

引文格式: 段婕, 邓俊, 范新阳, 等. 玉龙雪山乌鸡遗传资源调查与种质特性评价[J]. 云南农业大学学报(自然科学), 2022, 37(6): 963–970. DOI: 10.12101/j.issn.1004-390X(n).202202003

玉龙雪山乌鸡遗传资源调查与种质特性评价*

段 婕^{1#}, 邓 俊^{2#}, 范新阳³, 和永芳¹, 黄 雄¹, 和东鹏¹, 苗永旺^{3**}

(1. 玉龙纳西族自治县畜牧兽医局, 云南 丽江 674100; 2. 云南省畜牧总站, 云南 昆明 650224;
3. 云南农业大学 动物科学技术学院, 云南 昆明 650201)

摘要:【目的】为了发掘云南新的地方鸡资源, 对玉龙雪山乌鸡进行遗传资源调查与种质特性评价。【方法】采用标准的遗传资源调查技术与方法, 对该鸡的基本情况、外貌特征、体重、体尺和生产性能等进行调查或测定。【结果】玉龙雪山乌鸡是在滇西北高原山地生境及粗放的养殖方式下形成的肉蛋兼用型地方乌骨鸡良种, 其形成还与当地纳西族文化及饮食习惯密切相关。该鸡体型中等, 成年公、母鸡平均体重分别为 2 073 和 1 902 g, 体型结构指数分别为 0.145 9 和 0.169 7; 单冠, 常羽, 胸肌发达, 高脚(成年公、母鸡平均胫长分别为 14.21 和 11.21 cm); 以黑羽、乌骨为其主要特征, 具有适应当地高海拔寒冷气候环境、耐粗饲、觅食力强和抗病性强等优良特性。放养条件下, 该鸡具有较好的产肉(公、母鸡平均日增重分别为 6.74 和 6.21 g, 屠宰率分别为 89.09% 和 89.20%)与产蛋性能(年产蛋 150~180 枚), 肉、蛋品质好; 舍饲平养条件下, 其生长速率明显提高, 公、母鸡平均日增重分别为 (11.06±0.09) 和 (9.68±0.31) g, 料重比分别为 2.78 和 2.91。【结论】玉龙雪山乌鸡的体型外貌有别于云南其他地方鸡种, 具有优良的种质特性, 但其选育程度不高。

关键词: 玉龙雪山乌鸡; 遗传资源; 种质特性; 调查; 评价

中图分类号: S831.2 文献标志码: A 文章编号: 1004-390X (2022) 06-0963-08

Investigation of Genetic Resource and Evaluation of Germplasm Characteristics of Yulong Snow Mountain Black-Boned Chicken

DUAN Jie¹, DENG Jun², FAN Xinyang³, HE Yongfang¹,
HUANG Xiong¹, HE Dongpeng¹, MIAO Yongwang³

(1. Bureau of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Yulong Naxi Autonomous County, Lijiang 674100, China;
2. Yunnan Provincial Animal Husbandry General Station, Kunming 650224, China; 3. Faculty of Animal Science and
Technology, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

Abstract: [Purpose] To discover new local chicken resources in Yunnan Province, the genetic resource investigation and germplasm characteristics evaluation of Yulong Snow Mountain black-boned chicken were carried out. [Methods] The basic information, appearance characteristics, body weight and size, production performance were investigated or measured by conventional genetic resource in-

收稿日期: 2022-02-16 修回日期: 2022-09-24 网络首发日期: 2022-11-18

*基金项目: 云南省重大科技专项计划项目(202202AE090005); 国家自然科学基金项目(U2002205)。

作者简介: #对本文贡献等同, 为并列第一作者。段婕(1966—), 女, 重庆人, 学士, 推广研究员, 主要从事畜牧科技推广工作。E-mail: dj6627000@sina.cn; 邓俊(1964—), 女, 云南昆明市人, 硕士, 高级畜牧师, 主要从事畜禽遗传资源保护与利用及畜牧经济研究。E-mail: yndj1964@qq.com

**通信作者 Corresponding author: 苗永旺(1964—), 男, 内蒙古通辽人, 博士, 教授, 主要从事动物遗传育种研究。E-mail: yongwangmiao1@126.com

网络首发地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/53.1044.S.20221116.1928.003.html>



