

HNNY

湖南省农业技术规程

HNNY491-2026

水稻秸秆饲料加工技术规程

Code of practice for the processing of rice straw as feed

2026-07-08 发布

2026-07-08 实施

湖南省农业农村厅发布

目 次

前言	1
1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	2
4 基本要求	3
5 干质秸秆饲料加工	4
6 秸秆青贮饲料加工	6
7 秸秆黄贮饲料加工	8
8 质量控制	9
9 储存与运输	10
10 废弃物处置	11
11 档案管理	11
附录 A 饲料质量指标	12

前 言

本文件按《湖南省农业技术规程制定与发布管理规范》相关规定起草。

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。

本文件由湖南省农业标准化技术委员会提出并技术归口。

本文件起草单位：湖南省耕地与农业环境生态研究所、湖南省畜牧兽医研究所、长沙市农业科学研究院、湖南生物机电职业技术学院、湖南省农业科技服务中心、湖南农业大学、辰溪县畜牧水产事务中心、安化县畜牧水产事务中心、汉寿县畜牧水产事务中心、零陵区农业农村局、汉寿县农业农村局、湖南中闵思齐农牧科技有限公司、湖南冠众农业科技有限公司、湘西州土壤肥料工作站、湘西州农业技术推广站。

本文件起草人：彭华、邓凯、孙麇、史博、杨福强、邓荟芬、李尝君、何钟响、梅昌伟、费讲驰、刘玉玲、王颇斐、张瑛、宋敏、石小军、伍妍、钟艳红、罗巨英、李艳群、李勇峰、齐倩、梁璟、张伯桂、石宇、王静、向艳艳。

水稻秸秆饲料加工技术规程

1 范围

本文件规定了水稻秸秆饲料加工的基本要求、干质饲料加工、青贮饲料加工、黄贮饲料加工、质量控制、储存与运输、废弃物处置和档案管理等技术要求。

本文件适用于水稻秸秆为主要原料的饲料加工生产作业，不适用于秸秆氨化饲料、蒸汽爆破饲料及非饲用秸秆产品。

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 6435	饲料中水分的测定
GB 13078	饲料卫生标准
GB/T 13080	饲料中铅的测定 原子吸收光谱法
GB/T 13082	饲料中镉的测定方法
GB/T 20806	饲料中中性洗涤纤维（NDF）的测定
GB/T 23181	微生物饲料添加剂通用要求
GB/T 36858	饲料中黄曲霉毒素B ₁ 的测定 高效液相色谱法
JB/T 12826	农作物秸秆压缩成型机
NY/T 1444	微生物饲料添加剂技术通则
NY/T 2698	青贮设施建设技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 水稻秸秆饲料 rice straw as feed

