

【高层论坛】

畜禽遗传育种技术的回顾与展望

吴常信

(中国农业大学动物科技学院, 北京 100094)

摘要:本文对遗传学和动物育种学作了历史回顾, 阐明遗传学是在细胞、分子和群体水平上研究遗传物质的传递和变化规律的科学; 育种学研究的是怎样从遗传上来改良畜种并使其达到最大的经济效益。动物遗传育种与新品种(品系)选育的基础理论构成了畜牧基础科学的重要内容。文中还介绍了数量遗传学、群体遗传学、生化遗传学、细胞遗传学和分子遗传学等应用于我国畜禽育种实践所取得的一部分成绩, 并展望了畜禽遗传育种的未来。

关键词: 畜禽; 遗传育种; 回顾; 展望

中图分类号: Q81 **文献标识码:** A

文章编号: 1008-0864(2004)03-0003-05

长期以来, 畜牧科学的研究对象只限于家畜和家禽。我国古代把马、牛、羊、鸡、犬、豕 6 种动物合称“六畜”。经典畜牧科学所研究的是利用家畜和家禽生产初级畜产品(肉、蛋、乳、毛、皮、役畜、伴侣动物等)全过程所涉及到的生物学问题。家畜的现代概念和含义已经发生了巨大的变化, 家畜是指在人工饲养条件下能够正常繁殖的动物群体及其杂交后代。这里所说的“动物”主要是指哺乳类和鸟类。因此, 畜牧科学的研究对象已经扩展到所有人工驯养条件下的哺乳类和鸟类。

动物的驯养以及利用动物提供产品, 首先遇到的问题, 能否使其在人工饲养环境下“正常繁殖”。在英语中, “繁殖”和“再生产”都是 Reproduction。可见, 繁殖是动物再生产的必要手段, 所以繁殖也就成为畜牧科学的主要研究内容之一了。把野生动物驯养成家畜家禽并使之成为具有不同生产特点和外形特征的畜禽品种, 人工选择发挥了重要作用。动物遗传育种与新品种(品系)选育的基础理论构成了畜牧基础科学的重要内容。

1 遗传学与动物育种学的历史回顾

1.1 遗传学

遗传学是 20 世纪发展起来的一门新兴生物科

学, 从 1900 年奥地利科学家孟德尔(G. Mendel)的论文《植物杂交的试验》被重新发现算起, 至今已有整整一个世纪。在这期间, 由于学科间的相互交叉和渗透, 遗传学已产生许多分支学科, 几乎涉及所有的生命现象。遗传学已成为当前生命科学的中心学科之一。

1.1.1 遗传学的微观发展 随着遗传学的发展, 遗传学的定义也在不断地发展。20 世纪初期(1902—1909), 英国遗传学家贝特森(W. Bateson)等把孟德尔遗传学扩展到鸡、兔等香豌豆等植物中, 并于 1906 年提出了“遗传学”(Genetics)这一学科名称。1909 年丹麦植物生理与遗传学家约翰森(W. L. Johannsen)提出了基因(gene)这一术语来代替孟德尔的遗传因子, 并且明确区别基因型(genotype)和表型(phenotype)两种概念。在这一时期, 对遗传学的定义是“研究遗传与变异的科学”。遗传是指有血统关系个体之间的相似性; 变异是指有血统关系个体之间的差异性。这是把生物作为一个整体来定义遗传学的, 可称为整体遗传学阶段。到上世纪 20 年代, 由于许多遗传学家的工作, 尤其是美国动物遗传与发育生物学家摩尔根(T. H. Morgan)所著《基因论》的发表(1926)和美国遗传学家穆勒(H. J. Muller)对人工诱发突变的研究(1927), 使遗传学的概念又有了进一步的发展, 这时对遗传学的定义是“研究基因的科学”。它研究基因在染色体上的排列, 基因在细胞代谢中的作用和基因在繁殖过程中的传递。显然这一定义已把遗传学从整体推向到细胞水平, 因此这一阶段可称为细胞遗传学阶段。到上世纪 50 年代, 随着对遗传物质研究的深入, 特别是 1953 年美国分子生物学家沃森(J. D. Watson)和英国分子生物学家克里克(F. H. C. Crick)提出 DNA 分子结构的双螺旋模型, 1955 年美国分子生物学家本泽(D. Brnzer)用基因重组分析方法研究大肠杆菌的 T₄ 噬菌体中基因的精微结构, 基精细程度达到 DNA 多核苷酸上相隔仅三个核苷酸的水平。在这时期, 对遗传学作了更新的定义, 即遗传