vestigation techniques and methods. [**Results**] Yulong Snow Mountain black-boned chicken is an excellent breed of indigenous black-boned chicken with meat and egg dual purpose, which is formed in the plateau mountain habitat of northwest Yunnan and extensive breeding mode. The formation of this chicken breed is also closely related to the local Naxi culture and eating habits. The chicken is medium in size, the average body weight of adult cocks and hens is 2 073 and 1 902 g, respectively, the body structure index of them is 0.145 9 and 0.169 7, respectively; with a single comb, regular feathers, well-developed pectoral muscles and high shanks (the average shank length for adult cocks and hens is 14.21 and 11.21 cm, respectively). Its main characteristics are black feathers and black bones. It has excellent characteristics such as adaptation to the cold climate environment of the local high altitude, rough feeding resistance, strong foraging ability and strong disease resistance. Under the condition of farmers' free-range rearing, the chicken has good meat (the average daily gain of cocks and hens is 6.74 and 6.21 g, respectively; the slaughter rate of them is 89.09% and 89.20%, respectively) and egg production performance (annual egg production of hens: 150-180). Under the conditions of house ground-breeding, its growth rate increases obviously, the average daily gain of cocks and hens is (11.06 ± 0.09) and (9.68 ± 0.31) g, respectively; and the feed to gain ratio of them is 2.78 and 2.91, respectively. [**Conclusion**] The body shape and appearance of Yulong Snow Mountain black-boned chicken is different from other indigenous chickens in Yunnan, and it has excellent germplasm characteristics, but its breeding degree is not high.

Keywords: Yulong Snow Mountain black-boned chicken; genetic resources; germplasm characteristics; investigation; evaluation

玉龙雪山乌鸡是分布于玉龙纳西族自治县境内玉龙雪山西麓纳西族居住地的优良地方鸡种。据考证,该鸡是在当地特殊地理环境和气候条件下,由当地纳西族原住民将捕获的丽江本土野鸡(箐鸡)长期驯养和封闭繁育形成的。该鸡体型中等,性情活泼,胫长,能飞善跑,肉质佳、风味独特,营养丰富,耐粗饲,抗病力强,对当地山地寒温带、山地暖温带自然生态条件的适应性强。近年来,受外来“快大型”肉鸡和土杂鸡的冲击,该鸡饲养量迅速减少,若不及时对其种质资源进行挖掘,进一步采取有效的保护措施,玉龙雪山乌鸡遗传资源将面临灭绝风险。

由于缺乏对玉龙雪山乌鸡的系统调查和研究工作,有关该鸡的基本信息(如品种类型、来源及形成历史、中心产区、分布区域、存栏数量、自然生态条件和养殖方式等)比较零散,其体型外貌、生产性能、肥育性能和适应性等种质特性尚不清楚。基于此,本课题组自 2018 年起对玉龙雪山乌鸡进行遗传资源调查,旨在对该鸡的基本信息进行核实和梳理,全面揭示其种质特性,

为其有效保护和合理选育利用方案的制订提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

用于玉龙雪山乌鸡各项指标(生长发育观测和舍饲平养育肥增重试验除外)观测的个体均来自主产区(玉龙县)农户散养鸡群的成年鸡,均具备典型的品种特征。在龙蟠、太安、九河和拉市 4 个乡镇的 9 个村共观测 6 012 羽成年鸡的羽色;在太安乡和龙蟠乡随机对 120 羽鸡(公母各半)的肤色、胫色、舌苔色、喙色和胫趾羽进行观测;在龙蟠、太安、九河和拉市乡随机对 78 羽(公鸡 30 羽、母鸡 48 羽)300 日龄鸡的体重和体尺进行测定;用于屠宰性能测定和肉样分析的 60 羽鸡(公母各半)均采自龙蟠乡的 6 个村;用于蛋品质分析的 60 份新鲜蛋样采自龙蟠乡的新尚、星民和新联 3 个村。用于体重和体尺测定、屠宰性能测定、肉品质及营养成分分析的鸡是在进行羽色观测的 6 012 羽鸡中根据成年日龄的要求(240~300 日龄)随机选取。详细信息见表 1。

表 1 玉龙雪山乌鸡遗传资源调查地点、观测项目及数量

Tab. 1 Genetic resources survey sites, observation items and sample size of Yulong Snow Mountain black-boned chicken

测定项目 tested item	性别 gender	调查地点及取样数量 survey site and sample number				合计 total
		太安乡 Taian Township	九河乡 Jiuhe Township	龙蟠乡 Longpan Township	拉市乡 Lashi Township	
羽色 feather color	公 male	21	10	647	7	6 012
	母 female	143	15	5 159	10	
肤色、胫色、舌苔和喙色等 skin color, shank color, tongue coating and beak color, etc.	公 male	10	0	50	0	120
	母 female	10	0	50	0	
体重和体尺 body weight and size	公 male	3	2	23	2	78
	母 female	6	4	35	3	
屠宰测定和营养成分分析 slaughter test, and nutrient composition analysis	公 male	0	0	30	0	60
	母 female	0	0	30	0	
蛋品质 egg quality	—	0	0	60	0	60

