

协同创新力促我国生猪产业转型升级

李育林 帅起义 曹胜波 陈焕春

华中农业大学动物科技学院、动物医学院,武汉 430070

摘要 结合我国生猪产业历史与发展现状,指出生猪产业存在着育种工作滞后、疫病多发风险高、饲料利用效率低、污染问题突出、养猪设施设备落后等主要问题,论述了我国生猪产业必须走创新驱动、转型升级的发展之路;提出了必须以问题为导向推动协同创新,以期破解生猪产业创新困局、促进产业转型升级的新思路;同时概述了生猪健康养殖协同创新中心建设的探索与实践。

关键词 生猪产业;创新;转型升级;协同创新

随着我国经济的高速发展,我国生猪产业也取得了长足进步,生猪养殖量和猪肉消费量均居全球第一;但同发达国家相比,我国的生猪养殖技术水平和养殖效益仍然较低,当前面临着“养殖效益低下、安全问题突出、环境污染严重”等诸多瓶颈。要解决我国生猪产业面临的突出问题,实现生猪产业快速可持续发展,必须通过技术创新和管理创新,并依靠协同创新,行业企业、政府部门、科研院所共同联动,实现生猪产业转型升级。

1 我国生猪产业急需转型升级

1.1 我国生猪产业的历史与现状

1)生产总量持续增长,规模养殖比重快速提高。生猪养殖业是我国的传统产业,近30年处于快速发展期。国家统计局统计结果显示,2013年中国生猪出栏71 557万头,猪肉产量5 493万t,占世界猪肉产量的51.15%;生猪产值占我国农业总产值的18%,成为单项产值最大的农产品;我国生猪全产业链从业人员已达7 200万人,产值约2万亿元。生猪规模化养殖发展尤为迅猛。据农业部统计,1999年年出栏50头以上规模养殖户生猪出栏量占总出栏量的21.4%,2012年则上升至67.9%;年出栏500头以上规模养殖户生猪出栏比重由2006年的15%增长到2012年达38.4%^[1]。

2)生产技术水平显著提高,但与发达国家差距

明显。随着我国生猪良种普及率和养殖技术的改善,我国生猪生产水平逐年提升,生猪出栏率由20世纪70年代的50%提高到目前的140%,生猪出栏体重由60 kg提高到90 kg,育肥出栏周期由300 d缩短到180 d;饲料转化率较20世纪80年代提高了20%以上^[2]。但是,同国外养猪业发达国家相比还有较大差距。美国农业部数据显示,2012年,中国生猪出栏率为144.5%,欧盟为178.4%,是我国的1.23倍,美国为174.8%,是我国的1.21倍;中国每头母猪年产肉量为1 028.81 kg,而美国为1 780.29 kg,是中国的1.73倍。

3)猪肉消费需求在数量和质量上不断提升。猪肉一直是我国居民肉类消费的主体,20世纪80年代以前,猪肉占居民肉类消费总量的95%以上。随着肉类消费的多样化发展,尽管猪肉消费占肉类消费的比重逐步下降到65%左右,但其总量仍在不断增加,中国猪肉消费量在过去10年年均增速基本维持在2.3%左右。近年来,猪肉消费在数量基本满足需求的前提下,市场对优质肉和高档特色品牌肉的需求急剧增长,形成新的消费亮点;猪肉生产从提高产量向提高质量,并且生产健康、安全、优质美味的猪肉产品转变^[3]。

1.2 当前我国生猪产业存在的主要问题

1)育种工作滞后,种猪生产受制于欧美。中国是世界猪种资源最为丰富的国家,通过长期饲养与

收稿日期:2016-09-05

基金项目:华中农业大学第七批院校研究项目(2013yxyj08)