收稿日期: 2004-05-18

作者简介: 吴常信, 男, 1935 年生, 中国科学院院士, “世界遗传学应用于畜牧生产会议”国际委员会委员, 世界家禽学会中国分会主席; 中国畜牧兽医学学会理事长; 主要研究方向: 长期从事动物遗传理论与育种实践研究。

学是“研究核酸的科学”，它研究核酸的性质、功能、代谢和复制。于是，遗传学的研究进入了分子遗传学阶段。到20世纪70年代，由于生物技术和核酸限制性内切酶、DNA连接酶的发现和应用，使DNA分子的体外切割和连接成为可能，为DNA重组技术的创立奠定了重要基础。加上DNA聚合酶、DNA和RNA修饰酶等的发现和应用，使DNA的体外复制、修饰成为可能。现代基因工程技术，甚至可使外源基因在不同的物种中表达，于是遗传学定义也发展为“研究遗传物质的结构、功能、复制、重组和表达的科学”。它把遗传学的研究从分子水平推向亚分子水平。人们已经不是从整体、从细胞，而是从核酸分子乃至一个核苷酸的碱基来探索生命科学的奥秘了。

1.1.2 遗传学的宏观发展 1908年英国数学家哈迪(G. H. Hardy)和德国医生韦恩贝格(W. Weinberg)各自发现了在随机交配群体中的遗传平衡定律，奠定群体遗传学的基础，在上世纪30年代，费希尔(R. A. Fisher)、霍尔丹(J. B. S. Haldane)、赖特(S. Wright)等人进行了以数学为工具的理论群体遗传学的研究；在40—50年代中，多布然斯基(Th. Dobzhansky)和沃丁顿(C. H. Waddington)等人进行了以昆虫为材料的实验群体遗传学的研究，这些研究表明，遗传学中的亲子概念，不限于父母子女或某个家族，还可以延伸到包括许多家族的群体中去。以后在群体遗传学的基础上又发展起来群体数量性状的数量遗传学(Quantitative Genetics, 20世纪50—60年代)和研究群体对生存环境的适应和反应的生态遗传学(Ecological Genetics, 20世纪60—70年代)以及研究群体在自然选择长期作用下变化的进化遗传学(Evolutionary Genetics, 20世纪70—80年代)。

1.1.3 遗传学的微观与宏观交叉发展 20世纪90年代以来，由于科学的发展和学科的交叉，遗传学又有了新的发展，如微观与微观相结合的“分子细胞遗传学”，微观与宏观相结合的“分子进化”、“分子数量遗传学”等。

综合对遗传学的微观和宏观的研究，遗传学的定义可扩展为“是在细胞、分子和群体水平上研究遗传物质的传递和变化规律的科学”。

1.2 育种学

家畜育种学是畜牧科学的一个重要组成部分，它研究的是怎样从遗传上来改良畜种并使其达到最大的经济效益。因此家畜育种学是从事高效畜牧生产所必不可少的一门应用基础科学。其内容主要有：

1.2.1 育种目标及经济评估 从人类的生产和生活

的需要出发，对家养动物的选育有一定的目标，具体来说可分为肉用、乳用、蛋用、毛用、役用以及其他特种经济用途(如药用、观赏用、竞技用)等不同的目标。在确定育种目标后，还要分析达到这些目标应选择的性状，例如肉用家畜要选择生长速度、屠宰率、胴体品质、肉质与饲料转化效率等；乳用家畜要选择产乳量和乳的成分率以及有关的乳用特征；蛋用家禽要选择产蛋数、蛋重、料蛋比等；毛用家畜要选择毛的产量和质量；役用家畜要选择体格大小、挽力和耐力；竞技用家畜家禽则根据需要选择其格斗能力或速跑能力等。对所有的畜种来说，还要选择繁殖力和成活率。

育种目标的经济评估，就是对要改进的性状作经济分析。经济价值大的性状在选种时要优先考虑，并在制定选择指数时给以较大的经济加权值。由于经济价值受市场价格波动和影响，所以育种目标的经济评估要经常调整。在对性状经济评估时，可以把性状分为基础性状和次级性状。基础性状是指那些可直接用经济价值来度量的性状；次级性状是指那些本身很难用经济价值表示，但它们通过对基础性状的影响产生间接经济效益。

