



中华人民共和国国家标准

GB/T 20881—201×
代替 GB/T 20881—2007

低聚异麦芽糖

Isomaltooligosaccharide

20××-××-××发布

20××-××-××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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 20881—2007《低聚异麦芽糖》。

本标准与 GB/T 20881—2007 相比,主要技术变化如下:

- 对规范性引用文件进行了调整。
- 修改了低聚异麦芽糖定义;
- 修改了感官要求及检验方法;
- 理化指标中的“透射比”修改为“透光率”;
- 调整了 IMO 含量(占干物质)、干物质(固形物)的试验方法;
- 删除了出厂检验项目中溶解度的检验要求。

本标准由全国食品工业标准化技术委员会(SAC/TC 64)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(SAC/TC 64/SC 5)归口。

本标准起草单位:保龄宝生物股份有限公司、广州双桥股份有限公司、山东富欣生物科技股份有限公司、鲁洲生物科技(山东)有限公司、菱花集团有限公司、中国食品发酵工业研究院。

本标准主要起草人:王晓龙、李培功、徐正康、郝景峰、赵玉斌、杨玉岭、刘明、王灵云。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 20881—2007。

低聚异麦芽糖

1 范围

本标准规定了低聚异麦芽糖的术语和定义、符号、产品分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。
本标准适用于低聚异麦芽糖的生产、检验和销售。

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 191 包装储运图示标志
- 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—2016 食品安全国家标准 食品中水分的测定
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB 7718 食品安全国家标准 预包装食品标签通则
- GB 15203 食品安全国家标准 淀粉糖
- GB 28050 食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则

3 术语和定义、符号

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

低聚异麦芽糖 isomaltooligosaccharide; IMO

以淀粉或淀粉质原料，经酶法转化、精制、浓缩等工艺制得的一种淀粉糖产品。主要成分为 α -1,6-糖苷键结合的异麦芽糖(IG_2)、潘糖(P)、异麦芽三糖(IG_3)及异麦芽四糖(含四糖)以上的低聚糖(IG_n)。

3.2 符号

下列符号适用于本文件。

- IMO:低聚异麦芽糖。
- IG_2 :异麦芽糖。
- P:潘糖。
- IG_3 :异麦芽三糖。
- IG_n :异麦芽四糖(含四糖)以上的低聚糖。

4 产品分类

- 4.1 按产品形态分为低聚异麦芽糖浆和低聚异麦芽糖粉。
- 4.2 按 IMO 含量分为 IMO-50 型和 IMO-90 型产品。

5 要求

5.1 感官要求

应符合表 1 的规定。

表 1 感官要求

项 目	要 求	
	糖浆	糖粉
状 态	黏稠状透明液体,无正常视力可见杂质	粉末,无正常视力可见杂质
色 泽	无色或浅黄色	白色
气 味	具有低聚异麦芽糖浆的特有气味,无异常气味	具有低聚异麦芽糖粉的特有气味,无异常气味
滋 味	柔和甜味、无异常滋味	

5.2 理化指标

应符合表 2 的规定。

表 2 理化指标

项 目	指 标			
	IMO-50 型		IMO-90 型	
	糖浆	糖粉	糖浆	糖粉
IMO 含量(占干物质,质量分数)/%	50		90	
IG ₂ +P +IG ₃ 含量(占干物质,质量分数)/%	35		45	
干物质(固形物)/%	75	—	75	—
水分/%	—	5	—	5
pH	4.0~6.0			
透光率/%	95	—	95	—
溶解度/%	—	99	—	99
硫酸灰分/%	0.3			

5.3 食品安全要求

食品工业用产品应符合 GB 15203 的规定。

6 试验方法

6.1 一般规定

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(AR)。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,在没有注明其他要求时,均按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。

6.2 感官

取适量样品,在自然光线下,观察样品的状态和色泽,有无杂质,嗅闻气味,品尝滋味,并做好记录。

6.3 IMO 含量

6.3.1 方法原理

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分配、体积排阻或配位交换等作用的不同,因而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,按一定顺序进入检测器产生响应信号,由计算机软件采集其信号并进行数据处理,得到色谱图和样品所含组分的保留值及峰面积或峰高。根据保留时间对照定性,依据峰面积或峰高定量计算各组分的含量。

