

# 猪新品种选育与繁殖技术的探索

## ——河南省农科院猪育种与繁殖技术研究成果与展望

邢宝松, 梁永红, 马 强, 白红杰, 任巧玲, 陈俊峰, 高彬文  
(河南省农业科学院 畜牧兽医研究所, 河南 郑州 450002)

中图分类号: S813.2 文献标识码: A 文章编号: 1004-3268(2009)09-0187-04

河南省是养猪大省, 自 2000 年以来, 年出栏量稳居全国前 3 位。2007 年全省存栏生猪 5500 万头、出栏 6970 万头, 同比增长 17.6% 和 17%<sup>[1]</sup>。这些成就的取得一方面是由于政府对畜牧业发展高度重视, 政策资金支持得力; 另一方面从科技进步角度来看, 主要得益于疫病控制体系建设的加强、饲料工业的发展以及饲养与环境条件的改善, 但种猪和商品猪的遗传改良也起着举足轻重的作用。20 世纪猪育种工作的最大进步是使猪的日增重突破 800 g/d, 瘦肉率达到 60% 以上, 料肉比达到 2.8 : 1, 出栏猪 156 d 体重达到 90 kg 以上, 培育出了真正的瘦肉猪<sup>[2]</sup>。近几年, 随着育种理论与实践的不断发展, 猪的育种已从品种选育逐渐过渡到专门化配套系选育, 以提高商品猪的生产性能和经济效益。河南省农业科学院作为省级资深农业科研单位, 在猪新品种选育与繁殖技术领域做出了不可磨灭的贡献。

### 1 河南省农业科学院对河南省猪育种工作的突出成就

#### 1.1 河南省猪品种调查

河南省猪品种调查从 1959 年开始, 1960 年完成, 是河南省地方优良畜禽品种调查工作的一部分。初步获得中牟猪、内乡师岗猪和项城猪的种质特征和分布概况, 一并录入《河南省畜禽良种介绍》<sup>[3]</sup>。

#### 1.2 利用杂交技术提高商品猪瘦肉率的研究

1979—1985 年, 开展了大约克、长白猪(老长白)与南阳黑猪、宁乡猪两元杂交组合试验, 在中等饲养条件下, 筛选出“约本”(本地猪)较优杂交组合, 1985 年在中牟、新郑等地推广应用, 杂交猪瘦肉率达 50% 以上, 比本地猪提高 10% 以上, 该研究居省内同类研究先进水平, 1985 年获河南省科技进步三等奖<sup>[3]</sup>。

#### 1.3 泛农花猪选育

1962—1982 年, 黄泛区农场、河南省农业科学院等多家单位协作, 以项城猪为母本, 引入苏白、中约克、巴克夏及农大一号等品种猪为父本进行杂交培育而成。泛农花猪毛色黑白相间而偏黑, 有耐粗饲、生长快、抗病力强等特点, 属肉脂兼用型新品种。该项目于 1982 年获农牧渔业部技术改进二等奖<sup>[3]</sup>。

#### 1.4 引进国外猪种间配合力研究

1984—1986 年, 以长白、大约克猪为母本, 杜洛克、汉普夏、长白、大约克猪为父本杂交、育肥试验, 筛选出“长大”杂交为较优组合, 经过 1985—1986 年重复试验和中试后, 效果明显。长大猪日增重 868 g, 料肉比 2.58 : 1, 瘦肉率 59%。该项目于 1986 年获河南省科技进步三等奖<sup>[3]</sup>。

#### 1.5 养猪的优化技术研究

河南省农科院畜牧兽医研究所与鄆城县外贸生猪基地合作, 于 1986—1988 年, 通过优化各项技术和管理措施, 实现公猪良种化, 母猪 90% 优杂化, 产仔窝平均成活 8 头以上, 瘦肉率平均 57.8%, 提供瘦肉型猪 18 万头, 出口 6 万头; 优化饲料加工供应, 提高日增重, 降低了料耗; 优化防疫措施, 生猪死亡率下降为 3.4%, 获得了显著经济效益。

