

活体检测预测栗羽蛋鹌鹑屠宰性能的研究

穆春宇, 汤青萍, 张蕊, 付胜勇, 常玲玲, 卜柱* (江苏省家禽科学研究所, 江苏扬州 225125)

摘要 [目的]研究利用活体检测来预测成年蛋鹌鹑屠宰性能的可行性。[方法]以成年栗羽蛋鹌鹑为试验材料,测量其体重、体尺和屠宰性状,应用相关分析方法对3组性状间的相关性进行分析,并建立了回归方程。[结果]栗羽蛋鹌鹑的肉用性能和产肉性能良好,其龙骨长明显高于黄羽鹌鹑,胸肌更发达,屠体重与体斜长、龙骨长、胸宽、胫围和体重的相关系数分别为0.628、0.579、0.497、0.637和0.986,相关性均达到极显著水平($P < 0.01$)。胸宽和胫围是影响体重的主要指标,分别建立了鹌鹑活重与胫围和胸宽,屠体重与胫围和胸宽,全净膛重与体斜长、胸宽,半净膛重与龙骨长、体斜长和胸宽,腿肌重与胸宽、体斜长、胫围和胫长的回归模型。[结论]通过各性状的相关分析与回归分析,蛋鹌鹑的活体表型性状可用于预测屠宰性能。

关键词 蛋鹌鹑;体尺;相关分析;回归分析

中图分类号 S837 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2020)01-0092-04

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2020.01.029



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Study on the Prediction of Carcass Performances of Maroon-feather Laying Quail by Determination *in vivo*

MU Chun-yu, TANG Qing-ping, ZHANG Rui et al (Jiangsu Institute of Poultry Science, Yangzhou, Jiangsu 225125)

Abstract [Objective] To predict the performance prediction slaughter by detecting the adult quail *in vivo*. [Method] Adult laying quails were used as test materials to measure body weight, body size and slaughter traits. Relevant analysis principles were used to analyze the correlation between the traits among three groups, and regression equations were established. [Result] The results showed that the meat performance of chestnut quails for egg were good. The keel length of the chestnut quails is obviously higher than that of the yellow quails, and the pectoral muscle was more developed. The correlation coefficients between body weight and body length, keel length, chest width, circumference and body weight were 0.628, 0.579, 0.497, 0.637 and 0.986, respectively, and all the correlation reached extremely significant levels ($P < 0.01$). Regression model were established including the live weight and the circumference and chest width, the weight and the circumference and chest width, the total net weight and body length, chest width, semi-net weight and keel length, body length and chest width, leg muscles, chest width, body length, circumference and length. [Conclusion] Through the correlation and regression analysis of various traits, the live phenotypic traits of egg tarts can be used to predict slaughter performance.

Key words Laying quail; Body size; Correlation analysis; Regression analysis

鹌鹑的驯化与养殖在我国具有悠久的历史,其规模化养殖兴起于20世纪80年代,经过30多年的发展,其养殖规模仅次于鸡。鹌鹑是体型最小的家禽,其环境适应性强,性成熟早,生产周期短。此外,鹌鹑养殖占地少,投资少,耗料少,与其他家禽相比具有突出的经济效益与综合效益。鹌鹑除了用于产蛋产肉外,也是一种良好的实验动物^[1]。

目前全世界鹌鹑存栏数量超过10亿只,我国为2.0亿只左右(蛋用鹌鹑1.5亿只,肉用鹌鹑0.5亿只),饲养以蛋用鹌鹑为主,在南方一些地区肉用品种用于鹌鹑蛋生产,其蛋重比蛋用鹌鹑多5g左右。在北方一些地区,利用蛋用型公鹌可直线育肥30~35d可以长到100~120g,而产蛋结束淘汰的母鹌活重在150g左右。蛋用型公鹌和淘汰蛋鹌鹑个体小,适合整只油炸食用^[2]。我国从1978年开始大量引进朝鲜龙城系鹌鹑(栗羽)和日本鹌鹑。朝鲜龙城系鹌鹑生长发育快、产蛋率高,是蛋用鹌鹑的主要品种^[3]。对鹌鹑的遗传研究起始于1940年日本学者对鹌鹑形态遗传标记的研究,Shimakura^[4]发表了第一篇鹌鹑被用于遗传研究的报告,报道了鹌鹑羽色突变——夹杂棕色的白色羽。目前鹌鹑营养分析^[5]、品系选育^[6]、品种资源利用^[7]、遗传分析^[8]等方面取得

