

河北太行鸡遗传资源调研报告

张秀玲¹,李兰会^{1*},李祥龙^{2*},周荣艳¹

1. 河北农业大学 动物科技学院, 河北 保定 071001

2. 河北科技师范学院, 河北 秦皇岛 066004

摘要: 太行鸡是适应当地自然条件, 经过长期自然选择和人工选择形成的河北省优良地方品种。4~6月份繁殖性能最佳, 产蛋率较低, 蛋肉品质优良, 风味物质和营养成分含量丰富。太行鸡5周龄前肠道消化酶含量持续上升, 之后至13周龄保持一定活性。十二指肠和空肠淀粉酶和脂肪酶活性较低, 胰蛋白酶和盲肠纤维素酶活性较高; 盲肠双歧杆菌和乳酸菌含量高。太行鸡微卫星、MC1R基因、B-G基因遗传多样性丰富, 开发利用太行鸡优良的生产性能和丰富的遗传资源, 培育优良品种, 任重道远。

关键词: 太行鸡; 生产性能; 蛋品质; 肉品质; 肠道菌群; 遗传资源

中图分类号: S831

文献标识码: A

文章编号: 1000-2324(2015)05-0725-05

Investigation Report for Genetic Resources of Hebei Taihang Chickens

ZHANG Xiu-ling¹, LI Lan-hui^{1*}, LI Xiang-long^{2*}, ZHOU Rong-yan¹

1. College of Animal Science and Technology/Agricultural University of Hebei, Baoding 071001, China

2. Hebei Normal University of Science and Technology, Qinhuangdao 066004, China

Abstract: Taihang Chicken is a good local poultry variety resource formed from the natural and artificial selection. The reproduction is optimal from April to June and the egg production is low, while the quality of egg and meat is high with abundant flavor and nutrient components. The activity of digestive enzyme in intestinal tract keeps rising before 5 weeks and keeps some till 13 weeks. The activity of amylase lipase is lower, and trypsinase and cellulase is higher. The content of bifidobacterium and lactobacillus in caecum is high. Taihang Chicken is an affluent genetic resource and it is an arduous task for breeding and improving its production and development.

Keywords: Taihang Chicken; production performance; egg quality; meat quality; intestinal flora; genetic resources

多种营养成分; 蛋品以蛋黄色泽深、营养价太行鸡是河北省优质的肉蛋兼用型地方品种, 肉质细嫩、味道鲜美、营养丰富、富含氨基酸等值高、味道独特而著称^[1,2]。清朝《幽风广义》一书对太行鸡的描述“有一种柴鸡, 型小而身轻, 重一二斤, 能飞, 善暴园, 生卵甚多, 欲生卵者多养之。”2002年为保存保护太行鸡优良的种质资源, 防止杂化退化和提高养殖效益, 保障太行鸡品种的纯正和原有特征特性, 赞皇县天然公司柴鸡养殖场, 以河北农业大学为技术依托, 利用本品种选育法, 对太行鸡进行了外貌和生产性能选育, 2006成功选育的太行母鸡羽色为麻黄色或深黄色, 公鸡为红羽。

为进一步探索太行鸡的生产性能, 满足人们对绿色环保时尚的消费需求, 对太行鸡的生产性能、消化生理等进行调研, 为培育肉蛋品质优良的河北太行鸡新品系提供基础数据。

1 “太行鸡”的品种来源、产区自然条件和外貌特征

1.1 品种名称与来源

太行鸡主产于河北境内、分布于太行山脉沿线的保定、石家庄、邢台、邯郸等地区, 是长期自然选育形成的蛋肉兼用型地方品种。因其腿纤细、体型瘦小如柴, 又常栖息于柴禾之上, 被当地百姓俗称为“柴鸡”^[2]。当地群众长期的粗放饲养形成其独特的品种特征, 体型矮小、结构匀称, 羽毛紧凑, 骨骼纤细, 耐粗饲、抗逆性强, 遗传性能稳定、抗病力强、有良好的适应性, 并且所产蛋、肉品质良好。

1.2 产区自然生态条件

太行鸡的形成和存在与河北省的自然条件和社会条件有直接关系, 河北省地处东经 113°27'~

收稿日期: 2014-10-02

修回日期: 2014-11-04

基金项目: 河北省现代农业技术体系蛋鸡产业创新团队

作者简介: 张秀玲(1990-),女,河南唐河人,硕士研究生,研究方向:动物遗传育种. E-mail:xiulingzhang2014@163.com

*通讯作者: Author for correspondence. E-mail:lanhuili13@163.com; lixianglongcn@yahoo.com

