

中国畜牧兽医学会儿动物营养学分会
第八届全国会员代表大会暨第八届学术研讨会

论文集

(上册)

中国畜牧兽医学会儿动物营养学分会

黑龙江人民出版社



中国畜牧兽医学学会动物营养学分会
第六届全国会员代表大会暨第八届学术研讨会

论文集

(上册)

中国畜牧兽医学学会动物营养学分会

黑龙江人民出版社

论文集编辑委员会

主 编：韩友文

副主编：吴成坤 汪 徽 单安山 莫 放

编 委：许 丽 周桂莲 董晓慧 张 伟 徐奇友 张 晶

责任编辑：张明晖

封面设计：周桂莲

中国畜牧兽医学学会动物营养学分会论文集

韩友文 主编

黑龙江人民出版社 出版、发行

（哈尔滨市南岗区宜庆小区1号楼）

东北农业大学印刷厂 制版，印刷

开本 787×1092 毫米·1/16·印张 45¹/₈·插页 3

字数 1040 千字

2000年9月第1版·2000年9月第1次印刷

印数 1—1000

ISBN 7-207-04868-8/S·78

定价： 80.00 元（上、下册）

目 录

能量

- 鸡鸭植物饲料ME的差异.....宋代军等(1)
- 不同来源玉米的肉仔鸡回肠表观代谢能测定及比较.....唐 玲等(7)

蛋白质·氨基酸

早期断奶仔猪日粮蛋白质、赖氨酸、蛋氨酸及苏氨酸水平对机体免疫

- 机能的影响.....侯永清等(12)
- 肉用乌骨鸡日粮中适宜蛋白质水平的研究.....胡忠泽等(20)
- 3.8~9kg超早期断奶仔猪可消化色氨酸需求参数研究.....林映才等(24)
- 3.6~9kg超早期断奶仔猪可消化蛋氨酸需求参数研究.....林映才等(32)
- 3.8~8kg超早期断奶仔猪可消化赖氨酸需求参数研究.....林映才等(39)
- 3.8~9kg超早期断奶仔猪可消化苏氨酸需求参数研究.....林映才等(45)
- 生长猪可消化赖氨酸需求参数研究.....林映才等(53)
- 肥育猪可消化赖氨酸需求参数研究.....林映才等(60)
- 3.4~9.5kg超早期断奶仔猪粗蛋白质需求参数研究.....林映才等(68)
- 谷氨酰胺和谷氨酸对断奶仔猪肠粘膜形态、结构和吸收功能影响的研究...彭 健等(75)
- 饲料完整蛋白质比例对肉雏鸡肠道形态结构的影响.....施用晖等(82)
- 不同饲料蛋白质水平对生长育肥猪生产性能的影响.....张光圣等(86)
- 日粮添加谷氨酰胺对早期断奶仔猪抗氧化能力的影响.....张军民等(91)
- 高血球粉低蛋白质日粮补充异亮氨酸对仔猪生产性能和血液生化指标的影响.....郑春田等(98)

矿物质·微量元素

- 6岁梅花鹿生茸期饲料适宜钙水平的研究.....郜玉钢等(104)
- 锌源及锌水平对产蛋母鸡营养效应的研究.....计 峰等(110)
- 日粮中不同铜源及水平对产蛋鸡生产性能及蛋品质的的影响.....齐广海等(115)
- 低钙高镁对蛋雏鸡胫骨发育的影响.....孙满吉等(121)
- 铬对肉仔鸡日粮中能量、粗蛋白与粗脂肪表观代谢率的影响.....张 伟等(125)
- 不同形态铬在肉仔鸡体内的代谢与沉积.....张 伟等(132)
- 河北省饲料微量元素含量及分布规律的研究.....张兆兰等(139)
- 不同铁源生物学效价的研究.....周桂莲等(146)

维生素

日粮中添加不同水平维生素E和硒对肉鸡生产性能及某些生化指标的

- 影响.....黎敏义等(153)

添加维生素E、维生素C及核黄素对高温环境下肉鸡生产性能及脂质过氧化

水平的影响.....李绍钰等(160)

温度、水分、光照对预混料中维生素A稳定性影响的研究.....孙海霞等(167)

维生素C对早期断奶仔猪免疫机能的影响.....赵君梅等(172)

饲料·饲粮

富营养化湖泊代表植物龙须眼子菜营养价值的研究.....敖长金等(179)

不同干燥温度加工的玉米在添加酶或不添加酶的条件下对鸡生产性能的影响.....顾宪红等(184)

饲料用稻谷和糙米的营养特性.....贺建华等(189)

日粮中添加7%亚麻籽对感染 *E.tenella* 肉鸡生长、营养物质表观存留率及血清生理指标的影响.....贾振全等(195)

鲜血处理玉米对肉牛瘤胃挥发性脂肪酸的影响.....李福昌等(200)

苜蓿的开发与利用.....娄玉杰等(205)

不同收获时间的玉米秸秆及其青贮饲料在牛瘤胃内干物质降解率的研究...祁宏伟等(208)

役用母牛饲用鲁梅克斯K-1(杂交酸模)的效果研究.....王成章等(214)