李育林,男,1980年生,副院长,助理研究员,研究方向:高等教育管理、高校科技创新。

选育,我国在地方猪的遗传资源保护与利用方面做出了重要贡献,对世界猪种改良也产生了重大影响。但与中国作为世界猪肉第一生产大国严重失衡的是,我国的种猪质量却一直没有大的、实质性进展。我国商品猪生产 90%采用外来品种及其杂交组合,但其原种则主要依赖进口;现行种猪生产一直处于“引种→应用→退化→再引种”的恶性循环,整体上成为国外种猪场扩繁基地。如果不努力改变这种局面,我国的种猪业将一直受制于欧美国家^[2]。

长久以来,国内种猪企业对育种技术缺乏高度重视,扎实开展选育工作意愿不强,没有形成真正知名品牌,也没有特色产品。联合育种被国外证明的成功高效的育种手段在我国还处于起步阶段,甚至停留在概念上和形式上。联合育种最重要的环节——有效的场间遗传联系没有建立,无法产生联合育种的效果。猪的育种工作需要长期的性能测定,不断地积累真实有效的数据;而许多种猪育种场受困于育种观念落后、资金匮乏、人才流动频繁和育种组织工作混乱等种种原因不能持之以恒地进行性能测定。例如加拿大 CCSI 每年测定 10 万多头猪,已积累了 300 多万头猪档案资料;丹育公司每年测定的种猪数据也超过 10 万头;而我国截止 2011 年 12 月全国种猪遗传评估中心已收集的测定记录仅 90 余万头,同我国占全球一半产量的养猪大国地位极不相称^[3-4]。

2) 疫病多发风险高,防控难度不断增加。疾病的有效防控是健康养殖的重要前提。我国猪病面临“老病没有消灭,新病不断发生,人兽共患病日趋严重”的严峻形势,生猪生产呈现出高发病率、高死亡率、药物残留、经济效益低下的困难局面。随着养猪规模化发展速度加快,养殖密度增大,饲养环境变差,一旦疫病暴发,传播速度快、面积大,造成的损失不可估量。近年来,我国生猪疫病呈多发态势,蓝耳病、链球菌病、腹泻、猪流感等暴发流行,一方面造成生产能力下降和巨大的经济损失,影响养殖户的积极性,另一方面还会使消费者担忧食品安全,产生恐慌,降低猪肉消费意愿^[1]。

3) 饲料利用效率低,饲料污染及不合理添加影响猪肉品质。由于饲料原料品质控制、配方技术、饲养管理等多方面原因,我国众多养猪企业饲料转化率较低。抗生素、激素违规使用以及饲料原料中霉菌毒素大量存在,从源头上影响猪肉品质、威胁食

品安全。营养素浓度过高或比例失衡、重金属及其他微量元素不合理添加等导致排放量增大,造成空气、水体、土壤污染程度加大,治理难度增加。据统计,中国和美国的料肉比分别为 3.4 : 1 和 2.9 : 1,如果中国的养猪水平达到美国的水平,每年将至少节省粮食 550 亿 kg。

4) 污染问题突出,环保压力日益加剧。我国每年的猪场粪污产生总量约为 15 亿 t,由于缺乏先进的处理设备、装置和工艺,大量养殖场的粪污处理不到位或者未经无害化处理而直接排放,都造成了严重的环境污染。当前,病死猪和生猪生产副产品的处理是生猪养殖业面临的又一新的环境处理难题。

5) 养猪设施设备落后,自动化程度低。我国养猪企业生产效率普遍低下,平均劳动生产率仅为 250 ~ 700 头,是欧美发达国家的 1/10。现代化养猪设备缺乏是造成效率低下的主要原因,现有养猪设施设备质量差,饲喂、粪污清理、环境控制和种猪繁殖的设备自动化程度低。在劳动力成本上升趋势下,加大设备研发投入、改善设施条件、提高自动化与信息化水平势在必行。

