

ICS 65.120
CCS B 46

NY

中华人民共和国农业行业标准

NY/T ××××-××××

饲料原料 芝麻粕

Feed materials—Sesame seed meal

(公开征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国农业农村部

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中华人民共和国农业农村部畜牧兽医局提出。

本文件由全国饲料工业标准化技术委员会（SAC/TC 76）归口。

本文件起草单位：中国农业大学、河南正康粮油有限公司。

本文件主要起草人：张帅、臧建军、龚丽敏、刘岭、王军军、徐国良。

本文件为首次发布。

饲料原料 芝麻粕

1 范围

本文件规定了饲料原料芝麻粕的要求，取样，试验方法，检验规则，标签，包装，运输，贮存和保质期。

本文件适用于芝麻籽经预压浸提或直接溶剂浸提取油后的副产品，或芝麻籽饼浸提取油后的副产品。

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 6432 饲料中粗蛋白的测定 凯氏定氮法
- GB/T 6434 饲料中粗纤维的含量测定 过滤法
- GB/T 6438 饲料中粗灰分的测定
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 10358 油料饼粕 水分及挥发物含量的测定
- GB 10648 饲料标签
- GB 13078 饲料卫生标准
- GB/T 14699.1 饲料 采样
- GB/T 18823 饲料检测结果判定的允许误差

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 技术要求

4.1 外观与性状

黄色或浅褐色，粉状或颗粒状，具有芝麻粕固有的气味，无异味。

4.2 理化指标

理化指标应符合表 1 要求。

表 1 理化指标

| 项目 | 质量分级 |
|----|------|
|----|------|

| | | 一级 | 二级 |
|--|---|------|------|
| 粗蛋白质/% | ≥ | 46.0 | 42.0 |
| 粗灰分/% | ≤ | 15.0 | |
| 粗纤维/% | ≤ | 15.0 | |
| 水分/% | ≤ | 12.5 | |
| 注：各项理化指标含量除水分以原样为基础计算外，其他均以 88%干物质为基础计算。 | | | |

4.3 卫生指标

应符合 GB 13078 的规定。

5 取样

按 GB/T 14699.1 规定执行。

6 试验方法

6.1 感官检验

取适量样品置于清洁、干燥的白瓷盘中，在正常光照、通风良好、无异味的环境下，通过感官进行评定。

6.2 粗蛋白质

按 GB/T 6432 规定执行。

6.3 粗灰分

按 GB/T 6438 规定执行。

6.4 粗纤维

按 GB/T 6434 规定执行。

6.5 水分

按 GB/T 10358 规定执行。

7 检验规则

7.1 组批

以相同的原料、相同的生产工艺和生产条件，连续生产或同一班次生产的同一规格产品为一批，每批产品不超过 60 t。

7.2 出厂检验

出厂检验项目为外观与性状、粗蛋白质和水分。

7.3 型式检验

型式检验项目为第4章规定的所有项目，在正常生产情况下，每半年至少进行1次型式检验，在有如下情况之一时，亦应进行型式检验：

- a) 产品定型投产时；
- b) 生产工艺、配方或主要原料来源有较大改变，可能影响产品质量时；
- c) 停产3个月以上，重新恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 饲料行政管理部门提出检验要求时。

7.4 判定规则

7.4.1 所验项目全部合格，判定为该批次产品合格。

7.4.2 检验结果中有任何指标不符合本文件规定时，可自同批产品中重新加倍取样进行复检。复检结果即使有一项指标不符合本文件规定，则判定该批产品不合格。微生物指标不得复检。

7.4.3 各项目指标的极限数值判定按GB/T 8170中全数值比较法执行。

7.4.4 检验结果判定的允许误差按GB/T 18823规定执行（卫生指标除外）。

8 标签、包装、运输、贮存和保质期

8.1 标签

按GB 10648规定执行。

8.2 包装

包装材料应清洁卫生、无毒、无污染，并具有防潮、防漏、抗拉等性能。

8.3 运输

运输工具应清洁卫生，不得与有毒有害物质混装混运，运输中应防止曝晒、雨淋与破损。

8.4 贮存

贮存时防止日晒、雨淋，禁止与有毒有害物质混合贮存。

8.5 保质期

未开启包装的产品，符合上述规定的包装、运输、贮存条件下，产品保质期与标签中标明的保质期一致。

中华人民共和国农业行业标准

《饲料原料 芝麻粕》

编制说明

（公开征求意见稿）

起草单位：中国农业大学、河南正康粮油有限公司

2021年3月

一、标准制定背景及任务来源

1、标准制定的重要性和必要性

芝麻粕是芝麻籽经预压浸提或直接溶剂浸提取油后的副产品，或芝麻籽饼经浸提取油后的副产品。芝麻，又名脂麻（学名：*Sesamum indicum*），是一年生直立草本植物，其种子含油量高达 55%，是我国四大食用油料作物的佼佼者。芝麻原产自我国云贵高原，我国自古就有许多用芝麻和芝麻油制作的各色食品和美味佳肴。目前，芝麻遍布于世界上的热带地区以及部分温带地区，缅甸是全世界芝麻产量最多的国家，其次是印度，中国位居第三位。在我国，芝麻主要在黄河及长江中下游各省种植，包括河南、河北、山东、湖北、安徽等，其中河南产量最多，约占全国的 30%左右。我国每年大概生产 60 万吨的芝麻，并且随着人们生活水平的提高，健康意识的增强，芝麻油的需求量逐年增加，导致芝麻的进口量也逐年增加，因此芝麻粕的产量也在增加。

