

科技进步奖推荐号：104-424

项目名称	蛋鸡产蛋后期蛋品质提升关键技术研究与应用
提名单位(专家)	保定市科学技术局
项目简介	<p>一、项目所属科学技术领域： 本项目属于畜禽养殖技术领域。</p> <p>二、立项背景 鸡蛋作为一种廉价、优质蛋白产品为提升人们生活品质起重要作用，2020年河北省禽蛋产量389.7万吨（鸡蛋约85%），居全国第3位。随着产业升级，延长蛋鸡产蛋周期逐渐成为行业趋势，然而蛋鸡产蛋后期面临饲料转化率低、产蛋少、蛋壳质量差，夏季鸡蛋贮存时间短等问题。针对上述问题，本项目从钙的调控、肠道营养、饲养环境和鲜蛋贮存的角度入手，通过关键技术创新集成应用，达到高效、经济、环保、绿色养殖目标。</p> <p>三、主要技术内容及创新点</p> <p>1. 鉴定了鸡骨钙素基因启动子的4个单倍型，并系统阐释了骨桥蛋白的理化性质，预测了其高级结构和功能；明确了产蛋后期蛋品质随时间变化规律，骨骼质量与蛋壳强度的负相关关系；为研究蛋鸡骨钙代谢，提高蛋鸡骨骼、蛋壳质量提供了理论依据。</p> <p>2. 首创了“8:00am-2.00%低钙、14:00pm-4.49%高钙”交替饲喂模式，构建了“14+1”光照程序制度（0:00-1:00am、6:00am-20:00pm L，1:00am-6:00am、20:00pm-24:00 D），并提出通过复合维生素（维生素A、D、复合维生素B等）促进钙吸收的调控技术，缓解了蛋壳形成过程对钙的需求与饲料钙的供应不均衡的矛盾，蛋壳强度提高6.36%，蛋壳厚度增加3.13%，饲养日产蛋数增加3.98个。</p> <p>3. 提出以“丝氨酸诱导采食量提升”为主轴的蛋品质调控技术，创建了以改善消化率为目标的“复合稀土”饲喂调控技术，围绕肠道微生物结构优化，探明了“枯草芽孢杆菌+木聚糖酶”改善肠道健康的作用机制。利用配套技术，降低鸡蛋暗斑率16.8%，蛋白和磷消化率提升8.24%和8.41%，产蛋率提升2.6%，肠道微生物丰度显著提升，蛋鸡的死淘率降低0.9%。</p> <p>4. 明确了养殖方式和温湿度对蛋品质的影响。散养相对于笼养在蛋品质上表现出哈氏单位高、蛋黄颜色高、平均蛋重低等特点；低温、高湿条件下蛋壳表面暗斑率最低，高温、低湿条件下暗斑率最高。</p>