了一些成果,但其研究工作远不如其他家禽广泛。

家禽利用表型性状间的相关性进行某些限性性状或晚熟性状的间接或早期选择,已成为育种的重要手段。目前国内外学者已经对家禽体重、体尺与生产性能间的关系进行了研究,这为准确预测家禽的生产性能和选留优良的种禽,减少育种工作盲目性,起到了非常重要的作用。笔者以成年栗羽蛋鹌鹑为试验材料,测量其体重、体尺和屠宰性状,与黄羽鹌鹑及其他家禽进行了对比分析,同时应用相关分析方法对3组性状间的相关性进行了分析,并建立了回归方程,旨在为蛋鹌鹑肉用性能的开发利用提供依据,为肉蛋兼用型品种的开发提供数据支撑,同时为鹌鹑的体尺性状预测屠宰性能提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验动物 从南京兴瑞鹌鹑养殖合作社购买40只1岁龄成年栗羽蛋鹌鹑,鹌鹑按养殖合作社正规饲养规程进行,自由采食饮水。基础日粮组成及营养水平见表1。

1.2 体重与体尺指标测定 蛋用鹌鹑空腹12h,编号、测量体重和体尺指标,体尺指标包括体斜长、龙骨长、胫长、胫围、胸宽和胸深,测定方法参照NY/T 823—2004^[9]进行。

1.3 屠宰性能测定 待体重、体尺测量后,立即进行屠宰试验,采用颈外放血、湿拔毛法。屠宰性能测定指标包括活重、屠体重、全净膛重、半净膛重、胸肌重、腿肌重、腹脂重,然后进行屠宰率、全净膛率、腹脂率、胸肌率和腿肌率、腹脂率的计算,测定方法参照NY/T 823—2004^[9]进行。

基金项目 江苏省重点研发项目(现代农业)(BE2017348);扬州市现代农业项目(YZ2018043)。

作者简介 穆春宇(1990—),男,山东临沂人,硕士,从事家禽遗传资源及育种研究。*通信作者,研究员,硕士,从事家禽营养与饲料、遗传资源及育种研究。

收稿日期 2019-07-11

表 1 基础日粮组成及营养水平

Table 1 Basic diet's composition and nutritional level

原料 Materials	添加比例 Proportion %	营养成分 Nutrients	含量 Content
玉米 Corn	52.00	代谢能 Metabolic energy//MJ/kg	10.76
豆粕 Soybean meal	38.00	粗蛋白 Crude protein//%	20.35
磷酸氢钙 Calcium hydrogen phosphate	1.25	钙 Calcium//%	2.76
石粉 Stone powder	1.75	总磷 Total phosphorus //%	0.60
贝壳粉 Shell powder	5.00	可利用磷 Available phosphorus//%	0.35
氯化胆碱 Choline chloride	0.10	赖氨酸 Lysine//%	1.12
饲料级食盐 Feed-grade salt	0.30	蛋氨酸 Methionine//%	0.33
复合氨基酸 Complex amino acid	0.25	苏氨酸 Threonine //%	0.88
麦饭石 Maifan stone	0.55	食盐 Salt//%	0.53

1.4 数据处理 使用 Excel 软件进行数据统计与分析,使用 SPSS 22.0 统计软件进行体重、体尺和屠宰性能的相关分析,其中性状的简单相关分析使用的是 Pearson 相关系数,多元回归分析采用的是逐步多元回归分析^[10]。

2 结果与分析

2.1 体尺指标测定结果 鹌鹑体尺指标测定结果见表 2。表 2 还参考了此前学者对其他家禽(黄羽鹌鹑^[11]、鸽^[12]、鸡^[13]、鸭^[14]和鹅^[15])的体尺指标测定结果。从表 2 可以看出,鹌鹑的平均体重为 182.84 g,略高于文献报道的黄羽鹌鹑,栗羽鹌鹑的龙骨长明显高于黄羽鹌鹑。

