

复合微生态制剂 对蛋种鸡小肠黏膜双糖酶活性的影响*

金 鹿¹ 杨晓虹^{1**} 任景乐² 李俊良¹ 郭晓宇¹ 曹 平¹ 王 政³

(1.内蒙古农业大学动物科学学院,内蒙古呼和浩特 010018;

2.青岛畜牧兽医研究所奥特种鸡场,山东即墨 266227;

3.山东益生源微生物技术有限公司,山东潍坊 262704)

摘 要:为研究日粮中添加复合微生态制剂对蛋种鸡小肠黏膜双糖酶活性的影响,试验选用1日龄海兰褐蛋种鸡320只,随机分为4个组,试验1、2、3组分别在空白对照组日粮基础上添加50 g/t、100 g/t、200 g/t的复合微生态制剂,分别测定21、42和112日龄蛋种鸡十二指肠、空肠和回肠黏膜中蔗糖酶、乳糖酶和麦芽糖酶的活性。结果显示:在21和42日龄时,试验2组蛋种鸡十二指肠和空肠黏膜的蔗糖酶活性显著高于对照组($P<0.05$);21和42日龄时,试验组蛋种鸡十二指肠、空肠和回肠黏膜的乳糖酶活性显著高于对照组($P<0.05$);21日龄时,与对照组相比,试验2、3组蛋种鸡空肠黏膜的麦芽糖酶活性显著提高($P<0.05$);42和112日龄时,试验2组空肠黏膜的麦芽糖酶活性都高于对照组($P<0.05$)。结果提示日粮中添加复合微生态制剂可提高蛋种鸡小肠黏膜双糖酶活性,在本试验条件下,100 g/t为最适的添加剂量。

关键词:复合微生态制剂;蛋种鸡;双糖酶活性;小肠黏膜

Effect of Dietary Compound Probiotics on Disaccharidase in Small Intestine Mucosa of Layer Breeders*

JIN Lu¹, YANG Xiaohong¹, REN Jinle², LI Junliang¹, GUO Xiaoyu¹, CAO Ping¹, WANG Zheng^{3**}

(1.College of Animal Science, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot, Inner Mongolia 010018;

2.Ott Breeders Farm, Qingdao Institute of Animal Science and

Veterinary Medicine, Jimo, Shandong 266227;

3.Shandong Yishengyuan Microbial-technology Ltd., Weifang, Shandong 262704)

Abstract: To investigate the effect of supplementation of compound probiotics on disaccharidase in small intestine mucosa of layer breeders, a flocks of 320 one-day-age Hy-Line brown chicks were randomly divided into four groups, each group was assigned 4 replications and 20 layers per replication. Control group was fed basal diet, test 1, 2, 3 groups respectively were added 50 g/t, 100 g/t, 200 g/t composite probiotics in the basal diet to determine disaccharidase activity in small intestine mucosa. The results showed that: ①The invertase activity of duodenum and jejunum mucosa of test 2 group was significantly higher than control group at 21 and 42 days age ($P<0.05$); ②Duodenum, jejunum and ileum

收稿日期: 2011-12-08

修回日期: 2012-04-09

* 基金项目: 国家蛋鸡产业技术体系专项资金(CARS-41-S16)

** 通讯作者, E-mail: yxh7798@163.com

mucosal lactase activity of test groups were significantly higher at 21 and 42 days age ($P<0.05$) ;③Compared with the control group ,the jejunal mucosa maltose activity of test 2 and 3 group was significantly improved at 21 days age ($P<0.05$) ;④Jejunal mucosa maltose activity of test 2 group was higher than control group at 42 and 112 days of age ($P<0.05$). The results suggested that dietary compound probiotics could improve intestinal mucosal disaccharidase activity of layer breeders in this experimental condition ,100 g/t was the optimum additive amount.

