

四川省

《白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套系的研究》

资料汇编

(一九八四年——一九八八年)

《白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套系的研究》课题组

一九八八年五月

前 言

近年来，四川省现代养鸡生产迅猛发展，生产形式由传统的自给性小农副业逐步过渡到了商品化、工厂化和专业化方式饲养，养鸡业已走上健康、稳定、持续发展的道路。

1983年下半年，四川省科委多次组织召开成都地区养鸡生产技术开发的科研研讨会。参加会议的领导、教授、专家一致认为：从“六·五”到“七·五”期间，我们四川省有条件，有力量，有必要把成都地区的现代化养鸡科技搞上去。除引进国际上的高产优良品系和国内京白鸡在我省应用之外，应该研究优良品系的保纯技术，同时选育出适合我省农村专业户和工厂化饲养的白羽蛋鸡配套新品系，组装养鸡生产繁育体系配套技术，进行农村科学养鸡成套技术的示范推广，形成教学、科研、生产联合体，以推动成都地区和全省现代养鸡业的发展。

四川省科委委托成都市科委在1984年下达了“白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套系的研究”课题，旨在突破国内白羽商品蛋鸡羽速自别雌雄优秀配套组合筛选的空白，并尽早供工厂化鸡场和农村养鸡专业户推广应用。由于省、市科委领导的重视和具体指导，四川农业大学的校、系两级领导的大力支持，在课题组全体同志的辛勤努力下，于1984年—1988年5月的四年半时间里，圆满地完成了课题任务。

本课题所使用的原始材料除本校自行育成的成都白鸡快、慢羽纯系外，还承河北张家口农业专科学校朱元照教授和东北农学院杨山教授将其科研成果无偿支援我们，惠予提供慢羽鸡原始素材，特致衷心感谢。

四川农业大学家禽育种研究生程汉华、黎怀星、耿照玉和史宪伟等四位同学参与本课题部分试验研究工作，收集毕业论文资料，利用电脑分析，撰写出水平较高的硕士论文，获得国内著名家禽育种专家、教授的好评。

为了在我省推广白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套系，并使之变成商品生产力，现将本课题项目总结报告，项目合同，专题研究所涉及到的二系和三系羽速自别雌雄配套商品蛋鸡生产性能，早期生长特性，饲料报酬测定，羽速羽型规律，连产模型，产蛋曲线模型，人工授精繁育性能等方面的典型材料编印成册。周铁茅副教授负责全过程的资料整理，总结撰写和汇编，草草成册，缺点和错误在所难免，敬请领导和同行专家、教授审阅、指正！

“白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套系的研究”课题主持人有：邱祥聘教授，周铁茅副教授，朱庆讲师，课题参加者有：谢后清副教授，杨志勤畜牧师，刘福蓉实验师，熊淑惠讲师，史若星和何涛二位技工等。

编 者

1988年5月

目 录

一 项目总结

《白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套系的研究》总结报告	1
------------------------	---

二 项目合同

四川省重点科技攻关项目专项合同	11
《白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套系的研究》论证意见	17

三 项目实施

年度实施细则	18
年度执行情况	27

四 专题材料

鸡的快慢羽基因与某些经济性状的关系 (综述)	31
白羽鸡快、慢羽纯系及其杂交后代早期生长的研究	34
鸡羽速自别雌雄品系生产性能的研究	38
羽速自别雌雄商品杂交蛋鸡生产性能观察试验	53
快慢羽等位基因 (k^+ , K) 遗传背景对蛋鸡饲料报酬影响的研究	57
快、慢羽品系笼养母鸡人工授精对受精率和孵化率的影响	60
鸡不同品系及其杂交后代羽速羽型的研究	63
蛋鸡快慢羽纯系及其杂交鸡连产对产蛋性能影响的研究	84
成都白鸡快、慢羽纯系的选育及羽型研究	94
快、慢羽纯系鸡产蛋曲线数学模型的研究	98

五 验收评语

有关“鸡羽速自别雌雄品系生产性能的研究”一文的评语·····	107
有关“鸡不同品系及其杂交后代羽速羽型的研究”一文的评语·····	108
有关“蛋鸡快慢羽纯系及其杂交鸡的连产对产蛋性能 影响的研究”一文的评语·····	111

六 参考文献

71篇(略)·····	113
-------------	-----

一、项目总结

白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套系的研究 总 结 报 告

绪 言

“白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套系的研究”是四川省、成都市科委下达的“重点攻关”项目，由四川农业大学承担，组织了较强的技术骨干班子，新建了鸡舍1450m²，以确保该项目在短期内能顺利实施选育、配套。

本项目以应用基础理论研究为基础，以科研紧密结合生产的科技路线为指导原则，针对当前国际家禽育种广泛应用伴性遗传原理来选育高产优质自别雌雄配套商品杂交鸡的主导潮流，利用国内养鸡界培育的白羽快、慢羽纯系，进行了原始品系的测交纯化，纯系选育，不同品系羽速羽型和快、慢羽伴性等位基因遗传背景对鸡的早期生长、受精率、孵化率、产蛋性能、蛋的品质、饲料报酬、连产及产蛋曲线数学模型等影响的研究，筛选出两个优秀羽速自别雌雄二系配套和两个优秀羽速自别雌雄三系配套，各羽速自别雌雄配套商品杂交蛋鸡的主要经济性状已达到或超过本项目预定的主要指标，具有明显的利用价值。

