

饲料原料磷消化试验技术规程

(全收粪法)

1 范围

本标准规定了饲料原料磷消化试验的试验设计、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型饲料原料（不含青、粗饲料）标准全肠道可消化磷的测定。

本规程不适用于药物饲料添加剂的安全性和有效性评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

NY/T 65-2004	猪饲养标准
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

3 术语与定义

无磷日粮法 (Phosphorus-Free Diets): 无磷日粮法是测定猪基础全肠道内源磷损失的可靠方法，其原理是当动物采食无磷日粮时，粪中出现的所有含磷化合物均被认为是由动物体自身排泄的内源磷。前提是假设这种方法测得的内源磷和动物采食含磷日粮时的损失磷量相似，即不受日粮组成及其物理化学性质的影响。

标准全肠道可消化磷 (Standard Total Tract Digestible Phosphorus, STTD P): 日粮中的总磷减去粪磷再除以总磷，叫做表观全肠道可消化磷，通过无磷日粮法测定基础全肠道内源磷损失 (Total Tract Endogenous Phosphorus Losses, EPL) 校正表观全肠道可消化磷后得到的磷消化率叫做标准全肠道可消化磷。

纯合日粮和半纯合日粮 (Purified-diet and Semipurified-diet): 纯合日粮指配制日粮时不用天然饲料，所有成分都是由纯的营养素组成，如合成氨基酸、纯化的淀粉、葡萄糖或者蔗糖等。但日粮全部由纯化物质组成，成本高昂。因此，只要能满足试验要求，可用半纯合日粮，即采用部分天然饲料，部分纯化饲料。

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。

4 试验动物

体重为 35~40 kg、健康去势公猪（小型猪体重可酌减），进行免疫驱虫处理。

5 试验方法

5.1 试验设计：依据待测饲料的数量确定试验方法，试验设计应为完全随机区组或拉丁方设计，每个待测日粮处理至少6个重复，每个重复至少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 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，准备向正试期过渡。

5.2.3 正试期：不低于 7 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 全封闭式猪舍或半开放式猪舍，符合卫生防疫要求。

6.2 饲养于个体代谢笼中。代谢笼面积 1.40×0.45 m²，装有喷塑地板，不锈钢可调式料槽。

6.3 舍温：20~25 ℃。

6.4 光照：猪舍采用自然光照。

6.5 在非试验期，每日按试验体重的 3.5%~4.0%喂全价配合料，并自由饮水。

6.6 猪舍环境要求按照国家有关行政管理部门规程执行。

7 试验日粮

7.1 配制半纯合日粮的原则

7.1.1 测试配合饲料的标准全肠道可消化磷时不需配制半纯合日粮。

7.1.2 测试蛋白质饲料原料时，适口性好的蛋白质饲料混以适量玉米淀粉、豆油、纤维；适口性不好的蛋白质饲料应混以玉米淀粉、蔗糖和豆油。将日粮的粗蛋白质水平调整到 16%，并参照中华人民共和国农业部行业标准 NY/T 65-2004 猪饲养标准中推荐的 35~40 kg 体重阶段的营养需要量，用钙、食盐及矿物质微量元素、维生素预混剂等配成半纯合日粮。