芝麻粕富含蛋白质，其平均含量高达 40%以上，并且含有丰富的必需氨基酸，如蛋氨酸、色氨酸、精氨酸、亮氨酸和苯丙氨酸等，尤其是蛋氨酸含量约为 1%，为饼粕类之首，可作为植物性蛋白饲料原料在畜禽配合饲料中添加。根据《中国饲料成分及营养价值表》（2018 年第 29 版），芝麻粕（饲料编号 5-10-0246，机榨 CP 40%）在猪的消化能、代谢能和净能分别为 13.39 MJ/kg、11.80 MJ/kg 和 7.91 MJ/kg，禽代谢能为 8.95 MJ/kg(DM = 92%)，稍低于豆粕的能量，高于亚麻仁粕、菜籽粕和棉籽粕。《饲料成分与营养价值表》（中国农业大学出版社，2005，Daniel Sauvart 等著；譙仕彦、王旭、王德辉 主译）中总结了 26 个压榨芝麻粕产品，在 93.9%干物质基础上，猪的消化能、代谢能和净能分别为 15.4 MJ/kg、14.1 MJ/kg 和 9.4 MJ/kg，母猪为 15.9 MJ/kg、14.4 MJ/kg 和 9.7 MJ/kg，稍高于豆粕的能量。尽管这两个成分表给出的能值差异很大，但都说明芝麻粕是一种集能量和蛋白为一体的优质原料。

国内芝麻粕的生产厂家主要集中在河南、山东和河北三省，其中大中型规模的芝麻粕生产厂家多数位于河南省驻马店市，主要的生产厂家包括河南正康粮油有限公司（全国最大的芝麻粕生产企业）、河南顶志食品有限公司等，国内使用芝麻粕的饲料企业如新希望六和、扬翔、正大、铁骑力士等均采购自以上芝麻粕生产加工企业。在标准制定过程中，经多方咨询，估计每年商品量在 20 万吨左右，2018 年 12 月 1 日在阿里巴巴 www.1688.com 中搜索到的广告厂家为 38 条。

目前国内芝麻油厂一般采取传统的水代法和机榨法生产芝麻油，生产中最后得到的主

要副产物即为芝麻粕。水代法生产油脂有着悠久的历史，是一种古老的取油方法，采用该法生产的芝麻油品质佳，香味浓郁、持久，且生产所需的工艺设备简单，操作过程较为灵活，适合小规模的生产，但其缺点主要是出油率低、生产能力小、人工劳动强度大，副产物芝麻粕中的含水量较高且易发酵变质，易污染环境。机榨法目前仍是我国油脂加工行业中应用较为广泛的植物油生产方法，其优点是出油率高、劳动强度低、加工量大，国内很多生产规模较大的芝麻油厂基本采用机榨法进行芝麻油的生产。机榨法生产芝麻油的主要生产工艺流程为：

芝麻→清理→破碎、压胚→蒸炒→压榨→粗制芝麻油→芝麻粕，

最后得到的主要副产物即为芝麻粕。其中蒸炒一步温度超过 100℃，这样加工所得的芝麻粕蛋白质因加热变性，发生美拉德反应，从而使芝麻粕蛋白质的营养价值大大降低。近年来，生产中开始使用冷榨，即低温压榨，加工温度低于 70℃，而且由于水分低，蛋白质就不会发生很大的热变性作用。

我国目前没有专门的针对饲料用芝麻粕的标准，现行的《芝麻粕》国家标准（GB/T 22477-2008）也制定于 2008 年。随着芝麻粕加工工艺的改进，芝麻粕的营养价值已经发生改变。因此，目前急需对芝麻粕的饲用现状进行调查，同时制定芝麻粕的饲用标准，这对芝麻粕的生产、销售、国际贸易均具有非常重要的意义，同时可以更好地指导和优化饲料生产。

2、标准制定项目来源及实施单位

我国目前还没有饲料原料芝麻粕的行业标准。2016 年全国饲料工业标准化技术委员会提出制定饲料原料芝麻粕的行业标准，并按照 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，起草单位主要是中国农业大学和河南正康粮油有限公司，标准的项目文号为农财发（2016）29 号。

二、主要工作过程

1、成立标准编制小组

2016 年 1 月，标准制定项目任务下达后，起草主要单位中国农业大学对《饲料原料 芝麻粕》标准的起草工作进行了研究，确定了工作方案和任务分解，成立了标准编制组，对任务进行明确分工。

2、查询国内外相关标准和文献资料

2016 年 1-2 月，本标准编制组成员查询和收集了国内外相关标准和技术文献资料，确立了建立标准的指导思想，制定了标准的技术路线、标准草案，并制定了初步的实施方案。

