

张莹. 江苏现代生态循环农业发展模式的实证分析[J]. 江苏农业科学, 2018, 46(1): 261–264.
doi:10.15889/j.issn.1002–1302.2018.01.067

江苏现代生态循环农业发展模式的实证分析

张莹

(江苏经贸职业技术学院, 江苏南京 211168)

摘要:对江苏省现代生态循环农业发展现状开展大量资料搜集及实地走访调查的基础上,以实例分析归纳总结了江苏现代生态循环农业典型的、可持续发展的模式。探索进一步发展江苏生态循环农业提高农村发展社会效益生态、效益和经济效益的增长点,促进农民增收的有利条件;挖掘了进一步发展江苏生态循环农业可对接利用丘陵山区、黄河故道、高沙土地、沿海滩涂区、采煤塌陷区这五大农业后备资源的综合开发;提出了可持续地推动江苏生态循环农业发展的对策。本研究对农业资源保护及生态修复、推动现代农业绿色发展有着现实的指导意义。

关键词:江苏;生态循环农业;发展模式;农业后备资源;综合开发利用;对策;资源保护;生态修复;绿色农业

中图分类号: F327;F323.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002–1302(2018)01–0261–04

2016 年中央一号文件明确:“加强资源保护和生态修复,推动农业绿色发展”,这成为了推进农业现代化发展的目的和手段。目前,我国现代农业发展取得了很大成就,同时在农业资源的供给上、生态环境的保护上、农产品质量安全的保障上面临着越来越大的压力。为了有效破解发展难题,须要创新发展理念,加快转变农业发展的方式,更加注重农业资源的合理开发利用、农业生态环境修复和保护及农业的可持续发展,加快绿色农业、生态循环农业,推进农业现代化进程^[1]。近年来,我国在大力发展现代农业的同时,也积极探索发展绿色和生态循环农业,已经取得了一定的成效,初步建立了保障生态循环农业发展的法律和制度,构建了促进生态循环农业发展的示范带动体系。江苏通过政府、企业、农户共同参与、市场化运作,探索了农业绿色发展的模式,逐步形成了生态循环农业发展的格局。

1 江苏生态循环农业发展模式的分析

江苏省是经济大省、农业大省,但人多地少,人均耕地不到 0.06 hm²。江苏立足资源条件和生态环境约束趋紧,经济

发展和生态环境保护的矛盾日益突出^[2]的省情,积极转变农业发展方式,摒弃拼资源消耗、拼生态环境、拼物质投入的粗放经营生产方式,积极探索种养结合、农牧结合、生态养殖、立体种植等循环农业生产方式。1995 年江苏省政府就下发了《关于加快发展生态农业建设的通知》,接着又在全国率先确立了生态省建设目标。近年来,江苏依靠农业科技创新,借鉴国内外成熟的生态循环农业模式和技术,加强现代生态农业技术、资源综合利用技术的攻关、应用和示范推广,积极推进生态循环农业模式;加强农业面源污染治理,加大生态环境治理和修复,农业生态环境失衡的态势得到有效遏制,不少地方还有明显好转。江苏是生态循环农业的先行者,先后启动了生态示范县、示范区和生态农业试点县建设,在传承传统农业循环生产特征的同时,探索了一条农业产品质量优质化、污染物残留最小化、废弃物利用合理化、农民收益最大化的现代生态循环农业发展之路。

通过资料搜集及实地走访调查,大量收集了全省不同类型的生态循环农业模式或技术体系,通过分类分析归纳出了江苏的主要典型模式和配套技术,总体可以分为 2 类:(1)简单模式及配套技术(主要在产业内部、单一环节)有生态种植业是采用轮作、节水等方式;生态畜牧业是采用放养、生物发酵床养殖等方式;生态渔业是采用水域治理、水质监控、休渔禁渔等方式。(2)综合生态模式及配套技术(主要是产业链之间、多环节)有“养—沼—种”循环;农业废弃物集中处理;

收稿日期:2016–09–05

基金项目:国家农业部软科学项目(编号:Z201609)。

作者简介:张莹(1964—),女,江苏南京人,教授,主要从事农业经济研究。E-mail:jianni369@sina.com。

[6]周立,陈桔. 探索社会金融理论促进普惠金融建设[J]. 银行家, 2010(11): 92–95.

[7]杜晓山. 加快发展农村普惠金融的若干思考和建议[N]. 金融时报, 2014–12–27.

[8]李建军. 中国普惠金融体系理论、发展与创新[M]. 北京:知识产权出版社, 2014: 92–98.

[9]王曙光. 网络金融创新与农村普惠金融建设[N]. 中国城乡金融报, 2014–11–3.