#### 1.6 供港活猪繁育体系的研究

1987—1991 年, 河南省农科院畜牧兽医研究所引进的瘦肉型猪进行品种间三元杂交组合试验, 筛选适合河南省省情的最佳三元杂交模式(即生产繁育体系)。以杜洛克、汉普夏猪为父本, 长白×大约克杂种 F<sub>1</sub> 为母本, 在相同饲养管理条件下开展三元杂交组合试验, 筛选出杜×(长×大)三元杂交模式。其主要生产性能: 平均日增重 655 g, 料肉比

收稿日期: 2009-06-10

作者简介: 邢宝松(1969-), 男, 河南新密人, 副研究员, 博士, 主要从事动物遗传育种研究。

3.02 : 1, 瘦肉率 58.10%, 胴体品质好, 肉质正常, 达到了国内同类研究先进水平。该项目于 1991 年获河南省科技进步三等奖<sup>[3]</sup>。

### 1.7 豫农白猪 I 系选育研究

1989—1994 年, 由河南省农科院畜牧兽医研究所试验猪场利用长白猪与大约克夏猪杂交, 经群体继代选育而成。通过 5 个世代的选育, 经产母猪平均产仔数 11.17 头, 产活仔数 10.65 头, 产仔性能达到国外品种(品系)同等水平。各项主要性状达到和超过育种目标, 杜洛克猪与豫农白猪 I 系杂交肥育性能及胴体品质达到国际水平。豫农白猪 I 系的推广, 对提高河南省供港活猪质量起到了重大作用。该项目于 1995 年获河南省科技进步二等奖<sup>[3]</sup>。

### 1.8 豫农白猪 II 系选育及其配套技术研究

河南省农科院畜牧兽医研究所于 1996—2001 年, 在豫农白猪 I 系的基础上, 通过引进 9 个血统的大约克杂交、横交, 组建品系基础群。采用群体继代选育方法, 历经 6 年完成豫农白猪 II 系选育。种猪群共有 8 个血统, 核心种公猪群 16 头, 核心母猪群 120 头, 繁殖群母猪 400 头。豫农白猪 II 系母猪繁殖性能可达到头胎母猪产仔数 10.57 头, 产活仔数 9.74 头; 经产母猪产仔数 11.55 头, 产活仔数 10.49 头。各主要指标均达到或超过项目任务书约定的选育目标, 整体研究水平居国内先进水平, 其中瘦肉率、活体背膘厚、眼肌面积等指标居国内领先水平。该项目于 2002 年获河南省科技进步二等奖<sup>[4]</sup>。

## 2 新品种选育技术

### 2.1 群体继代选育法的优化

群体继代选育法又叫闭锁继代选育法、系统选育法、纯系内选育法。其建系的步骤和方法为: 明确建系目标—组建基础群—闭锁繁育—严格选留—配合力测定<sup>[5]</sup>。河南省农科院畜牧兽医研究所在豫农白猪 I 系选育过程中严格按照传统的继代选育法, 闭锁繁育导致近交系数上升较快, 繁殖性能在第 2 世代下降明显<sup>[6]</sup>; 在豫农白猪 II 系选育过程中, 对选育方法作了调整: 允许优秀血统世代更迭, 闭锁与适度开放相结合。这样扩大了群体遗传基础, 增加了优良基因比例, 为繁殖性能和生产性能的提高打下基础<sup>[7]</sup>, 同时一定程度上弥补了群体继代选育法的不足。

### 2.2 分子生物学技术

#### 2.2.1 应激敏感基因(氟烷基因)检测 猪应激敏

感综合症(PSS)是一种单基因常染色体隐性遗传病。纯隐性猪虽然瘦肉率高, 但应激后易突然死亡, 易产生 PSE 肉, 给养猪业造成严重损失。张豪等<sup>[8]</sup>利用 PCR-RFLPs 技术检测豫农白猪 I 系核心群 83 头猪的氟烷基基因型, 其中阴性纯合子 45 头, 杂合子 38 头。在豫农白猪 II 系组建基础群时的全部 288 头猪进行检测, 发现 11 头杂合子, 淘汰杂合子后就彻底从遗传上消除了种猪群由该基因所引起肉质变劣的遗传基础。