3、确定技术路线、产品技术指标和相应试验方法

2016年3-9月，标准编制小组对项目进行了研讨，通过对国内外相关研究的分析，经过多次沟通，确定了技术路线，以及拟开展的主要工作等内容。

2016年10-2018年4月，编制小组采集了全国市场上的60个芝麻粕样品，涉及河南正康粮油、河南顶志食品等芝麻粕生产加工企业，并收集了企业自检的492个样品的数据，涉及新希望六和、扬翔、正大、铁骑力士等芝麻粕使用企业，涵盖了我国芝麻粕主要生产加工和使用厂家（其份额占到全国的80%以上）。

2018年5-2018年7月，编制小组完成了样品实验室测定：测定了自主采集的60个样品的水分、粗蛋白质、粗脂肪、粗灰分和粗纤维，选取全国最大的芝麻粕生产加工企业河南正康粮油有限公司对原包装的芝麻粕进行跟踪试验，共跟踪检测了19个批次样品。

2018年8-2018年9月，查询、收集国内外相关资料，包括国内外论文、地方标准、多家饲料生产企业的收购标准或者生产企业的产品标准，借鉴的现有官方推荐标准为国家标准GB/T 22477-2008《芝麻粕》，并多次与行业专家进行沟通，征询意见和建议。

我国一些芝麻粕生产企业的产品标准以及芝麻粕国家标准见表1。限于篇幅，一些次要的感官描述、卫生指标以及拒收标准未逐一罗列。

综上，制定小组采样以及收集数据渠道有以下几种：

- 大中型芝麻粕加工企业提供；
- 大中型饲料生产企业提供；
- 网页公开资料中的产品标准，例如企业标准信息公共服务平台。

表 1 国内芝麻粕产品标准

| 公司名称 | 质量标准或要求简述 |
|--|---|
| 国家标准 GB/T 22477-2008 《芝麻粕》 | 粗蛋白质：一级≥44.0%，二级≥38.0%；水分≤12.0%；粗脂肪≤4.0%；粗纤维≤9.0%；粗灰分≤7.0% |
| 临沂市慧泽源油脂有限公司 Q/1300 LHZ002-2015《饲料原料 芝麻粕》 | 粗蛋白质：一级≥44.0%，二级≥38.0%；水分≤12.0%；粗脂肪≤4.0%；粗纤维≤9.0%；粗灰分≤7.0% |
| 河南正康粮油有限公司 Q/HNZK01-2017《饲料原料 芝麻粕（酱饼）》 | 一级：粗蛋白质≥46%，粗脂肪≥2%，或粗蛋白质≥44%，粗脂肪≥5%，粗灰分≤17%；二级：粗蛋白质≥42%，粗脂肪≥5%，粗灰分≤17%；三级：粗蛋白质≥36%，粗脂肪≥5%，粗灰分≤19%；四级：粗蛋白质≥30%，粗脂肪≥5%，粗灰分≤30%；水分≤12%；粗纤维≤12% |
| 廊坊宏信饲料科技有限公司 Q/LHXS 01-2017《饲料原料 芝麻粕（酱饼）》 | 一级：粗蛋白质≥46%，粗脂肪≥2%，或粗蛋白质≥44%，粗脂肪≥5%，粗灰分≤17%；二级：粗蛋白质≥42%，粗脂肪≥5%，粗灰分≤17%；三级：粗蛋白质≥36%，粗脂肪≥5%，粗灰分≤19%；四级：粗蛋白质≥30%，粗脂肪≥5%，粗灰分≤30%；水分≤12%；粗纤维≤12% |
| 焦作利尔达农业开发有限公司 Q/JLED《饲料用芝麻粕》 | 粗蛋白质≥44.0%；水分≤12.0%；粗脂肪≤3.0%；粗纤维≤9.0%；粗灰分≤15.0% |
| 驻马店恒泰生物科技有限公司 Q/ZMDHTSW001-2016 《芝麻粕》 | 粗蛋白质：一级≥44.0%，二级≥40.0%；水分≤12.0%；粗脂肪≤4.0%；粗纤维≤9.0%；粗灰分≤15.0% |
| 邢台鹏博芝麻粕加工厂 Q/SPB 01-2018《邢台鹏博芝麻粕加工厂》 | 粗蛋白质≥40%；粗脂肪≤10%；粗纤维≤8%；粗灰分≤15% |

2018年10-11月，根据GB/T 1.1-2009《标准化工作导则第一部份：标准的结构和编写》所规定内容和格式编写完成了《饲料原料 芝麻粕》标准征求意见稿。

2018年12月-2021年3月，标准征求意见，根据返回的意见修改完成了《饲料原料 芝麻粕》预审稿，并进行了标准预审。根据预审的专家意见对收集的样品数据进行了重新甄选清洗，并补充了77个新的企业自检样品的数据，进一步根据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》修改完成了《饲料原料 芝麻粕》终审稿。