本项目经过四年半时间的艰苦努力，现已按原设计要求圆满地完成了快慢羽纯系鸡的选育，羽速羽型及其与生产性能关系和优良羽速自别雌雄配套杂交组合筛选三部分试验研究任务，而且初步形成供种配套生产和进行了示范推广。在国内白羽蛋鸡的选育和利用上走出了创新的一步，取得了具有重大的开创性的成果，为发展我省、我国现代养鸡生产作出了重大贡献。

一 课题的由来及背景

80年代初期，随着现代科学技术在养鸡业上的应用，四川省养鸡生产得以迅猛发展，年递增率超过10%，鸡只饲养量，出栏鸡只数，鸡蛋和鸡肉的产量大幅度提高。养鸡生产已由家庭副业式的半自给性小生产逐步过渡到了商品化、工厂化和专业化方式饲养。近年来，成都市建起了一个配套蛋鸡祖代场，一个蛋鸡父母代场，一个肉鸡父母代场，一个20万只的商品蛋鸡场和一批商品蛋鸡生产专业户，并狠抓良种繁育体系，饲料生产体系，疫病防治体系，设备供应体系和产品加工服务体系的建立和健全，以适应现代养鸡业发展的需要和满足广大消费者对鸡蛋和鸡肉的需求。

随着养鸡业的发展,生产者迫切需要高产配套的商品杂交鸡种,养鸡生产市场优良配套鸡种紧俏,品种混杂,以劣充优,管理水平和生产低下的现象逐渐突出。据不完全统计,我省每年鸡只引种费不低于250—300万元。为解决养鸡生产出现的鸡种供需矛盾,除继续引进国内外高产优良鸡品系,诸如罗斯褐壳蛋鸡、星杂579褐壳蛋鸡和京白鸡等应用外,省、市领导、专家、教授一致认为我省家禽界科技力量雄厚,应该研究鸡的优良品系保持技术,并应该选育出适合我省养鸡专业户和工厂化饲养的白羽蛋鸡自别雌雄配套品系,以满足养鸡生产市场需要,加速四川省养鸡繁育体系的建设,促进养鸡科技成果转化成为生产力。

利用绒羽颜色和翼羽生长速度的伴性遗传原理生产自别雌雄商品杂交鸡,雌雄鉴别准确率达98—100%,在现代养鸡生产中具有重要的经济意义。目前蛋鸡和肉鸡自别雌雄品系的培育,以及品系配套生产的商品杂交鸡在现代养鸡业中已日益普及应用,例如:由绒羽颜色自别雌雄的有罗斯褐鸡、星杂579褐鸡、海赛克斯褐鸡、伊萨褐鸡等。然而,羽速自别雌雄配套蛋鸡品系在国际上还不多,国内也尚未引进。虽然近几年国内已开展了羽速自别雌雄品系的选育,并在理论上和方法上取得了一些成果,诸如:东北农学院杨山教授选育出了白来航鸡的一个慢羽纯系,山西畜牧研究所刘缵绥畜牧师选出了晋白慢羽纯系,张家口农业专科学校朱元照教授找出了京白鸡中的慢羽突变基因而建立起京白鸡的慢羽群体,四川农业大学邱祥聘教授培育出了兼用型成都白鸡的快、慢羽纯系,北京市畜牧所家禽室作过红育鸡的选育,上海家禽研究所也研究过白来航鸡的羽速配套,但是,迄今国内白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套品系的育成及其优秀配套组合的筛选并在生产上应用,则尚未见有报导。

针对四川省现代养鸡业发展的现状,如何利用我省养鸡科技的优势,开展蛋鸡配套品系选育,特别是白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套及其生产应用,满足养鸡生产对鸡种的需要,巩固和发展养鸡业。为此,1984年四川省,成都市科委下达我校“白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套系的研究”项目。在国内同行、专家、教授的大力支持下,开展了羽速自别雌雄配套筛选的应用基础研究,经过四年半的系统研究,对6个快、慢羽纯系进行了四代测交、纯繁和选育工作,组合了共13个商品杂交鸡配套组,取得了大量科学数据,筛选出生产性能优秀的羽速自别雌雄二系和三系配套商品杂交蛋鸡。现将几年来工作总结报告于下:

二 课题计划要求和完成情况

“白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套系的研究”是四川省科委下达的1984—1988年重点攻关项目,属于养鸡业中的应用基础研究部分。先于1984年2月邀请专家、教授二十多人对课题试验设计,技术指标,及其科学性、可行性充分地进行了论证。通过论证进一步明确了选题和目标,立足于利用国内已开展的快、慢羽品系培育,选育出优秀羽速自别雌雄配套品系,以期在较短的时间投入生产使用。

项目的总体要求是:根据四川省成都地区现代养鸡业发展的需要,采用现代家禽育种科技新成果,利用国内白羽鸡已有的快、慢羽纯系或鸡群,选育并提高纯系生产性能,研究羽速羽型特征,提高自别雌雄准确率,快速筛选出二系或三系羽速自别雌雄配套商品杂交蛋鸡。项目结束时,首先提供出两个优秀生产性能羽速自别雌雄配套杂交鸡给成都地区养鸡市场应用;其次总结出国内家禽界快速且成功地选育羽速自别雌雄配套品系的方法;第三开辟出成都市

现代养鸡场饲养白羽蛋鸡尚不能自别雌雄的新局面，进一步扩大白羽蛋鸡的社会经济效益。

课题经四年半努力，现已按原计划任务要求完成或超额完成。

1. 圆满完成白羽鸡多个品系的测交、纯繁和选育

四年多来，共建立起6个白羽蛋鸡纯系，其中有3个快羽纯系（J，B，C系）和3个慢羽纯系（G，H，D系），每个纯系保种规模达到40♂♂：250♀♀，先后进行四代繁殖，前两代主要完成测交扩群任务，后两代采用现代家禽育种的系选育法并结合选择指数，使各纯系的生产性能逐步得以改进和提高，为提供羽速自别雌雄配套品系的父母本打下了坚实的物质基础。

