

饲料用油脂消化代谢能测定技术规程

1 范围

本规程规定了用于分析饲料用油脂消化能、代谢能方面的技术要求。

本规程适用于规定范围内的植物油与脂，动物油与脂，以及符合国家法规规定在饲料中使用的其它油脂。

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 热学的量和单位

GB/T 5915 仔猪、生长肥育猪配合饲料

GB/T 6435 饲料中水分和其它挥发性物质含量的测定

GB/T 10647 饲料工业术语

GB/T 14699.1 饲料 采样

GB/T 17823 集约化猪场防疫基本要求

GB/T 20195 动物饲料 试样的制备

NY/T 388 畜禽场环境质量标准

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

下列术语和定义适用于本规程。

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

3.1

全收粪法 total collection method

指收集正试期内的全部粪便，以测定饲料中养分消化率的方法。

3.2

替代法 difference method

指使待测原料按照一定比例替代基础日粮中供能物质后所测得的能值与基础日粮所提供能值的差值为所测原料提供的能值，以此来测定原料能值的方法。

3.3

饲料总干物质采食量 gross dry matter intake

$$GDM = M_1 \times DM$$

式中:

GDM —— 饲料总干物质摄入量, 单位为克 (g);

M_1 —— 风干饲料摄入量, 单位为克 (g);

DM —— 饲料干物质含量, 单位为百分数 (%)。

3.4

摄入总能 gross energy intake

$$GE_1 = E_1 \times GDM$$

式中:

GE_1 —— 摄入总能, 单位为焦耳 (J);

注: 焦耳 (J) 按热化学卡 (cal_{th}) 换算, 1 热化学卡 (cal_{th}) = 4.184 J (下同)

E_1 —— 摄入饲料干物质能值, 单位为焦耳/克 (J/g);

GDM —— 饲料总干物质摄入量, 单位为克 (g)。

3.5

粪总能 gross energy excreta

$$GE_2 = E_2 \times M_2$$

式中:

GE_2 —— 粪总能, 单位为焦耳 (J);

E_2 —— 排出粪干物质能值, 单位为焦耳每克 (J/g);

M_2 —— 粪干物质量, 单位为克 (g)。

3.6

尿总能 gross energy of urine

$$GE_3 = E_3 \times V_3$$

式中:

GE_3 —— 尿总能, 单位为焦耳 (J);

E_3 —— 排出尿能值, 单位为焦耳每克 (J/ml);

V_3 —— 尿量, 单位为克 (ml)。

4 计算方法

4.1

试验猪在正试期摄入的总能值 (GE_1) 减去同期排泄的粪总能值 (GE_2) 所得的有效能值, 称为该饲料的表观消化能值 (apparent digestible energy ADE)。ADE 减去同期排泄的尿的总能值 (GE_3) 所得的有效能值, 称为该饲料的表观代谢能值 (apparent metabolizable energy AME)。

$$DE_{\text{油脂}} = \frac{\text{日粮采食量} \times DE_{\text{日粮}} - \text{供能物质采食量} \times DE_{\text{供能物质}}}{\text{油脂采食量}}$$

$$ME_{\text{油脂}} = \frac{\text{日粮采食量} \times ME_{\text{日粮}} - \text{供能物质采食量} \times ME_{\text{供能物质}}}{\text{油脂采食量}}$$

5 基础日粮

为玉米-豆粕型基础日粮，日粮配方参照下表。

6 替代比例

为饲料用油脂替代基础日粮的比例，统一设定为 10%

7 试验猪选择

饲料用油脂试验用猪统一为体重 30~60kg 杜长大三元杂交去势公猪。

8 试验配方

0.5%维生素及微矿预混料配制参照 NRC（2012）猪营养需要标准

原料	基础日粮 (%)	含量 (%)
玉米	75.40	67.66
豆粕 (46)	22.00	19.74
油脂	-	10
磷酸氢钙	0.9	0.9
石粉	0.9	0.9
食盐	0.3	0.3
0.5%预混料	0.5	0.5

9 试验期

5.1 试验分适应期、预饲期和正试期 3 个阶段。

5.1.1 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。

5.1.2 预饲期：不低于 5 d。按适应期观察到的自由采食量的 85%~90%量准确定量饲喂，日饲喂量一般为猪体重的 4%，准备向正试期过渡。

5.1.3 正试期：不低于 5d。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 (%)。

9 试验环境

9.1 将每日的总采食均分为 2 次饲喂（时间为 8:00, 14:00），全程自由饮水，水质应达到 NY/T 388 中的有关规定。

9.2 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。

9.3 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。

9.4 供试猪群的免疫程序应符合 GB/T 17823 中的有关规定。

9.5 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。

10 试验样品的采集与制备

10.1 试验饲料采集及制备

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

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

10.2 粪样采集及制备

10.2.1 采样：精确、完整地分别收取正试期内每头试验猪每日（24 h）不受尿“污染”的新鲜猪粪，随排随收，置-18℃冷库，按日分别留样。

10.2.2 日与日之间的界限以选定早饲后试验猪的最长静卧时间的中间点为宜（经验证明可以选定在上午 9:00~10:30）。

10.2.3 在正试期间严禁在这一时间段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，更应格外注意这一点。

10.2.4 将每头试验猪当日的总鲜粪样全部置搪瓷盘或不锈钢盘上充分拌匀。根据多排多取，少排少取的原则，用四分法以当日总鲜粪重为 100%，按试验设计的需要，在各试验猪均统一按固定比例，准确计算，精确称重后置入相应的重量已知的容器中。封存于-20℃低温冰箱中冷冻备用。

10.2.5 在 8.2.4 留样操作的同时，必需从同一猪/日拌匀后的完整鲜粪中同步取鲜样三份，分别置于重量已知的、直径约 12cm 的烘干培养皿上，摊薄摊匀，每样鲜粪重不少于 50g，用 0.05g 灵敏度的上皿天秤快速称重，后求恒重。置 105℃烘箱中烘求恒重。在烘干过程中需做无损失翻动 1~2 次，避免内湿外焦。

10.2.6 小样制备：正试期结束后，以猪个体为单元，将按比例取样称重，并经过冷冻保存的鲜粪样，全部置室温下解冻后，摊薄在相应的不锈钢或搪瓷盘上，无丢失地搅拌均匀，置通风 65℃烘箱中烘至风干状，再在 22℃以下的室温下回潮，分别按试验猪编号留样，粉碎、混匀、封存备用。

10.2.7 粉碎风干粪样时要特别注意前后猪粪样在粉碎机中产生的交叉污染。对难以通过规定筛孔的粪样粗粒应用毛笔从粉碎机中收入瓷乳钵或不锈钢中药碾，手工碾碎达到规定细度后方可并入整样中封存，不得抛弃，或直接装入分析样品中。

10.3 试验样品的分析

10.3.1 试验饲料的分析：按照 GB/T6435 测定试验饲料水分并计算其干物质含量，根据 ISO 9831：1998 的规定同步测定试验饲料总能。最终全部测定数据均以干物质为基础，供试验结果的统计分析。

10.3.2 粪样的分析：按照 GB/T6435 测定每头猪每日粪样水分并计算其干物质含量，根据 ISO 9831：1998 的规定同步测定粪样总能。