以水稻秸秆为主要原料，经特定流程生产处理后，可用于饲喂草食动物等的饲料产品。包括干质饲料、青贮饲料、黄贮饲料。

3.1.1 干质秸秆 dry rice straw with low moisture content

水稻秸秆经干燥、除杂、切断、撕碎/揉丝、加压成型等处理后制成的干态秸秆饲料，包括秸秆捆、秸秆颗粒等。

3.1.2 秸秆青贮 straw silage

新鲜水稻秸秆经粉碎/揉丝处理后在厌氧环境下，经乳酸菌等有益微生物发酵制成的多汁、适口性好的发酵饲料。

3.1.3 秸秆黄贮 yellow straw silage

干黄水稻秸秆经复水、添加发酵剂/糖化剂，在厌氧环境下发酵制成的发酵饲料。

3.2 粉碎 crushing

利用专用设备将水稻秸秆加工成短颗粒或短段状，破坏秸秆物理结构，提高后续混合、成型和饲喂利用效率的加工过程。

3.3 揉丝 rubbing

利用专用设备将水稻秸秆加工成丝状，破坏秸秆表皮和维管束，提高消化率的加工过程。

3.4 撕碎 shredding

利用专用设备将水稻秸秆加工成段状，最大程度保留水稻秸秆原有性状，提高压缩效率的加工过程。

3.5 压实密封 compaction and sealing

青贮/黄贮过程中，通过物理挤压排出料堆内空气，并用密封材料隔绝外界空气的操作，为厌氧发酵创造条件。

3.6 发酵周期 fermentation period

青贮/黄贮饲料从原料装窖、密封到发酵成熟，可开窖饲喂的时间。

4 基本要求

4.1 场地

4.1.1 场地选址

加工场地应地势高、排水通畅、通风良好，远离畜禽养殖区、饮用水源地，场地地面应硬化、平整，设置专用原料区、加工区、成品区，分区隔离，设立标识牌。

4.1.2 场地要求

加工场地应配备必要的除尘、降尘设施。青贮、黄贮作业区应选择土质坚硬、不渗水、排水方便的区域，并配套防渗、防漏和排水设施，可采用青贮窖、青贮袋或裹包等方式进行加工。

4.2 设备

加工设备应根据生产规模合理配置，包括秸秆收集机、除杂机、粉碎机、揉丝机、压块机或制粒机、青贮打包机、搅拌机、水分测定仪等。设备选型应与加工能力相匹配，符合JB/T 12826要求，并符合相关标准及产品说明书要求；设备应定期维护和校准，保持正常运行。

4.2.1 设备管理

所有设备作业前应进行空载试机，检查运行状态、安全防护装置，确认无故障后方可投入使用。

4.3 人员要求

4.3.1 操作人员

加工操作人员应经专业技术培训并具备相应操作能力，熟悉设备操作流程、饲料加工工艺和安全操作规程。

4.3.2 检测人员

宜配备专职质量检测人员，负责原料、半成品、成品的质量检测，做好检测记录。

4.3.3 人员防护

作业人员应佩戴必要的劳动防护用品，如防尘口罩、手套、护目镜等。

5 干质秸秆饲料加工

5.1 原料要求

5.1.1 水分要求

水稻干质秸秆饲料加工原料的水分含量应 $\leq 20\%$ 。符合GB/T 6435要求。

5.1.2 含杂要求

水稻秸秆含杂率应 $\leq 5\%$ ，杂质主要指泥土、沙、石子、塑料薄膜、杂草等。

5.1.3 其它要求

水稻秸秆应新鲜、无霉变、无腐烂，农药残留、重金属及其他卫生指标应符合GB 13078等相关标准要求。

5.2 干燥处理

新鲜水稻秸秆可采用自然晾晒或机械烘干方式干燥。自然晾晒应选择晴天，摊晒厚度宜为10 cm~20 cm，并适时翻晒，防止霉变；机械烘干温度宜控制在60 ℃~80 ℃。烘干后秸秆水分含量宜不高于15%。

5.3 除杂筛选

采用人工或机械方式进一步去除秸秆中的杂质和霉变部分，确保含杂率符合5.1.2的规定。

5.4 粉碎/撕碎/揉丝

5.4.1 长度/粒度

根据饲喂动物品种调整秸秆粉碎/撕碎/揉丝粒度：饲喂牛、羊等反刍动物，揉丝长度宜为3 cm~5 cm，粉碎粒度宜为1 cm~2 cm；其他动物使用应符合相关饲料配方和饲养规范要求。

5.4.2 均匀进料

粉碎/撕碎/揉丝作业时，应控制进料速度，均匀进料，避免设备过载，同时开启除尘设施，减少粉尘污染。

5.4.3 加工要求

加工后的秸秆料应均匀，无结团、无大段秸秆，并及时输送至下一工序或成品区。

5.5 成型加工（可选）

5.5.1 压块/制粒

将粉碎/撕碎/揉丝后的秸秆料送入压块机/制粒机进行成型加工，成型设备工作参数应根据设备型号调整，压块饲料密度宜为(0.6~0.8) g/cm³，颗粒饲料直径宜为4 mm~8 mm，长度为直径的1~2倍。

