ICS 67.040
CCS X 80

QB

中 华 人 民 共 和 国 轻 工 行 业 标 准

QB/T XXXXX—XXXX

玛咖粉

Maca powder

（报批稿）

XXXX - XX - XX 发布　　XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业与信息化部　　发 布

工业和信息化部标准报批公示

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。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国特殊膳食标准化技术委员会(SAC/TC 466)归口。

本文件起草单位：国珍健康科技（北京）有限公司、中国食品发酵工业研究院有限公司、广东省食品工业研究所有限公司、汤臣倍健股份有限公司、广东青云山药业有限公司、烟台新时代健康产业有限公司、食品行业生产力促进中心、完美（广东）日用品有限公司、无限极（中国）有限公司、晨光生物科技集团股份有限公司、集美大学食品与生物工程学院、丽江程海保尔生物开发有限公司。

本文件主要起草人：曹梦思、李爱民、段盛林、周芳梅、魏鲜娥、干峥嵘、吴晓磊、夏凯、郁晓艺、孙红梅、程远欣、周永波、徐青山、石丽花、叶日金、李珍、斯聪聪、王桐、苑鹏、梁淑明、李振、焦利卫、刘光明、谭应宏、叶少文、李艳、刘明。

本文件为首次发布。

工业和信息化部标准报批公示

引　言

玛咖为十字花科(*Cruciferae*)独行菜属(*Lepidium*)的一年生或两年生草本植物，一般生长在海拔 3000 米以上。可食用部分为其自然膨大的根茎，表皮颜色有黄色、紫色、黑色、青色、白色等。根茎呈类球形，质地坚实，具有特殊香味，味道略甜有辛辣味。

原卫生部发布《关于批准玛咖粉作为新资源食品的公告（卫生部公告2011年第13号）》，批准玛咖粉作为新资源食品。本文件的制定是基于新资源食品公告基础上，对玛咖粉的产品品质提出更高的要求，以促进行业高质量发展。

工业和信息化部标准报批公示

玛咖粉

1 范围

本文件规定了玛咖粉的术语和定义，产品分类，要求，试验方法，检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于玛咖粉的生产、检验和销售。

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 191 包装储运图示标志
GB 2762 食品安全国家标准 食品中污染物限量
GB 2763 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量
GB 5009.3-2016 食品安全国家标准 食品中水分的测定
GB 5009.4-2016 食品安全国家标准 食品中灰分的测定
GB 5009.5 食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定
GB 5009.88 食品安全国家标准 食品中膳食纤维的测定
GB/T 6682-2008 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

玛咖粉 maca powder（*Lepidium meyenii Walp*）

以人工种植的玛咖为原料，经切片、干燥、粉碎、灭菌等步骤制成的粉状产品。

4 要求

4.1 感官要求

淡黄色粉末，玛咖特有气味和滋味，无正常视力可见异物。

4.2 理化指标

应符合表1的规定。

表 1　理化要求

项　　目		要　　求		
		优级	一级	二级
芥子油苷（以金莲葡糖硫苷钾盐计）/（g/kg）	≥	6.0	2.0	0.8
玛咖酰胺/（g/kg）	≥	1.2	0.8	0.2
蛋白质/（g/100g）	≥	10.0		
膳食纤维/（g/100g）	≥	10.0		
水分/（g/100g）	≤	9.0		
总灰分/（g/100g）	≤	6.0		

注：以上项目除水分外，均以干基计。

4.3　食品安全

4.3.1　农药残留限量

农药残留限量应符合GB 2763的规定。

4.3.2　污染物限量

污染物限量应符合GB 2762的规定。

5　试验方法

5.1　感官检验

取适量样品，在自然光的光线下，用肉眼观察样品的颜色和形态，有无杂质。取少量样品，闻其气味，放入口中，仔细品其滋味，做好记录。多个样品时，应在品尝下一个样品前，用清水漱口。

