

蛋白类饲料原料消化试验技术规程

(全收粪法)

1 范围

本标准规定了蛋白饲料原料的试验设计、试验动物、试验日粮、猪舍要求、测试程序、饲料和粪样的收集与处理、样品分析指标及方法和数据统计等方面的技术要求。

本标准适用于各种类高蛋白饲料原料（植物性蛋白饲料原料：豆粕、全脂大豆、玉米蛋白粉、菜籽粕、棉籽粕、向日葵粕及花生粕等；动物性蛋白饲料原料：鱼粉、肉骨粉、血浆蛋白粉及羽毛粉等）消化代谢能和营养物质全肠道消化率的测定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）均适用于本文件。

GB 3102.4-1993 热学的量和单位

GB/T 5915-2008 仔猪、生长肥育猪配合饲料

GB/T 6432-1995 饲料中粗蛋白的测定方法

GB/T 6433-2006 饲料中粗脂肪的测定方法

GB/T 6434-2006 饲料中粗纤维的测定方法

GB/T 6435-2006 饲料中水分和其他挥发性物质含量的测定

GB/T 6436-2002 饲料中钙测定方法

GB/T 6437-2002 饲料总磷测定方法

GB/T 10647-2008 饲料工业术语

GB/T 14699.1-2005 饲料 采样

GB/T 17823-2009 集约化猪场防疫基本要求

GB/T 20195-2006 动物饲料 试样的制备

GB/T 20806-2006 饲料中中性洗涤纤维（NDF）的测定

NY/T 65-2004 猪饲养标准

NY/T 388-1999 畜禽场环境质量标准

NY/T 1459-2007 饲料中酸性洗涤纤维的测定

ISO 9831: 1998 动物饲料、动物性产品和粪或尿总能的测定——氧弹式热量计法（Animal feeding stuffs, animal products, and feces or urine—Determination of gross calorific value—Bomb calorimeter method）

3 术语和定义

GB 3102.4-1993 和 GB/T 10647-2008 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

全收粪法（Total Collection Method）：准确测定猪在一定期间内食入饲料物质的数量与粪中排出物质的数量，通过正确记录猪在某阶段的饲料采食量和全部排粪量，分析饲料和粪中某养分的含量，即可计算得到猪对该饲料养分消化率的方法称为全部收粪消化试验法，简称全收粪法。

4 试验动物

选取体重为 35 kg 左右的健康杜 × 长 × 大三元杂交去势公猪做为试验动物，进行免疫驱虫处理。要求在试验期间试验猪无明显应激反应、无怪癖及异嗜症候。每测一种饲料所需试验猪数量（重复数）不少于 6 头。

5 试验方法

5.1 试验设计：利用套算法测定高蛋白饲料原料的消化代谢能和营养物质消化率。试验采用完全随机区组设计，每种饲料处理至少6个重复，每个重复1头猪。

5.2 试验分适应期、预饲期和正试期 3 个阶段。

5.2.1 适应期：不低于 6 d。分别观察并记录每头试验猪供试饲料的自由采食量，作为正试期饲料投喂量的决策依据。

5.2.2 预饲期：不低于 7 d。按适应期观察到的自由采食量的 85%~90%量准确定量饲喂，准备向正试期过渡。

5.2.3 正试期：不低于 5 d。准确定量饲喂，同步记录每日每头试验猪排出的鲜粪重，并根据鲜粪留样比例确定相对应的鲜粪重，以及鲜粪干物质含量（%）。

6 饲养管理

6.1 将每日的总采食均分为 2 次饲喂（时间为 8:00 和 16:00），全程自由饮水，水质应达到 NY/T 388 中的有关规定。

6.2 试验猪个体饲养于代谢笼中，代谢笼装有喷塑地板，不锈钢可调式料槽。测试期间的试验设备应保证试验动物舒适、各项临床生理指标正常。确保粪尿分离、粪尿不丢失为准则。

6.2 饲养环境（温度、湿度和光照以及通风等条件）应符合 NY/T 388 的要求，并应遵循国家或者地区有关动物福利和环境保护的有关要求。

6.4 供试猪群的免疫程序应符合 GB/T 17823 中的有关规定。

6.5 在正试期间严禁出现干扰试验猪静卧行为的人为因素，特别在正试期起始日与结束日更应格外注意。

7 试验饲料

本试验采用套算法，基础日粮分为两种，包括玉米型基础日粮和玉米豆粕型基础日粮，其配方见表1和表2。常见的高蛋白饲料原料所推荐的基础日粮和替代比例见表3。

7.1 试验饲料的要求：应符合 GB/T 5915 国家标准的要求和规定。

7.2 试验饲料的制备

7.2.1 根据 GB/T 5915 的要求，试验饲料的粉料粒度应 99%通过孔径为 2.80 mm 的编织筛，1.40 mm 编织筛筛上物比例不得大于 15%，筛上物中不得有整粒谷物，颗粒饲料应符合 GB/T16765 的要求。试验饲料均匀度的变异系数应不大于 5%。

