

经液喷处理后的饲料采样法

LC Goh 吴两财 著

简介

在饲料工业，就热敏微量营养素，采用制粒后喷涂的处理技术已是逐渐普及，然而在大批量的饲料生产中，如何采集饲料样品去化验，才能反映微量营养素在饲料中的真实情况，这才是一个颇具挑战性的问题。也就是说，要用什么方法来对整批饲料进行采样？所采集的饲料样品是否真地能代表或体现整批饲料的实况？

从理论上讲，采样就是从一整批饲料中以特定的方法抽取一小部分能准确地体现整批饲料特性的样品。

实验室的分析报告是从化验所采集的饲料样品而得来。因此，样品的采集至关重要，它完全左右着分析报告的结果。制粒后喷涂的微量营养素通常投放量微小，所以饲料样品的采集是否具有整批饲料的代表性就更是关键。

虽然，微量营养素可以降低饲料成本，提高饲料性能，也能抵消安装制粒后喷涂系统的成本，但饲料生产本生就是时间与金钱的投资，所以，正确的采样方法和步骤就显得格外重要。

再者，无计划、无方法的乱采样，可以使一种很好的微量营养素被误认为一文不值；一个很有效的制粒后喷涂系统被误认为废铁一堆；一种完美的饲料被误认为满目瑕疵。

准备步骤

在饲料采样之前，应做好相应计划和准备，并对以下所列的几点有相当的认知：

1. 清洗采样工具和洗手：这是为了防止交叉污染。因为，在采样前，手可能接触过微量营养素或其他能进行内源代谢的酶，如再做饲料采样，那这些样品的分析报告已经被“掺假”。
2. 请用聚乙烯塑料袋包装饲料样品。外面再多套一个袋，可以在搬运时给予额外的保护。
3. 准备至少 6 个样品袋和 1 个“空白样品”或“无添加样品”袋。每个样品袋应清楚标明：饲料厂名、采样人姓名、采样日期、生产线号、和样品序号。

4. 寻找并确认采样点是正确而且安全。
5. 如要分割样品或减少每个样品的重量，须用正确的工具，如：格槽分样器，钟鼎式分样器或四等分法等。
6. 饲料样品不要靠近热源或其他恶劣环境。应存放在阴干处。
7. 在实验室分析申请表上，填明需要何种分析，微量营养素的投放率和其他相关信息。
8. 尽快将样品和分析申请表寄出。

方法-组合采样法

组合采样法可显著地降低分析成本，因为几个独立的样品组合成一个组合样品，从而减少了化学分析的总样品数。研究证实，正确组合的组合样品和若干个独立样品所提供的分析信息与结果是一致的。

如果分析的目的在于平均数和总量，那组合采样法一定会降低分析成本；但组合样品的数量要足够多，才可以计算分布均匀度和变异系数。

理论上，几个独立的样品混合在一起就是一个组合样品（图 1）。对组合样品进行分析就代表对原先全部独立样品的分析。在饲料厂，饲料成品通常储存在成品仓，然后再包装成袋或车载。

如图 2，试想，成品仓装有 20 吨的料，理论上，你可以将其分割成 200 公斤立方体；每个立方体代表 1% 的总量。从 6 个任选的立方体中，每个立方体中任意抓取 4 - 5 把饲料组合成一个 500 克样品。

分析这 6 个组和样品，就可得到在这批饲料中微量营养素的平均覆盖率，均匀度，和后喷系统处理这批料的确性度。

如果只需要送“一个样品”来检测此批饲料中微量营养素的平均覆盖率，那只要在任选

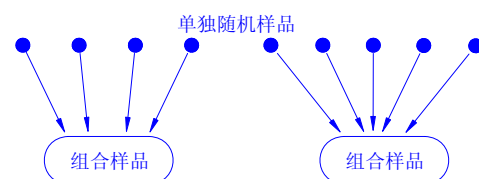


图 1: 由独立的随机样品来组合成组合样品

的 6 个立方体中，各取 400 克样品混合在一袋中，再用格槽分样器或钟鼎式分样器将样品缩小至 500 克，然后送出化验。

如果没有以上两种分样器，就用四等分法；将样品均匀的平摊在清洁的纸或塑料膜上，形状可以是圆或正方形。划“十”字，将其四等分，取对角的二部分组成新的样品。可能要重复使用此方法多次，才能将样品重量最终减至约 500 克。

