

去盲肠和正常黄羽肉种鸡对三种非常规蛋白饲料 氨基酸消化率的比较研究

计成^{1*} 杨瑛¹ 马秋刚¹ 许万根²

(1 中国农业大学动物科技学院, 北京 100094)

(2 中国农科院畜牧所, 北京 100094)

摘要 本试验旨在探讨黄羽肉种鸡去盲肠对3种非常规蛋白饲料氨基酸消化率的影响。结果表明:正常鸡对棉粕中天冬氨酸($P<0.01$)、甘氨酸($P<0.01$)、酪氨酸($P<0.05$)的真消化率显著高于去盲肠鸡,胱氨酸($P<0.01$)反之;正常鸡对菜粕中缬氨酸($P<0.05$)、苯丙氨酸($P<0.05$)、赖氨酸($P<0.05$)真消化率显著高于去盲肠鸡,甘氨酸($P<0.05$)反之;正常鸡对禽副粉中脯氨酸($P<0.01$)真消化率显著高于去盲肠鸡,天冬氨酸($P<0.01$)和赖氨酸($P<0.05$)反之;正常鸡对棉粕、菜粕和禽副粉平均真氨基酸消化率都略高于去盲肠鸡,但是差异不显著。去盲肠鸡的内源氨基酸排泄量高于正常鸡,但是差异不显著。

关键词 黄羽肉种鸡; 去盲肠; 氨基酸消化率; 非常规蛋白饲料

中图分类号 S831.5

Influence of Cecectomy on the Amino Acid Digestibility of Three Unconventional Protein Feedstuffs in Chinese Yellow-feather Broiler Breeders

Ji Cheng¹ Yang Ying¹ Ma Qiugang¹ Xu Wan'gen²

(1 College of Animal Science and Technology, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

(2 Institute of Animal Science, CAAS, Beijing 100094, China)

Abstract This experiment was conducted to assess the influence of cecectomy on amino acid digestibility of three unconventional protein feedstuffs. Using Chinese yellow-feather broiler breeders. For cotton seed meal, the true digestibility of aspartic acid($P<0.01$), glycine($P<0.01$), and tyrosine($P<0.05$) was significantly higher in intact birds than cecectomized ones, while on cystine in adverse. For rape seed meal, the true digestibility on valine($P<0.05$), phenylalanine ($P<0.05$) and lysine ($P<0.05$) of intact birds was higher than cecectomized ones significantly, while the digestibility of glycine was in adverse. For poultry byproduct meal, the true digestibility of proline was higher in intact birds than in cecectomized ones significantly, while the digestibility of aspartic acid and lysine was in adverse. Intact birds showed a numerically higher value of average true amino acid digestibility than was cecectomized birds for the three unconventional protein feedstuffs. Cecetomized birds excreted more endogenous amino acids than intact birds ($P>0.05$).

Key words Chinese yellow-feather broiler breeders; cecectomy; amino acid digestibility; unconventional protein feedstuff

收稿日期: 2001-05-11

* 计成, 博士, 教授, 研究方向为家禽营养。联系作者。

禽类消化道微生物集中在盲肠,其中革兰氏阳性厌氧菌占多数,同时还有大量的尿酸分解菌。盲肠微生物分解大量未消化的食糜氨基酸^[1]。已有大量的研究证实,盲肠微生物活动会影响禽类排泄物中氨基酸的组成,从而影响测定结果^[1~3]。为了克服盲肠微生物的影响,在测定鸡饲料氨基酸消化率时采用去盲肠公鸡,对于消化率低的蛋白饲料,用去盲肠公鸡测定氨基酸消化率得到的数据更准确^[1~3]。