2. 筛选出优秀羽速自别雌雄配套商品杂交蛋鸡

本项目1984—1988年实施期间，从9个二系配套杂交组合经3次重复验证，筛选出了生产性能优良，可供推广的羽速自别雌雄商品杂交蛋鸡有JG和BD两个组合。并在此基础上从4个三系配套杂交组合中筛选出生产性能较优，在生产上有明显推广价值的JDB和BDJ两个自别雌雄组合。上述各种组合的商品蛋鸡已分别在成都、西昌、雅安、名山、宝兴、汉源等地推广17500多只。

根据筛选出的羽速自别雌雄各杂交组合大量原始记录，按现代数理统计方法经电脑处理资料后，完成的技术指标全部达到或超过本项目计划要求，汇总列于表一中。

表一 羽速自别雌雄配套商品杂交蛋鸡的技术指标

生产性状	计划指标	二系配套杂交蛋鸡		三系配套杂交蛋鸡	
		完成指标	比计划增加	完成指标	比计划增加
育成率 (%)	90	93.8	+3.8	95.2	+5.2
开产日龄 (天)	165	165.4	+0.4	165.0	±0
72周龄鸡饲养日产蛋量 (个)	220	228.3	+8.3	232.3	+12.3
蛋重 (克)	56	56.3	+0.3	56.7	+0.7
产蛋期死淘率 (%)	18	15.7	-2.3	14.6	-3.4
蛋壳颜色	白色	白或浅褐	*	浅褐	*
受精率 (%)		92.5		95.4	
孵化率 (%)		91.0		92.8	
育雏率 (%)		94.0		94.7	
料蛋比 X:1		2.68		2.65	
雌雄鉴别率 (%)		99.5		99.5	

*适合养鸡户和市场需要

羽速自别雌雄杂交商品蛋鸡生产性能测定结果表明，二系配套杂交蛋鸡优于纯系，而三系配套杂交蛋鸡又比二系杂交鸡好。本项目筛选出的各种配套组合的杂交蛋鸡，其育成率、产蛋量和死淘率3项指标都超过设计要求，开产日龄和蛋重2项指标达到设计要求，特别是蛋壳颜色通过三系配套已改进为浅褐色，适合养鸡户和市场要求，其它几项重要经济性状也达到较高的生产水平，配套杂交鸡的饲料报酬比较高，而且雏鸡雌雄鉴别准确率达99.5%

以上，能充分满足养鸡生产市场的需要。

3. 完成一批有价值且具较高学术水平的研究 本项目在筛选羽速自别雌雄配套系的成熟技术工艺中，结合当前国内家禽育种的实际，完成了一批有较高学术水平与创新的研究，其中主要的有：

(1) 全面系统地研究了快慢羽鸡 6 个品系和 11 个杂交组合的早期生长规律，4 个产蛋性状，11 个蛋的品质性状，受精率，孵化率，饲料转化比，连产性状等的快、慢羽伴性等位基因遗传背景的羽速效应，填补了国内白羽蛋鸡羽速配套品系应用基础研究的空白。

(2) 在羽速自别雌雄三系配套的研究和生产性能测定中，特别注意筛选出生产性能较好的慢羽母本，以兼用型慢羽作母本父系不仅能使蛋壳由白色改进为浅褐色，而且能利用亲本的较大遗传差异充分发挥杂交优势，摸索出优秀羽速自别雌雄配套的育种规律。目前，羽速三系配套这一研究处于国内领先水平。同时也为国内北京市培育成功的推广面很大的京白蛋鸡的羽速自别雌雄配套的选育首次提供了直接可用的资料。

(3) 通过 3 个快羽系及其 9 个杂交组合共 3611 只雏鸡在 42 日龄内的羽速羽型特点的研究，初生雏鸡的羽速可根据主翼羽与覆主翼羽的绝对差度分为 6 型，其中快羽 2 型，慢羽 4 型。以绝对差度作羽速羽型分类的标准是绝对可靠的，能真实地反映幼羽生长的客观规律，多次重复验证后，初生雏鸡羽速自别雌雄鉴别准确率达 99—100%。这一研究对当前国内外同一领域的研究有所补充。提出的羽速羽型分类及应用有创新的见解，对提高羽速配套品系的雌雄鉴别准确率有明显实用价值。

(4) 据试验，羽速自别雌雄配套商品杂交蛋鸡早期生长和饲料转化比出现明显负的杂交优势，而产蛋性能和连产性状则出现明显正的杂交优势，这表明羽速配套能提高商品蛋鸡的生产性能。试验还证明，连产性状和饲料转化比等性状存在较大的母体效应，为了进一步发挥和利用羽速配套系的产蛋性能和饲料转化比，必须选育出性能优良的慢羽母本。研究证明，快慢羽伴性等位基因对产蛋量的影响不大，两个基因之间存在互作、互补和抑制作用，因而在育种中通过选择手段能选育出生产性能较高的慢羽纯系，能为养鸡生产单位所接受。本项目不仅采用了家系育种和早期选择指数，而且提出用平均连产大小和平均连产周期大小作产蛋量的预测性状，并以产蛋曲线数学模型的分室模型作为最佳预测模型。此外，还首次在国内提出连产相关系数在鸡的育种中的应用，以及用首次引入的 Logistic 数学模型预测产蛋高峰。这些研究为国内家禽育种和生产提供了有现实意义的参考资料。