三、标准编制原则和主要技术内容确定的依据

（一）标准编制原则

1、以科学及广泛适用性为原则，以生产实际为依据

参考已有的相关文献，结合我国实际畜牧生产情况及搜集的大量原料及成品数据为依据，经过科学研究综合评估制定。根据查询、收集到的国内外相关资料、标准及大量原料数据，以及结合目前国内芝麻粕生产实际的情况，制定小组将饲料原料芝麻粕的技术指标

定为水分、粗蛋白质、粗脂肪、粗灰分和粗纤维。其中，各项技术指标含量除水分以原样为基础计算外，其他均以 88%干物质为基础计算。确定一二级饲料原料芝麻粕养分含量要求，原则是一级芝麻粕占 60%左右，二级芝麻粕占 40%左右，不合格（等外品）的控制 10%以下。以下对这几个指标进行简单解析。

（1）水分

指芝麻粕中的水分及挥发物的含量。水分过高会使产品更易变质或水解，导致储存稳定性降低。在食品、医药、宠物食品等行业，是作为品控的重要参数。

（2）粗蛋白质

粗蛋白质就是芝麻粕中的氮含量乘以系数 6.25，通常采用凯氏定氮法进行测定总氮量，再乘以系数 6.25 求得。蛋白质参与机体组成和生物体系的各种反应，其分解产生的能量是维持动物体温和供给机体各器官发挥功能的能量，是饲料中营养价值体现的关键成分，是评价芝麻粕营养价值的重要指标。

（3）粗脂肪

粗脂肪指将芝麻粕经前处理的、分散且干燥的样品用乙醚或石油醚等溶剂回流提取，使样品中的脂肪进入溶剂中，回收溶剂后所得到的残留物。芝麻粕中的粗脂肪含量与前期加工过程中的提油工艺密切相关。

（4）粗灰分和粗纤维

粗灰分和粗纤维也是影响芝麻粕质量的重要指标。粗灰分和粗纤维虽然并不是饲料中的营养成分，但两者含量过高表明饲料品质比较差，例如设置粗灰分指标可以防止人为在饲料中添加额外的低价的不具备营养作用的矿物质原料、例如沸石粉、膨润土。

2、以保障饲料质量安全、促进畜牧行业的健康发展为原则

目前，我国芝麻粕产品的生产工艺日趋稳定并得到了不断完善，已成为畜禽饲料中重要组成部分。本标准的制定，有利于确保产品质量安全，保障饲料质量安全，减少对动物的危害，保护消费者的利益，同时促进畜牧行业的健康发展。

3、适用性

根据我国饲料原料芝麻粕生产应用的现状，提出控制饲料原料芝麻粕的要求及指标，试验方法、检验规则及标签、包装、运输、贮存及保质期等。

（二）主要技术内容确定的依据

标准制定小组共收集到 60 个来自于芝麻粕生产加工企业的样品和 492 个企业自检的样品的数据。由于采集的样品和数据中存在部分芝麻饼的样品以及部分异常数据，我们对所有样品和数据进行甄选清洗后剔除了粗脂肪含量 $\geq 9\%$ 的芝麻饼样品的数据和粗灰分含

量 $\leq 5\%$ 的异常样品的数据（据文献调研，芝麻的粗灰分含量均在4%以上，考虑到芝麻的出油率在40%以上，因此粗灰分含量 $\leq 5\%$ 的芝麻粕样品被判定为异常样品）。而后我们又补充了77个新的企业自检样品的数据，经过数据清洗总共筛选出了53个来自于饲料原料芝麻粕主要生产加工厂家的代表性样品和144个来自于饲料原料芝麻粕主要使用厂家的自检样品。197个样品中68个来自于河南省，39个来自于山东省，8个来自于河北省，82个来自于其他省份。这些样品基本涵盖现目前中国市场上销售的饲料原料芝麻粕。对于自采样品，我们在主要芝麻粕生产加工厂家的生产现场分批多次采集了2 kg左右的原始样品，随后将原始样品进行了简单的混匀，采用四分法从原始样品中取出200 g左右样品作为分析样品。用自封袋封装好放于负20℃保存，以备检测。

1、外观和性状

由于加工条件的差异，芝麻粕的外观及各项指标会有部分差异。

| 项目 | 要求 |
|----|----------------|
| 色泽 | 黄色或浅褐色 |
| 气味 | 具有芝麻粕固有的气味，无异味 |
| 状态 | 粉状或颗粒状 |

2、水分

197个饲料原料芝麻粕样品的水分含量按照GB/T 10358《油料饼粕 水分及挥发物含量的测定》进行测定，结果见图1和表2。可以看出，197个芝麻粕样品中水分含量最大值为14.96%，最小值为5.95%，平均值为10.62%，标准差为1.29%，变异系数为0.12。有4个样品的水分含量高于12.5%，占2.0%。根据此结果，结合现有的标准，本标准将饲料原料芝麻粕的水分含量定为 $\leq 12.5\%$ 。