5.2　芥子油苷（以金莲葡糖硫苷钾盐计）

5.2.1　方法检出限

本方法适用于玛咖粉中芥子油苷含量的测定，芥子油苷检出限为0.2 g/kg。

5.2.2　原理

用80%甲醇水溶液提取试样中芥子油苷，然后在葡聚糖凝胶阴离子交换树脂上纯化，并酶解脱去硫酸根。采用反相液相色谱分离，紫外检测器检测，外标法定量。

5.2.3　试剂和溶液

5.2.3.1　除另有说明外，所有试剂均为分析纯，水为GB/T 6682-2008规定的一级水。
5.2.3.2　乙腈，色谱纯。
5.2.3.3　甲醇。
5.2.3.4　冰乙酸。
5.2.3.5　三水合醋酸钠。

5.2.3.6　硫酸酯酶，宜使用 Helix pomatia H1型（EC 3.1.6.1）。

5.2.3.7　葡聚糖凝胶，宜使用 DEAE Sephadex A 25。

5.2.3.8　标准品：金莲葡糖硫苷钾盐，CAS号：5115-71-9，纯度≥95%。

5.2.3.9　甲醇溶液（80%，体积分数）：移取800 mL甲醇（5.2.3.2）于1000 mL容量瓶中，以水定容并混匀。

5.2.3.10　醋酸溶液（2.0 mol/L）：移取113.2 mL 冰乙酸（5.2.3.3）至1 L容量瓶中，用水定容至刻度，混匀。

5.2.3.11　醋酸钠溶液（0.02 mol/L）：称取2.72 g三水合醋酸钠（5.2.3.4）于1 L容量瓶中，加入800 mL水溶解，用冰乙酸（5.2.3.3）调节溶液的pH至4.0，加水定容至1 L。

5.2.3.12　硫酸酯酶溶液（≥0.5 u/mL）：称取一定量硫酸酯酶（5.2.3.5）于10 mL容量瓶中，以水溶解并定容。现配现用。

5.2.3.13　葡聚糖凝胶悬浮液：称取10 g葡聚糖凝胶（5.2.3.6）置于100 mL烧杯，加入30 mL-50 mL的醋酸溶液（5.2.3.9）浸泡，静置沉淀，再加入醋酸溶液（5.2.3.9），直到液体体积是凝胶体积的两倍，于4 ℃保存，使用前混匀。

5.2.3.14　标准储备液（10 mg/mL）：称取100 mg（精确至0.1 mg）金莲葡糖硫苷钾盐（5.2.3.7）于10 mL容量瓶中，用甲醇溶液（5.2.3.8）溶解并定容，4 ℃避光保存，有效期7天。

5.2.3.15　系列标准工作溶液：分别移取50 μL、200 μL、500 μL、1.0 mL、2.0 mL标准储备液（5.2.3.13）于10 mL容量瓶中，甲醇溶液（5.2.3.8）稀释定容。浓度分别为0.05 mg/mL、0.2 mg/mL、0.5 mg/mL、1.0 mg/mL和2.0 mg/mL。

5.2.4　仪器和材料

5.2.4.1　高效液相色谱仪：配紫外检测器。

5.2.4.2　分析天平：感量 0.01 mg 和 0.01 g。

5.2.4.3　聚丙烯离子交换微柱：底部筛板为 100 目。

5.2.4.4　离心机。

5.2.4.5　涡旋混合器。

5.2.4.6　微孔滤膜：孔径 0.45 μm，有机系和水系。

5.2.5　分析步骤

5.2.5.1　离子交换微柱的制备

每一个试样提取液准备一支聚丙烯离子交换微柱，下部填充筛板后垂直置于试管架上。取2.0 mL充分混匀的葡聚糖凝胶悬浮液（5.2.3.12）至每一支聚丙烯离子交换微柱中，注意不要使悬浮液粘附在柱壁。静置待液体排干后，取2.0 mL水冲洗凝胶，排干水待用。

