

# T/SCAS

## 团 体 标 准

T/SCAS XXX—2026

### 酒糟单细胞蛋白饲料发酵生产技术规程

Code of practice for fermentation production technology of  
distillers' grains single-cell protein feed

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

四川省标准化协会 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 原料 .....	1
5 生产设备与设施 .....	2
6 发酵生产程序 .....	3
7 生产工艺 .....	3
8 质量控制 .....	4
9 标志、包装、入库、运输与贮存 .....	5

## 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专利的责任。

本文件由四川百川金开生物工程有限公司提出。

本文件由四川省标准化协会归口。

本文件起草单位：四川百川金开生物工程有限公司……

本文件主要起草人：……

# 酒糟单细胞蛋白饲料发酵生产技术规程

## 1 范围

本文件规定了酒糟单细胞蛋白饲料发酵的原料、生产设备与设施、发酵生产程序、生产工艺、质量控制、标志、包装、入库、运输与贮存。

本文件适用于以酒糟为原料，经预处理、称重、菌种活化与制备、发酵物料配制、发酵、烘干粉碎等环节加工而成的酒糟单细胞蛋白饲料。

## 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 10648 饲料标签

GB 13078 饲料卫生标准

GB/T 23181 微生物饲料添加剂通用要求

NY/T 1444 微生物饲料添加剂技术通则

饲料原料目录（2023年版）（中华人民共和国农业农村部公告 第692号修订）

饲料添加剂品种目录（2023年版）（中华人民共和国农业农村部公告 第692号修订）

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 原料

### 4.1 酒糟

应选用无发霉变质、无异味、无明显杂物的酒糟。如使用新鲜酒糟作为原料，则应采取冷藏或其他保鲜措施，且存放时间不应超过48 h。晾晒后的酒糟水分含量应控制在40%~60%范围内。

### 4.2 辅料

应选用符合《饲料原料目录》（2023年版）规定的，无发霉、变质、异味、杂物等异常现象的麦麸。

### 4.3 添加剂

4.3.1 应选用符合《饲料添加剂品种目录》（2023年版）规定的硫酸铵、碳酸氢钠、复合酶制剂等添加剂。

4.3.2 复合酶制剂种类及活性应符合表1的规定。

表1 复合酶制剂

酶制剂种类	酶活力
纤维素酶/ (fpu/kg)	≥50 000
β-葡萄糖苷酶/ (IU/kg)	≥11 000 000
木聚糖酶/ (IU/kg)	≥6 000 000
外切酶/ (IU/kg)	≥2 000 000

#### 4.4 菌种

##### 4.4.1 菌种选择

4.4.1.1 应选用酿酒酵母、米曲霉等具有提高酒糟蛋白含量能力的菌种；不应选用可能产生黄曲霉毒素、真菌毒素等有毒代谢物或携带可转移耐药质粒、易引发动物中毒、过敏或肠道菌群紊乱的菌种。

4.4.1.2 所选用的菌种应符合《饲料添加剂品种目录》（2023年版）的规定。

4.4.1.3 发酵时可采用单一菌种或混合菌种发酵，所选取的混合菌种应具有协同发酵效应。

##### 4.4.2 菌种质量

菌种的质量应符合GB/T 23181和NY/T 1444的规定。

##### 4.4.3 菌种保存与传代

4.4.3.1 菌种的短期保存应在环境温度为2℃~8℃、相对湿度<50%的低温环境下进行；菌种的长期保存应使用冻干法或制成甘油管将菌种置于-80℃的超低温环境中。长期保存的菌种在每次使用前应进行纯度检验和活力测定。

4.4.3.2 菌种的传代次数一般情况下不宜多于5代；如因特殊需求超过5代，则应对菌种进行形态学鉴定、IMViC试验和16S rDNA序列比对等项目的验证，当相似度≥99.5%时，方可使用。