2.2 屠宰性能测定结果 栗羽鹌鹑屠宰性能测定结果见表 3。表 3 中还列出了其他学者对其他家禽(朝鲜鹌鹑^[16]、鸽^[8]、鸡^[9]、鸭^[10]和鹅^[11])的屠宰性能测定结果。由表 3 可知,栗羽鹌鹑的屠宰性能普遍高于朝鲜鹌鹑,在屠宰率、全净膛率和半净膛率上栗羽鹌鹑与其他家禽相近。从胸肌率来看,鹌鹑和鸽明显高于鸡、鸭、鹅,栗羽鹌鹑、朝鲜鹌鹑和鸽的胸肌率分别为 28.51%、30.76%和 30.01%;但鹌鹑的腿肌率明显较低。

表 2 鹌鹑和其他家禽体重、体尺指标对比

Table 2 Comparison of body weight and body size indices between quail and other kinds of poultry

品种 Variety	体重 Body weight//g	体斜长 Oblique body length//cm	龙骨长 Keel length//cm	胸深 Brest depth//cm	胸宽 Brest width//cm	胫长 Shank length//cm	胫围 Shank girth//cm
栗羽鹌鹑 Maroon-feather quail	182.84±18.24	8.85±0.40	5.64±0.30	4.03±0.38	3.47±0.26	3.29±0.14	1.69±0.09
黄羽鹌鹑 ^[11] Yellow-feather quail	157.58±15.52	9.10±0.30	3.94±0.23	4.65±0.21	3.32±0.16	3.64±0.11	—
鸽 ^[12] Pigeon	625.20±71.62	13.57±0.51	11.09±0.56	7.11±0.38	7.45±0.38	4.59±0.18	2.53±0.21
鸡 ^[13] Chicken	1 852.33±70.29	20.93±1.10	10.95±1.24	10.80±0.83	7.91±0.46	8.07±0.59	4.38±0.36
鸭 ^[14] Duck	1 798.13±111.54	23.86±0.67	15.64±0.45	6.65±0.26	5.78±0.14	6.75±0.21	4.35±0.08
鹅 ^[15] Goose	2 925.82±58.27	25.94±0.75	11.89±0.69	9.91±0.33	9.67±0.36	8.13±0.20	4.30±0.11

表 3 鹌鹑与其他家禽屠宰性能的比较

Table 3 Comparison of the slaughter performance between quail and other poultry

品种 Variety	体重 Body weight//g	屠体重 Slaughter weight//g	半净膛重 Semi-eviscerated weight//g	全净膛重 Whole-eviscerated weight//g	腹肌重 Abdominal muscle weight//g	腿肌重 Leg muscle weight//g	胸肌重 Breast muscle weight//g
栗羽鹌鹑 Maroon-feather quail	182.84±18.24	170.73±16.96	139.77±16.75	124.18±14.69	5.45±2.94	14.36±2.36	22.89±4.95
朝鲜鹌鹑 ^[16] Korea quail	115.94±9.72	111.42±9.05	84.39±6.62	66.28±5.66	—	13.15±0.96	20.37±1.95
鸽 ^[8] Pigeon	625.20±71.62	553.54±71.34	504.52±59.27	474.72±55.78	3.54±1.93	19.18±2.82	71.22±10.63
鸡 ^[9] Chicken	1 852.33±70.29	1 590.50±28.41	1 513.59±35.83	1 309.93±97.85	63.34±2.36	135.37±14.00	116.83±7.21
鸭 ^[10] Duck	1 798.13±111.54	1 609.50±93.02	1 488.50±84.85	1 359.00±77.59	—	460.17±19.56	671.22±27.24
鹅 ^[11] Goose	2 925.82±58.27	2 105.80±161.62	1 888.50±150.57	1 677.60±139.09	43.17±17.09	316.50±41.04	136.50±33.34