(5) 在白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套的选育研究中，全面采用了个体笼养母鸡人工授精术，羽速配套商品杂交蛋鸡的受精率和孵化率分别达 97% 和 93.7%。几年来，课题组先后为成都、绵阳、乐山、雅安、大邑等地方和部队现代养鸡场培训了一批人工授精人员。本项目采用的人工授精术在笼养种母鸡的生产制种中是行之有效的方法，具有明显的推广应用价值。

三 主要研究结果与特点

(一) 白羽蛋鸡快、慢羽纯系的保持和选育

实施本项目的核心是快羽纯系和慢羽纯系的选育和保持，而关键技术又是慢羽纯系鸡的

育成。由于快、慢羽等位基因在伴性遗传中，快羽由隐性基因（k）决定，同一品系的初生雏鸡经羽速鉴别后，认定是快羽的公鸡（ Z^kZ^k ）和母鸡（ Z^kW ）成长后即可迅速育成快羽纯系；慢羽则由显性基因（K）决定，雏鸡中的慢羽母鸡（ Z^KW ）为纯慢羽基因型，但是慢羽公鸡有纯合（ Z^KZ^K ）和杂合（ Z^KZ^k ）两种可能基因型，慢羽公鸡成熟后必须通过与快羽纯系母鸡的测交方能鉴别出纯合慢羽公鸡，才能育成慢羽纯系。根据此，本项目纯系选育和保持的内容是：

1. 快羽品系的建立和慢羽品系的测交纯繁

本项目采用了3个快羽纯系，其中京白鸡Ⅱ系（J系）和Ⅲ系（B系）快羽品系为本场1983年引进的纯系，成都白鸡（C系）快羽品系为本场自行选育，具有地方品种血缘的兼用型品种。采用的3个慢羽品系，除成都白鸡（D系）慢羽品系也为本场自行选育而成外，1984年3月从张家口农专引入慢羽鸡种蛋360个，经孵化发现不纯，有快羽鸡出现，育成后得到37只公鸡，全部进行测交鉴定，并同时扩繁，选留所有慢羽母鸡，第二代公鸡再进行测交鉴定，经两代后建立起新的慢羽纯系，用符号G代表；同年8月引入东北农学院培育的白来航型慢羽鸡种蛋400个，全部公鸡进行测交鉴定后，无一例杂合型慢羽公鸡，建立起慢羽H系。

2. 家系选育法和综合选择指数的实施

6个快、慢羽纯系均实施家系选育法，每当母鸡达300日龄，即整理母鸡个体、家系生产性能记录，进行家系的早期鉴定，编制新的配种组合。1984年和1985两年，采用小间配种（1♂：12♀♀），进行选育或测交。为配合课题顺利实施，新建了育雏舍、密闭育成舍和能容4500只种母鸡的三层全阶梯式单笼种鸡舍。从此，1986—1988年除公鸡仍小间平养（8—12只）外，产蛋母鸡全部采用笼养人工授精，家系配种比为1♂：8♀♀，产蛋母鸡个体记录，种蛋编号，谱系孵化，初生雏鸡按品系带翅号（颜色加品系代号），严格进行羽速羽型鉴定，凡不符合品系羽速特征的雏鸡一律淘汰，逐年提高纯系扩繁的准确度，经四代后，各纯系已达到完全纯合。为加速提高各个纯系的生产性能，1987年起采用早期选择指数： $I = 300\text{日龄产蛋量} - 0.33\text{倍开产日龄} + 1.75\text{倍蛋重}$ ，目的是提高产蛋量的同时，不使蛋重下降。所有品系产蛋母鸡个体记录资料经统计分析，选留出优秀家系和个体，加速了各个快、慢羽品系的选育进程。

（二）优秀羽速自别雌雄配套杂交组合的筛选

在羽速配套组合的筛选过程中，我们测定了以J、B、C 3个快羽纯系为父本，以G、H、D 3个慢羽纯系为母本组合的9个羽速自别雌雄二系配套组合：JG、JH、JD、BG、BH、BD、CG、CH和CD的早期生长、产蛋性能和蛋的品质等生产性能〔附件二、三、四〕。据试验，羽速自别雌雄二系商品杂交蛋鸡的产蛋性能远比6个纯系亲本为高，产蛋性状、蛋质性状的平均杂交优势率为41%（16.4—67.4%），取得了极显著的杂交优势，进一步验证低遗传力的杂交优势特别明显的论点。9个组合的杂交鸡早期体重均低于双亲均值，出现明显负的杂交优势，这有利于蛋鸡最适体型的筛选。通过3年3次重复验证，筛选出JG和BD两个羽速自别雌雄二系配套组合供养鸡生产应用，具有纯系易选育保持和制种方便的优点。

与此同时，我们开始了三系配套父母代鸡慢羽母本的制种，以慢羽纯系D系和G系作为母本父系，以快羽纯系J系和B系作为母本母系，由各种母本交配组合孵化出的雏鸡全部进

行羽速羽型鉴定,选留慢羽母鸡作为父母代的母本鸡,性成熟后,再与父母代的J系或B系父本鸡交配,生产羽速自别雌雄三系配套商品杂交蛋鸡。据试验〔附件四、五、六〕,已筛选出生产性能较优,在生产上具有明显推广价值的JDB和BDJ两个自别雌雄三系配套,蛋壳浅褐色,更充分地发挥了国内家禽育种界选育出的白羽蛋鸡的遗传潜力和杂交优势。