5.2.5.2　试样的制备

5.2.5.2.1 试样中芥子油苷的提取

称取0.2 g待测试样（精确到0.000 1 g）至带刻度的50 mL离心管中，加入15 mL甲醇溶液（5.2.3.8）后盖紧盖子，80 ℃水浴30 min，期间震荡一次。冷却至室温后，转移至15 mL容量瓶定容，随后3000 r/min离心10 min。保留上清液。

5.2.5.2.2 离子交换微柱处理

分别移取2.0 mL系列标准工作溶液（5.2.3.14）和5.2.5.2.1样品提取上清液缓缓加入5.2.5.1制备的聚丙烯离子交换微柱中，注意不能搅动凝胶表面。打开柱开关，待微柱内液体排干后，加入2.0 mL醋酸钠溶液（5.2.3.10）进行洗涤，待液体排干后，重复洗涤一次。液体排干后关闭柱开关，加入75 μL硫酸酯酶溶液（5.2.3.11）至微柱中，室温条件下反应16 h。反应结束后，打开柱开关，分别用1.5 mL水洗脱微柱3次，收集洗脱液并定容至5 mL，最后经0.45 μm的微孔滤膜过滤。洗脱液可在-18 ℃避光存放1周。

5.2.5.3　参考色谱条件

色谱条件设置参考如下：

a)　色谱柱：C18 柱（3.9 mm×150 mm，5 μm），或性能相当的色谱柱。

b)　流动相：A 为水，B 为乙腈。

c)　流速：1.0 mL/min。。

d)　柱温：30 ℃。

e)　检测波长：229 nm。

f)　洗脱程序：梯度洗脱程序见表 2。

表 2　梯度洗脱程序表

时间（min）	流动相 A（%）	流动相 B（%）
0	100	0
1	100	0
21	0	100
26	100	0
31	100	0

g）　进样量：10 μL。

5.2.5.4　样品测定

在5.2.5.3色谱条件下，将处理后的系列标准工作液和样品溶液分别注入色谱仪中，记录各色谱峰的保留时间和峰面积，并以系列标准工作液浓度为横坐标，峰面积为纵坐标绘制标准曲线。

5.2.5.5　结果计算

玛咖粉干基中芥子油苷含量按式（1）计算：

$$X_1 = \frac{c_1 \times V_1 \times 2.5 \times 1000 \times 100}{m_1 \times (100 - w_1) \times 1000} \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

X_1 —— 玛咖粉干基中芥子油苷含量，单位为克每千克（g/kg）；

c_1 —— 样品中金莲葡糖硫苷钾浓度，单位为毫克每毫升（mg/mL）；

V_1 —— 提取溶液体积，单位为毫升（mL）；

2.5—— 稀释倍数；

1000——毫克和克的换算系数；

100——百分含量换算系数；

m_1 —— 试样质量，单位为克（g）；

w_1 —— 玛咖粉中水分含量，单位为克每百克（g/100 g）；

1000——克和千克的换算系数。

计算结果以重复性条件下获得的两次独立测定结果的算术平均值表示，保留至小数点后一位。

5.2.6 精密度

在重复性测定条件下，两次独立测定结果的绝对差值不应超过其算术平均值的10%。

5.3 玛咖酰胺

5.3.1 原理

玛咖粉中玛咖酰胺用甲醇进行超声辅助提取，旋蒸浓缩后乙腈定容，注入高效液相色谱仪，采用反相液相色谱分离，紫外检测器检测，外标法定量。

5.3.2 方法检出限

本方法选择了玛咖粉中主要的五种玛咖酰胺进行检测，分别为间甲氧基-苄基-亚麻酰胺、苄基-亚麻酰胺、间甲氧基-苄基-亚油酰胺、苄基-亚油酰胺、苄基-十六烷酰胺，五种玛咖酰胺的检出限分别为0.2 mg/kg，0.15 mg/kg，0.4 mg/kg，0.35 mg/kg和0.85 mg/kg。