品种 Variety	屠宰率 Slaughter rate//%	半净膛率 Semi-eviscerated rate//%	全净膛率 Whole-eviscerated rate//%	腹脂率 Abdominal fat rate//%	腿肌率 Leg muscle rate//%	胸肌率 Breast muscle rate//%
栗羽鹌鹑 Maroon-feather quail	87.91±2.17	77.75±3.23	71.33±2.84	1.18±0.64	10.31±2.22	28.51±1.98
朝鲜鹌鹑 ^[16] Korea quail	89.58±1.55	79.30±3.77	62.60±2.02	—	19.86±0.94	30.76±1.82
鸽 ^[8] Pigeon	88.40±1.99	80.71±2.75	75.94±2.61	0.41±0.43	9.09±0.90	30.01±2.77
鸡 ^[9] Chicken	86.67±3.19	82.40±1.53	71.31±5.22	—	21.10±2.36	17.90±1.42
鸭 ^[10] Duck	89.70±0.66	82.99±0.72	75.75±0.57	—	12.76±0.40	18.57±0.58
鹅 ^[11] Goose	88.29±1.71	79.17±1.65	70.31±1.48	2.11±0.74	18.89±2.14	8.07±1.47

2.3 各性状间的相关分析 栗羽蛋鹌鹑体尺指标和屠宰性能的相关分析结果见表 4。从表 4 可以看出,各性状之间存在

不同程度的相关性,其中体尺指标和屠宰性能的相关系数为 0.128~0.637。与体重不显著相关($P>0.05$)的体尺指标有胸

深和胫长;与体重显著相关($P < 0.05$)的体尺指标有胸宽,与体重极显著相关($P < 0.01$)的体尺指标有体斜长、龙骨长和胫围;

与半净膛重、全净膛重没有显著相关($P > 0.05$)的体尺指标有胸深和胫长,其他测定指标间均达到显著相关($P < 0.05$)。

表4 鹌鹑体尺指标与屠宰性能的相关系数

Table 4 Correlation between body size indices and slaughter performance of maroon-feather quail

指标 Index	活重 Live weight	体斜长 Oblique body length	龙骨长 Keel length	胸深 Brest depth	胸宽 Brest width	胫长 Shank length	胫围 Shank girth	屠体重 Slaughter weight	半净膛重 Semi- eviscerated weight	全净膛重 Whole- eviscerated weight
活重 Live weight	1									
体斜长 Oblique body length	0.575**	1								
龙骨长 Keel length	0.594**	0.385	1							
胸深 Brest depth	0.286	0.044	0.064	1						
胸宽 Brest width	0.507*	0.067	0.233	0.107	1					
胫长 Shank length	0.331	0.330	0.470*	0.308	-0.171	1				
胫围 Shank girth	0.616**	0.698**	0.607**	0.187	0.242	0.286	1			
屠体重 Slaughter weight	0.986**	0.628**	0.579**	0.268	0.497*	0.340	0.637**	1		
半净膛重 Semi-eviscerated weight	0.942**	0.567**	0.589**	0.128	0.463*	0.297	0.530*	0.950**	1	
全净膛重 Whole-eviscerated weight	0.900**	0.612**	0.518*	0.194	0.404	0.343	0.483*	0.907**	0.960**	1
胸肌重 Breast muscle weight	0.779**	0.309	0.385	0.320	0.516*	0.253	0.249	0.777**	0.789**	0.818**
腿肌重 Leg muscle weight	0.599**	0.516*	0.306	-0.010	0.558*	0.316	0.217	0.627**	0.662**	0.711**
腹脂重 Abdominal muscle weight	0.568**	0.436	0.435	0.089	-0.074	0.254	0.452*	0.587**	0.669**	0.645**

注: ** 和 * 分别表示极显著相关($P < 0.01$)和显著相关($P < 0.05$) (双尾检验)

Note: ** and * indicated extremely significant correlation ($P < 0.01$) and significant correlation ($P < 0.05$) respectively (two-tailed test)

2.4 各性状间的多元回归分析 将屠宰和体尺测定中数据记录不全者删除后,分别对体重、体尺与屠体性状间进行回归关系分析。经逐步引入-剔除法计算,剔除后得到活重、屠体重、全净膛重、半净膛重、胸肌重与某些体尺性状达到显著或极显著回归关系。

2.4.1 活重与胫围和胸宽的回归分析。 $Y = -85.295 + 34.680X_1 + 2.661X_2$ (Y 为活重, X_1 为胫围, X_2 为胸宽), 决定系数 R^2 为 0.515, $F = 9.026$ 。

