

附件 1：吉林大学本科毕业论文（设计）课题论证书

题目名称	比较基因组学揭示家鸡黑白羽色变异的遗传学基础		
拟题教师	赵志辉	职称	教授
所在学院	动物科学学院	系（教研室）	动物科学系
合作导师		职称	
所在单位	吉林大学		
适用专业	动物科学		
题目来源	①生产需求（ ） ②科研课题（ ） ③教研与实验室建设（ ） ④其他预研课题（ √ ）		
题目类型	基础研究（ √ ） 应用研究（ ）	题目性质	设计（ ） 论文（ √ ） 其他（ ）
<p>一、课题拟定依据</p> <p>1.课题来源</p> <p>其他选题</p> <p>2.课题拟解决的问题</p> <p>运用群体遗传学，通过生物信息学分析解析元宝鸡基因组重测序数据，探究家鸡的驯化过程中导致羽色改变的遗传学基础</p> <p>3.主要内容与目标</p> <p>家鸡的羽色在驯化以及选择过程中获得了较大的表型变异，但背后的遗传学基础难以探究。群体遗传学以及高通量测序技术的发展带来了进展。在本次研究中，我们尝试利用 NGS（下一代测序技术）使用群体基因组来识别潜在的决定家鸡羽毛颜色变化的遗传学基础。</p> <p>我们采取的主要物种-元宝鸡，是一种著名的观赏鸡种，它的驯化历史可以追溯到唐朝，其纯净的毛色以及元宝样的小巧体型受到了人们的喜爱，因此也被广泛用作生物模型，进行进化的研究。为了更好地解析元宝鸡为代表的家鸡在驯化过程中导致的遗传突变，我们基于 NGS 和比较群体基因组学研究了元宝鸡的重测序数据。我们将会确定可能控制颜色变化的新基因座区域，将提供有关基础色素沉着的新的生物学见解。</p>			

4.前沿性，理论及实际意义

前沿性：

二代基因组测序技术的出现极大推动了生物学许多领域的发展，一些诸如物种形成、生物适应等重要问题得到了深入的探讨，尤其是为家养动物起源和进化研究带来了前所未有的机遇，许多家养动物起源和扩散的相关问题得以明了；大量人工选择作用下的复杂性状的遗传机制相继被揭示。二代测序技术极大地促进了动物资源的保护利用、品种培育和改良。本课题采用二代测序，结合生物信息学处理，在群体基因组层面进行解析，探究传统 QTL 以及全基因组关联分析难以探究的毛色驯化过程，技术方案较为前沿。

理论：

群体遗传学（Population genetics）又称族群遗传学或种群遗传学，是研究在演化动力的影响下，等位基因的分布和改变。演化动力包括自然选择、性选择、遗传漂变、突变以及基因流动五种。

比较基因组学（Comparative genomics）是基于基因组图谱和测序技术,对已知的基因特征和基因组结构进行比较以了解基因的功能、表达机制和不同物种亲缘关系的生物学研究。

实际意义：

毛色作为一种重要的家禽经济性状，在活禽市场上起着举足轻重的地位。通过在全基因组水平上进行群体遗传学分析，探究影响家鸡羽毛颜色变化的遗传学基础，为家鸡的毛色选育以及辅助育种提供了新的思路。

5.课题对学生的训练价值

通过本项目的研究训练，可以增加学生对遗传相关领域的了解和研究；

作为本科生课堂循序渐进学习的延伸和补充，是学习和了解何为“研究”及如何“研究”的过程，是学习如何发现问题、解决问题、团结协作攻关的过程；

通过参与课题的训练活动提高学生自身生物信息学能力和对遗传学的理解水平；

二、课题的主要任务以及设计参数等技术指标要求

- 1、选择具有较高质量的元宝鸡基因组二代测序数据集
- 2、遗传育种实验室高性能服务器的环境配置与维护
- 3、根据测序数据选择合适的统计学数论方法以及生物信息学分析流程，构建出完整的基因组组装 **pipeline** 流程
- 4、相关区域的功能富集、聚类、通路分析
- 5、数据的可视化分析（图片具有较高的清晰度，采用合适方法进行数据展示）