119°50′, 北纬 36°05′~42°40′之间, 属温带大陆性季风气候, 大部分地区四季分明。年日照时数 2303.1 h, 年无霜期 81~204 d, 年均降水量 484.5 mm, 七月平均气温 18~27℃。过去, 河北省种植业不发达, 粮食产量低, 精料不足, 百姓生活水平落后, 没有多余的精料饲喂鸡只, 除了喂以少量原粮外, 主要依靠其自行觅食, 使其在房前屋后、田边路旁、山场或林木中自由觅食, 能够获得较多的矿物质、青绿饲料和虫类等天然饲料。由于长期的低营养、低标准、粗放的饲养管理条件, 形成了太行鸡体小、好动、觅食力和抗病力强、并具有极强的野外觅食能力, 与现代京白笼养鸡、北京油鸡相比, 具有较发达的免疫器官和消化系统, 适于生态放养^[3]。

1.3 太行鸡体形外貌

太行鸡有体瘦、头小的明显特征; 头小清秀, 喙短细, 呈铅灰色或苍白色, 少数为全黑色; 冠型约 90%为单冠, 豆冠和玫瑰冠较少, 凤冠和毛髯极少; 肉髯不发达, 呈红色。公鸡羽色丰富, 以“红翎公鸡”最多, 有深色和浅色两种: 浅色公鸡的颈羽及胸部羽毛皆为浅色, 背、翼、尾和腹部的羽毛多为红色, 有的主翼羽与主尾羽的 1/3 至 1/2 为黑色或白色; 深色公鸡的颈、胸处的羽毛为红褐色或呈黑色羽尖, 少数公鸡羽色呈青白、青灰、花斑等特征。母鸡羽毛以麻色最多, 约占 50%; 黑色占近 20%; 其余为芦花、浅黄、黄色、白色、银灰色和杂斑等。

2 太行鸡性能指标

太行鸡分布很广, 各地的生态条件和饲养管理条件不一, 因而体尺、体重和生产性能也有差异。综合分析文献报道和调研测量, 获得太行鸡生产性能、繁殖性能和产蛋性能等指标。

2.1 生产性能

2.1.1 体重和体尺指标 太行鸡体型较小, 出雏重 27 g, 42 日龄体重 378.25 g, 90 日龄 1.08 kg, 130 日龄体重 1.2 kg, 160 日龄公鸡 1.66±0.15 kg、母鸡 1.42±0.19 kg。成年公鸡和母鸡的体斜长为 19.94±0.54 cm 和 17.86±1.22 cm、胫长 10.11±0.44 cm 和 8.46±0.57 cm、龙骨长 14.55±0.71 cm 和 11.00±0.79 cm、胸角 72.20±2.39°和 69.73±8.89°、胸深 11.17±0.78 cm 和 9.26±0.71 cm、胸宽 8.24±0.56 cm 和 7.03±0.94 cm^[3], 公鸡的体重体尺各项指标均高于母鸡。

2.1.2 屠宰率 100 日龄太行公鸡和母鸡的屠宰率为 89.71±2.16% 和 87.66±1.36%、半净膛率为 72.71±2.48% 和 70.43±1.83%、全净膛率 62.83±2.38% 和 61.09±1.49%、胸肌率分别为 7.55±1.17% 和 8.78±1.43%、腿肌率为 12.14±0.85% 和 10.22±2.67%。160 日龄公鸡和母鸡各自的半净膛率为 79.19±1.94% 和 73.31±3.23%、全净膛率为 65.53±4.04% 和 58.34±2.67%、胸肌率为 6.88±1.01% 和 7.18±1.01%、腿肌率为 12.26±1.08% 和 9.24±1.68%^[4-6]。100 和 160 日龄母鸡的屠宰指标除胸肌率外, 其他均低于公鸡的。

2.2 繁殖性能

太行鸡种蛋受精率随季节气候变化而有所波动, 1~3 月份受精率最低为 88.04%, 4~6 月份受精率最高为 92.04%, 7~9 月份为 90.49%, 10~12 月份为 90.34%, 种蛋平均受精率 91.89%, 受精蛋平均孵化率 93.66% (图 1A)。种蛋死胚率 1~3 月份为 4.39%, 4~6 月份最低为 3.73%, 7~8 月份为 4.73%, 9~12 月份最高为 5.77% (图 1B)^[7]。由种蛋受精率和死胚率变化, 可以推断 4~6 月份是太行鸡繁殖性能最佳的季节。