2.4.2 屠体重与胫围和胸宽的回归分析。 $Y = -82.864 + 33.783X_1 + 2.374X_2$ (Y 为活重, X_1 为胫围, X_2 为胸宽), 决定系数 R^2 为 0.531, $F = 9.604$ 。

2.4.3 全净膛重与体斜长和胸宽的回归分析。 $Y = -138.368 + 21.605X_1 + 2.507X_2$ (Y 为全净膛重, X_1 为体斜长, X_2 为胸宽), 决定系数 R^2 分别为 0.507, $F = 8.725$ 。

2.4.4 半净膛重与龙骨长、体斜长和胸宽的回归分析。 $Y = 202.333 + 19.755X_1 + 17.139X_2 + 2.281X_3$ (Y 为半净膛重, X_1 为龙骨长, X_2 为体斜长, X_3 为胸宽), 决定系数 R^2 为 0.601, $F = 8.042$ 。

2.4.5 腿肌重与胸宽、体斜长、胫围和胫长的回归分析。 $Y = -90.946 + 4.313X_1 + 4.6919X_2 + 9.303X_3$ (Y 为腿肌重, X_1 为胸宽, X_2 为体斜长, X_3 为胫围, X_4 为胫长), 决定系数 R^2 为 0.774, $F = 12.812$ 。

以上模型 F 检验均达到显著或极显著水平,具有统计学意义。

3 讨论

屠宰率与全净膛率是禽类生产性能的重要衡量指标,通常家禽的屠宰率在 80% 以上,全净膛率在 60% 以上,则可认定为肉用性能良好^[17]。该试验结果表明,栗羽蛋鹌鹑的屠

宰率为 87.91%,全净膛率为 71.33%,与李明丽^[16]报道的 38 日龄朝鲜鹌鹑的屠宰性能接近,说明栗羽蛋鹌鹑产肉性能良好。该研究中栗羽蛋鹌鹑的平均体重为 182.84 g,略高于文献报道的黄羽鹌鹑和朝鲜鹌鹑,存在品种差异,此外报道的黄羽鹌鹑是 11 周龄母鹌鹑,处于产蛋期,体能消耗大,因此其体重较轻,上市的蛋鹌鹑都要经过一个育肥期。此外,栗羽鹌鹑的龙骨长明显长于黄羽鹌鹑,栗羽鹌鹑的胸肌更发达。鹌鹑和鸽的胸肌率分别为 28.51% 和 30.01%。因为鹌鹑和鸽具有飞翔能力,因此其胸肌比较发达。

利用活体检测预测估计生产性能已经在飞禽、鸡和火鸡上进行了较多的研究,国外学者早在 2005 年 Vali 等^[18]就发现鹌鹑体重与屠宰性能有密切相关。鸭和鹅的胸肌重可以通过测量体重和胸围进行很好地预测。Bochno 等^[19]也提出对于鸭的活体预测体重和龙骨长作为一系列独立变量,发现体重和屠宰指标有很高的相关性。Raji 等^[20]使用 SPSS 11.0 统计软件对成年鹌鹑的胸肌和腿肌进行了活体估测,结果显示活重、胸围和胸宽有较高的相关性,但其与胸肌率和腿肌率的相关性较低。

该试验结果表明鹌鹑的体重、体尺指标与屠体性状间存在显著或极显著相关。其中,屠体重与体斜长、龙骨长、胸宽、胫围和活重均达到极显著相关,相关系数分别为 0.628、0.579、0.497、0.637 和 0.986,这表明鹌鹑屠体重与体尺指标间存在着较强的内在联系;其他屠宰性能与部分体尺指标间也存在较强的内在联系。

当所有体尺指标在回归方程中被使用时会获得最高的决定系数(R^2)。因此,2 个或者多个指标结合使用会有更准确的估计,这个结果也印证了 Wawro^[21]的观点,在多元回归方程中多个变量被用作自变量时可以获得更准确的结果,因此该研究使用了逐步多元回归分析方法。

