



中华人民共和国国家标准

GB/T 40830—2021

猪饲料真可消化氨基酸测定技术规程 (简单 T 型瘻管法)

Code of practice for the determination of feed true ileal digestible amino
acids for pigs (Simple T-cannulation)

2021-10-11 发布

2022-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会



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。

本文件由全国饲料工业标准化技术委员会(SAC/TC 76)提出并归口。

本文件起草单位：中国农业大学、重庆市畜牧科学院。

本文件主要起草人：曾祥芳、谯仕彦、杨飞云、王钰明、李培丽、周俊言。

猪饲料真可消化氨基酸测定技术规程

(简单 T 型瘘管法)

1 范围

本文件规定了简单 T 型瘘管法测定猪饲料真可消化氨基酸的原理、试验方法、结果计算与统计分析和试验报告。

本文件适用于猪饲料原料和饲料产品的真可消化氨基酸的测定。

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 6435 饲料中水分的测定

GB/T 13088 饲料中铬的测定

GB/T 15399 饲料中含硫氨基酸的测定 离子交换色谱法

GB/T 15400 饲料中色氨酸的测定

GB/T 18246 饲料中氨基酸的测定

GB/T 39235—2020 猪营养需要量

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

标准回肠可消化氨基酸 **standardized ileal digestible amino acids**

饲粮氨基酸摄入量与回肠末端氨基酸排出量(扣除应用无氮饲粮法测定的基础内源氨基酸损失)的差值。

3.2

真可消化氨基酸 **true ileal digestible amino acids**

饲粮氨基酸摄入量与回肠末端氨基酸排出量(扣除特异性和基础内源氨基酸损失)的差值。

注:由于特异性内源氨基酸损失没有标准方法测定,国际上以标准回肠可消化氨基酸代表真可消化氨基酸,因此本文件用标准回肠可消化氨基酸的测定代表真可消化氨基酸的测定。

4 原理

通过外科手术造瘘,将“T”形的塑料套管安装在动物消化道上,使其不影响动物的肠道活动、食欲及生长速度,并可连续收集动物消化道内容物。以安装有回肠末端 T 型瘘管的健康生长猪为试验动物,采用无氮饲粮和指示剂测定猪饲料标准回肠可消化氨基酸,即可得到猪饲料真可消化氨基酸值。

5 试验方法

5.1 试验设计

依据待测饲料样品的数量确定试验设计,采用交叉设计或拉丁方设计,每个待测饲料样品至少检测6个生物学重复,每个重复至少1头猪。

5.2 试验动物

5.2.1 选择体重18 kg~25 kg的杜×长×大三元杂交健康去势公猪,进行免疫、驱虫处理后备手术用。其他品种宜选择保育后期的猪。

5.2.2 猪回肠末端T型瘻管手术按附录A的规定进行。

5.3 试验饲料

5.3.1 试验饲料的要求和制备

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应大于15%,筛上物中不应有整粒谷物;颗粒饲料的含粉率应低于4.0%,粉化率应低于10.0%。试验饲料均匀度的变异系数不应大于5%。

测试蛋白质饲料原料时,应混以适量其他不含氮的原料(如玉米淀粉、蔗糖、纤维和豆油等)配制成分纯合饲料,将饲料的粗蛋白质水平调整到15%左右,并参照GB/T 39235—2020中猪营养需要量,用钙、磷、饲料级氯化钠及矿物质微量元素、维生素预混剂等配制成成分纯合饲料。成分纯合饲料中纤维含量以3%~5%为宜。

测试能量饲料原料时,适口性好的能量饲料原料以待测原料为唯一蛋白质来源,参照GB/T 39235—2020中猪营养需要量加入钙、磷、饲料级氯化钠及矿物质微量元素、维生素预混剂等,饲料中无需加入玉米淀粉、豆油、纤维等原料。适口性不好的能量饲料原料采用套算法,混以基础饲料。

测试单体氨基酸或其类似物时,成分纯合饲料中该氨基酸含量以生长阶段猪需要量的1.5倍为宜。

5.3.2 无氮饲料的配制

无氮饲料应由玉米淀粉、蔗糖、纯纤维素、饲料级氯化钠、矿物质微量元素和维生素预混剂等组成(见附录B)。无氮饲料中微量元素和维生素含量应符合GB/T 39235—2020中的推荐值。

