

为探讨壳寡糖作为一种无残留无污染的环保型饲料添加剂在生猪养殖中的实用性, 试验选用 87 头日龄相近及品种相同的 65 千克体重三元杂交 (杜×长×大) 肉猪, 随机分为 3 个处理组, 每处理组设 3 个重复, 对照组饲喂基础日粮, 试验一组、试验二组日粮中分别添加 200 克/吨和 400 克/吨壳寡糖产品, 试验期 43 天。结果表明: 日粮中添加壳寡糖产品能够改善肉猪育肥后期的生产性能, 与对照组相比, 试验一组和试验二组生长速度分别提高 6.38% 和 6.86% ($P < 0.05$), 平均日采食量提高 1.94% 和 2.19% ($P < 0.05$), 料肉比下降 0.117 和 0.123, 试验期每头猪养殖毛利分别增加 21.12 元和 13.24 元, 而且圈舍粪便臭味明显减轻, 肉猪的健康水平得到提升。根据本试验数据, 壳寡糖产品在肉猪育肥后期日粮中的推荐添加量为 150~300 克/吨。

壳寡糖对肥猪后期生产性能的影响

晁文菊¹, 李亮², 樊福好²

(1. 青海省西宁市湟源县畜牧兽医站, 西宁 青海 812100; 2. 农业部种猪质量监督检验测试中心(广州), 广州 广东 510520)

壳寡糖 (Chitosan Oligosaccharide, COS) 是 2~20 个氨基葡萄糖通过 β -1,4-糖苷键连接而成的相对分子质量小于 5000 的低聚糖, 又称壳聚寡糖、低聚壳聚糖, 广泛存在于动物甲壳中, 对环境无毒无害、十分友好。工业制法上通常使用特殊的生物酶技术 (也有使用化学降解、微波降解技术的报道) 降解得到, 是一种带正电荷的天然碱性氨基糖。COS 易溶于水, 容易被肠道吸收, 而且壳寡糖无毒、无热源、不变异, 能够活化、增殖有益菌生长, 调节动物肠道内微生物代谢活动, 增强动物机体免疫力、提高机体抗氧化能力以及提高生产性能, 因此对 COS 在动物营养和环境保护领域的应用是许多从业者的研究热点。

在养猪生产中, 育肥猪后期容易遇到生长速度慢, 采食量上不去的问题, 如果市场行情波动大时出现此类问题, 容易导致猪场把握不住销售的主动性, 不利于控制风险、保持收入稳定。针对这样的问题, 有研究发现在日粮中添加 COS 可以促进猪的生产力和免疫力、提高生产性能。但是由于时空限制, 类似产品对于育肥猪后期的具体影响研究较少。为了促进本地养猪业的发展进步、推广新型的技术和理念, 探索 COS 对高原地区育肥猪后期生产性能的影响, 本试验于 2017 年 7 月 17 日至 8 月 29 日在青海省湟源县某猪场进行了育肥猪后期生长对比与数据分析。

1 试验过程

1.1 试验材料

壳寡糖产品采购自佛山市顺德区博太生物科技有限公司, 壳寡糖含量为

60%, 动物试验在青海省湟源县某猪场进行。

表 1 各组各阶段所用饲料

| 组别 | 日粮种类 |
|----|-------------------|
| A | 对照日粮(粉料) |
| B | 对照日粮+200 克/吨壳寡糖产品 |
| C | 对照日粮+400 克/吨壳寡糖产品 |

1.2 试验猪及分组方法

试验选用育肥阶段后期的肉猪 87 头, 随机分成 A、B、C 三组, 其中 A 组 30 头为对照组 (设 3 个重复), B 组 29 头为试验一组 (设 3 个重复), C 组 28 头为试验二组 (设 3 个重复)。