6) 产业链不完善,猪肉产品深加工发展空间大。我国猪肉加工长期以来存在产业集中度较低、小型屠宰加工企业过多、同质化低水平恶性竞争严重等问题。2008 年全国生猪屠宰加工企业有 3 万多家,近年来通过调整整合,生猪屠宰加工企业数量不断减少,产业集中度逐步提高,猪肉加工龙头企业快速发展;2012 年全国生猪屠宰企业总数下降至 14 720 家,2013 年前 10 家企业生猪屠宰量合计 7 512 万头,占当年全国生猪出栏总量的 10%以上。但猪肉加工总体水平仍然偏低,深加工肉品少档次低,产品开发空间巨大^[1]。

7) 市场价格周期波动,养猪生产大起大落。由于生猪生产具有周期长、影响因子多的特点,对市场信号的传导慢、反应滞后,市场预测困难。近年来,生猪价格的剧烈波动,周期起伏大,造成生产盲目扩张、遇行情低谷又一哄而下,对生猪产业造成重大打击^[1]。

1.3 我国生猪产业急需转型升级

从产业发展阶段的规律性来看,当今中国生猪产业与其他产业一样,正从以数量增长为主快速转向提高质量、优化结构和增加效益的增长方式。中国生猪产业将整体进入微利时代,全行业将转向以核心竞争力提升及创新驱动为主的新盈利模式。

从解决产业发展面临的困难和问题来看,根本出路也在于实现产业转型升级,发展生猪健康养殖,以猪只健康、肉品安全、环境友好为目标,以“安全、优质、生态、高产、高效”为内涵,是当前和未来我国发展现代养猪业的必然选择,也是保障猪肉食品安全和行业可持续发展的迫切需要。产业转型升级是由产业链转型升级、价值链转型升级、生产要素组合转型升级所形成的有机整体。产业链转型升级是产业从边缘环节向核心环节延伸,并取得对全产业链的掌控力;价值链转型升级是从价值链低端向高端延伸;生产要素组合转型升级是提高技术、管理、知识等高端生产要素在要素组合中的份额⁵⁾。我国生猪产业目前正面临这样的全面转型升级的迫切需求。

2 创新是我国生猪产业转型升级的根本动力

中国养猪业过去 30 多年的快速发展,主要靠产能规模的扩张,对单位生产效率的提高重视不够。在养猪业步入微利时代的今天,只有依靠技术进步和不断创新管理,提高生产效率,才能获得更高的经济效益,谋求更好的发展⁶⁾。

1) 创新育种理念和技术,打造种猪强国。要保证中国养猪业的健康稳步发展,必须立足于瘦肉型种猪供种的本土化,建立“引进种猪资源核心群→育种核心群→种猪扩繁群→种猪生产→商品肉猪生产”的种猪繁育生产体系。研究标记辅助选择、标记辅助导入等分子育种技术在种猪繁殖力、肉质等经济性性状选择中的应用,开发大规模、高通量、快速基因诊断技术,通过分子育种与遗传评估技术的有机结合,实现快速、高效的种猪遗传改良²⁾。要深度开发利用中外两类基因资源,充分利用我国特有的高繁殖力、优良肉质、良好抗逆性等性能优势,培育产仔数多、生长速度快、肉质风味好、抗病力强、环境适应性强的专门化新品系或新品种,生产自主品牌、品质优良的高端猪肉、特色猪肉及其深加工产品。

2) 创新疾病防控技术手段,养防并举实现健康养殖。要针对当前猪病流行特点,研发疫苗、诊断试剂和药物等各类疾病防控产品,建立疾病诊断、净化技术体系,有效降低猪的发病率、死亡率,针对性开展猪瘟、猪伪狂犬病、链球菌病等疫病的净化与根除,最终实现少打针、少用药,绿色健康养殖,提振消费者对猪肉的信心。

3) 创新饲料饲养技术,从源头保障猪肉食品安全。要建立饲料精准配制与高效利用的关键技术体系,开发新型饲料资源,缓解饲料资源短缺,从源头控制养猪业排泄物对环境的污染,实现污染减量可控;创制新型安全饲料添加剂产品,建立饲料安全快速检测技术,解决霉菌毒素污染和猪肉抗生素、激素残留超标问题,保障猪肉食品安全。