(三) 快、慢羽等位基因遗传背景对生产性能的影响

在鸡的育种和生产中研究快、慢羽等位基因(k^+ 和K)对鸡的经济性状的影响以及应用前景,特别是今后基因工程中主效基因的控制和操纵具有深远的意义。为了观察快、慢羽伴性等位基因羽速效应对生产性能的影响,课题组先后进行过一系列控制试验和测定,分以下几点。

1. 鸡早期体重的羽速效应因品种类型而异〔附件二〕

本课题试验结果表明,快、慢羽伴性基因与早期体重呈微效多基因连锁。在同源的兼用型蛋鸡中,快羽C系鸡的1到10周龄体重明显比慢羽D系鸡的重,有显著的羽速效应;而在同源的蛋用型鸡中,快羽B系鸡的1到10周龄体重则比慢羽G系鸡的略轻。表明快、慢羽等位基因对早期生长的羽速效应因品种(或品系)的不同而异。

9个羽速自别雌雄二系配套商品杂交蛋鸡早期体重均低于双亲均值,出现明显负的杂交优势,表明属于快羽的商品杂交蛋鸡更有利于最适体型的筛选。

2. 产蛋性状无明显的羽速效应〔附件三〕

据试验,开产日龄、300日龄产蛋量、蛋重等性状在蛋用型快羽B系与慢羽G系之间差异不显著,在兼用型鸡中除C系开产迟于慢羽D系外,其余产蛋性状在快、慢羽品系间差异不显著。说明快、慢羽等位基因对产蛋性状的羽速影响不大,这有利于开发利用慢羽母本的生产性能。

3. 蛋的品质的羽速效应以快羽为佳〔附件三〕

从测定的11个蛋白质性状而言,在兼用型鸡中,绝大多数蛋白质性状表现出明显的快、慢羽品系差异,除蛋黄性状外,其余蛋白质性状都是快羽C系优于慢羽D系。因此,要提高蛋的品质,以选择快羽系为佳。不过,羽速对蛋用型鸡快羽B系或慢羽G系的蛋白质性状影响不大。

4. 连产性状的羽速效应因品种而异〔附件八〕

试验分析表明,平均连产大小在兼用型鸡快羽C系与慢羽D系间有显著的快、慢羽伴性基因的羽速效应,虽然慢羽D系的平均连产大小要高一些,但是蛋重略轻。在蛋用型鸡中,快羽B系与慢羽G系之间不存在快、慢羽伴性基因的羽速效应。表明平均连产大小的羽速效应因品种而异。但是,平均连产周期大小则不因品种而异,在各品系之间也不存在快、慢羽基因效应,而是接近一致。

5. 蛋鸡饲料转化比有明显的羽速效应〔附件五〕

通过快、慢羽等位基因为遗传背景组成的6个纯系,5个二系杂交组,2个三系杂交组的测定,以快羽($k^+/-$)为遗传背景的J和B两个快羽纯系产蛋母鸡的料蛋比(2.56和2.62)明显优于以慢羽($K/-$)为遗传背景的G和H两个慢羽纯系产蛋母鸡的料蛋比(2.75和2.85)。同样,由羽速自别雌雄二系配套或三系配套得到的快羽杂交产蛋母鸡也获得比较理想的料蛋比水平,三系配套商品杂交产蛋母鸡的料蛋比更好,达到2.61。表明快羽基因作为主效基因考虑时,对产蛋鸡的产蛋量和饲料转化比均有有利的影响,宜于生产中应用。

6. 蛋鸡品系的受精率和孵化率无明显的羽速效应〔附件六〕

据试验,在种母鸡单鸡笼养人工授精条件下,蛋鸡的J、B、G、H 4个纯系鸡的受精率平均为92.5%,受精蛋孵化率为90%,快、慢羽品系之间的繁殖性能无显著差异,均能达到较高生产水平。与此同时,利用快、慢羽等位基因配套的两个三系羽速自别雌雄商品杂交蛋鸡的受精率平均达95.4%,孵化率达93%,杂交优势显著。表明快、慢羽等位基因对蛋鸡品系和商品杂交蛋鸡的受精率和孵化率无羽速效应。

综上所述表明:快、慢羽伴性等位基因对鸡的经济性状的影响相对而言是比较稳定的,除了因鸡的品种类型不同而在早期生长和平均连产大小性状有羽速效应以外,在蛋鸡育种或商品蛋鸡生产中,开产日龄、300日龄产蛋量、蛋重、平均连产周期、蛋的受精率、孵化率等性状均无明显的快、慢羽等位基因的羽速效应。显然,这在开展和选育利用慢羽母本时,不至于因慢羽鸡而影响生产性能和经济效益,为具有色素抑制基因的白羽鸡在商品生产上利用羽速自别雌雄在实践上和理论上提供了依据。研究还表明,快羽鸡具有早期生长快,蛋的品质较好,产蛋量较高的特点,而且饲料报酬高等优点。因此,快、慢羽伴性等位基因是白羽蛋鸡配套自别雌雄的理想主效基因。

(四) 快、慢羽鸡羽速羽型规律及雌雄鉴别率

羽速自别雌雄具有速度快、成本低,可避免疾病传染,准确率特别高等优点,在养鸡生产中具有较大的经济价值。本项目对3个快羽纯系,3个慢羽纯系,及其9个自别雌雄杂交组共3611只鸡从初生到42日龄的羽毛生长规律进行了系统研究〔附件七〕。结果有:

1. 羽速羽型分类 根据羽速羽型特点和剖检后及第二性征出现后验证,发现初生雏鸡主翼羽长于覆主翼羽在2mm以内仍属慢羽型。这一结果纠正了过去认为主翼羽长于覆主翼羽,即为快羽的笼统概念,提高了羽速自别雌雄鉴别的准确率。本项目的试验结果,只有初生雏主翼羽长于覆主翼羽的绝对差度在2mm以上才称为快羽型,以快羽型的分布频率曲线看,绝对差度在5mm以上为快羽I型,其表现率为73%,绝对差度在2mm以上至5mm以内为快羽II型,占27%。而初生雏主翼羽长于覆主翼羽的绝对差度在2mm以下或负值,则属于慢羽型,依其特点分为四型,即微长型(绝对差度2mm以内)、等长型(绝对差度接近零)、倒长型(主翼羽短于覆主翼羽)和负长型(只有覆主翼羽长出)。在所有慢羽品系中,以倒长型比例最高,占55%以上;微长型表现率最少,占1%;等长型和负长型则随慢羽品系不同而差异,D系和G系等长型为多,占30%;H系负长型居多,占35%。

2. 雌雄鉴别准确率 据多次重复试验观察,在总共3611只初生雏中,雌雄鉴别准确率平均高达99.89%(99.7—100%)。此外,还将羽速自别雌雄鉴别扩展到42日龄以内,即从出壳到7日龄按主翼羽与覆主翼羽的绝对差度来区分,8到15日龄按副翼羽与覆副翼羽的绝对差度来区分,16到42日龄则根据主尾羽的长度、形态和排列来区分,快羽鸡的主尾羽排列整齐,羽轴长而直,羽片较大,慢羽鸡的主尾羽长短不一,排列不整齐,羽轴弯曲,羽片较小。

3. 各品系翼羽生长速度比较 据试验,从出壳到42日龄,3个快羽品系的翼羽生长情况基本相同,无明显差异,而3个慢羽品系的翼羽生长速度有显著差异,G系最快,H系次之,D系最慢。由于纯系亲本的影响,杂交鸡的翼羽生长速度也出现了差异,因此,亲本羽型的规范化选择,必将对羽速配套杂交鸡的自别雌雄准确率的提高有利,这有待进一步试验

研究。

(五) 产蛋曲线数学模型在快、慢羽纯系鸡选育中的应用

产蛋曲线数学模型可以从动态的角度上研究和认识产蛋量随时间变化的规律。本项目为加速快羽纯系的选育,通过对分室模型 (McMillan Model)、伍德模型 (Wood Model) 和线性模型 (Linear Model) 三种产蛋曲线数学模型比较〔附件十〕,利用快、慢羽6个纯系共834只产蛋母鸡开产到50周龄的产蛋率来预测72周龄产蛋量,以分室模型的拟合程度最高,且预测效果最佳。据试验,分室模型采用40周龄或40周龄以前的产蛋率预测72周龄产蛋量与实际仅相差2.8个蛋,平均拟合准确度达94%。实验证明,分室模型的预测效果在不同类型鸡群之间和在快、慢羽品系之间均无显著差异,说明分室模型在鸡的育种和生产中具有普遍意义,有推广应用价值。

此外,本试验发现三种产蛋曲线数学模型中所有的参数均与母鸡产蛋量或与开产日龄有显著的相关,表明模型参数有一定的生物学意义。而且孵化批次、开产日龄和连产性状对产蛋曲线模型的拟合效果有显著影响,同一批孵化的鸡用分室模型预测72周龄产蛋量可靠程度可提高3%。与此同时,为了简化模型参数估计的难度和复杂性,试验期间,我们首次引进了预测人口增长的Logistic模型于鸡的育种中,用以预测鸡的产蛋高峰,不仅效果理想,接近实际值,而且该模型仅估计一个参数,简便易行,有实用价值。今后在养鸡生产的应用中,还有待进一步验证。

四 结 语

本项目自1984年开展以来,到1988年6月,经过四年半的工作,取得了选育白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套品系和筛选优秀杂交组合的大量而较系统的资料,全面完成与超额完成课题的各项任务要求。

(一) 建立并选育出白羽蛋鸡快、慢羽共6个纯系,为羽速自别雌雄提供了配套的物质保证。 本项目所用的快、慢羽纯系鸡已进行四个世代的测交、纯繁扩群和选育工作,羽速纯合程度高,遗传特性稳定,在生产性能上形成了独自的特色,各纯系的保种规模达到40♂♂:250♀♀以上,符合部颁要求。本项目运用多个快、慢羽纯系对它们保持和选育,目前处于国内领先地位。

(二) 筛选并提出可供养鸡生产应用的羽速自别雌雄商品杂交蛋鸡。 本项目从9个二系羽速自别雌雄配套杂交组合中筛选出生产性能优良的JG系和在此基础上筛选出的三系配套BDJ等配套组合,300日龄产蛋量102个,蛋重56.7克,72周龄产蛋量232个,总蛋重13.3公斤,料蛋比2.65以下,雏鸡雌雄鉴别准确率高达99.5%以上。由于羽速三系配套亲本遗传差异大,所以生产性能更好,且蛋壳呈浅褐色,为生产者和消费者所喜爱。目前已初步形成供种配套生产并进行了示范推广,在国内推广面很大的京白蛋鸡的羽速自别雌雄配套利用上走出了创新的一步,首次在国内进行白羽蛋鸡羽速自别雌雄三系配套品系的研究和生产推广应用。