随着动物营养科学的深入发展,针对畜禽特定品种进行特定的营养研究已成为需要。现有有关家禽盲肠对饲料氨基酸消化率的研究,都以蛋用公鸡为试验动物。本试验将我国本土黄羽肉鸡作试验动物,测定棉粕、菜粕及禽副粉 3 种非常规蛋白饲料在去与不去盲肠鸡之间的差异,与已有有关研究做比较,对肉鸡盲肠中微生物对非常规蛋白饲料中氨基酸消化影响进行研究,并进一步探讨盲肠对未消化食糜中氨基酸的作用。

1 材料和方法

1.1 试验材料

20 周龄左右黄羽肉鸡种公鸡 20 羽(1.8±0.12)kg,按体重分为 2 组,每组 10 羽,其中一组试鸡切除盲肠,试鸡自由采食、饮水。待测饲料为棉粕、菜粕和禽副粉,营养组成成分见表 1。

表 1 饲料的营养成分含量 %

营养成分		棉粕	菜粕	禽副粉	营养成分		棉粕	菜粕	禽副粉
干物质	DM	92.05	94.02	86.55	脯氨酸	Pro	1.49	2.72	4.40
粗蛋白	CP	36.09	36.5	52.45	缬氨酸	Val	3.13	3.24	4.56
总氨基酸	SUM	34.99	31.74	45.70	苯丙氨酸	Phe	1.88	1.22	1.77
天冬氨酸	Asp	3.18	1.96	2.85	异亮氨酸	Ile	1.02	1.03	1.61
丝氨酸	Ser	1.44	1.49	4.32	亮氨酸	leu	1.92	1.96	3.00
谷氨酸	Glu	7.06	5.72	4.96	组氨酸	His	0.36	0.31	1.31
苏氨酸	Thr	1.32	1.55	2.24	赖氨酸	Lys	1.41	0.96	1.01
甘氨酸	Gly	1.44	1.45	2.58	蛋氨酸	Met	0.63	0.73	0.52
精氨酸	Arg	5.48	4.85	6.00	胱氨酸	Cys	0.82	0.27	1.40
丙氨酸	Ala	1.44	1.46	2.08	色氨酸	Trp	0.51	0.47	0.5
酪氨酸	Tyr	0.46	0.36	0.58					

1.2 去盲肠手术

术前试鸡饥饿 24 h,拔掉腹部龙骨至泄殖腔 10 cm×5 cm 范围的鸡毛,经消毒后前部注射 2 mL 盐酸普鲁卡因(0.5%)浸润麻醉。在龙骨下端切开皮肤约 3 cm,钝性分离皮下脂肪和腹肌,暴露出肌胃和十二指肠,在十二指肠下方用食指和中指将盲肠拉出腹腔。结扎肠系膜血管,分离肠系膜。盲肠的起始部位比后部细,肌层较厚,用左手固定,用零号线做一道荷包缝合,然后用肠钳夹住缝合处,剪断盲肠,扎紧荷包缝合线形成盲端送回腹腔。再用消毒纱布清洗腹腔内血水及血凝块,按 8 000 单位/kg 体重注入青霉素,依次缝合腹膜、腹肌、皮肤,消毒后下手术台,恢复 6 周。

1.3 试验方法

将待测饲料粉碎后,用定量淀粉稀释配制成试验日粮,配比见表2。试验按有盲肠和去盲肠试鸡组,分别进行3期测定,每次测定一个饲料样品,每个样品设5个重复。每次测定之间间隔1周左右。另做一次无氮日粮试验测定内源氨基酸的排泄量。试鸡饥饿48h,在此期间,每只试鸡每日经饮水补饲50g葡萄糖。禁食结束后,用强制器给每只鸡强饲40g待测饲料,强饲后立即给鸡安上经改进的收粪袋^[4],收集试鸡排泄物48h。收集物在70℃烘箱内鼓风干燥(48h左右),在室内回潮24h,称取风干样重,磨碎,使排泄物充分混匀,用凯氏定氮仪测定原料中粗蛋白质的含量,用HPLC分析原料和粪样中氨基酸含量,蛋氨酸、胱氨酸及色氨酸进行单项分析。氨基酸表观(真)消化率按下面公式计算:

$$\text{氨基酸表观消化率} = ((\text{食入氨基酸} - \text{排泄物中的氨基酸}) / \text{食入氨基酸}) \times 100\%$$

$$\text{氨基酸真消化率} = ((\text{食入氨基酸} - \text{排泄物中氨基酸} + \text{内源氨基酸}) / \text{食入氨基酸}) \times 100\%$$

