

团 体 标 准

T/IMAS 094.1—2025

内蒙古优势特色农畜产品品质评价技术规范 范 小 米

Quality evaluation technology specification for advantage and characteristic
agricultural and livestock products in Inner Mongolia millet

2025 - 06 - 16 发布

2025 - 06 - 30 实施

内蒙古标准化协会 发 布

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。

本文件是T/IMAS 094-2025《内蒙古优势特色农畜产品品质评价技术规范》的第1部分。T/IMAS 094包含以下部分：

- 第1部分：小米
- 第2部分：粳米
- 第3部分：鲜食马铃薯
- 第4部分：生牛乳
- 第5部分：羊肉

本文件由内蒙古自治区农牧厅提出。

本文件由内蒙古标准化协会归口。

本文件起草单位：内蒙古自治区农牧厅、内蒙古自治区农畜产品质量安全中心、内蒙古自治区农牧业质量安全与检测研究所、通辽市农畜产品质量安全中心、内蒙古自治区粮油标准质量监测中心、内蒙古自治区农牧业推广技术中心、内蒙古自治区农牧厅综合保障中心、呼和浩特市农牧局综合保障中心。

本文件主要起草人：刘佳庆、张欣昕、郝智强、钟磊、冯国荣、陈欢、邬兴宇、包玉山、乌日罕、孙峰成、张福金、许大伟、康博洋、邱庆丰、孙立荣、刘浩、刘楠、于海东、刘芳、李国银、莎娜、郭林云、海燕、郭颖、刘丽萍、司煜国、刘海亮、姚巧玲。

内蒙古优势特色农畜产品品质评价技术规范 小米

1 范围

本文件规定了内蒙古优势特色小米产品品质评价的样品准备、评价指标、检测方法、评价方法、评价报告和质量控制要求。

本文件适用于内蒙古优势特色的小米产品品质评价。

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 4883 数据的统计处理和解释 正态样本离群值的判断和处理
- GB/T 4889 数据的统计处理和解释 正态分布均值和方差的估计与检验
- GB 5009.5 食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定
- GB 5009.6 食品安全国家标准 食品中脂肪的测定
- GB 5009.9 食品安全国家标准 食品中淀粉的测定
- GB 5009.82 食品安全国家标准 食品中维生素A、D、E的测定
- GB 5009.84 食品安全国家标准 食品中维生素B1的测定
- GB 5009.124 食品安全国家标准 食品中氨基酸的测定
- GB 5009.168 食品安全国家标准 食品中脂肪酸的测定
- GB 5009.268 食品安全国家标准 食品中多元素的测定
- GB 5491 粮食、油料检验 扦样、分样法
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB 7648 水稻、玉米、谷子籽粒直链淀粉测定法
- GB/T 11766 小米
- NY/T 893 绿色食品 粟、黍、稷及其制品
- NY/T 3304 农产品检测样品管理技术规范
- NY/T 3606 地理标志农产品品质鉴定与质量控制技术规范 谷物类
- DB15/T 965 地理标志产品 敖汉小米
- DB15/T 1737 赤峰小米
- T/CHBAS 15 小米胶稠度的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

同比差异率 year-on-year difference rate

同比差异率是指检测值与参考值的差除以参考值，以%表示。

3.2

挥发性风味物质 volatile flavor compounds

在一定温度条件下，小米经过加热处理后，利用固相微萃取-气相色谱-质谱联用仪测定出的具有各种香气特征的挥发性风味物质的总量。

4 样品准备

4.1 抽样

4.1.1 抽样方法

按照产地面积和地形不同,采用随机法或对角线法或五点法等进行多点抽样,产地面积小于1 hm²时,以0.1 hm²~0.2 hm²为抽样单元,产地面积大于1 hm²小于10 hm²时,以1 hm²~3 hm²作为抽样单元,产地面积大于10 hm²时,以3 hm²~5 hm²作为抽样单元。在抽样单元内选取5~20个植株,采集谷穗。每个抽样单元内采集一个代表性样品,每个样本采集至少12个样点,抽样量不少于2 kg。谷穗样品收获晾晒后,经脱粒、干燥、精选处理。

4.1.2 抽样要求

填写抽样单,应确保样品的真实性、代表性以及信息的完整性。用清洁干燥的自封袋包装,外附标签,注明抽样时间、样品名称及重量、抽样人签字等信息,有防止标签破损或被修改的措施。

