

分类号：
学 号：20222113023

密 级：公开
单位代码：10759

石河子大学 硕 士 学 位 论 文



黄羽鹌鹑与栗羽鹌鹑杂交组合筛选及繁育条件 优化

学 位 申 请 人	刘永辉
指 导 教 师	赵洁 教授 李海英 教授
申 请 学 位 类 别	专业硕士
专 业 名 称	农 业
研 究 领 域	畜 牧
所 在 学 院	动物科技学院

中国·新疆·石河子
2024年6月

分类号：

密 级：公开

学 号：20222113023

单位代码：10759

石河子大学 硕 士 学 位 论 文



黄羽鹌鹑与栗羽鹌鹑杂交组合筛选及繁育条件 优化

学 位 申 请 人	刘永辉
指 导 教 师	赵洁 教授 李海英 教授
申 请 学 位 类 别	专业硕士
专 业 名 称	农 业
研 究 领 域	畜 牧
所 在 学 院	动物科技学院

中国·新疆·石河子

2024 年 6 月

**Hybrid screening of yellow quail and chestnut quail and breeding
conditions for optimization**

A Dissertation Submitted to

Shihezi University

In Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Agriculture

By

Liu Yonghui

Animal genetics and breeding and reproduction

Dissertation Supervisor: Prof. Zhao Jie

Off-campus mentor: Prof. Li Haiying

June, 2024

石河子大学学位论文独创性声明及使用授权声明

学位论文独创性声明

本人所提交的学位论文是在我导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

研究生签名：刘永辉

时间：2024年06月29日

使用授权声明

本人完全了解石河子大学有关保留、使用学位论文的规定，学校有权保留学位论文并向国家主管部门或指定机构送交论文的电子版和纸质版。有权将学位论文在学校图书馆保存并允许被查阅。有权自行或许可他人将学位论文编入有关数据库提供检索服务。有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

研究生签名：刘永辉

时间：2024年06月29日

导师签名：左洁

时间：2024年06月29日

摘要

目的：鹌鹑作为我国家禽产业的重要组成部分，其大规模养殖已经成为趋势。然而，由于品种的混淆和退化以及杂交方式过于简单等问题，制约了鹌鹑产业的持续发展。本试验从河南（豫）和江西（赣）引入黄羽鹌鹑和栗羽鹌鹑组成4种杂交组合，筛选优势组，并进一步优化公母配比和种蛋保存温度，为新疆鹌鹑及家禽产业的发展提供科学依据和理论支持。

方法：（1）黄羽公鹌与栗羽母鹌杂交组合筛选：引入种蛋进行孵化育雏育成，分为I、II、III、IV四个试验组：“黄羽♂（豫）×栗羽♀（豫）、黄羽♂（赣）×栗羽♀（赣）、黄羽♂（豫）×栗羽♀（赣）、黄羽♂（赣）×栗羽♀（豫）”，每组4个重复，每个重复50只鹌鹑，公母比例1:4，比较四种杂交组合的繁殖性能及其F1代的生产性能。（2）种鹌鹑公母比对产蛋率及种蛋受精率的影响：采用优势“黄羽♂×栗羽♀”组合，公母配比分1:3、1:4、1:5、1:6组，每组4个重复，测定产蛋率及种蛋受精率。（3）种蛋保存温度对种蛋孵化效果的影响：选择1200枚种蛋，按照重量均等原则分成三个组，蛋重为(11.43±0.24)g，组间无显著差异，温度分别设置为13℃、15℃和18℃，每组设置8个重复，每个重复50枚，存放湿度保持在65%，存放时间为5天，测定种蛋受精率、孵化率及健雏率。

