

团 体 标 准

T/IMAS 094.5—2025

内蒙古优势特色农畜产品品质评价技术规范 范 羊肉

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

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5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、中国农科院草原研究所、内蒙古自治区农畜产品质量安全中心、内蒙古自治区保障中心、内蒙古自治区农牧业技术推广中心、鄂尔多斯市农畜产品质量安全中心、兴安盟农牧技术推广中心。

本文件主要起草人：刘佳庆、盈盈、李润航、吴洪新、付慧、陈欢、郝智强、钟磊、刘洪林、王文曦、黄奕颖、黄莎娜、邱鹏程、郭永川、王皇、包胡斯楞、张燕东、云颖、降晓伟、曹梓航、张鹤翔、刘宇宁、王伟宏、刘江英、赵志惠、卫媛、冯国荣、邬兴宇、甜甜、湖日尔、李薇、梁百川、张燕雨、李欣欣。

内蒙古优势特色农畜产品品质评价技术规范 羊肉

1 范围

本文件规定了内蒙古羊肉产品品质评价的抽样、评价指标、检测方法、评价方法、评价报告要求、质量控制和附录。

本文件适用于内蒙古羊肉产品品质评价。

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 2707 食品安全国家标准 鲜（冻）畜、禽产品
- GB/T 4883 数据的统计处理 and 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 and 解释 正态分布均值和方差的估计与检验
- GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定
- GB 5009.4 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 5009.6 食品安全国家标准 食品中脂肪的测定
- GB 5009.82 食品安全国家标准 食品中维生素A、D、E的测定
- GB 5009.85 食品安全国家标准 食品中维生素B₂的测定
- GB 5009.124 食品安全国家标准 食品中氨基酸的测定
- GB 5009.128 食品安全国家标准 食品中胆固醇的测定
- GB 5009.168 食品安全国家标准 食品中脂肪酸的测定
- GB 5009.237 食品安全国家标准 食品pH值的测定
- GB 5009.268 食品安全国家标准 食品中多元素的测定
- GB 5009.294 食品安全国家标准 食品中色氨酸的测定
- GB/T 9695.19 肉与肉制品 取样方法
- GB/T 22210 肉与肉制品感官评定规范
- GB/T 39918 羊胴体及鲜肉分割
- NY/T 2793 肉的食用品质客观评价方法
- NY/T 3304 农产品检测样品管理技术规范
- SN/T 5146 出口食品中左旋肉碱的测定 高效液相色谱和液相色谱-质谱/质谱法
- T/NAIA 003 肌肉中肌苷 肌苷酸的测定 高效液相色谱法
- CAQS/MTYS 1007-2025 全国名特优新农产品营养品质评价鉴定规范（羊肉类）

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 抽样

4.1 产地

选择产于内蒙古自治区地域内生长的优势特色品种的肉羊。

4.2 抽样规则

选择经检疫合格，符合GB 2707标准要求的样品，按照GB/T 9695.19规定的方法抽样。

4.3 抽样部位与抽样量

取背最长肌500 g~1000 g，具体部位参考GB/T 39918标准。

4.4 样品保存与运输

样品放入无菌容器或无菌塑料袋中密封、贴标、注明详细取样内容及时间、地点等。运输过程中保持保温箱内温度不高于4℃，24小时内送达检测单位，如果不能保证24小时送达，速冻至-20℃以下，全程保持冷链运输。

