

ICS 67.180.20
分类号: X31
备案号: 15119-2005

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 2491—2004
代替 QB/T 2491—2000

低 聚 异 麦 芽 糖

Isomaltooligosaccharide

2004-12-14 发布

2005-06-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义、符号 1

4 产品分类 2

5 要求 2

6 试验方法 3

7 检验规则 5

8 标志、包装、运输、贮存 6

附录 A（资料性附录） IMO 含量（高效液相色谱双柱法） 7

前 言

本标准是对 QB/T 2491—2000《低聚异麦芽糖》的修订。

本标准与 QB/T 2491—2000 相比主要变化如下：

- 删除了原指标中的“糊精含量”；
- 增加了“IMO-90 型”产品的定义及指标；
- 删除了测定 IMO 含量中的薄层色谱法；
- 测定 IMO 含量时，以液相色谱单柱法为仲裁法；
- 删除了原附录 A “葡萄糖转苷酶活力的定义与测定”；
- 将测定 IMO 含量的液相色谱双柱法放入附录 A 中。

本标准试验方法中的感官检验、干物质（固形物）、pH、透射比的测定，采用 QB/T 2319—1997《液体葡萄糖》中相应的分析方法；水分、溶解度的测定，采用 QB/T 2320—1997《麦芽糊精》中相应的分析方法。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国食品发酵标准化中心归口。

本标准起草单位：山东保龄宝生物技术有限公司、中国食品发酵工业研究院、江苏省微生物研究所、上海融氏企业有限公司、山东鲁洲集团、山东天绿原生物工程有限公司。

本标准主要起草人：张安国、郭新光、鲍元兴、谢海华、牛继超、孟松林。

本标准于 2000 年 10 月首次发布，本次为第一次修订。

本标准自实施之日起，代替原国家轻工业局发布的轻工行业标准 QB/T 2491—2000《低聚异麦芽糖》。

引 言

原标准于 2000 年发布, 2001 年实施。原标准中只规定了 IMO-50 型产品, 由于低聚异麦芽糖在我国发展和更新换代较快, 而目前各生产厂家都在生产 IMO-90 型产品, 其产品质量的要求比 50 型有很大程度的提高, 应用也更为广泛。因此, 需要对原标准加以修订, 增加对 IMO-90 型产品的相应要求。

IMO 含量是低聚异麦芽糖的重要技术指标, 因此, 其测定方法至关重要。国际上通常采用高效液相色谱(HPLC)双柱法进行测定, 但该方法不能体现出糊精对产品质量的影响, 而单柱法可以很好地反应出糊精的影响。因此, 本次修订删除了原标准中的糊精指标, 考虑到我国的国情, 将单柱法作为仲裁法, 双柱法放到附录中, 作为资料性附录, 供参考, 以便与国外产品质量进行比对。

葡萄糖转苷酶是重要的原辅材料之一, 原标准发布时, 没有葡萄糖转苷酶的相关标准, 无法正确评价酶的质量, 因此, 在附录中给出了酶的定义和测定方法, 以供参考。QB 2525—2001《食品添加剂 α -葡萄糖转苷酶》行业标准已于 2001 年发布实施, 因此, 本次修订取消了原附录 A 的内容。

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、分类、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于以淀粉为原料、酶法生产的低聚异麦芽糖。

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 4789.2 食品卫生微生物学检验 菌落总数测定

GB/T 4789.3 食品卫生微生物学检验 大肠菌群测定

GB/T 4789.4 食品卫生微生物学检验 沙门氏菌检验

GB/T 5009.11 食品中总砷的测定方法

GB/T 5009.12 食品中铅的测定方法

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB 7718 预包装食品标签通则

QB/T 2319 液体葡萄糖

QB/T 2320 麦芽糊精

中华人民共和国食品卫生法

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标准。

3.1.1

低聚异麦芽糖 isomaltooligosaccharide (IMO)