2.2.2 杂种优势预测 利用 DNA 指纹技术来研究品种的遗传结构特点, 具有多态性好、可靠性高、特异性强等特点。梁永红等<sup>[9]</sup>利用探针 33.6 研究豫农白猪 I 系的遗传纯度, 以及豫农白猪 I 系于长白猪、大约克猪、杜洛克猪等品种之间的遗传距离, 结果表明: 豫农白猪 I 系的 DNA 指纹图谱相似系数 F 值为 0.466, 高于长白猪(0.380)、大约克猪(0.371)和杜洛克猪(0.383), 达到了较高的遗传纯度。遗传距离分析结果表明, 豫农白猪 I 系与杜洛克之间差异最大(0.710), 与大约克猪之间差异最小(0.650), 与长白猪之间遗传距离为 0.670。为豫农白猪 II 系选育组建基础群时引进大约克作为遗传素材, 杂交利用时选用杜洛克猪作为父本提供了理论指导。

2.2.3 分子标记辅助选择技术 其主要目标是寻找重要经济性状位点与已连锁的 DNA 标记, 并将其用于分子标记辅助选择来改良畜禽品种。提高选择的有效性及其遗传改进量。陈俊峰<sup>[10]</sup>利用电子克隆技术结合 PCR 对猪 *AEBPI* 基因的部分 cDNA 和 DNA 序列进行了分离和测序, 通过比较大白猪和梅山猪的相应序列发现 41 个 SNPs, 其中第 9 内含子的一个 C—A 突变引起 *Pst* I 酶切多态性; 利用猪辐射杂种克隆板首次把猪 *AEBPI* 定位于 *SSC18q24*; 筛选到猪脂肪分化细胞相关基因 *ADD1* 的 8 个 SNPs, 为猪脂肪沉积性状提供了潜在的分子标记; 并在不同群体对脂肪细胞分化或者沉积候选基因进行了关联分析, 为分子标记用于辅助选择提供了新的依据。

### 2.3 计算机信息技术

计算机与信息技术的应用, 使现代动物遗传育种理论得以用于育种实践并显示出重要意义。河南省农科院畜牧兽医研究所在猪育种过程中, 利用计算机技术将最佳线形无偏预测(BLUP)法用于猪育

种值的估计, 并采用综合选择指数进行选种。经过严格选择, 豫农白猪Ⅱ系瘦肉率总体提高 4.21%, 眼肌面积增加 5.28 cm<sup>2</sup>, 膘厚减少了 0.88 cm, 系水力提高 1.98 个百分点<sup>[11, 12]</sup>, 取得了显著效果。同时利用计算机图像分析系统, 在猪的育种实践过程中分析 B 超活体测定的背膘厚以及眼肌面积, 这样不仅降低了测定费用, 而且加大了选择强度, 提高了选种的准确性。

#### 2.4 联合育种技术

联合育种是将相同或相近育种目标的种猪场有组织地联合起来而建立的良好繁育体系, 具有统一的数据记录系统、性能测定制度和选择方法, 统一进行遗传评估, 选出最优秀的种公猪以供场、群交换。联合育种对猪品种选育水平的提高主要表现在: 大大提高了育种群体规模, 减少了种公猪使用量, 提高选种的可靠性, 缩短育种群世代间隔, 提高选育效率<sup>[13]</sup>。

#### 2.5 综合配套技术

将猪育种相关常规技术进行配套集成, 形成体系专门技术, 无疑又形成育种新技术。河南省农科院畜牧兽医研究所在豫农白猪Ⅱ系选育过程中, 针对性地开展了一系列配套技术研究。从饲料营养、环境控制、疫病防治等技术进行优化配套集成, 最大限度地发挥猪的遗传潜力, 无疑是对猪新品种选育技术的补充。

### 3 猪繁殖新技术

#### 3.1 人工授精技术

采用人工授精可以节省母猪配种费用, 提高猪饲料报酬, 降低管理成本, 大大提高良种利用率加快遗传进展<sup>[14]</sup>。河南省农科院畜牧兽医研究所试验猪场积累了 20 余年的实践经验, 能够熟练将鲜精稀释后对猪进行人工授精, 受胎率较高, 而针对受胎率较低的冷冻精液人工授精将进行更深的研究。

