



民猪种质资源特点及研究现状

张冬杰, 刘 娣

(黑龙江省农业科学院 畜牧研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:民猪是中国优秀的地方猪种之一,具有繁殖力高、抗逆性强、肉质好、耐寒等种质特性。在杜洛克、长白猪、大白猪等国外商品猪大量涌入我国之前,一直是东北地区的当家品种。建国后,尤其是改革开放以后,由于人们对猪肉数量需求的猛增,民猪因其生长速度慢、瘦肉率低、料肉比高、养殖效益低、不适合规模化饲养等问题,逐渐退出了生猪市场。但进入 21 世纪后,人们的消费习惯再次发生了变化,不再单纯追求数量,而更注重品质,因此,民猪再次回归到大众视野。本文概述了民猪的种质资源特点、遗传特性以及目前的开发利用情况,以期使民猪这一宝贵的地方猪种质资源能够得到更为广泛的了解、保护和利用。

关键词:民猪;种质特点;遗传特性;开发利用

家猪在世界上有多个起源地,以中国为代表的东亚地区是其中之一^[1]。距今 9 000 年前中国已开始人工驯化养猪,是世界上猪种资源最丰富的国家,现有地方猪品种 76 个。英国和美国的许多培育猪种中都含有中国地方猪血统,如巴克夏猪,就是由英国本地猪与中国华南猪、罗马猪等杂交后,经长期选育而成。中国地方猪普遍具有繁殖力高、抗病力强、耐粗饲、生长速度慢、瘦肉率低等特点。民猪是中国地方猪种的一个显著代表,是黑龙江省唯一一个受到国家级保护的地方品种。多年来,在黑龙江省科技厅、黑龙江省畜牧兽医局以及多家科研单位的共同努力下,品种资源得到了有效保护,并在保护的基础上开展了大量的科学研究和产业化推广工作。本文概述了民猪的种质资源特点、遗传特性研究以及开发利用情况进行了概述,以期人们能更多的了解、保护和利用好这一宝贵资源。

1 民猪的种质资源特点

1.1 品种的形成历史

据 2011 年出版的《猪志》介绍,民猪是大约在距今 300 年前,随河北、山东省等地移民经海路进入东北的南部和中部的中型华北黑猪,与中国东北当地居民从白胸野猪驯化而来的当地猪进行杂交,并经过长期选育,逐渐形成了现在的民猪^[2]。利用现有的分子遗传研究手段的确在民猪的 X 号

染色体上发现了一个长达 14 Mb 的低重组区,南北方猪在该区域存在两种截然不同的单倍型。民猪的单倍型可能来自另一个已经灭绝的猪属,该属间杂交事件据推算发生于数十万年前^[3]。而基于线粒体序列构建的分子进化树,表明民猪与山东省的莱芜猪亲缘关系最近^[4],这些证据均表明民猪是由华北黑猪和东北当地猪杂交选育而来。目前,民猪主要分布在中国的黑龙江省、吉林省和辽宁省,在黑龙江省兰西县有一个国家级的保种场。

1.2 体型外貌特征

民猪属于体型中等的猪种,成年公猪体重平均为 180 kg,体长 140 cm,胸围 135 cm,体高 80 cm;成年母猪体重平均为 145 kg,体长 133 cm,体高 130 cm,胸围 76 cm^[5]。头中等长,面直,耳大下垂,颈肩衔接良好,背稍凹,胸深,四肢粗壮,后腿稍弯,体躯略窄。全身被毛黑色,皮肤有不同程度的皱褶,冬季除长毛外,尚有绒毛密生,因此民猪具有明显的耐寒性,能够适应北方冬季零下二十几度的低温环境。

1.3 种质特性

1.3.1 生长性状 新生仔猪初生重平均为 0.80 kg,1 月龄时可达 4 kg 左右,是初生重的近 5 倍;到 2 月龄时为 11 kg,是 1 月龄的近 3 倍;之后不再有体重成倍增长的情况,至 8 月龄体重可达 90 kg 左右^[6],其生长速度要远低于大白猪、长白猪等商品猪种。

1.3.2 繁殖性状 母猪 3~4 月龄即有发情表现,发情周期一般为 18~24 d,持续期 3~7 d。平均窝产仔数 13.5 头,初产母猪 60 d 泌乳 270 kg,经产母猪 60 d 泌乳 340 kg,母猪发情持续时间

