

文章编号:1001-8611(2018)06-0001-04

· 特约稿件 ·

# 乡村生态振兴的科技路径

徐义流

(安徽省农业科学院 合肥 230031)

**摘要:**乡村生态振兴是乡村振兴战略的重要组成部分,对农业可持续发展、改善农村居住条件、增加农民收入、增强农民的幸福感和获得感都具有重要意义。为了推进乡村生态振兴,寻找解决乡村生态振兴问题的有效途径,文章以习近平生态文明建设思想为指导,以农业农村污染为对象,以科技创新为主线,全面分析了乡村生态振兴面临的主要问题和科技在乡村振兴中的重要作用,明确提出了乡村生态振兴科技创新的主要任务和措施,深入探讨了推进乡村生态振兴科技成果转化的途径和机制,以期乡村生态振兴提供科技方案,丰富乡村生态振兴的制度体系和实践方法。

**关键词:**乡村;生态振兴;科技路径;农业污染;生态环境;科技成果转化

中图分类号:F323.22

文献标识码:A

DOI:10.16849/J.CNKI.ISSN1001-8611.2018.06.001

乡村生态振兴是我国生态文明建设和实施乡村振兴战略的重要组成部分,涉及经济、社会、制度、法制、科技等诸多方面,不仅关系广大农民居住环境、身体健康和幸福感,也关系农业发展方式转变、农民收入提高和获得感。乡村生态面临的问题多而复杂,需要多要素合力推进。科技是解决乡村生态振兴问题的重要手段,是顺利推进乡村生态振兴的重要途径。文章以农业农村污染为主要对象,探索乡村生态振兴的科技路径,以期乡村生态振兴提供科技方案,丰富乡村生态振兴的制度体系和实践方法。

## 1 乡村生态振兴面临的主要生态问题

**1.1 农业发展方式问题** 一是片面追求数量。为了解决粮食和主要农产品产量不足等问题,在过去很长的时间内,农业生产首要任务是获得高产,导致化学肥料、化学农药、兽药、饲料添加剂等生产投入品的大量使用,对环境及农产品造成严重污染。二是大量开荒种地、毁林造田、围湖造田,使土地、地下水等基础生产资源遭到过度开发、掠夺性开采。三是种养分离、农牧脱节,以粮食为主的种植业出现了卖粮难、增收难、稳产难,以畜禽为主的养殖业出现了用地难、节本难、治污难等现象。四是“一产”独大,农业产业链条短,复种指数高,农业经济效益主要依赖“一产”,土地长期得不到休养生息而使持续生产能力下降,农业生产对环境的损伤严重。

## 1.2 农业污染问题

1) 农田化肥农药污染。化肥和农药是农作物进行经济生产不可缺少的生产资料。我国目前化肥年总用量 5 000 万 t 左右,施用量达到 279 kg/hm<sup>2</sup>,是世界平均水平的近 3 倍。化肥利用率不高,氮肥利用率为 30%~35%、磷肥为 15%~20%、钾肥为 25%~50%。剩余的养分部分被土壤截留,造成土壤酸化,重金属 Cu、Hg、Cd 超标<sup>[1]</sup>;大部分通过淋溶流失到水体中,成为黑臭水体、蓝藻暴发等污染事件的“元凶”。2015 年,我国农药总用量 132.8 万 t,其中,杀虫剂 30.3 万 t、杀菌剂 16.9 万 t、除草剂 82.7 万 t<sup>[2]</sup>。但 80%~90%的农药进入土壤、水体,造成土壤、水源污染<sup>[3]</sup>。除草剂的污染常常被人忽视,全世界每年有 100 多万人除草剂中毒,其中,10 万人死亡;我国每年除草剂中毒伤亡人员近百万人次。除草剂的生物富集是农药对生物间接危害的最严重形式。此外,农田中有多种害虫和害虫天敌,由于农药的大量使用,使害虫产生抗药性,害虫天敌被杀死,严重破坏了农田生态平衡<sup>[4]</sup>。

2) 农业副产品污染。农业副产品主要包括作物秸秆、畜禽粪污、废旧薄膜等。2015 年,全国农作物秸秆总产量达 10.4 亿 t<sup>[5]</sup>;2016 年,全国畜禽粪污产生量约 38 亿 t<sup>[6]</sup>;2017 年,全国塑料薄膜产量达到 1 957.8 万 t<sup>[7]</sup>。农作物秸秆和畜禽粪污是我国农业最重要的有机肥原料,但由于生产方式、处理技术等不当,使