(三) 探索总结出快、慢羽伴性等位基因遗传背景对鸡生产性能的影响。 本项目研

究表明,开产日龄、300日龄产蛋量、蛋重、连产、受精率、孵化率等无明显的羽速效应,这有利于慢羽母本的开发和选育提高生产性能。同时,快羽商品杂交蛋鸡早期生长快,蛋的品质好,产蛋量较高,饲料转化比较优。因此,快、慢羽伴性等位基因是白羽蛋鸡自别雌雄配套的较理想的主效基因。本项目通过实施,为国内推广应用羽速配套品系积累了可供借鉴的资料,填补了国内白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套品系应用基础研究的空白。

(四) 提供了准确可靠的羽速羽型分类标准, 鉴别适宜时间。 本项目经多次重复验证和生产应用,羽速自别雌雄鉴别准确率在99%以上,完全符合养鸡生产要求,具有明显的实用价值和较大的社会效益。这一研究对当前国内外同一领域的研究有所补充,并提出了一些新见解。

(五) 应用了成熟而先进的育种技术工艺, 加速了选育进程。 本项目一开始就应用微电脑于家系育种和早期选择指数中进行数理统计处理,并对笼养母鸡全部施行单笼人工授精,提高了各羽速纯系种公鸡的利用率,加快了育种进程,其育种技术工艺在国内是先进的。通过课题实施,还提出了如下一些新考虑:快、慢羽等位基因之间存在互作、互补或抑制作用,连产性状和饲料转化比等性状存在母体效应,连产性状可作为产蛋量的预测性状,用产蛋曲线数学模型的分室模型作为最佳预测模型,并引入新的参数——连产相关系数于蛋鸡育种中,以及新的数学模型——Logistic模型预测产蛋高峰。这些研究为国内鸡的育种和养鸡生产提供了有现实意义的参考资料。

本项目虽然对白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套系作了大量而较系统的研究,但对各种特性的揭示深度尚不平衡,还有许多性状需要继续深入研究和查明,羽速纯系的保持和选育还需要进一步探索和提高。

五 推广应用与推广条件

“白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套系的研究”项目的完成为四川省今后养鸡业的发展提供了白羽商品配套蛋鸡,不仅具有较好的生产性能,而且具有自别雌雄准确度高,蛋壳呈浅褐色的特点,无论在生产上还是在科学上都有较大的经济价值和学术价值。目前,羽速自别雌雄三系配套商品杂交蛋鸡已得到成都地区养鸡生产者的接受和欢迎,并已初步形成供种扩大生产的有利条件,有较好的推广前景,应组织扩大推广。

四川省的现代养鸡生产起步较晚,作为生产体系来开发建设也只有近四、五年的历史。但是发展迅猛,形势喜人。然而,养鸡生产市场所需优良鸡种缺乏,种蛋、种雏长期不能自给,当前生产市场上更是供不应求,价格上涨。考虑到我省今后养鸡业必将出现持续发展的局面,遵循养鸡生产普遍采用高度选择条件下培育的优良品系通过经济杂交来生产具有高水平生产性能的商品鸡这一原则,显然,本项目选育成的羽速自别雌雄配套系对增加养鸡经济效益,提高商品生产水平还将起着重要的长效作用,社会效益也是十分显著的,推广前景良好。

要顺利推广这一成果,在纯系保持和选育的同时,须建立繁育体系,组织紧密协作,扩大制种范围,作好技术宣传和培训工作。首先,在四川农业大学种鸡场继续羽速配套纯系的保持和选育,并直接向养鸡市场投放父母代和商品鸡蛋。其次,计划今年在成都地区组建一

个2000只父母代的种鸡场，达到规模经营。根据现有条件，逐年扩大繁殖规模，以满足我省养鸡生产的需要。

附 件

(资料汇编内的专题材料)

- 〔一〕 鸡的快慢羽基因与某些经济性状的关系 (综述)资料汇编: 31—33
- 〔二〕 白羽鸡快、慢羽纯系及其杂交后代早期生长的研究资料汇编: 34—37
- 〔三〕 鸡的羽速自别雌雄品系生产性能的研究资料汇编: 38—52
- 〔四〕 羽速自别雌雄商品杂交蛋鸡生产性能观察试验资料汇编: 53—56
- 〔五〕 快慢羽等位基因 (k^+ , K) 遗传背景对蛋鸡饲料
 报酬影响的研究资料汇编: 57—59
- 〔六〕 快、慢羽品系笼养母鸡人工授精对受精率和孵化
 率的影响资料汇编: 60—62
- 〔七〕 鸡不同品系及其杂交后代羽速羽型的研究资料汇编: 63—83
- 〔八〕 蛋鸡快慢羽纯系及其杂交鸡连产对产蛋性能影响
 的研究资料汇编: 84—93
- 〔九〕 成都白鸡快、慢羽纯系的选育及羽型研究资料汇编: 94—97
- 〔十〕 快慢羽纯系鸡产蛋曲线数学模型的研究资料汇编: 98—106
- 〔十一〕 年度实施细则资料汇编: 18—26
- 〔十二〕 年度执行情况资料汇编: 27—30
- 〔十三〕 “白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套系的研究” 课题录相材料和相片

二、项目合同

编号：83-315-3

四川省重点科技攻关项目专项合同

项目类别：四川省重点科技攻关项目

委托单位：四川省科委和成都市科委

承担单位：四川农业大学

起止年限：一九八四年—一九八八年

课题名称：白羽蛋鸡羽速自别雌雄配套系的研究

简要内容：培育和利用京白鸡或白羽鸡中的慢羽纯系，与京白鸡快羽纯系及其优秀单杂交组合进行配套，生产羽速自别雌雄白壳蛋商品鸡。通过京白蛋鸡纯系配套更充分发挥其生产潜力，并实现雏鸡自别雌雄，满足现代养鸡业的需要。

