，配制成的支链淀粉标准溶液浓度为：0μg/mL、8μg/mL、16μg/mL、32μg/mL、64μg/mL、128μg/mL；直链淀粉标准溶液的浓度为：0μg/mL、2μg/mL、4μg/mL、8μg/mL、16μg/mL、32μg/mL，静置30min。

#### 7.4.2 吸光度测定

分光光度计分别用0μg/mL支链淀粉（7.4.1）和直链淀粉标准溶液（7.4.1）调零，在波长427nm（ $\lambda_1$ ）、535nm（ $\lambda_2$ ）、630nm（ $\lambda_3$ ），757nm（ $\lambda_4$ ）处测定系列标准溶液（7.4.1）的吸光值，分别记为 $A_{\lambda_1}$ 、 $A_{\lambda_2}$ 、 $A_{\lambda_3}$ 、 $A_{\lambda_4}$ ，即得 $\Delta A_{支} = A_{\lambda_2} - A_{\lambda_4}$ 、 $\Delta A_{直} = A_{\lambda_3} - A_{\lambda_1}$ 。

#### 7.4.3 绘制标准曲线

分别以 $\Delta A_{支}$ 和 $\Delta A_{直}$ 为纵坐标，支链淀粉和直链淀粉标准溶液浓度（μg/mL）为横坐标，分别绘制双波长支链淀粉、直链淀粉标准曲线，并计算出支链淀粉、直链淀粉回归方程。

### 7.5 样品溶液测定

分别吸取2mL样品空白溶液（7.3）、样品溶液（7.2），置于50mL容量瓶中，分别加入6mL氢氧化钾溶液（5.10）、2mL乙酸溶液（5.11）、1mL碘试剂（5.12），用水定容至50mL，静置30min，得到样品空白显色溶液和样品显色溶液。分光光度计用样品空白显色溶液调零，在波长427nm（ $\lambda_1$ ）、535nm（ $\lambda_2$ ）、630nm（ $\lambda_3$ ），757nm（ $\lambda_4$ ）处测定样品显色溶液的吸光值，分别记为 $A_{\lambda_1}$ 、 $A_{\lambda_2}$ 、 $A_{\lambda_3}$ 、 $A_{\lambda_4}$ ，即得 $\Delta A_{支} = A_{\lambda_2} - A_{\lambda_4}$ 、 $\Delta A_{直} = A_{\lambda_3} - A_{\lambda_1}$ 。将 $\Delta A_{支}$ 和 $\Delta A_{直}$ 分别代入支链淀粉、直链淀粉标准曲线回归方程中，得出样品溶液支链淀粉、直链淀粉的浓度。

## 8 结果计算

试样中支链淀粉和直链淀粉含量（以干基计）分别按式（1）和式（2）计算：

$$X_1 = \frac{C_1 \times 50 \times D}{m \times 1000} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

$$X_2 = \frac{C_2 \times 50 \times D}{m \times 1000} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$X_1$ ——试样中支链淀粉含量，单位为克每100克（g/100g）；

$X_2$ ——试样中直链淀粉含量，单位为克每100克（g/100g）；

$C_1$ ——查双波长支链淀粉、直链淀粉标准曲线得样品中支链淀粉的浓度，单位为微克每毫升（ $\mu\text{g/mL}$ ）；

$C_2$ ——查双波长支链淀粉、直链淀粉标准曲线得样品中直链淀粉的浓度，单位为微克每毫升（ $\mu\text{g/mL}$ ）；

$D$ ——分取倍数；

$m$ ——称取的样品质量，单位为毫克（mg）；

50——混合标准溶液定容体积，单位为毫升（mL）；

注：计算结果保留至小数点后2位。

## 9 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不应超过算术平均值的5%。

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 15683-2008 大米 直链淀粉含量的测定
- [2] NY/T 2963-2016 薯类及薯制品名词术语



中华人民共和国团体标准  
薯类支链淀粉和直链淀粉含量的测  
定 双波长分光光度法  
T/GXAS 222—2021  
广西标准化协会统一印制  
版权专有 侵权必究