5.5.2 冷却

经过烘干或者制粒的秸秆饲料，应进行自然冷却或机械冷却处理，成型成品冷却后温度与环境温度差≤5℃，水分含量≤15%，防止返潮，结块霉变。

5.6 成品包装

5.6.1 包装材料

干秸秆饲料成品应采用防潮、透气的编织袋或覆膜袋包装，包装材料应符合食品接触用塑料材料相关标准，无异味、无污染。

5.6.2 包装标注

包装上应标注产品名称、原料种类、生产日期、保质期、水分含量、粒度、生产厂家、地址、联系方式等信息，标注内容应清晰、规范。

6 秸秆青贮饲料加工

6.1 原料要求

6.1.1 水分要求

水稻青贮秸秆饲料加工原料的水分含量宜为60%~70%；

6.1.2 含杂要求

同于5.1.2的规定。

6.1.3 其它要求

同于5.1.3的规定。

6.2 秸秆预处理

6.2.1 秸秆粉碎

收割后的秸秆应及时进行切短或揉丝处理，长度宜为2 cm~5 cm，不宜过细，以免压实后透气性过差，影响发酵品质。

6.2.2 水分调节

秸秆青贮饲料水分含量控制在 60%~70%为宜，若秸秆水分含量>70%，应添加干秸秆、麸皮等辅料降低原料水分含量；若水分含量<60%，应采用清洁水均匀喷洒调节水分含量。

6.3 辅料与发酵剂添加（可选）

6.3.1 辅料

为提高青贮饲料品质，可根据需要添加玉米粉、麸皮等碳水化合物辅料，添加量宜为秸秆干物质的 3%~8%。矿物质添加剂应按饲料使用规范合理添加；不宜将尿素作为常规青贮添加组分直接使用。

6.3.2 发酵剂

选用青贮专用乳酸菌发酵剂，使用方法、添加量按产品说明书执行，发酵剂应现配现用，与秸秆料均匀混合。发酵剂应符合国家饲料添加剂标准，按照GB/T 23181和NY/T 1444执行。

6.4 装窖/装袋/裹膜

6.4.1 青贮窖准备

采用地上式、半地下式或其他符合要求的青贮设施。窖壁应光滑、坚实，并做好防渗、防漏处理。装窖前应对窖体进行清扫，必要时消毒并待设施干燥后使用。符合NY/T 2698要求。

6.4.2 装窖压实

将混合好的秸秆原料逐层装入青贮窖，每层装料厚度宜为30 cm~50 cm，采用装载机、压实机等机械充分压实，尤其是窖壁、角落等部位，最大限度排出料堆内空气，料堆表面应平整。

6.4.3 装袋

采用专用青贮打包袋，装料时应边装料边压实，避免袋内留有空气，装料至塑料袋饱满后，及时扎紧袋口，防止漏气，也可利用液压青贮打包机或者青贮裹膜打包机进行加工，达到紧实密封的效果。

6.5 密封

6.5.1 青贮窖密封

原料装窖压实后，立即在料堆表面铺一层塑料薄膜，薄膜应覆盖整个料堆表面及窖壁边缘，边缘压土密封，薄膜上再加盖一层土工布或秸秆，防止日晒、雨淋造成薄膜破损；在雨季或高温季节应提高巡检频次，发现破损应及时补膜。

6.5.2 青贮袋/裹包密封

青贮袋装料扎口后，检查袋体无破损，若采用青贮裹包机，应使用专用拉伸膜进行多层裹包，裹包层数宜为4~6层，确保密封严实。密封后应在青贮窖/青贮袋周边设置防护栏和标识牌，禁止人员、牲畜踩踏。

