

- 杨赵军. 1997. 硼在动物营养中的作用[J]. 中国饲料, 15: 27.
- 周恒铎. 1976. 职业中毒检验. 北京: 北京人民卫生出版社.
- Eliot M A, Edwards H M Jr. 1992. Studies to determine whether an interaction exists among boron, calcium, and cholecalciferol on the skeletal development of broiler chicks[J]. *Poult. Sci.*, 71(4): 677 - 690.
- Forrest H, Nielsen. 1997. Boron in human and animal nutrition[J]. *Plant and Soil.*, 193: 199 - 208.
- Hunt C, Nielson F. 1981. Interaction between boron and cholecalciferol in the chick[A]. In: Trace Element Metabolism in Man and Animals - Vol 4[C]. Gawthorne J, White C. eds. Canberra: Australian Academy of Science, P597 - 600.
- Hunt C, Nielsen F. 1987. Interactions among dietary boron, magnesium, and cholecalciferol in the chick[J]. *Proc. N D Acad. Sci.*, 41: 50.
- Nielsen F H. 1989. Dietary boron affects variables associated with copper metabolism in humans[A]. In 6th International Trace Element Symposium[C], Vol. 4.
- Qin X, Klandorf H. 1991. Effect of dietary boron supplementation on laying hens[J]. *Br. Poult. Sci.*, 37(4): 723 - 729.
- Rossi A F G, Miles R D. 1993. Effects of dietary boron supplementation on broilers[J]. *Poult Sci.*, 72: 2124 - 2130.
- Strittmatter P. 1964. Reversible direct hydrogen transfer from reduced pyridine nucleotides to cytochrome b5 reductase[J]. *J Biol. Chem.*, 239: 3043 - 3050.
- Wilson J H, Ruszler P L. 1998. Long term effects of boron on layer bone strength and production parameters[J]. *Br. Poultry Sci.*, 39(1): 11 - 5.

饲料淀粉糊化的适宜加工工艺参数研究

THE STUDY OF SUITABLE FEED PROCESSING PARAMETER FOR STARCH GELATINIZATION

胡友军¹, 周安国², 杨 凤², 陈 德²

(1. 广东省农科院畜牧所, 广东广州 510640; 2. 四川农业大学动物营养所, 四川雅安 625014)

HU You - jun¹, ZHOU An - guo², YANG Feng², CHEN De²

(1. Guang dong Insitute of Animal Sciences Guangzhou 510640, China;

2. Sichuan Agriculture University, Yaan 625014, China)

为了确定饲料加工中淀粉糊化的最适宜工艺参数, 试验研究了实验及生产条件下影响淀粉糊化的主要因素。试验一, 采用三因素二次回归正交组合设计, 研究玉米中淀粉糊化度与加热温度和时间、物料水分的关系。温度范围为 60 ~ 120 , 时间为 5 ~ 65 分钟, 水分为 12.5 % ~ 50 %。试验二, 按调质条件进行随机试验, 选择现行工业生产中蒸汽制粒工艺, 固定蒸汽压力 (0.5 MPa)、调质时间 (10 秒), 研究调质条件对产品淀粉糊化度的影响。结果表明: 温度、水分、时间具有不同程度地影响淀粉糊化的作用, 水分、时间极显著促进淀粉糊化。在生产及实验条件下, 水分均是明显决定产品糊化度的第一限制性工艺参数。在实验条件下, 水分大于 31.25 %, 淀粉糊化度迅速增加。适宜淀粉糊化度的优化工艺参数为: 温度 88.6 ~ 95.8 、时间 26.24 ~ 33.26 分钟、水分 46.83 ~ 48.10 %。在生产条件下, 提高物料水发, 将显著增加淀粉糊化度。

关键词: 饲料加工; 淀粉; 糊化度; 参数

Key words: degree of gelatinization; starch; feed processing; parameter

中图分类号: S816.34

文献标识码: A

收稿日期: 2002 - 07 - 29