**陕西高等学校科学技术奖推荐项目公示材料**

**成果名称：**略阳乌鸡种质资源评价保护及综合开发利用

**成果简介：**畜禽品种是国家畜牧业高质量发展的战略资源，是农业原始创新和种业振兴的核心所在。我国畜禽品种资源丰富，特征鲜明，但长期受国外良种冲击，群体数量急剧减少，遗传多样性受到极大破坏，部分品种已经濒临灭绝，严重影响畜禽种业可持续发展。因此，开展地方畜禽品种遗传资源保护与评价、优良性状形成机制解析和关键基因挖掘等方面的研究是种业自立自强、种源自主可控的首要行动，也是种质创新和品种选育改良的根本所在。略阳乌鸡产于陕西省汉中市略阳县黑河流域，是古老的地方珍禽品种，具有极高药用食疗价值，也是陕西省唯一家禽保护品种，该产业已成为当地农业产业结构调整和农民增收致富的支柱产业，其经济社会生态作用具有不可替代性。本项目在国家自然科学基金、陕西省科技厅重点研发、陕西省教育厅重点科研专项等资助下，针对略阳乌鸡留种性状单一、特色性状遗传不稳定、优良性状形成机制不清和产品开发深度不足等突出问题，系统开展了略阳乌鸡种质资源调查、白羽群体资源圃构建，遗传多样性评价，重要经济性状遗传机制解析、基因编写分子育种技术、健康养殖技术和系列产品深度开发等方面的研究，取得了一系列创新性成果，为略阳乌鸡种质资源保护和创新利用提供了新思路和新技术，推动了略阳乌鸡产业的可持续发展。

**（1）建立了濒临灭绝的略阳白羽乌鸡群体种质资源圃，基于全基因组关联分析技术，系统评价了略阳乌鸡白羽群体和黑羽群体的遗传多样性，阐明了略阳乌鸡白羽性状形成的分子遗传机制，为略阳乌鸡种质资源保护和种质创新提供重要依据。**厘清了略阳白羽和黑羽乌鸡群体的遗传背景，明确了略阳乌鸡品种的纯正性和丰富的遗传多样性，保护和选留了一批品种均一度好、乌质性状突出的略阳白羽乌鸡种质资源群体。发现*MC1R、TYR、FA、FERM、Kelch、TGFb、Arf、FERM*等影响羽色性状的关键基因，确定*MC1R*基因7个变异位点与略阳乌鸡黑色素沉积、分布和羽色显著相关，为略阳乌鸡黑色素含量提升和不同羽色的品系化培育提供候选基因和分子标记。

**（2）鉴定了与略阳乌鸡优良肉质性状密切相关的功能基因，揭示了略阳乌鸡肉质鲜美的分子机制，为略阳乌鸡肉品质的不断提升提供了理论依据和基础材料。**明确了*ADSL* 基因是影响略阳乌鸡肌肉中鲜味物质肌苷酸合成的关键基因；发现了甲基转移酶METTL21C通过与HSC70、IGF2BP1等蛋白质互作途径调控鸡骨骼肌细胞增殖和慢肌纤维形成的分子机制，在细胞水平揭示了非组蛋白赖氨酸甲基化修饰方式调控略阳乌鸡肌肉发育和肉质形成的新机理。

**（3）鉴定了鸡内源性病毒和抗病毒相关基因，发现EAV-HP基因位点可以作为外源基因整合安全位点，为利用基因编辑技术生产转基因鸡的育种实践提供了新策略。**对禽内源性病毒EAV-HP和禽白血病病毒E 亚群(ALV-E)在略阳乌鸡健康群体中感染情况进行了风险评估。针对已明确的鸡抗病毒细胞因子，结合过表达技术构建了原核表达菌株和酵母菌株重组载体，为后续禽抗病毒疫苗的制备和开发奠定基础。

**（4）分析了不同饲养条件下鸡生理状况和生产性能，构建了适合略阳乌鸡的饲养管理技术体系。**建立了略阳乌鸡不同生理阶段的肌肉性状数据库，明确了散养方式促进略阳乌鸡骨骼肌中风味物质形成，开发了白羽肉鸡专用复合益生菌，为肉鸡无抗养殖的推广应用提供相应的理论和实践依据。

**（5）基于略阳乌鸡的药食同源特点，开发了略阳乌鸡汤系列产品，为产品深度开发和产业链延伸升级提供新思路。**明确了乌鸡汤的营养价值，揭示其抗氧化和抗衰老的分子机制；制定了企业标准，为加快推进生产过程的规范化和科学化提供参考依据。开发了乌鸡酱、鸡精、鸡汁等产品的精深加工，提高了产品附加值，推动略阳乌鸡全产业链的升级。

项目成果在*Journal of Applied Animal Research、Genes、British Poultry Science*、中国家禽、西北农业学报、基因组学与应用生物学等国内外期刊上发表学术论文29篇，他引172次，培养硕士研究生9人。