4.2 品种要求

在内蒙古种植的稳定性良好的主要代表品种。

4.3 样品制备和保存

4.3.1 样品分样

分样要求按照GB 5491的规定执行,将谷穗样品脱粒干燥精选后的谷子样品称取1500 g~2000 g,充分混合均匀后,采取四分法或者分样器进行分样。分样后取对角线2份样品,用砻谷机去壳得到糙米,将糙米在碾米机上制备成GB/T 11766规定的小米样品。

4.3.2 制备和保存要求

根据检测标准要求,将小米样品粉碎至规定细度,通过不同孔径的样品筛,取筛下物充分混匀后,装入洁净容器,密封、标识和保存。不同指标样品处理要求和保存条件参照附录A。

5 评价指标

参照GB/T 11766、NY/T 3606中附录A、NY/T 893、DB15/T 965、DB15/T 1737要求筛选品质评价指标,包括但不限于蛋白质、淀粉、直链淀粉、氨基酸总量、脂肪、脂肪酸含量(包含饱和脂肪酸总量、不饱和脂肪酸总量)、维生素B₁、维生素E、矿物质元素、胶稠度、挥发性风味物质等。

6 检测方法

6.1 蛋白质:按照GB 5009.5规定的方法执行。

6.2 淀粉:按照GB 5009.9规定的方法执行。

6.3 直链淀粉:按照GB 7648规定的方法执行。

6.4 氨基酸总量:检测18种氨基酸,按照GB 5009.124规定的方法执行,计算甜味氨基酸、鲜味氨基酸等呈味氨基酸总量。

6.5 脂肪:按照GB 5009.6规定的方法执行。

6.6 脂肪酸含量:按照GB 5009.168规定的方法执行,分别计算饱和脂肪酸总量、不饱和脂肪酸总量及比值。

6.7 维生素B₁:按照GB 5009.84规定的方法执行。

6.8 维生素E:按照GB 5009.82规定的方法执行。

6.9 矿物质元素:至少检测钙、钠、锌、镁、铁、钾、硒,按照GB 5009.268规定的方法执行。

6.10 胶稠度:按照T/CHBAS 15的方法执行。

6.11 挥发性风味物质:参照本文件附录B制备米粥样品,并检测,结果以挥发物质总量表示。

7 评价方法

7.1 单项指标

单项与《中国食物成分表》（标准版第6版第一册）或同类产品标准的参考值进行比较，以同比差异率表示。单项指标结论经过统计分析后有显著差异的指标，可参考采用大于、小于、低于、优于或者进行功能性描述。根据单项指标结论，提出优于同类产品的特征指标。

7.2 综合指标

综合指标评价分为有产品分级标准的指标方法和无产品分级标准的指标方法两部分：

- a) 有产品分级标准的指标：应根据 NY/T 893、DB15/T 965、DB15/T 1737 等分级标准，综合评价产品等级，评价结论以等级表示；
- b) 无产品分级标准的指标：利用合理的统计分析方法，包括但不限于主成分分析、聚类分析等方法，对各指标结果进行综合分析，提出 3~5 个具有代表性差异的评价指标，获得产品综合评价结论。

8 评价报告要求

8.1 内容

应至少包括产业背景和抽样情况、检测指标及方法、评价方法及过程、品质评价结论等。评价报告主要内容框架参照附录C。

8.2 结论要求

评价报告的结论包括但不限于以下内容：

- a) 各指标含量情况，以各指标的通用单位计；
- b) 差异性比较情况；
- c) 各指标与产地环境相关性情况；
- d) 采用数据处理和统计分析后，提出优质指标，确定关键物质或特征成分。

9 质量控制

9.1 样品管理

样品管理按照 NY/T 3304 中的规定执行，具体包括以下内容：

- a) 应建立样品管理程序，有样品接收、制备、保存、流转、复检和处置等相应记录；
- b) 应有专人负责样品管理。

9.2 检测结果有效性

应建立结果有效性控制程序，具体包括以下内容：

- a) 检测过程应纳入实验室管理体系运行中；
- b) 检测结果应符合相应检测方法中检出限/定量限、正确度和精密度要求；
- c) 必要时，应通过标准物质/标准样品、加标回收、人员比对等内部质量控制方式保证结果有效性；
- d) 分析质量控制的结果数据，若发现数据分析结果超出方法要求时，应启动纠正措施，实施改进。