收稿日期:2018-10-28

作者简介:徐义流(1963-),男,博士,研究员,安徽省农业科学院院长。主要研究方向:果树科学,科技管理。

其成为重要的污染物。秸秆焚烧造成大气污染;畜禽粪污不仅滋生大量的苍蝇蚊虫,而且大面积污染土地和水源;废弃的薄膜造成“白色污染”,不仅污染陆地、河流,甚至污染海洋和海洋生物,而且污染期极长。

3)水产养殖污染。水产养殖污染主要来源于养殖过程中投入的渔用肥料、饲料、药物、环境改良剂,及残饵和排泄物等。我国目前水产养殖的总面积约800万 $\text{hm}^2$ ,养殖总产量达4 288.36万t。研究表明,池塘系统中饵料氮素仅13.9%转化为养殖产品,另有13.4%沉积于底泥,72.7%汇集于水体或损失;输入磷素约25.4%转化为养殖产品,28.9%沉积于底泥,45.7%汇集于水体;仅20%~30%投加的抗生素被养殖鱼类吸收,而大部分进入了水体环境中;被鱼类摄食的饲料,约有20%~30%转化为粪便,经排泄进入水体,使水中的氮、磷含量增加。渔用药物和环境改良剂是养殖过程中必须使用的投入品,但其中大部分为化学农药、抗生素、氧化剂等,对养殖水体和水产品都会造成不同程度危害<sup>[8]</sup>。

1.3 生活废弃物污染问题 一是旱厕污染。不少农村仍然使用旱厕,大量粪污堆积暴露在厕所里,气味难闻、蚊虫乱飞,不仅让人无法如厕,而且造成严重污染。二是生活垃圾污染。随着农村经济社会快速发展,人们生活习惯的改变,农村垃圾数量猛增。目前,全国年产生约4亿t生活垃圾,而且结构也发生了明显变化<sup>[9]</sup>。村民往往就近处理,将垃圾倒在沟边、河边、塘边、路边等空旷地块,致使垃圾成堆。长期暴露的垃圾堆不仅成为各种疾病的传染源,而且占用大量土地,污染空气、土壤、河流;随意焚烧垃圾产生的二噁英类有害气体,造成严重的空气污染。

1.4 污染治理问题 由于生产生活产生的污染没有得到及时有效的治理,使农村不少水渠、池塘,甚至河流被严重污染,形成黑臭水体,不仅水源不能利用,而且恶臭难忍。同时,由于施肥、喷药等原因,还造成了大面积土壤重金属污染。这些已经被污染的环境,正在威胁城乡居民食品安全、身体健康和农业可持续发展。

## 2 科技在解决乡村生态振兴问题中的重要作用

2.1 提供新思路 新时代,我国农业发展进入了转型期。农业生产完全依靠化肥、农药获得高产的发展模式已经难以为继,只有通过科技创新,提供新的发展思路,才能实现可持续发展。例如,要实现粮食绿色生产,既要处理大量秸秆,又需要大量有机肥,

两个问题都难以解决。若和畜禽养殖结合起来,秸秆可以作为畜禽饲料,或秸秆与粪污联合处理,畜禽粪污可以作为粮食种植的有机肥,这样既可解决秸秆问题,也可解决畜禽养殖粪污处理难题。此外,利用秸秆制作食用菌基质、利用水生植物吸收水体营养等,都是科技提供的绿色生产思路。

2.2 提供新技术 在实现乡村生态振兴实践中,常常发生发展生产与保护生态的矛盾,解决这些矛盾仅仅依靠传统办法已经无能为力,只有通过科技创新,提供先进成熟的新技术,才能很好地解决这些问题。例如,在水稻生产上,既要保持高位产量,又要减少化肥和农药的施用量,这就需要先进的种植技术,如机械插秧配套技术、提高肥料利用率技术、稻渔综合种养技术等,应用这些技术,就可以显著减少污染,大幅提高生产效益。

2.3 提供新产品 在农业转型、农村升级的进程中,需要大量环保新产品,仅依靠传统产品已无法满足需求,只有通过科技创新,不断提供性能稳定、操作简便、成本合理的各种产品和配套设备,才能解决绿色发展问题。例如,利用畜禽粪污生产优质有机肥,就需要有配套的发酵、烘干、营养配合、包装等设备。此外,抗逆性强、肥料利用率高的作物优良品种和安全有效的专用肥产品,以及高效、低毒、低残留的新型农药等,都是乡村生态振兴不可缺少的新产品。