1.2 方法

1.2.1 产地、分布、数量、形成历史及产区自然生态条件

通过查阅县志、畜禽品种志、历史、气象、水文和生态等资料及现场调研，了解玉龙雪山乌鸡的产地、分布、品种形成历史及产区自然生态条件；根据各乡镇每户调查的玉龙雪山乌鸡饲养数量得出全县的饲养数量；根据出栏日龄估算鸡的存栏数量及近年变化情况。

1.2.2 体型外貌和生产性能观测

外貌特征、成年鸡的体重和体尺及生产性能(包括生长性能、屠宰性能、肉蛋品质、繁殖及产蛋性能)等参照《畜禽遗传资源调查技术手册》^[1]进行观测。肌肉常规营养成分分析方法：将鸡屠宰后，取胸肌肉和腿肌肉样等比例混合，送至云南省畜牧兽医科学院动物营养研究所进行常规营养成分指标测定。粗脂肪、粗蛋白和粗灰分的测定分别采用索氏抽脂法、凯氏定氮法和灼烧残留量法。

1.2.3 舍饲平养不限饲条件下的饲养试验

选取龙蟠乡新尚和星明村农户饲养的玉龙雪山乌鸡(70 日龄)公鸡 30 羽[平均体重(860±7.98)g]和母鸡 30 羽[平均体重(710±11.8)g]，在玉龙曦晖生物科技有限公司养鸡场进行舍饲平养。采用云南省大理傲农黑尔农牧科技有限公司生产的 2828 优质土鸡浓缩饲料按公司配方配合饲料，不限量自由采食，饲养期为 69 d，试验结束时试验用鸡约为 139 日龄。测定鸡只的始重和末重。

1.3 数据分析

将观测数据录入到 Excel，进一步使用 SPSS

21.0 软件进行统计分析，结果均以“平均值±标准差”表示。体型指数参照包世增^[2]和周杰珑等^[3]的方法计算。

2 结果与分析

2.1 中心产区、分布和数量

玉龙雪山乌鸡原产地位于云南省玉龙纳西族自治县境内，中心产区为玉龙县龙蟠乡，集中分布于该乡的新尚、龙蟠、鲁南、星明、兴文和新联 6 个自然村；与龙蟠乡连接一线的九河乡、太安乡、石鼓镇和拉市乡也有少量分布。玉龙雪山乌鸡属于肉蛋兼用型鸡种，由于受外来商品鸡的冲击和影响，该鸡群体饲养量逐年下降。据调查，玉龙雪山乌鸡 2019 年存栏数约 8 026 羽，2020 年存栏数约 7 264 羽，2021 年存栏数约 6 012 羽。该鸡目前没有进行过本品种选育，尚未建立专门化的品系。2022 年，玉龙曦晖生物科技有限公司从该鸡中心产区选购种鸡建立保种核心群并建立家系，对该鸡进行保种和提纯复壮。

2.2 产地自然生态条件

玉龙雪山乌鸡产区地处滇西北，属云贵高原与青藏高原结合部，位于 E99°23'~100°32'，N26°34'~27°46'之间。县域内山峦叠嶂，森林密布，具有横断山峡谷和滇西高原 2 种特征，山地高原占 95.5%，谷坝镶嵌其中。地势由北向南呈阶梯状递降。山脉大多呈南北走向，有属于云岭山系的玉龙雪山和老君山山系；境内最高海拔 5 596 m，最低海拔 1 400 m。县境内水资源丰富，为“三江并流”区域的金沙江水系和澜沧江水系。天然水量充沛，水源丰富，水质优良。辖区内的气候属

低纬高原山地季风气候，具有“一山分四季，十里不同天”的典型立体气候特征。年平均气温 12.6 ℃，极端最高气温 32.3 ℃，极端最低气温 -7.5 ℃。境内干、湿季分明，降雨集中在 6—9 月，年平均降雨量 953.9 mm，年平均湿度 64%；年平均无霜期 294 d，平均日照时间 2 530 h，日照率 57%。

全县土地面积 639 260 hm²，其中耕地面积 23 857 hm²；全县森林覆盖率达 72.3%，以松、杉、栎和灌木为主的森林面积 462 185 hm²。土壤类型分为高山草甸土、暗针叶林土、暗棕壤、棕壤、黄棕壤、红壤、水稻土和草甸土等，其中红壤占 30.6%。土壤多微酸或中性偏碱。可利用天然草场面积 118 060 hm²。草地类型多为山地灌木林草场、林间草场和高山草甸等。坝区农作物以玉米、小麦、水稻和蚕豆为主，山区农作物以油菜、马铃薯、蔓菁、燕麦、荞麦和芸豆为主。玉龙雪山乌鸡养殖饲料资源丰富。