**完成单位**：陕西理工大学、西北农林科技大学、陕西百味园网络科技有限公司

**完成人：**路宏朝、张涛、丛日华、王令、陈锐、王珊珊、曾文先、袁国强

**完成人合作关系情况：**

路宏朝:负责项目整体组织和实施；张涛：负责略阳乌鸡遗传资源评价；

丛日华：负责微生态饲料的开发和评价；王令：负责鸡基因编辑技术的研究；

陈锐：负责略阳乌鸡生产性能评价；王珊珊：负责数据整理和分析；

曾文先：负责分子育种技术的研究；袁国强：负责白羽乌鸡保种和扩繁、产品开发。

**主要完成单位及创新推广贡献：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **完成主要单位** | **排序** | **创新推广贡献** |
| 陕西理工大学 | 1 | ①略阳乌鸡遗传背景分析及资源评价  ②略阳白羽乌鸡种质资源圃构建与保护  ③略阳乌鸡生产性能与肉质性状分析  ④特色性状形成机制解析与候选基因挖掘  ⑤鸡转基因安全位点鉴定及分子编写育种技术研究 |
| 西北农林科技大学 | 2 | 鸡微生态饲料开发及效能评价 |
| 陕西百味园网络科技有限公司 | 3 | ①略阳乌鸡白羽乌鸡群体养殖管理  ②略阳乌鸡系列产品深度开发 |

**主要论文专著目录（限8条）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **论文专著名称** | **刊名** | **作者** | **年卷页码（xx年xx卷xx页）** | **发表时间** | **通讯作者** | **第一作者** |
| 1 | Identification of Igf2bp1 gene family and effect on chicken myoblast proliferation | Journal of Applied Animal Research | 冯光,赵家荣,雷静静, 王令, 王珊珊, 张涛, 路宏朝 | 2021,49(1):194-202 | 2021-06-03 | 路宏朝 | 冯光 |
| 2 | Genome-Wide Identification and Transcriptional Expression of the METTL21C Gene Family in Chicken | Genes | 杨鸽,路宏朝, 王令, 赵家荣, 曾文先, 张涛 | 2019, 10(8): 628. doi:10.3390/genes10080628 | 2019-08-20 | 张涛 | 杨鸽 |
| 3 | Specific expression pattern of IMP metabolism related-genes in chicken muscle between cage and free range conditions | PLoS One. | 张涛,路宏朝,王令, 尹美辰, 杨理凯 | 2018,13(8):e0201736. | 2018-08-22 | 张涛 | 张涛 |
| 4 | The complete mitochondrial genome and molecular phylogeny of Lueyang black-bone chicken. | British Poultry Science | 张涛,刘欢,杨理凯,尹亚军,路宏朝, 王令 | 2018,59(6):618-623. | 2018-07-10 | 张涛 | 张涛 |
| 5 | Genetic Diversity of Mitochondrial DNA of Chinese Black-bone Chicken. | Brazilian Journal of Poultry Science | 张涛,杜伟立,路宏朝, 王令 | 2018,20(3):565-572 | 2018-03-16 | 张涛 | 张涛 |
| 6 | 复合益生菌对白羽肉鸡消化器官、免疫器官及血清指标的影 | 畜牧与兽医 | 叶思霖,李竺芸,李寒梅,张祥胤,范尚瑞,李新平,丛日华 | 2021,53(02):43-49 | 2021-02-07 | 丛日华 | 叶思霖 |
| 7 | 不同日龄略阳乌鸡肌肉中肌苷酸含量的变化规律., | 江苏农业科学 | 路宏朝,张涛,王令 | 2016,44(12): 277-280 | 2017-01-10 | 路宏朝 | 路宏朝 |
| 8 | 略阳乌鸡屠宰性能及肉质性状研究. | 广东农业科学 | 陈锐,李丽霞,张涛,路宏朝,霍科科,张宏杰 | 2013,40(01):116-118 | 2013-01-10 | 陈锐 | 陈锐 |

**主要知识产权证明目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **知识产权类别** | **知识产权具体名称** | **国家（地区）** | **授权号** | **授权日期** | **证书编号** | **权利人** | **发明人** | **发明专利有效状态** |
| 外观设计专利 | 包装罐（乌鸡汤罐-1） | 中国 | CN306775165S | 2021.8.24 | 6802528 | 袁国强 | 袁国强 | 已授权 |

**主要完成人情况表：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **排名** | **技术职称** | **工作单位** | **完成单位** |
| 路宏朝 | 1 | 教授 | 陕西理工大学 | 陕西理工大学 |
| 张涛 | 2 | 教授 | 陕西理工大学 | 陕西理工大学 |
| 丛日华 | 3 | 副教授 | 西北农林科技大学 | 西北农林科技大学 |
| 王令 | 4 | 副教授 | 陕西理工大学 | 陕西理工大学 |
| 陈锐 | 5 | 高级实验师 | 陕西理工大学 | 陕西理工大学 |
| 王珊珊 | 6 | 讲师 | 陕西理工大学 | 陕西理工大学 |
| 曾文先 | 7 | 教授 | 陕西理工大学 | 陕西理工大学 |
| 袁国强 | 8 | 高级农艺师 | 陕西百味园网络科技有限公司 | 陕西百味园网络科技有限公司 |