2.4 提供新动能 在乡村生态振兴过程中,会生产出大量安全、可靠、技术水平和经济附加值高、市场竞争力强的生态产品,通过深度开发和利用,可以产生显著经济效益,为乡村生态振兴服务。例如,“三品一标”农产品、安全的肥料产品和农药产品,以及用于生态环境治理的智能设备等,这些产品的生产经营必将成为推动乡村生态振兴的新动能。

## 3 加强乡村生态振兴科技创新

### 3.1 乡村生态振兴科技创新的主要任务

1)发展绿色生产力。通过科技创新,彻底改变以资源消耗、环境污染为代价的生产发展方式。加强植物资源,特别是野生资源、农家品种和地方特色种质资源的保护利用,选育具有抗逆、抗病虫、肥料利用率高、适合机械化种植、粮饲兼用等突出性状的植物优良新品种;充分利用自然光、温、气、热等资源,构建体现作物生长发育与产品形成规律及其与环境条件的和谐关系,建立作物高产、优质、高效、生态、安全栽培技术体系。例如,休耕、轮作、智能化和机械化技术等,可以大幅减少化肥、农药、除草剂、农

膜等生产资料投入。选育适应性强、抗病、料肉比低的动物新品系、新品种;根据动物生长发育要求,应用大数据技术开发健康养殖环境智能管理系统,建立动物疫病控制及净化技术体系。例如,开发安全营养、全面均衡的饲料产品及替代抗生素新型产品和中兽药产品,研发池塘轮捕轮放、微孔增氧、循环流水等水产养殖技术,大幅度减少兽药、鱼药使用量,提高饲料利用率。加强“三产”融合技术研究,减轻生产对环境的压力,发展生态产业,拉长农业产业链条。例如,建设农田公园、田园综合体,研究农田防护林网技术,促进电商研发并运用农产品保鲜(活)、运输技术和包装产品,构建种养加结合生产模式,以及促进农产品深加工等。

2) 防控生产生活污染。建立绿色种植模式,量化田间管理技术,诱发作物自身和土壤生产潜力,提高化肥和农药使用率,显著减少化肥、农药施用量。例如,研发安全高效专用肥料,提高肥水一体化装备的智能化水平;研发低毒、高效、低残留化学农药和生物农药,以及高效率喷药机器人等喷药设备;开发高效、低毒、广谱、低用量的除草剂品种,以及除草剂替代技术和安全产品。构建作物秸秆、畜禽粪污、废旧薄膜循环利用技术体系,将农业副产品转化为新的生产资源。例如,可应用作物秸秆还田技术、秸秆(枝条)基质化利用接口技术、畜禽粪污资源化技术和装备及培育降解薄膜微生物等。综合应用物理手段、化学方法、生物技术和农业措施,研发成本合理、安全高效的生活污水处理技术和设备,以及垃圾安全焚烧设备,使污水、垃圾得到有效治理和循环利用。

3) 治理污染与构建生态环境监测系统。依据不同污染源、污染规模和程度,研发综合治理技术、产品和设备。例如,研发系列生物复合酶类净化剂、生物-生态修复技术,以治理黑臭水体;集成应用低积累品种、土壤调理、土壤钝化技术,以修复被重金属污染的土壤等;利用大数据技术,开发区域环境因子监测系统;依据生态环境监测标准和考核指标,研判生态环境即时状况,为预警、防控污染奠定基础。例如,开发智能化物联网,制定技术、产品、环境标准等。

### 3.2 促进乡村生态振兴科技创新的改革措施

1) 坚持问题导向。要紧紧围绕区域乡村生态振兴的生态问题,制订科技创新计划,同时,结合乡村产业、人才、文化和组织振兴重大部署,遵循自然、科技和产业发展规律,聚焦生产方式转变、污染治理和防控具体技术需求,设立研发项目,开展科技创新,精准提供符合区域乡村实际、能够解决生态振兴实

际问题、优质成熟的技术模式和产品设备。

2) 聚集创新资源。乡村生态振兴科技创新任务重、难度大、要求高,需要构建特有的科技创新体系。国家、部、省应把乡村生态振兴科技创新作为专项,从现有科研计划中独立出来,多途径筹措充足的研发经费,专门用于解决乡村生态振兴具体技术问题。以科研专项为纽带,制定吸引、激励人才政策,通过定向选择、竞争性选拔、招投标,以及培养、选派、引进等形式,组建由主管部门、科研院所、企业、乡村主体等组成的乡村生态振兴科技队伍。根据实际需要,在现有各级科研平台中筛选一批,通过审批程序新建一批国家、部、省重点实验室、工程中心、综合研发基地等研发平台,根据承担任务安排专项经费,建设开放共享的科研平台系统。