淀粉糖的一种，主要成分为 α -1,6-糖苷键结合的异麦芽糖(IG₂)、潘糖(P)、异麦芽三糖(IG₃)及四糖以上(G_n)的低聚糖。

3.2 符号

下列符号适用于本标准。

IMO 低聚异麦芽糖

IG₂ 异麦芽糖

P 潘糖

IG₃ 异麦芽三糖

G_n 四糖以上的低聚糖

4 产品分类

4.1 按形态分

低聚异麦芽糖浆和低聚异麦芽糖粉。

4.2 按 IMO 含量分

IMO-50 型： $IG_2 + P + IG_3 + G_n \geq 50\%$ (占干物质) 的产品。

IMO-90 型： $IG_2 + P + IG_3 + G_n \geq 90\%$ (占干物质) 的产品。

5 要求

5.1 感官要求

糖浆为无色或浅黄色，透明的黏稠液体。甜味柔和，无异味。无正常视力可见杂质。

糖粉为白色无定形粉末。味甜柔和，无异味。无正常视力可见杂质。

5.2 理化指标

应符合表 1 的规定。

表 1 理化指标

项 目		要 求			
		IMO-50 型		IMO-90 型	
		糖浆	糖粉	糖浆	糖粉
IMO 含量(占干物质)/%	$\geq$	50		90	
$IG_2 + P + IG_3$ 含量(占干物质)/%	$\geq$	35		45	
干物质(固形物)/%	$\geq$	75	—	75	—
水分/%	$\leq$	—	5	—	5
pH		4.0~6.0			
透射比/%	$\geq$	95	—	95	—
溶解度/%	$\geq$	—	99	—	99
硫酸灰分/%	$\leq$	0.3			

5.3 卫生指标

应符合表 2 的规定。

表 2 卫生指标

项 目	要 求
砷/(mg/kg)	≤ 0.5
铅/(mg/kg)	≤ 0.5
菌落总数/[cfu/(g 或 mL)]	≤ 1500
大肠菌群/[MPN/(100 g 或 100 mL)]	≤ 30
致病菌(沙门氏菌)	不得检出

6 试验方法

除非另有规定，仅使用分析纯试剂。水，GB/T 6682，三级（含三级）以上。

6.1 感官检验

6.1.1 糖浆

取样品约 30 mL 于无色、洁净干燥的样品杯（或 50 mL 小烧杯）中，置于明亮处，用肉眼观察其色泽和透明度，检查其有无正常视力可见杂质，并用玻璃棒取适量样品放入口中，品尝其滋味（品尝第二个样品前，应用清水漱口）。做好记录。

6.1.2 糖粉

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

6.2 IMO 含量（高效液相色谱法）

6.2.1 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进行反复多次的分配，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，根据保留时间对照定性，依据峰面积用外标法定量。

6.2.2 仪器

6.2.2.1 高效液相色谱仪（配有示差折光检测器和柱恒温系统）。

6.2.2.2 流动相真空抽滤脱气装置及 0.2 μm 或 0.45 μm 微孔膜。

6.2.2.3 色谱柱：氨基键合柱，TSKgel Amide-80，填料粒径：5 μm ；柱尺寸： $\phi 4.6\text{ mm} \times 250\text{ mm}$ 或分析效果相类似的其他色谱柱。

6.2.2.4 分析天平：感量 0.0001 g。

6.2.2.5 微量进样器：10 μL 。

6.2.3 试剂

6.2.3.1 水：二次蒸馏水或超纯水。

6.2.3.2 乙腈：色谱纯。

6.2.3.3 葡萄糖、麦芽糖、异麦芽糖、麦芽三糖、潘糖、异麦芽三糖、麦芽四糖、异麦芽四糖、麦芽五糖、麦芽六糖的标准品，纯度应为 95% 以上，用每种糖的标准品在 0.5 mg/mL ~ 10 mg/mL 范围内配制 6 个不同质量浓度的标准液系列。