三、毕业设计（论文）工作量以及达成度分析

3.1 毕业设计（论文）的工作量要求（含外文翻译、文献综述、开题报告、毕业设计图量、论文等）

（1）外文翻译要求

5000 字以上，切合题目内容的高水平外文翻译一篇，文章应采自具有较高影响力和引用量的期刊。

（2）文献阅读与综述报告撰写要求

主要包括国内外现状、研究方向、进展情况、存在问题、参考文献等，5000 字以上。

（3）开题报告要求

综述国内外相关研究现状，阐述课题的研究目的、意义；课题研究已有的工作基础；研究的内容及可行性分析；论文拟解决的关键问题及综述国内外相关研究现状，阐述课题的研究目的、意义；课题研究已有的工作基础；研究的内容及可行性分析；论文拟解决的关键问题及

难点；研究方法与技术路线；论文的进度安排；毕业设计研制报告或毕业论文撰写提纲；主要参考文献。

（4）毕业设计（论文）调研要求

了解和基本掌握实验过程中所用检测仪器的功能，达到简单的操作。

（5）毕业设计图量要求

<p>较高清晰度的图片若干，能完整阐述结果过程。</p> <p>(6) 毕业设计研发报告或毕业论文撰写要求</p> <p>按照学校要求论文格式，独立完成一篇不少于 2 万字的毕业论文</p> <p>3.2 工程类专业，“复杂工程问题”的符合度分析</p> <p>3.3 毕业要求的达成度分析</p> <p>基于学生在相关教学环节行为表现的考核以及实验室科研情况，该生达到本专业毕业要求。</p>
<p>四、课题的可行性分析</p> <p>1. 研究理论依据</p> <p>元宝鸡拥有悠久的 驯化历史，其驯化过程以毛色作为选择依据，符合分析目标。</p> <p>群体遗传学是现代进化综论出现的一个重要成分，在种群水平上进行研究的遗传学分支，同时也是研究遗传重组，种群的分类，以及种群的空间结构、解释诸如适应和物种形成现象的理论，具有较高的数理及统计学依据。</p> <p>2. 研究条件的保证</p> <p>1.学校提供研究场所</p> <p>2.提供研究所需要的各种材料</p> <p>3.指导课题实验研究工作的教师是该校具有多年教学经验、教学成绩突出的骨干教师，他们教育教学理论水平较高，科研能力较强，能胜任本课题的指导工作。</p>
<p>五、拟题人对题目的前期研究基础</p> <p>本人以及本课题组在该领域中拥有较为丰富的理论基础、实验条件、前期成果。申请人大量查阅本领域的国内外资料，洞悉学术前沿动态，经过系统学习掌握了较好的生物信息学技能，参与实验室的数个分析项目以及服务器的维</p>

护，积累了较好的工作基础。
<p>六、场地需求（功能实验室名称）</p> <p>动物遗传与育种实验室</p>
<p>七、特殊条件需求（仪器设备等）</p> <p>高性能 Linux 服务器</p>
<p>八、进度安排（从选题开始安排）</p> <p>2018.12.12-2019.03.18 选题，阅读文献，英文翻译，进行实验开始前的知识储备；</p> <p>2019.03.19~2019.03.21 最终确定实验方案；</p> <p>2019.03.22~2019.04.15 分析处理实验数据，对实验结果进行分析，并反复进行验证；</p> <p>2019.04.16~2019.05.11 整理与论文相关资料，撰写毕业论文初稿</p> <p>2019.05.21~2019.09.31 修改论文初稿，最终定稿</p> <p>2019.06.01~2019.06.10 修改论文，准备答辩</p>