3) 改革科研项目管理机制。乡村生态振兴科技成果大部分需要在乡村应用,对成果的科学性、成熟性要求更高。因此,需改革科研项目管理机制。一是增强立项的针对性。长期以来,科技立项主要依据项目指南,这些指南在执行国家科技政策,宏观把握科技动态等方面发挥着重要作用,但在解决基层具体技术问题方面往往缺乏针对性。因此,需要通过有效渠道把明确、具体的需求纳入科研项目计划,以增强项目的针对性;省市可以根据本地的具体情况设立专项,支持本地乡村生态振兴科技创新。二是改革立项方式。在研究内容和考核指标方面注重应用技术、产品和设备的研发和实际应用成效;改变目前单一的论证立项方式,采取论证、招标、定向选择等多种符合实际的方法,选择具有完成项目任务工作基础和能力的项目承担单位。三是改革项目验收方式。将项目验收主体由项目主管部门逐步改为第三方组织;验收形式由会议、一次性验收为主改为现场、多次验收为主,重点考核科研成果在解决实际问题时的作用。四是建立奖惩制度。对项目约束性指标完成好、成效显著的项目组,予以滚动支持,给予激励;对没有完成项目约束性指标的项目组,按项目合同追回部分或全部研发费用,主持人在本项目主管部门层级中,一定时间内不得申报任何科研项目等。

## 4 加强乡村生态振兴科技成果转化

### 4.1 科技成果转化主要途径

1) 科技培训。根据乡村生态振兴科技需求和工作任务,为县乡培养农技全科人才,为新型经营主体培养实用人才;通过集中授课、现场指导、产品说明会、网络视频、广播电视等各种有效途径,大范围培

训技术骨干和新型农民。同时,宣传生态知识,培养生态意识,提倡绿色生活方式。

2) 建设绿色生产示范基地。通过地方农业农村、生态环境等部门,科研院所、企业和新型经营主体等的合作,在生态条件适宜、产业特色明显、基础条件较好的地方,建设资源节约、环境友好、安全高效的绿色生产示范基地,示范动植物新优品种、绿色种养加技术、污染土壤修复技术、“三产”融合技术,以及智能化、机械化生产模式和农业副产品循环利用技术及装备等,检验、熟化、推广科研成果。

3) 建设生态振兴示范村镇。在各地实施乡村振兴战略示范点内,选择有代表性的村镇,建设生态振兴示范村镇,示范旱厕改造、污水垃圾有效处理、黑臭水体治理等技术产品和设备,使用清洁能源,发展生态产业,美化、绿化居住环境,打造生态宜居美丽乡村样板。

4) 培育生态产业经营主体。围绕乡村生态产业体系、生产体系和经营体系建设,大力培育生态产业经营主体,推进在生态安全规范下生产的优质粮食产品、特色农产品、加工产品、生产资料、机械装备等生态产品市场化开发,同时,带动电商、观光农业、农业服务业等新产业和新业态发展,实现生态建设与产业发展和谐共生、相互促进,推动乡村生态振兴走出一条具有强大生命力的市场化建设之路。

## 4.2 建立科技成果转化有效机制

1) 加强组织领导。加强党对乡村生态振兴工作的领导,做到任务明确、责任到位、措施可行、保障有力;协调好农业农村、生态环境等部门,以及科研院所、企业和乡村主体在科技成果转化应用中的关系和分工,充分发挥市场在成果应用中的主导作用。同时,建立利益联结机制,形成组织有序、转化高效、业绩可考、奖惩分明的科技成果转化应用管理体系。

2) 加强科技成果管理。对利用各级政府项目资金、企业自筹资金、单位合作资金等获得的科研成果,根据资金来源,界定成果的所有权、占有权、支配权、使用权、收益权和处置权,按照“谁投资、谁受益,谁受益、谁管理”的基本原则,加大对乡村生态振兴科技创新知识产权的保护力度,坚决打击侵害知识产权行为,保护科技创新主体的积极性和实际利益;严格按照市场化规则,强化成果转化过程管理,坚决打击违规违纪行为,确保成果公平、公正、公开转化,发挥科技成果应有作用。