6.3.2 试剂和溶液

6.3.2.1 水:GB/T 6682 规定的一级水。

6.3.2.2 乙腈:色谱纯。

6.3.2.3 葡萄糖、麦芽糖、异麦芽糖、麦芽三糖、潘糖、异麦芽三糖系列标准溶液:分别称于 $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘干至恒重的葡萄糖、麦芽糖、异麦芽糖、麦芽三糖、潘糖、异麦芽三糖标准品,分别配制浓度范围在 $0.1\text{ mg/mL} \sim 10\text{ mg/mL}$ 的 5 个不同浓度的系列标准溶液。

6.3.3 仪器和设备

6.3.3.1 高效液相色谱仪(配有示差折光检测器和柱恒温系统)。

6.3.3.2 流动相真空抽滤脱气装置及 $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 或 $0.45\text{ }\mu\text{m}$ 微孔膜。

6.3.3.3 分析天平:精度 0.1 mg 。

6.3.3.4 微量进样器: $10\text{ }\mu\text{L}$ 。

6.3.4 参考色谱条件

6.3.4.1 氨基键合柱色谱条件如下:

- 色谱柱:TSKgel Amide-80, $\phi 4.6\text{ mm} \times 250\text{ mm}$, 填料粒径 $5\text{ }\mu\text{m}$, 或同等分析效果的色谱柱;
- 流动相:乙腈:水 = 67 : 33;
- 检测器温度: $40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 柱温: $45\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 流速: 1.0 mL/min ;
- 进样量: $10\text{ }\mu\text{L}$ 。

6.3.4.2 钙型阳离子交换树脂柱色谱条件如下:

- 色谱柱:Aminex HPX-42C, $\phi 7.8\text{ mm} \times 300\text{ mm}$, 填料粒径 $5\text{ }\mu\text{m}$, 或同等分析效果的色谱柱;
- 流动相:超纯水;

- c) 检测器温度:40℃;
- d) 柱温:85℃;
- e) 流速:0.6 mL/min;
- f) 进样量:10 μL。

6.3.5 分析步骤

6.3.5.1 绘制标准曲线

用各种糖的系列标准液分别进样后,以标准溶液浓度对峰面积作标准曲线。线性相关系数应为0.999 0以上。

6.3.5.2 样液的制备

称取样品约 0.5 g(精确至 0.000 1 g,以干基计,应使各种糖的含量在标准曲线线性范围内,否则可适当增加或减少取样量),加水溶解,移入 100 mL 容量瓶中,并用水定容至刻度,再用 0.2 μm 或 0.45 μm水相微孔膜过滤,滤液备用。

6.3.5.3 测定

将制备好的样液进样,根据标准品的保留时间定性样品中各种糖的色谱峰。由样品的峰面积,以外标法或面积归一化法计算各种糖的质量分数。

注:外标法使用氨基键合柱,面积归一化法使用氨基键合柱和钙型阳离子交换树脂柱。

6.3.5.4 外标法结果计算(仲裁)

6.3.5.4.1 各种糖含量计算

样品中的各种糖含量(占干物质)按式(1)计算,数值以%表示。

$$X_i = \frac{c_i V_i \times 10^{-3}}{m} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- X_i ——样品中某种糖的质量分数(占干物质),%;
- c_i ——查曲线得样品溶液中各种糖的浓度,单位为毫克每毫升(mg/mL);
- V_i ——样品的稀释体积,单位为毫升(mL);
- m ——样品的质量(占干物质),单位为克(g)。

计算结果保留至整数。

6.3.5.4.2 IMO 含量计算

样品中的 IMO 含量(占干物质)按式(2)计算,数值以%表示。

$$X_1 = 100 - X_2 - X_3 - X_4 \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- X_1 ——样品中低聚异麦芽糖的质量分数(占干物质),%;
- X_2 ——样品中葡萄糖的质量分数(占干物质),%;
- X_3 ——样品中麦芽糖的质量分数(占干物质),%;
- X_4 ——样品中麦芽三糖的质量分数(占干物质),%。