[10]陈树福. 农村普惠金融机制建设[J]. 中国金融, 2015(23): 53–54.

[11]李莅春. 构建农村普惠金融发展长效机制[J]. 中国农村金融,

2015(22): 8–10.

[12]霍学喜. 以转型创新开拓农村金融新市场[N]. 中国城乡金融报, 2014–10–24.

[13]赖小民. 在新常态下加强金融创新与监管[N]. 经济参考报, 2014–11–27.

[14]阙方平. 农村金融机构如何应对新常态[J]. 中国农村金融, 2015(1): 44–45.

[15]李扬,陈伟. 依托互联网普惠金融才有可能[N]. 中国经营报, 2015–12–21.

[16]朱清香,王莉. 互联网金融民营系 P2P 网贷平台的风险预警[J]. 河北大学学报(哲学社会科学版), 2016, 41(4): 123–130.

农林牧渔四位立体式循环;区域综合治理;观光、生态园农业。

1.1 种养循环利用模式

该模式是种植业与养殖业之间的有机循环,分为单一循环和复合循环。单一循环是养殖业的废弃物进行沼气处理,提供种植业能源和有机肥。如宿迁利华农业发展有限公司“猪—沼(有机肥)—菜”循环农业模式^[3],即对养猪场粪污经沼气工程无害化处理,产生的沼气用于发电、照明、燃具等日常使用,沼液经管道输送后施入蔬菜大棚或日光温室,产生的沼渣经固液分离,残渣经简单堆制后用于蔬菜施肥。复合循环是种植企业(大户)将农作物秸秆通过青贮、膨化等方式,制成可供畜禽养殖用的饲料提供给养殖企业(小区、大户);养殖企业将畜禽粪便通过沼气发酵等方法制成有机肥回归农田用于种植业。如苏州金仓湖农业科技股份有限公司依托太仓市 666.67 hm² 水稻基地为秸秆原料基地,对秸秆收贮与饲料生产加工后,提供给东林生态养殖专业合作社喂养羊;再对羊粪进行沼气发酵制成有机肥,提供给稻麦农田施肥,实现了种养间的复合循环利用。

1.2 废弃物集中处理模式

该模式是收集所有农业废弃物后再集中处理、综合利用,具体是收集分散的农作物秸秆、畜禽粪便、农畜产品加工残余物等农业有机废弃物,采用相关的农艺或工艺措施,在农田辐射区内进行集中处理,使废弃物转化为可利用的资源,并将产生废弃物的沼渣、沼液提供给下一个农业生产环节利用,实现农业废弃物的资源化、能源化处理,并用于多层次,有效控制了环境污染,又带来了经济效益。如江苏苏港和顺生物科技有限公司将大丰市养殖场的废弃物收集,经厌氧发酵产生沼气,沼气经提纯为生物燃气,输送至大丰港华燃气有限公司管道供应给港区的工业使用,沼渣加工成基质和有机肥,沼液用于灌溉农田、废水养鱼或制造商品化的高效沼液液体肥。

1.3 产业融合立体式复合模式

该模式是将种养业不同生物种群组合起来立体式复合种和养。具体是农业园区、家庭农场等单个农业主体对农、林、牧、副、渔各产业进行融合,使之有效结合在一个空间维度中,建立立体种植、立体养殖。充分利用资源和空间,多层次配置、多时序交错养殖业和种植业共同生产,并把养殖业和种植业的投入品、废弃物和产出物立体式复合循环利用的农业经营模式,实现园区内的种养结合与循环发展。如苏州市吴江东之田木农业生态园就是将农、林、牧、渔有机结合,在农场或园区内形成养殖、种植立体复合式发展的生态循环系统。种植业利用林间空地种植牧草和饲料作物,为养殖业提供饲料;养殖业产生的粪便污水和园区生活垃圾进入废弃物收集池,经过干湿分离和厌氧发酵,产生的沼气发电供园区生产用能源;沼渣沼液作基肥施于果园和蔬菜。实现农业生产、沼气和土壤培肥同步进行,形成了能源生态综合利用体系。

1.4 综合治理区域农业生态模式

该模式主要是在某一较大的农业生产区域内,综合治理农林牧副渔各个业态,区域内资源进行有效生态循环。具体是区域内统一规划农林牧副渔的生产与发展方式,以土地资源为基础,依据生态学、生物学、经济学、系统工程学的原理实施治理布局,通过合理配置形成以太阳光、沼气为能源,以沼渣、沼液为肥源,进行综合开发生态循环农业模式。如江苏洋