9.3 统计分析有效性

应建立统计分析有效性控制程序，具体包括以下内容：

- a) 根据实际情况或以往经验，按照 GB/T 4883 中的规定，选定适宜的离群值检验规则，合理剔除离群值。

- b) 单项指标评价的差异性分析采用方差分析、t 检验、卡方检验等方法，具体按照 GB/T 4889 中的规定进行；
- c) 综合指标评价的多元性分析采用主成分分析、聚类分析、相关分析、灰色关联度等方法进行。

附 录 A

(规范性)

小米样品制备和保存条件的要求

小米样品制备和保存条件的要求见表A. 1。

表A. 1 小米样品制备和保存条件的要求

检测项目	样品制备要求	保存条件
淀粉	粉碎混匀后，通过0.425 mm筛	室温、阴凉干燥处
直链淀粉	粉碎混匀后，通过0.177 mm筛	室温、阴凉干燥处
氨基酸总量	粉碎混匀后，通过0.425 mm筛	室温、阴凉干燥处
脂肪	粉碎混匀后，通过0.425 mm筛	室温、阴凉干燥处
脂肪酸	粉碎混匀后，通过0.425 mm筛	室温、阴凉干燥处
维生素B1	粉碎混匀后，通过0.425 mm筛	室温、阴凉干燥处
维生素E	粉碎混匀后，通过0.425 mm筛	室温、阴凉干燥处
锌、铁、钾等矿质元素	粉碎混匀后，通过0.425 mm筛	室温、阴凉干燥处
胶稠度	粉碎混匀后，通过0.15 mm筛	室温、阴凉干燥处
挥发性风味物质	完整小米，按照附录B制备米粥	室温、阴凉干燥处

附 录 B
(资料性)
挥发性风味物质快速鉴定方法

B.1 原理

在一定温度条件下,顶空瓶内样品经过加热处理形成熟化产品,其挥发性组分向上空间挥发,产生蒸气压,在气-固二相达到热力学动态平衡时,其物质组成和浓度在两相基本保持一致,再采用固相微萃取纤维头对气相部分物质进行吸附萃取,通过进样口解析后进行色谱分离,然后再通过质谱仪进行物质定性分析,并采用内标相对含量法对风味挥发物质进行相对含量测定。

B.2 试剂和材料

B.2.1 水:GB/T 6682中规定的一级水。

B.2.2 氯化钠:分析纯。

B.2.3 正己烷:优级纯。

B.2.4 标准品:C3-C20正构烷烃,纯度 $\geq 95\%$ 。

B.2.5 内标物:2,4,6-三甲基吡啶,纯度 $\geq 95\%$ 。

B.2.6 标准储备溶液(1000 mg/L):称取约10 mg(精确至0.1 mg)各正构烷烃标准品(B.2.4),用正己烷(B.2.3)溶解并分别定容至10 mL容量瓶中,避光-18℃及以下条件保存,有效期1年。

B.2.7 混合标准溶液(10.0 mg/L):分别准确吸取0.10 mL不同正构烷烃的标准储备溶液(B.2.6)于同一个10 mL容量瓶中,用正己烷稀释并定容至刻度,避光-18℃及以下条件保存,有效期3个月。根据需要,系列稀释混合标准工作液,使用前临时配制。

B.2.8 内标储备溶液(1000 mg/L):称取约10 mg(精确至0.1 mg)2,4,6-三甲基吡啶标准品(B.2.5),用正己烷溶解并分别定容至10 mL容量瓶中,避光-18℃及以下条件保存,有效期1年。

B.2.9 内标标准工作液(10.0 mg/L):准确吸取0.10 mL储备溶液(B.2.8)于同一个10 mL容量瓶中,用正己烷稀释并定容至刻度,避光-18℃及以下条件保存,有效期3个月。

B.3 仪器和设备

B.3.1 气相色谱-串联质谱联用仪:配EI源,配NIST标准谱库。

B.3.2 分析天平:感量0.0001 g和感量0.01 g。

B.3.3 固相微萃取装置。

B.3.4 萃取纤维头:50/30 μm , CAR-DVB-PDMS。

B.3.5 顶空瓶:20 mL。

B.4 样品制备和保存

按照GB 5491中有关规定采集样品,将样品清洗干净,待测。

B.5 测定步骤**B.5.1 前处理方法**

准确称取2.00 (± 0.01) g样品于20 mL顶空瓶,加入4.0 mL水(B.2.1)和2 g氯化钠(B.2.2),同时加入10 μL 内标标准工作液(B.2.9),混匀后用聚四氟乙烯隔垫密封顶空瓶。然后将顶空瓶放入到固相微萃取仪加热装置中,在90℃条件下熟化处理30 min,利用固相微萃取纤维头萃取30 min,在240℃进样口解3 min,进入气相色谱质谱分析。