收稿日期:2018-09-13

基金项目:黑龙江省科研机构创新能力提升专项(YC2016D001);国家生猪产业技术体系(CARS-37)。

第一作者简介:张冬杰(1980-),女,博士,副研究员,从事猪分子遗传育种研究。E-mail:djzhang8109@163.com。

通讯作者:刘娣(1963-),女,博士,教授,从事动物遗传育种研究。E-mail:liudi1963@163.com。

长,配种容易,空怀率低^[7]。

1.3.3 肉质性状 民猪背最长肌的 pH_{24} 为 5.77,肉色为 2.90 分,大理石纹为 3.60 分,失水率为 28.50%,熟肉率为 59.08%,滴水损失为 2.53%,剪切力为 2.92 kg,眼肌面积为 21.24 cm^2 ,肌肉脂肪含量为 5.39%^[8]。背最长肌中脂肪酸组成中软脂酸 5.42%、硬脂酸 10.05%、油酸 48.92%、亚油酸 5.09%^[9]。在对民猪肌肉组织学特性的研究中,其每网格内纤维数为 429.47 根,直径 44.39 μm ,红纤维占 12.15%,中间型纤维占 14.52%,白纤维占 73.2%^[10]。具有肉质坚实、肌肉颜色鲜红、无 PSE 肉发生、肌肉脂肪含量高、大理石花纹分布均匀等优良特点(图 1)。



图 1 民猪的背最长肌和五花肉

Fig. 1 The longissimus and streaky pork of Min pig

1.3.4 耐寒特性 黑龙江省、吉林省和辽宁省地处中国最北方,尤其是黑龙江省,常年气温偏低,经过多年的自然选择,民猪逐渐形成了一个独具地方特色的种质特性——耐寒性,其耐寒性能要远优于中国其他地方猪种以及大白猪、长白猪、杜洛克等商品猪种。冬季,民猪体表会密生绒毛,尤其是背部,起防寒保温作用。在突发重度冷应激下,民猪无任何冻伤,而大白猪则会出现明显的耳组织和体表冻伤。

2 民猪遗传特性的研究

2.1 利用民猪资源筛选鉴定功能基因

民猪多年来一直处于保种状态,人工选择少,因此民猪群体的遗传多样性要远高于大白猪、长白猪等商品化猪种,是开展遗传学研究的良好素材。王立贤实验室利用民猪与大白猪杂交的 F_2 群体,分离并发现了 4 个与肩胛骨长度(scapula length)和肱骨长度(humerus length)显著相关的 SNPs^[11];发现 12 号染色体上存在与肉质性状显著相关的 QTL, *USP43* 基因与肉质性状显著相关^[12];发现 *HMGA1* 和 *SCUBE3* 基因是潜在的控制身高(body height),身长(body length)和臀围(rump circumference)的候选基因^[13];发现 *LEMD3* 和 *WIF1* 是影响猪耳面积的重要候选

基因^[14]。

2.2 利用民猪资源分离和鉴定与低温耐受性相关基因

猪在体温调节方面是一种很特殊的有蹄类动物,因为它的 *UCP1* 基因在进化过程中发生突变,导致其不能分化出褐色脂肪^[15],所以在低温环境下,猪如何调节体温,一直是未知的。刘娣课题组利用 Affymetrix 公司生产的猪基因表达芯片对民猪冷应激后肌肉组织内表达发生变化的基因进行了检测。发现与干扰素诱导相关的 *OAS1*、*IRG6*、*ISG20*、*DDX58*、*IFIT1*、*ISG15*、*CXCL9* 基因,与生长性状相关的 *FST*,与抗病毒有关的 *MX1*、*PG-2* 基因,以及与细胞生长和凋亡有关的 *S100A9*、*Numb* 基因均发生了显著变化^[16]。

2.3 民猪的体细胞克隆

2006 年东北农业大学的刘忠华教授利用一头出生仅 3 d 的民猪仔猪体细胞克隆出 3 头健康的民猪,这是世界上首例采用成体猪的体细胞作为核供体进行的克隆猪研制工作。利用成体体细胞“克隆”民猪的成功,可为民猪乃至其他地方优质猪种的遗传资源保护提供有效的辅助手段,降低单纯依赖活体保种的风险。

3 民猪资源的开发利用

3.1 利用民猪培育的新品种

松辽黑猪是吉林省农业科学院以民猪、长白猪和杜洛克作为育种素材,通过三元杂交育种方法,耗时 23 年,经 10 个世代持续选育而成。2009 年通过国家畜禽遗传资源委员会猪品种审定专业委员会审定。2016 年成为农业部推介的主导养殖品种。在吉林省建立了 2 个特色黑猪产业园区——松辽黑猪种猪园区和精气神黑猪产业园区,采用“公司+基地+农户”模式进行生产和销售。

3.2 民猪产业化开发情况

近年来,随着人们对优质、绿色、健康猪肉需求的不断增加,民猪养殖产业也得到了飞速发展,从最初只在兰西县民猪保种场保种,到现在的遍地开花。很多以纯种民猪或杂交猪为主打品牌的民营企业陆续走进人们的视野。黑龙江建鑫牧业有限公司申请的“阿妈牧场”、黑龙江甜草岗一品食品加工有限公司注册的“甜草岗”均被认定为黑龙江省著名商标,其中“甜草岗”猪肉产品还获得了绿色食品证书、龙江特产食品标识的使用