成都市科学技术委员会（公章）

一九八四年六月三十日

一、国内外水平和发展趋势

近20年来,国外现代养鸡业利用羽色和羽速的伴性遗传原理,生产自别雌雄商品杂交鸡。雌雄鉴别准确率高达98—100%,比传统的肛门鉴别法准确,快速(羽速鉴别雏鸡雌雄每小时可达1500只以上),并可避免鉴别时传染疾病,方法简单,易于掌握,雏鸡雌雄分群饲养,可节省饲料和房舍,设备;肉鸡还能提早上市,屠体整齐,等级提高。目前,国际上培养蛋鸡或肉鸡除要求生产性能高外,自别雌雄是配套生产商品杂交鸡的一个重要方面。

我国近几年来已开展羽速自别雌雄品系的选育,其中东北农学院、山西畜牧所、张家口农专和四川农业大学已先后培育出羽速自别雌雄品系,在理论和方法上均已取得相应的成功经验,为在生产上开展培育我国自己的自别雌雄品系打下了良好的基础。

我省自八二年开始引进京白三个蛋鸡系以来,已在川西、川南地区,特别是成都地区广泛推广,无论中、小型鸡场或广大农村专业养鸡户和农户,普遍反映生产性能和适应性能良好。但是京白鸡三个系目前尚未配套使用,生产潜力尚未充分发挥,加以京白鸡不能自别雌雄,公雏不能及早处理,母雏不能分群饲养,从而给饲养和管理带来困难和浪费饲料,不能有效地发挥京白鸡的经济效益。为此,开展本课题研究,在生产上提供京白鸡自别雌雄配套系,具有重要的现实意义。

本研究的目的在于:培养和利用京白鸡和白来航鸡中的慢羽纯系,与京白两个快羽系及其优秀单杂交组合进行配套,生产羽速自别雌雄白壳蛋商品蛋鸡。本研究的经济效益在于:

(1)通过羽速自别雌雄配套来充分发挥京白鸡品系的生产潜力;(2)实现京白商品蛋鸡雏鸡的自别雌雄。公、母雏鸡分群饲养,可尽早处理公雏,减少用于公雏的饲料,增加经济效益。加之羽速自别雌雄方法简单易行,准确率高,可避免鉴别时传染疾病,是当前发展蛋鸡、肉鸡在育种工作上的主要趋势之一。

二、采用的试验方法和技术路线(包括工艺流程)

1、培育和引进京白与白来航慢羽系,并进行慢羽系的纯繁和测交鉴定。

2、自别雌雄两系配套品系的筛选。

(1)京白Ⅱ系(♂♂)×京白张系慢羽(♀♀)

(2)京白Ⅲ系(♂♂)×京白张系慢羽(♀♀)

(3)成白C系(♂♂)×京白张系慢羽(♀♀)

(4)京白Ⅱ系(♂♂)×白来航哈系慢羽(♀♀)

(5)京白Ⅲ系(♂♂)×白来航哈系慢羽(♀♀)

(6)成白C系(♂♂)×白来航哈系慢羽(♀♀)

(7)京白Ⅱ系(♂♂)×成白D系慢羽(♀♀)

(8)京白Ⅲ系(♂♂)×成白D系慢羽(♀♀)

(9)成白C系(♂♂)×成白D系慢羽(♀♀)

3、自别雌雄三系配套品系的筛选

- (1) 京白〔Ⅱ×Ⅲ〕 (♂♂) × 京白慢羽系 (♀♀)
 (2) 京白〔Ⅱ×Ⅲ〕 (♂♂) × 白来航哈系慢羽 (♀♀)
 (3) 京白〔Ⅱ×Ⅲ〕 (♂♂) × 成白D系慢羽 (♀♀)
 4、每个配套品系组合的生产性能测定和初生雏鸡自别雌雄准确率的测定。
 5、在商品蛋鸡场和养鸡专业户进行饲养效益的测定。

三、经费物资概算

课 题 科 研 所 需 经 费

项 目	年需量	单 位	年需经费	五年总经费	备注
1、引种费				6000元	
2、资料记录员	2 人	800元/年	1600元	8000元	
3、人工授精员	1 人	800元/年	800元	4000元	
4、饲养工人	2 人	700元/年	1400元	7000元	
5、鸡肩号		0.20元/个		2000元	共 1 万个
6、鸡翅号		0.03元/个		1500元	共 5 万个
7、记录表格		0.02元/张		1000元	共 5 万张
8、电费	3000度	0.20元/度	600元	3000元	
9、水费	2 万吨	0.02元/吨	400元	2000元	
10、人工授精药品等费			200元	1000元	
11、部分饲料费			4000元	20000元	蛋白质、氨基酸、维生素等
12、管理费用			800元	4000元	
合 计				59500元	

主 要 设 备、 材 料

名 称	规格	产地	单价	数量	总金额	解决途径
1、电解鸡	9JF 10000	雅安	6000元	1 台	6000元	购买
2、出雏机	3000	雅安	2000元	1 台	2000元	”
3、育雏器	2 米	上海	200元	10台	2000元	”
4、防疫服装	衣裤鞋	雅安	50元	10套	500元	”
合 计					10500元	

分 年 度 经 费 概 算

总经费	1984年	1985年	1986年	1987年	1988年
7 万元	3 万元	1 万元	1 万元	1 万元	1 万元