#### 3.2 哺乳动物性别控制技术

性别控制技术能使动物生产与人类意愿相一致的性别的后代, 意味着生产资料的高效利用和畜牧业生产效率的提高<sup>[15]</sup>。哺乳动物的性别控制可以在受精前或者受精后进行控制。对受精后的早期胚胎进行性别鉴别, 受到灵敏度、准确率和对胚胎伤害等因素的限制, 这些方法不能或不易被推广应用; 而受精之前先分离 X、Y 精子, 再进行人工授精, 得到

所需要性别的后代是较理想的方法。分离 X、Y 精子的方法很多, 目前效果最为稳定可靠的是流式细胞仪法<sup>[16]</sup>。

#### 3.3 胚胎移植技术

猪的胚胎移植技术发展较慢, 主要是由于猪是多胎动物, 胚胎移植应用范围窄, 而且猪的胚胎冷冻成功率低也限制了该技术的应用。但是随着科学的发展, 胚胎移植技术可以用于良种猪的快速扩繁, 能够给生产经营者带来可观的经济效益<sup>[17]</sup>。

#### 3.4 转基因与克隆技术

体细胞克隆技术和转基因技术在基础科学研究、人类医学、畜牧业生产等诸多领域都具有重要的应用价值<sup>[18, 19]</sup>。主要用于: 提高猪的生产水平, 加速猪遗传改良进程; 建立人类疾病模型, 探讨人类遗传性疾病的机理及治疗方法; 由于猪与人在很多生物学特征上有相似性, 在医学上, 利用克隆转基因技术生产经遗传修饰的克隆猪, 可以提供大量廉价的器官以进行异体器官移植的临床研究和应用<sup>[20]</sup>。

### 4 问题与展望

河南省的养猪业还存在诸多问题, 一方面, 育种技术和繁殖技术良莠不齐, 缺乏专门化品系或配套系, 联合育种的开展受到很多条件制约, 科学研究与养猪生产脱节; 另一方面, 地方猪种利用力度不够, 盲目重复引进国外猪种, 引进后缺乏系统创新选育, 造成种质退化。因此, 政府部门需要加强宏观调控, 注重性能测定与评估, 加强测定的客观性; 加大联合育种力度, 在全省范围内采取措施, 加强大型猪人工授精中心的建设; 鼓励地方猪种的利用, 鼓励引入猪种的创新培育。作为科研单位, 河南省农科院将继续加强猪实用型选育和繁殖新技术研发的支持力度, 提高河南省养猪业总体科技水平, 不断开创猪育种和养猪事业发展的新局面。

#### 参考文献:

- [1] 河南省人民政府. 2007 年河南生猪存栏、出栏同比增长 17.6% 和 17% [EB/OL]. [2008-05-13]. <http://www.henan.gov.cn>.
- [2] 张树敏, 金鑫, 陈群, 等. 猪引入品种的选育与育种新技术的应用[J]. 吉林畜牧兽医, 2008(8): 7-8.
- [3] 河南省科学技术志编纂委员会. 河南省科学技术志[M]. 北京: 中国宇航出版社, 2005: 255-259.
- [4] 河南省农业科学院成果库. 豫农白猪Ⅱ系选育及其配套技术研究 [EB/OL]. <http://www.hnagri.org.cn>.
- [5] 焦骅. 家畜育种学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995: 69-70.

# 河南省猪场主要疫病的血清学调查与分析

郎利敏, 王克领, 张立宪, 游 弋, 张青娴, 郑万禄  
(河南省农业科学院 畜牧兽医研究所, 河南 郑州 450002)

**摘要:** 为掌握河南省主要猪病的感染和流行情况, 对 2007—2008 年河南省 473 个猪场的 10 233 份血清样品进行了检测。结果表明, 猪呼吸与繁殖综合征(PRRS)、猪瘟、圆环病毒病、传染性胸膜肺炎等是对河南省猪场危害最大的病症。

**关键词:** 猪场; 河南省; 疫病; 血清学调查

中图分类号: S851.31<sup>+</sup>3      文献标识码: A      文章编号: 1004-3268(2009)09-0190-03

近年来, 随着养猪生产规模化、集约化程度的提高, 猪场疾病的种类日益增多, 混合感染的情况时有发生, 给猪场疫病的诊断和防治工作带来了困难, 也严重影响和制约着养猪业的健康发展。为了掌握近年来河南省猪场主要疫病的流行和感染状况, 为制定有效的防控措施提供科学依据, 对 2007 年来自河南省 237 个猪场的 4 781 份血清样品和 2008 年来自河南省 291 个猪场的 5 452 份血清样品的血清学检测结果进行了统计和分析, 结果报告如下。