结果：（1）四组杂交组合繁殖性能：入孵蛋孵化率I组和III组显著高于IV组（ $P<0.05$ ）。F1代生长性能：平均日增重III组显著高于II组和IV组（ $P<0.05$ ），料重比I组和II组均显著高于III组和IV组（ $P<0.05$ ）；周龄重III组在四组中表现最优异；F1代体尺：胫长、体斜长和胸深III组在四组中表现最好；F1代产蛋性能：产蛋率III组显著高于I组和IV组（ $P<0.05$ ），产蛋量I、III、IV组显著高于II组（ $P<0.05$ ）。F1代蛋品质：10周龄，蛋壳强度III组显著高于II组和IV组（ $P<0.05$ ），蛋黄颜色II组显著高于其他组（ $P<0.05$ ），蛋黄比率III组显著高于其他三组（ $P<0.05$ ）；15周龄，蛋黄比率II组显著高于其他三组；20周龄，蛋壳强度III组显著高于II组（ $P<0.05$ ），蛋黄颜色I组显著高于其他三组。（2）公母配比1:3、1:4、1:5组的种蛋受精率显著高于1:6组（ $P<0.05$ ），公母配比为1:5时，种蛋受精率 $\geq 93\%$ ，1:6时，受精率 $\leq 90\%$ 。（3）受精蛋孵化率和入孵蛋孵化率15℃组和18℃组均显著高于13℃组（ $P<0.05$ ）；其中15℃组最高。

结论：（1）III组（黄羽♂（豫）×栗羽♀（赣））的入孵蛋孵化率及其F1代生长性能、蛋品质优于其他三组，为优势组。（2）公母配比1:5最适宜，此比例下，受精率 $\geq 93\%$ ，且公鹌饲养量减少25%-40%，饲养成本降低。（3）种蛋保存温度15℃最佳，此温度下受精蛋孵化率和入孵蛋孵化率最高。

关键词：鹌鹑杂交；繁殖性能；生产性能；公母配比；种蛋保存温度

Abstract

Objective: As an important part of China's poultry industry, the large-scale breeding of quail has become a trend. However, the continuous development of quail industry is restricted by the confusion and degradation of varieties and the simplicity of crossing methods. In this experiment, yellow feather quail and chestnut feather quail were introduced from Henan (Henan) and Jiangxi (Jiangxi) to select the dominant groups, and further optimize the ratio of male and female and egg preservation temperature, so as to provide scientific basis and theoretical support for the development of quail and poultry industry in Xinjiang.

Method:(1) The introduction of eggs for hatching young breeding, divided into I, II, III, IV four test groups: "huang yu ♂ (yu)×chestnut yu ♀ (yu), huang yu ♂ (gan)×chestnut yu ♀ (gan), huang yu ♂ (yu) ×chestnut yu ♀ (gan), huang yu ♂ (gan)×chestnut yu ♀ (yu)", each group of 4 repeats, each repeat 50 quail, female ratio 1:4, compare the reproductive performance of four hybrid combination and the production performance of F1 generation. (2)Effect of quail male and female ratio on egg laying rate and egg fertilization rate:The combination of "huang yu ♂×chestnut yu ♀" was used, and the ratio of male and female was divided into 1:3,4,5,6 four test groups, and each group had 4 replicates to determine the egg laying rate and egg fertilization rate. (3) Effect of egg preservation temperature on incubation effect of egg eggs:1200 seed eggs were selected and divided into three groups according to the principle of equal weight, egg weight was (11.43 ± 0.24) g, no significant difference between groups, the temperature was set to 13℃, 15℃ and 18℃, each group set 8 replicates, each repeat 50, storage humidity at 65%, storage time of 5 days, determined egg fertilization rate, hatching rate and fitness rate.

Results: (1)The reproductive performance of four crosses: The incubation rate of incubated eggs group I and group III were significantly higher than group IV ($P < 0.05$). F1 generation growth performance: Average daily gain group III was significantly higher than the group II and group IV ($P < 0.05$), material weight ratio Group I and group II were significantly higher than Group III and group IV ($P < 0.05$); F1 body size: among the four groups, shin length, body length and chest depth Group III performed better in the four; The F1 generation of egg-laying performance: laying rate group III was significantly higher than group I and group IV ($P < 0.05$), and egg production group I, II, III were significantly higher than group IV ($P < 0.05$). Egg quality of F1 generation: 10 weeks of age, eggshell strength group III was significantly higher than group II and group IV ($P < 0.05$), the yolk color group III was significantly higher than other groups ($P < 0.05$), the yolk ratio group III was significantly higher than the other three groups ($P < 0.05$); 15 weeks of age, the yolk ratio group II was significantly higher than the other three groups; 20 weeks, eggshell strength

group III was significantly higher than the other three groups ($P < 0.05$), and the yolk color group I was significantly higher than the other three groups ($P < 0.05$). (2) The egg fertilization ratio of group 1:3, group 1:4, group 1:4 and group 1:5 were significantly higher than that of group 1:6 ($P < 0.05$), when the ratio of male and female was 1:5, the fertilization rate of planting eggs was greater than or equal to 93%, and when 1:6, the fertilization rate was less than or equal to 90%. (3) The hatching rate of fertilized eggs and incubated eggs were significantly higher in group 15°C and group 18°C than in group 13°C ($P < 0.05$); the group 15°C was the highest.