	<p>5. 研发了一种用于鸡蛋常温贮存的复配涂膜制剂（每 100ml 含 9g 聚乙烯醇、0.03g 溶菌酶），延长鲜蛋常温保存期至 45 天。相比于常规贮存，涂膜后鸡 45 天蛋失重率降低 98.9%，挥发性盐基氮降低 86%、哈氏单位提高 25%。</p> <p>四、应用推广情况</p> <p>研究成果采取试验、示范和应用相结合，2018-2020 年在保定、唐山、沧州、邯郸等省内累计推广 2930 万只商品蛋鸡，在山东、陕西等地累计推广 400 万只商品鸡，累计新增纯收益 1.94 亿元，对提升蛋鸡产蛋后期蛋品质、延长蛋鸡产蛋周期、推动蛋鸡产业升级起到重要的技术支撑作用。通过生产一线技术指导、技术培训会、网络会议等形式培训基层技术人员 1000 余人。在国内外学术刊物发表相关论文 71 篇，其中 SCI 12 篇，授权专利等知识产权 14 件，制定饲料配方 7 个。搭建了河北省蛋肉鸡生产综合试验推广站（保定）、河北省蛋鸡产业技术研究院、河北省企业技术中心 3 个省部级科技创新平台，工业化生产示范基地 2 个。</p>
<p>主要完成单位及创新推广贡献</p>	<p>主要完成单位：保定市畜牧工作站</p> <p>创新推广贡献：保定市畜牧工作站是该项目的主导和实施单位。在项目实施过程中，熟化了高低钙饲养模式、“14+1”光照程序、复合维生素添加技术等，保证了产蛋后期骨钙和蛋壳钙代谢的相对平衡；构建了肠道健康、消化率提升、合理养殖方式及延长常温鲜蛋保存期的蛋品质提升技术体系。本单位作为依托单位，强化了蛋鸡肉鸡生产综合试验推广站团队建设，同时联合河北农业大学和华中农业大学等建立高效的合作机制。在项目实施过程中对所创新的各项技术进行推广应用，目前已经在保定周边、唐山、沧州、邯郸等省内市县及山东、陕西等省外蛋鸡养殖区域进行大范围的推广应用，经济和社会效益显著。</p> <p>主要完成单位：河北农业大学</p> <p>创新推广贡献：河北农业大学作为该项目的合作单位，在项目实施过程中鉴定了与骨骼钙代谢密切相关的鸡骨钙素基因启动子的 4 个单倍型，并系统阐释了骨桥蛋白的理化性质，结合营养调控手段，保证了产蛋后期骨骼及蛋壳中钙代谢的相对平衡；明确了养殖方式和温湿度对蛋品质的影响，并开发了试验过程中用于蛋品质检测的识别分析系统。建立了国家蛋鸡产业技术体系与河北省蛋鸡肉鸡生产体系有效的合作机制。</p>

<p>应用情况及效益情况</p>	<p>该项目成果自 2018 年 1 月，广泛应用于河北省保定、唐山、沧州、邯郸等市及周边地区，以及山东、陕西等省外地区；通过蛋品质提升关键技术集成与应用，40-72 周龄产蛋数平均增加 6.1 枚蛋/鸡，生产运输过程中鸡蛋破壳率降低 3.8%，累计多生产 18.3 枚合格蛋/鸡；饲料利用率提高 2.94%，蛋鸡死亡率降低 1.3%，累计推广 3330 万只商品蛋鸡，新增经济效益 1.94 亿元。</p> <p>该项目实施过程中，加强了河北省蛋鸡肉鸡生产综合试验推广站（保定）平台建设、并与河北农业大学、华中农业大学组建技术团队，健全了合作机制。项目研究和推广过程中培养研究生 12 人，培养基层技术人员 1000 余人次。为提升蛋鸡产蛋后期蛋品质、延长蛋鸡产蛋周期，推动养殖业升级，达到高效、经济、环保、绿色养殖目的起到重要推动作用。</p>
<p style="text-align: center;">主要知识产权和标准规范等目录</p>	
<p>1. 著作权</p> <p>1.1 一种鸡蛋品质识别分析系统，2021SR0636599，河北农业大学，陈一凡，王德贺，锡建中，许利军，田亚崴，周曙光，蔡朝霞，刘禹辰，芦雅丽，侯建库</p> <p>1.2 一种鸡蛋分级系统，2021SR0695627，河北农业大学，王德贺，陈一凡，锡建中，许利军，田亚崴，周曙光，蔡朝霞，刘禹辰，芦雅丽，侯建库，李兰芳</p> <p>2. 专利</p> <p>2.1 鸡蛋包装盒(喜庆红)，CN202030694515.2，河北农业大学，陈祥宇，王德贺，陈一凡，孙二东，陈辉，周荣艳，许利军，锡建中</p> <p>2.2 鸡蛋包装盒(健康土)，CN202030695382.0，河北农业大学，陈祥宇，王德贺，陈一凡，孙二东，陈辉，周荣艳，许利军，锡建中</p> <p>3. 代表性论文</p> <p>3.1 蛋鸡胱硫醚β合酶基因启动子鉴定与分析.王涵，陈焯，周荣艳，DUNN Ian，陈辉，锡建中，张振红. 畜牧兽医学报，2018，49，11-217</p> <p>3.2 高、低钙饲料交替饲喂对蛋鸡产蛋后期生产性能、蛋品质及血清指标的影响，郝二英，陈辉，王德贺，黄仁录，刘平，代占辉，郑利杰，赵晓钰，许利军，穆晓旭. 动物营养学报，2018，30，1311-1319</p> <p>3.3 Meta 分析法研究亚麻籽对蛋黄中多不饱和脂肪酸的影响，岳巧娴，黄晨轩，Chola Cosmas，许颖珏，锡建中，陈辉，许利军，王德贺，郝二英，周荣艳. 中国饲料，2019，1，5-30</p> <p>3.4 不同养殖方式对蛋品质影响的 Meta 分析，许颖珏，岳巧娴，周荣艳，陈辉，锡建中，王德贺. 中国家禽，2019，41，9-52</p>	