6.2.4 分析步骤

6.2.4.1 样液的制备

称取糖浆或糖粉样品 0.5 g（以干物质计，应使各种糖组分含量在标准液系列范围内，否则可适当增加或减少取样量），精确到 0.0001 g，加水溶解，移入 50 mL 容量瓶中并用用水定容，用 0.2 μm 或 0.45 μm 水相微孔膜过滤，滤液备用。

6.2.4.2 色谱条件

流动相为乙腈：水 = 67：33（体积比）（根据柱型号而定）。在测定的前一天接通示差折光检测器电源，预热稳定，安上色谱柱，调柱温至 40℃，以 0.1 mL/min 的流速通入流动相平衡过夜。正式进样分析前，将所用流动相以 1.0 mL/min 输入参比池 10 min 以上，再恢复正常流路使流动相经过样品池，保持流速 1.0 mL/min 走基线，待基线走稳后即可进样，进样量为 5 μL ~ 10 μL 。

6.2.4.3 绘制标准曲线

将每种糖的标准液系列分别进样后，以标样质量浓度对色谱峰面积作标准曲线。线性相关系数应为 0.9990 以上。

6.2.4.4 样品的测定

将 6.2.4.1 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组分的色谱峰。根据样品的峰面积，以外标法计算各种糖组分的含量（质量分数）。

6.2.4.5 结果计算

样品中各种糖的含量查标准曲线或按式（1）计算，数值以%表示。

$$X_i = \frac{A_i \times \frac{m_s}{V_s}}{A_s \times \frac{m}{V}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

X_i ——样品中某种糖分的含量[质量分数（占干物质）]，%；

A_i ——样品中某种糖分的峰面积；

m_s ——标准样品中某种糖分标准品的质量的数值，单位为克（g）；

V_s ——标准样品稀释体积的数值，单位为毫升（mL）；

A_s ——标准样品中某种糖分标准品的峰面积；

m ——样品的质量（以干物质计）的数值，单位为克（g）；

V ——样品的稀释体积的数值，单位为毫升（mL）。

计算结果保留至整数。

6.2.4.5 允许差

同一样品两次测定结果之差，应不超过平均值的 5%。

6.3 干物质（固形物）

按 QB/T 2319 测定。

6.4 水分

按 QB/T 2320 测定。

6.5 pH

按 QB/T 2319 测定。

6.6 透射比

按 QB/T 2319 测定。

6.7 溶解度

按 QB/T 2320 测定。

6.8 硫酸灰分

按 QB/T 2319 测定。

6.9 砷

按 GB/T 5009.11 测定。

6.10 铅

按 GB/T 5009.12 测定。

6.11 菌落总数

按 GB/T 4789.2 测定。

6.12 大肠菌群

按 GB/T 4789.3 测定。

6.13 沙门氏菌

按 GB/T 4789.4 测定。

7 检验规则

7.1 组批

产品以一次投料为一批,最大批量应不超过班产量。每批产品应由生产厂的检验部门检验合格后方可出厂,并附有产品质量合格证明。

7.2 取样方法

7.2.1 瓶装和桶装产品,分别按表3、表4规定抽取样本。

表3 瓶装样品抽样表

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 桶装样品抽样表

批量范围/桶	抽取样本数/桶
<50	2
50~100	4
>100	6

7.2.2 槽车装产品每车必检。

7.2.3 桶装和槽车装产品应从液面10cm以下处抽取样品。取样器应符合食品卫生标准。

7.2.4 槽车装产品每份取样量应不少于2kg;桶装产品每份取样量应不少于1kg;瓶装产品取样总量应不少于600g。

7.2.5 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。一份送化验室进行检验,另一份封存,保留半个月备查。需要做微生物检验时,取样器和玻璃瓶应事先灭菌(样品不得接触瓶口)。