Conclusion: (1) The incubation rate of group III (Huang ♂ (Yu) Li ♀ (Gan)), its growth performance and egg quality of F1 generation are better than that of the other three groups, which is the dominant group. (2) The ratio of male and female 1:5 is the most appropriate. under this ratio, the fertilization rate is greater than or equal to 93%, and the feeding amount of male quail is reduced by 25% -40%, and the feeding cost is reduced. (3) The storage temperature of 15°C is optimal, with the highest hatching rate of fertilized eggs at this temperature.

Key words: quail hybridization; reproductive performance; production performance; male and female ratio; plant eggs to preserve temperature

目录

摘要.....	I
Abstract.....	III
目录.....	V
第一章 绪论.....	1
1.1 目的和意义.....	1
1.2 文献综述.....	1
1.2.1 鹌鹑特点及价值.....	1
1.2.2 国内外研究现状.....	3
1.3 研究内容.....	6
1.4 技术路线.....	7
第二章 黄羽公鹌与栗羽母鹌优势杂交组合筛选.....	8
2.1 引言.....	8
2.2 材料与方法.....	8
2.2.1 试验仪器.....	8
2.2.2 试验动物及试验设计.....	9
2.2.3 饲料及营养水平.....	9
2.2.4 饲养管理.....	10
2.2.5 指标测定.....	13
2.3 数据处理.....	14
2.4 结果与分析.....	15
2.4.1 不同杂交组合繁殖性能比较.....	15
2.4.2 F1 代鹌鹑 0~35 日龄生长性能比较.....	15
2.4.3 F1 代鹌鹑产蛋性能比较.....	18
2.4.4 F1 代鹌鹑蛋品质比较.....	19
2.5 讨论.....	21
2.5.1 不同杂交组合繁殖性能比较.....	21
2.5.2 F1 代鹌鹑 0~35 日龄生长性能比较.....	22
2.5.3 F1 代鹌鹑产蛋性能比较.....	22
2.5.4 F1 代鹌鹑蛋品质比较.....	23

2.6 小结	24
第三章 公母配比和种蛋保存温度的优化	25
3.1 引言	25
3.2 材料与方法	26
3.2.1 试验仪器	26
3.2.2 试验动物及试验设计	26
3.2.3 饲料及营养水平	27
3.2.4 指标测定	27
3.3 数据处理	28
3.4 结果与分析	28
3.4.1 不同公母比例对产蛋率及受精率的影响	28
3.4.2 不同保存温度对种蛋孵化效果影响	29
3.5 讨论	29
3.5.1 不同公母对比对产蛋率及受精率的影响	29
3.5.2 不同保存温度对种蛋孵化效果的影响	30
3.6 小结	31
第四章 结论	32
参考文献	33
致谢	38