日粮中必需脂肪酸对蛋白质的影响.....王利华等(218)

全脂大豆对肉仔鸡内脏器官相对重影响.....王淑萍等(222)

加拿大豌豆在生长猪日粮中应用效果的研究.....席鹏彬等(230)

调配颗粒饲料喂羊试验.....杨玉福等(234)

双低菜籽粕在生长猪日粮中的应用探讨.....张德福等(240)

不同寡糖含量的大豆产品对断奶仔猪生产性能及相关生化指标的影响.....张丽英等(247)

稻谷型饲粮养猪研究.....郑国华等(256)

添加剂·预混料

金霉素、粘杆菌素对肉鸡肠道微生物的影响及其与肉鸡核黄素营养的关系研究.....蔡辉益等(261)

添加酶制剂及其它降低亚麻籽抗营养因子措施的应用效果.....冯定远等(270)

添加微生物植酸酶对中国绍兴麻鸭产蛋性能的影响.....龚利敏等(275)

微量元素赖氨酸螯合物对生长肥育猪的饲养效果.....韩友文等(282)

仔猪料中金霉素与饲用酶的配伍研究.....黄俊文等(288)

小肽螯合铁仔猪补铁效果的研究.....李永富等(294)

蛋白质螯合态有机铁和阿散酸对生长肥育猪生产性能的影响.....林东康等(298)

糖萜素活性饲料添加剂饲喂肉鸡效果的观察.....刘克诚等(302)

饲料中添加微生态制剂对草鱼鱼种的促生长作用.....刘晓鹏等(306)

ISCA对瘤胃原虫和微生物蛋白质含量及氨基酸组成的影响.....马万伦等(312)

植酸酶对蛋壳质量的影响.....宋金彩等(319)

微生物植酸酶对蛋雏鸡生产性能和骨骼钙化的影响.....宋金彩等(324)

小肽制品对产蛋鸡后期生产性能的影响·····	王碧莲等(329)
产蛋期褐壳蛋鸡日粮中胆碱对甜菜碱替代蛋氨酸效果的研究·····	王 宏等(332)
植酸酶和纤维素酶对蛋鸡血清钙、磷浓度的影响·····	王丽娟等(339)
不同促生长剂对肉仔鸡的饲喂效果·····	王志祥等(344)
不同抗生素类添加剂对断奶仔猪饲喂效果·····	王志祥等(349)
免疫增强剂Nutragen PCW 对肉鸭生产性能的影响·····	武玉波等(353)
玉米-豆粕型日粮添加非淀粉多糖酶对仔猪早期生长和消化性能的影响·····	徐建雄等(358)
有机和无机锗对艾维因肉仔鸡脂类代谢的影响·····	袁 纓等(363)
异麦芽低聚糖对早期断奶仔猪肠道主要菌群的影响·····	张宏福等(368)
不同药物及其组合对断奶仔猪效果的研究·····	张佩华等(375)
黑曲霉菌培养物对罗曼商品蛋鸡生产性能的影响·····	章世元等(381)
柑桔皮粉作饲料添加剂对肉仔鸡生产性能的影响·····	赵义斌等(386)
稀土作添加剂对肉仔鸡生产性能的影响·····	赵义斌等(390)

鸡鸭植物饲料 ME 的差异

宋代军 王康宁 杨 凤 周安国 端木道

(四川农业大学动物营养研究所 雅安 625014)

摘要 试验选用7周龄肉鸡肉鸭各36只,以Sibbald“TME”法比较测定了肉鸡和肉鸭谷物、饼粕和糠麸等3大类18种常用植物饲料的TME。结果表明,大麦、玉米、燕麦、豆粕、菜籽饼、棉籽饼、花生饼、统糠、米糠、麦麸、曲酒糟、啤酒糟等12种饲料鸡鸭TME存在明显差异,其中大部分饲料鸭的TME大于鸡。对这些饲料表观代谢能(AME)分析发现,所有饲料鸭的AME均大于鸡,除稻谷、燕麦和小麦不显著外,其余均达到显著($P<0.05$)或极显著($P<0.01$)的差异。同时还发现,不同的饲料鸡鸭内源能排泄不同,对所有的饲料,鸡的内源能排泄明显大于鸭($P<0.01$)。

关键词: 鸡 鸭 TME AME 植物饲料

鸡鸭同属禽类,由于其始祖各异加之长期生活环境的差异和食物的不同,使这两种禽在消化道结构以及一系列的生理功能上存在显著的差异。近年来,一些研究发现,鸭在饲料能量,蛋白质和氨基酸的消化利用上有高于鸡的趋势(Siregar等,1980; Mohamed等,1984; 王康宁等,1996; 黄世仪等,1997)。但这些研究所采用的饲料种类有限,有待进一步研究。目前,常用的几个鸭营养需要量表(ARC,1985; Dean,1978; NRC,1994),其营养标准多是参照鸡的试验结果而编制的。鸡鸭本身存在一系列生理差异,若在营养需要和饲料养分生物效价将其等同,显然是不合理的。鉴于此,本研究拟以肉鸡肉鸭为对象,比较研究二者常用的植物性饲料AME和TME的差异,为建立鸭的营养标准提供依据和参数。