4.5 样品制备

样品解冻后去筋膜，根据不同指标检测标准要求，制备样品后装入洁净的容器、密封、标识和保存。不同指标样品处理要求和保存条件参照本文件附录A。

5 评价指标

5.1 感官指标

羊肉色泽、气味和状态。

5.2 营养指标

水分、蛋白质、肌间脂肪、灰分、钙、铁、锌、硒元素、维生素A、维生素B₂。

5.3 氨基酸

必需氨基酸、氨基酸指数。

5.4 脂肪酸

油酸、亚油酸、亚麻酸、花生四烯酸，多不饱和脂肪酸占总脂肪酸比例。

5.5 特色指标

风味物质、肌苷酸、左旋肉碱、胆固醇。

5.6 食用品质客观评价

颜色、剪切力、保水性、pH值。

6 检测方法

6.1 感官指标

按照GB/T 22210中要求和规定进行检测。

6.2 营养指标

6.2.1 水分

按照GB 5009.3规定的方法测定。

6.2.2 蛋白质

按照GB 5009.5规定的方法测定。

6.2.3 肌间脂肪

按照GB 5009.6规定的方法测定。

6.2.4 灰分

按照GB 5009.4规定的方法测定。

6.2.5 钙、铁、锌、硒元素

按照GB 5009.268规定的方法测定

6.2.6 维生素A

按照GB 5009.82规定的方法测定。

6.2.7 维生素B₂

按照GB 5009.85规定的方法测定。

6.3 氨基酸

天冬氨酸、苏氨酸、丝氨酸、谷氨酸、脯氨酸、甘氨酸、丙氨酸、缬氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、组氨酸、赖氨酸精氨酸、蛋氨酸、胱氨酸按照GB 5009.124规定的方法测定；色氨酸按照GB 5009.294规定的方法测定。

6.4 脂肪酸

按照GB 5009.168规定的方法测定。

6.5 特色指标

6.5.1 风味物质

挥发性风味物质，参照本文件附录B制备肉样品，并检测，结果以挥发性物质总量表示。

6.5.2 肌苷酸

按照T/NAIA 003规定的方法测定。

6.5.3 左旋肉碱

按照SN/T 5146规定的方法测定。

6.5.4 胆固醇

按照GB 5009.128规定的方法测定。

6.6 食用品质客观评价

颜色、剪切力、保水性，按照NY/T 2793规定的方法测定；pH值按照GB 5009.237规定的方法测定。

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）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

综合指标评价分为食用品质客观指标和其他指标两部分：

a) 食用品质客观指标：应根据 NY/T 2793 标准，综合评价羊肉食用品质，以数值标识；

- b) 其他指标：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、抽样情况、检测指标及方法、评价方法及过程、品质评价方法及结论。评价报告主要内容框架参照本文件附录C。

结论需包含以下内容：

- a) 各指标含量情况；
- b) 与同类产品差异性比较情况，选择合适的对比对象和基准，确保对比结果的客观性和科学性；
- c) 提出优质指标，确定关键物质或特征成分，阈值判定参考《中国食物成分表》、CAQS/MTYS 1007—2025 全国名特优新农产品营养品质评价鉴定规范（羊肉类）。

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) 与同类产品差异性比较情况；
- 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，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 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 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
(资料性)

羊肉样品制备和保存条件的要求

羊肉样品制备和保存条件的要求见表A. 1。

表A. 1 羊肉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
水分	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，切为肉条并绞为肉糜。	置于-20℃冰箱备用。
蛋白质	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，切为肉条并绞为肉糜。	置于-20℃冰箱备用。
肌间脂肪	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，切为肉条并绞为肉糜。	置于-20℃冰箱备用。
灰分	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，切为肉条并绞为肉糜。	置于-20℃冰箱备用。
钙、铁、锌、硒元素	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，切为肉条并绞为肉糜。	置于-20℃冰箱备用。
维生素A	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，切为肉条并绞为肉糜。	置于-20℃冰箱备用。
维生素B ₂	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，切为肉条并绞为肉糜。	置于-20℃冰箱备用。
氨基酸	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，切为肉条并绞为肉糜。	置于-20℃冰箱备用。
色氨酸	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，切为肉条并绞为肉糜。	置于-20℃冰箱备用。
脂肪酸	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，切为肉条并绞为肉糜。	置于-20℃冰箱备用。
风味物质	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，切为肉条并绞为肉糜。	置于-20℃冰箱备用。
肌苷酸	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，加液氮研磨或粉碎。	置于-80℃冰箱备用。
左旋肉碱	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，切为肉条并绞为肉糜。	置于-20℃冰箱备用。
胆固醇	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，切为肉条并绞为肉糜。	置于-20℃冰箱备用。
颜色	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，表面平整。	置于4℃冰箱备用。
剪切力	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，表面平整，沿肌纤维垂直的方向切取6 cm×3 cm×3 cm的肉块。	置于4℃冰箱备用。
保水性	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，表面平整。	置于4℃冰箱备用。
pH	剔除肉样外周的筋、腱、膜及脂肪，表面平整。	置于4℃冰箱备用。