1.2.2 选种和选种方法 选种就是选择种畜种禽，是通过对具体性状的选择来实现的。选种的理论就是群体遗传学和数量遗传学中的选择理论。选种的方法很多，一般来说，对于质量性状，需要根据基因型而不仅是根据表型选种；对于数量性状，则要根据育种值而不仅是根据表型值选种。对阈性状可用独立淘汰法，对多个性状同时选择则要用选择指数法。在家畜育种中还可以从不同的角度对选种的方法进行分类：

- 外形选择与生产性能(成绩)选择。家畜的外部形态与内部生理机能之间存在一定的联系，外形在某种程度上可以反映家畜的健康状况和生产性能。同时，有些外形特征也是某些品种的标志。生产性能的记录就是成绩。有些性状要向上选择，即数值大的表示成绩好，如产奶量、产蛋数、瘦肉等；有的性状要向下选择，即数值小表示成绩好，如背膘厚度，单位产品的耗料等。

- 表型值选择与育种值选择。在生产中，直接观察到的成绩都是表型值。根据育种需要，选出表型值高的个体留种，就是表型值选择。由于表型值可来源于个体本身或其亲属，所以又有个体测验、系谱测验、同胞测验、后裔测验之分。把表型值转化为育种值，排除了非遗传因素的影响，从而提高了选种的准确性。育种值可从本身或亲属单项资料进行估计，也可结合个体和亲属多项资料作复合育种值的估计。

● 单个性状选择和多个性状选择。单个性状选择就是在某个时期内只重复选择某一性状,如专门为提高产奶量、产蛋量的选择。这对改进该性状来说是最快的,但与其有负遗传相关的一些性状会受到不同程度的影响而降低产量。在育种过程中,更多的情况是要同时改进几个性状,这就要作多个性状选择。如同时考虑外形等级与生产性能的综合评定法;对要选择的几个性状分别确定选择下限的独立淘汰法;根据性状的遗传力、遗传相关、经济重要性等参数制订出指数的选择指数法等等。

● 个体选择与家系选择。个体选择是根据个体的成绩进行选择,有时又叫做“大群选择”(mass selection),即从大群中选出高产的个体。家系选择是根据家系平均数的高低来决定留种与否。家系通常可分为全同胞家系、半同胞家系和混合家系。同胞测验与后裔测验也是家系选择的一种形式。

● 直接选择与间接选择。直接选择,是选择直接作用于所期望改进的性状,前面所提到的选择方法都是直接选择。间接选择,是选择一个与期望改进的性状有相关的辅助性状,通过对这一辅助性状的选择以期达到改进主要性状的目的。一般情况下,当所选择的主要性状遗传力低、观察的周期长、直接选择的效果差时,可以考虑用间接选择。辅助性状一般是一个遗传力高、与主要性状的遗传相关高的性状,或是一个可以早期观察和容易度量的性状。

1.2.3 杂交与杂种优势的利用 杂交是指不同品种或不同品系个体之间的交配,主要应用于杂交育种或利用杂种优势。

● 杂交育种。用两个或两个以上的品种或品系作为亲本产生杂种后代,按照育种目标的要求从后代中选育出符合育种目标的个体,扩大繁殖到所要求的数量,通过鉴定就可育成一个新的品种或品系。

● 利用杂种优势。在商品家畜生产中,一般都通过杂交利用杂种优势来提高产量。常见的商用杂交方式有2系、3系或4系杂交。轮回杂交和近交系杂交在目前已很少应用,因为轮回杂交几代后达到平衡,杂种优势不易进一步提高,近交系杂交的成本太高,而且建立近交系所花费的时间太长。

1.2.4 良种繁育体系 为了使种畜的优良特性尽快地反映到商品生产中去,就要建立一个合理的繁育体系。不同家畜的繁育体系的形式是有区别的,但总的原则是相同的。一般来说,繁育体系象一个正放着的三角形,顶端部分表示育种场的核心群家畜,中间部分是繁殖场的繁殖群家畜,基层部分是生产场或专业

户饲养的商品家畜。在育种场中,用现代育种技术对种畜不断进行选育提高,但由于种畜的数量少,不宜直接推广,除了作为育种场种畜的更新外,主要是进入繁殖场进行繁殖扩群,再由繁殖场提供种畜或配套的杂交组合给生产场生产商品家畜。