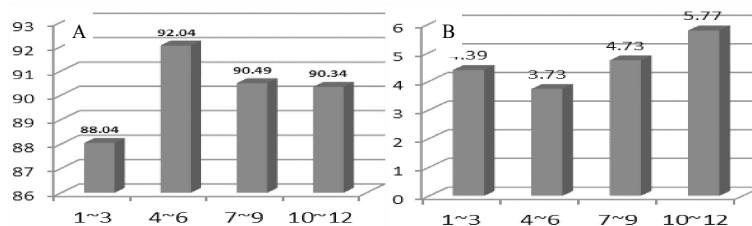


图 1 不同月份太行鸡种蛋的受精率 (A) 和死胚率 (B) (%)

Fig.1 Rate of fertilization and dead embryos of Taihang Chicken eggs in different months

2.3 产蛋性能

在农户粗放饲养管理的条件下,太行鸡年产蛋量约70~120枚,个别高产的可达200枚;蛋重约40g,一般在30~45g之间。蛋壳的颜色多为粉色,红褐色盒苍白色较少,纯白色更少。

河北邢台某鸡场2780只太行鸡平均开产日龄为 168 ± 1 d,开产体重 1.3 ± 0.02 kg。随季节节气的变化,太行鸡的产蛋率随之改变,270日龄太行鸡在2月初立春节气产蛋率为 $47.87\pm 2.5\%$,300日龄3月初惊蛰节气产蛋率为 $71.2\pm 3.3\%$;平山县太行山区260日龄太行鸡立秋后的8月中旬至白露的9月中旬期间产蛋率为 $64.59\pm 2.59\%$,8月底产蛋率最低为60%以下,之后产蛋率逐渐上升,9月中下旬为70%以上^[8-9]。

羽色不同的太行鸡产蛋率存在显著差异,190~300日龄黑羽鸡产蛋率最高为 $63\pm 10\%$,白羽鸡产蛋率最低为 $58\pm 10\%$,灰麻鸡的产蛋率为 $61\pm 8\%$ 。154~300日龄三种羽色太行鸡的产蛋率表现为154~175日龄逐渐增加至产蛋高峰70%,产蛋高峰期持续至200日龄,之后呈现缓慢下降的趋势,白羽太行鸡产蛋率下降较为明显,至300日龄产蛋率下降为50%以下^[8-9](图2)。总体来看,灰麻鸡的产蛋性能稳定性高于黑羽和白羽,黑羽鸡有较高的遗传潜力。

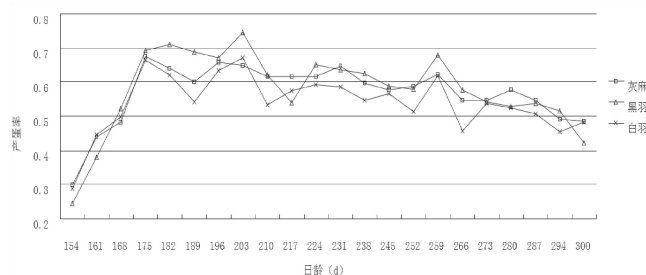


图2 不同日龄、不同羽色太行鸡产蛋率的变化^[8]

Fig.2 Laying rate of Taihang Chickens of different days and feather colors^[8]