4) 创新治污技术体系,实现环境友好生态高效。猪场粪污与病死猪等废弃物本身是一个巨大的肥料资源,每年猪场粪污中含氮磷钾元素总量有 3 000 万 t,可以通过科技手段全部转化成有机肥。通过研发猪粪高效堆肥技术、养猪污水高效生物降解技术、病死猪水解技术,有效利用粪污和病死猪开发有机肥和生物有机肥产品,实现资源化利用、变废为宝、生态养殖、环境友好。

5) 创新工艺管理理念,研制高效实用的设施设备。生产工艺与管理的升级改造对提升养殖效率起着至关重要的作用。要结合实际国情,研制经济适用的“标准化、自动化、智能化、信息化”的现代养猪设施设备,支撑生猪行业健康发展。

6) 创新猪肉产品深加工与市场开发思路,打造行业新的利润增长点。长期以来,生猪产业忽视消费市场的需求变化,导致生猪及猪肉制品从档次到价格都比较单一。随着城镇化与居民收入水平的提高,居民对猪肉食品需求呈现多元化的消费模式,同时对猪肉品质及安全性的要求也越来越高,如绿色低脂有机猪肉逐渐成为引领市场消费的产品。要利用地方品种肉质优良的突出特点,着力打造地方良种生猪肉类品牌,加快地方优良猪种的产业化开发,同时增加方便快捷的小包装冷鲜分割肉、即食肉制品、休闲肉制品、调理肉制品和地方特色肉制品的供应,调整结构满足市场向优质和多样化消费发展,提高产品附加值,形成行业新的利润增长点³⁾。

7) 创新产业经营与发展模式,提升行业现代化管理水平。首先要打破单一的自繁自养生产模式,发展多元的专一化生产、合作联营生产经营模式;其次要实行特色化运营,以新、奇、特为基本特色,开展地方猪养殖,满足高端消费者的需求;还要以土地承载量为基础,开展“减量、无害、再利用”的生态养殖、循环经济模式,并实现由过去依赖自身发展积累转向以资本、土地等各种资源要素整合及产业链延伸为前提的发展模式。在内部管理上,大型

企业实行精英团队管理,中小猪场探索第三方托管模式,同时利用互联网+、大数据与电商改造传统生猪产业^[6]。通过经营模式与管理方式的转变,能够增强企业对市场波动的预警和抵抗市场风险的能力,平抑市场峰谷,均衡市场供应,为产业发展创造有利的市场环境。

3 以协同创新破解创新困局,力促我国生猪产业转型升级

3.1 当前生猪产业创新面临困局

1)整体创新能力不足。研发活动特别是基础性研究需要长时间和大量资金与人力投入,且面临较大的失败风险,往往需要企业、高校及其他研究机构联合开展,并需要政府、金融机构提供政策和资金支持;研发活动需要与生产实际紧密结合,研究成果如果不能有效地转化到实体经济中加以运用,对产业发展无法带来提升作用,科研将无法取得应有成效并最终失去动力支撑。目前养猪行业普遍存在研发资金投入不足且利用效率低下、企业没有成为研发活动的主体、科研生产两张皮等问题,造成行业整体创新能力不足^[9]。

2)科研院所创新效率低,企业创新缺支撑。以育种为例,高校、科研院所承担了大量的新品种选育研究课题,也培育出不少新品种,但一方面,不少新品种培育成功之日起即随研究课题的完成而终止选育工作,性能逐渐退化;另一方面,部分培育品种的生产性能不被当前市场认可,未能开发出新产品走向市场,只能作为单纯的成果被束之高阁。上述现象产生的根本原因在于科研院所未直接面对市场,研究目标、方向与行业需求脱节,缺乏针对性;成果仅限于研究人员发表论文、申请专利、评定职称使用,转化率低。