2 我国畜禽遗传育种的主要成就

建国以来,我国畜禽遗传育种工作取得了许多成就。现在从学科的角度重点介绍数量遗传学、群体遗传学、生化遗传学、细胞遗传学和分子遗传学等应用于我国畜禽育种实践所取得的一部分成绩。

2.1 数量遗传学与畜禽育种

2.1.1 数量遗传学在我国的传播 数量遗传学是遗传学原理与统计学方法相结合,研究群体数量性状遗传规律的科学。它奠基于20世纪30年代,到50年代已发展成为一门完整的遗传学分支学科。我国遗传科学发展过程是曲折的。在20世纪50年代初期和中期出现了停顿。直到1956年青岛遗传学座谈会以后,才重新在高等院校恢复遗传学课程。遗传学在我国“文革”期间再次停顿,因此,加大了本门学科同世界发达国家的差距。1978年在原华中农学院举办一期数量遗传学师资培训班,并在此基础上成立了“动物数量遗传科研协作组”。1983年在南宁又成立了“动物数量遗传研究会”。为了加快动物数量遗传学在我国的普及,开展学术交流,自1981年起,每两年召开一次“全国畜禽遗传育种学术讨论会”,协作组和研究会还共同举办了多期畜禽遗传育种讲习班,推广育种新技术;1984年还承担了农牧渔业部畜牧局“牧13-4”科研项目“电子计算机应用于畜禽育种技术”,对我国普及计算机在畜禽育种中的应用起了推动作用。

2.1.2 遗传参数 遗传参数是数量遗传学应用于畜禽育种所不可缺少的基本数据。动物数量遗传科研协作组成立以来,于1979—1983年承担了农牧渔业部“牧07”重点项目“畜禽遗传规律及其应用的研究”,5年来处理了原始数据40余万个,测得我国19个畜禽品种的近500个遗传参数,第一次取得了一大批我国自己测得的一套较为完整的参数,为我国推行现代育种技术作了重要的基础工作。在参数估测的方法上,也有所改进和创新,例如,“单元内同胞相关法”和“混合家系”的概念及其亲缘系数的计算公式等,对提高参数估测的准确性发挥了积极作用。

2.1.3 育种值 任何一个数量性状的表型值都是遗传与环境共同作用的结果。遗传的作用是由基因效应

造成的。从数量遗传学的分析可知,通过育种能够稳定地遗传给后代的基因加性效应部分,所以又叫做育种值。一头种畜的育种值不能直接度量,而是从表型记录和遗传参数间接估计。我国畜禽育种值的估计最早应用于奶牛。北京市种公牛站于1974年估计了公牛半姐妹产奶量的育种值,解决了当时对来源于不同牛场公牛的选种问题;1977年又根据公牛的母亲、半姐妹和女儿的产奶记录估计了复合育种值,提高了选种的准确性。1978年北京市种公牛站和辽宁省种公牛站又提出了由复合育种值与选择指数相结合的“育种值的选择指数”方法,不但复合了不同亲属记录,而且也综合了产奶量、乳脂率、外貌评分等不同性状,使乳用公牛的选择又前进了一步。20世纪80年代以来,BLUP(最佳线性无偏预测)方法的普遍应用,进一步提高了育种值估计的准确性。

2.1.4 选择指数 在畜禽育种中,经常需要同时选择一个以上的性状,应用数量遗传学的原理,把所要选择的几个性状综合成一个使个体间可互相比较的数值,并据此进行选择,这个数值就是选择指数。制定选择指数有许多不同的方法。在20世纪70年代,介绍了以标准差为基础的简化选择指数,后提出了以平均数为基础的相对育种值简化选择指数。到20世纪80年代,对约束选择指数进行了研究,又从正规方程的角度统一了各种类型的选择指数,并在这一基础上提出了通用选择指数。在这期间,对选择指数中各性状的经济加权因子也有不少研究,其目的是为了高指数选择下的经济效果。

2.1.5 线性与非线性模型的应用 为了减少育种值估计中的系统环境效应和固定遗传效应所造成的选择误差,目前较为理想的方法是用线性混合模型计算BLUP育种值。这一方法最早由美国Henderson提出,并在20世纪70年代应用于公牛的育种值估计。我国1984年开始将这一方法应用于奶牛育种中,1985年又应用于绵羊育种。以后又把这一方法扩大到猪和家禽。