3 太行鸡肉、蛋品质

3.1 蛋品质

太行鸡蛋蛋白透明,口感弹性细腻,蛋黄比重较大、色泽较深呈金黄色、各种营养物质含量丰富,尤其磷脂含量高、胆固醇含量较低,并且干物质率较高,粗蛋白、粗脂肪和粗灰分含量分别较现代笼养京白鸡蛋高5.02%、10.84%和68.14%^[10]。蛋重 43.14 ± 1.74 g,99%的蛋重为38.66~47.61 g,低于固始鸡、绿壳鸡、海兰、京白939和农大褐三号^[11]。平均蛋壳厚度 0.42 ± 0.02 mm,99%的蛋壳厚度为0.35~0.48 mm,赞皇天然太行种鸡厂的种蛋平均蛋壳厚度0.47 mm。蛋形指数 1.33 ± 0.04 ,比固始鸡蛋纵横比更大些,与茶花鸡、藏鸡和金湖乌凤鸡(1.32~1.34)接近^[12];蛋黄颜色 9.45 ± 0.61 ,比固始鸡、绿壳鸡、海兰、京白939、农大褐三号的蛋黄更鲜艳^[11];蛋黄比率 $31.05\pm 1.72\%$,高于其他品种鸡;蛋黄含水量 $47.55\pm 0.86\%$,95%为46.3%~48.5%;蛋黄中胆固醇含量 $1.42\pm 0.10\%$,比固始鸡等其他品种更低;蛋黄中磷脂含量 $14.32\pm 0.40\%$,与绿壳鸡蛋相近,高于其他品种鸡蛋;蛋黄的脂肪含量 $9.73\pm 0.44\%$,与海兰鸡蛋相近,高于其他品种鸡蛋;蛋黄蛋白含量 $16.78\pm 0.43\%$,与绿壳鸡蛋相近,高于其他品种鸡蛋。蛋白比率 $58.62\pm 2.13\%$,蛋白含水量 $86.95\pm 0.58\%$,蛋清中蛋白质含量 $10.61\pm 0.52\%$ ^[4,11,13,14]。

3.2 肉品质

太行鸡肉风味良好,肉质鲜美,口感好,香气、鲜味、肌肉的多汁性和嫩度极显著高于罗斯肉鸡^[14]。太行公鸡的胸肌剪切力低于母鸡的,腿肌剪切力高于母鸡的,胸肌嫩度与鲁西黄鸡相似,腿肌嫩度高于鲁西黄鸡,并且腿肌的嫩度高于胸肌的。太行鸡的胸肌熟肉率在65%以上,腿肌熟肉率61%,并且公鸡的熟肉率低于母鸡的,腿肌的熟肉率低于胸肌的。胸肌滴水损失在3%左右,腿肌的在2.5%左右,胸肌pH为6.1,腿肌pH6.5左右。

太行鸡肌纤维密度极显著高于罗斯鸡和京白肉鸡,肌纤维直径和肌纤维面积积极显著低于罗斯鸡和京白肉鸡^[10,14]。太行鸡胸肌肌纤维密度在700根/ μm 以上,公鸡和母鸡腿肌肌纤维密度分别为

486.09±42.10根/μm和647.05±63.25根/μm, 公鸡的胸肌密度高于母鸡, 而腿肌密度低于母鸡, 腿肌肌纤维密度低于胸肌的; 胸肌纤维直径25 μm, 腿肌纤维直径大于26 μm。太行鸡的胸肌和腿肌肌苷酸含量均为10 mg/g以上。

太行鸡肉水分含量较低, 粗脂肪、粗蛋白、粗灰分和总氨基酸含量较高。公鸡的粗脂肪含量极显著高于罗斯公鸡和太罗杂交公鸡, 腿肌粗灰分含量极显著高于罗斯公鸡; 母鸡胸肌粗蛋白含量显著高于罗斯母鸡, 腿肌的粗脂肪含量显著高于太罗杂交母鸡和罗斯母鸡^[14]。100日龄太行公母鸡胸肌和腿肌的含水量均在71%以上; 胸肌粗蛋白含量在27%以上, 腿肌蛋白含量小于27%; 公鸡的胸肌腿肌粗脂肪含量为2.0%, 母鸡的胸肌和腿肌粗脂肪含量分别为2.18%和2.29%; 公鸡和母鸡的胸肌粗灰分为4.87%, 腿肌粗灰分分别为4.53%和4.21%。

100日龄太行鸡胸肌和腿肌游离氨基酸含量见表1。肌肉总游离氨基酸含量高于罗斯鸡和太罗杂交鸡, 各种风味氨基酸含量均高于罗斯鸡和太罗杂交鸡^[14]。太行公鸡和母鸡胸肌氨基酸总含量分别为245.76 mg/g和207.77 mg/g, 腿肌氨基酸含量分别为193.50 mg/g和190.85 mg/g^[15], 胸肌的氨基酸含量高于腿肌的。公鸡腿肌的水分、蛋白、氨基酸总量和灰分含量均高于母鸡腿肌的, 公鸡胸肌的粗蛋白和氨基酸总量高于母鸡的, 公鸡胸肌和腿肌粗脂肪含量均低于母鸡的。胸肌的粗蛋白、氨基酸总量和粗灰分含量高于腿肌的, 粗脂肪含量低于腿肌的。除母鸡胸肌的甘氨酸、酪氨酸和赖氨酸含量低于腿肌, 胸肌其他的氨基酸含量均高于腿肌的, 公鸡胸肌氨基酸含量高于母鸡的。