1 材料与方法

1.1 待测饲料样品

从雅安、成都、南江、沈阳、浙江五地采集谷物类,包括玉米、稻谷、小麦、大麦、高粱、燕麦;饼粕类,包括豆粕、菜籽饼、芝麻饼、花生饼、棉籽饼、葵籽饼;糠麸类,包括统糠(二八糠)、细米糠(三七糠)、麦麸、次粉、曲酒糟、啤酒糟等18种饲料样品,用粉碎机粉碎过40目筛,然后用四分法从中采集待测样品,并按强饲样品所需量分装备用。

1.2 试验动物处理和饲养管理

选择购置7周龄健康的天府公肉鸭、爱维因公肉鸡各36只,其体重为 $2.5\pm 0.15\text{kg}$,随机编号,单笼饲养。

试前剪尽动物肛门周围的羽毛,并缝合带洞的塑料瓶盖,准备好相应收集排泄物的塑料瓶及塑料袋,3天后可进行消化试验。

试验动物在试验休整期间采用全价配合饲料饲喂,测定开始时移去饲槽,不断水,绝食 8 小时,然后采用强饲器进行预强饲供试饲料,绝食 40 小时,以排空肠道内容物,再强饲被测饲料,强饲饲料量为:鸭,谷物籽实为 70g,饼粕和糠麸为 40g;鸡:谷物籽实为 50g,饼粕类和糠麸类为 30g。绝食 80 小时,前 40 小时收排泄物,后 40 小时再收内源排泄物以测定内源能损失 (EEL),整个试验期不停饮水。

动物每轮测定之间设置 1 周时间休整恢复,其间喂全价饲料。

1.3 排泄物的收集与干燥制样

采用全收粪法收集试验期间排泄物。即强饲后立即套上集粪袋收集 40 小时排泄物,然后换掉收粪袋再收 40 小时排泄物,以供内源排泄物分析用。

分别将排泄物倒在已编号的塑料袋中按 100g 粪样加 10%的 HCl 10ml 和甲苯 10 滴,放于冰箱低温 (-20℃ 以下) 保存,采用冷冻干燥法制成干样以备测能量用。

1.4 能量测定和统计分析

饲料和排泄物能量测定采用 parr 仪器公司能量测定仪测定,鸡鸭饲料的真代谢能 (TME) 和表观代谢能 (AME) 计算如下:

$$\text{TME(kcal/g)} = \frac{\text{喂料量} \times \text{饲料总能} - [\text{40 小时排泄物} \times \text{排泄物总能} - \text{40 小时内源物排泄量} \times \text{内源物总能}]}{\text{喂饲量}}$$

$$\text{AME(kcal/g)} = \frac{\text{喂料量} \times \text{饲料总能} - \text{40 小时排泄物} \times \text{排泄物总能}}{\text{喂饲量}}$$

用 SAS (1998) 软件对数据进行 t-检验。

2 结果及分析

2.1 鸡鸭饲料 AME

18 种饲料表观代谢能结果见表 1,从表中可见,18 种饲料均为鸭的 AME 大于鸡,通过 t-检验可知,除谷物中稻谷、燕麦、小麦 3 种饲料两种禽间 AME 不显著外,其余均达到显著或极显著差异。其中糠麸类两种禽差异特别明显,差异范围为 0.3~0.7kcal/g,从两种禽同一饲料的标准差可以看出,不同个体间,鸡的 AME 变异大于鸭。

2.2 鸡鸭常用植物饲料的 TME

由表 2 可知,鸡鸭各类饲料 TME 的差异有所不同。谷物饲料中玉米、燕麦和大麦对鸭的 TME 明显高于鸡的 ($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$),小麦和高粱是鸭的略高于鸡的,稻谷是鸡的 TME 高于鸭的,但这三者差异不显著 ($P > 0.05$);对于蛋白饲料,棉籽饼的 TME 鸭超过鸡达 40% ($P < 0.01$),葵籽饼和芝麻饼两种 TME 无明显差异 ($P > 0.05$),而豆粕、菜籽饼和花生饼的 TME 鸡明显高于鸭 ($P < 0.01$);糠麸类中,除次粉两种禽差异不显著外,其余 5 种饲料鸭的 TME 均大于鸡 ($P < 0.01$)。

表1 鸡和鸭饲料的 AME (kcal/g DM)