Key words composite probiotics ;layer breeders ;disaccharidase activity ;intestinal mucosa

复合微生态制剂是由细菌、放线菌类的多种微生物复合制成的生菌制剂 ,能够调整动物体内的微生物菌群 ,增强机体的抵抗力和免疫力 ,防治人畜疾病 ,促进生长发育^[1] ,可以发挥多菌种协同作用 ,其应用效果比单一菌剂更显著 ,并以其无毒副作用、无耐药性、无残留等特点成为一种理想的抗生素代替品。目前 ,复合微生态制剂的研究主要集中在调节机体微生物菌群平衡^[2] ,增强机体免疫力 ,促进生长等方面^[3] ,有关复合微生态制剂对动物小肠黏膜双糖酶活性的影响报道较少。本试验旨在研究日粮中添加不同水平的复合微生态制剂对蛋种鸡小肠黏膜双糖酶活性的影响 ,为绿色饲料添加剂在蛋种鸡日粮中的应用和无公害高品质的禽畜产品的生产提供一定的科学理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验动物

选择体重、健康状况基本一致的1日龄海兰褐蛋种雏鸡320只 ,随机等分为4个组 ,每组设4个重复 ,每个重复20只。

1.2 试验地点和时间

试验在青岛奥特种鸡场进行。试验为期16周 ,分两个阶段进行 :第一阶段为育雏期 ,1~6周龄 ;第二阶段为育成期 ,7~16周龄。

1.3 试验设计及日粮

试验所用的复合微生态制剂由诺和诺康生物技术有限公司研制 ,活菌数 $\geq 1.2 \times 10^{10}$ cfu/g。其中对照组饲喂基础日粮 ,试验1、2、3组分别在基础日粮中添加50 g/t、100 g/t、200 g/t的复合微生态制剂。

试验所用饲料是根据蛋鸡不同时期营养需求自行配制生产的全价饲料。试验日粮组成和营养成分见表1。

1.4 饲养管理

4个组均在同一栋鸡舍中间靠南阳光充足

表1 试验日粮组成及营养成分(风干基础) %

组成	育雏期	育成期1	育成期2	营养水平	育雏期	育成期1	育成期2
玉米	64.30	67.68	70.84	代谢能(MJ/kg)	12.12	12.03	12.00
小麦麸	0.00	2.00	4.00	粗蛋白	19.87	17.84	16.32
豆粕	27.00	20.00	15.00	蛋氨酸	0.54	0.45	0.42
花生粕	4.00	6.00	5.50	赖氨酸	1.06	0.89	0.75
多维	0.03	0.03	0.00	蛋+胱氨酸	0.75	0.61	0.54
蛋氨酸	0.25	0.18	0.18	钙	0.96	1.03	1.16
赖氨酸	0.12	0.11	0.08	有效磷	0.45	0.43	0.43
食盐	0.30	0.30	0.30				
豆油	0.50	0.00	0.00				
贝壳粉	1.30	1.60	2.00				
磷酸氢钙	1.70	1.60	1.60				
预混料	0.50	0.50	0.50				

处 ,立体笼养 ,饲喂次数、舍内温度、湿度、光照、通风等饲养管理条件均保持一致 ,自由采食、饮水 ,并按同一正常免疫程序进行免疫接种。

1.5 测定指标及方法

参照张晓利^[4]的方法并进行修改。

于蛋种鸡21、42、112日龄 ,禁食4h后屠宰 ,取十二指肠、空肠和回肠的肠道 ,挤出食糜内容物 ,然后剖开各肠道 ,用生理盐水轻轻冲洗除去肠壁上的内容物 ,滤纸将水吸干。用载玻片轻轻刮取十二指肠、空肠和回肠肠道黏膜各0.5g左右 ,收集于离心管中。在管中加入4.0 mL 0.1 mol/L pH6.8的马来酸缓冲液 ,冰浴匀浆 ,4℃ 3 000 r/min离心10 min ,取上清液用于测定小肠黏膜双糖酶活性。

取0.1 mL黏膜上清液加入0.1 mL 0.056 mol/L底物(麦芽糖、蔗糖、乳糖) ,在37℃水浴中准确反应30 min ,立即入沸水浴终止反应 ,冷却后置于SBA生物传感分析仪上直接测葡萄糖的含量。