1.3 试验饲料

各组所用饲料见表 1。

1.4 试验时间

2017 年 7 月 17 日至 2017 年 8 月 29 日, 共 43 天。

1.5 饲养管理

饲养环境良好, 各组饲养条件一致, 密度适中, 自由饮水。常规饲养管理。

1.6 观察项目

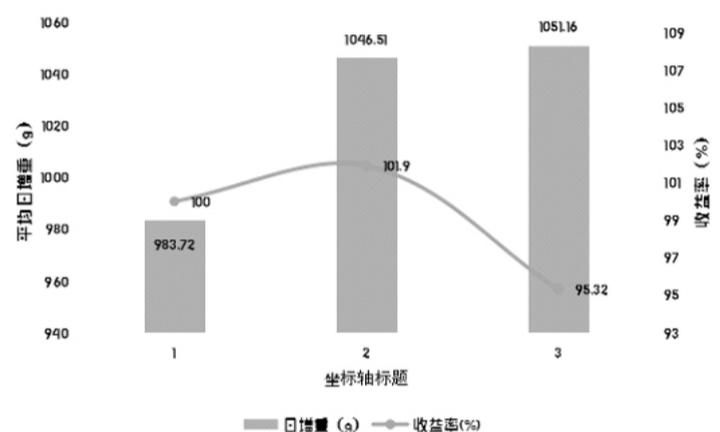
试验开始与结束时早晨空腹称重。记录实验期间采食量、死亡数, 计算平均采

食量、平均增重、平均末重、料肉比、单位增重饲料成本。

1.7 使用 excel 与 SPSS 进行数据整理和统计分析。

6.38% 和 6.86%, 平均日采食量也分别显著提高 53.49 克和 60.47 克 ($P < 0.05$), 分别为 1.94% 和 2.19%; 而且料肉比分别比 A 组降低 0.117 和 0.123。本试验过程中, B、C

图 1 各组的投入产出率与平均日增重对比 (%)



2 结果与分析

2.1 试验结果

试验结果见表 2 表 3。

2.2 试验分析

从试验结果可以看出, 与 A 组相比, B、C 两组的平均日增重分别显著提高 62.79 克和 67.44 克 ($P < 0.05$), 分别达到

两组每头猪的毛利分别比 A 组增加 21.12 元和 13.24 元。

以各组生长指标和饲料价格为基础计算, 理论上每花费 1000 元饲料款时, B 组可增加收益 28.93 元, 增幅为 1.9%, C 组收益减少 4.68 元, 降幅为 0.3%。每消耗 1 吨饲料时, 直接养殖毛利分别增加 140.57 元和 70.92 元。

从数据变化可看出, C 组的生长成绩比 A、B 组都好, 但综合饲料成本计算来看, 经济效益却是最低的一组, 这与添加大量壳寡糖添加剂后导致成本上升有关。从图 1 的收益曲线图的变化看, 在饲料产品与生猪价格不变的前提下, 合理的添加范围应当在 150~300 克/吨的范围内, 适合本猪场的具体最佳添加量, 很容易通过进一步的动物试验得出。

3 总结

通过数据分析可知: 在饲喂含有壳寡糖产品的饲料之后, 育肥猪的生长速度明显加快, 采食量、料重比和养殖毛利都有不同程度改善。在育肥后期, 肉猪体重接近平台期时, 也能发挥动物的生长潜力, 保证较高的饲料利用率和增长速度。在试验结束时, 试验组平均体重比对照组重 3 千克

表 2 育肥猪后期组间生产性能的对比

| 组别 | 处理 | 初始均重(千克) | 期末均重(千克) | 每头增重(千克) | 每头喂料量(千克) | 料肉比 |
|----|--------|-----------|-------------|------------|-------------|-------|
| A | 对照组 | 65.3±2.23 | 107.6a±4.33 | 42.3a±2.96 | 118.8a±5.36 | 2.809 |
| B | 200g/T | 65.8±3.22 | 110.8b±3.85 | 45.0b±3.52 | 121.1b±4.32 | 2.650 |
| C | 400g/T | 65.1±3.64 | 110.3b±3.66 | 45.2b±4.22 | 120.6b±5.12 | 2.686 |

同一列数字标示不同字母表示差异显著 ($P < 0.05$), 标注相同字母表示差异不显著 ($P \geq 0.05$)。

表 3 试验组与对照组生长成绩对比

| 项目 | B 组 | C 组 |
|-------------------------|--------|-------|
| 平均日增重增加(克) | 62.79 | 67.44 |
| 平均日采食量增加(克) | 53.49 | 60.47 |
| 料重比下降 | 0.117 | 0.123 |
| 本试验养殖毛利增加(元/头) | 21.12 | 13.24 |
| 每增重 50(千克)体重, 收益增加(元) | 19.69 | 21.07 |
| 每花费 1000 元饲料款, 收益增加(元) | 28.93 | -4.68 |
| 每使用 1000(千克)饲料, 收益增加(元) | 140.57 | 70.92 |