饲料名称	鸡	鸭
稻谷	2.928±0.182	2.938±0.119
高粱	3.310 ^B ±0.125	3.614 ^A ±0.078
大麦	2.746 ^B ±0.046	2.954 ^A ±0.037
燕麦	3.473±0.091	3.580±0.094
小麦	2.981±0.142	3.199±0.071
玉米	3.311 ^B ±0.075	3.755 ^A ±0.099
统糠	-0.756 ^B ±0.017	0.100 ^A ±0.036
米糠	0.789 ^B ±0.086	1.539 ^A ±0.074
啤酒糟	1.569 ^B ±0.074	2.180 ^A ±0.018
小麦麸	0.742 ^B ±0.040	1.670 ^A ±0.073
曲酒糟	0.221 ^B ±0.077	0.563 ^A ±0.064
次粉	2.991 ^B ±0.203	3.341 ^A ±0.206
棉籽饼	0.597 ^B ±0.082	1.236 ^A ±0.069
葵籽饼	1.020 ^B ±0.101	1.540 ^B ±0.080
花生饼	1.927 ^B ±0.103	2.396 ^A ±0.117
菜籽饼	0.583 ^B ±0.139	1.227 ^A ±0.070
豆粕	2.309 ^B ±0.120	2.613 ^A ±0.087
芝麻粕	1.698 ^B ±0.103	2.300 ^A ±0.130
平均	1.802 ^B ±0.100	2.260 ^A ±0.121

注：肩注小写字母表示差异显著,0.01<p<0.05,大写字母表示差异极显著,P<0.01,下同。

表2 鸡和鸭饲料的 TME (kcal/g DM)

饲料名称	鸡	鸭
稻谷	3.402±0.179	3.347±0.093
高粱	3.882±0.176	3.998±0.082
大麦	3.494 ^A ±0.165	3.257 ^B ±0.056
燕麦	3.751 ^B ±0.113	4.198 ^A ±0.071
小麦	3.504±0.285	3.512±0.097
玉米	3.969 ^B ±0.084	4.195 ^A ±0.102
统糠	-0.476 ^B ±0.022	0.153 ^A ±0.001
米糠	1.729 ^B ±0.094	2.270 ^A ±0.178
啤酒糟	2.280 ^B ±0.230	2.713 ^A ±0.021
小麦麸	1.507 ^B ±0.322	2.198 ^A ±0.200
曲酒糟	1.139 ^B ±0.084	1.193 ^A ±0.096
次粉	3.845±0.257	3.853±0.169
棉籽饼	1.420 ^B ±0.101	1.939 ^A ±0.113
葵籽饼	2.254±0.062	2.161±0.081
花生饼	3.073 ^A ±0.099	2.925 ^B ±0.061
菜籽饼	2.010 ^A ±0.065	1.743 ^B ±0.133
豆粕	4.011 ^A ±0.076	3.141 ^B ±0.135
芝麻粕	2.484±0.257	2.565±0.333
平均	2.672 ^B ±0.148	2.742 ^A ±0.112

2.3 鸡鸭内源能排泄量差异

表 3 是在各种饲料条件下, 鸡鸭 40 小时内源能排泄量结果, 总体来看, 鸡的内源能排量大于鸭, 通过配对 t-检验分析可见, 鸡鸭之间内源能差异极显著 ($P<0.01$), 其中大麦、小麦、统糠、葵籽饼、花生饼、菜籽饼、豆饼鸡的内源能排量明显大于鸭。同时, 鸡随着饲料中粗蛋白 (CP) 和粗纤维 (CF) 的含量的增加, 内源能排泄量也增加, 而鸭则表现内源能排量的相对稳定。说明两种禽对不同的饲料内源能排量是不一致的。

表 3 鸡鸭 40 小时内源能损失 (kcal/40hr) 比较

饲料名称	鸡	鸭
稻谷	20.307±2.903	24.520±4.119
高粱	24.415±3.943	22.921±4.273
大麦	32.442 ^a ±10.748	18.537 ^b ±2.572
燕麦	19.894±4.508	26.808±6.816
小麦	25.813 ^a ±4.713	19.158 ^b ±2.637
玉米	27.699±9.381	25.967±9.604
统糠	34.645 ^A ±4.941	21.146 ^B ±3.522
米糠	29.075±12.846	25.569±6.472
啤酒糟	19.185±6.337	19.084±1.876
小麦麸	25.714±8.560	19.443±6.630
曲酒糟	24.955±5.797	31.032±11.755
次粉	25.561±8.862	17.553±3.187
棉籽饼	21.4801±7.058	25.374±3.319
葵瓜子饼	33.150 ^A ±2.616	22.156 ^B ±4.211
花生饼	31.523 ^A ±5.448	19.137 ^B ±2.466
菜籽饼	33.798 ^A ±8.790	18.518 ^B ±2.270
豆粕	43.454 ^A ±19.265	18.578 ^B ±5.425
芝麻粕	28.706±11.466	18.129±0.984
平均	27.879 ^A ±6.231	21.868 ^B ±3.866

3 讨论

3.1 鸡鸭三大类饲料能量利用的差异

鸡鸭利用饲料营养物质上长期以来视为等同, 从本试验的结果可知, 无论 AME 还是 TME 均存在鸭比鸡的利用率高。施用晖等 (1990) 也对常见 21 种饲料鸭的 AME 进行了测定, 其中 7 种是鸭高于鸡, 余下的 14 种中均有不同程度的差异。江庆娣等 (1998) 对玉米、豆粕、统糠、鱼粉、麦麸、象草粉等 6 种饲料两种禽的 TME 进行对比, 除麦麸外, 均是鸭的 AME 和 TME 大于鸡, 本试验结果与他们的结果一致。对于配合饲料 Mohamed 等 (1984) 比较了富含蛋白饲料 (玉米-豆粕型) 两种禽能量利用的差异, 结果表明, 鸡的 TME 比鸭低, 说明了鸡鸭在能量利用上均存在鸭高于鸡。