所有试验数据进行显著检验。

1.4 试验地点及时间

2000-03—06 农业部动物营养学重点开放实验室(中国农科院畜牧研究所)进行。

2 结果

2.1 正常试验鸡与去盲肠试验鸡测定的表观氨基酸消化率差异

各种饲料的氨基酸表观消化率值列于表3,将去盲肠鸡和未去盲肠鸡测定的同种饲料氨基酸表观消化率进行比较,棉粕中精氨酸、胱氨酸在2组间差异显著($P < 0.05$);天冬氨酸和甘氨酸在2组间差异极显著($P < 0.01$)。菜粕中甘氨酸、苯丙氨酸和赖氨酸在2组间差异显著($P < 0.05$),缬氨酸在2组间差异极显著($P < 0.01$)。禽副粉中酪氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸、胱氨酸在2组间差异显著($P < 0.05$),脯氨酸在2组间差异极显著($P < 0.01$)。其他大部分氨基酸的表观消化率均未见显著差异。从2种试验鸡测出不同蛋白饲料表观氨基酸消化率的平均数值比较,不去盲肠鸡测出的棉粕、菜粕和禽副粉氨基酸表观消化率略高于去盲肠鸡,其中棉粕在两者间的差异达到显著水平($P < 0.05$)。

2.2 正常试验鸡与去盲肠试验鸡测定的氨基酸真消化率差异

不同饲料氨基酸真消化率数值见表4,把去盲肠鸡和未去盲肠鸡测定的同种饲料氨基酸真消化率进行比较,棉粕中酪氨酸在2组间差异显著($P < 0.05$),天冬氨酸、甘氨酸、胱氨酸在2组间差异极显著($P < 0.01$);菜粕中甘氨酸、缬氨酸、苯丙氨酸以及赖氨酸在2组间差异显著($P < 0.05$);禽副粉中赖氨酸在2组间差异显著($P < 0.05$),天冬氨酸、脯氨酸在2组间差异极

表2 单一饲料的配合饲料和无氮日粮组成 %

配比及 CP	无氮日粮	棉粕	菜粕	禽副粉
棉粕		48.62		
菜粕			46.58	
禽副粉				32.41
玉米淀粉	43.00	47.86	49.90	64.06
葡萄糖	48.48			
纤维素	5.00			
磷酸氢钙	3.00	3.00	3.00	3.00
微量元素预混料	0.20	0.20	0.20	0.20
维生素预混料	0.02	0.02	0.02	0.02
食盐	0.30	0.30	0.30	0.30
合计	100.00	100.00	100.00	100.00
试料 CP%	0.00	17.00	17.00	17.00