计算结果保留至整数。

6.3.5.4.3 IG₂ + P + IG₃ 含量计算

根据式(1)分别计算样品中 IG₂、P、IG₃ 的质量分数,样品中 IG₂ + P + IG₃ 的含量按式(3)计算,数值以%表示。

$$X_5 = X_6 + X_7 + X_8 \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- X₅——样品中异麦芽糖、潘糖、异麦芽三糖含量总和的质量分数(占干物质),%;
 - X₆——样品中异麦芽糖的质量分数(占干物质),%;
 - X₇——样品中的潘糖的质量分数(占干物质),%;
 - X₈——样品中的异麦芽三糖的质量分数(占干物质),%。
- 计算结果保留至整数。

6.3.5.5 面积归一化法结果计算

6.3.5.5.1 各种糖含量计算

a) 钙型阳离子交换树脂柱

样品中的各种糖含量(占干物质)按式(4)计算,数值以%表示。

$$DP_i = \frac{A_i}{\sum A_i} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- DP_i——样品中某种糖的质量分数(占干物质),%;
- A_i——样品中某种糖的峰面积;
- ∑A_i——样品中各种糖的峰面积之和。

计算结果保留至整数。

b) 氨基键合柱

样品中的葡萄糖含量(占干物质)按式(5)计算:

$$G_1 = DP_1 \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- G₁、DP₁——样品中葡萄糖的质量分数(占干物质),%。
- 计算结果保留至整数。

样品中的异麦芽糖含量(占干物质)按式(6)计算:

$$IG_2 = \frac{A_{IG_2}}{A_{G_2} + A_{IG_2}} \times DP_2 \dots\dots\dots (6)$$

式中:

- IG₂——样品中异麦芽糖的质量分数(占干物质),%;
- A_{IG₂}——样品中异麦芽糖的峰面积;
- A_{G₂}——样品中麦芽糖的峰面积;
- DP₂——样品中二糖的质量分数(占干物质),%。

计算结果保留至整数。

样品中的潘糖含量(占干物质)按式(7)计算:

$$P = \frac{A_P}{A_{G_3} + A_P + A_{IG_3}} \times DP_3 \dots\dots\dots (7)$$

式中:

- P——样品中潘糖的质量分数(占干物质),%;

A_P ——样品中潘糖的峰面积；
 A_{G_3} ——样品中麦芽三糖的峰面积；
 A_{IG_3} ——样品中异麦芽三糖的峰面积；
 DP_3 ——样品中三糖的质量分数(占干物质)，%。

计算结果保留至整数。
样品中的异麦芽三糖含量(占干物质)按式(8)计算：

$$IG_3 = \frac{A_{IG_3}}{A_{G_3} + A_P + A_{IG_3}} \times DP_3 \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：
 IG_3 ——样品中异麦芽三糖的质量分数(占干物质)，%。

计算结果保留至整数。
样品中的四糖(含四糖)以上含量(占干物质)按式(9)计算：

$$G_n = 100 - DP_1 - DP_2 - DP_3 \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：
 G_n ——样品中四糖(含四糖)以上的质量分数(占干物质)，%。

计算结果保留至整数。

6.3.5.5.2 IMO 含量计算

样品中的 IMO 含量(占干物质)按式(10)计算，数值以%表示。

$$IMO = IG_2 + P + IG_3 + G_n \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：
 IMO ——样品中低聚异麦芽糖的质量分数(占干物质)，%。

计算结果保留至整数。

6.3.5.5.3 IG₂ + P + IG₃ 含量计算

根据式(1)分别计算样品中 IG₂、P、IG₃ 的质量分数，样品中 IG₂ + P + IG₃ 的含量按式(11)计算，数值以%表示。

$$X_9 = IG_2 + P + IG_3 \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中：
 X_9 ——样品中异麦芽糖、潘糖、异麦芽三糖含量总和的质量分数(占干物质)，%。

计算结果保留至整数。

6.3.6 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%。

6.4 干物质(固形物)

