

ICS 67.180.20  
X 31



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 23529—2009

---

## 海藻糖

Trehalose

2009-04-27 发布

2009-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国食品工业标准化技术委员会工业发酵分技术委员会归口。

本标准起草单位：南宁中诺生物工程有限责任公司、中国食品发酵工业研究院。

本标准主要起草人：韦航、张蔚、蒙健宗、郭新光、张云光、韦玉琴。

## 引 言

海藻糖是 1832 年由 Wiggers 氏将其从黑麦的麦角菌中首次提取出来,之后通过发酵酵母、灰树花细胞提取或用淀粉经酶转化而大量生产,我国是从 2000 年开始工业化生产。海藻糖的甜度约相当于蔗糖的 45%,具有甜度温和、味感爽口、食后无后味的特点,并且对热和酸非常稳定。由于海藻糖是非还原性糖,在与氨基酸、蛋白质共存时,即使加热也不会产生褐变(美拉德反应);海藻糖吸湿性低,即使相对湿度达到 95% 仍不变潮。此外,海藻糖还具有独特的防止淀粉老化、防止蛋白质变性、抑制脂质氧化等作用,可作为一种优良的食品成分,直接食用或作为食品配料使用。同时由于其特殊双糖分子构成的非还原糖特性,能够在高温、高寒、干燥失水等恶劣的条件下在细胞表面形成特殊的保护膜,有效地保护生物分子结构不被破坏,因此可广泛用于生物制剂、医药、化妆品及农业等各行业。

# 海藻糖

## 1 范围

本标准规定了海藻糖的产品分类、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。  
本标准适用于以酶法转化海藻糖的生产、检验与销售。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 191 包装储运图示标志(GB/T 191—2008, ISO 780:1997, MOD)

GB 7718 预包装食品标签通则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**海藻糖 trehalose ( $\alpha$ -D-glucopyranosyl- $\alpha$ -D-glucopyranoside)**

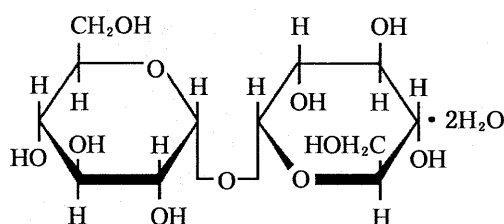
由两个吡喃环葡萄糖分子以 1,1 糖苷键连结而成的非还原性双糖。

## 4 化学名称、分子式、结构式和相对分子质量

4.1 化学名称： $\alpha$ -D-吡喃葡萄糖- $\alpha$ -D-吡喃葡萄糖苷。

4.2 结晶海藻糖分子式： $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 2H_2O$ 。

4.3 结构式：



4.4 结晶海藻糖相对分子质量：378.33。

## 5 分类

按有无结晶水分为无水海藻糖、结晶海藻糖。

## 6 要求

### 6.1 感官要求

#### 6.1.1 无水海藻糖

白色，干燥松散粉末，无肉眼可见异物；味甜、无异味。

#### 6.1.2 结晶海藻糖

白色，干燥松散晶粒，无肉眼可见异物；味甜、无异味。

GB/T 23529—2009

## 6.2 理化要求

应符合表1的规定。

表1 海藻糖理化要求

项 目	无水海藻糖	结晶海藻糖	
	优级	优级	一级
海藻糖含量(以干基计)/% $\geq$	99.0	99.0	98.0
pH	5.0~6.7	5.0~6.7	
灼烧残渣/% $\leq$	0.02	0.02	0.05
干燥失重/% $\leq$	1.0	1.0	1.5
色度 $\leq$	0.100	0.100	
浊度 $\leq$	0.05	0.05	

## 6.3 卫生要求

应符合国家有关规定。

## 7 试验方法

## 7.1 感官检验

取适量样品,在自然光线下,用肉眼观察样品的颜色和形态,检查有无杂质;取少量样品,仔细品尝其味(品尝第二个样品之前,须用清水漱口),做好记录。

## 7.2 含量(高效液相色谱法)

## 7.2.1 原理

同一时刻进入色谱柱的各组分,由于在流动相和固定相之间溶解、吸附、渗透或离子交换等作用的不同,随流动相在色谱柱两相之间反复多次的分配,由于各组分在色谱柱中的移动速度不同,经过一定长度的色谱柱后,彼此分离开来,按顺序流出色谱柱,进入信号检测器,在记录仪上或数据处理装置上显示出各组分的谱峰数值,根据保留时间用归一化法或外标法定量。

## 7.2.2 仪器

7.2.2.1 高效液相色谱仪(配有示差检测器)。

7.2.2.2 流动相脱气装置及0.45  $\mu\text{m}$  微孔滤膜。7.2.2.3 色谱柱:氨基柱(4.6 mm $\times$ 300 mm,5  $\mu\text{m}$ )。