6.6 发酵周期及储存管理

6.6.1 青贮发酵周期

常温条件下，青贮饲料发酵周期宜为30 d~45 d；气温较低时可适当延长发酵时间，待发酵稳定后再开窖取用。

6.6.2 储存管理

发酵期间应定期检查密封状况，发现塑料薄膜破损、青贮袋漏气，应及时修补、重新密封，防止杂菌污染导致青贮失败。发酵期间禁止开启密封层，避免空气进入料堆，影响厌氧发酵。

6.7 开窖与取用

青贮饲料发酵成熟后方可开窖取用。开窖后应先清除表面的霉变层和腐败层，再按“切面取料、逐层推进”的原则取用，保持断面整齐，避免掏洞式取料。高温季节应适当加快推进速度，取用后应及时重新覆盖并密封；袋装或裹包青贮开启后宜尽快用完。

7 秸秆黄贮饲料加工

7.1 原料要求

7.1.1 水分要求

水稻黄贮秸秆饲料加工原料的水分含量宜为40%~50%。

7.1.2 含杂要求

同于5.1.2的规定。

7.1.3 其它要求

同于5.1.3的规定。

7.2 原料预处理

7.2.1 原料选择与粉碎/揉丝

选用干黄、无霉变的水稻秸秆为原料，去除杂质，含杂率 $\leq 5\%$ ，原料经粉碎/揉丝处理，揉丝长度宜为2 cm~4 cm，粉碎粒度宜为1 cm~2 cm。

7.2.2 水分调节

干黄秸秆初始水分较低，应采用清洁水均匀喷洒复水；必要时可按安全使用要求添加适量尿素溶液，尿素添加量宜为秸秆干物质的0.5%~1.0%。调节后原料含水量宜为50%~60%，并使水分均匀渗透秸秆内部，避免出现明显干芯。

7.2.3 堆闷处理

原料复水后应堆闷1~2 h，使水分均匀渗透秸秆内部。

7.3 添加发酵剂/糖化剂

黄贮饲料可根据需要选用秸秆专用发酵剂；糖化剂不作强制要求。添加剂种类、添加量和使用方法应符合产品说明及相关标准要求，并确保与原料混合均匀。

7.4 装窖/装袋与压实

7.4.1 黄贮窖准备

黄贮窖与青贮窖要求一致，装窖前应进行清扫、消毒，防渗处理。

7.4.2 窖装压实

将混合好的秸秆原料逐层装入黄贮窖，每层厚度宜为30 cm~50 cm，采用机械充分压实，尽量排出料堆内空气。压实程度宜高于青贮饲料，料堆密度宜不低于0.5 g/cm³。

7.4.3 装袋

装袋作业应使用加厚青贮塑料袋，边装料边压实，避免袋内留气，装料后扎紧袋口。

7.5 密封

秸秆黄贮饲料的密封要求可参照秸秆青贮饲料执行，并应重点做好防雨、防渗和防二次进气。

7.6 发酵周期及储存管理

7.6.1 黄贮发酵周期

常温条件下，黄贮发酵周期宜为45 d~60 d；低温条件下可适当延长发酵时间，待发酵稳定后再开窖取用。

7.6.2 储存管理

发酵期间定期检查密封状况，发现破损及时修补，保持厌氧环境，若料堆出现发热、异味等现象，应立即排查原因，采取补救措施。发酵期间禁止开启密封层，避免空气进入料堆，影响厌氧发酵。

7.7 开窖与取用

发酵成熟后开窖，先清除表面腐坏、霉变部分，再逐层取用，取用原则与青贮饲料一致，每次取用量满足1 d~2 d饲喂需求。取用后及时密封料堆，黄贮饲料开窖后易发生霉变，应严格控制取用后的密封质量，若发现饲料出现酸败、发霉、异味，应禁止饲喂。