表 3 去盲肠与正常鸡氨基酸表现消化率

%

氨基酸	棉 粕		菜 粕		禽 副 粉	
	去盲肠鸡	正常鸡	去盲肠鸡	正常鸡	去盲肠鸡	正常鸡
天冬氨酸 Asp	64.8±2.1 A	75.0±4.2 C	66.0±4.1 A	64.2±3.1 A	76.8±3.2 A	64.7±8.9 A
丝氨酸 Ser	70.3±4.1 A	71.2±5.2 A	42.5±2.4 A	59.3±2.0 A	75.5±10.4 A	84.0±1.3 A
谷氨酸 Glu	84.3±3.0 A	83.8±3.1 A	83.0±0.8 A	81.7±0.8 A	74.8±10.3 A	73.3±6.3 A
苏氨酸 Thr	62.0±11.6 A	60.3±4.5 A	62.3±4.6 A	60.5±4.2 A	60.8±8.6 A	71.0±8.2 A
甘氨酸 Gly	47.8±5.9 A	59.7±1.8 C	65.0±6.7 A	55.2±6.0 B	70.0±3.5 A	76.2±6.6 A
精氨酸 Arg	91.0±1.2 A	92.3±0.5 B	91.8±0.5 A	91.8±0.3 A	93.5±0.6 A	94.0±0.0 A
丙氨酸 Ala	57.3±10.1 A	67.7±4.4 A	60.0±4.1 A	65.8±3.9 A	78.0±3.9 A	76.3±5.4 A
酪氨酸 Tyr	43.0±10.2 A	55.7±9.5 A	23.0±4.1 A	34.7±4.1 A	59.0±4.5 A	51.2±5.3 B
脯氨酸 Pro	68.5±8.9 A	67.3±4.2 A	68.0±4.8 A	71.8±4.3 A	81.8±3.3 A	88.5±2.8 C
缬氨酸 Val	86.3±1.0 A	85.5±1.0 A	84.8±0.5 A	88.0±0.6 C	84.5±4.4 A	84.0±2.4 A
苯丙氨酸 Phe	83.3±3.2 A	83.2±1.9 A	54.5±5.6 A	75.5±5.8 B	83.5±2.6 A	74.8±6.0 B
异亮氨酸 Ile	76.8±6.1 A	74.3±4.4 A	78.8±4.6 A	77.8±4.9 A	82.8±3.5 A	84.7±3.9 A
亮氨酸 leu	76.5±4.4 A	71.7±4.2 A	82.8±1.7 A	81.7±1.5 A	84.5±2.6 A	86.3±4.1 A
组氨酸 His	21.5±5.1 A	19.3±0.8 A	26.8±1.4 A	21.0±0.9 A	28.5±4.2 A	28.3±4.9 A
赖氨酸 Lys	64.3±1.0 A	67.2±6.2 A	57.5±4.0 A	63.7±3.9 B	71.8±9.1 A	56.0±6.9 B
蛋氨酸 Met	53.3±14.7 A	45.0±8.9 A	62.5±8.3 A	63.7±7.2 A	51.5±15.2 A	60.3±4.6 A
胱氨酸 Cys	73.5±2.5 A	67.8±3.6 B	20.0±3.8 A	28.0±3.6 A	46.8±8.7 A	62.0±8.5 B
色氨酸 Trp	70.8±12.6 A	69.3±3.3 A	68.5±7.6 A	76.2±7.0 A	63.8±6.7 A	67.0±9.7 A
总氨基酸 Sum	75.3±0.5 A	76.7±1.0 B	73.0±0.8 A	75.0±0.5 A	77.5±3.1 A	78.5±2.7 A