非线性模型应用于畜禽育种,主要有泌乳曲线、产蛋曲线、生长曲线和非线性回归方程等。这些非线性模型可用来预测早期选种效果,制定校正系数,确定最佳利用时间等。20世纪80年代以来,我国对非线性模型做了不少研究工作。应用于黑白花奶牛、西门塔尔牛、猪、蛋鸡和肉鸡育种中。

2.2 群体遗传学与畜禽保种

我国畜禽品种资源丰富,根据群体遗传原理对现有畜禽遗传资源进行有计划的保护和利用是有长远

战略意义的。早在上世纪70年代初期,就提出了通过延长世代间隔、随机交配、降低近交增量等措施,尽量使群体中的基因不丢失。1984年第一次全国畜禽品种资源保存利用学术讨论会,根据国内外品种资源减少的状况,强调了保种的重要性;在畜禽品种资源调查的基础上提出了分级保种的建议;提出并解决了保种的方法。在以后的研究中,又提出保种群体的有效数量和适宜的性别比例。在“八五”期间完成了优化保种方案与系统保种的研究。在牛、马等大家畜中,保种群应有30头公畜和150头母畜;在猪、鸡等小家畜中,应有60头(只)公畜和300头(只)母畜。在各家系等量留种的情况下,各类保种群体中的公母畜还可减少1/3。1996年农业部成立了“国家畜禽遗传资源管理委员会”,并下设牛、羊、猪、禽和其他畜种5个品种审定委员会,2000年公布了我国第一批国家级保种畜禽品种名录,加强了对我国畜禽遗传资源的管理与审定工作。

2.3 质量性状遗传与畜禽育种

由于多基因控制的性状大多是畜禽的主要经济性状,而由单基因直接控制的经济性状较少,因此,这方面的工作以往开展得不多。尽管如此,一旦发现与经济性状有关连的单个基因,如属于主基因(major gene)的肉牛的双肌肉基因,绵羊的宝录拉(Booroola)基因的多羔效应,对生产就能发生重要作用。它或者可加速选种的效果,或者可提高遗传疾病的检出效率。加之遗传标记基因的研究在国际上进展极快,我国的学者取其之长,结合我国实情也有长足的进步。如鸡羽速自别雌雄配套品系的育成;猪阴囊疝有害基因的淘汰;节粮小型蛋鸡、肉鸡的投产等。

2.4 生化遗传标记与育种

我国生化遗传标记的研究起始于1964年,曾以血液转铁蛋白型探索黑白花牛产奶性能。1973年对中国猪进行红血球型研究,提出7个类型并用于广东4个猪种的血型频率研究。1981年又探索 β 乳球蛋白与牛产奶量的关系,同年开始马的血型研究。1983年用血清生化指标研究黄牛品种特征。1986年用6种血清蛋白多态型开展全国黄牛地方良种聚类分析工作,已发现中国牛种并非完全是印度瘤牛血统,还有巴厘牛的血统。1986年用遗传标志判别矮马的种质特性,并探索同质选配的矮性选育效果。本世纪初以来,生化遗传标记对畜禽经济性状的相关研究越来越多,并取得了一批可喜的成绩。

2.5 细胞遗传学与家畜育种

早在20世纪60年代国内外已重视细胞遗传学

在家畜育种上应用的研究,我国已用于牛、羊、猪、鹿等动物。如 1/29 染色体易位在西门塔尔牛选育中的应用;对间性山羊的研究;家猪染色体多态性和 13/17 染色体易位纯合子猪的育成;梅花鹿和马鹿的细胞学研究以及不同物种远缘杂交的细胞学研究等都取得了明显的进展。

2.6 分子遗传学与动物育种

目前对遗传物质的认识已进入分子水平,如对去氧核糖核酸(DNA)和核糖核酸(RNA)的认识。自从 1909 年瑞典生物学家 H. 尼森·埃尔(Nilsson-Ehle)提出多基因假说(Polygene hypothesis)以来,数量性状的多基因一直是作为一个遗传整体用统计学的方法加以研究和分析的,虽然对决定数量性状的多基因数目可以用统计学的方法作出估计,但不能确定单个基因以及它所在的染色体上的位置。现代分子生物学技术的发展,使得从分子水平上研究数量性状基因(quantitative trait locus, QTL)成为可能,这就要分离和克隆决定数量性状的基因、研究其结构和功能,最终达到从分子水平上改良数量性状的目的。