8 质量控制

8.1 质量要求

干秸秆饲料应色泽均匀、无霉变、无异味。

青贮饲料应呈黄绿色或青褐色，具有酸香、酒香气味，质地柔软、多汁。

黄贮饲料应呈黄褐色，具有甜香、酸香气味，质地疏松、不结块。

8.2 试验方法

水分、含杂率、粒度或揉丝长度、农药残留、重金属、霉菌毒素和微生物污染物等指标应按相应国家标准、行业标准或经验证的方法进行检测；青贮和黄贮饲料宜结合感官性状、pH值等指标综合判定发酵品质，检测试验方法见附录A.1。

8.3 检验规则

每批产品出厂前进行出厂检验，检验项目包括水分含量、含杂率、粗蛋白、感官要求、中性洗涤纤维等指标，全部项目符合附录B.1规定时判定为合格，准予出厂。若出厂检验中出现任一项不合格，应加倍抽样复检，复检全部合格方可出厂；若复检仍有不合格项，则该批产品判定为不合格，不得出厂或饲喂，须单独标识并采取返工或销毁处理，返工后须重新检验合格方可出厂。所有检验记录应完整保存不少于2年。

9 储存与运输

9.1 储存

9.1.1 干秸秆饲料的储存

干秸秆饲料应储存在干燥、通风、防潮、防雨的仓库或罩棚内，仓库地面应做防潮处理，成品堆垛应离墙 ≥ 50 cm、离地 ≥ 20 cm，堆垛高度不宜超过3 m，垛与垛之间留 ≥ 1 m 的通道，便于通风和检查。

9.1.2 青贮/黄贮饲料的储存

青贮和黄贮饲料贮存期间应保持密封状态，窖、袋或裹包应置于地势较高、排水通畅、通风干燥处，防止积水浸泡。储存期间应定期检查，发现破损、渗漏或变质应及时处理。

9.1.3 出入库管理

成品饲料入库应分类、分批次储存，设立标识牌，标注产品名称、批次、生产日期、保质期等，出库应遵循“先进先出”原则。

9.2 运输

9.2.1 车辆准备

运输车辆应清洁、干燥、无异味、无污染，配备防雨、防潮、防破损设施，禁止与有毒、有害、有异味的物品混运。

9.2.2 运输要求

干秸秆饲料运输时应防止挤压、破损，避免淋雨、吸潮；青贮/黄贮饲料运输时应轻装轻卸，防止青贮袋 / 裹包破损，运输过程中检查包装密封状况，发现破损及时修补。

9.2.3 运输记录

运输过程应做好运输记录，包括发货时间、目的地、产品名称、数量、批次等，运输记录与加工台账相衔接。

10 废弃物处置

干质饲料加工过程中的废弃物，青/黄贮饲料生产过程中腐坏、霉变废弃物应集中、分类、资源化、无害化处置。

场地清洗废水、设备冷却水应经相应水处理后循环利用或达标排放，禁止直接排入饮用水源地、农田、河流等。

11 秸秆黄贮饲料加工

应建立完善的加工台账，详细记录原料来源、收获日期、初始水分、复测水分、添加剂种类及用量、装填与密封日期、开窖日期、质量检测结果和运输信息等，档案保存期限不少于 2 年。

附 录 A
(规范性)
饲料质量指标检测方法

水稻秸秆饲料质量指标检测方法见表A. 1。

表 A. 1 水稻秸秆饲料质量指标检测方法

检测项目	检测方法标准
水分含量	GB/T 6435 饲料中水分的测定
含杂率	按经过验证的筛分方法测定
pH 值	按经过验证的方法测定
粗蛋白	GB/T 6432 饲料中粗蛋白的测定 凯氏定氮法
中性洗涤纤维	GB/T 20806 饲料中中性洗涤纤维（NDF）的测定
黄曲霉毒素 B ₁	GB/T 36858 饲料中黄曲霉毒素 B ₁ 的测定
镉	GB/T 13082 饲料中镉的测定方法
铅	GB/T 13080 饲料中铅的测定 原子吸收光谱法
感官要求	通过经验丰富管理人员按视觉、嗅觉、触觉进行判定