7.2.2.4 分析天平:感量0.000 1 g。

7.2.2.5 微量进样器:10  $\mu\text{L}$ 。

## 7.2.3 试剂

7.2.3.1 水:二次蒸馏水或超纯水。

7.2.3.2 乙腈:色谱纯。

7.2.3.3 海藻糖标准品:纯度 $\geq$ 99.5%。

注:若以结晶海藻糖为标准品,则无水海藻糖纯度需乘以换算系数(342.30/378.33=0.90)。

## 7.2.4 分析步骤

## 7.2.4.1 标准品制备

标准品需在60  $^{\circ}\text{C}$ 电热恒温干燥箱中干燥5 h后用于称量。称取海藻糖标准品(7.2.3.3)约0.5 g,精确至0.000 1 g,用水(7.2.3.1)溶解并定容至50 mL,摇匀。用0.45  $\mu\text{m}$  微孔滤膜(7.2.2.2)过滤,收集滤液供测定用。

## 7.2.4.2 样品制备

样品需在60  $^{\circ}\text{C}$ 电热恒温干燥箱中干燥5 h后用于称量。称取海藻糖试样约0.5 g,精确至0.000 1 g,

用水(7.2.3.1)溶解并定容至 50 mL,摇匀。用 0.45 μm 微孔滤膜(7.2.2.2)过滤,收集滤液供测定用。

#### 7.2.4.3 试样的测定

流动相为乙腈:水=70:30。在测定的前一天接通示差检测器的电源,预热稳定,装上市谱柱,以 0.1 mL/min 的流速通入流动相,平衡过夜。正式进样分析前,将所用流动相输入参比池 20 min 以上,再恢复正常流路,使流动相经过样品池,调节流速至 1.0 mL/min,走基线,待基线走稳后,将标准溶液(7.2.4.1)和制备好的试样(7.2.4.2)分别进样 10 μL。根据标准品的保留时间定性样品中的糖组分,根据样品的峰面积,以外标法计算糖组分的百分含量。

#### 7.2.4.4 结果计算

海藻糖含量按式(1)计算:

$$X_1 = \frac{A_x \cdot m_s}{A_s \cdot m_x} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- $X_1$ ——海藻糖含量, %;
- $A_x$ ——样品峰面积;
- $m_s$ ——标准品质量,单位为克(g);
- $A_s$ ——标准品峰面积;
- $m_x$ ——样品质量,单位为克(g)。

计算结果保留一位小数。

#### 7.2.5 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超过算术平均值的 5%。

### 7.3 pH

#### 7.3.1 仪器

pH 计(酸度计):精度±0.02pH。

#### 7.3.2 分析步骤

称取试样约 30 g,精确至 0.1 g,加入不含二氧化碳的水溶解并定容至 100 mL,摇匀,作为试样液。用试样液洗涤电极,然后将电极插入试样液中,调整 pH 计温度补偿旋钮至 25 °C,测定试样液的 pH 值。重复操作,直至 pH 读数稳定 1 min,记录结果。

测定结果准确至小数点后第一位。

#### 7.3.3 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果之差不得超过 0.05pH。

### 7.4 灼烧残渣

#### 7.4.1 仪器

- 7.4.1.1 高温炉:控温 700 °C~800 °C。
- 7.4.1.2 分析天平:感量 0.000 1 g。
- 7.4.1.3 瓷坩锅:50 mL。
- 7.4.1.4 干燥器:用变色硅胶作干燥剂。

#### 7.4.2 操作步骤

称取试样 1 g,精确至 0.000 2 g,于灼烧至恒重的坩锅中,先在电炉上缓缓加热,小心炭化,直至无烟,再移入高温炉内,在 700 °C~800 °C 灼烧 2 h 后,炉温降至 200 °C 左右,取出坩锅,加盖,放入干燥器中,冷却至室温,称量。然后,再移入高温炉内灼烧 1 h,取出,冷却,称量,至恒重。

#### 7.4.3 结果计算

灼烧残渣按式(2)计算:

$$X_2 = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \times 100 \quad \dots\dots\dots(2)$$

## GB/T 23529—2009

式中:

$X_2$ ——试样的灼烧残渣, %;

$m_2$ ——灼烧至恒重, 坩锅加残渣的质量, 单位为克(g);

$m$ ——坩锅的质量, 单位为克(g);

$m_1$ ——灼烧前坩锅加试样的质量, 单位为克(g)。

计算结果保留两位小数。

## 7.4.4 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超过算术平均值的 2%。

## 7.5 干燥失重

## 7.5.1 仪器

7.5.1.1 电热干燥箱。

7.5.1.2 称量瓶: 50 mm×30 mm。

7.5.1.3 干燥器。

7.5.1.4 分析天平: 感量 0.000 1 g。

## 7.5.2 分析步骤

用烘至恒重的称量瓶称取试样 2 g, 精确至 0.000 1 g, 结晶海藻糖置于 60 °C±1 °C 电热干燥箱中(无水海藻糖置于 130 °C±1 °C 电热干燥箱中), 烘干 5 h, 取出, 加盖, 放入干燥器中, 冷却至室温(30 min), 称量。

