

doi:

## 蒸汽调质制粒的采样过程对植酸酶活性 残留率测定的影响

吴宇轩<sup>1,2</sup> 赵峰<sup>1\*</sup> 苏艳芳<sup>1</sup> 张虎<sup>1</sup> 李浙烽<sup>3</sup> 张倩云<sup>3</sup> 赵威<sup>3</sup> 贺喜<sup>2</sup>

(1.中国农业科学院北京畜牧兽医研究所,动物营养学国家重点实验室,北京 100193;2.湖南农业大学动物科技学院,长沙 410128;3.杭州康德权饲料有限公司,包膜饲料添加剂省级重点农业企业研究院,杭州 311107)

**摘要:** 本试验旨在考察蒸汽调质制粒过程中不同采样时间区域间样品中植酸酶活性的变异对残留率测定的影响。采用单因素完全随机设计,待蒸汽调质制粒稳定后在调质前、调质后、制粒后、冷却后 4 个位点每 2 min 采集 1 min 样品。每个采样位点采集 30 个样品。以 20 min 内 10 个样品为 1 个采样时间区域,共计 21 个时间区域(如 0~18 min,2~20 min)。测定调质制粒过程中各位点样品的植酸酶活性,计算各采样时间区域内植酸酶活性的残留率,比较代表性采样区间内植酸酶活性平均值与 10 个样品合并后植酸酶活性测定值的差异。结果表明:在调质温度达 75 °C 稳定后的 0~58 min 采样区间,沿着调质—制粒—冷却工艺过程,饲料中植酸酶活性依次从 39.8、28.3、20.1 U/g 降低到 14.7 U/g,调质后和冷却后饲料中植酸酶活性波动较大(变异系数 $\geq 21.9\%$ )。在 0~18 min、20~38 min 和 40~58 min 3 个无重叠样品组间,调质后 0~18 min 植酸酶的平均活性显著低于 20~38 min 的样品平均值( $P < 0.05$ )。调质—制粒—冷却后 0~18 min 和 20~38 min 植酸酶的平均活性均显著高于 40~58 min 的样品平均值( $P < 0.05$ )。在采样区间的 12~30 min、14~32 min、16~34 min 和 18~36 min 饲料中植酸酶活性平均值、植酸酶活性的残留率均与全程平均值最为接近。在采样区间的 14~32 min、16~34 min 和 18~36 min 中,每个区域每个采样位点 10 个饲料样品植酸酶活性的平均值与该区域 10 个样品合并后实测值部分存在显著性差异( $P < 0.05$ ),但相对偏差都在 8% 以内。综上所述,在调质制粒稳定后的 12~18 min 开始采样,每 2 min 采集 1 min 样品,共采集 10 个样品的植酸酶活性平均值可以代表全程取样样品的平均值。

**关键词:** 调质制粒;采样;植酸酶;残留率

中图分类号:S816

文献标识码:A

文章编号:1006-267X(2020)11-0000-00

在蒸汽调质制粒评估植酸酶的耐热性时,首先需要探讨调质前、调质后和制粒冷却后各过程中采样时间区域获得样品植酸酶活性的变异,以及该变异对酶活性残留率测定的影响。在配合饲料生产中,调质时高温、高湿及造粒时高剪切力会造成饲料中添加的植酸酶容易变性、失活<sup>[1-4]</sup>。在

植酸酶及其他饲用酶的耐热评估中,研究者多通过水浴法、鼓风干热法以及蒸汽发生加热法来评估<sup>[5]</sup>。这些加热条件与实际生产的调质过程尚存在较大的差距<sup>[6]</sup>,因此,饲料生产者仍质疑上述评估方法对真实的调质制粒过程的代表性。然而,采用调质制粒生产线评估植酸酶的耐受性又存在

收稿日期:2020-03-27

基金项目:中国农业科学院科技创新工程(ASTIP-IAS07);杭州康德权饲料有限公司与中国农业科学院北京畜牧兽医研究所合作项目(2017-YF-05)

作者简介:吴宇轩(1997—),男,湖南株洲人,硕士研究生,从事饲料养分生物学效价评定的研究。E-mail: 914575943@qq.com

\*通信作者:赵峰,研究员,博士生导师,E-mail: zhaofeng@caas.cn