2.3 品种来源及形成历史

早在距今 5~10 万年前，玉龙雪山乌鸡产地就有人类祖先的活动^[4]，县境内居住的纳西族渊源于远古时期居住在中国西北河、徨地带的羌

人，约公元 11 世纪中叶牟西牟磋 (蒙醋) 时期在丽江定居至今^[5]。纳西族先祖迁徙到丽江时携带了牦牛和马，但未携带鸡^[6-7]。据考证，玉龙雪山乌鸡形成于丽江纳西族生活地域的玉龙雪山西麓，是在当地山地暖温带和寒温带特殊地理生态环境条件下，由当地纳西族原住民捕获的本土野鸡 (箐鸡) 经过长期驯养和封闭繁育而形成的优良地方鸡种。玉龙雪山乌鸡饲养历史悠久，根植于纳西族的宗教信仰和饮食文化，饲养历史至少 1 000 余年^[8-10]。据调查，2019 年之前从未建立过玉龙雪山乌鸡保种场和育种场，未对该鸡开展过系统的保种和选育工作；该鸡仅限于当地农户散养，选育目标不明确，对该鸡的选择压力多来自当地的自然生态环境和粗放的饲养方式。

2.4 成年体型外貌特征

2.4.1 羽色

由表 2 可知：玉龙雪山乌鸡羽色类型主要为净色羽、黑褐羽和黑黄羽。净色羽包含白羽和黑羽 2 种羽色，其中黑羽数量较多 (占 89.41%)，白羽在群体中占 0.12%，黑褐羽在群体中占 9.95%，黑黄羽在群体中占 0.52%。

表 2 玉龙雪山乌鸡羽色类型
Tab. 2 Feather color types of Yulong Snow Mountain black-boned chicken

羽色 feather color		数量 number			占比/% proportion		
		公 male	母 female	合计 total	公 male	母 female	合计 total
净色羽 single color feathers	白 white	3	4	7	0.05	0.07	0.12
	黑 black	61	5 315	5 376	1.00	88.41	89.41
非净色羽 multicolor feathers	黑褐 dark brown	598	0	598	9.95	0.00	9.95
	黑黄 black yellow	0	31	31	0.00	0.52	0.52
总计 total		662	5 350	6 012	11.00	89.00	100.00

2.4.2 肤色、胫色、喙色、舌苔色及胫趾羽

根据感官判定，玉龙雪山乌鸡可分为深乌和浅乌 2 个等级。由表 3 可知：肤色、胫色和喙色均表现为乌色，其中深乌肤色占 96.67%，深乌胫色占 91.67%，深乌喙色占 92.50%，深乌色舌苔个体占 94.17%。观察发现：舌苔颜色深浅与肤色的乌黑程度有较大的关联性。此外，该鸡肤色、胫色和喙色稳定程度高，无胫羽及趾羽。

2.4.3 成年个体体重和体尺

由表 4 可知：成年 (300 日龄) 玉龙雪山乌鸡公、母鸡平均体重分别为 2 073 和 1 902 g，平均体斜长分别为 25.20 和 21.45 cm，胫长分别为

14.21 和 11.21 cm。与云南其他地方鸡^[11]相比，玉龙雪山乌鸡体型中等，具有腿细和胫长的特征。

2.4.4 体型特征

由表 5 可知：与云南其他地方鸡^[11-12]相比，玉龙雪山乌鸡的成年体重与同为丽江市的他留乌骨鸡和华坪乌骨鸡相近，但体型指数有较大差异；其体型结构指数与位于同一个地理区域的纳西鸡最相似，但两者成年个体的其他体型指数有一定差异。根据结果可知：玉龙雪山乌鸡体型中等，腿细胫长，体宽而深，肌肉发达，体型近似船型。公鸡头颈高昂，尾翘立，体格结实，体躯结构匀称；母鸡后躯发育良好，常呈前细后粗的

表 3 玉龙雪山乌鸡肤色、胫色、喙色和舌苔颜色

Tab. 3 Color of skin, shank, beak and tongue coating of Yulong Snow Mountain black-boned chicken

项目 item	乌度 black degree	数量 number			占比/% proportion		
		公 male	母 female	合计 total	公 male	母 female	合计 total
肤色 skin colour	深乌 deep black	57	59	116	95.00	98.33	96.67
	浅乌 light black	3	1	4	5.00	1.67	3.33
胫色 shank colour	深乌 deep black	58	52	110	96.67	86.67	91.67
	浅乌 light black	2	8	10	3.33	13.33	8.33
喙色 beak colour	深乌 deep black	53	58	111	88.33	96.67	92.50
	浅乌 light black	7	2	9	11.67	3.33	7.50
舌苔 tongue coating	深乌 deep black	56	57	113	93.33	95.00	94.17
	浅乌 light black	4	3	7	6.67	5.00	5.83

表 4 成年玉龙雪山乌鸡的体重和体尺

Tab. 4 Body weight and body size of adult Yulong Snow Mountain black-boned chicken