## 7.5.3 结果计算

样品的干燥失重按式(3)计算:

$$X_3 = \frac{m_5 - m_3}{m_4 - m_3} \times 100 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$X_3$ ——试样的干燥失重, %;

$m_5$ ——干燥后称量瓶和试样的质量, 单位为克(g);

$m_3$ ——称量瓶的质量, 单位为克(g);

$m_4$ ——干燥前称量瓶和试样的质量, 单位为克(g)。

计算结果精确至小数点后第一位。

## 7.5.4 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超过算术平均值的 10%。

## 7.6 色度、浊度

## 7.6.1 仪器

紫外可视分光光度计。

## 7.6.2 分析步骤

称取试样 30 g, 精确至 0.1 g, 加水溶解并定容至 100 mL, 摇匀。用 1 cm 比色皿, 以水为空白对照, 分别在波长 420 nm 和 720 nm 下测定试样液的吸光度, 记录读数。

## 7.6.3 结果计算

## 7.6.3.1 色度

色度按式(4)计算:

$$X_4 = OD_{420} - OD_{720} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$X_4$ ——试样的色度值;

$OD_{420}$ ——试样液于 420 nm 处的吸光度;

OD<sub>720</sub>——试样液于 720 nm 处的吸光度。

#### 7.6.3.2 浊度

试样于 720 nm 处的吸光度即为试样的浊度值。

#### 7.6.4 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超过算术平均值的 0.2%。

### 8 检验规则

8.1 产品以一次烘干为一批,最大批量不应超过班产量。

8.2 每批产品应经生产厂的检验部门检验合格后出厂,并附有产品质量合格证明。

#### 8.3 取样方法

8.3.1 按表 2、表 3 规定抽取样本。

表 2 海藻糖袋装产品取样要求

批量范围/箱	抽取样本数/箱	抽取单位包装数/袋(瓶)
<100	4	1
100~250	6	1
251~500	10	1
>500	20	1

表 3 海藻糖桶装产品取样要求

批量范围/桶	抽取样本数/桶
<50	2
50~100	4
>100	6

8.3.2 桶装产品须从表面 10 cm 以下处抽取样品。取样器应符合食品卫生标准。

8.3.3 桶装产品每份取样量不得少于 1 kg;瓶装产品取样总量不得少于 600 g。

8.3.4 抽取的样品混匀后分作两份,签封。粘贴标签,在标签上注明产品名称、生产厂名及地址、批号、取样日期及地点、取样人姓名。一份送检,一份封存,保留半个月备查。需做微生物检验时,取样器和玻璃瓶应事先灭菌(样品不得接触瓶口)。

#### 8.4 检验分类

##### 8.4.1 出厂检验

8.4.1.1 产品出厂前,应由生产厂的质量监督检验部门按本标准规定逐批进行检验,检验合格,并附上质量合格证明的,方可出厂。

8.4.1.2 检验项目:感官、含量、pH 值、干燥失重、色度、浊度、菌落总数。

##### 8.4.2 型式检验

8.4.2.1 检验项目:本标准中全部要求项目。

8.4.2.2 一般情况下,同一类产品的型式检验每半年至少进行一次,有下列情况之一者,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 3 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) 国家质量监督检验机构按有关规定需要抽检时。



## GB/T 23529—2009

### 8.5 判定规则

8.5.1 检验结果如有感官或1项~2项理化指标不合格时,可以从该批产品中加倍量抽取样品,对不合格项目进行复检,复检结果只要有一项不合格,判该批产品为不合格。

8.5.2 卫生指标有一项不合格,判该批产品为不合格。

### 9 标志、包装、运输和贮存

9.1 预包装产品标签应符合 GB 7718 的要求。

9.2 包装储运图示标志宜符合 GB/T 191 的规定。

包装外应注有产品名称、制造厂名、厂址、净含量、生产日期、保质期、执行标准编号及质量等级。

9.3 包装物和容器应整洁、卫生、无破损。

9.4 运输过程中,应防尘、防蝇、防晒、防雨,严禁与有毒、有害物质混装混运。

9.5 成品应贮于干燥、通风、清洁的库房中;堆放在距离墙壁、暖气管或水泥柱 0.3 m 以外,糖堆下面应有垫层以防受潮;堆放高度以确保安全为原则。根据先入仓先出仓原则,依次调拨运出。

9.6 在正常贮存条件下,无水海藻糖、结晶海藻糖保质期不小于 30 个月。

---