4 太行鸡消化道消化酶和菌群变化

太行鸡5~91日龄十二指肠、空肠和盲肠中各种消化酶活性和盲肠菌群变化见图3。太行鸡十二指肠和空肠内淀粉酶、脂肪酶活性均比海兰灰蛋鸡低; 十二指肠和空肠内胰蛋白酶活性和盲肠纤维素酶活性比海兰灰蛋鸡高; 太行鸡盲肠大肠杆菌数量低于海兰灰蛋鸡, 盲肠乳酸菌和双歧杆菌高于海兰灰蛋鸡^[16]。

5周龄前, 太行鸡十二指肠淀粉酶含量持续增加, 之后保持在2.4 U/mg上下波动; 空肠淀粉酶含量在3周龄前逐渐增加, 之后维持在21 U/mg上下波动, 空肠淀粉酶含量约是十二指肠的10倍。太行鸡5周龄前的十二指肠和空肠脂肪酶含量均呈现逐步增加的趋势, 之后分别保持在34.00和142.00 U/mg上下波动, 空肠脂肪酶与淀粉酶一样是十二指肠的10倍。十二指肠和空肠胰蛋白酶含量分别在7周和5周龄前呈现逐步增加趋势, 之后分别保持在2000.00 U/mg和3500.00 U/mg上下波动。

太行鸡盲肠纤维素酶含量随饲喂饲料的改变而改变, 在4周龄前呈上升变化, 4~6周龄纤维素酶含量上下波动较大, 之后稳定在1.80 U/mg上下。盲肠大肠杆菌含量4周龄前缓慢上升, 之后下降并保持在7.40 U/mg上下波动。盲肠乳酸杆菌数量由9日龄至5周龄呈现缓慢上升的特点, 之后表现下降特点, 盲肠双歧杆菌数量表现与乳酸杆菌相似的特点, 只是在3周龄前缓慢上升, 之后下降^[17]。

太行鸡对淀粉和脂肪的消化能力低于海兰灰蛋鸡, 但对粗蛋白和粗纤维的消化能力较高, 同时肠道有益菌群为优势菌, 适宜生态放养。

5 太行鸡的遗传资源研究

锡建中对河北宁晋、赞皇和易县太行鸡的体型外貌特征进行了检测, 发现与1993年河北省畜牧志中记载的体重、体尺相比显著提高, 利用微卫星DNA标记和血液蛋白标记技术, 对太行鸡的遗传结构进行了分析, 发现五个微卫星位点的21个等位基因, 26个基因型; 5个血液蛋白的10个等位基因, 揭示太行鸡丰富的遗传多样性和遗传选择潜力^[18]。

郭秀丽发现MC1R基因的18个SNP, 其中10个仅在河北太行鸡中分布, 河北太行鸡的单倍型多样性、核苷酸多样性均显著高于海兰褐和罗曼褐。对SNP与羽色相关性分析发现Val126Ile与Glu92Lys突变与羽色密切相关, 共同影响真黑素的分布^[19]。

宣凤苓对选育三个世代的河北柴鸡的选育结果分析发现, 二、三代代的产蛋高峰维持时间明显延长、羽色间生产性能更趋于一致, 体尺和屠宰性能的各项指标均有极显著的提高。研究发现太行鸡的B-G基因编码区的核苷酸多样性显著高于罗曼褐和海兰褐, 太行鸡B-G基因的L36I、F81L/I、D106K/N/E和R116H/L四个特异氨基酸突变位点和突变频率显著高的一个突变位点S78T^[18]。

6 存在问题

虽然太行鸡的肉品品质和蛋品质具有很高的品质特征,但个体小、产蛋量低,市场优势不明显。经过畜牧工作者的不懈努力,对我省太行鸡的遗传多样性和生产管理的研究取得了一定的成就,为保种和开发提供了基础数据。但是市场经济下的新形势对太行鸡鸡种提出了挑战,积极开发利用太行鸡的丰富资源,选育提高其生产水平,是当前迫切的需要。应采用分子遗传学与胚胎工程等先进技术,研究保存地方鸡种的优良基因,为遗传多样性的保护提供更快捷、方便的方式方法。太行鸡选育、配套系培育、知识产权保护以及产业化开发等任重道远。