判断回归模型好坏的标准是多方面的,从数理统计角度来看,根据回归模型来计算拟合值与实测值之间的决定系数(R^2),通过 R^2 值的大小来判断回归方程的优劣更为恰当。决定系数(R^2)等于回归平方和在总平方中所占的比例,即 R^2 体现了回归模型所能解释因变量变异的百分比。 R^2 值只衡量显著性, F 值是检验方程显著性的统计量,但 F 值只有与临界值比较后才能知道是否显著。各多元回归方程自变量个数不同,则临界值也不同,所以用 R^2 分析回归方程更好。

庞有志等^[11]对朝鲜鹌鹑的体重和体尺进行了相关分析和回归分析,结果显示龙骨长和体斜长是影响公鹌体重的2个主要体尺指标,而胫长和胸深是影响母鹌体重的2个主要体尺指标。此外,焦丽萍等^[22]对日本鹌鹑体尺和体重进行了灰色关联分析和通径分析,结果显示胸深、胸宽和体斜长与体重间的相关性较为密切,胫长、龙骨长与体重间的相关性较弱,而该研究结果显示胸宽和胫围是影响体重的主要指标,对腿肌的回归方程的 R^2 和 F 值最高,回归效果最好。

4 结论

栗羽蛋鹌鹑的肉用性能良好,栗羽蛋鹌鹑的龙骨长明显长于黄羽鹌鹑,胸肌更发达,屠体重与体斜长、龙骨长、胸宽、胫围和体重相关系数分别为0.628、0.579、0.497、0.637和0.986,相关性均达到极显著水平($P < 0.01$)。该研究结果表明胸宽和胫围是影响体重的主要指标。通过各性状的相关性研究,蛋鹌鹑的活体表型性状可以用于预测屠宰性能。

参考文献

- [1] MASAOKI TSUDZUKI,陈蓉,秦玉蓉. 鹌鹑形态学和行为学突变以及分子遗传研究进展[J]. 中国家禽,2009,31(17):47-51.
- [2] 韩占兵,黄炎坤. 鹌鹑遗传资源开发与产业展望 三、我国鹌鹑生产现状与发展策略[J]. 中国家禽,2005,27(19):44-45.
- [3] 申杰,杜金平,皮劲松,等. 蛋用鹌鹑栗羽系的选育[J]. 安徽农业科学,2008,36(31):13641-13642,13645.
- [4] SHIMAKURA K. Notes on the genetics of the Japanese quail. I. The simple, Mendelian, autosomal, recessive character " brown-splashed white", of

- its plumage[J]. Lecture notes in mathematics,1940,709(2):1-7.
- [5] 王峰,陈耀王. 鹌鹑的营养价值和经济效益[J]. 家禽,1982(2):23-24.
- [6] 吴艳,皮劲松,申杰,等. 蛋用鹌鹑黄羽II系选育研究[J]. 中国畜牧杂志,2013,49(3):15-17.
- [7] 韩占兵,黄炎坤. 我国鹌鹑生产现状与发展策略[C]//中国畜牧兽医学学会家禽学分会第七次大会暨第十二次全国禽学术讨论会论文集. 北京:中国畜牧兽医学学会,2005:521-523.
- [8] 庞有志,吴胜军,赵淑娟,等. 蛋用黄羽鹌鹑微卫星多态性分析[C]//第十二次全国禽遗传标记研讨会论文集. 北京:中国畜牧兽医学学会,2010:11.
- [9] 陈宽维,高玉时,王志跃,等. 中华人民共和国农业行业标准 家禽生产性能名词术语和度量统计方法[J]. 中国禽业导刊,2006(15):45-46.
- [10] Inc. Spss. SPSS 16.0 base user's guide[M]. Englewood Cliffs, NJ:Prentice Hall Press,2007:741-743.
- [11] 庞有志,赵淑娟,员银现,等. 蛋用黄羽鹌鹑体重与体尺相关及回归分析[J]. 中国畜禽种业,2009(9):137-139.
- [12] 穆春宇,汤青萍,卜柱,等. 欧洲肉鸽II系和白卡奴鸽杂交 F_1 代性能观测及其杂交优势分析[J]. 中国畜牧杂志,2017,53(8):44-46.
- [13] 屠云洁,束婧婷,章明,等. 不同杂交组合优质冷鲜鸡体尺与屠宰性能相关及回归分析[J]. 中国家禽,2017,39(3):12-16.
- [14] 李辉,施晓丽,唐黎. 天柱番鸭体尺及屠宰性状的测定与分析[J]. 贵州农业科学,2010,38(3):131-133.
- [15] 汤青萍,唐修君,章双杰,等. 太湖鸭体尺测量及屠宰性能测定[J]. 水禽世界,2009(3):36-39.
- [16] 李明丽. 朝鲜鹌鹑屠宰性能及其与体重的相关性分析[J]. 经济动物学报,2012,16(3):172-176,180.
- [17] 屠云洁,陈宏生,苏一军,等. 白羽王鸽体尺与屠宰性能的相关及回归分析[J]. 江西农业学报,2009,21(10):120-122.
- [18] VALI N,EDRISS M A,RAHMANI H R. Genetic parameters of body and some carcass traits in two quail strains[J]. International journal of poultry science,2005,4(5):296-300.
- [19] BOCHNO R,RYMKIEWICZ J,SZEREMETA J. Regression equations for in vivo estimation of the meat content of Pekin duck carcasses[J]. British poultry science,2000,41(3):313-317.
- [20] RAJI A O,ALIYU J,IGWEBUIKE J U. In vivo estimation of carcass components from live body measurements of the japanese quail (*Cortunix japonica*) [J]. Journal of agricultural & biological science,2009,4(3):15-22.
- [21] WAWRO K. The use of live body weight and measurements in the evaluation of breeding value of turkeys[J]. Acta academiae agriculturae ac technicae olstenensis zootechnica,1990,6(3):325-327.
- [22] 焦丽萍,赵宗胜,廖和荣,等. 鹌鹑体尺与体重性状间相互关系的分析[J]. 石河子大学学报(自然科学版),2001,5(3):225-227.