一些研究表明, 鸡鸭的消化生理上差异明显。鸭在肌胃的物理消化, 分泌消化液的

数量上均明显比鸡具有优势 (Sturkie 等, 1976; Kehoe 等, 1985)。内源能排量上, 韩友文等 (1984) 曾研究发现不同时间取样时, 鸡的排量均高于鸭。本试验对 40 小时两种禽内源能比较, 结果发现 18 种饲料中 80% 以上均是鸡高于鸭, 证实了不仅两种禽在能量利用上存在差异, 而且内源能损失上也有较大的差异。

3.2 鸡鸭对不同种类饲料能量利用特点

动物对饲料营养物质的利用效率与动物种类有密切的关系, 不同种类的饲料抗营养因子有所不同, 其中纤维等物质深刻地影响饲料能量的利用, 大量的研究表明, 随着纤维含量的升高, 饲料 TME 有所下降。从本试验结果可知, 鸡鸭对纤维反应不一, 对高纤维含量的糠麸类饲料, 鸭的能量利用明显高于肉鸡。高纤维含量的统糠, 鸡的 TME 是负值, 而鸭还能消化利用, 两者相差达到 550cal/g; 这 6 种饲料的 TME 值均为鸭高于鸡, 饼粕中, 棉籽饼的木质素等成分较高, 而鸭比鸡的能量上较好的利用; 谷物类中, 除了稻谷和大麦外, 均是表现出肉鸭比肉鸡有较好的利用, 但两种禽随着饲料纤维的下降, TME 的差异缩小, 大麦、豆粕、菜籽饼、花生饼 4 种饲料肉鸭的 TME 比肉鸡低, 原因在于这些饲料的抗营养因子种类有别, 而两种动物反映不一致。另外, 由两种禽同一饲料的差异性可知, 鸭的个体间消化率变异小 (S 较小), 而鸡则较大, 说明鸡更易受到饲料因素的影响。因此在进行饲料配合时, 应结合这些特点, 而不能将鸡鸭的饲养标准等同, 将两种禽标准分开将有利于鸭和生产性能的发挥。

参考文献

- 韩友文, 吴成坤, 1984. 家禽饲料代谢能的研究, IV, 鸡和水禽的消化道排空和内源能量排量. 东北农学院学报 4: 9~13
- 施用晖等, 1990. 鸭常用饲料代谢能值的测定. 中国畜牧兽医学会动物营养研究会 第一届家禽营养学术讨论会论文摘要汇编
- 王康宁, 岳良泉, 沈涛, 1996. 鸡、鸭饲料氨基酸消化率的比较研究. 四川农业大学报 14 (增): 1~5
- 黄世仪, 周中华, 1997. 鸡、鸭饲料氨基酸消化率测定比较. 动物营养学报 9 (1): 39~47
- 江庆娣, 1998. 鸭饲料代谢能的研究. 中国饲料 9: 9~11
- Agricultural Research Council, 1985. The Nutrient Requirements of Farm Livestock. No. 1. Poultry, 3rd ed. Her Majesty's Stationery Office London
- Dean W. F., 1978. Nutrient Requirements of ducks. Proceedings Cornell Nutrition Conference pp132~140
- Kehoe F.P., C.D. Ankney, 1985. Variation in digestive organ size among five species of diving ducks (*Aythya* spp.) Canadian Journal of Zoology 63:2339~2342
- Mohamed K., Leclercq B., Anwar A., El-Alail H., Soliman H., 1984. A comparative of metabolisable energy in ducklings and domestic chicks. Animal Feed and Technology 11:199~209
- National Research Council, 1984. Nutrient Requirements of Poultry 9th ed. National Academy Press Washington D.C.
- Siregar A.P., D.J. Farrell, 1980b. A Comparison of energy and Nitrogen metabolism of fed ducklings and

chickens. Bri.Poult.Sci. 21:213~227

Sturkie Q.D., 1976. Alimentary canal:anatomy, prehension, deglutition,feeding, drinking, passage of ingesta, and motility, In Avian Physiology, 3rd ed., P. D. Sturkie, ed. Springer-verlag New York pp185~195

THE DIFFERENCE BETWEEN COCKERELS AND DRAKES METABOLISING ENERGY OF PLANT FEED STUFFS

Song Daijun Wang Kangning Yang Feng Zhou Anguo Duanmu Dao
(*Institute of Animal Nutrition, Sichuan Agricultural University Yaan 625014*)

ABSTRACT

A comparative determination of true metabolizable energy(TME) of corn, beans and bran meals of 18 kinds of plant feedstuffs for chicken and duck was carried out with 36 Avian broilers and 36 Tianfu meat-type ducks by modified Sibbald "TME" method. The results showed: the TME of maize, barley, oat, soybean, rapeseed meal, cotton bean, peanut bean, the hull of rice, the bran of rice, bran of wheat, distillers train and brewers grain is different between broiler and meat-type duck. The TME of meat-type duck is bigger than that of broiler in 12 kinds of plant feedstuff. Almost all apparent metabolization energy (AME) of ducks of 18 kinds plant feedstuffs is also bigger than that of chicken. It is found out that the difference between Cockerel's endogenous energy lost (EEL) and Drake's is exist, and Cockerel's EEL is higher than Drake's by paired T-test ($P<0.01$).