从科研院所内部而言,各专业、各学科领域都不乏领军人才和高水平成果,但各自为政、自我封闭,优势无法互补,在养猪业品种、疾病、营养、环境、设备、加工等主要核心要素的研究分头发展,而不能有效融合、共同促进养猪技术全面提升。此外,科研院所人才缺乏流动,高知人才不愿到条件艰苦的企业;企业缺人才、缺技术,更加缺乏培养创新人才、培育创新成果的长远眼光,无法充当创新主体。

3.2 以协同创新破解生猪产业创新困局

协同创新是指创新主体和创新要素充分合作,

充分发挥各创新主体和创新要素的作用以实现创新。原始创新、引进消化吸收再创新、集成创新是新技术、新方法的主要来源;协同创新是创新过程的重要组织方式,是破解生猪产业创新困局的新思路,也是得到世界各国、各领域创新实践广泛证实的有效战略路径^[9]。

1)打破部门壁垒,实现各创新主体的融合协调。面对多学科交叉与融合的现实挑战,高校、研究所、企业之间唯有协同起来才能更好地分享资源、共同应对挑战。三方主体形成以资源互补为基础的合作关系,突破创新主体间壁垒,实现创新主体的有效整合,充分释放彼此间人才资本信息技术等创新要素活力,高校和科研院所对企业技术创新提供源头支持,企业为高校和科研院所搭建科研与市场互通的桥梁;实现多方在共同需求和各自利益的双重驱动下的优势互补、密切合作、互利互惠、共同发展。

2)各要素纵向协同,提升各技术领域创新能力。近30年来,尽管科技发展对生猪产业贡献巨大,但支撑健康养殖的核心要素的创新能力和水平仍与发达国家差距甚远。在主要核心要素中,品种培育是关键,疾病防控是保障,营养饲料是基础,设备设施是支撑,环境友好是根本,食品加工是前提。因此,迫切需要汇聚优势力量,分别围绕品种、疾病、营养、环境、设备、加工等核心要素的科技需求,通过创新机制、汇聚资源,分工协作、联合攻关,进行协同创新,以突破制约主要核心要素创新能力提升的关键理论、技术和工艺。

3)开展横向协同,实现各要素的高效整合。健康养殖的主要核心要素互为条件,相互支撑,缺一不可,只有整合核心要素并集成应用,才能实现健康养殖。一个优良的品种,如果没有有效的疫病防控、科学的营养保障、先进的养殖设备、良好的养殖环境和优质的食品加工,不仅不能实现健康养殖,品种的优良性也无法体现;反之,即使疫病防控有效、营养保障有力、设备先进、环境优美、加工到位,如果品种不好,养殖水平必定无法提高。因此,只有在全面提升各个要素科技创新水平的基础上,再通过科技创新与产业发展的深度融合,进行各要素的横向协同和集成示范,方能实现生猪健康养殖。通过核心要素间开展高水平协同,实现各要素的高效整合,在此基础上形成“集成式”技术服务、合作攻关,改变原有各要素单兵作战效益低下的局面。

3.3 生猪产业实现协同创新的主要路径

协同创新与传统产学研合作模式不同,其本质是管理创新,这就要求协同创新的组织管理要打破常规,科学合理,适应大协同工作的开展。制度建设是开展协同创新的前提和本质,其中组织管理制度是基础,人事聘用、考评、分配和人才培养制度是核心,科研组织、资源配置制度是支撑。在具体路径上,首先要精心选择和培育协同创新领军人物,建设创新团队,培养产学研协同型人才。其次是要建立新型柔性组织结构,明确各方定位,加强各方人员之间的沟通,突破各自原归属的固有体系,实现资源和信息无障碍流动。要建立科学合理的利益分配机制,激励约束并举,推行“按创新链条各个节点贡献的比例分配利益”的原则,调动参与人员的积极性,让每一位成员都真正把协同创新当作自己的事业而关注其长远发展。要以平台化管理为具体的治理方式,基础应用并重,促进学科与产业集群对接。最终还要通过不断解放思想更新观念,努力促进创新文化形成^[7-8]。