3.5 蛋鸡骨钙素基因启动子变异及其转录活性研究,王涵,陈焯,岳巧娴,周荣艳,陈辉,王德贺,锡建中.农业生物技术学报,2019,27481-487

3.6 OPN 基因序列分析及其在产蛋后期鸡胫骨中的表达研究,陈焯,候建库,候斐,李祥龙,许利军,王涵,陈辉,周荣艳.中国畜牧兽医,2019,46,2397-2405

主要完成人情况表（排名、姓名、技术职称、工作单位、对本项目技术创造性贡献、曾获奖励情况）

排名	姓名	技术职称	工作单位	完成单位	贡献	曾获奖情况
1	许利军	正高级畜牧师	保定市畜牧工作站	保定市畜牧工作站	项目负责人,负责技术路线制定、总体方案设计并组织实施。明确了鸡骨骼与蛋壳质量的关系,首创了“8:00am-2.00%低钙、14:00pm-4.49%高钙”交替饲喂模式,并参与研制蛋品质识别系统。	获河北省科技进步二等奖1项、河北省山区创业奖二等奖2项、保定市科技进步一等奖2项
2	陈一凡	讲师	河北农业大学	河北农业大学	主要完成蛋品质识别分析系统研制,参与常温条件下延长鲜蛋保存时间技术研究。	无
3	王德贺	讲师	河北农业大学	河北农业大学	主要鉴定了鸡骨钙素基因启动子的4个单倍型,平衡鸡骨钙、蛋壳钙代谢,构建“14+1”光照程序制度;研究温湿度对鸡蛋暗斑品质的影响	获河北省科技进步一等奖1项
4	锡建中	高级畜牧师	河北农业大学	河北农业大学	主要完成笼养和平养两种养殖方式对蛋品质影响评价,参与鸡蛋包装、延长鲜蛋贮存期研究。	河北省科技进步三等奖1项,保定市科技进步一等奖1项

5	蔡朝霞	教授	华中农业大学	华中农业大学	主要完成了用于鸡蛋常温贮存的聚乙烯醇+溶菌酶复配涂膜制剂研发。	获得湖北省科技进步一等奖 1 项, 湖北省科技进步二等奖 1 项
6	田亚崴	高级兽医师	保定市农业农村局动物卫生监督所	保定市农业农村局动物卫生监督所	主要参与蛋品质分析识别系统研究。	获保定市科技进步一等奖 1 项
7	周曙光	畜牧师	保定市畜牧工作站	保定市畜牧工作站	主要参与鸡蛋分析系统研究, 并进行蛋品质提升技术培训与推广工作。	无
8	侯建库	高级兽医师	顺平县农业农村局	顺平县农业农村局	主要明确了产蛋后期蛋品质随时间变化规律, 骨骼质量与蛋壳强度的关系。	无
9	李兰芳	兽医师	保定市动物疫病预防控制中心	保定市动物疫病预防控制中心	主要参与鸡蛋分析系统研究, 并进行蛋品质提升技术培训与推广工作。	无

完成人合作关系说明

该成果是第 1 完成人许利军与陈一凡、王德贺、锡建中、蔡朝霞、田亚崴、周曙光、侯建库、李兰芳协同合作完成，完成人合作关系说明如下：

项目第 1 完成人许利军与第 2 完成人陈一凡、第 3 完成人王德贺、第 4 完成人锡建中，共同开展蛋品质鉴定及常温下鲜蛋保存技术研究，共同申报软件著作权“一种鸡蛋品质识别分析系统”“一种鸡蛋分级系统”，专利“鸡蛋包装盒(喜庆红)”、“鸡蛋包装盒(健康土)”，并获得授权，