3) 建立转化机制。结合地方实际,根据成果来源,建立两套转化应用机制。一是“政研推用”利益

联结机制,适用于利用财政资金取得的成果转化。即“政府部门提出乡村生态振兴科技总要求,提供必要的科技投入;科研院所等创新主体按照政府部署要求,结合乡村生态振兴实际需求,研发优质成熟的技术模式和产品设备;各级推广部门负责对创新主体提供的成果进行示范推广;各类用户选择应用自己需要的成果”,“政研推用”共同打造科技创新与应用链条,实现成果无障碍转化、服务无死角覆盖。二是市场转化机制,适用于创新主体利用自有资金取得的成果转化。这类成果通过各类转化平台或开发者与用户之间,利用市场机制进行公开交易。这两种机制可以独立也可以并存运行。

4) 加强成果转化人才队伍建设。农业科技成果转化人才队伍薄弱是普遍现象,同时,也是科研成果有效转化的短板,生态建设人才短缺情况更加严重,需要出台优惠政策,采取有力措施加以解决。一是建设各级农技推广队伍;二是通过设立专项、合作交流,吸引一批科技人员和团队加入,打造专业化成果转化队伍;三是组织部门或科技主管部门根据地方生态振兴科技工作需要,从科研院所、国有企业选派一批专业人员任科技副县(区)长、科技特派员,共同组成乡村生态振兴科技成果转化应用人才队伍。

5) 增加成果转化投入。在大力促进生态产业健康成长的同时,国家、省可设立乡村生态振兴科技成果转化专项,现有的科技成果转化基金向乡村生态振兴科技成果转化倾斜,并出台优惠政策,鼓励社会资本、工商资本、金融资本等进入该领域发展,为成果转化注入活力,促进科技成果高效转移转化<sup>[10]</sup>。

致谢:本文为作者执笔的中共中央党校2018年厅局级干部进修班(第70期)“生态文明建设”研究专题第四课题组论文(有删减),组员梅毅、吕广伦、陆文龙、王开宇、彭光华同志为本文写作提出很多很好的建议,中央党校任俊华、孙要良、古荒3位老师给予了帮助,在此一并表示感谢!

## 5 参考文献

- [1] 李仲春. 我国农业面源污染现状及防治对策[J]. 现代农业科技, 2012(14): 213-214
- [2] 束放, 熊延坤, 韩梅. 2015年我国农药生产与使用概况[J]. 农药科学与管理, 2016, 37(7): 1-6
- [3] 赵根. 浅谈化肥农药污染控制与防治[J]. 农业科技通讯, 2018(1): 188-190
- [4] 佚名. 关于除草剂对人的危害[EB/OL]. (2015-09-27) [2018-09-12]. <https://wenda.so.com/q/1443376> (下转第48页)

**5.1 重视并建立以市场为导向的蔬菜供给机制** 管理者要抓好蔬菜生产和需求管理,在保证质量的前提下,建立完善的蔬菜市场信息交流机制,使生产者及时了解蔬菜市场的供求信息。同时,要加强对蔬菜种植者的技术培训和引进农业优秀的专业人才,实现蔬菜产业的规模化、标准化和专业化<sup>[13]</sup>。

**5.2 建立完善的农产品流通体系** 通过建立完善的流通体系和减少流通环节,降低蔬菜产业的流通成本。价格的控制主要表现在成本的控制上,通过提高蔬菜种植的组织化程度,规范蔬菜的运输以及销售流程,减少蔬菜种植、流通环节的中间成本,降低蔬菜的销售成本。

**5.3 提高蔬菜的信息化管理水平** 要建立健全蔬菜销售风险预警机制,规避由于价格波动带来的利益冲突,通过对市场信息的及时了解,建立蔬菜种植保险机制,完善菜农自然风险救助体系。随着互联网的普及,要利用互联网进行信息化管理,创建“互联网+农业”的信息体系<sup>[14]</sup>。通过对云南蔬菜产业链的优化,实现蔬菜价值链的提升,保障云南蔬菜产业的健康有序发展。

## 6 参考文献

[1] 李桂芹,王丽丽. 蔬菜全产业链价格传递机制研究[J]. 农业经济问题,2012(11):30-36  
 [2] 孙光彩,田东林,奚联光. 影响云南省蔬菜价格波动的因