3.4 生猪健康养殖协同创新中心的探索与实践

2012年9月,由华中农业大学牵头,联合中国农业大学、南京农业大学、华南农业大学和温氏集团、大北农集团、扬翔集团、武汉科前、江阴联业等高校、科研院所和企业,组建了“生猪健康养殖协同创新中心”。中心汇聚了我国在生猪健康养殖领域的最强人才团队和资源,按照“资源共享、分工协同”的原则结成战略联盟,针对生猪健康养殖领域面临的突出问题和整体解决方案的优化与实施,设立了猪品种培育与繁殖、猪病防控、猪营养与饲料、养猪设施设备、猪场废弃物无害化处理与资源化利用等创新平台和生猪产业经济研究所,并通过校企联合建设相对应的共性技术研发基地及一批生猪健康养殖示范基地。

在组建平台的基础上,中心以实现高效协同为目标,大胆推进科技创新、人事管理制度、人才培养机制、成果转化机制、利益分配机制、科研组织方式等体制机制改革,设置了涵盖基础研究、战略高技术研究、核心共性关键技术研究、成果推广应用4个类型的创新岗位,并制定了岗位设置、人员聘任等管理办法。中心按照“平台共建、技术共享、成果共有”的机制,实现创新资源的高效整合和共享。企业研发中心、研究院,面向高校开放;高校重点实验

室、工程中心面向企业开放。通过基地、平台等资源的整合和共享,避免了重复建设,提高了资源的利用率。协同单位围绕生猪健康养殖产业发展亟待解决的突出问题,开展核心要素的科技协同创新与集成示范,取得了一系列协同创新科技成果,先后获得国家科技进步一等奖1项,国家技术发明二等奖1项,国家科技进步二等奖2项,省部级科技进步一等奖8项;培育新品种(系)1个,专门化品系13个;获得新药证书10项;研发了提高饲料利用率的酶制剂4种,制定了6个有关饲料安全的国家和行业标准;攻克了猪体细胞克隆技术、全基因组选择技术、病死猪无害化处理与制备氨基酸有机肥料的技术、新鲜猪粪生物脱水与高效堆肥技术等关键共性技术20余项;研制了9ZC-170智能型种猪测定系统(设备)、自动试情车等养猪设施与设备等。同时,这些科技创新成果的应用有效推动了生猪及其相关企业的发展,为产业转型升级奠定了基础。

生猪健康养殖协同创新中心建设3年来,多主体、各要素开展“集成式”技术服务、合作和攻关,改变了原有单兵作战的局面,系统、全面解决生猪健康养殖关键问题的能力得到显著提升,为较好地解决困扰我国生猪养殖的瓶颈问题,提高生猪养殖的经济效益、社会效益和生态效益创造了条件,通过持续地建设必将极大地推进我国生猪产业提质增效和转型升级,带动全行业快速发展。

参 考 文 献

- [1] 张爱民.我国生猪产业发展现状问题与对策建议[J].肉类工业,2014,402(10):1-4.
- [2] 陈瑶生.中国的猪育种研究现状与发展趋势[J].华南农业大学学报,2005,26(10):1-11.
- [3] 冉茂良,杨易昌,陈斌.我国猪育种工作回顾及存在问题和解决办法[J].中国猪业,2013(2):29-31.
- [4] 张玉彪,刘明春.我国猪育种研究现状、存在问题与发展趋势[J].猪业科学,2013(6):100-101.
- [5] 蒋兴明.产业转型升级内涵路径研究[J].经济问题探索,2014(12):43-49.
- [6] 陈瑶生,王健,刘小红,等.中国生猪产业新趋势[J].中国畜牧杂志,2015,51(2):8-14.
- [7] 张珩,朱英明.从协同创新理念到协同创新实践:国内基于高校的协同创新研究动态[J].华东经济管理,2014,28(7):137-141.
- [8] 李忠云,邓秀新.高校协同创新的困境、路径及政策建议[J].中国高等教育,2011(17):11-13.