第一章 绪论

1.1 目的和意义

随着社会经济的发展，全球人口逐年上涨，预估到 2050 年全球人口将突破 95 亿。随着人口的增长，人们对肉蛋奶制品需求也会逐年增加，禽产业的发展也将迎来巨大挑战，家禽比起牛羊具有价格低、营养高、繁殖快等优点。为了满足养禽业不断增长的肉和蛋的需求，必须不断发展和扩大禽产业。鹌鹑养殖是我国第三大禽养殖业，有着巨大的发展潜力^[1]。我国新疆南部地区位于塔里木盆地边缘，该地区日温差大、干旱少雨、风沙多；而鹌鹑喜温热、干燥且具有抗逆性强等特点，能够适应本地区的气候条件，因此，鹌鹑非常适合在南疆地区养殖。南疆地区土地广阔，是我国重要的畜牧业生产基地之一，也是乡村振兴的重点发展地区，但由于气候条件问题，其畜牧业发展受到很大限制。近些年来，各主要的鹌鹑养殖场一直采用单一的杂交配套模式进行生产，包括黄羽公鹌和栗羽母鹌的杂交配套、白羽公鹌和栗羽母鹌的杂交配套以及黄羽鹌鹑和白羽鹌鹑的杂交配套。各地鹌鹑场长期使用单一父母代鹌鹑杂交配套并长时间的自繁自养，已经导致其生产性能大不如前，生长性能及产蛋性能严重下降，影响经济效益。再加上没有鹌鹑育种场进行科学规划和科学育种，进一步导致鹌鹑品种混乱退化、品系缺乏等问题出现，导致其成活率和生产性能也降低严重，制约了鹌鹑产业的进一步发展目前，各主产地已经开始探索新的杂交材料和杂交方式，希望阻止品种退化和生产效益的进一步下降^[1-3]。

本研究从鹌鹑主产地河南和江西引进父母代黄羽鹌鹑与栗羽鹌鹑自别雌雄杂交配套，组成四组杂交交组合比较分析杂交效果，并进一步优化公母配比和种蛋保存温度条件，以提高鹌鹑养殖生产效益，解决制约新疆鹌鹑产业发展的问题，为推动南疆地区畜禽产业的发展提供科学依据和理论支持。

1.2 文献综述

1.2.1 鹌鹑特点及价值

1.2.1.1 鹌鹑特点

鹌鹑外形玲珑小巧，体长约 17 厘米，初生时重 6-10 克，成年后体重在 120-150 克

左右，母鹌比公鹌重。蛋重在 10-13 克，蛋壳薄而有麻斑纹，公鹌在 45 天大时开始交配，母鹌在 35-45 日龄时开始产蛋。通常鹌鹑繁殖时采用自然交配，孵化期为 17 天。它们喜欢吃颗粒料，活动频繁，每小时排粪 2-4 次，可以以各类谷物为主食，也可以喂食昆虫和农副产品^[2]。成年鹌的体温为 40-42℃，生命力强，适应各种艰苦环境，能被高密度笼养，易于进行集约化生产。母鹌的产蛋量较高，在下午 3-4 时产蛋最多，第一年产蛋约 280-300 枚，第二年产蛋量为第一年的 70%，以后逐年减少^[3-6]。

1.2.1.2 鹌鹑价值

鹌鹑被称为特禽，与人类社会密不可分，历史关系悠久^[7]。早在五千年前，古埃及的绘画中就已经出现了对鹌鹑的描述，而金字塔上也留下了与之相关的信息^[7]。在唐朝和宋朝期间，鹌鹑已经成为皇家餐桌上的佳肴，如鹌子脯等，它们不仅是人类饲养并食用的对象，还被用于竞技比赛，包括赛斗和赛鸣，即所谓的“赛鹌”^[5]。到了明朝，鹌鹑因具有药用价值而被李时珍记录在《本草纲目》一书中^[6,7]。由此可见，鹌鹑早已被人们驯化，融入人们的生活被用于生产活动，丰富人们的生活。

鹌鹑肉的营养丰富，价值颇高，富含多种营养元素如蛋白质、钙、磷、铁等等；鹌鹑肉被认为其品质超过了鸡肉，口感美味且富有特色，满足了消费者对于优质肉类的需求^[8-10]。此外，鹌鹑蛋也因其丰富的营养而备受青睐，其中包括较高的蛋白与各类必需氨基酸，同时它的胆固醇水平较低，这使得它也能被高血脂人群所接受。通过比较鹌鹑蛋、鸡蛋和鸽子蛋中的矿物质磷、维生素 B₂，研究者得出结论，鹌鹑蛋在这方面表现尤为突出^[11]。同样地，朱汉炎^[12]的研究显示，鹌鹑蛋含有有益于大脑健康的营养成分，例如卵磷脂和脑磷脂等高级神经活动所需要的营养成分，这些成分的数量甚至超越了鸡肉。所以，鹌鹑肉和蛋可以看作一种非常滋补的食物。加上它们味道鲜美，富含氨基酸，在中国一直享有“动物人参”的美名^[13]。综上所述，我们可以看出，鹌鹑确实是一款营养密度很高的食物。