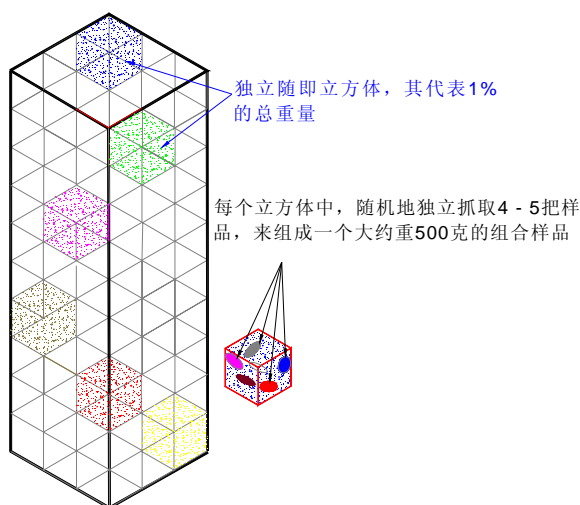
组合采样法实例

从散装储罐中直接取样：

1. 首先，取 500 克‘空白’样品（无微量营养素）。
2. 找个合适的采样地点，来采集投放过微量营养素的饲料样品。
3. 如图 2 所示，根据成品仓实际大小，规划采样模式。在仓的不同深度与位置，预定至少 6 个需被采样的‘立方体’。
4. 在每个预定的采样‘立方体’中，用槽形谷物取样器，采取 4 至 5 个样品。
5. 将这 4 至 5 个样品混合，用等分法或分样器将每个组合样品减少至 500 克。
6. 用预备的，有合适标签的塑料袋来单独包装每个 500 克样品并密封。外面再多套一个袋，可以在搬运时给予额外的保护。
7. 当 6 袋样品都采集完毕后，请尽快与分析申请表一起发送到实验室。

从连续流动的饲料中取样：

饲料通常在料管内或传输带上流动。取样可用勺状取样器或‘干净’的手进行。前面所讲的‘立方体’，这里可视为某一饲料‘流段’。



1. 首先在后喷涂设备之前，取 500 克‘空白’样。然后找个合适的采样点，采集至少 6 个含有微量营养素的饲料样品。
2. 根据饲料流量，为了将饲料流‘切割’成每 200 公斤一段（这通常是估计），而设定一个时间间隔。
3. 在选定的时间段内，连着抓取 4 至 5 把饲料，将它们都放在标有‘第一号’的样品袋内。
4. 密封样品袋。等待 3 至 4 个时间间隔段的饲料流过。
5. 重复上述步骤（3）和（4），直到采取到至少 6 个组和样品。
6. 当 6 袋含有微量营养素的样品都采集完毕后，请尽快与分析申请表一起发送到实验室。

从袋中取样：

许多饲料厂，成品饲料是袋装成每 50 公斤一袋。袋装就是将批量饲料进行‘分割’。

1. 首先在后喷涂设备之前，取 500 克‘空白’样。
2. 然后找个合适的采样点。这通常在打包之后，缝或封袋之前。须确认正在打包的饲料就是要取样的含有微量营养素的饲料。
3. 用勺状取样器或‘干净’的手，随机地从‘50 公斤’袋里抓取 100 克样品，放入贴有标签的样品袋内。
4. 在接下来的 4 至 5 袋‘50 公斤’的饲料，重复上述步骤 3，将所取的样品放在同一样品袋内，直到此组合样品有约 500 克重。
5. 样品可以在厂里混合成组合样品，或由实验室来混合，研磨再进行分析。
6. 封存样品袋，暂停取样并等待一段预定的时间段（例：等待 10 至 15 包‘50 公斤’饲料打包完毕），再重复上述步骤 3 至 5，直到完成 6 个组和样品为止。
7. 当 6 袋含有微量营养素的样品都采集完毕后，请尽快与分析申请表一起发送到实验室。

分析报告的解读

分析报告通常用来评估微量营养素和制粒后喷涂系统的性能。所以，取样时就要考虑到分析报告的目的。然而，分析报告也应被正确解读和引用。

分析结果必须同典型值做比对，才能确认此微量营养素是否可用于饲料。

现今，用制粒后喷涂的微量营养素通常是酶。如何解读酶的分析报告也是一个挑战。

图 3 所示是植酸酶（保证活性至少为 5000 单位/克）在肉鸡料样品的分析结果。其平均覆盖率为 652 单位/公斤（FTU），标准误差（SD）为 31 单位/公斤，变异系数（CV%或均匀度）是 5%。图中所有的结果都在 2 倍的标准误差之内，所以这批饲料进行喷酶处理的确信度是 95%。因为， $2SD = 95\%$ ， $1SD = 98\%$ 。

