

表 1 基础日粮组成及营养水平表

日粮组成	含量/%	营养水平	含量
玉米	65.00	代谢能(MJ/kg)	11.29
豆粕	23.00	粗蛋白/%	16.48
贝壳粉	8.60	钙/%	3.59
磷酸氢钙	1.80	有效 P/%	0.42
蛋氨酸	0.25	蛋氨酸/%	0.36
赖氨酸	0.15	赖氨酸/%	0.64
预混料	1.00	蛋氨酸+胱氨酸/%	0.50
食盐	0.20		
合计	100.00		

6) 饲养管理。本试验在封闭式鸡舍内进行, 3 层阶梯式笼养。预试期 7 d, 正式试验期 41 d。常规日常管理, 人工控制光照、温度和湿度。自由采食和饮水。其他饲养管理和免疫程序按常规蛋鸡饲养办法和免疫程序进行。2 组在场内保健用药、疫苗免疫及饲养管理方面完全相同。试验全程由同一饲养员饲养。

7) 指标测定。正试期每天记录试验蛋鸡的采食量、产蛋数量、蛋重及死淘鸡数, 统计平均日采食量、平均日产蛋量、平均产蛋率、平均蛋重和料蛋比, 计算饲料成本并根据产蛋收入进行经济效益分析。

8) 数据统计与分析。试验数据使用 SPSS 19.0 软件对各指标分组分阶段进行方差分析。

2 试验结果

1) 低温淀粉酶对蛋鸡生产性能的影响, 见表 2。

表 2 低温淀粉酶对蛋鸡生产性能的影响

项目	试验组	对照组
平均日采食量/g	109.85±1.12	111.08±1.33
平均日产蛋量/g	54.42±1.18	53.25±1.15
平均产蛋率/%	85.27±1.24	83.30±1.31
平均蛋重/g	63.83±0.51	63.96±0.62
料蛋比	2.019±0.02	2.092±0.01
试验全程死淘数/只	1	4

①平均采食量。从表 2 可以看出, 试验组平均日采食量为 109.85 g, 比对照组下降了 1.11% ($P > 0.05$)。推测可能是添加低温淀粉酶后, 蛋鸡对饲料中的淀粉利用率提高, 即对能量的利用率提高, 造成采食量有所下降。

②平均产蛋率。从表 2 可以看出, 试验组蛋鸡平均日产蛋量为 54.42 g, 比对照组提高了 2.20% ($P < 0.05$); 整个试验期间, 试验组蛋鸡的平均产蛋

率为 85.27%, 比对照组提高了 2.36% ($P < 0.05$)。说明在日粮中添加低温淀粉酶提高了蛋鸡对淀粉的消化利用率, 这种效果显著表现为蛋鸡平均产蛋量和平均产蛋率的提高。

③平均蛋重。从表 2 可以看出, 试验组平均每枚蛋重为 63.83 g, 对照组平均每枚蛋重 63.96 g, 试验组平均蛋重比对照组略轻, 但差异不显著 ($P > 0.05$)。说明在产蛋高峰后期, 添加低温淀粉酶对提高平均产蛋率效果显著, 能够延长产蛋高峰期, 增加产蛋量, 但对提高平均蛋重的效果并不明显。

④料蛋比。料蛋比是衡量蛋鸡场生产效益的重要指标。料蛋比越低, 蛋鸡生产性能越高, 鸡场经济效益就越好。整个试验期间, 试验组料蛋比为 2.019, 比对照组降低 0.073, 降低了 3.49%, 说明添加低温淀粉酶能够降低蛋鸡的料蛋比, 提高饲料转化率, 增加经济效益。

⑤试验全程死淘鸡数。饲养期间, 试验组死淘数为 1 只, 对照组死淘数为 4 只, 说明添加低温淀粉酶降低了蛋鸡的死淘数, 提高了蛋鸡整体的抗病能力和健康水平。

2) 经济效益分析。添加低温淀粉酶后, 蛋鸡经济效益分析见表 3。

表 3 经济效益

项目	试验组	对照组
蛋鸡数量/只	2 400	2 400
饲料成本/元	24 709.92	24 593.11
产蛋总量/kg	5 354.93	5 239.80
产蛋收入/元	37 484.51	36 678.60
收益/元	12 774.59	12 085.49

从表 3 分析可知, 添加低温淀粉酶后, 虽然试验组饲料成本比对照组增加 116.81 元, 但产蛋总重量比对照组提高 115.13 kg, 产蛋收入比对照组提高 805.91 元; 扣除饲料成本, 试验组总收益比对照组多 689.10 元, 平均每只蛋鸡比对照组多收益 0.29 元。

3 讨论

1) 蛋鸡在产蛋期基础代谢旺盛, 对能量的需求较大, 部分为自身的维持需求所用, 其余主要用于产蛋。足够的能量摄入水平是维持和延长产蛋期的重要保证。蛋鸡不同于肉鸡的消化生理特点, 产蛋期蛋鸡的消化系统相对发达。过去认为玉米是饲料原料的黄金标准, 不存在消化不良性, 蛋鸡对玉米