注:同行大写字母相同者差异不显著($P>0.05$),相邻者差异显著($P<0.05$),相间者差异极显著($P<0.01$)。

表 4 去盲肠与正常鸡氨基酸真消化率

%

氨基酸	棉 粕		菜 粕		禽 副 粉	
	去盲肠鸡	正常鸡	去盲肠鸡	正常鸡	去盲肠鸡	正常鸡
天冬氨酸 Asp	69.8±2.6 A	80.0±4.2 C	73.8±3.6 A	72.2±6.2 A	84.8±3.2 A	73.7±8.9 C
丝氨酸 Ser	78.0±4.5 A	78.2±5.2 A	51.5±2.4 A	67.3±15.1 A	80.3±10.1 A	88.5±1.2 A
谷氨酸 Glu	87.3±2.6 A	86.5±3.0 A	87.3±0.5 A	85.0±3.1 A	82.5±10.8 A	79.3±6.3 A
苏氨酸 Thr	71.5±10.6 A	68.3±4.5 A	70.3±4.6 A	67.5±7.8 A	69.5±8.3 A	78.8±8.3 A
甘氨酸 Gly	57.3±6.3 A	66.3±2.0 C	74.0±6.7 A	62.2±6.1 B	78.0±3.5 A	82.2±6.6 A
精氨酸 Arg	92.0±1.4 A	93.2±0.8 A	92.8±0.5 A	92.8±0.8 A	94.8±0.5 A	95.0±0.0 A
丙氨酸 Ala	62.5±10.3 A	71.7±4.4 A	66.5±4.2 A	70.5±3.6 A	84.8±4.3 A	81.5±5.2 A
酪氨酸 Tyr	62.0±10.2 A	77.8±9.3 B	47.5±4.5 A	63.7±15.4 A	83.0±4.5 A	79.0±5.4 A
脯氨酸 Pro	75.0±9.0 A	74.3±4.2 A	72.3±4.3 A	76.3±12.6 A	85.8±3.3 A	92.7±2.8 C
缬氨酸 Val	90.3±1.0 A	89.3±1.0 A	89.0±0.8 A	91.8±1.7 B	89.0±4.8 A	88.0±2.4 A
苯丙氨酸 Phe	87.3±3.4 A	88.7±1.5 A	60.5±5.6 A	84.0±14.9 B	90.3±3.1 A	84.0±6.0 A
异亮氨酸 Ile	82.8±6.9 A	79.3±4.4 A	84.8±4.6 A	82.8±4.1 A	89.0±3.2 A	89.8±3.5 A
亮氨酸 leu	81.0±4.8 A	74.7±4.2 A	86.8±1.7 A	85.2±4.1 A	88.8±2.9 A	89.7±4.0 A
组氨酸 His	56.5±5.1 A	58.0±0.9 A	67.5±1.4 A	72.7±0.9 A	43.8±4.2 A	47.7±4.8 A
赖氨酸 Lys	70.3±1.7 A	72.5±6.2 A	66.3±3.8 A	72.0±3.0 B	84.8±9.1 A	68.3±7.2 B
蛋氨酸 Met	63.8±14.5 A	53.5±9.1 A	72.0±8.1 A	71.3±5.3 A	71.5±15.2 A	76.8±4.6 A
胱氨酸 Cys	85.0±2.7 A	76.7±3.7 C	55.3±3.9 A	54.3±9.7 A	57.8±8.7 A	70.0±8.5 A
色氨酸 Trp	78.8±12.4 A	74.2±3.2 A	77.5±7.6 A	81.5±7.6 A	77.0±6.4 A	74.7±9.6 A
总氨基酸 Sum	79.3±1.3 A	80.0±1.0 A	79.0±0.8 A	80.3±2.5 A	83.5±3.1 A	84.5±2.7 A

注:同行大写字母相同者差异不显著($P>0.05$),相邻者差异显著($P<0.05$),相间者差异极显著($P<0.01$)。

显著($P < 0.01$)。其他大部分氨基酸在2组间无显著差异。从2种试验鸡测出的不同蛋白饲料真氨基酸消化率的平均数值比较,仍是以不去盲肠鸡测出的棉粕、菜粕、禽副粉氨基酸真消化率略高于去盲肠鸡,其中以禽副粉的氨基酸真消化率数值最高、其次是菜粕,然后是棉粕。

2.3 内源氨基酸排泄量

氨基酸表观消化率表达饲料氨基酸消化率存在一定偏差,偏差大小受内源氨基酸排泄量的影响。用去盲肠鸡和未去盲肠鸡测定的内源氨基酸排泄量见表5。正常鸡与去盲肠鸡内源氨基酸排出量相比,均未达到显著水平($P > 0.05$),Green等^[5,6]也有相似报道。其中天冬氨酸、谷氨酸、丝氨酸的排出量高,而精氨酸、蛋氨酸、色氨酸的排出量低。从去盲肠鸡组内源氨基酸排出量的平均值分析,其值大部分大于正常鸡组,内源性总氨基酸排出量也是以去盲肠鸡组高于正常鸡组,分别为333.5 mg/(只·d)和301.1 mg/(只·d)。