九、参考文献及来源

- [1]中国科学院中国动物志编辑委员会主编.中国动物志 鸟纲 第4卷 鸡形目[M].1978
- [2]Carl-Johan Rubin;Michael C. Zody;Jonas Eriksson;Jennifer R. S. Meadows;Ellen Sherwood;Matthew T. Webster;Lin Jiang;Max Ingman;Ted Sharpe;Sojeong Ka;Finn Hallböök;Francois Besnier;Örjan Carlbord;Bertrand Bed'Hom;Michèle Tixier-Boichard;Per Jensen;Paul Siegel;Kerstin Lindblad-Toh;Leif Andersson.Whole-genome resequencing reveals loci under selection during chicken domestication[J].Nature,2010,Vol.464(25): 587-593
- [3]刘益平, 朱庆, 曾凡同, 邱祥聘.原鸡线粒体 DNA 部分序列多态性分析[J].畜牧兽医学报,2004,第 35 卷(2): 134-140
- [4]陆俊贤, 贾晓旭, 唐修君, 樊艳凤, 唐梦君, 高玉时, 苏一军.2 个云南原始鸡种遗传多样性及其与红色原鸡的亲缘关系[J].浙江大学学报(农业与生命科学版),2016,第 42 卷(3): 385-390
- [5]包文斌, 束婧婷, 王存波, 张红霞, Steffen Weigend, 陈国宏, BAO Wen-bin, SHU Jing-ting, WANG Cun-bo, ZHANG Hong-xia, Steffen Weigend, CHEN Guo-hong.中国家鸡和红色原鸡 mtDNA 控制区遗传多态性及系统进化分析[J].畜牧兽医学报,2008,(11): 1449-1459
- [6]胡日查, 满初日嘎, 赵建国, 王学梅, 李笑春, 吴科榜.红色原鸡及其研究进展[J].中国家禽,2010,(1)
- [7]霍海龙, 霍金龙, 李大林, 苗永旺, 伍革民, 李月体.红色原鸡群体遗传多样性[J].动物学杂志,2007,第 42 卷(5): 131-135
- [8]王晓峰, 钱勇.活禽市场规范经营的有效举措[J].中国禽业导刊,2010,(16): 5-11
- [9]Chunyan Mou;Frederique Pitel;David Gourichon;Florence Vignoles;Athanasia Tzika;Patricia Tato;Le Yu;Dave W. Burt;Bertrand Bed'hom;Michele Tixier-Boichard;Kevin J. Painter;Denis J. Headon.Cryptic Patterning of Avian Skin Confers a Developmental Facility for Loss of Neck Feathering[J].PLOS Biology,2012,
- [10]Jonas Eriksson;Greger Larson;Ulrika Gunnarsson;Bertrand Bed'hom;Michele Tixier-Boichard;Lina Strömstedt;Dominic Wright;Annemieke Jungerius;Addie Vereijken;Ettore Randi;Per Jensen;Leif Andersson.Identification of the yellow skin gene reveals a hybrid origin of the domestic chicken.[J].PLOS genetics,2008,Vol.4: e1000010
- [11]Chen Siang Ng;Ping Wu;John Foley;Anne Foley;Merry-Lynn McDonald;Wen-Tau Juan;Chih-Jen Huang;Yu-Ting Lai;Wen-Sui Lo;Chih-Feng Chen;Suzanne M. Leal;Huanmin Zhang;Randall B. Widelitz;Pragna I. Patel;Wen-Hsiung Li;Cheng-Ming Chuong.The Chicken Frizzle Feather Is Due to an α -Keratin (KRT75) Mutation That Causes a Defective Rachis[J].PLOS Genetics,2012,Vol.8(7): e1002748
- [12]Hubbard, Joanna K. 1 (Joanna.Hubbard@colorado.edu);Uy, J. Albert C. 2 ;Hauber, Mark E. 3 ;Hoekstra, Hopi E. 4 ;Safran, Rebecca J. 1.Vertebate pigmentation: from underlying genes to adaptive function[J].Trends in Genetics,2010,Vol.26(5): 231-239
- [13]郭军;曲亮;王克华;贺兴龙;.鸡羽色性状基因定位的研究进展[J].中国畜牧兽医,2012,(12):