酶活力单位定义 :每克小肠黏膜每分钟分解1.0 mg/dL底物为一个酶活力单位U。

$$\text{双糖酶活力(U/g)} = x \times n / 30 \times a$$

式中 x 为反应所释放的葡萄糖(mg/dL) ; a 为双糖葡萄糖释放量 ,麦芽糖为2 ,蔗糖、乳糖为1 ;

n 为样品稀释倍数 ;30 为反应时间(min)。

1.6 数据分析

试验数据采用 SAS 9.0 软件进行单因素方差分析 ,试验结果用(平均数±标准差)表示。

2 结果与分析

2.1 复合微生态制剂对蛋种鸡小肠黏膜蔗糖酶活性的影响

复合微生态制剂对蛋种鸡小肠黏膜蔗糖酶活性的影响结果见表2。

表2 复合微生态制剂对蛋种鸡小肠黏膜蔗糖酶活性的影响 U/g

日龄	组别	十二指肠	空肠	回肠
21	对照组	7.08±1.20 ^b	14.74±2.42 ^b	21.81±7.12
	试验1组	7.10±1.18 ^b	17.12±2.59 ^b	23.38±6.01
	试验2组	9.40±1.70 ^a	20.10±3.66 ^a	24.27±4.28
	试验3组	7.38±1.57 ^{ab}	14.37±3.37 ^b	21.30±6.66
	对照组	17.39±4.23 ^b	18.91±2.64 ^b	17.42±4.14
42	试验1组	22.77±4.43 ^{ab}	23.18±3.96 ^{ab}	19.37±2.52
	试验2组	27.24±4.63 ^a	27.38±4.61 ^a	22.76±7.50
	试验3组	19.74±4.33 ^b	20.60±3.73 ^b	20.29±4.81
112	对照组	25.44±4.43	30.23±5.89	26.66±6.70
	试验1组	22.73±4.31	29.39±4.85	25.48±4.16
	试验2组	28.22±6.96	35.19±5.73	30.99±8.28
	试验3组	24.77±5.09	30.62±3.51	27.89±4.14

注 :同行肩标字母相邻者表示差异显著($P<0.05$) ;字母相间者表示差异极显著($P<0.01$) ;字母相同者表示差异不显著($P>0.05$) ,下同。

由表2可知 ,从整体来看 ,日粮中添加复合微生态制剂后 ,小肠黏膜蔗糖酶的活性随着添加剂量的增加而增加 ,且空肠黏膜的蔗糖酶活性有高于十二指肠和回肠黏膜的蔗糖酶活性的趋势。其中 ,21日龄时 ,试验2组蛋种鸡十二指肠和空肠黏膜的蔗糖酶活性显著高于对照组($P<0.05$) ;42日龄时 ,添加复合微生态制剂的试验组十二指肠、空肠黏膜的蔗糖酶活性都高于对照组 ,其中试验2组达到显著水平($P<0.05$) ;112日龄时 ,与对照组相比 ,各试验组空肠黏膜的蔗糖酶活性均有所提高 ,但差异不显著。

2.2 复合微生态制剂对蛋种鸡小肠黏膜乳糖酶活性的影响

复合微生态制剂对蛋种鸡小肠黏膜乳糖酶活性的影响结果见表3。

由表3可知 ,21日龄时 ,试验2组蛋种鸡十二指肠和回肠黏膜的乳糖酶活性显著高于对照组($P<0.05$) ,空肠黏膜的乳糖酶活性极显著的高于对照组($P<0.01$) ,试验3组空肠黏膜的乳糖酶活

表3 复合微生态制剂对蛋种鸡小肠黏膜乳糖酶活性的影响 U/g

日龄	组别	十二指肠	空肠	回肠
21	对照组	76.79±10.80 ^b	107.13±29.04 ^c	167.12±39.20 ^c
	试验1组	88.25±10.07 ^{ab}	125.84±33.29 ^{bc}	175.66±38.09 ^b
	试验2组	100.91±15.99 ^a	195.17±28.56 ^a	247.64±39.78 ^a
	试验3组	89.38±17.58 ^{ab}	155.20±24.19 ^{ab}	196.77±27.82 ^b
42	对照组	126.11±25.36 ^b	118.20±26.74	113.90±15.31
	试验1组	168.42±28.18 ^a	118.64±18.33	120.92±10.01
	试验2组	173.99±16.45 ^a	135.02±21.09	130.04±27.48
	试验3组	119.86±17.85 ^b	120.02±17.62	112.25±10.34
112	对照组	109.56±19.81	106.80±10.90	99.62±9.20
	试验1组	110.44±16.51	115.65±27.66	93.24±15.00
	试验2组	135.26±38.08	127.34±30.40	116.51±21.24
	试验3组	128.44±30.66	117.70±13.14	112.61±19.80