宇生态农业有限公司在政府帮助和支持下,对泰兴区域开展了综合开发和治理,同步合理规划农林牧副渔生产发展方式,形成了一个废物处理、产气、积肥同步,农林牧副渔各业共同发展,资源、能源、物流良性循环的生态系统工程。充分利用秸秆、畜禽粪便和加工废弃物等资源,建设年产 12 000 t 有机肥场,化害为利,变废为宝,解决了环境污染,并提供了能源与肥料,改善了生态环境。该区域建成为资源高效利用、无污染、无公害、高产、高效、绿色的生态农业示范区。

1.5 观光农业生态园模式

观光农业生态园是一种在打造生态循环农业、改善生态环境质量的同时,集种植业、养殖业或畜牧业、农产品加工、旅游业为一体的园区综合循环农业模式^[4]。以农业果蔬园、养鱼塘、畜禽养殖园、花卉苗木种植园为载体发展新型生态旅游。伴随着农业产业化绿色化的发展,现代农业不仅具有生产性功能,还具有为人们提供观光、休闲、度假的生活性功能。如大丰的丰收大地现代农业示范区就是在着力打造稻虾渔粮轮作、良种繁育、有机果品蔬菜、绿色大蒜、无公害韭菜辣根、海水蔬菜、有机稻米等生态循环农业的同时,大力发展农业现代服务业,建“森林绿色休闲”“风光水产业”等农业观光带。全面推进生态种植业、生态养殖业、种苗产业、农副产品深加工、创意产业、旅游产业的快速发展。是一个典型的集农业生产与加工、观光、旅游、休闲、购物为一体的综合性现代观光农业生态园区。

2 江苏生态循环农业发展有利条件

2.1 落实生态文明制度建设的必然要求

2015 年国务院出台了《关于加快推进生态文明建设的意见》,明确提出要全面促进资源节约循环高效使用,推动利用方式根本转变;加大自然生态系统和环境保护力度,切实改善生态环境质量。农业部出台了《全国农业可持续发展规划(2015—2030)》,提出优化发展布局,稳定提升农业产能;保护耕地资源,促进农田永续利用;节约高效用水,保障农业用水安全;治理环境污染,改善农业农村环境;修复农业生态,提升生态功能五大工作任务,对推进农业可持续发展提出了明确要求,使得江苏生态循环农业的发展有章可循、有制度保障,发展可以得到政策的支持。中央关于制定“十三五”规划的建议,提出了创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念。按照五大理念的要求,在资源环境约束趋紧的背景下,实现绿色发展和资源永续利用是必然选择。

2.2 农业供给侧结构改革的现实需要

农业供给侧结构改革就是要创造可持续的不断满足市场需求的产品供给机制,转变农业发展方式就是要通过创新的生产手段为消费者提供多样化的农产品服务^[5-6]。随着生活水平的不断提高,人们也越来越渴望生态、有机、功能化的营养产品,注重健康、关注营养且多样化、多功能的需求正在成为消费主流,追求良好的生存环境、优质的安全农产品^[7]。面对新情况、新要求、新期盼,农业发展迫切须要从追求产量、拼资源、拼消耗的粗放经营,尽快向注重数量、质量、效益并重、注重提高竞争力、注重技术创新、注重可持续发展的方向转变。改变过去的高投入、高消耗、高污染的生产经营方式,向集约节约资源、少排放或者零排放、少投入和合理有效投入

的生态循环农业上发展。

2.3 有良好的发展基础和思路

多年来,江苏通过项目扶持、典型引导、示范推广等方式,鼓励和支持农业生产经营主体,特别是新型经营主体围绕农业资源高效利用、生态良性循环、优质农产品生产和可持续发展等方面进行探索,涌现了一大批生态循环农业模式及典型技术。突出了产业布局优化、物质投入高效、生产过程控制、废弃物综合利用、产品质量安全等关键环节和目标,因地制宜开展生态循环农业示范建设。同时,环保节能型生产装备也在广泛应用,为资源节约和集约利用提供了条件,制定了政策与市场相融合的激励竞争措施,搭建了发展多元化的农业服务组织和技术平台,强调农业资源保护与利用,有了加大农业面源污染治理、突出重金属污染防治、有效解决农业环境突出问题等方面的新思路,实现生产、生活、生态并重的“美丽乡村”建设,促进农业功能多样性发展,提高农民群众幸福感和满意度,初步建立了政府引导、市场主导、生产主体广泛参与的农业资源循环利用运行机制。

2.4 有较强的财力和科技支撑

江苏是经济发达省份,财力较强,为制定出台鼓励推动生态循环农业发展的有关政策措施提供了资金保障。江苏积极实施科技人才强省战略,把“科教兴农”作为提升农业核心竞争力的关键举措,取得了一大批重大农业科技成果,普及推广了大量的先进实用农业科学技术。2014 年江苏农业科技进步贡献率达到 64.2%,高于全国平均水平 8.2 个百分点,居全国首位。这些都为加快发展现代生态循环农业提供了强有力的支撑。