5.3.3 试剂和溶液

5.3.3.1 除另有说明外，所有试剂均为分析纯，水为 GB/T 6682-2008 规定的一级水。

5.3.3.2 甲醇，色谱纯。

5.3.3.3 乙腈，色谱纯。

5.3.3.4 三氯乙酸。

5.3.3.5 标准品：间甲氧基-苄基-亚麻酰胺，纯度＞95%，CAS 号: 883715-23-9。

5.3.3.6 标准品：苄基-亚麻酰胺，纯度＞95%，CAS 号:883715-18-2。

5.3.3.7 标准品：间甲氧基-苄基-亚油酰胺，纯度＞95%，CAS 号: 883715-22-8。

5.3.3.8 标准品：苄基-亚油酰胺，纯度＞95%，CAS 号: 18286-71-0。

5.3.3.9 标准品：苄基-十六烷酰胺，纯度＞95%，CAS 号: 74058-71-2。

5.3.3.10 混合标准储备溶液：分别称取 10 mg 间甲氧基-苄基-亚麻酰胺（5.3.3.4）、苄基-亚麻酰胺（5.3.3.5）、间甲氧基-苄基-亚油酰胺（5.3.3.6）、苄基-亚油酰胺（5.3.3.7）标准品（精确至 0.1 mg）置于 10 mL 容量瓶中，加入乙腈（5.3.3.2）充分溶解并定容，配制浓度为 1.0 mg/mL 间甲氧基-苄基-亚麻酰胺、苄基-亚麻酰胺、间甲氧基-苄基-亚油酰胺、苄基-亚油酰胺标准储备液。称取 10 mg 苄基-十六烷酰胺（5.3.3.8）置于 10 mL 容量瓶中，加入甲醇（5.3.3.1）重复溶解并定容，配制浓度为 1.0 mg/mL 苄基-十六烷酰胺标准储备液。-20 ℃密闭保存，有效期 6 个月。

5.3.3.11 系列标准工作溶液：分别移取适量混合标准储备液，加入乙腈（5.3.3.2）配制 10 μg /mL、50 μg /mL、100 μg /mL、200 μg /mL、300 μg /mL 的间甲氧基-苄基-亚麻酰胺、间甲氧基-苄基-亚油酰胺、苄基-十六烷酰胺的系列标准工作溶液，1 μg /mL、5 μg /mL、10μg /mL、20 μg /mL、30 μg /mL 的苄基-亚麻酰胺、苄基-亚油酰胺系列标准工作溶液。

5.3.3.12 流动相 A：移取 50 μL 三氯乙酸（5.3.3.3）至 1000 mL 容量瓶中，以水定容并混匀。

5.3.3.13　流动相 B：移取 50 μL 三氯乙酸（5.3.3.3）至 1000 mL 容量瓶中，以乙腈（5.3.3.2）定容并混匀。

5.3.4　仪器和材料

5.3.4.1　高效液相色谱仪，配置紫外检测器。

5.3.4.2　超声波振荡器，≥200 W。

5.3.4.3　旋转蒸发仪。

5.3.4.4　离心机，＞5000 r/min。

5.3.4.5　分析天平，感量为 0.000 1 g。

5.3.5　分析步骤

5.3.5.1　样品处理

样品粉粹过60目筛（粒径≤0.38 mm），称取1 g玛咖粉（精确到0.000 1 g）置于50 mL离心管中，加入15 mL甲醇（5.3.3.1）后旋紧离心管盖，并用封口膜封口。随后置于超声波振荡器中，30 ℃，超声提取30 min。超声完成后，转移至25 mL容量瓶，用甲醇（5.3.3.1）定容，5000 r/min离心10min，经0.45 μm的微孔滤膜过滤后待上样检测。

注：若样品中玛咖酰胺含量较低，可在提取液离心后将全部上清液40 ℃旋蒸富集后进行检测。

5.3.5.2　参考色谱条件

色谱条件设置参考如下：

a)　色谱柱：C18 柱（4.6 mm × 250 mm, 5 μm），或性能相当的色谱柱。

b)　流速：1.0 mL/min。

c)　检测波长：210 nm。

d)　洗脱梯度：梯度洗脱程序见表 3。

表 3　梯度洗脱程序表

时间（min）	流动相 A（%）	流动相 B（%）
0	70	30
15	0	100
20	0	100
21.2	70	30
24	70	30

e)　进样量：10 μL。

5.3.5.3　样品测定

在5.3.5.2色谱条件下，将系列标准工作液（5.3.3.10）和样品溶液分别注入色谱仪中，记录各色谱峰的保留时间和峰面积，并以系列标准工作液浓度为横坐标，峰面积为纵坐标绘制标准曲线。