Key words: Cockerel Drake TME AME Plant feedstuffs

不同来源玉米的肉仔鸡回肠表观代谢能测定及比较

唐玲 李德发 姜建阳 郑春田

(中国农业大学 北京 10094)

摘要 选用爱拔益加商品代肉仔鸡 360 只, 随机分为 3 个处理, 每个处理 5 个重复, 每个重复 24 只鸡。3 个处理分别选用不同来源的玉米 (产地分别为山东省莱阳、牟平、高密地区) 配制日粮, 每个处理日粮中含 75% 玉米和 0.5% 硅藻土作为指示剂。试验期为 30 天。在试验开始和 29 日龄时称重, 并统计采食量, 计算平均日增重 (ADG)、平均日采食量 (ADFI) 及饲料转化效率 (FCR)。在试验第 30 天每个重复中随机屠宰 8 只鸡, 收集回肠末端食糜, 冷冻干燥, 测定日粮和食糜中 4mol/L 酸不溶灰分、氨基酸、淀粉、能量的含量, 计算日粮回肠表观代谢能、氨基酸回肠表观消化率、淀粉回肠表观消化率。结果表明: 不同品种的玉米对肉鸡生长性能的影响没有显著差异 ($P > 0.05$); 但对于大多数氨基酸的回肠表观消化率差异较显著 ($P < 0.05$); 尤其是处理 3 (高密地区玉米) 日粮的回肠表观代谢能显著高于处理 1 (莱阳地区玉米) 和处理 2 (牟平地区玉米) ($P < 0.05$), 这可能是由于日粮中玉米营养组成不同所引起。但 3 者的淀粉回肠表观消化率并无显著差异 ($P > 0.05$)。

关键词: 肉仔鸡 玉米 回肠表观代谢能 氨基酸回肠表观消化率 淀粉回肠表观消化率

玉米是家禽日粮的主要能量来源, 一般占日粮总量的 50%~70%, 但玉米的营养组分因品系, 种植地区气候、土壤湿度和肥力与储存、干燥条件的不同而有所变化。因此准确测定不同日粮和玉米的表观代谢能值是营养研究者的重要研究课题之一。本试验采用 30 日龄屠宰肉仔鸡并收集回肠食糜的方法测定不同来源玉米日粮的表观代谢能, 氨基酸回肠表观消化率和淀粉回肠表观消化率, 同时记录和计算肉仔鸡的生长性能指标, 以间接评定玉米的营养价值。

1 试验材料和方法

1.1 试验材料

选用 3 种不同来源的玉米进行试验。

玉米名称	品种	产地	粗蛋白质	总能 kcal/kg
A 玉米	叶单	山东省莱阳地区	8.31%	4012.36
B 玉米	叶单	山东省牟平地区	8.52%	3987.28
C 玉米	叶单	山东省高密地区	8.78%	4048.29

1.2 试验动物和日粮组成

从北京爱拔益加家禽育种有限公司购 360 只 AA 肉鸡雏。运至试验鸡舍 2 小时后, 开始称重。随机分成 3 组, 每组 120 只, 每组设 5 个重复, 每个重复 24 只鸡, 每只鸡雏都打上相应的翅号。试验日粮参照 NRC (1994) 0~3 周龄肉仔鸡营养需要量配制。各组日粮除玉米品种不同外, 其余营养水平均一致。试验日粮的组成和营养水平见表 1。

表 1 试验基础日粮组成和营养水平

饲料组成		处理 1 (莱阳产玉米)	处理 2 (牟平产玉米)	处理 3 (高密产玉米)
玉米	(%)	75.00	75.00	75.00
大豆浓缩蛋白	(%)	18.08	18.07	18.08
大豆油	(%)	1.80	1.80	1.80
磷酸氢钙	(%)	1.01	1.01	1.01
石粉	(%)	2.09	2.09	2.09
添加剂*	(%)	1.00	1.00	1.00
DL-Met	(%)	0.22	0.23	0.22
食盐	(%)	0.30	0.30	0.30
硅藻土	(%)	0.50	0.50	0.50
营养水平				
代谢能	(Kcal/kg)	3.289	3.276	3.282
粗蛋白	(%)	21.274	21.134	21.254
钙	(%)	1.000	1.002	1.001
有效磷	(%)	0.449	0.451	0.451
赖氨酸	(%)	1.157	1.158	1.162
蛋氨酸	(%)	0.510	0.509	0.506
蛋+胱	(%)	0.755	0.753	0.750
色氨酸	(%)	0.184	0.186	0.185