7.3 出厂检验

出厂检验项目:感官、水分、干物质(固形物)、pH、透射比、溶解度、 $IG_2 + P + IG_3$ 、IMO含量。

7.4 型式检验

7.4.1 型式检验项目:除7.3规定的项目外,还应包括硫酸灰分、砷、铅、菌落总数、大肠菌群和致病菌。

7.4.2 一般情况下,型式检验应每季度进行一次。有下列情况之一时,亦应进行。

- 更改主要原辅材料;
- 更改关键工艺和设备;
- 新试制的产品或正常生产的产品停产3个月以上重新恢复生产时;
- 国家质量监督机构进行抽检时。

7.5 判定规则

检验结果如有1~2项指标不合格时,可以从该批产品中加倍量抽样,对不合格项目进行复检,复检结果只要有一项不合格,则该批产品为不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 供直接食用的预包装产品标签应符合 GB 7718 规定。

8.1.2 作为原辅材料的产品，包装容器外应标注：产品名称、制造厂名、净含量、批号、生产日期、保质期和采用标准编号。

8.1.3 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 规定。

8.2 包装

包装物和容器应整洁、卫生，无破损，并符合《中华人民共和国食品卫生法》的有关规定。

8.3 运输、贮存

8.3.1 运输过程中，应有防尘、防蝇、防止曝晒、雨淋等措施；严禁与有毒、有害、有腐蚀性物质及污染物混装、混运。装卸时应符合包装储运图示要求。

8.3.2 成品应贮于干燥、通风、清洁的库房中，并掌握先进先出的原则。

附录 A (资料性附录)

IMO 含量(高效液相色谱双柱法)

A.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进行反复多次的分配,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,根据保留时间对照定性,依据峰面积用归一化法定量。

A.2 仪器

A.2.1 高效液相色谱仪(配有示差折光检测器和柱恒温系统)。

A.2.2 流动相真空抽滤脱气装置及 $0.2\mu\text{m}$ 或 $0.45\mu\text{m}$ 微孔膜。

A.2.3 色谱柱

- a) 钙型阳离子交换树脂柱: Aminex HPX-42A(BIO-RAD), 填料粒径: $5\mu\text{m}$; 柱尺寸: $\phi 7.8\text{mm} \times 300\text{mm}$, 或分析效果相类似的其他色谱柱;
- b) 氨基键合柱: TSKgel Amide-80, 填料粒径: $5\mu\text{m}$; 柱尺寸: $\phi 4.6\text{mm} \times 250\text{mm}$, 或分析效果相类似的其他色谱柱。

A.2.4 分析天平: 感量 0.0001g 。

A.2.5 微量进样器: $10\mu\text{L}$ 。

A.3 试剂

A.3.1 水: 二次蒸馏水或超纯水。

A.3.2 乙腈: 色谱纯。

A.3.3 葡萄糖、麦芽糖、异麦芽糖、麦芽三糖、潘糖、异麦芽三糖、麦芽四糖、异麦芽四糖、麦芽五糖、麦芽六糖的标准品, 纯度应为 95% 以上。分别用水配成 5mg/mL 的水溶液。

A.4 分析步骤

A.4.1 样液的制备

称取糖浆或糖粉样品 0.5g (以干物质计), 精确到 0.0001g , 加水溶解, 移入 50mL 容量瓶中并用水分定容至刻度, 用 $0.2\mu\text{m}$ 或 $0.45\mu\text{m}$ 水相微孔膜过滤, 滤液备用。

A.4.2 样液的测定

钙型阳离子交换树脂柱: 流动相为纯水。在测定的前一天接通示差折光检测器电源, 预热稳定, 装上色谱柱, 调柱温至 85°C , 以 0.1mL/min 的流速通入流动相平衡过夜。正式进样分析前, 将所用流动相以 0.6mL/min 输入参比池 10min 以上, 再恢复正常流路使流动相经过样品池, 保持流速 0.6mL/min 走基线, 待基线稳定后即可进样, 进样量为 $5\mu\text{L} \sim 10\mu\text{L}$ 。