7.2.2 将预饲期及正试期所需的饲料按每头、每次投喂量一次性分别装入耐损纸袋中备用，并在装袋过程的起始、中间、结束时同步抽样，测定饲料的干物质含量（%）。

7.2.3 分别装袋的饲料，应及时标明试验饲料编号、动物编号、饲喂日期、饲喂次第、装袋时的饲料风干重量，作为核对整个试验期采食饲料的干物质总量时的依据。

7.3 试验饲料的存放：封袋后的试验饲料应排放有序，置低于 25℃ 的防虫蛀、鼠害的阴干处保存。

8 测试程序

7 饲养管理

7.1 将每日的总采食均分为 3 次饲喂（时间为 8:00，14:00 和 18:00），全程自由饮水，水质应达到 NY/T 388 中的有关规定。

7.2 试验猪为个体饲养，测试期间的试验设备应保证试验动物舒适、各项临床生理指标正常。以确保粪尿分离、粪不丢失为准则。

7.3 饲养环境（温度、湿度和光照以及通风等条件）应符合 NY/T 388 的要求，并应遵循国家或者地区有关动物福利和环境保护的有关要求。

7.4 供试猪群的免疫程序应符合 GB/T 17823 中的有关规定。

7.5 在正试期间严禁出现干扰试验猪静卧行为的人为因素，特别在正试期起始日与结束日更应格外注意。

8 试验样品的采集与制备

8.1 试验饲料采集及制备

8.1.1 采样：试验饲料的采集程序应符合 GB/T 14699.1 中的有关规定。

8.1.2 制备：试验饲料的制备应符合 GB/T 20195 中的有关规定。

8.2 粪样和尿样的收集、保存与小样制备技术规程依照中心标准方法进行。

8.3 试验样品的分析

8.3.1 试验饲料和待测原料的分析：分别测定饲料和待测原料中的干物质、粗蛋白、粗脂肪、粗纤维、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维、钙、总磷及总能含量。

8.3.2 粪样和尿样的分析：测定粪样的干物质、粗蛋白、粗脂肪、粗纤维、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维、钙、总磷及总能含量。测定尿样中的粗蛋白和总能含量。

9 结果计算及有效数的规定

$$\text{日粮表观消化能 (MJ/kg)} = (\text{食入的总能} - \text{粪中总能}) / \text{日粮食入量}$$

原料表观消化能 (MJ/kg) = [日粮表观消化能 - (100% - X%) × 基础日粮消化能] / X%

日粮表观代谢能 (MJ/kg) = (食入的总能 - 粪中总能 - 尿中总能) / 日粮食入量

原料表观代谢能 (MJ/kg) = [日粮表观代谢能 - (100% - X%) × 基础日粮代谢能] / X%

营养物质表观消化率 (%) = (食入营养物质 - 粪中营养物质) / 日粮食入量

原料营养物质消化率 (%) = [日粮营养物质消化率 - (100% - X%) × 基础日粮营养物质消化率] / X%

其中, X%为待测原料替代基础日粮供能组成百分率。

9.2 以每个试验猪为单位, 计算重复组试验饲粮表观消化能的平均值及其相应的标准差。

9.3 表观消化能的法定计量单位是兆焦/千克 (MJ/kg), 有效位数为小数点后两位。

9.4 各重复试验猪间的表观消化能测定值相对偏差不得大于 5%。

10 试验记录与统计分析

10.1 测试用仪器应定期接受国家计量质部门的校验。

10.2 除测定项目外, 还应对试验过程中所有试验样品来源, 试验猪的初始体重、结束体重、日增重、体况行为, 环境条件 (包括温湿度等), 免疫与消毒过程以及试验地点等进行记录。记录应用专项表格, 详细准确, 并由记录人核准签名, 并署名年月日后归档保存。

10.3 试验数据应采用国家法定的计量单位。通过非法定计量单位折算的法定计量单位应说明所用相关数学模型和相关单位的出处。

10.4 试验结束后, 根据试验目的和试验设计, 以重复为单位, 采用相应的方法对试验数据进行统计分析。

11 试验报告

试验报告包括题目、摘要、试验目的、材料与方法、结果与分析、试验结论、参考文献 (含依据的标准法律) 等部分。

12 终止试验

试验猪在试验过程中如发生疾病等不可抗拒的因素影响正常生理状况时应终止试验, 该试验猪的所有试验资料应报废。

附录：

表 1. 玉米型基础日粮配方

原料组成， %	含量
玉米	96.8
抗氧化剂	0.1
磷酸氢钙	1.7
石粉	0.6
食盐	0.3
维生素及微量元素预混料	0.5
合计	100.00

表 2. 玉米豆粕型基础日粮配方

原料组成	含量
玉米	72.90
豆粕	23.00
赖氨酸盐酸盐	0.10
磷酸氢钙	1.70
石粉	0.60
食盐	0.30
麦饭石	0.90
维生素及微量元素预混料 ¹	0.50
合计 Total	100.00

表 3. 常见的高蛋白饲料原料所推荐的基础日粮和替代比例

原料	基础日粮	替代比例
豆粕	玉米型基础日粮	30~50%
全脂大豆	玉米型基础日粮	30~50%
玉米蛋白粉	玉米型基础日粮	20~30%
菜籽粕	玉米豆粕型基础日粮	20~25% (预试验确定)
棉籽粕	玉米豆粕型基础日粮	20~30% (预试验确定)
向日葵粕	玉米豆粕型基础日粮	25~35% (预试验确定)
花生粕	玉米豆粕型基础日粮	20~30% (预试验确定)
鱼粉	玉米型基础日粮	15~25%
肉骨粉	玉米型基础日粮	15~20%
血浆蛋白粉	玉米型基础日粮	15~20%
羽毛粉	玉米型基础日粮	10~15%