(上接第58页)

3 结论与讨论

通过气象因子的分析,原产地和引种地有一定差异,通过2年的栽培管理,在冬季进行简单的覆土管理也可以安全越冬。引种地与原产地相比光照时间短、海拔低,土层较瘠薄,这9个牡丹品种也能够成活。在引种栽植地至今未发现病虫害,说明这9个品种具有较强的抗性,适宜在北京西南山区进行种植推广与应用。9个品种的花色纯正,花型与原产地基本一致,在引种地的花期与五一小长假重合,说明其具有较高的园林应用价值,可以与当地旅游资源相结合。

在物候期和生长量的观察中,发现每株的花量均较少,平均每株花量为2朵左右。2019年开花数量和2018年开花量相似,在株高和冠幅方面也有类似的情况。说明在栽植后针对西北品种的日常养护管理还需进一步加强。

参考文献

- [1] 李嘉珏. 中国牡丹与芍药[M]. 北京:中国林业出版社,1999.
- [2] 李嘉珏. 中国牡丹品种图志(西北 西南 江南卷)[M]北京:中国林业出版社,2006.
- [3] 成仿云,李嘉珏,陈德忠,等. 中国紫斑牡丹[M]北京:中国林业出版社,2005.
- [4] 陈萌山. 把加快发展节水农业作为建设现代农业的重大战略举措[J]. 农业经济问题,2011(2):4-7.
- [5] 江晶,史亚军. 北京都市型现代农业发展的现状、问题及对策[J]. 农业现代化研究,2015,36(2):168-173.
- [6] 许迪,康绍忠. 现代节水农业技术研究进展与发展趋势[J]. 高技术通讯,2002(12):103-108.
- [7] 张明生,王丰,张国平. 中国农业用水存在的问题及节水对策[J]. 农业工程学报,2005,21(S2):1-6.
- [8] 佛子庄乡[EB/OL]. [2019-03-05]. <https://baike.baidu.com/item/%E4%BD%9B%E5%AD%90%E5%BA%84%E4%B9%A1/8336223?fr=aladdin>.
- [9] 胡建忠. 植物引种栽培试验研究方法[M]. 郑州:黄河水利出版社,2002.
- [10] 庄倩,赵利群,朱松岩. 3个牡丹组内亚组间远缘杂交品种在东北地区的适应性[J]. 浙江农林大学学报,2011,28(6):918-921.
- [11] 王二强,王占营,刘振国,等. 远缘杂交在牡丹新品种选育上的应用现状及策略探讨[J]. 江西农业学报,2010,22(5):48-50,53.