性显著提高($P<0.05$) ;42日龄时 ,与对照组相比 ,试验1组和2组十二指肠黏膜的乳糖酶活性均显著提高($P<0.05$) ;112日龄时 ,各试验组与对照组相比十二指肠、空肠、回肠黏膜的蔗糖酶活性有提高的趋势 ,但差异均不显著。总体来看 ,十二指肠和空肠黏膜的乳糖酶活性要高于回肠黏膜的蔗糖酶活性。

2.3 复合微生态制剂对蛋种鸡小肠黏膜麦芽糖酶活性的影响

复合微生态制剂对蛋种鸡小肠黏膜麦芽糖酶活性的影响结果见表4。

表4 复合微生态制剂对蛋种鸡小肠黏膜麦芽糖酶活性的影响 U/g

日龄	组别	十二指肠	空肠	回肠
21	对照组	42.31±8.13	55.14±10.94 ^c	75.60±9.02
	试验1组	50.48±10.31	75.23±14.84 ^{ab}	81.88±8.96
	试验2组	51.71±5.90	86.29±11.61 ^a	84.52±9.58
	试验3组	42.76±14.16	64.79±12.23 ^{bc}	81.38±10.70
42	对照组	79.45±14.07 ^c	90.45±12.53 ^b	90.14±10.36
	试验1组	98.21±12.03 ^b	102.76±15.68 ^b	95.06±11.83
	试验2组	142.46±16.24 ^a	134.92±20.92 ^a	96.67±15.09
	试验3组	108.57±17.79 ^b	104.50±13.53 ^b	94.30±10.03
112	对照组	78.36±7.39	78.93±8.49 ^b	78.51±6.43
	试验1组	82.14±7.02	74.53±11.10 ^b	77.44±10.04
	试验2组	89.61±10.78	90.42±8.65 ^a	86.22±11.41
	试验3组	81.78±10.89	77.34±9.39 ^b	81.18±8.10

由表4可以看出 ,21日龄时与对照组相比 ,试验2组蛋种鸡空肠黏膜的麦芽糖酶活性极显著提高($P<0.01$) ,试验3组空肠黏膜的麦芽糖酶活性显著提高($P<0.05$) ;42日龄时 ,试验2组蛋种鸡十二指肠黏膜的麦芽糖酶活性极显著高于对照组

($P<0.01$), 试验1组和3组蛋种鸡十二指肠黏膜的麦芽糖酶活性都显著高于对照组($P<0.05$), 试验2组空肠黏膜的麦芽糖酶活性都高于对照组($P<0.05$); 112日龄时, 试验2组空肠黏膜的麦芽糖酶活性显著提高($P<0.05$)。这表明添加复合生态制剂可提高小肠黏膜蔗糖酶、乳糖酶和麦芽糖酶的活性, 且试验2组综合效果最佳。

3 讨论

复合生态制剂是一类通过促进肠道微生态平衡对宿主产生有利影响的活的微生物, 包括乳酸杆菌、双歧杆菌、酵母菌、腊状芽孢杆菌等。研究表明其能够促进二糖酶的活性, 同时还能利用本身所特有的酶类(如半乳糖苷酶等)补充宿主在消化酶上的不足, 帮助分解上消化道未被充分水解吸收的营养物质。目前, 微生态制剂的应用多集中于防治动物肠源性感染和改善肠道菌群失调方面, 而其对蛋种鸡小肠消化吸收功能的影响报道则较少。

动物小肠黏膜上的双糖酶是来自肠道脱落肠道上皮细胞, 在细胞崩解后释放出来并附着在微绒毛的肠腔表面, 是绒毛细胞刷状缘的组成部分^[4], 包括蔗糖酶、乳糖酶、麦芽糖酶等。双糖酶是分解糖类物质的主要消化酶, 在碳水化合物消化吸收过程中起着至关重要的作用^[5], 可将肠腔内蔗糖、乳糖、麦芽糖消化分解为单糖。二糖不能被小肠直接吸收, 因此没有黏膜双糖酶, 就没有糖类物质的彻底分解, 也就没有单糖的吸收、转化和利用。