将葡萄糖、麦芽糖、麦芽三糖、麦芽四糖、麦芽五糖、麦芽六糖的标准溶液和制备好的试样分别在上述柱系统条件下进样。根据标准品的保留时间定性样品中各种糖组份的色谱峰。根据样品的峰面积, 以归一化法计算各种糖组份的含量(质量分数)。

氨基键合柱: 流动相为乙腈: 水 = $67:33$ (体积比) (根据柱型号而定)。在测定的前一天接通示差折

光检测器电源, 预热稳定, 安上色谱柱, 调柱温至 40℃, 以 0.1 mL/min 的流速通入流动相平衡过夜。正式进样分析前, 将所用流动相以 1.0 mL/min 输入参比池 10 min 以上, 再恢复正常流路使流动相经过样品池, 保持流速 1.0 mL/min 走基线, 待基线走稳后即可进样, 进样量为 5 μL~10 μL。

将葡萄糖、麦芽糖、麦芽三糖、异麦芽糖、潘糖、异麦芽三糖、麦芽四糖、异麦芽四糖、麦芽五糖、麦芽六糖的标准溶液和制备好的试样分别在上述柱系统条件下进样。根据标准品的保留时间定性样品中各种糖组分的色谱峰。根据样品的峰面积, 以归一化法计算各种糖组分的含量(质量分数)。

A.4.3 结果计算

钙型阳离子交换树脂柱, 样品组分 i 占总糖的含量(以质量分数计), 数值以%表示, 按式(A.1)计算。

$$DP_i = \frac{A_i}{\sum A_i} \times 100 \quad \text{..... (A.1)}$$

式中:

DP_i ——样品中组分 i 占总糖的含量(质量分数), %;

A_i ——样品中组分 i 的峰面积;

$\sum A_i$ ——样品中各组分峰面积之和。

氨基键合柱, 样品中葡萄糖占总糖的含量(以质量分数计), 数值以%表示, 按式(A.2)计算。

$$w_{G_1} = DP_1 \quad \text{..... (A.2)}$$

样品中异麦芽糖占总糖的含量(以质量分数计), 数值以%表示, 按式(A.3)计算:

$$w_{IG_2} = \frac{A_{IG_2}}{A_{G_2} + A_{IG_2}} \times DP_2 \quad \text{..... (A.3)}$$

样品中潘糖占总糖的含量(以质量分数计), 数值以%表示, 按式(A.4)计算:

$$w_P = \frac{A_P}{A_{G_3} + A_P + A_{IG_3}} \times DP_3 \quad \text{..... (A.4)}$$

样品中异麦芽三糖占总糖的含量(以质量分数计), 数值以%表示, 按式(A.5)计算:

$$w_{IG_3} = \frac{A_{IG_3}}{A_{G_3} + A_P + A_{IG_3}} \times DP_3 \quad \text{..... (A.5)}$$

样品中四糖以上占总糖的含量(以质量分数计), 数值以%表示, 按式(A.6)计算:

$$w_{G_4} = 100 - DP_1 - DP_2 - DP_3 \quad \text{..... (A.6)}$$

式(A.2)至式(A.6)中:

w_{G_1} ——样品中葡萄糖占总糖的含量(质量分数), %;

w_{IG_2} ——样品中异麦芽糖占总糖的含量(质量分数), %;

A_{IG_2} ——样品中异麦芽糖的峰面积;

A_{G_1} —— 样品中麦芽糖的峰面积;

DP_2 —— 样品中二糖占总糖的含量(质量分数), %;

w_F —— 样品中潘糖占总糖的含量(质量分数), %;

A_F —— 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 —— 样品中三糖占总糖的含量(质量分数), %;

w_{IG_3} —— 样品中异麦芽三糖占总糖的含量(质量分数), %;

w_{G_4} —— 样品中四糖以上占总糖的含量(质量分数), %。

计算结果保留至整数。

A.4.4 允许差

同一样品两次测定结果之差, 应不超过平均值的 5%。