### 5 生产设备与设施

#### 5.1 预处理设施

应配备阴凉、干燥、通风良好的仓库或专用贮存区，便于酒糟的预处理。

#### 5.2 发酵设施

可选用发酵盘、发酵池或发酵罐等发酵设施，设施应具备良好的通风、保温、保湿性能，且易于清洗消毒。发酵场地应平整、清洁、无积水，周围无污染源。

#### 5.3 干燥设备

应配备烘干设备或装置，设备应能将发酵产物干燥至水分含量≤12%。干燥过程中应将干燥温度控制在60℃~65℃范围内，避免高温破坏营养成分。

#### 5.4 检测设备

应配备水分测定仪、凯氏定氮仪、显微镜等满足原料、中间产物、成品质量检测要求的设备。

#### 5.5 其他设备

应配备菌种培养设备、包装设备等，所有设备应定期维护保养，确保正常运行。

## 6 发酵生产程序

发酵生产程序见图1。

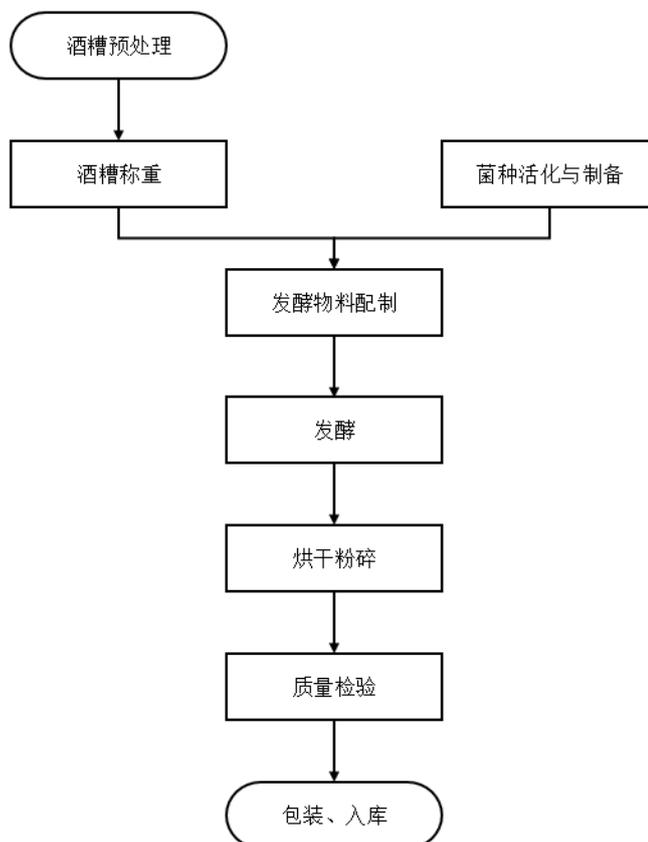


图1 发酵生产程序

## 7 生产工艺

### 7.1 酒糟预处理

将酒糟置于阴凉、干燥、通风良好的仓库或专用贮存区中自然晾干至水分含量为40%~60%，晾干过程中应除去明显杂物，得到预处理酒糟。

注：如酒糟水分含量 $\leq$ 60%，则不进行晾干处理。

### 7.2 酒糟称重

使用符合相应精度要求的衡器，按生产要求或发酵池规格称取预处理后的酒糟，备用。

### 7.3 菌种活化与制备

#### 7.3.1 一般规定

菌种的制备宜现制现用，且最大储存时间不应超过12 h。

### 7.3.2 霉菌麸皮种子

在无菌条件下，从4℃冰箱保存的菌种斜面上用接种环挑取米曲霉菌落至斜面培养基上进行菌种活化，在环境温度为30℃的恒温条件下培养48 h后，勾取米曲霉平板上“指甲盖”大小的菌块，接入麸皮种子摇瓶，抖动均匀后，放于30℃培养箱内培养72 h~96 h（长出大量绿色孢子即可），得到一级霉菌种子，将一级霉菌种子接入固体培养基中进行扩大培养得到霉菌麸皮种子，备用。

### 7.3.3 酿酒酵母菌种子

从4℃保藏的斜面上挑取酵母菌菌落，接种于装有液体培养基的锥形瓶中，在转速为200 r/min、环境温度为30℃的条件下培养20 h，得到酿酒酵母菌一级种子液。将上述一级种子液接入容积为5 t的罐体酵母液培养基中扩大培养20 h后得到酿酒酵母菌种子，备用。

## 7.4 发酵物料配制

按表2的规定将称重后的酒糟与麦麸、硫酸铵、碳酸氢钠、酶制剂等固体辅料与扩大培养的霉菌麸皮种子（固体）、酿酒酵母菌种子（液体）加入混料机混匀，同时检测混合物料的含水率，使其控制在45%~55%，得到发酵物料。

表2 配制比例

单位为百分比

物料名称	占酒糟干基的比例
麦麸	8~12
硫酸铵	3~5
碳酸氢钠	3~5
酶制剂	2~3
霉菌麸皮种子	4~6
酿酒酵母菌种子	8~12

## 7.5 发酵

将发酵物料平铺于发酵池内，发酵时间为96 h~120 h，为确保菌种能正常生长繁殖，在发酵前期按1次/1 d的频率对发酵池中的酒糟进行翻料，确保氧气的持续供应，发酵2 d左右后停止翻料。发酵过程中每12 h左右监测一次物料含水量。

## 7.6 烘干粉碎

7.6.1 对发酵产物进行热风干燥处理中，在60℃~65℃条件下烘干至恒重，使其含水率≤12%。

7.6.2 将上述经干燥处理后的发酵产物进行粉碎处理，粉碎后的粒度应符合生产要求，得到成品。

## 8 质量控制

### 8.1 质量要求

#### 8.1.1 感官

成品应色泽均匀、一致，无发霉、变质及异味，质地疏松、均匀，无结块、杂质。

### 8.1.2 水分

水分含量应 $\leq$ 12%。

### 8.1.3 粗蛋白质

成品中粗蛋白质含量应 $\geq$ 22%。

### 8.1.4 卫生指标

应符合GB 13078的规定。

## 8.2 质量检验

### 8.2.1 感官

取适量成品置于干燥洁净的无色透明玻璃器皿中，自然光线下，感官检测。

### 8.2.2 水分

按GB/T 6435的规定进行。

### 8.2.3 粗蛋白质

粗蛋白质含量按GB/T 6432的规定进行。

### 8.2.4 卫生指标

按GB 13078的规定进行。

## 9 标志、包装、入库、运输与贮存

### 9.1 标志

成品包装标志按GB 10648的规定执行，包装上应至少标有以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 单位名称及地址；
- c) 使用说明；
- d) 产品净含量；
- e) 产品生产日期或生产批号；
- f) 产品保质期；
- g) 执行标准号。

### 9.2 包装

成品包装所用材料应无毒、无害，不应带有任何污染源，应封口牢固，不应发生破损漏气，应防尘、防震，便于运输和贮存。

### 9.3 入库

外包装完成后的成品应遵守先进先出的原则，按生产日期或批次有序存放和发出，并确保在保质期内销售。

#### 9.4 运输

运输工具应干燥、清洁、无异味，并有防日晒、防雨淋、防潮、防污染措施，装卸时应轻装轻放，不应抛掷，不应与有毒、有害、易燃易爆或影响成品质量的物品混装运输。

#### 9.5 贮存

成品应贮存在通风、干燥、清洁的仓库中，不应露天堆放，以防日晒雨淋，应有防潮、防虫、防鼠等设施，不应与有毒、有异味或有腐蚀性的物品混贮。

---