表5 去盲肠鸡与未去盲肠鸡平均内源氨基酸排出量*

mg/(只·d)

氨基酸	本试验		柴沙驼 ^[12]		侯水生 ^[9,10]		田河山 ^[8]		任鹏 ^[11]	
	去盲肠鸡	正常鸡	去盲肠	正常鸡	去盲肠	正常鸡	去盲肠	正常鸡	去盲肠	正常鸡
Asp	25.5±8.2	27.7±5.7	34.8	31.7	24.9	21.7	32.4	28.8	23.2	22.2
Ser	23.5±12.7	19.7±5.9	19.8	15.2	19.0	12.9	19.8	15.1	14.9	12.2
Glu	43.6±17.9	33.1±4.7	43.8	40.5	36.6	33.1	36.7	32.3	35.6	33.8
Thr	22.3±8.6	16.8±6.3	23.4	17.8	24.2	14.9	24.0	19.3	18.6	14.3
Gly	24.0±8.8	17.0±3.0	80.1	54.2	79.9	82.2	32.9	23.3	46.9	64.4
Arg	8.2±3.4	8.2±2.0	16.2	12.6	11.9	10.5	11.2	9.6	7.7	8.2
Ala	15.9±3.2	11.8±3.8	22.4	21.3	16.3	14.7	18.1	14.5	20.0	20.2
Tyr	15.7±5.4	17.5±4.0	12.8	11.1	9.0	9.5	8.0	6.0	10.9	15.4
Pro	20.0±8.2	22.5±5.1	33.6	30.9	22.2	14.6	18.2	14.7	17.6	14.8
Val	23.2±9.3	19.8±3.4	14.9	12.5	23.7	19.4	15.3	11.4	22.7	21.0
Phe	13.4±5.9	20.3±2.7	21.7	18.9	10.5	11.9	10.7	10.4	12.2	15.6
Ile	11.4±5.0	9.3±2.1	15.1	13.9	13.0	12.1	8.6	6.9	13.4	13.0
Leu	13.9±6.0	11.9±2.6	22.6	20.7	15.9	14.2	14.9	10.9	17.8	16.5
His	22.3±6.1	23.9±3.1	6.8	4.3	4.3	3.1	9.8	7.4	4.4	4.0
Lys	14.9±5.5	14.3±3.5	22.0	17.1	9.9	10.1	6.3	5.5	11.5	10.0
Met	11.6±3.7	10.0±1.7	9.8	7.0	3.2	3.6	3.4	3.1	3.0	3.9
Cys	16.9±11.7	12.7±3.0	29.6	22.9	12.0	9.4	7.9	6.2	9.0	7.7
Trp	7.4±3.1	4.5±1.8					5.4	4.1		
Sum	333.5±90.1	301.1±39.8								

* 均用无氮日粮法和成年公鸡测定内源氨基酸排泄量。

3 讨论

3.1 氨基酸消化率

在本试验测定的氨基酸消化率中,所测3种饲料原料的多数氨基酸表观、真消化率在正常鸡与去盲肠鸡之间不存在显著差异,其中棉粕、菜粕有4种氨基酸真消化率存在显著差异($P < 0.05$, $P < 0.01$),禽副粉有3种氨基酸真消化率存在显著差异($P < 0.05$, $P < 0.01$)。此外,