5.3.6　结果计算

试样中玛咖酰胺含量为五种玛咖酰胺含量的总和，每种玛咖酰胺的含量按式（2）进行计算。

$$X_2 = \sum X_i = \frac{\sum c_i \times V_2 \times 100}{m_2 \times (100 - w_2) \times 1000} \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：

X_2——试样中玛咖酰胺的含量，单位为克每千克（g/kg）；

X_i——试样中某种玛咖酰胺的含量，单位为克每千克（g/kg）；

C_i——样液中某种玛咖酰胺的浓度，单位为微克每毫升（μg/mL）；

V_2——试样提取物定容的乙腈体积，单位为毫升（mL）；

m_2——试样质量，单位为克（g）；

w_2——试样含水量，单位为克每百克（g/100g）；

100——百分含量换算系数；

1000——克和千克的换算系数。

计算结果以重复性条件下获得的两次独立测定结果的算术平均值表示，保留至小数点后一位。

5.3.7 精密度

在重复性测定条件下，两次独立测定结果的绝对差值不应超过其算数平均值的 10%。

5.4 蛋白质

按 GB 5009.5 测定，蛋白质换算系数为 6.25。

5.5 膳食纤维

按 GB 5009.88 中总膳食纤维测定方法。

5.6 水分

按 GB 5009.3-2016 中直接干燥法测定。

5.7 总灰分

按 GB 5009.4-2016 中第一法 食品中总灰分的测定。

6 检验规则

6.1 组批

同一班次、同一批投料生产的同一品种的产品为一批。

6.2 抽样

从整批产品中抽取样品时，应先从整批中抽取若干包装单位，然后再从抽出的包装单位中抽取均匀试样。

6.2.1 整批产品中包装单位的抽取

抽取包装单位的数量，根据式（3）计算：

$$A = \sqrt{\frac{N}{2}} \quad \cdots\cdots (3)$$

式中：

A ——应抽取的包装单位数；

N ——批量的总包装单位数。

计算结果保留整数。

6.2.2 均匀试样的抽取

取样时，用清洁、干燥的取样工具插入包装袋的三分之二。每袋取样100 g，将抽取的样品迅速混匀，用四分法缩分，然后分装于两个1000 mL清洁干燥的磨口瓶中，密封。贴上标签，一瓶检测，一瓶封存备查。

6.3 出厂检验

6.3.1 成品出厂前应经检验部门逐批检验，签发合格证后方可出厂。

6.3.2 出厂检验项目包括：

感官、芥子油苷（以金莲葡糖硫苷钾盐计）、玛咖酰胺、蛋白质、膳食纤维、水分、总灰分。

6.4 型式检验

型式检验项目为本文件第4章规定的全部项目。一般情况下，型式检验每半年至少进行一次。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；
c) 新试制的产品或正常生产的产品停产3个月以后，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) 市场监督管理部门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，所检项目全部合格，判该批产品为合格。

6.5.2 检验结果若有不大于 2 项指标不合格，应重新自同批产品中抽取两倍量样品进行复验，以复检结果为准，若仍有不合格项，判该批产品为不合格。

6.5.3 检验结果若有大于 2 项指标不合格，判该产品为不合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

产品标签标示应符合GB 7718的规定，应标注产品等级、不适宜人群和食用限量。包装储运图示按GB/T 191的规定执行。

7.2 包装

包装容器应整洁、卫生、无破损，并符合相关规定。

7.3 运输

运输工具应清洁卫生。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。

7.4 贮存

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。

工业和信息化部标准报批公示