性别 gender	体重/g body weight	体斜长/cm body slope length	胫长/cm shank length	胫围/cm shank circumference	胸深/cm chest depth
公 male	2 073±260.18	25.20±1.52	14.21±0.94	4.72±0.48	11.29±1.05
母 female	1 902±285.22	21.45±1.61	11.21±0.83	3.65±0.64	10.63±0.82
性别 gender	胸宽/cm chest width	胸围/cm chest girth	胸角/° chest angle	骨盆宽/cm pelvis width	龙骨长/cm fossil bone length
公 male	8.40±0.55	29.14±2.17	63.87±4.81	8.97±0.55	13.43±0.97
母 female	8.16±0.67	29.41±2.11	72.31±7.92	8.53±0.61	11.53±0.94

表 5 玉龙雪山乌鸡与云南其他地方鸡种的体型指数

Tab. 5 Body size indexes among Yulong Snow Mountain black-boned chicken (YSMB) and other local chicken breeds in Yunnan

品种 breeds	性别 gender	体型结构指数 BSI	强壮指数 SI	第一胸指数 FTI	第二胸指数 STI	高脚指数 HTI	髌胸指数 PCI
YSMB	公 male	0.145 9	8.23	74.40	62.55	56.39	93.65
	母 female	0.169 7	8.87	76.76	70.77	52.26	95.66
YJ	公 male	0.244 9	12.53	63.41	60.52	51.17	85.89
	母 female	0.238 3	10.96	65.03	67.29	45.97	73.16
NX	公 male	0.140 3	7.66	57.13	64.06	54.61	75.60
	母 female	0.131 4	6.56	53.94	60.99	49.95	70.16
TLB	公 male	0.209 9	9.39	82.54	75.91	44.71	106.12
	母 female	0.218 4	8.47	88.03	85.12	38.79	122.62
HPB	公 male	0.172 3	9.92	66.14	65.12	57.56	93.33
	母 female	0.180 6	9.59	66.10	69.64	53.11	96.30
DL	公 male	0.178 5	7.71	52.18	51.42	43.17	242.36
	母 female	0.173 9	7.65	48.62	53.63	43.98	188.62
WLS	公 male	0.210 7	10.23	68.39	64.92	48.53	86.82
	母 female	0.204 0	8.56	70.93	63.73	41.95	89.09

注：YJ. 盐津乌骨鸡；NX. 尼西鸡；TLB. 他留乌骨鸡；HPB. 华坪乌骨鸡；DL. 独龙鸡；WLS. 无量山乌骨鸡。
Note: YJ. Yanjin black-boned chicken; NX. Nixi chicken; TLB. Taliu black-boned chicken; HPB. Huaping black-boned chicken; DL. Dulong chicken; WLS. Wuliangshan black-boned chicken; BSI. body structure index; SI. sthenia index; FTI. the 1st thoracic index; STI. the 2nd thoracic index; HTI. high tibial index; PCI. pelvis and chest index.

圆锥形。

2.5 生产性能

2.5.1 放养条件下的成活率及不同日龄体重

由表 6 可知：玉龙雪山乌鸡公、母鸡出壳重

分别为 35.37 和 32.40 g，公、母鸡平均日增重分别为 6.74 和 6.21 g。从出生至 5 周龄（育雏期）成活率为 93.8%，6~43 周龄（育成期）成活率为 87.6%。

表 6 放养条件下玉龙雪山乌鸡不同周龄的体重

Tab. 6 Body weight of Yulong Snow Mountain black-boned chicken at different weeks of age under stocking conditions g				
性别 gender	0周龄 zero week old	2周龄 two weeks old	4周龄 four weeks old	8周龄 eight weeks old
公 male	35.37±1.84	123.67±13.29	286.67±83.48	661.33±208.85
母 female	32.40±2.17	118.67±14.08	273.33±107.59	521.00±162.94
性别 gender	12周龄 12 weeks old	16周龄 16 weeks old	24周龄 24 weeks old	43周龄 43 weeks old
公 male	1 041.67±237.43	1 256.00±245.47	1 769.33±262.40	2 065.00±260.18
母 female	916.67±212.50	1 099.00±216.17	1 548.33±223.41	1 901.67±234.34

2.5.2 舍饲平养条件下的日增重 (11.06±0.09) 和 (9.68±0.31) g，生长速率明显提高；由表 7 可知：舍饲平养条件下，约 70 日龄 公、母鸡料重比分别为 2.78 和 2.91。玉龙雪山乌鸡公、母鸡的单羽平均日增重分别为