预混料中添加淀粉酶对种鸡全价料内新玉米的影响研究

□ 郑文浩 郝志刚 (石家庄天牧生物科技有限公司)

1 淀粉酶简介
 酶(AMY 或 AMS)全称是 1,4- α -D-葡聚糖水解酶,淀粉酶主要由胰腺和唾液腺分泌,肺、肝、甲状腺、脂肪等组织亦含有此酶。人工合成的淀粉酶主要包括 α 淀粉酶、 β 淀粉酶和葡萄糖淀粉酶等。

2 淀粉酶作用
 淀粉酶的作用主要是催化淀粉及糖原水解,生成葡萄糖、麦芽糖及含有 α 1,6-糖苷键支链的糊精,不同的淀粉酶作用方式不同。

3 新玉米特点
 玉米是动物常用的能量饲料,虽然从田间到收割上市,再经过脱粒、晒干或烘干等物理加工后才被饲料厂加工饲喂动物,但饲喂新玉米常会引起动物的腹泻症状,主要原因如下:一是由于玉米是后熟生理作物,新玉米的抗性淀粉含量

4 新玉米对种鸡的影响
 基于新玉米的特点,利用新玉米饲喂种鸡除了引起种鸡腹泻、采食量增加外,最重要的影响就是霉菌毒素中毒,霉菌毒素中毒会导致种鸡受精率、出壳率、健雏率、蛋-鸡比等指标的下降,造成种鸡养殖经济效益的下降。

5 预混料中添加淀粉酶的目的
 5.1 玉米中淀粉含量可达到 70%~75%,而新玉米中抗性淀粉含量较高,可达到 25%~35%,抗性淀粉是不容易被机体利用的。淀粉属于多糖,经过淀粉酶水解变成单糖也叫寡糖,更容易被机体吸收,尤其可以使抗性淀粉被机体吸收利用。

5.2 霉菌毒素是由生长在玉米、全价饲料或饲料储存、运输、使

淀粉酶进入机体后可刺激胃肠道产生解毒酶,促使机体自身解毒能力增强,破坏毒素分子结构,使其毒性消失。

淀粉酶进入肠道后,在淀粉酶水解底物的存在下,催化产生过氧化氢,过氧化氢是一种强氧化剂,使曲霉菌毒素结构中的复杂萘邻酮(又名香豆素)被氧化脱氢,分子结构发生改变,从而使其失去毒性。

6 对比试验
 6.1 试验设计
 所有种鸡群均使用新玉米,对照组预混料中不添加淀粉酶,试验组预混料中添加淀粉酶。选择衡水地区 300 日龄健康种鸡 3 万只,分为 3 个重复组,每组 1 万只,设对照组和试验组,各 5000 只。选择邯郸地区 280 日龄健康种鸡 3 万只,

分为 3 个重复组,每组 1 万只,设对照组和试验组,各 5000 只。

6.2 试验结果
 6.2.1 衡水地区结果对比(见表 1)

6.2.2 邯郸地区结果对比(见表 2)

7 结果分析
 对于种鸡群,预混料中添加淀粉酶对生产指标均有影响,包括:死胚率降低、孵化率升高、死淘率降低、蛋-鸡比下降。

8 总结
 种鸡预混料中添加淀粉酶,可以明显改善种鸡全价料内新玉米对种鸡生产指标的不良影响,提高经济效益。

表 1 衡水地区结果对比

| 第一组试验结果 | | | | |
|---------|--------|--------|--------|--------|
| 项目 | 死胚率(%) | 孵化率(%) | 死淘率(%) | 蛋-鸡比 |
| 对照组 | 1.9 | 91.2 | 0.6 | 2.38:1 |
| 试验组 | 1.3 | 92.1 | 0.4 | 2.32:1 |