45-50

[14]王艳,舒鼎铭.家禽及哺乳动物类胡萝卜素氧化酶 BCMO1 及 BCO2 研究进展[J].中国家禽,2015,(20): 43-47

[15]张静,刘毅,刘安芳.畜禽羽色候选基因 ASIP 和 TYRP1 的研究进展[J].中国家禽,2015,(1): 55-58

[16]孟浩浩,许瑞霞,代蓉,李辉,李良远,万鹏程,石国庆.绵羊黑色素合成相关基因的研究进展[J].生物技术通报,2014,(8): 34-39

[17]徐伟,封竣淇,黄兰,蔡慧芬,罗卫星.TYR 基因研究进展[J].中国畜牧杂志,2017,第 53 卷(4): 23-27

[18]刘小辉,周荣艳,张传生,彭永东,李祥龙.坝上长尾鸡 TYR 基因核心启动子鉴定与单核苷酸多态性分析[J].农业生物技术学报,2018,第 26 卷(6): 959-969

[19]刘薇.丝羽乌骨鸡 BAC 文库的构建和黑色素相关基因 TYRP1 和 ID 的研究[D].中国农业大学,2004

[20]崔丽君,张桂贤,王雪娇,王烨,刘宇,刘伟.鸡形目黑素皮质素受体 1 基因多态性研究[J].畜牧与兽医,2014,(7): 10-16

[21]Sakae Takeuchi;Hideyuki Suzuki;Sayoko Hirose;Masafumi Yabuuchia;Chikara Sato;Hiroaki Yamamoto;Sumio Takahashi.Molecular cloning and sequence analysis of the chick melanocortin 1-receptor gene[J].Biochimica et Biophysica Acta: Gene Structure and Expression,1996,Vol.1306: 122-126

[22]Takeuchi S;Suzuki H;Yabuuchi M;Takahashi S..A possible involvement of melanocortin 1-receptor in regulating feather color pigmentation in the chicken[J].Biochimica et Biophysica Acta,1996,Vol.1308(2): 164-168

[23]Marie A Pointer;Nicholas I Mundy.Testing whether macroevolution follows microevolution: Are colour differences among swans (Cygnus) attributable to variation at the MC1R locus?[J].BMC Evolutionary Biology,2008,Vol.8: 249

[24]Eizirik, Eduardo 1,2 ;Yuhki, Naoya 1 ;Johnson, Warren E. 1 ;Menotti-Raymond, Marilyn 1 ;Hannah, Steven S. 3 ;O'Brien, Stephen J. 1 obrien@ncifcrf.gov.Molecular genetics and evolution of melanism in the cat family.[J].Current Biology,2003,Vol.13(5): 448-453

[25]S. Kerje 1 ;J. Lind 1 ;K. Schütz 2 ;P. Jensen 2 ;L. Andersson 1,3.Melanocortin 1-receptor (MC1R) mutations are associated with plumage colour in chicken[J].Animal Genetics,2003,Vol.34(4): 241-248

[26]Maria K. Ling 1 ;Malin C. Lagerström 1 ;Robert Fredriksson 1 ;Ronald Okimoto 2 ;Nicholas I. Mundy 3 ;Sakae Takeuchi 4 ;Helgi B. Schiöth 1.Association of feather colour with constitutively active melanocortin 1 receptors in chicken.[J].European Journal of Biochemistry,2003,Vol.270(7): 1441-1449

[27]翟正晓.基于 RAD 简化基因组测序技术的 13 种中国地方优良鸡品种 SNPs 多态性图谱构建及群体遗传学分析[D].上海交通大学,2014

十、系（教研室）审核意见

（对以上内容进行科学性评价，说明课题是否成立，是否可用于毕业论文（设计））

系（教研室）主任签字： 年 月 日

十一、学院意见

课题成立，登记备案，准予实施。

主管教学副院长签字 年 月 日

(附加页)

十二、题目变更登记（中期检查结束后一周之内完成）

1. 更新题目：

变更原因（指导教师意见）

签字

年 月 日

2. 变更批准意见（系主任意见）

签字

年 月 日

3. 变更批准意见（主管教学副院长意见）

签字

年 月 日

（除第十二项书写外，其余部分打字。本表一式三份，系、院、教务处各备一份）