项目第 1 完成人许利军与第 3 完成人王德贺，通过研究不同日粮钙水平调控蛋鸡钙代谢机制，共同发表论文“高、低钙饲料交替饲喂对蛋鸡产蛋后期生产性能、蛋品质及血清指标的影响”1 篇。

项目第 1 完成人许利军与第 8 完成人侯建库，通过研究钙代谢在骨骼质量与蛋壳质量关系中的作用，共同发表论文“OPN 基因序列分析及其在产蛋后期鸡胫骨中的表达研究”1 篇。

项目第 2 完成人陈一凡与第 3 完成人王德贺、第 4 完成人锡建中、第 5 完成人蔡朝霞、第 6 完成人田亚崴、第 7 完成人周曙光、第 8 完成人侯建库、第 9 完成人李兰芳等，共同研究蛋品质分级识别系统，共同申报软件著作权“一种鸡蛋品质识别分析系统”“一种鸡蛋分级系统”，并获得授权。

项目第 3 完成人王德贺与第 4 完成人锡建中，共同开展调节鸡骨钙代谢关键基因突变位点及养殖方式对蛋品质影响研究，发表论文“蛋鸡骨钙素基因启动子变异及其转录活性研究”和“不同养殖方式对蛋品质影响的 Meta 分析”2 篇。

项目第 1 完成人许利军与第 6 完成人田亚崴、第 7 完成人周曙光、第 8 完成人侯建库、第 9 完成人李兰芳共同完成“河北省蛋鸡肉鸡生产综合试验推广站（保定）”建设工作。

项目第 1 完成人许利军与第 2 完成人陈一凡、第 3 完成人王德贺、第 4 完成人锡建中、第 5 完成人蔡朝霞、第 6 完成人田亚崴、第 7 完成人周曙光、第 8 完成人侯建库、第 9 完成人李兰芳于 2020 年共同完成“蛋鸡产蛋后期蛋品质提升关键技术研究与应用”科技成果评价，整体达到国内领先水平。

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者	合作时间	合作成果	备注
1	论文合著	王德贺/3、许利军/9	2017-2018	高、低钙饲料交替饲喂对蛋鸡产蛋后期生产性能、蛋品质及血清指标的影响	

2	论文合著	锡建中/5、许利军/7、王德贺/8	2015-2019	Meta 分析法研究亚麻籽对蛋黄中多不饱和脂肪酸的影响	
3	论文合著	锡建中/5、王德贺/6	2017-2019	不同养殖方式对蛋品质影响的 Meta 分析	
4	论文合著	王德贺/6、锡建中/7	2017-2019	蛋鸡骨钙素基因启动子变异及其转录活性研究	
5	论文合著	侯建库/2、许利军/5	2014-2019	OPN 基因序列分析及其在产蛋后期鸡胫骨中的表达研究	
6	共同知识产权	陈一凡/1、王德贺/2、锡建中/3、许利军/4、田亚崴/5、周曙光/6、蔡朝霞/7、侯建库/10	2012-2020	一种鸡蛋品质识别分析系统	
7	共同知识产权	王德贺/1、陈一凡/2、锡建中/3、许利军/4、田亚崴/5、周曙光/6、蔡朝霞/7、侯建库/10、李兰芳/11	2012-2020	一种鸡蛋分级系统	
8	共同知识产权	王德贺/2、陈一凡/3、许利军/7、锡建中/8	2015-2020	鸡蛋包装盒(喜庆红)	
9	共同知识产权	王德贺/2、陈一凡/3、许利军/7、锡建中/8	2015-2020	鸡蛋包装盒(健康土)	
10	科技成果评价	许利军/1、陈一凡/2、王德贺/3、锡建中/4、蔡朝霞/5、田亚崴/6、周曙光/7、侯建库/8、李兰芳/10	2020	蛋鸡产蛋后期蛋品质提升关键技术研究与应用	
11	团队建设	许利军/1、田亚崴/3、周曙光/4、李兰芳/5、侯建库/6	2012-2020	蛋鸡肉鸡生产综合试验推广站(保定)	