表 7 舍饲平养条件下玉龙雪山乌鸡的日增重

Tab. 7 Weight gain of Yulong Snow Mountain black-boned chicken under flat rearing						
性别 gender	始重/g initial weight	末重/g final weight	增重/g weight gain	单羽平均日增重/g average daily gain of per individual	羽均日采食量/g average feed intake	料重比 ratio of consumed feed and weight gain
公 male	860±7.98	1 623.1±5.91	763.01±6.43	11.06±0.09	31.52	2.78
母 female	710±11.8	1 377.8±15.81	667.8±21.11	9.68±0.31	28.19	2.91

2.5.3 屠宰性能测定

屠宰后的玉龙雪山乌鸡皮、肉和骨均为乌色。由表 8 可知：玉龙雪山乌鸡公 (270 日龄)、母 (240 日龄) 鸡屠宰率分别为 89.09% 和 89.20%，瘦肉率分别为 39.75% 和 36.51%。该鸡的屠宰性能与云南的武定鸡、他留乌骨鸡、茶花鸡和文山鸡^[11]相当，但低于盐津乌骨鸡、西畴乌骨鸡和坡芽山鸡^[11]等地方鸡种。

2.5.4 肉质、肌肉营养成分和蛋品质

由表 9 可知：玉龙雪山乌鸡公、母鸡肉 pH 值分别为 6.11 和 6.19，滴水损失分别为 3.78 和 3.26，熟肉率分别为 61.75% 和 62.80%。该鸡肉品质与多数云南其他地方鸡^[11-12]相当，但其肌肉中粗脂肪含量相对偏低。

经测定：300 日龄玉龙雪山乌鸡的蛋重为 40~60 g，平均 (52.37±3.74) g；蛋形指数为 1.34±0.06；蛋壳多为粉白色 (94.65%)，部分为淡褐色 (5.35%)；蛋壳强度为 (0.65±0.99) kg/cm²，厚度为 (0.04±0.06) cm；蛋比重为 6.76±0.87，蛋黄色泽为 12.00±0.82，蛋黄比为 30.27%±2.55%；哈氏单位为 30.27±2.55；血斑和肉斑率为 0。与商品蛋鸡和云南其他地方鸡^[11,13]相比，300 日龄玉龙雪山乌鸡的平均蛋重比商品蛋鸡的轻，但比大部分云南其他地方鸡的蛋重稍重；其他各项指标均在正常范围，且优于外来商品蛋鸡和大部分云南其他地方鸡种。

2.5.5 繁殖与产蛋性能

对当地 9 户农户饲养的 100 羽玉龙雪山乌鸡的繁殖性能进行调查，结果显示：鸡群公、母比

表 8 玉龙雪山乌鸡的屠宰性能

Tab. 8 Slaughtering performance of Yulong Snow Mountain black-boned chicken				
性别 gender	宰前活重/g slaughter weight	屠体重/g dressed weight	屠宰率/% dressed percentage	半净膛率/% percentage of half-eviscerated yield
公 male	1 906.76±250.14	1 697.96±217.32	89.09±1.37	82.18±2.17
母 female	1 691.00±312.34	1 510.40±303.54	89.20±4.40	79.00±4.09
性别 gender	全净膛率/% percentage of eviscerated yield	腿肌率/% percentage of leg muscle	胸肌率/% percentage of breast muscle	瘦肉率/% percentage of lean meat
公 male	68.44±2.43	26.61±2.14	13.14±1.98	39.75±2.48
母 female	65.81±3.50	21.62±3.07	14.89±1.78	36.51±3.71

表 9 玉龙雪山乌鸡的肉质和肌肉营养成分

Tab. 9 Meat quality and muscle nutritional composition of Yulong Snow Mountain black-boned chicken					
性别 gender	pH值 pH value	滴水损失 drip loss	熟肉率/% cooking percentage	水分/% water content	干物质含量/% content of dry matter
公 male	6.11±0.25	3.78±1.59	61.75±2.53	72.34±1.64	27.66±1.64
母 female	6.19±0.09	3.26±0.82	62.80±2.77	71.58±1.04	28.42±1.04
性别 gender	粗蛋白含量/% content of crude protein	粗脂肪含量/% content of crude fat	粗灰分含量/% content of crude ash		
公 male	23.95±1.45	0.44±0.07	1.20±0.15		
母 female	24.02±0.94	1.31±0.49	1.27±0.16		

例为 1：7~1：10，公鸡通常约 180 日龄开叫，母鸡通常 180~210 日龄开产，初产蛋重平均 (27.51±1.59) g，年产蛋数 150~180 枚。除 6—8 月雨季外，每年自然孵化 3 次，每窝孵化种蛋 14~18 枚，以 16 枚为主，种蛋受精率为 90.41%，受精蛋孵化率约为 89.73%。母鸡就巢性较强，自然放养条件下，健康母鸡约产蛋 10 枚开始就巢，年就巢 7~8 次，每次就巢 15~17 d，人为醒巢每次就巢 7~10 d。