分子遗传学在动物育种中应用的前景也是非常乐观的,如数量性状主基因的检测、标记辅助选择、杂种优势预测以及基因定位等都是研究的热点。我国在小型鸡的生长激素受体基因和太湖猪的高繁殖力基因方面的研究都已取得重要成果。

2.7 优化育种方案与良种繁育体系

由于计算机技术应用于育种实践,使优化育种方案和良种繁育体系的制订与实施成为可能。一个优化的育种方案,可以在一定条件下产生最大的遗传进展和最高的经济效益。方案中一般包括育种目标、畜群结构、性能指标、参数估计、选种方法、选配制度、利用年限以及优化的方法和标准等。我国在这方面的起步较晚。“八五”期间对优化育种方案曾作为重点项目立项研究,在鸡、猪、乳牛方面取得了较大进展。

一个优化育种方案的效率,不但要看育种群所取得的遗传进展和经济效益,而且还要看这一进展和效益的传递及推广的速度,也就是要能够尽快地扩大到商品生产中去,这就要有一个合理的繁育体系。我国现时畜禽良种繁育体系还很不完善,如育种场、繁殖场、商品场不配套;本场测定和测定站测定不配套;纯种繁育与杂交不配套等。近年来在鸡和猪方面做了不少工作,其繁育体系正在逐步健全。

3 畜禽遗传育种的展望与建议

发展畜禽遗传育种学科的主要指导思想是采用

新技术,突破常规育种。通过学科间的交叉,分别在群体、细胞和分子水平上研究数量性状遗传和动物育种的新理论、新技术和新方法。在遗传理论方面,继续保持数量遗传理论研究的基础上,结合细胞遗传学和分子遗传学对选择理论、杂种优势理论、群体保种理论以及线性与非线性模型等研究要作出新贡献。在畜禽育种方面,继续开展畜禽优化育种方案的研究。要求尽快完善奶牛、瘦肉猪、蛋鸡、肉鸡、绵羊的优化育种方案和优化繁育体系。在生物技术方面,开展细胞水平和分子水平的生物技术研究,为在动物育种方面取得新的突破打下基础。目前可开展对影响猪的肉质、牛奶成分、绵羊多胎等基因的研究。

如果在今后 15 年中,前 5 年的技术路线是在常规育种基础上开展生物技术研究,则后 10 年就是在新技术的指导下使常规育种发生一个根本的变化。当然有些在今天看来是新技术,以后可能又成了常规手段。这里最基本的区别是现在的育种从表型(或表型值)推断基因型(或育种值)而以后的育种则是通过在细胞和分子水平上对基因型的识别来选择高产个体。再通过新的繁殖技术扩大群体,从而取得高的经济效益。

遗传理论方面,应在宏观上开展生态遗传学、进化遗传学的研究,通过计算机模拟对动物在自然选择下的进化和人工选择下的遗传改良作出理论上的解释,如分子进化、选择极限、适应和行为的遗传基础等。在微观上开展“集成遗传学”(integrated genetics)和反求遗传学(reverse genetics)的研究。前者如产生能表达的融合基因、嵌合体、不同动物蛋白质基因的 DNA 互补;后者如用限制性酶切片断长度多态性(RFLP)、DNA 分带、DNA 指印等技术来区别群体或个体间的遗传差异通过基因型来选择表型,如产仔数、羊毛品质、牛奶成分、肉的品质、蛋壳质量、抗病性等经济性状的遗传选择。

动物育种方面,除继续从遗传上提高牛、羊、猪、禽等家畜的性能和效益外,逐步开展毛皮动物、特种禽类(肉用、蛋用、药用)实验动物等的育种工作。在常规育种中广泛采用新技术(细胞工程、染色体工程、基因工程),使我国动物育种工作走上一个新台阶。

参 考 文 献

- [1] 《中国畜禽遗传育种进展》[C], 第六、七、八、九、十、十一、十二次全国畜禽遗传育种学术讨论会论文集。(1991,1993,1995,1997,1999,2001,2003)
- [2] 《畜牧兽医科学》[R], 自然科学学科发展战略调研报告。1997, 科学出版社
- [3] 《遗传学》[R], 自然科学学科发展战略调研报告。1997, 科学出版社

The Retrospect and Prospect of the Biotechnology in Genetic Breeding for Domestic Animal and Poultry

WU Chang-xin

(College of Animal Science and Technology China Agricultural University, Beijing 100094, China)

Abstract: In this paper, the developmental history of the genetics and animal breeding has been reviewed. Genetics is a science that research the regulations of genetic material in transferring and changing on the cell, molecule and population level. Animal breeding is a science that research how to improve genetically the breed of domestic animal and poultry. The basic theories for animal genetic breeding and new breed selecting have constituted the basic animal science. Some achievements getting from animal and poultry breeding in China by using Quantitative Genetics, Population Genetics, Biochemical Genetics, Cytogenetics and molecular Genetics etc., have been introduced, and animal genetic breeding has been looked forward to the future.