芝麻粕样品水分分布

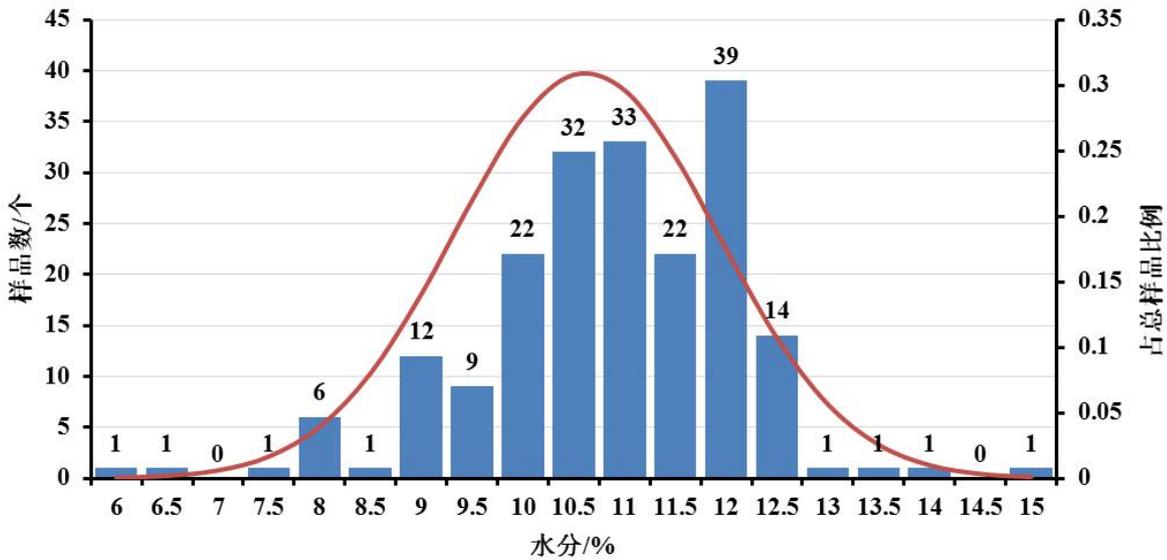


图 1 芝麻粕样品水分 (n = 197)

表 2 芝麻粕样品水分统计 (n = 197)

| 指标 | 最大值 | 最小值 | 平均值 | 标准差 | 变异系数 |
|------|-------|------|-------|------|------|
| 水分/% | 14.96 | 5.95 | 10.62 | 1.29 | 0.12 |

3、粗蛋白质

197 个饲料原料芝麻粕的粗蛋白质含量（以 88%干物质为基础计算）按 GB/T 6432《饲料中粗蛋白的测定 凯氏定氮法》规定进行测定，结果见图 2 和表 3。

根据前期对芝麻粕企业产品标准、国家标准等调研，结合本标准制定过程中收集的 197 个饲料原料芝麻粕中粗蛋白质含量差异较大，因此本标准中将粗蛋白质作为芝麻粕的分级指标之一。

芝麻粕样品粗蛋白质分布

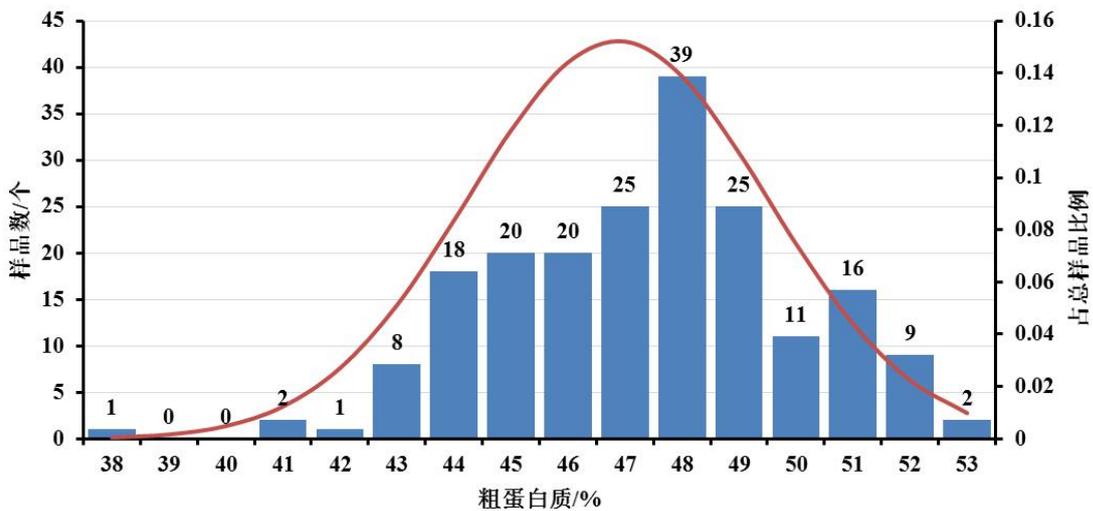


图2 芝麻粕样品粗蛋白质 (n = 197)

本标准制定中收集的 197 个饲料原料芝麻粕中粗蛋白质含量最高为 52.26%，最低为 37.58%，平均值为 46.87%，标准差为 2.62%，变异系数为 0.06。按照一二级样品各占 60%、40%左右（即一级样品占 60%左右、二级样品占 40%左右），且不合格比例控制在 10%以下的原则，根据测定结果，本标准以 46.0%、42.0%为分界线，将粗蛋白质含量 $\geq 46.0\%$ 定为一类产品（127 个样品，占比 64.5%），42.0%（含）~46.0%定为二类产品（66 个样品，占比 33.5%），粗蛋白质含量 $< 42\%$ 的样品视为等外品（4 个样品，占比 2.0%）。