*添加剂提供每 kg 日粮: 维生素 A, 14400 IU 维生素 E, 20mg; 维生素 D, 1800 IU 维生素 K, 1.5mg; 维生素 B₁, 2.25mg; 维生素 B₂, 9mg; 泛酸钙, 15mg; 烟酸, 30mg; 维生素 B₆, 3mg; 维生素 B₁₂, 0.025mg; 叶酸, 0.75mg; 维生素 E, 20mg; 胆碱, 1000mg; Mn, 60mg; Zn, 40mg; Fe, 0.35mg; Se, 0.15mg; Cu, 8mg; 黄霉素, 5mg。

1.3 饲养管理

采用层笼养。自由采食和饮水。前两周鸡舍保温除火炉外, 还用红外灯供温。0~7 日龄 24 小时光照, 7~49 日龄 23 小时光照, 每两天清粪消毒 1 次。免疫程序为: 7 日龄, 滴鼻点眼鸡新城疫三联疫苗; 14 日龄, 滴鼻点眼鸡法氏囊疫苗; 21 日龄, 饮水二免鸡法氏囊疫苗; 28 日龄, 饮水二免鸡新城疫疫苗。

1.4 测定项目

1 日龄、29 日龄个体称重; 以重复为单位计算饲料消耗; 计算平均日增重、平均日采食量及饲料转化效率。

在试验第 30 天从每个重复中随机选择 8 只鸡, 在杀死后 10 分钟内收集回肠食糜。食糜冻干后粉碎待分析。测定日粮和食糜中的总能、4 mol/L 酸不溶灰分、氨基酸和淀粉的含量。氨基酸和能量分别通过 Z-8800 型全自动氨基酸分析仪 (日本日立) 和全自动能量测定仪 (美国 PARR) 进行测定; 4mol/L 酸不溶灰分采用 4mol/l 盐酸煮沸, 过滤后的残渣经高温灼烧的方法进行测定; 淀粉含量的测定先用淀粉酶水解淀粉为双糖, 盐酸水

解双糖为单糖,再用硫酸-蒽酮比色法(上海产 752 型分光光度计)测定还原糖含量并折算为淀粉含量。

按下式计算:

日粮回肠表观代谢能(千卡/千克)=日粮总能-(回肠食糜的总能×日粮中指示剂的含量/回肠食糜中指示剂的含量)

氨基酸回肠表观消化率(%)=食糜中氨基酸含量×日粮中指示剂含量/日粮中氨基酸含量/食糜中指示剂含量×100

淀粉回肠表观消化率(%)=食糜中淀粉含量×日粮中指示剂含量/日粮中淀粉含量/食糜中指示剂含量×100

1.5 统计方法

数据采用 SPSS 统计程序, F 检验法和 Duncan's 多重比较进行统计分析。

2 结果与讨论

2.1 生长性能

由表 2 可看出,不同品种玉米所配制的日粮对肉鸡平均日采食量、日增重、饲料转化效率和 29 日龄体重的影响差异不显著($P>0.05$)。但处理 3 所用日粮的回肠表观代谢能显著高于处理 1 和处理 2 所用日粮($P<0.05$)。由于 3 种日粮的配方相近,可能是玉米的营养成分组成不同所引起。不同品种玉米所配制的日粮对淀粉回肠表观消化率的影响差异不显著($P>0.05$)。

表 2 不同品种玉米对肉鸡平均日采食量(ADFI)、日增重(ADG)、饲料转化效率(F/G)、29 日龄体重(WB)、回肠表观代谢能(AME)、淀粉回肠表观消化率(AIDS)的影响

处理	处理 1 (莱阳产玉米)	处理 2 (牟平产玉米)	处理 3 (高密产玉米)	SEM	P
ADG	23.132 ^a	23.048 ^a	23.052 ^a	0.3301	0.1269
ADFI	43.121 ^a	41.651 ^a	42.416 ^a	0.6238	0.2480
FCR	1.860 ^a	1.805 ^a	1.842 ^a	0.0291	0.3129
BW(29 日龄)	708.790 ^a	706.632 ^a	706.482 ^a	9.6014	0.1026
AME(30 日龄)	3234.940 ^a	3192.660 ^a	3341.180 ^b	30.8720	0.0110
AIDS(30 日龄)	78.196 ^a	79.671 ^a	79.617 ^a	0.8852	0.4054

注:① ADG(克/天); ADFI(克/天/只); FCR(克/克); BW(克); AME(千卡/千克); AIDS(%);

② 肩标不同者表示差异显著($P<0.05$); ③ 数据表示均为平均值。

2.2 氨基酸回肠表观消化率

由表 3 可看出,不同品种玉米所配制的日粮对肉鸡氨基酸回肠表观消化率有较大影响。其中处理 2 和处理 3 所用日粮的天门冬氨酸、苏氨酸、丝氨酸、谷氨酸、甘氨酸、丙氨酸、缬氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、组氨酸、赖氨酸、精氨酸回肠表观消化率显著高于处理 1 所用日粮的相应值($P<0.05$),处理 2 和处理 3 之间差异不显著。处理 2 所用日粮的蛋氨酸、亮氨酸回肠表观消化率显著高于处理 1 和处理 3 所用日粮的相应值(P