6.4.1 仪器和设备

6.4.1.1 阿贝折射仪:精度为 0.000 1 单位。

6.4.1.2 玻璃棒:末端弯曲扁平。

6.4.2 仪器校正

在 20 ℃时，以二级水校正折射仪的折射率为 1.333 0，相当于干物质(固形物)含量为零。仪器每日

至少校正一次。

6.4.3 分析步骤

将折射仪放置在光线充足的位置,折射仪棱镜的温度调节至 20℃,分开两面棱镜,用玻璃棒加少量样品(1滴~2滴)于固定的棱镜面上(玻璃棒不得接触棱镜面,且涂样时间应少于 2 s),立即闭合棱镜停留几分钟,使试样达到棱镜的温度。调节棱镜的螺旋直至视场分为明暗两部分,转动补偿器旋扭,消除虹彩并使明暗分界线清晰,继续调节螺旋使明暗分界线对准在十字线上,从标尺上读取固形物含量,再立即重读一次,取其平均值作为一次测定值。清洗并擦干两个棱镜,将同一样品按上述操作进行第二次测定。取两次测定的算术平均值报告其结果,即为样品的干物质(固形物)含量。

6.4.4 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 1%。

6.5 水分

按 GB 5009.3—2016 中第一法“直接干燥法” 105℃±2℃测定。

6.6 pH

6.6.1 仪器和设备

酸度计:精度 0.01pH,备有玻璃电极和甘汞电极(或复合电极)。

6.6.2 分析步骤

按仪器使用说明书调试和校正酸度计。

称取适量样品,用新煮沸冷却(除去二氧化碳)的 pH 在 5.0~7.0 的蒸馏水配制成干物质为 30%的低聚异麦芽糖待测液。然后,用水冲洗电极探头,用滤纸轻轻吸干,将电极插入待测样液中,调节温度调节器,使仪器指示温度与溶液温度相同,稳定后读数。

所得结果表示至一位小数。

6.6.3 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超过算术平均值的 1%。

6.7 透光率

6.7.1 仪器和设备

分光光度计。

6.7.2 分析步骤

按仪器说明书,在 440 nm 波长下调整仪器的零点和透光率。

称取适量样品,用新煮沸冷却(除去二氧化碳)的 pH 在 5.0~7.0 的蒸馏水配制成干物质为 30%的低聚异麦芽糖待测液。然后,将待测液注入 1 cm 比色皿中,使用分光光度计,在 440 nm 波长下,以同批水做参比,测定样液的透光率。

所得结果保留至整数。

6.7.3 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超过算术平均值的 1%。

6.8 溶解度(重量法)

6.8.1 仪器和设备

- 6.8.1.1 定量滤纸: ϕ 12.5 cm。
- 6.8.1.2 称量皿: ϕ 50 mm~ ϕ 70 mm。
- 6.8.1.3 分析天平: 精度 0.1 mg。
- 6.8.1.4 干燥器: 用硅胶做干燥剂。
- 6.8.1.5 恒温干燥箱: 控温精度 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.8.2 分析步骤

称取样品约 5 g(精确至 0.000 1 g)于 50 mL 烧杯中,加适量 35 $^{\circ}\text{C}$ ~40 $^{\circ}\text{C}$ 的水溶解,用定量滤纸过滤(事先将定量滤纸放入称量皿中,置于 105 $^{\circ}\text{C}$ $\pm$ 2 $^{\circ}\text{C}$ 干燥箱内干燥至恒重,即前后两次称量相差不超过 2 mg),再用约 50 mL 水分 3 次~4 次洗涤烧杯及定量滤纸,然后用洗瓶冲洗定量滤纸两次。将附有滤渣的定量滤纸放入称量皿中,置于 105 $^{\circ}\text{C}$ $\pm$ 2 $^{\circ}\text{C}$ 干燥箱内干燥 2 h,移入干燥器中冷却,30 min 后称量。再放入恒温干燥箱内烘 1 h,称量。

6.8.3 结果计算

样品的溶解度按式(12)计算,数值以%表示。

$$X_{10}=100-\frac{(m_2-m_1)\times 100}{(1-X_0)\times m}$$

.....(12)

式中:

- X_{10} ——样品溶解度的质量分数,%;
- m_2 ——称量皿和定量滤纸加滤渣干燥后的质量,单位为克(g);
- m_1 ——称量皿和定量滤纸的质量,单位为克(g);
- X_0 ——样品水分的质量分数,%;
- m ——样品的质量,单位为克(g)。