(上接第 4 页)291729573

[5] 王红梅,屠 焰,张乃锋,等. 中国农作物秸秆资源量及其“五料化”利用现状[J]. 科技导报,2017,35(21):81-88  
 [6] 常 理. 我国每年产生畜禽粪污约 38 亿吨用好“放错了地方的资源”[EB/OL].(2017-03-22)[2018-09-12].[http://www.cen.cn/xwzx/gnsz/gdxw/201703/22/t20170322\\_21236649.shtml](http://www.cen.cn/xwzx/gnsz/gdxw/201703/22/t20170322_21236649.shtml)  
 [7] 佚名. 预计 2017 年我国塑料薄膜产量将达到 1957.86 万吨[J]. 塑料科技,2016,44(5):27

(上接第 19 页)

[3] 侯 伟,付仲文,张 冬. 农业转基因作物南繁试验中存在的问题及政策建议[J]. 种子世界,2014(12):8-9  
 [4] 彭宗波,王春燕,蒋 英,等. 海南岛外来植物入侵现状及防控策略研究[J]. 热带农业科学,2013(4):52-57  
 [5] 谢 卿. 重庆市南繁科研育种管理工作的初步思考[J]. 种子世界,2017(8):6-9  
 [6] 傅国华. 应尽快建立国家南繁育种经济区[J]. 种子科技,2013,31(3):18  
 [7] 易小平,贺萍萍,夏启玉,等. 定性 PCR 方法检测转基因

素分析[J]. 当代经济,2016(10):74-77  
 [3] 潘凤杰,穆月英. 北京市蔬菜价格变动趋势及影响因素分析[J]. 农业展望,2010,6(8):24-28  
 [4] 李 娜. 我国蔬菜价格波动的影响因素研究[D]. 泰安:山东农业大学,2013  
 [5] 殷瑞普. 蔬菜价格波动的影响因素及对策[J]. 南方农业,2013,7(1):50-52  
 [6] 吴 昊,肖 敏. 蔬菜市场“农超对接”的制约因素与对策研究[J]. 农业科技管理,2012,31(4):81-83  
 [7] 代明慧,张红丽,王浩森. 蔬菜价格波动特征及其影响因素分析——基于山东省蔬菜种植户的问卷调查[J]. 江苏农业科学,2015(6):444-447  
 [8] 庄稼汉,刘伟平. 福建省蔬菜价格波动的影响因素分析[J]. 福建农业学报,2016,31(1):84-88  
 [9] 黄修杰,储霞玲,白雪娜,等. 我国城市蔬菜价格波动的实证分析[J]. 北方园艺,2017(8):190-195  
 [10] 张丽琴,钟 利,刘发万,等. 云南省蔬菜外销现状及发展对策[J]. 中国蔬菜,2012(7):10-12  
 [11] 吴 琳. 云南省蔬菜出口竞争力研究[D]. 昆明:云南大学,2015  
 [12] 赵 俊,倪建红,冯稚进,等. 云南蔬菜出口香港初探[J]. 云南农业,2017(11):79-80  
 [13] 华 静,王玉斌. 农业领域急需紧缺科研人才问题研究[J]. 农业科技管理,2016,35(6):85-88  
 [14] 马祥建,戴 晖. “互联网+农业”是农业产业转型升级的新引擎[J]. 农业科技管理,2017,36(2):74-77

[8] 吴 伟,范立民. 水产养殖环境的污染及其控制对策[J]. 中国农业科技导报,2014,16(2):26-34  
 [9] 班娟娟. 我国生活垃圾年产量超过四亿吨 环卫市场大幕开启[EB/OL].(2017-09-18)[2018-09-20].<http://wemedia.ifeng.com/30086784/wemedia.shtml>  
 [10] 耿东梅,王之岭. 省级农科院重大科技成果培育途径研究与思考[J]. 农业科技管理,2018,37(2):49-52

玉米 MON810 转化事件的研究[J]. 热带作物学报,2014,35(12):2384-2390  
 [8] 刘培磊,李 宁,周云龙. 浅析研发单位内部管理在转基因生物安全监管中的作用[J]. 农业科技管理,2011,30(3):50-53  
 [9] 许桓瑜,林祥明,崔江浩,等. 现代中国热带农业科技创新体制机制研究[J]. 农业科技管理,2016,35(3):13-15  
 [10] 许桓瑜,林祥明,王 明,等. 南繁科技服务体系构建问题与对策[J]. 农业科技管理,2017,36(6):41-44