2.6 适应性及饲养管理

玉龙雪山乌鸡主产区位于云贵高原与青藏高原结合部，该鸡是在当地山地寒温带和山地暖温带自然生态风土驯化下，经过当地纳西族群众长期选育形成的地方原始鸡种，对当地的自然生态环境和粗放的养殖方式有良好的适应性，耐粗饲，易饲养管理，抗逆性极强。该鸡饲养方式极其简单粗放，无特殊的饲养要求。产地为山区，当地纳西族居民居住分散，房前屋后林地较多，习惯白天将鸡放养在山坡林间，使其自主觅食，傍晚使其回到房前屋后搭建的棚舍中栖息，并稍加补饲。

3 讨论

调查发现：玉龙雪山乌鸡为滇西北高原较为独特的地方鸡资源，该鸡是在当地高原山地自然生态条件下，经过长期的自然选择和人工选择形成的，与当地纳西族古老的祭神祈福、替人偿债、除秽和丧葬等习俗活动和饮食文化密切相关^[4-11]。中心产区为玉龙县龙蟠乡，集中分布在新尚、龙蟠、鲁南、星明、兴文和新联村 6 个自然村，与龙蟠乡连接一线的九河乡、太安乡、石鼓镇和拉市乡也有少量分布。玉龙雪山乌鸡饲养方式原始，多为农户林间山地放养，使该鸡形成了适应高寒山地气候环境、抗逆性强、耐粗饲和觅

食力强等优良种质特性。该鸡为肉蛋兼用型鸡种，目前存栏有限，处于濒危状态。

玉龙雪山乌鸡体型中等，体质结实，外貌优美，为常羽类型，群体中羽色以黑色为主，多为单冠、平头；其鸡冠、肉垂、舌和肤色深乌，皮、肉、骨“三乌”特征明显且能稳定遗传；胫色和趾色较为均一，大多表现为乌色，无胫羽和趾羽。体型指数在一定程度上反映了家鸡品种的外貌、体型结构和生产性能特征，在鸡的品种鉴定和育种工作中具有重要意义。在云南地方鸡种中，黑羽乌鸡的典型代表为盐津乌骨鸡^[11]，玉龙雪山乌鸡与之相比体型相对较小，且两者体型指数差异较大，揭示这 2 个地方鸡种的体型外貌不一致。玉龙雪山乌鸡与同分布于丽江市的他留乌骨鸡和华坪乌骨鸡相比，成年体重相近，但体型指数也有较大差异^[11-12]。与位于同一个地理区域的尼西鸡相比，虽然两者都以黑羽为主，但尼西鸡为非乌骨鸡，且两者成年个体的体型指数也有一定差异。玉龙雪山乌鸡比无量山乌骨鸡体型小，但大于云南的小型鸡种独龙鸡，体型指数也有较大差异。玉龙雪山乌鸡的体型结构指数大于尼西鸡，而小于盐津乌骨鸡、他留乌骨鸡和无量山乌骨鸡等鸡种，揭示其产肉性能高于尼西鸡，但低于盐津乌骨鸡和他留乌骨鸡等鸡种；玉龙雪山乌鸡的强壮指数大于尼西鸡和独龙鸡，与他留乌骨鸡相当，但小于盐津乌骨鸡，说明该鸡体型紧凑性和肥度优于尼西鸡和独龙鸡，但比盐津乌骨鸡差；从第一胸指数、第二胸指数和高脚指数来看，玉龙雪山乌鸡高于云南其他地方鸡种，揭示该鸡胸部发育较好，胫较长，高脚；从髌胸指数来看，玉龙雪山乌鸡在云南地方鸡中适中，结合第一胸指数和第二胸指数来看，虽然该鸡呈前细后粗的圆锥体形，但后驱的发育程度相对较差，不如盐津乌骨鸡。