本试验中发现多数氨基酸真消化率都以去盲肠鸡数值低于正常鸡,这与国内计成^[7]、田河山^[8]、侯水生^[9,10]、任鹏^[11]以及柴沙驼^[12]用棉粕(饼)或菜粕(饼)做出的试验结果相一致。至于禽副粉, Han 等^[13]用去盲肠与正常鸡测定了禽加工副产品的氨基酸消化率,发现正常鸡对禽加工副产品的真氨基酸消化率极显著高于去盲肠鸡,本试验结果也与其一致。由此可见,鸡盲肠及其微生物能将进入盲肠中的氨基酸分解为氨气、二氧化碳和水,使饲料及内源氨基酸排出量显著降低,从而过高估计了氨基酸的消化率^[8]。Parsons^[1]指出,食糜中有相当数量未被消化的氨基酸进入盲肠,并被微生物利用。

同一饲料中每种氨基酸真消化率在去盲肠与正常鸡之间的差异则无规律可寻。将国内学者用去盲肠和正常鸡比较研究棉粕氨基酸消化率异同的全部发表资料结果综合如下:计成等^[7]试验表明,天冬氨酸、丝氨酸、丙氨酸、酪氨酸、缬氨酸、苯丙氨酸、蛋氨酸和胱氨酸 8 种氨基酸真消化率在 2 种试鸡间存在显著差异;侯水生等^[10]试验表明,胱氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、谷氨酸等 10 种氨基酸真消化率在 2 种试鸡间存在显著差异;田河山^[8]试验表明,苯丙氨酸、精氨酸、组氨酸、蛋氨酸等 7 种氨基酸在 2 种试鸡间存在显著差异;任鹏^[11]的试验表明,棉仁饼 17 种氨基酸真消化率在 2 种试鸡间不存在显著差异;本试验研究表明,酪氨酸、天冬氨酸、甘氨酸、胱氨酸在去盲肠和正常鸡之间存在显著差异。原因是后段肠道微生物对测定氨基酸消化率的影响程度与饲料类型、来源和处理不同有关,也与内源校正有关^[7];此外,鸡盲肠微生物对来自前段消化道的内源及饲料中未消化蛋白质、多肽及氨基酸具有显著降解和分解作用,而干扰饲料氨基酸消化率的测定,并且对于难消化或氨基酸含量相对不平衡的低品质蛋白质饲料,这种干扰更加突出^[7,10]。

现有研究表明,对于大多数饲料,鸡盲肠干扰了体内氨基酸消化率的测定,这种干扰作用并不能通过测定氨基酸真消化率而得到完全消除^[5~7,14,15]。田河山^[8]、卢福庄^[16]的研究结果指出,在以非常规蛋白质为主要补充蛋白源时,以去盲肠测得的氨基酸真可消化率具有最好的可加性。综上所述,在测肉鸡非常规蛋白饲料的氨基酸消化率时,以去盲肠试鸡为最佳试验动物。

3.2 内源氨基酸排出量

本试验去盲肠鸡的内源氨基酸排出量高于未去盲肠鸡,这与多数试验结果一致。可见,鸡盲肠微生物可能分解内源氨基酸生成氨气和 α -酮酸^[8]。盲肠栖居着大量的微生物,据报道,每克禽类盲肠食糜中大约有 10^{11} 个专性厌氧菌。因此,当仅仅进食无氮日粮时,微生物为了生长、繁殖,必须利用内源蛋白质和氨基酸,去盲肠的试验鸡不存在盲肠微生物的分解,从而造成了排泄内源氨基酸量的差异。

Green^[5]、侯水生^[10]、柴沙驼^[12]报道,正常鸡与去盲肠鸡内源蛋氨酸的排泄量最小,而且排泄量无差异。在本试验中,正常与去盲肠黄羽肉鸡内源蛋氨酸排泄量也小,并在 2 种试鸡间无差异,观察田河山^[8]、任鹏^[11]试验结果也发现同样的现象,表明盲肠微生物可能不分解内源蛋氨酸(表 5)。