7.1.3 测试能量饲料时，以待测原料为唯一磷源，半纯合日粮中无需加入玉米淀粉。

7.1.4 半纯合日粮中纤维含量水平以 3%~5%为宜。

7.2 配制无磷日粮的原则

7.2.1 纯合无磷日粮应有玉米淀粉（N×6.25<3%）、明胶、合成氨基酸、蔗糖、纯纤维素、食盐、矿物质微量元素和维生素预混剂等组成。

7.2.2 纯合无磷日粮和半纯合日粮中所加纤维素的化学组成应相同。

7.2.3 纯合无磷日粮和半纯合日粮中粗纤维含量应相同。

7.2.4 纯合无磷日粮和半纯合日粮中微量元素含量应适当高于 NY/T 65-2004 推荐值。

8 测试程序

8.1 试验分适应期、预饲期和正试期试验，试验猪早(8:00)，晚(16:00)各饲喂一次

8.1.1 适应期：喂给全价配合饲料，观察并记录每头试验猪的健康状况，测定自由采食量。

8.1.2 预饲期：按代谢体重的 4%定量给饲试验日粮。

8.1.3 正试期试验：正式试验期内连续收集每头猪全天内的粪样。

8.2 用无磷日粮法进行内源磷校正时测定程序同 8.1

8.3 各试验猪内源性磷校正采用自身对照法。

8.4 试验猪半纯合日粮和纯合日粮给料量应相等。

9 样品的收集与处理

9.1 试验饲料采集及制备

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

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

9.2 粪样采集及制备

9.2.1 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，置阴凉处，按日分别留样。

9.2.2 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）。

9.2.3 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。

9.2.4 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。

9.2.5 在 9.2.4 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。

9.2.6 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。

9.2.7 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 饲料样品分析

分析项目：被测饲料样品和粪样分析干物质、钙和总磷含量等。

分析方法：依常规测定干物质(中华人民共和国标准 GB/T 6435-2006)钙(GB/T 6436-2002)和总磷(GB/T 6437-2002)。

11 数据处理

11.1 有效小数位数：供试样品干物质含量(%)、钙和总磷含量(%)测定结果保留小数点后一位；表观和标准全肠道可消化磷(%)测定结果保留小数点后两位。

11.2 标准全肠道可消化磷的计算公式

11.2.1 磷表观消化率 (ATTD, %) = $[(P_i - P_f) / P_i] \times 100$

P_i : 正试期内总磷摄入量 (g);

P_f : 正试期内粪磷排出量 (g)。

11.2.2 无磷日粮基础全肠道内源磷损失 (mg/kg DMI) = $[(P_f / F_i) \times 1000 \times 1000]$

F_i : 正试期内无磷日粮摄入量 (g, DM)。

11.2.3 标准全肠道可消化磷 (STTD, %) = $[P_i - (P_f - EPL) / P_i] \times 100$

以上各公式中 DM 和 DMI 分别表示干物质含量和干物质摄入量。

11.3 计算待测饲料磷表观(标准)消化率平均数和标准差。

12 终止试验

试验猪群在饲养试验过程中发生疾病等不可抗拒的因素影响试验正常进行时可以终止试验。

13 废弃物的处理

在试验过程中所产生的一切废弃物须按 GB 18596 和 HJ/T 81 的要求进行处理，达标后排放。

14 试验记录与统计分析

14.1 试验数据采集应使用符合国家规定和试验要求的计量工具，并定期进行校准。

14.2 除测定项目外，还应记录免疫时间和程序、消毒时间、温湿度等可能影响试验结果的情况。

14.3 数据记录应清晰、准确和完整，不得涂改，可以划改，试验记录要妥善保管并存档。

14.4 数据的有效数字以所用仪器的精度为准，并采用国家法定的计量单位。

14.5 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整理与

统计分析。 P 值达 0.05 为差异显著。

15 试验报告

15.1 试验报告中应包括题目、摘要、试验目的、材料与方法、结果与分析、试验结论等内容。

15.2 试验报告应针对试验目的和要求给出具体的试验结果，在可能的情况下给出明确结论。

15.3 试验报告应对试验方法等可能影响试验结果的情况做简要说明。

附录：

1、无磷日粮参考配方

估测基础全肠道内源磷损失（EPL）无磷日粮的建议配方（%，饲喂基础）

日粮组成	生长猪
玉米淀粉	49.02
明胶	20.0
蔗糖	20.0
豆油	4.0
羧甲基纤维素	4.0
石灰石粉	0.8
食盐	0.4
维生素及微量元素预混料	0.5
碳酸钾	0.4
氧化镁	0.1
氨基酸混合物	0.78
总计	100.0

氨基酸混合物：依据猪饲养标准（NY/T 65-2004），通过测定明胶样品的氨基酸含量和组成设定。参考值：DL-蛋氨酸，0.27；L-苏氨酸，0.08；L-色氨酸，0.14；L-组氨酸，0.08；L-异亮氨酸，0.16；缬氨酸，0.05。