## 1 材料和方法

### 1.1 被检样品

2007 年来自河南省 237 个猪场的 4 781 份血清样品, 2008 年来自河南省 291 个猪场的 5 452 份血

清样品。

### 1.2 检测试剂

猪瘟抗体、衣原体抗体、弓形体抗体、传染性胸膜肺炎抗体检测试剂, 由中国农业科学院兰州兽医研究所提供, 猪繁殖与呼吸综合征(PRRS)抗体检测试剂盒、猪伪狂犬 gpI 抗体鉴别试剂盒由美国 IDEXX 公司提供, 猪圆环病毒抗体检测试剂盒由武汉科前公司提供。

### 1.3 检测方法

猪瘟抗体、衣原体抗体、弓形体抗体、传染性胸膜肺炎抗体检测使用间接血凝(IHA)方法, PRRS 抗体、猪伪狂犬 gpI 抗体、猪圆环病毒抗体检测使用 ELISA 方法, 操作及结果判定标准均按相关说明书要求进行。

收稿日期: 2009-06-10

作者简介: 郎利敏(1975-), 女, 河南偃师人, 副研究员, 本科, 主要从事动物疫病防治工作。

[ 6 ] 邢宝松. 豫农白猪 I 系近交效应的研究[ J ]. 甘肃畜牧兽医, 1998(5): 7—9.

[ 7 ] 邢宝松, 梁永红, 王修启, 等. 豫农白猪 I 系、II 系选育比较分析[ J ]. 河南农业科学, 2004(7): 74—78.

[ 8 ] 张豪, 梁永红, 邢宝松, 等. 豫农白猪 I 系氟烷基型型的检测[ J ]. 河南农业科学, 1997(9): 32.

[ 9 ] 梁永红, 张兆敏, 杨艳芳, 等. 用探针 33.6 分析豫农白猪 I 系的遗传结构[ J ]. 湖北农学院学报, 1999, 19(1): 25—27.

[ 10 ] 陈俊峰. 猪脂肪细胞分化、脂肪沉积相关候选基因的分离、定位及遗传效应分析[ D ]. 武汉: 华中农业大学, 2006.

[ 11 ] 梁永红, 张兆敏, 邢宝松, 等. 豫农白猪 II 系繁育及肉质研究[ J ]. 中国畜牧兽医, 2005, 32(2): 19—20.

[ 12 ] 梁永红, 张兆敏, 邢宝松, 等. 豫农白猪 II 系不同世代胴体品质及肉质研究[ J ]. 河南农业科学, 2005(4): 69—71.

[ 13 ] 张晶. 联合育种十年回眸[ J ]. 猪业科学, 2008(1): 48—51.

[ 14 ] Okere C, Nelson L. Novel reproductive techniques in swine production [ J ]. Asian-Australian Journal of Animal Science, 2000, 115(3): 445—452.

[ 15 ] 高庆华, 韩春梅, 孙献莹. 哺乳动物 X、Y 精子分离研究进展[ J ]. 中国男科学杂志, 2008, 22(9): 59—65.

[ 16 ] Links Chandler J E, Taylor T M, Canal A L, et al. Calving sex ratio as related to the predicted Y-chromosome-bearing spermatozoa ratio in bull ejaculates [ J ]. Theriogenology, 2007, 67(3): 563—571.

[ 17 ] 魏立信, 郑新民, 李莉, 等. 猪胚胎移植技术研究进展及其在生产中的应用[ J ]. 湖北畜牧兽医, 2002(4): 5—8.

[ 18 ] 王琳琳, 卞友庆. 转基因畜禽的研究进展[ J ]. 上海畜牧兽医通讯, 2008(3): 19—22.

[ 19 ] 冷义福, 罗光彬, 王爽. 体细胞克隆猪胚胎的研究进展[ J ]. 浙江畜牧兽医, 2008(5): 10—12.

[ 20 ] 张德福, 吴华莉, 刘东, 等. 猪体细胞克隆研究进展[ J ]. 上海农业学报, 2007, 23(3): 105—108.