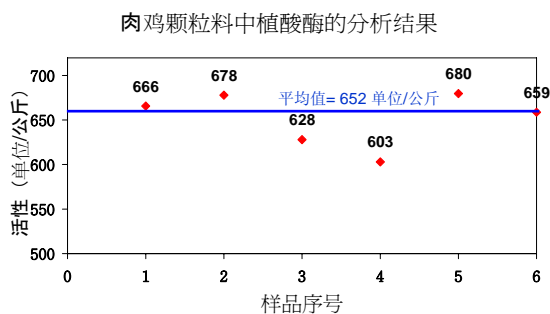


图 3:肉鸡料中植酸酶的分析结果

如投放率是 100 克每吨，那植酸酶的标准值为 500 单位/公斤。上图 652 单位/公斤是否可说系统投放过量了呢？其实，到厂里的酶的活性远比最低保证的酶活性高出许多，所以，重要的是检查酶用量与那批取样的饲料的理论用量是否一致。

图 4 是另一个植酸酶分析报告（保证活性至少为 5000 单位/克的植酸酶喷涂在肉鸭料）；其平均覆盖率为 434 单位/公斤（FTU），标准误差（SD）为 34 单位/公斤，变异系数（CV%或均匀度）是 8%。这批饲料进行喷酶处理的确信度是 95%。

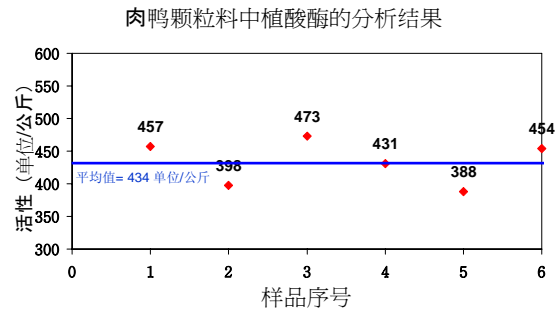


图 4: 肉鸭料中植酸酶的分析结果

如投放率是 100 克每吨，那植酸酶的标准值为 500 单位/公斤。上图 434 单位/公斤是否可说系统投放不足呢？但，当检查了酶用量与那批取样的饲料的理论用量是一致的话，我们应该考虑以下可能的因数：

- 由于酶和饲料基料结合得很紧密，在实验室分析时不能完全萃取。
- 酶和其他的蛋白质一样，对环境比较敏感，如温度，过度的酸或碱性，剧烈的摩擦，微生物的生长或其他因素等。

精确投放的重要性是显而易见的：投放过少就降低了酶的效果，从而破坏了饲料质量；如太多就浪费，因为，微量营养素通常成本较高。

麦克威公司（McCoy et al.）在 1994 年在小鸡料上做试验得出，在不影响成长率的情况下，变异系数（CV）必须低于 20%。斯科沃尔德（Schwarz）1998b 也证实植酸酶的变异系数小于 20%，对饲料的整体性能是没有影响。

根据以上信息，最重要地，用户根据自己农场动物的成长经验，平均覆盖率不低于 80%，并且变异系数不高于 20%已成饲料行业标准。

概述

每个饲料厂都希望所取得样品能真实反映那批饲料的特性。也希望制粒后喷涂系统的性能符合他们的预期。同样希望微量营养素被均匀精确地投放到饲料中。上述任何一项达不到预期就会影响农场动物的成长，尤其是那些配方中关键成分已被替代或‘降格’时，最为严重。

所以，除了要有耐用，可靠，安全，有效和精确的后喷系统以外，正确的取样方法与步骤是和生产饲料同等重要。

参考文献:

1. G.P. Patil. 2001. Composite Sampling, Volume 1, pp 387-391 in Encyclopedia of Environment
G.P. Patil 著：“组合采样”发表在：环境百科全书 2001 年第一册第 387 至 391 页。
2. Tim Herrman. 2001. Sampling: Procedures for feed, MF-2036 – Feed Manufacturing
Tim Herrman 著：“饲料的采样步骤”发表在：饲料生产 2001 年 第 MF-2036 期。
3. John E. Hathaway II. 2005. Determining the Optimum number of Increments in Composite Sampling
John E. Hathaway II 在 2005 年著：确定和优化组合采样的数量
4. P.H. Henning – AMFA. 2006. Sampling Protocol for Feeds & Ingredients
P.H. Henning 著：饲料和配料的采样模式，AMFA 2006
5. C. Reed Richardson. 1997. Quality Control In Feed Production – Dept. of Animal Science & Food Technology, Texas Tech University
德州科技大学，动物科学与食物技术系，C.Reed Richardson 1997 年著：饲料生产的质量控制
6. G.M.A. Engelen & A.F.B. van der Poel. 1999. Post-pelleting application of liquid additives
G.M.A. Engelen & A.F.B. van der Poel 在 1999 年著：制粒后液体添加剂的应用