鹌鹑除了营养价值外，还可以用于药用和用作试验动物。鹌鹑蛋含有卵磷脂、芦丁、胆碱和维生素等，具有一定的食疗作用^[14-18]。由于，其对刺激反应灵敏且抵抗疾病的能力强大及繁殖周期较快等多项优势特性，使之成为实验室中常见的选择对象之一——即为鹌鹑^[18]。然而这一观点并未引起足够的重视直至近二十多年后才由一些专家重新提出并加以肯定：使用鹌鹑作试验模型具有诸多益处，如今它已经成为了许多领域如试验的重要工具或实验物种，包括但不限于基因组分析技术的研究应用等方面的工作^[19-24]

1.2.2 国内外研究现状

1.2.2.1 养殖现状及前景

鹌鹑养殖是第三大禽养殖业，仅次于养鸡业与养鸭业。鹌鹑生产快，投入少，回报率高，经济效益好。大规模的鹌鹑农场占地面积和房屋数量相对较小，与其他的畜牧业相比有显著差异^[23]。采用五层笼子式喂养模式，其饲养密度较大，因此在建设、设备及投资方面均需花费较低的成本。此外，对劳工的需求并不高，无需承担沉重的体力工作^[24]。再者，鹌鹑具有较强的适应能力和抵抗疾病的能力，所需预防疾病的药品费用亦相当低廉。因其生长周期较短且投资金额有限，故而资金流动速度明显优于其它种类的家禽^[25]。蛋鹌鹑，17天孵化出雏，35-40天开产，一个月即可达到产蛋高峰，高峰期持续时间长，全年产蛋280—300枚，总重量达3500g，为其体重的20倍。显然，鹌鹑养殖业拥有强大的生命力和广阔的发展潜力^[26-29]。全球的禽类养殖行业都认同其将成为21世纪的主要产业。

目前，我国各地均有蛋鹌鹑养殖，但主要集中在江苏、河南、河北、安徽等地区^[3]。现今，河南省的武陟县拥有超过五百个以上的独立鹌鹑饲养者，其稳定的全年存栏数量约为三千万只，每年的产量大约有九万吨的鹌鹑蛋，而鹌鹑业的加工转换比例达到了百分之八十五，总价值达二十点零四亿元人民币，这使得它成为国内北部的最大鹌鹑养殖中心及优质品种提供地，因此被称为中国的鹌鹑之乡^[1]。2016年，江西宜春中国鹌鹑养殖基地项目实施落地，由江西省恒衍禽业公司领办，其拥有全国规模最大的原种场，有纯系朝鲜栗羽鹌鹑、中国黄羽鹌鹑、中国白羽鹌鹑、日本鹌鹑以及法国FM系肉用鹌鹑等五种十多个品系的祖代、父母代以及自别雌雄配套系。2021年市场调查，新疆鹌鹑产品匮乏，没有规模化鹌鹑基地，养殖数量少于五万羽，且产蛋效率低，养殖成本普遍高于疆外主产地^[1]。但是，新疆南疆地域面积广阔，气候干热，污染较少，是乡村振兴重点地区，同时，新疆缺少大规模的鹌鹑养殖基地和鹌鹑繁育基地，这也恰恰表明新疆具备得天独厚的鹌鹑养殖条件，以及存在着巨大的尚待开发的鹌鹑市场。

1.2.2.2 国外研究现状

日本早16世纪就开始饲养鹌鹑，驯化鹌鹑，笼养鹌鹑^[30]，20世纪初对鹌鹑进行品种改良，培育出“日本鹌”这一极具实用价值的品种，并迅速在亚洲各国推广养殖，成为目前世界上规模最大的蛋用型鹌鹑品种^[30-35]。朝鲜引进日本鹌鹑进行育种，得到了现在的朝鲜鹌鹑——一种高产蛋用鹌鹑，并且生产性能还在日本鹌鹑之上、适应性更强，配合其专业的机械化鹌鹑场，其在朝鲜畜禽生产中具有极高的地位^[36]。朝鲜的鹌鹑养殖业是其主要发展领域和方向。现在，朝鲜家禽的饲养量已经超过了五六百万只，仅平壤龙城的鹌鹑养殖厂每年就能够饲养40万只鹌鹑，并且产出1亿个鹌鹑蛋^[37-41]。