Key words: animal and poultry; genetic breeding; retrospect; prospect

畜禽种质资源

畜禽包括牲畜与家禽等。畜禽按驯化时间和程度分为三类,即较早期驯化物种(24种)、较晚期驯化物种(16种)、近缘野生种(14种)。物种内具有丰富遗传变异和不同经济性状的品种或类群,构成畜禽种质资源。畜禽种质资源是生物种质资源的重要组成部分,是人类生存、进步和可持续发展的物质基础,是人类所需食物的最直接来源。畜禽为人类提供必需的肉、蛋、奶、蜜、毛、皮、丝等优质产品。据测算,在畜禽生产过程中,种质资源贡献占40%以上的份额。

中国畜牧业有着悠久的历史,主要畜禽品种和产品已成为人们必需的生产和生活资料。由于中国多样化的地理、生态、气候条件,众多的民族及不同的生活习惯,加之长期以来经过广大劳动者的驯养和精心选育,形成了丰富多彩的畜禽品种资源。

从20世纪50年代开始,国家就着手畜禽品种资源调查。1976年农业部组织全国农、科、教部门开展了一次较大规模的畜禽品种资源调查,历时九载,基本摸清了全国大部地区的品种资源状况。编纂出版了《中国猪品种志》、《中国牛品种志》、《中国羊品种志》、《中国家禽品种志》、《中国马驴品种志》。1995年又对中国西南、西北部的偏远地区进行了一次为期4年的畜禽资源补充调查,发现了79个新遗传资源群体。根据品种资源调查及2001年中国畜禽品种审定委员会审核,中国畜禽遗传资源主要有猪、鸡、鸭、鹅、特禽、黄牛、水牛、牦牛、独龙牛、绵羊、山羊、马、驴、骆驼等20个物种,共计574个品种,其中地方品种437个(占76.13%),培育品种62个(占10.80%),引进品种有75个(占13.06%)。畜禽资源调查为制定有关保护、合理开发利用政策及畜牧业整体发展规划,开展国际畜牧科技合作交流提供了必要的科学依据。近20年来,中国加强了对畜禽品种资源的基础研究,开展了部分畜禽品种的种质特性和遗传距离测定等方面的系统研究,并在畜禽系统保种理论和保种方法等方面取得了一定成果,为中国开展畜禽品种资源的保存工作提供了科技支撑。

1983年已确认灭绝的资源有九斤黄鸡、塘脚牛、阳坝牛、深县猪、高台牛、枣北大尾羊、项城猪、太平鸡、临桃鸡、武威斗鸡等。

1999年濒临灭绝的资源为:豪杆嘴型内江猪、大普吉猪、草海鹅、文山鹅、思茅鹅、萧山鸡、舟山火鸡、五指山猪、龙游乌猪、潘郎猪、通城猪、八眉猪、樟木黄牛、兰州大尾羊、鄂伦春马、铁岭挽马、金州马、北京油鸡、浦东鸡、灵昆鸡、宁静鸡、樟木鸡等。

1994年国务院颁布了《种畜禽管理条例》,随后农业部出台了实施细则,不少省(直辖市、自治区)也制定了相关的管理办法。为贯彻落实《条例》的有关要求,加强畜禽遗传资源的保护、开发和利用工作,农业部成立了国家畜禽遗传资源管理委员会,公布了国家级畜禽品种资源保护名录,并为这些品种确认了一些国家级畜禽品种资源保护场(区)。

在收集的456个畜禽品种(类群)中,有191个群体数量处于不同程度下降,灭绝的有9个。在数量下降品种(类群)中,受到严重威胁的有47个,需采取紧急保护措施,受到较大威胁的有36个;受到威胁有14个;58个受到潜在威胁。对国家级畜禽保护名录的品种,以保护场或保护区的方式进行活体保护。对《中国猪品种志》记载的地方品种进行了遗传距离评估。建立了中国畜禽网络信息系统。

(摘自2002《中国生物技术发展报告》183—184页)