表 1 100 日龄太行公鸡和母鸡的腿肌和胸肌中游离氨基酸的含量 (mg/g)^[14]

Table 1 Content of free amino acid in leg and chest muscle of Taihang Chicken of 100 days (mg/g)^[14]

| | 天冬氨酸 | | 谷氨酸 | | 组氨酸 | | 丝氨酸 | | 精氨酸 | | 甘氨酸 | | 苏氨酸 | | 脯氨酸 | | 丙氨酸 | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ |
| 胸肌 | 22.83 | 20.65 | 35.04 | 30.06 | 9.44 | 8.74 | 12.56 | 10.42 | 16.53 | 14.24 | 10.31 | 9.33 | 10.22 | 9.42 | 33.15 | 23.15 | 13.13 | 12.48 |
| 腿肌 | ±4.59 | ±3.12 | ±7.37 | ±3.13 | ±1.46 | ±1.13 | ±1.43 | ±1.69 | ±3.88 | ±2.49 | ±1.37 | ±0.35 | ±1.99 | ±0.50 | ±19.70 | ±11.95 | ±2.31 | ±1.58 |
| 胸肌 | 18.78 | 18.25 | 29.11 | 29.64 | 6.15 | 5.13 | 9.40 | 9.15 | 14.16 | 13.50 | 9.70 | 10.80 | 8.58 | 8.44 | 15.68 | 15.80 | 11.46 | 11.52 |
| 腿肌 | ±1.28 | ±2.06 | ±5.92 | ±2.96 | ±0.65 | ±0.86 | ±0.67 | ±1.00 | ±1.32 | ±1.69 | ±0.62 | ±1.19 | ±0.89 | ±0.82 | ±0.87 | ±2.97 | ±0.36 | ±1.19 |
| | 缬氨酸 | | 蛋氨酸 | | 胱氨酸 | | 异亮氨酸 | | 亮氨酸 | | 苯丙氨酸 | | 赖氨酸 | | 酪氨酸 | | 合计 | |
| | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ |
| 胸肌 | 11.86 | 10.37 | 5.57 | 4.71 | 2.07 | 2.01 | 11.07 | 9.56 | 19.11 | 16.36 | 9.29 | 7.99 | 18.24 | 15.41 | 4.75 | 3.74 | 245.76 | 207.77 |
| 腿肌 | ±2.15 | ±2.03 | ±0.57 | ±0.92 | ±0.25 | ±0.33 | ±0.48 | ±1.95 | ±0.44 | ±3.29 | ±1.90 | ±1.73 | ±5.83 | ±2.53 | ±0.33 | ±1.59 | ±54.34 | ±33.61 |
| 胸肌 | 9.57 | 9.25 | 4.49 | 4.39 | 1.82 | 1.88 | 8.86 | 9.17 | 15.53 | 15.26 | 7.66 | 7.81 | 15.47 | 15.59 | 4.15 | 4.56 | 193.50 | 190.85 |
| 腿肌 | ±0.63 | ±1.05 | ±0.52 | ±0.51 | ±0.03 | ±0.09 | ±0.97 | ±0.80 | ±0.58 | ±1.88 | ±0.69 | ±0.77 | ±4.86 | ±2.94 | ±0.93 | ±1.51 | ±17.70 | ±25.11 |

表 2 100 日龄太行公鸡和母鸡的胸肌腿肌营养成分、风味成分含量及相关理化指标^[14]

Table 2 The physical indicators of leg and chest muscle in Taihang roosters and hens^[14]