表3 芝麻粕样品粗蛋白质统计 (n = 197)

| 指标 | 最大值 | 最小值 | 平均值 | 标准差 | 变异系数 |
|--------|-------|-------|-------|------|------|
| 粗蛋白质/% | 52.26 | 37.58 | 46.87 | 2.62 | 0.06 |

4、粗灰分

197 个饲料原料芝麻粕的粗灰分含量（以 88%干物质为基础计算）按 GB/T 6438《饲料中粗灰分的测定》规定进行测定，结果见图 3 和表 4。可以看出，样品中粗灰分最高 15.65%，最低 7.34%，平均值 11.75%，标准差为 1.08%，变异系数为 0.09。根据前期调研，大多数企业标准中要求饲料原料芝麻粕的粗灰分含量应该 $\leq 15.0\%$ 。本次为制定标准而采集的样品中粗灰分含量超过 15%的样品只有 1 个，占比 0.5%。因此，本标准将粗灰分定为限定指标，将饲料原料芝麻粕的粗灰分含量限定标准设为 $\leq 15.0\%$ （与前期调研结果吻合）。

图3 芝麻粕样品粗灰分 (n = 197)

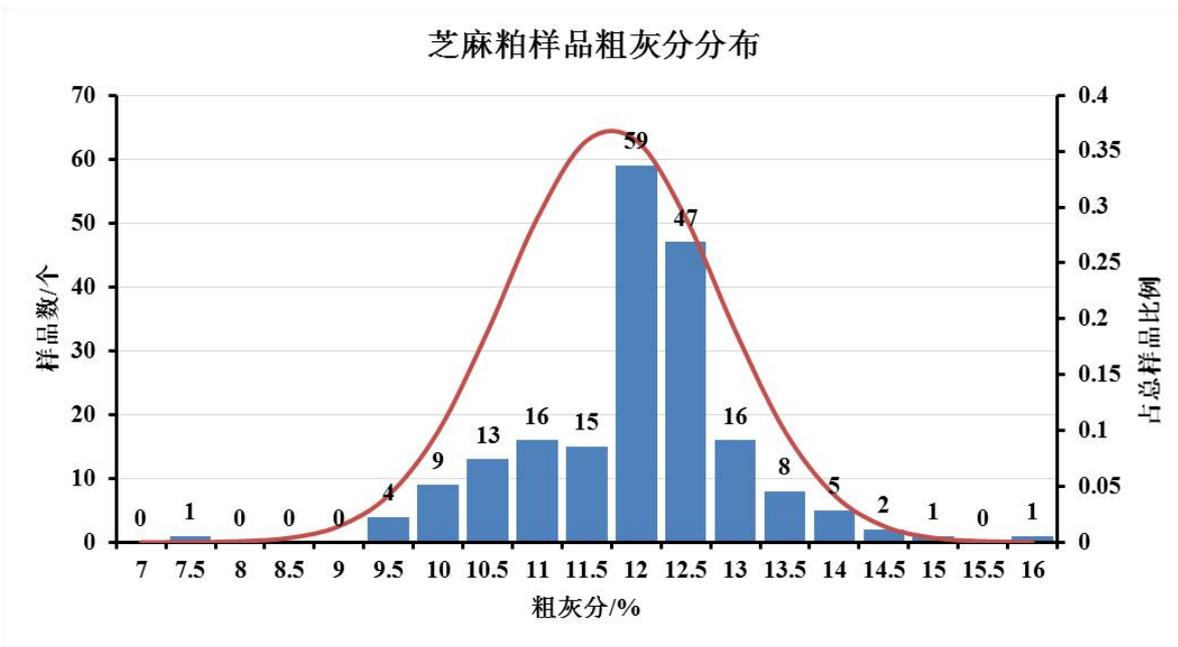


表4 芝麻粕样品粗灰分统计 (n = 197)

| 指标 | 最大值 | 最小值 | 平均值 | 标准差 | 变异系数 |
|-------|-------|------|-------|------|------|
| 粗灰分/% | 15.65 | 7.34 | 11.75 | 1.08 | 0.09 |

5、粗脂肪

197 个饲料原料芝麻粕的粗脂肪含量（以 88%干物质为基础计算）按 GB/T 6433 《饲料中粗脂肪的测定》规定进行测定。结果见图 4 和表 5。可以看出，样品中粗脂肪的含量最高值 8.80%，最低值 0.12%，平均值 3.24%，标准差为 2.55%，变异系数 0.79。根据前期调研，不同企业标准中对饲料原料芝麻粕粗脂肪含量的要求差异很大，要求最高为 $\leq 3\%$ ，最低为 $\leq 10\%$ 。本次为制定标准而采集的样品中，粗脂肪含量超过 7%的样品有 19 个，占比 9.6%；粗脂肪含量超过 6.5%的样品有 28 个，占比 14.2%。如果将粗脂肪设定为限定指标，无论设定标准为 $\leq 7.0\%$ 还是 $\leq 6.5\%$ ，都与现有的企业标准和国家标准有较大差距。