<0.05)。3种日粮的脯氨酸回肠表观消化率差异非常显著 ($P < 0.05$)，处理3的值最高，处理2次之，处理1的值最低。但3种日粮的异亮氨酸回肠表观消化率差异不显著 ($P > 0.05$)。原因有待进一步分析。

表3 不同品种玉米对肉鸡氨基酸回肠表观消化率(%)的影响

测定项目	处理1 (莱阳产玉米)	处理2 (牟平产玉米)	处理3 (高密产玉米)	SEM	P
天门冬氨酸	84.236 ^a	87.532 ^b	86.682 ^b	0.6577	0.0029
苏氨酸	72.960 ^a	78.666 ^b	77.573 ^b	0.9881	0.0007
丝氨酸	80.657 ^a	84.522 ^b	84.069 ^b	0.8013	0.0031
谷氨酸	89.966 ^a	93.231 ^b	92.015 ^b	0.4984	0.0048
甘氨酸	77.848 ^a	82.292 ^b	81.684 ^b	0.8508	0.0016
丙氨酸	82.570 ^a	86.260 ^b	85.855 ^b	0.8465	0.0069
缬氨酸	75.139 ^a	79.749 ^b	81.662 ^b	1.0621	0.0011
蛋氨酸	62.957 ^a	68.727 ^b	61.669 ^a	1.4672	0.0046
异亮氨酸	82.709 ^a	86.435 ^a	86.334 ^a	1.8341	0.2489
亮氨酸	86.894 ^a	89.482 ^b	88.658 ^a	0.8335	0.0721
酪氨酸	81.959 ^a	86.774 ^b	87.382 ^b	0.8930	0.0005
苯丙氨酸	86.472 ^a	89.175 ^b	88.866 ^b	0.6638	0.0115
组氨酸	84.941 ^a	88.367 ^b	87.768 ^b	0.7385	0.0048
赖氨酸	84.665 ^a	87.569 ^b	87.154 ^b	0.8320	0.0325
精氨酸	89.866 ^a	92.027 ^b	91.995 ^b	0.4889	0.0048
脯氨酸	81.946 ^a	85.423 ^b	91.055 ^c	0.6998	0.0000

肩标不同者表示差异显著 ($P < 0.05$)

3 结论

不同品种的玉米对肉鸡生长性能的影响没有显著差异，但对于大多数氨基酸的回肠表观消化率差异较显著。尤其是处理3日粮的回肠表观代谢能显著高于处理1和处理2，这可能是由于日粮中玉米营养组成不同所引起。但3者的淀粉回肠表观消化率并无显著差异。其原因有待进一步探讨。

参考文献

- Scott T. A., Silversides F. G., 1998. A broiler chick bioassay for measuring the feeding value of wheat and barley in complete diets. *Poultry Sci.* 77: 449~455
- Scott T. A., Silversides F. G., 1998. Comparison of sample source (excrt or ileal digesta) and age of broiler chick on measurement of apparent digestible energy of wheat and barley. *Poultry Sci.* 77: 456~463
- Scott T. A., Hall J. W., 1998. Using acid insoluble ash marker ratios (diet:digesta) to predict digestibility of wheat and barley metabolizable energy and nitrogen retention in broiler chicks. *Poultry Sci.* 77: 674~679
- National Research Council, 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 8th rev, ed, National Academy Press,

Washington DC.

Sibbald I.R., 1976. A bioassay for true metabolizable energy in feeding stuffs. Poultry Sci. 55: 303~308

Farrell D. J., 1978. Rapid determination of metabolizable energy of foods using cockerels. Br. Poultry Sci. 19: 303~308

DETERMINATION AND COMPARISON OF APPARENT ILEUM METABOLIZABLE ENERGY OF DIFFERENT CORN FOR BROILERS

Tang Ling Li Defa Jiang Jianyang Zheng Chuntian

(China Agricultural University Beijing 10094)

Michael Bedford

(Finnfeeds International Ltd)

ABSTRACT

A 30 day feeding trial utilizing 360 one-day-old commercial (Arbor Acres) broilers was conducted to study the effect of three different corns (corn originating from Laiyang county, Mouping county, and Gaomi county, Shangdong province, P.R China) on growth performance, ileal apparent metabolizable energy, ileal apparent digestibility of amino acid and ileal apparent digestibility of starch. Chickens were divided into 3 treatments with 5 replicates, 24 birds per replicate. The tested diets were composed of 75% corn and 0.5% celite as HCl insoluble ash marker. At day 30, eight birds from each replicate were sacrificed to collect ileum digesta. Results showed that there were no significant difference in growth performance and apparent ileal digestibility of starch among diets formulated with different corn sources. However, significant differences were observed in apparent ileal digestibilities of major of the dietary amino acids, among three diets formulated with three different corn sources ($P < 0.05$). It was also found that diet formulated with Gaomi corn had the highest ileal AME value ($P < 0.05$). These results suggested that corn of different sources had different nutrient value and this difference should be taken into consideration.

Key words: Apparent Ileum Metabolizable Energy Digestibility of Amino Acid and Starch Broiler Corn