所得结果保留至一位小数。

6.8.4 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 1%。

6.9 硫酸灰分

6.9.1 试剂和溶液

- 6.9.1.1 盐酸。
- 6.9.1.2 浓硫酸。

6.9.2 仪器和设备

- 6.9.2.1 坩埚: 50 mL。
- 6.9.2.2 高温炉: 温控范围 525 $^{\circ}\text{C}$ $\pm$ 25 $^{\circ}\text{C}$ 。
- 6.9.2.3 干燥器: 用硅胶作干燥剂。
- 6.9.2.4 分析天平: 精度 0.1 mg。

6.9.3 分析步骤

坩埚先用盐酸加热煮沸洗涤,再用自来水冲洗,然后用蒸馏水漂洗干净。将洗净的坩锅置于高温炉内,在 525 ℃±25 ℃下灼烧 0.5 h,取出室温下冷却至 200 ℃以下,放入干燥器中冷却至室温,精确称量,并重复灼烧直至恒重(前后两次称量相差不超过 0.5 mg)。

称取样品约 2 g(精确至 0.000 1 g),放入已炽灼至恒重的坩埚中,滴加浓硫酸 1 mL,缓慢转动,使其均匀,置于电炉上小心加热,直至全部炭化。然后,放入高温炉内,在 525 ℃±25 ℃下灼烧,保持此温度直至炭化物全部消失为止(至少 2 h)。取出冷却,加几滴浓硫酸润湿残留物,重新放入高温炉内灼烧,直至完全灰化,取出在室温下冷却至 200 ℃以下,放入干燥器中,冷却至室温,精确称量,并重复灼烧直至恒重(前后两次称量相差不超过 0.3 mg)。

6.9.4 结果计算

样品的硫酸灰分按式(13)计算,数值以%表示。

$$X_{11} = \frac{m_5 - m_3}{m_4 - m_3} \times 100$$

.....(13)

式中:

- X_{11} ——样品的硫酸灰分,%;
 - m_5 ——坩埚加灰分的质量,单位为克(g);
 - m_3 ——坩埚的质量,单位为克(g);
 - m_4 ——坩埚加样品的质量,单位为克(g)。
- 所得结果表示至一位小数。

6.9.5 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 3%。

7 检验规则

7.1 组批

同原料、同配方、同工艺、同一生产线当天包装出厂(或入库的),质量均一、规格相同的产品为一批。

7.2 抽样

7.2.1 瓶装和桶(袋)装产品,分别按表 3 和表 4 规定随机抽取样本。

表 3 瓶装试样抽样表

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

表 4 桶(袋)装试样抽样表

批量范围/桶(袋)	抽取样本数/桶(袋)
<50	2
50~100	4
>100	6

- 7.2.2 槽车装产品每车必检。
- 7.2.3 槽车装产品每份取样量应不少于 2 kg；桶装产品每份取样量应不少于 1 kg；瓶装、袋装产品取样总量应不少于 600 g。
- 7.2.4 用清洁、干燥的取样工具，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。

7.3 出厂检验

- 7.3.1 产品出厂前，应由生产厂的质检部门负责按本标准规定逐批进行检验。检验合格后方可出厂。
- 7.3.2 出厂检验项目：感官要求、IMO 含量、IG₂+P+IG₃ 含量、干物质（固形物）、水分、pH、透光率。

7.4 型式检验

检验项目为本标准要求中规定的全部项目，一般情况下，型式检验半年进行一次。有下列情况之一时，亦应进行型式检验：

- 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。

7.5 判定规则

- 7.5.1 抽取样品经检验，所检项目全部合格，则判该批产品为合格。
- 7.5.2 检验结果如有 1 项~2 项指标不合格，应重新自同批产品中抽取两倍量试样进行复验，以复检结果为准，若仍有一项不合格，则判整批产品为不合格。检验结果如有 3 项及以上指标不合格，判该产品为不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

产品标签标示应符合 GB 7718 的规定，作为预包装食品销售的产品还应符合 GB 28050 的规定。包装储运图示按 GB/T 191 的规定执行。

8.2 包装

包装容器应整洁、卫生，无破损。

8.3 运输

运输设备应清洁卫生。不得与有毒、有害、有腐蚀性和含有异味的物品混装、混运，应避免受潮、受

压、暴晒。装卸时,应轻拿轻放,不得直接钩扎包装。

8.4 贮存

本品应储存在通风、干燥、清洁的仓库内,严防日晒雨淋,严禁火种。不得与有毒、有害、有腐蚀性和含有异味的物品放在一起。