的消化率理论上应该很高。但是 Noy 等^[3]的研究表明,在理想状态下,4~12 日龄的肉鸡日粮中的淀粉回肠末端消化率很少超过 85%,肉仔鸡(4~21 日龄)小肠末端淀粉消化率仅为 82%,对回肠食糜进行显微镜检查发现回肠内有大量未消化玉米胚乳成分,鸡日龄增加时消化率也没有提高的迹象。梅学文等^[4]对 24~54 周龄海兰褐蛋鸡空肠内消化酶随日龄变化的研究表明,24~34 周龄蛋鸡消化道内的淀粉酶活性相对稳定,活力较高,34 周龄后随日龄的增加淀粉酶活性逐渐降低,44 周龄后活力下降较快。鸡的消化道较短,食糜通过肠道的速度较快,淀粉酶与食糜充分接触反应的时间相对有限,因此蛋鸡对淀粉的消化吸收并不完全。

2)国内关于添加外源性淀粉酶改善蛋鸡生产性能的研究报道较少。蒋正宇等^[5]研究了不同剂量淀粉酶对肉鸡增重、采食量和饲料转化率的影响,结果表明添加淀粉酶提高了肉鸡增重,促进了肉鸡采食,且肉鸡增重与添加剂量呈明显的线性关系,淀粉酶能够改善饲料转化率。刘迎春等^[6]研究了低温淀粉酶对肉鸡生产性能的影响,结果表明添加低温淀粉酶显著提高了肉鸡平均日增重,降低了全程料重比,改善了肉鸡的生产性能。刘庆华等^[7]研究了添加淀粉酶与复合酶对蛋种鸡生产性能及养分利用率的影响,结果表明单独或与复合酶联合添加淀粉酶均能显著改善蛋种鸡的产蛋率,降低料蛋比。本试验结果表明,在蛋鸡日粮中添加 300 g/t 低温淀粉酶,试验组蛋鸡的平均产蛋率比对照组提高了 2.36%,料蛋比降低了 3.49%,说明添加低温淀粉酶显著提高了蛋鸡对能量的利用效率,提高了产蛋量,延长了产蛋高峰期,降低了料蛋比,提高了蛋鸡的生产性能。

3)目前饲料中普遍使用的淀粉酶是工业用中温淀粉酶,其最适作用温度是 70~80 ℃。成年鸡的正常体温一般在 41.5 ℃左右,中温淀粉酶在动物体温的温度条件下不能发挥最佳效果^[8]。中温淀粉酶的耐胃酸性能差,pH 5.0 以下即严重失活,因此无法通过胃进入肠道发挥作用。本试验中所使用的低

温淀粉酶是根据单胃动物消化道生理特点而专门研制的一种新型的饲料专用低温淀粉酶,它在动物体温 37~42 ℃ 的温度条件下具有很强的活性,发挥最佳活性的 pH 值范围(pH 4.0~6.0)与动物胃肠道 pH 值相吻合,不仅具有耐饲料制粒高温性能,还具有优良的过胃性能(耐胃酸、耐胃蛋白酶)^[9]。作为一种高效的内切酶,低温淀粉酶在鸡的嗉囊内即与淀粉发生水解作用,其作用机制主要是将大分子的淀粉水解成易于被蛋鸡消化吸收的小分子糊精和低聚糖,然后再进入小肠进行深度消化和吸收,以此提高蛋鸡对能量的利用率。

4 结 论

本试验结果表明,在日粮中添加低温淀粉酶 300 g/t,可以提高蛋鸡产蛋率,降低料蛋比,降低死淘数,显著改善蛋鸡的生产性能,在蛋鸡生产中具有较好的应用前景。

参 考 文 献

- [1] 闫祥洲,高研,吴勃,等.日粮中添加低温淀粉酶对仔猪生长性能的影响[J].饲料工业,2015(s2):31-33.
- [2] 闫祥洲,高研,罗冠群,等.添加低温淀粉酶对 AA 肉鸡生产性能的影响[J].饲料广角,2015(19):36-39.
- [3] NOY Y,SKLAN D.Digestion and absorption in the young chick [J].Poultry Science,1995,74:366-373.
- [4] 梅学文,陈宝江,于会民.产蛋高峰期蛋鸡消化参数变化规律的研究[J].中国家禽,2009,31(23):26-29.
- [5] 蒋正宇,周岩民,王恬,等.外源 α -淀粉酶对肉鸡生产性能的影响[J].家畜生态学报,2007,28(4):13-16.
- [6] 刘迎春,辛守帅.低温 α -淀粉酶饲喂肉鸡对生产性能的影响[J].国外畜牧学-猪与禽,2016,36(12):39-40.
- [7] 刘庆华,徐秋良,李梦云,等.添加淀粉酶与复合酶对蛋种鸡生产性能及养分利用率的影响[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2010,38(8):15-20.
- [8] 徐玲,唐茂妍,陈旭东.低温淀粉酶的耐温性研究[J].饲料工业,2010,31(24):13-15.
- [9] 闫祥洲,刘金爱,吴勃,等.一种低温 α -淀粉酶的酶学性质研究[J].饲料工业,2014,35(6):15-17.