B.5.2 仪器条件

B.5.2.1 固相微萃取条件

固相微萃取处理时，参考以下条件设置：

- a) 熟化处理加热温度：90℃；
- b) 熟化处理时间：30 min；
- c) 萃取温度：95℃；
- d) 萃取时间：30 min；
- e) 解析温度：240℃；
- f) 解析时间：3 min。

B.5.2.2 气相色谱测定条件

气相色谱质谱分析时，气相色谱端参考以下条件设置：

- a) 色谱柱：HP-5 ms, 30.00 m×0.25 mm（内径），粒径 0.25 μm 毛细管柱，溶剂延迟 2 min；
- b) 载气条件：载气为高纯氦气，流速 1.0 mL/min；
- c) 进样方式：不分流进样，进样量 1 μL；
- d) 进样口温度：250℃；
- e) 柱温箱升温程序：初始温度 40℃，保持 2 min，以 5℃/min 升温至 200℃，再以 10℃/min 升温至 260℃，保持 5 min。

B.5.2.3 质谱条件

气相色谱质谱分析时，质谱端参考以下条件设置：

- a) 电离方式：电子轰击离子源（EI），电子能量 70 eV；
- b) 传输线温度：250℃；
- c) 离子源温度 230℃；
- d) 四极杆温度 150℃；
- e) 检测方式：质量全扫描模式，扫描质量数从 50 m/z~550 m/z。

B.5.3 定性测定

将样品注入气相色谱-串联质谱联用仪，设定自动识别信噪比大于500的色谱峰，利用处理软件进行色谱峰的峰对齐和矫正，对识别到的色谱峰经过NIST标准谱库检索，过滤并保留质谱信息的正向和反向匹配相似度≥800的色谱峰，对过滤后的色谱峰使用按照公式（B.1）计算各物质的保留指数（KI），保留KI相对误差在±2.0%之内的色谱峰，对筛选后的结果结合人工谱图解析和标样质谱图比对进行化合物定性。

$$KI_x = \left(\frac{\log t_x - \log t_z}{\log t_{z+1} - \log t_z} + z \right) \times 100 \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

KI_x ——样品中某种挥发性物质的保留指数，

t_x ——某种挥发性物质的保留时间；

t_z ——某种挥发性物质碳原子属相同的正构烷烃的保留时间；

z ——挥发性物质的碳原子数。

B.5.4 定量测定

样品中定性得到的物质通过内标法，可按照公式（B.2）计算进行计算：

$$\sum \omega_i = f \times \frac{A_i \times \rho_{is}}{A_{is} \times m} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

$\Sigma \omega_i$ ——样品中物质总含量, mg/kg;
 ω_i ——样品中某种物质的含量, mg/kg;
 f ——校正因子为1;
 A_i ——样品中某种物质的峰面积;
 ρ_{is} ——内标物质含量, mg/L;
 A_{is} ——样品中内标物的峰面积;
 m ——样品的质量, g。
计算结果应扣除空白值, 保留两位有效数字。

B.6 重复实验

按照上述步骤, 对同一样品进行平行试验。

B.7 精密度

在实验室内重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不超过算术平均值20%, 在实验室间再现性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不超过算术平均值的25%。

附录 C

(资料性)

内蒙古优势特色农畜产品品质评价报告主要内容框架

C.1 抽样和调研情况

C.2 检测指标及方法

C.2.1 检测指标；

C.2.2 检测方法。

C.3 评价方法及过程

C.3.1 品质指标结果分析和评价；

C.3.2 品质指标结果评价。

C.4 品质评价结论

C.4.1 指标含量范围；

C.4.2 产品差异性比较情况；

C.4.3 各指标与产地环境相关性情况；

C.4.4 提出优质指标，确定关键物质或特征成分。

参 考 文 献

- [1] 杨月欣. 中国食物成分表（标准版第6版第一册）[M]. 北京大学医学出版社, 2019, 1-429.
-