图 4 芝麻粕样品粗脂肪（n = 197）

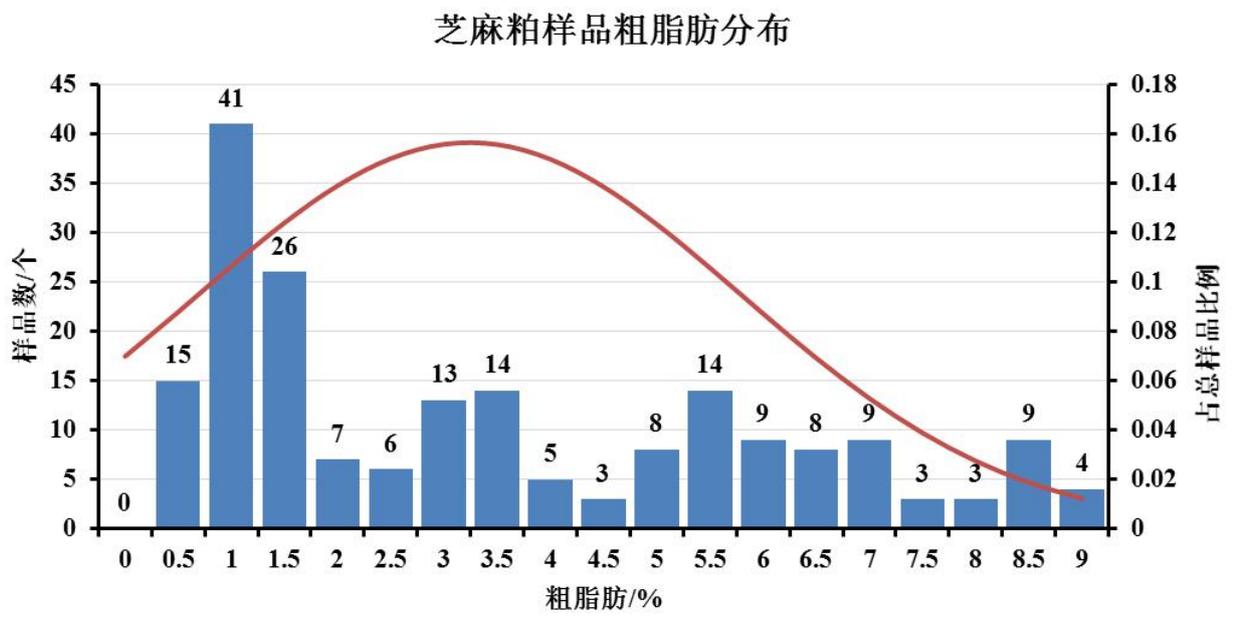


表 5 芝麻粕样品粗脂肪统计（n = 197）

| 指标 | 最大值 | 最小值 | 平均值 | 标准差 | 变异系数 |
|-------|------|------|------|------|------|
| 粗灰分/% | 8.80 | 0.12 | 3.24 | 2.55 | 0.79 |

此外，对于其他粕类偶有采用的“粗蛋白质+粗脂肪”双指标分类方法，我们经过对 197 个样品粗蛋白质和粗脂肪含量的相关性分析发现，二者之间仅存在较弱的负相关性 ($r = -0.46$)，因此双指标分类方法在此处并不适用。基于以上分析，本标准不把粗脂肪作为芝麻粕质量的限定指标。

6、粗纤维

饲料原料芝麻粕的粗纤维含量（以 88%干物质为基础计算）按 GB/T 6434《饲料中粗纤维的含量测定 过滤法》规定进行测定。企业自测的 144 个饲料原料芝麻粕样品中均无粗纤维含量。我们测定了 53 个自采饲料原料芝麻粕样品中粗纤维的含量，结果见图 5 和表 6。可以看出，53 个样品中粗纤维最高值 17.18%，最低值 11.67%，平均值 13.72%，标准差为 1.02%，变异系数 0.07。根据前期调研，不同企业标准中对饲料原料芝麻粕粗纤维含量基本为 $\leq 9\%$ 或者 $\leq 12\%$ 。本次为制定标准而采集的样品中，粗纤维含量超过 15%的样品有 4 个，占比 7.5%；粗纤维含量高于 14.5%的样品有 12 个，占比 22.6%。根据等外比例小于 10%原则，尽管与现有的企业标准和国家标准有一定差距，本标准仍定将饲料原料芝麻粕的粗纤维设为限定指标，根据测定结果将饲料原料芝麻粕的粗纤维含量限定标准设为 $\leq 15.0\%$ 。