| 第二组试验结果 | | | | |
|---------|--------|--------|--------|---------|
| 项目 | 死胚率(%) | 孵化率(%) | 死淘率(%) | 蛋-鸡比(枚) |
| 对照组 | 2.1 | 92.3 | 0.7 | 2.36:1 |
| 试验组 | 1.5 | 92.6 | 0.5 | 2.32:1 |

| 第三组试验结果 | | | | |
|---------|--------|--------|--------|---------|
| 项目 | 死胚率(%) | 孵化率(%) | 死淘率(%) | 蛋-鸡比(枚) |
| 对照组 | 1.8 | 90.9 | 0.5 | 2.38:1 |
| 试验组 | 1.5 | 91.3 | 0.35 | 2.32:1 |

表 2 邯郸地区结果对比

| 第一组试验结果 | | | | |
|---------|--------|--------|--------|---------|
| 项目 | 死胚率(%) | 孵化率(%) | 死淘率(%) | 蛋-鸡比(枚) |
| 对照组 | 1.6 | 91.1 | 0.4 | 2.23:1 |
| 试验组 | 1.2 | 91.7 | 0.2 | 2.19:1 |

| 第二组试验结果 | | | | |
|---------|--------|--------|--------|---------|
| 项目 | 死胚率(%) | 孵化率(%) | 死淘率(%) | 蛋-鸡比(枚) |
| 对照组 | 1.7 | 90.3 | 0.5 | 2.25:1 |
| 试验组 | 1.3 | 91 | 0.2 | 2.17:1 |

| 第三组试验结果 | | | | |
|---------|--------|--------|--------|---------|
| 项目 | 死胚率(%) | 孵化率(%) | 死淘率(%) | 蛋-鸡比(枚) |
| 对照组 | 2 | 89.3 | 0.6 | 2.28:1 |
| 试验组 | 1.5 | 90.7 | 0.3 | 2.2:1 |

高,储存一段时间(5~6 周)含量逐渐降低;二是新玉米水分含量高,一般在 15%~20%以上,水分过高则引起动物采食量增加,同时也会影响主要营养物质的消化利用;三是新玉米在田间都会受到不同程度的霉菌毒素污染,收割前如遇到连续阴雨天气,则受污染程度会更加严重。

此外,在新玉米加工粉碎过程中温度增加,致使饲料储存过程中容易受到霉菌毒素的污染。

现代养殖业自动化程度增加,在饲养管理方面如果不到位,料槽中有剩余饲料,自动上料机送料过程中将其覆盖,也非常容易受到霉菌毒素的污染。

用过程中的霉菌所产生的结构各异的二级代谢产物,由于霉菌种类的多样性,其有毒代谢产物也多种多样,现已知的霉菌毒素有 200 多种,但能引起动物中毒的却不超过 30 种,其中最主要的是曲霉属中的几种曲霉毒素,包括黄曲霉毒素、赭曲霉毒素、杂色曲霉毒素、构曲霉毒素等。

曲霉属中的几种曲霉毒素的基本结构中都含有二咪喃环和复杂萘邻酮(又名香豆素),前者为其毒性结构,后者可能与其致癌有关。

淀粉酶本身可以对曲霉毒素有氧化作用,它可以破坏二咪喃环结构,使环打开,毒性消失。

左右,按对照组的平均日增重计算,可以实现肉猪提前 3~4 天出栏。行情不好时,可以提前出栏规避风险,行情较好则可以增加重量提高售价。

通过经济效益的分析发现,使用壳寡糖产品能够提高饲料环节资金的收益率,因为猪场在饲料环节的资金投入较多,所以提高收益率也相当于增加了流通效率,对于缓解猪场生产的资金压力也十分有益。此外在试验过程中也发现,试验组的毛

色、活力都比较理想,栏舍臭味也有所减少,对猪场健康状况和环境改善的促进效果也非常明显。

育肥后期是肉猪养殖周期中不容忽视的重要阶段,前期的品种、管理、营养、疾控等各方面的投入在这个阶段进行沉淀和最后变现。为了获得更健康的猪群,以及为了让环境保护与家畜养殖的关系更和谐,我们还需要不断监控猪场的健康指标、探索更多的环保型饲料及添加剂的应用。