5.3.3 试验饲料指示剂种类及含量

试验饲料指示剂选择三氧化二铬(Cr_2O_3),其添加量0.3%~0.5%;或选择其他效果相当的指示剂。

5.4 试验期

5.4.1 总则

待安装回肠T型瘻管的试验猪恢复健康开始正式试验。每期试验分适应期、预试期和正试期。

5.4.2 适应期

适应期不低于6 d。分别观察并记录每头试验猪待测饲料或无氮饲料的自由采食量,作为正试期饲料喂量的决策依据。

5.4.3 预饲期

预饲期不低于 5 d。按适应期观察到的自由采食量的 85%~90% 的量定量饲喂。

5.4.4 正试期

正试期不低于 2 d。准确定量饲喂,每日 08:00~20:00 连续收集每头猪的回肠末端食糜。

5.5 饲养管理

5.5.1 供试猪饲养于个体代谢笼中,将每日的总采食量均分为 2 次饲喂,时间为 08:00 和 16:00,自由饮水。

5.5.2 猪舍温度 20℃~25℃,相对湿度 80%,光照 30 lx~50 lx,风速 0.4 m/s~1.0 m/s。

5.6 试验样品的采集与制备

5.6.1 正试期每日连续收集 12 h 食糜,每次收集后立即放入 -20℃ 冷冻保存。

5.6.2 食糜常温解冻,各头猪每期食糜经充分混合后取样,并在冷冻干燥机中冻干,置室温下回潮 24 h,称重、记录、粉碎备用。

5.6.3 取样编号,密封保存,测定样品干物质、氨基酸和指示剂含量。

5.7 试验样品分析

样品中水分按照 GB/T 6435 测定,并计算其干物质含量;铬的含量按照 GB/T 13088 测定;含硫氨基酸的含量按照 GB/T 15399 测定;色氨酸的含量按照 GB/T 15400 测定;其他氨基酸的含量按照 GB/T 18246 测定。

6 结果计算与统计分析

6.1 试验饲料标准回肠可消化氨基酸结果计算

6.1.1 表观回肠氨基酸消化率

试样表观回肠氨基酸消化率按公式(1)计算:

$$w_{AID} = \left(1 - \frac{AA_1}{AA_2} \times \frac{IM_2}{IM_1} \right) \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

w_{AID} ——试样表观回肠氨基酸消化率,%;

AA_1 ——回肠食糜中氨基酸含量(以干物质计),单位为克每千克(g/kg);

AA_2 ——待测饲料中氨基酸含量(以干物质计),单位为克每千克(g/kg);

IM_2 ——待测饲料中指示剂含量(以干物质计),单位为克每千克(g/kg);

IM_1 ——回肠食糜中指示剂含量(以干物质计),单位为克每千克(g/kg)。

6.1.2 基础回肠内源氨基酸损失

试样基础回肠内源氨基酸损失按公式(2)计算:

$$w_{BIAA} = AA_3 \times \frac{IM_4}{IM_3} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

w_{BIAA} ——试样基础回肠内源氨基酸损失,单位为克每千克(g/kg);

AA_3 ——无氮饲料饲喂条件下回肠食糜中氨基酸含量(以干物质计),单位为克每千克(g/kg);

IM_4 ——无氮饲料中指示剂含量(以干物质计),单位为克每千克(g/kg);

IM_3 ——无氮饲料饲喂条件下回肠食糜中指示剂含量(以干物质计),单位为克每千克(g/kg)。

6.1.3 标准回肠氨基酸消化率

试样标准回肠氨基酸消化率按公式(3)计算:

$$w_{SID} = w_{AID} \times \frac{w_{BIAA}}{AA_2} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

w_{SID} ——试样标准回肠氨基酸消化率,%;

w_{AID} ——试样表观回肠氨基酸消化率,%;

w_{BIAA} ——试样基础回肠内源氨基酸损失,单位为克每千克(g/kg);

AA_2 ——待测饲料中氨基酸含量(以干物质计),单位为克每千克(g/kg)。

6.1.4 标准回肠可消化氨基酸

试样标准回肠可消化氨基酸(干物质基础)按公式(4)计算:

$$w_{SIDAA(\text{干物质基础})} = AA_2 \times w_{SID} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$w_{SIDAA(\text{干物质基础})}$ ——试样标准回肠可消化氨基酸(干物质基础),单位为克每千克(g/kg);

AA_2 ——待测饲料中氨基酸含量(以干物质计),单位为克每千克(g/kg);

w_{SID} ——试样标准回肠氨基酸消化率,%。

6.1.5 试样标准回肠可消化氨基酸

试样标准回肠可消化氨基酸(风干物质基础)按公式(5)计算。

$$w_{SIDAA(\text{风干物质基础})} = AA_4 \times w_{SID} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$w_{SIDAA(\text{风干物质基础})}$ ——试样标准回肠可消化氨基酸(风干物质基础),单位为克每千克(g/kg);