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,顶空瓶内样品的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 正己烷:色谱级。

B.2.2 甲醇:色谱级。

B.2.3 氯化钠:分析纯

B.2.4 标准品: C3-C20正构烷烃,纯度 $\geq 95\%$ 。

B.2.5 内标物: 2-甲基-3-庚酮,纯度 $\geq 99\%$ 。

B.2.6 标准储备液(1000 mg/L): 称取约10 mg(精确至0.1 mg)正构烷烃标准品(B.2.4),用正己烷(B.2.1)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(20.0 mg/L): 分别准确吸取0.20 mL不同正构烷烃的标准储备溶液(B.2.4))于同一个10 mL容量瓶中,用正己烷(B.2.1)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 内标储备液(2000 mg/L): 称取约20 mg(精确至0.1 mg)2-甲基-3-庚酮标准品(B.2.5),用甲醇(B.2.2)溶解并定容至10 mL容量瓶中,避光-18℃及以下条件保存,有效期1年。

B.2.9 内标标准工作液溶液(40.0 mg/L): 准确吸取0.20 mL储备溶液(B.2.6)于10 mL容量瓶中,用甲醇(B.2.2)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: 配备电子轰击离子源(EI)。

B.3.2 分析天平: 感量0.0001 g。

B.3.3 固相微萃取装置。

B.3.4 萃取纤维头: 50/30 μm , DVB-CAR-PDMS。

B.3.5 顶空瓶: 20 mL。

B.4 样品制备和保存

按照GB/T 9695.19中有关规定采集样品,将样品表面的脂肪和筋膜去除后,绞为肉糜,立即进行测定。

B.5 测定步骤**B.5.1 前处理方法**

称取2.0 g氯化钠(B.2.3)置于20 mL顶空瓶底部,加入5.0 g样品(精确到0.0001 g)和5 μL 内标物(B.2.9),用聚四氟乙烯隔垫密封顶空瓶。将顶空瓶放入到固相微萃取仪加热装置中,在80℃条件下孵化40 min,利用固相微萃取纤维头萃取20 min,在250℃进样口解析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) 孵化温度：80℃；
- b) 孵化时间：40 min；
- c) 萃取温度：80℃；
- d) 萃取时间：20 min；
- e) 解析温度：250℃；
- 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：Rtx-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 1.6 mL/min；
- c) 进样方式：分流进样，分流比为 5:1，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 8℃/min 升温至 150℃，再以 10℃/min 升温至 260℃，保持 15 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) 离子源温度：220℃；
- c) 接口温度：260℃；
- d) 检测方式：质量全扫描模式，扫描质量数从 35 m/z~350 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式（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。

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

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，按式（2）进行计算：

$$\sum \omega_i = f \times \frac{A_i \times P_{is} \times V}{A_{is} \times m} \quad \text{..... (B. 2)}$$

式中：

$\sum \omega_i$ ——样品中挥发性风味物质总含量，mg/kg。

ω_i ——样品中某种挥发性风味物质的含量，mg/kg。

f ——校正因子为1；

A_i ——样品中某种物质的峰面积；

A_{is} ——样品中内标物的峰面积；

ρ_{is} ——内标物质浓度, mg/L;
 V ——前处理时添加内标的体积, L;
 m ——样品的质量, kg;
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数平均值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数平均值的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；

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.
-