图 5 芝麻粕样品粗纤维（n = 53）

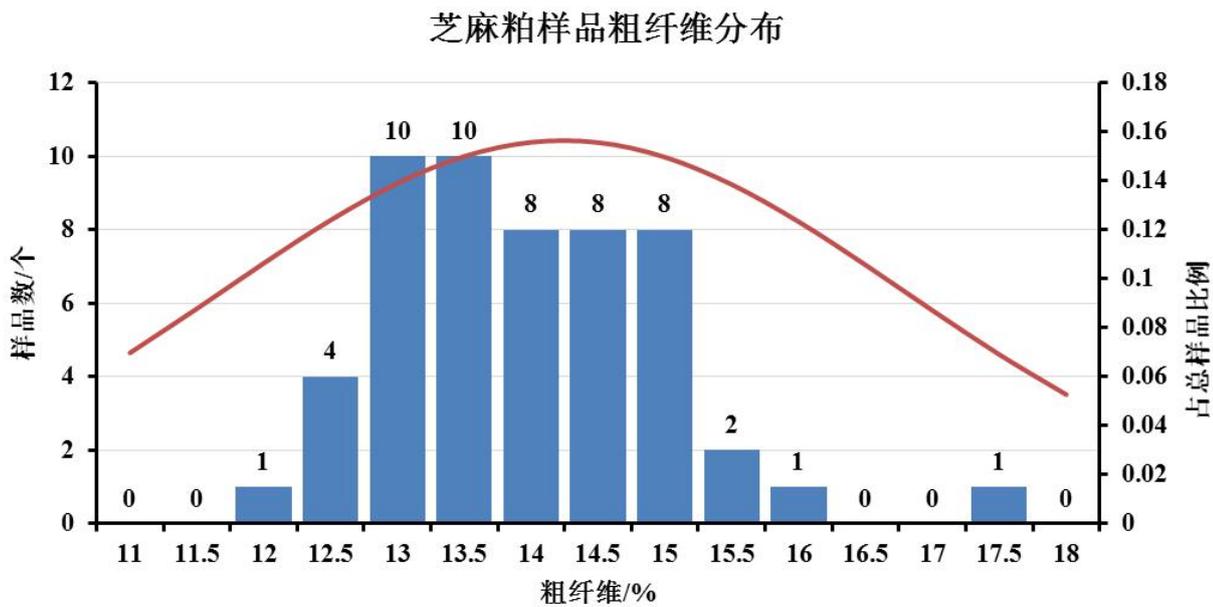


表 6 芝麻粕样品粗纤维统计（n = 53）

| 指标 | 最大值 | 最小值 | 平均值 | 标准差 | 变异系数 |
|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 粗纤维/% | 17.18 | 11.67 | 13.72 | 1.02 | 0.07 |

7、卫生指标

依据 GB 13078《饲料卫生标准》，我们选择 20 个自采芝麻粕样品，测定了样品中的铅、镉、砷和黄曲霉毒素 B₁ 的含量（以 88%干物质为基础计算），结果如表 7 所示。所有指标均符合 GB 13078《饲料卫生标准》规定的要求。

表 7 芝麻粕样品卫生指标统计（n = 20）

| 指标 | 最大值 | 最小值 | 平均值 | 标准差 | 变异系数 | 标准上限 |
|------------------------------|-------|------|------|------|------|------|
| 铅 (mg/kg) | 7.02 | 0.19 | 1.80 | 2.09 | 1.16 | 10 |
| 镉 (mg/kg) | 0.26 | 0.02 | 0.14 | 0.07 | 0.49 | 1 |
| 砷 (mg/kg) | 0.76 | 0.1 | 0.26 | 0.15 | 0.57 | 2 |
| 黄曲霉毒素 B ₁ (μg/kg) | 13.71 | 3.31 | 6.03 | 2.29 | 0.38 | 30 |

综上所述，本标准制定的饲料原料芝麻粕技术指标应符合表 8 要求：

表 8 本标准的制定的饲料原料芝麻粕的理化指标

| 项目 | 指标 | 指标 | |
|--------|----|------|------|
| | | 一级 | 二级 |
| 粗蛋白质/% | ≥ | 46.0 | 42.0 |
| 粗灰分/% | ≤ | 15.0 | |
| 粗纤维/% | ≤ | 15.0 | |
| 水分/% | ≤ | 12.5 | |

注：各项理化指标含量除水分以原样为基础计算外，其他均以 88%干物质为基础计算。

最后，根据最终确定的本标准中芝麻粕的技术指标，所采集的 197 个芝麻粕样品一二级和等外品（不合格品）样品个数及所占比例如表 9。

表 9 根据本标准技术指标 197 个样品各级分布

| 项目 | 一级 | 二级 | 等外品 |
|--------|------|------|-----|
| 样品个数/个 | 122 | 62 | 13 |
| 所占比例/% | 61.9 | 31.5 | 6.6 |

四、采用的国际标准

无。

五、与现行法律法规和强制性标准的关系

本标准与现行法律法规和强制性标准没有冲突。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议将本标准作为推荐性标准发布实施，并加强标准的宣贯。

八、贯彻标准的要求和措施建议

组织学习行业标准，加大对标准的宣传及贯彻力度，标准委员会作为企业之间的桥梁，

做好沟通，推进行业的进一步发展。

九、废止现行有关标准的建议

本标准是制定。无废止意见。

十、其他应予说明的事项

无。