AA_4 ——风干物质基础待测饲料中氨基酸含量,单位为克每千克(g/kg);

w_{SID} ——试样标准回肠氨基酸消化率,%。

6.2 适口性不好的能量饲料标准回肠可消化氨基酸结果计算

待测能量饲料原料标准回肠可消化氨基酸按公式(6)计算:

$$w_{SIDAA1} = \frac{w_{SIDAA(\text{干物质基础})} - w_{SIDAA2} \times C_2}{C_1} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

w_{SIDAA1} ——待测能量饲料原料标准回肠可消化氨基酸(以干物质计),单位为克每千克(g/kg);

$w_{SIDAA(\text{干物质基础})}$ ——试样标准回肠可消化氨基酸(干物质基础),单位为克每千克(g/kg);

w_{SIDAA2} ——基础饲料标准回肠可消化氨基酸(以干物质计),单位为克每千克(g/kg);

C_2 ——基础饲料在待测饲料中的比例(以干物质计),%;

C_1 ——待测能量饲料原料在待测饲料中的比例(以干物质计),%。

6.3 结果计算

以每个生物学重复为试验单位,计算待测饲料标准回肠可消化氨基酸的平均值和相应的标准差。

6.4 数据精确度

分析结果有效位数为小数点后两位。

6.5 数据统计分析

根据试验目的和试验设计,采用相应的方法对试验数据进行统计分析。

7 试验报告

试验报告中应至少包括以下内容:

- a) 题目;
- b) 试验摘要;
- c) 试验目的;
- d) 试验材料;
- e) 试验方法;
- f) 试验结果与分析;
- g) 试验结论;
- h) 试验人员。

附录 A

(规范性)

猪回肠末端 T 型瘘管手术

A.1 术前准备

试验猪手术前禁食 24 h~36 h,停止饮水 2 h,以排空肠内容物并降低腹压。

A.2 麻醉与保定

采用盐酸氯胺酮或舒泰(内含镇静剂替来他明和肌松剂唑拉西泮)等麻醉剂,按照产品使用说明进行全身麻醉。待猪麻醉后,左侧躺卧保定于手术台上,腹部剃毛,按常规外科手术消毒。

A.3 瘘管安装

A.3.1 手术部位在腹中线上方约 20 cm,自最后一根肋骨缘 3 cm~4 cm 处,做 5 cm~8 cm 的纵向切口,腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌及腹直肌做钝性分离,用止血钳固定腹膜后做 5 cm~8 cm 的切口,打开腹腔。用食指和中指在腹腔内探查寻找盲肠,随后在距回盲瓣前 10 cm~15 cm 处选择肠系膜对侧血管相对稀少部位作为插管位置,肠管两端用肠钳夹持,插管处肠壁表层用 4 号肠线做双荷包缝合,内外线间距为 0.5 cm。缝合长度以能装入 T 型瘘管为准,切开荷包内肠壁安装 T 型瘘管,外露小肠组织用生理盐水纱布包裹浸润,以免组织失水、失活。管腔塞入消毒的脱脂棉(术后取出),以免肠内容物流出污染腹腔。

A.3.2 在距创口 3 cm、最后两肋骨间皮肤处做约 1.5 cm 的纵向切口,然后将装好的 T 型瘘管从此位置引出体外,检查小肠走向,避免肠管前后扭转。

A.3.3 腹膜用 4 号肠线做连续缝合,肌层和皮肤分别用 7 号和 10 号外科线做间断缝合。

A.3.4 术后创口外部及 T 型瘘管出口处涂抹碘伏,并肌注 200 万 IU 头孢曲松钠。

A.4 术后护理

术后将猪放在水平地面上让其苏醒并自由走动,以恢复小肠的正常蠕动。术后补充葡萄糖、多维饮水以恢复体能,24 h 后可喂适量软化饲料,逐渐转入正常饲料。术后每天注射 200 万 IU 头孢曲松钠,连续 5d;并用碘伏擦洗创口和瘘管出口部位,2 次/d,保持术部清洁。术后 14 d 即可投入正式试验。

附 录 B
(资料性)
无氮饲粮参考配方

无氮饲粮参考配方见表 B.1。

表 B.1 无氮饲粮参考配方

原料	饲粮含量 %
玉米淀粉	79.20
蔗糖	10.00
豆油	3.00
羧甲基纤维素	4.00
石灰石粉	0.50
磷酸二氢钙	1.90
三氧化二铬	0.30
饲料级氯化钠	0.40
维生素预混料	0.05
微量元素预混料	0.15
碳酸钾	0.40
氧化镁	0.10
总计	100.00

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
猪饲料真可消化氨基酸测定技术规程
(简单 T 型瘘管法)
GB/T 40830—2021

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 20 千字
2021 年 10 月第一版 2021 年 10 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-68701 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 40830-2021



码上扫一扫 正版服务到