1.2.2.3 国内研究现状

我国鹌鹑养殖业的规模化发展较晚，直到 20 世纪 70 年代才开始大规模引进朝鲜栗羽鹌鹑，并迅速取得了发展^[42]。现在，朝鲜栗羽鹌鹑已经成为我国主要的蛋用鹌鹑。后来，又引进法国肉鹌鹑等，鹌鹑规模化养殖距今已有 50 多年历史在 80 至 90 年代，我国成功繁育出高产鹌鹑纯系和相配系，打破了国外在鹌鹑优良品种上的垄断局面^[40]。

鹌鹑业发展的基础与核心是优良的鹌鹑品种和配套系，目前我国鹌鹑业所养殖的品种大多是从国外引进。北京种禽公司、南京农业大学和中国农业大学等在引进的品种基础上，合作培育了隐性白羽鹌鹑，并研发出相关的雌雄配套系^[43]。

朝鲜鹌鹑(也被称为栗羽鹌鹑)是一种由朝鲜培育出的蛋用鹌鹑种类，它在中国被广泛饲养和繁殖，拥有着悠长的养殖史^[44]。这种鹌鹑具有很强的适应性和优秀的产蛋特性，并且对疾病抵抗力强大^[45]。它的外观特征包括：雄性鹌鹑头部、颈部及喉咙呈现出白皙颜色，而胸部的羽毛则呈现红砖色调；雌性鹌鹑脸颊呈现浅褐色，下巴带有灰白色，且胸部的羽毛以灰白色为主，其中散布了小黑点。成年时，雄性鹌鹑重量约为 130 克，雌性鹌鹑大约为 165 克。从第 40 天起，它们就开始产蛋，每年可产 285 个蛋，每个蛋的平均重量为 12 克，蛋壳颜色为棕色，上面覆盖着深青紫色的斑纹或者斑点^[38-45]。平均而言，每年的产蛋率为 75%-80%，每天消耗饲料量约为 24 克，与之相比，每产生一枚蛋所需的饲料仅为 72 克。自从进入中国以来，这一品种的使用效率一直很高，通过育种专家的精心筛选，其生产性能得到了提升，现在主要用于制作自别雌雄配套系中的母本部分^[45]。

1984 年，陈端仪^[41]在北京市种禽公司的鹌鹑场孵化雏鹑时，意外发现并成功繁殖了中国白羽鹌鹑。这种白羽鹌鹑是由朝鲜鹌鹑白羽变异个体经过选育而来，羽毛洁白，偶尔带有黄色条纹，眼睛呈粉红色，喙、腿、脚为肉色^[47]。它具有伴性遗传特点，是构建自交系的公鹌鹑。通过中国白羽鹌鹑公鹌鹑和有色羽母鹌鹑的配种，后代孵化后可以通过羽毛颜色来区分雌雄：浅黄色的为母鹌鹑（后来会变成白色），有色羽毛的为公鹌鹑（可以淘汰）。此鹌鹑日采食量 24 克左右，料蛋比 2.73: 1，自然交配受精率 90%以上，然而，中国白羽鹌鹑育雏期视力较差，需要高标准的孵化条件，因此存活率较低^[48]。

南京农业大学种鹌鹑场首先培育并推广了中国黄羽鹌鹑，它是朝鲜鹌鹑的隐性突变黄羽类型^[48]。该种鹌鹑幼崽和成年鸟的羽毛呈现浅黄色，带有褐色条纹，6 周龄开产，年产蛋量在 280 枚至 300 枚，产蛋率为 85%左右，料蛋比为 2.7: 1。黄羽鹌鹑具有伴性遗传特征，常用于配套父本品系。该品种适应性广，育雏期易于管理，成活率高，耐粗饲料，生产性能稳定，体质良好，抗病力强，罹患杂病较少；它与栗羽鹌鹑是我国范围与规模最大的自别雌雄配套系之一^[48-51]。

在中国大陆首次出现于 1971 年的白色及黄色品种之后，中国学者再次发现了新的变