| | 水分% | | 粗灰分% | | 粗蛋白% | | 粗脂肪% | | pH | | 剪切力(kgf) | | 系水力% | | 失水力% | | 蒸煮损失率% | |
|----|--------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------------------------|---------|-------------------------|---------|-------------|-------|------------|-------|-------------|-------|--------|-------|
| | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ |
| 胸肌 | 71.77 | 71.95 | 4.87± | 4.87 | 88.30 | 87.10 | 2.04 | 2.18 | 6.06 | 6.05 | 2.62 | 3.05 | 56.09 | 55.89 | 30.27 | 30.30 | 13.06 | 10.50 |
| 腿肌 | ±1.23 | ±0.86 | 0.69 | ±0.84 | ±4.47 | ±4.39 | ±0.44 | ±0.19 | ±0.67 | ±0.10 | ±0.60 | ±1.11 | ±8.88 | ±9.94 | ±4.41 | ±5.00 | ±1.37 | ±2.68 |
| 胸肌 | 72.43 | 71.35 | 4.53± | 4.21 | 79.60 | 75.13 | 2.06 | 2.29 | 6.46 | 6.72 | 2.33 | 1.75 | 68.60 | 66.70 | 23.75 | 24.69 | 10.12 | 10.83 |
| 腿肌 | ±2.57 | ±2.55 | 0.86 | ±0.37 | ±6.78 | ±7.60 | ±0.32 | ±0.18 | ±0.20 | ±0.13 | ±0.50 | ±0.77 | ±5.98 | ±8.68 | ±3.53 | ±5.02 | ±1.76 | ±4.23 |
| | 滴水损失率% | | 熟肉率% | | 肌纤维直径(μm) | | 肌纤维面积(μm ²) | | 肌纤维密度 n/μm ² | | 肌酐酸含量(mg/g) | | 硫氨酸(mg/kg) | | 牛磺酸含量(mg/g) | | | |
| | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | | |
| 胸肌 | 3.03 | 2.99 | 65.61 | 67.06 | 25.30 | 25.77 | 865.14 | 937.71 | 723.51 | 700.79 | 13.06 | 10.50 | 3.03 | 2.99 | 65.61 | 67.06 | | |
| 腿肌 | ±0.37 | ±1.61 | ±1.31 | ±1.19 | ±4.10 | ±6.82 | ±78.93 | ±240.27 | ±73.65 | ±128.25 | ±1.37 | ±2.68 | ±0.37 | ±1.61 | ±1.31 | ±1.19 | | |
| 胸肌 | 2.36± | 2.74± | 61.68 | 62.73 | 29.24 | 26.66 | 1078.34 | 987.46 | 486.09 | 647.05 | 10.12 | 10.83 | 2.36 | 2.74 | 61.68 | 62.73 | | |
| 腿肌 | 0.39 | 0.54 | ±1.75 | ±4.14 | ±2.72 | ±4.14 | ±297.25 | ±268.17 | ±42.10 | ±63.25 | ±1.76 | ±4.23 | ±0.39 | ±0.54 | ±1.75 | ±4.14 | | |

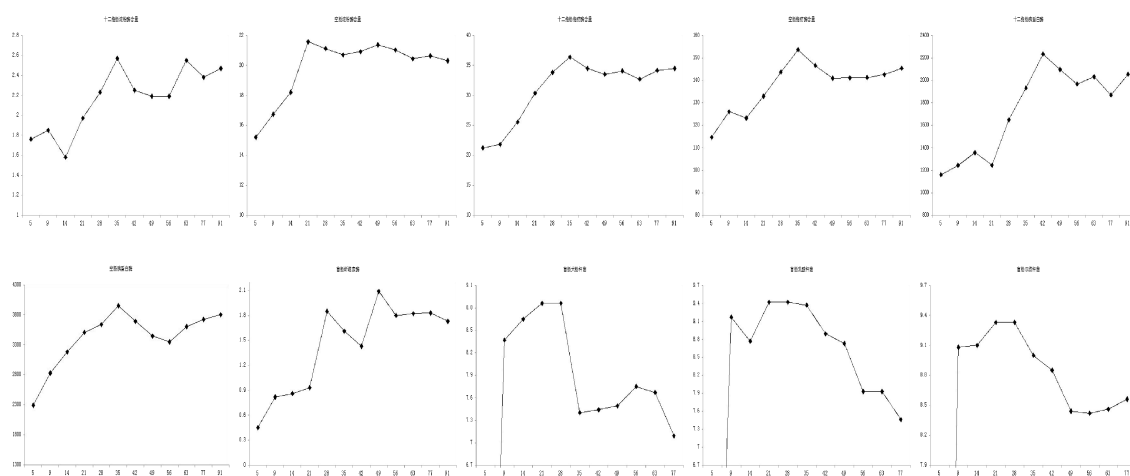


图 3 5~91 日龄太行鸡十二指肠、空肠和盲肠各种消化酶和盲肠菌群活性 (u/mg)^[16]

Fig.3 Microflora activity in appendix and digestive enzymes in intestinal of Taihang Chicken of 5~91 days^[16]