4 结 论

1) 棉粕中天冬氨酸、甘氨酸、酪氨酸、胱氨酸真消化率在正常鸡和去盲肠鸡之间形成显著差异($P < 0.05$, $P < 0.01$);菜粕中甘氨酸、缬氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸真消化率在 2 种鸡之间形成显著差异($P < 0.05$, $P < 0.01$);禽副粉中天冬氨酸、脯氨酸、赖氨酸真消化率在 2 种鸡之间

形成显著差异($P < 0.05$, $P < 0.01$)。棉粕、菜粕、禽副粉平均真氨基酸消化率,都以正常鸡略高于去盲肠鸡,分别为80.0%,79.3%;80.3%,79.0%;84.5%,83.5%。但差异不显著(表5)。

2)去盲肠鸡的内源氨基酸排泄量高于正常鸡,但不具有显著差异;综合本试验结果和柴沙驼、侯水生、田河山等国内学者有关研究结果发现,在单个氨基酸中,蛋氨酸排泄量小,并在2种试鸡间无差异,表明盲肠微生物可能不分解内源蛋氨酸。

参 考 文 献

- 1 Parsons C M. Determination of digestible and available amino acids in meat meal using conventional and caecotomized cockerels or chick growth assays. *J Nutr*, 1986, 56: 227~240
- 2 Payne W L, Kifer R R, Combs G F. Studies of protein digestion in the chicken: 1. Investigation of apparent amino acid digestibility of fish meal protein using caecotomized adult male chickens. *Poult Sci*, 1971, 50: 143~150
- 3 Parsons C M. Influence of caecotomy on digestibility of amino acid by roosters fed distillers dried grains with solubles. *J Agri Sci(Cambridge)*, 1985, 104: 469~472
- 4 Almeida J A, Baptista E S. A new approach to the quantitative collection of excreta from birds in a true metabolizable energy bioassay. *Poult Sci*, 1984, 63: 2501~2503
- 5 Green S, et al. Digestibilities of amino acids in maize, wheat and barley meal, determined with intact and caecotomized cockerels. *Brit Poult Sci*, 1987a, 28: 631~641
- 6 Green S, et al. Digestibilities of amino acid in soybean, sunflower and groundnut meal, determined with intact and caecotomized cockerels. *Brit Poult Sci*, 1987b, 28: 643~652
- 7 计成,等. 去盲肠和未去盲肠公鸡测定饲料氨基酸消化率的比较研究. *中国动物营养学报*, 1992, 4(2): 1~9
- 8 田河山. 预测鸡饲料氨基酸含量和真消化率的研究:[学位论文]. 北京:中国农业大学, 1996
- 9 侯水生,等. 去盲肠鸡和未去盲肠鸡测定大豆粕、棉仁粕、菜籽粕氨基酸消化率的研究. *畜牧兽医学报*, 1996, 27(1): 7~15
- 10 侯水生,等. 鸡盲肠对饲料氨基酸消化率的影响. *中国农业科学*, 1995, 49(4): 79~84
- 11 任鹏,等. 正常及去盲肠公鸡对四种蛋白质饲料氨基酸利用率的比较研究. *动物营养学报*, 1997, 1(9): 27~34
- 12 柴沙驼,等. 去盲肠和未去盲肠公鸡氨基酸代谢率的比较研究. *青海畜牧兽医杂志*, 1999, 29(2): 8~13
- 13 Han Y, et al. Determination of available amino acids and energy in alfalfa meal, feather meal and poultry by-product meal by various methods. *Poult Sci*, 1990, 69: 1544~1552
- 14 Johns D C, et al. Determination of amino acid digestibility using caecotomized and intact adult cockerels. *Brit Poult Sci*, 1986, 27: 451~461
- 15 Kessler J W. The amino acid excretion values in intact and caecotomized negative control roosters used for determining metabolic plus endogenous urinary losses. *Poult Sci*, 1981, 60: 1576~1577
- 16 卢福庄,等. 去盲肠和正常鸡测定的饲料氨基酸消化率可加性的比较. *畜牧兽医学报*, 1998, 29(1): 1~9