从放养条件下不同日龄阶段的体重来看,玉龙雪山乌鸡公、母鸡的绝对生长速率约在 12 周龄达到峰值,至 16 周龄时下降,因此,要特别重视该鸡 4~16 周龄的饲养管理,以达到该鸡早期最大的生长速率及成年体重。该鸡在 30 周龄以后绝对生长下降,累积生长变缓,可以确定该鸡出栏上市的较佳年龄约为 30 周龄。放养条件下,该鸡的表现与多数云南地方鸡相似,表现为早期生长速率慢^[11-12];但在平养舍饲不限食条件下,表现出较好的增重效果,公、母鸡料重比分别为 2.78 和 2.91,饲料报酬高,肥育效果好。从其屠宰性能来看,玉龙雪山乌鸡公、母鸡屠宰率均在 89% 以上,与武定鸡、他留乌骨鸡、茶花鸡和文山鸡相当,但低于盐津乌骨鸡、西畴乌骨鸡、坡芽山鸡、兰坪绒毛鸡和瓢鸡等云南地方鸡种^[11],揭示其产肉性能还有待进一步提高。就肉品质和营养成分而言,玉龙雪山乌鸡与多数的云南其他地方鸡的肉品质相当,但其肌肉中脂肪含量与茶花鸡、大围山微型鸡和瓢鸡等相近,与云南其他地方鸡^[11-12]相比偏低。研究表明:当鸡肉中的最佳脂肪含量在 2.5%~3.0% 时,具有良好的适口性和风味^[12,14]。可见,提高玉龙雪山乌鸡鸡肉中脂肪含量是今后该鸡育种的主要目标。与已有研究^[14-18]相比,玉龙雪山乌鸡蛋品质优于外来商品蛋鸡和多数中国地方鸡种。与中国一些其他地方鸡种相比^[15],玉龙雪山乌鸡的繁殖性能高,具有较高的产蛋性能和孵化率,但其抱窝性强。从生产性能指标来看,玉龙雪山乌鸡个体间变异较大,表明该鸡整齐度不高,揭示其选育程度较低。

4 结论

玉龙雪山乌鸡养殖的生态环境为滇西北高原山地生境,与当地粗放的养殖水平相适应,该鸡种的形成还与当地纳西族文化及饮食习惯密切相关。该鸡为肉蛋兼用型地方鸡种,具有抗逆性强、耐粗饲和觅食力强等优良种质特性,但尚未对其进行过系统科学的选育工作。目前该鸡群体

数量有限,处于濒危状态。建议加大对该鸡的保种力度,在其中心产区建立保种区和保种场,进行扩繁和提纯复壮,避免外来鸡种的引入。

[参考文献]

- [1] 王宗礼. 畜禽遗传资源调查技术手册[M]. 2版. 北京: 中国农业出版社, 2019.
- [2] 包世增. 家禽育种学[M]. 北京: 农业出版社, 1993.
- [3] 周杰珑, 李旭, 李奇生, 等. 滇南亚种原鸡与家鸡蛋品质及体型指数分析研究[J]. 畜禽业, 2010, 252(4): 36. DOI: 10.19567/j.cnki.1008-0414.2010.04.019.
- [4] 丽江纳西族自治县志编辑委员会. 丽江纳西族自治县志[M]. 昆明: 云南人民出版社, 2001.
- [5] 方国瑜. 纳西象形文字谱[M]. 昆明: 云南人民出版社, 1995.
- [6] 范晔. 后汉书: 西羌传[M]. 北京: 中华书局, 2007.
- [7] 郭大烈, 和志武. 纳西族史[M]. 成都: 四川民族出版社, 1994.
- [8] 司马迁. 史记: 西南夷传[M]. 北京: 中华书局, 1982.
- [9] 云南省纳西东巴研究院. 纳西东巴古籍译注全集: 第 39卷[M]. 昆明: 云南人民出版社, 1999.
- [10] 云南省纳西东巴研究院. 纳西东巴古籍译注全集: 第 5卷[M]. 昆明: 云南人民出版社, 1999.
- [11] 云南省畜禽遗传资源委员会. 云南省畜禽遗传资源志[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2015.
- [12] 孙桂荣, 朱庆. 我国地方鸡肉肉质性状的研究及展望[J]. 畜禽业, 2001(8): 10. DOI: 10.19567/j.cnki.1008-0414.2001.08.002.
- [13] 邱祥聘, 杨山. 家禽学[M]. 3版. 成都: 四川科技出版社, 1993.
- [14] 杨永军, 段国军, 田仁明, 等. 华坪乌骨鸡遗传资源调查与种质特性评价[J]. 云南农业大学学报(自然科学), 2012, 27(3): 353. DOI: 10.3969/j.issn.1004-390X(n).2012.03.009.
- [15] 程光潮, 黄凡美, 周勤宣, 等. 中国地方鸡种种质特性[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2000.
- [16] 和珊珊, 王桂瑛, 程志斌, 等. 云南地方鸡种蛋品质与营养成分研究[J]. 农产品加工(学刊), 2013(22): 75. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9646(X).2013.11.054.
- [17] 刘丽仙, 霍金龙, 杨晓花, 等. 武定鸡绿壳蛋系的蛋品质分析[J]. 云南农业大学学报(自然科学), 2007, 22(4): 551. DOI: 10.16211/j.issn.1004-390X(n).2007.04.033.
- [18] 胡瑀, 和万忠, 张自芳, 等. 云南维西那米鸡蛋品质分析[J]. 云南农业大学学报(自然科学), 2019, 34(3): 440. DOI: 10.12101/j.issn.1004-390X(n).201803028.

责任编辑: 何承刚