权;黑龙江信诚龙牧农业发展有限公司生产的黑猪冷鲜肉被认定为绿色食品 A 级产品,许可使用绿色食品标志;哈尔滨信诚玉泉山养殖有限公司 2015 年被世界农场动物福利协会和动物福利国际合作委员会认可为 2015 年福利养殖金猪奖。

民猪作为我国一个非常优秀的地方猪种,虽然其养殖规模和养殖数量远不如大白猪、长白猪、杜洛克等商品猪种,但作为一个拥有很多特色的地方猪品种,可为今后改良已有的商品猪品种以及挖掘更多的遗传资源提供宝贵的素材。

参考文献:

- [1] Giuffra E, Kijas J M, Amarger V, et al. The origin of the domestic pig: independent domestication and subsequent introgression[J]. *Genetics*, 2000, 154(4): 1785-1791.
- [2] 国家畜禽遗传资源委员会. 中国畜禽遗传资源志-猪志[M]. 北京: 中国农业出版社, 2011.
- [3] Ai H, Fang X, Yang B, Huang Z, et al. Adaptation and possible ancient interspecies introgression in pigs identified by whole-genome sequencing [J]. *Nature Genetics*, 2015, 47(3): 217-25.
- [4] 张冬杰, 刘娣, 何鑫森, 等. 中国地方猪品种的遗传多样性与聚类分析[J]. *畜牧与兽医*, 2015, 47(10): 1-4.
- [5] 王希彪, 郑兆利, 王亚波, 等. 民猪品种资源的保护与利用[J]. *猪业科学*, 2007(1): 90-91.
- [6] 吕耀忠, 闻典英, 刘伟, 等. 东北民猪生长发育各阶段胴体性状的测定[J]. *黑龙江畜牧兽医*, 1996(9): 12-13.
- [7] 周传臣, 张文. 东北民猪种质资源保护及开发利用[J]. *黑龙江动物繁殖*, 2005, 13(2): 19-20.
- [8] 张树敏, 李娜, 李兆华, 等. 巴克夏、巴克夏×东北民猪及东

北民猪肉品质品质的对比研究[J]. *猪业科学*, 2010(12): 104-105.

- [9] 王楚端, 陈清明. 长白猪、北京黑猪及东北民猪脂肪酸及氨基酸组成[J]. *中国畜牧杂志*, 1996, 32(6): 19-20.
- [10] 王楚端, 陈清明. 长白猪、北京黑猪及民猪肌肉组织学特性研究[J]. *中国畜牧杂志*, 1996, 32(4): 33-34.
- [11] Zhang L C, Li N, Liu X, et al. A genome-wide association study of limb bone length using a Large White×Minzhu intercross population [J]. *Genetics Selection Evolution*, 2014, 46: 56.
- [12] Luo W Z, Cheng D X, Chen S K, et al. Genome-wide association analysis of meat quality traits in a porcine Large White×Minzhu intercross population [J]. *International Journal of Biological Sciences*, 2012, 8(4): 580-595.
- [13] Wang L G, Zhang L C, Yan H, et al. Genome-wide association studies identify the loci for 5 exterior traits in a Large White×Minzhu Pig opulation[EB/OL]. *PLoS ONE* 9(8): e103766. doi:10.1371/journal.pone.0103766.
- [14] Zhang L C, Liang J, Luo W Z, et al. Genome-wide scan reveals LEMD3 and WIF1 on SSC5 as the candidates for porcine ear size[EB/OL]. *PLoS ONE* 9(7): e102085. doi: 10.1371/journal.pone.0102085.
- [15] Berg F, Gustafson U, Andersson L. The uncoupling protein 1 gene (UCP1) is disrupted in the pig lineage: a genetic explanation for poor thermoregulation in piglets[J]. *PLoS Genetics*, 2006, 2(8): e129.
- [16] Zhang D J, Liu D, Wang L, et al. Microarray Analysis of gene expression profiles of pig muscle in response to cold stress[J]. *India Journal of Animal Science*, 2012, 82(9): 1090-1093.

Germplasm Resources Characteristics and Research Status of Min Pig

ZHANG Dong-jie, LIU Di

(Institute of Animal Husbandry, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: Min pig is one of the best indigenous pig breeds in China. It has the characteristics of high fertility, strong resistance, good meat quality and cold tolerance. Before the influx of foreign commercial pig breeds such as Duroc, Landrace and Yorkshire, into the China, it has always been the dominant species in the Northeast region. After the founding of the People's Republic of China, especially after the reform and opening up, due to the rapid increase in the demand for pork, Min pig gradually becomes less due to their slower growth rate, higher lean meat ratio, lower breeding efficiency, and are not suitable for large-scale breeding. However, after entering the 21st century, people's consumption habits have changed again. Instead of simply pursuing quantity and paying more attention to quality, Min pig has once again returned to the public. In order to enable more people to understand and utilize the Min pig, this paper outlines the germplasm resources, genetic characteristics and current development and utilization of it and aims to contribute to the protection and utilization of this valuable local pig germplasm.

Keywords: Min pig; germplasm resources; genetic characteristics; development and utilization