有研究发现, 乳猪服用益生菌后小肠对葡萄糖的吸收能力增强^[6], Benoit等^[7]用益生菌喂养老鼠后, 小肠总的消化酶(包括乳糖酶、蔗糖酶、异麦芽糖酶)活性增高。还有学者发现正常小鼠饲喂含益生菌的饲料后, 肠道半乳糖的吸收增加。在本试验中, 添加复合生态制剂, 蛋种鸡十二指肠和空肠黏膜的蔗糖酶活性显著高于对照组($P<0.05$); 十二指肠、空肠和回肠黏膜的乳糖酶活性显著高于对照组($P<0.05$); 并且显著地提高了空肠黏膜的麦芽糖酶活性($P<0.05$), 且以100g/t的添加剂量效果最佳, 这与前人的研究结果接近。本试验结果表明, 复合生态制剂可以提高蛋种鸡小肠黏膜的蔗糖、乳糖、麦芽糖酶活性, 从而能够促进二糖的消化吸收, 提高碳水化合物的利用率。Yang^[8]发现在大鼠的日粮中添加益生菌可以增强小肠黏膜双糖酶与肠脂酶的活性,

优化肠道菌群的结构。于晓燕^[9]做了益生菌对重型颅脑伤大鼠肠道吸收能力的影响试验后发现, 益生菌的添加可以有效提高大鼠小肠黏膜的蔗糖、乳糖、麦芽糖酶活性。有关复合生态制剂与蛋种鸡小肠黏膜双糖酶活性之间关系的报道较少。本研究中, 复合生态制剂的添加可提高蛋种鸡小肠黏膜的蔗糖、乳糖、麦芽糖酶活性, 这一方面可能是由于复合生态制剂调节了肠道微生物菌群及产生了微生物酶; 另一方面可能是由于复合生态制剂促进了小肠黏膜的生长并加快了肠道黏膜的更新率, 使得肠道双糖酶的含量随着小肠黏膜细胞脱落加快而增加。

综上所述, 日粮中添加复合生态制剂可以提高蛋种鸡小肠黏膜双糖酶活性, 且与剂量有关。

4 结论

日粮中添加复合生态制剂可提高蛋种鸡小肠黏膜双糖酶活性, 在本试验条件下, 100 g/t为最适的添加剂量。

参考文献:

- 1 刘秀梅, 聂俊华, 王庆仁. 多种微生物复合的微生态制剂研究进展[J]. 中国生态农业学报, 2002, 4: 84-87.
- 2 周健, 王永坤, 张纪兵. 复合益生菌对肉鸡生产性能和肠道菌群的影响[J]. 中国家禽, 2008, 30(19): 41-42.
- 3 马建平. 微生态制剂对蛋用公雏的生产性能及免疫功能的影响[J]. 山东畜牧兽医, 2011, 5: 2-3.
- 4 张晓利. 白头翁复方对腹泻小鼠肠道黏膜双糖酶的影响[D]. 保定: 河北农业大学, 2010.
- 5 丘小汕, 邓会英, 朱志红, 等. 早期营养干预对宫内发育迟缓大鼠小肠发育及黏膜双糖酶活性的影响[J]. 新医学, 2003, 34: 53-55.
- 6 Tani H, Bandrowski A E, Parada I, et al. Modulation of epileptiform activity by glutamine and system A transport in a model of post-traumatic epilepsy[J]. Neurobiol Diseases, 2007, 25(2): 230-238.
- 7 Benoit F, Francoise S B, Antoine J M, et al. Trophic status of the small intestine in young and aged rats: Modulation by a yogurt-supplemented diet[J]. Digestive Diseases and Sciences, 2004, 49: 7-8.
- 8 Yang S C, Chen J Y, Shang H F. Effect of synbiotics on intestinal microflora and digestive enzyme activities in rats[J]. World Journal of Gastroenterology, 2005, 11(11): 7413-7417.
- 9 于晓燕. 益生菌对重型颅脑伤大鼠肠道吸收能力的影响[D]. 重庆: 第三军医大学, 2009.