2.5 能有效提高农村社会效益、生态效益和经济效益

发展生态循环农业,既可以保护农业生产环境,建设美丽乡村,也可以提高农业经济效益,实现农民增收,增强企业、大户和农民参与的积极性。以江苏省扬州市方陵养殖有限公司为例,该公司实施“猪-沼-果”生态循环农业发展后,采用规模养殖场粪污沼气发酵处理,年产沼渣、沼液约 2.38 万 t,售价 16 元/t,计 38.08 万元;年产沼气 36 万 m³,年发电 54 万 kW·h,节支 27 万元;通过沼气工程净化养殖环境,及时清除、杀灭有害病原微生物,控制动物疫病,减少兽药投入品使用,可节约支约 1 万元,且达到了优化农村环境、改善生态环境的目的。利用沼渣、沼液有机肥可以提高土壤团粒结构,改善理化性状,增强土壤透水保肥性,还可对果树叶片的叶绿素、可溶性糖、水分含量和细胞膜透性等产生显著的影响,提高果实质量。实现了畜牧业和种植业生产和谐发展,且年增收约 40 万元。该项目还带动了全区范围乃至周边地区规模养殖场扭转传统生产经营方式,树立典型,更新观念,促进农业产业结构调整,推进生态文明建设,使畜牧业与种植业生产步入良性循环,有效地提升了该地区农业发展的经济、生态和社会效益,提高了农民生活质量和经济收入。

3 江苏生态循环农业发展的潜力分析

江苏生态循环农业发展可以充分利用上述有利条件,使之转化为发展成果,但还须要科学研判江苏省农业资源潜力,特别是土地资源潜力,以此作为立足点和着力点,因地制宜,分类施策,推动全面发展。总体来看,江苏是资源相对缺乏的省份之一,尤其是优质耕地资源非常有限。然而,从土地的后

备资源来看,江苏省还是有较大潜力的,特别是通过农业综合开发治理,一方面改造中低产田,开发整治高标准农田,提高土地产出率、资源利用率,提高了土地综合生产能力;另一方面新增开发了许多土地资源,拓宽了全省农业发展的空间。“十一五”以来,江苏就注重农业综合开发土地整治,主要开发了丘陵山区、黄河故道、高沙土地地区、沿海滩涂、采煤塌陷地等五大区域的农业后备资源。在开发利用过程中,始终将绿色农业、生态循环农业的发展理念贯穿其中。根据上述全省综合开发生态循环农业的经验,笔者认为挖掘江苏生态循环农业发展的潜力重点应当放在五大后备资源的开发利用上,因五大后备资源地区生态环境本底清洁,没有或很少受到污染,又相对集中连片、经营主体集中,便利按照绿色生态可持续发展的理念,借鉴国内外的经验和发展经验和总结借鉴省内的已有发展经验和教训,规划建设和创新发展现代生态循环农业。

3.1 丘陵山区农业综合开发利用

江苏省丘陵山区所占的面积比较大,是难得的土地后备资源,也是开发条件比较成熟的区域。开发利用丘陵岗坡荒地资源,就可大力发展经济林果,提高林木覆盖率,有效地控制水土流失^[8]。通过生态观光园建设,营造自然景观,美化山区环境。全省丘陵山区生态环境多样,生物资源丰富,光热充足,环境污染少,具备特有的生态环境优势,适宜发展绿色食品和有机农产品为主的生态循环农业。通过综合开发利用,丘陵山区可望成为江苏省现代农业的重点区域,成为高效农业、观光农业、生态农业、外向型农业的窗口,发展生态循环农业的空间很大。

3.2 黄河故道农业综合开发利用

江苏省黄河故道全长约 496 km,主体为狭长高亢的地上悬河,黄河故道沿线有耕地、园林、林地、滩地等在内的土地资源相对丰富。该地区气候条件良好,适合果蔬复合栽培、高效立体种植;由于故道地形地貌独特、林木植被茂盛、环境优美、水质良好、空气清新,也可发展休闲观光农业。但故道地区农业基础薄弱,生产技术落后,在发展的过程中除了要加大资金投入,集中力量治理外,还必须依靠科技,改变农业生产经营方式,以间作轮作、秸秆还田、减量化测土配方等进行生态种植,且规模开发、整体推进。调动农业经济组织的积极性,将分散的项目区连点成片、连片成带,着力打造黄河故道特色生态循环农业。

3.3 高沙土地地区农业综合开发利用

江苏省江淮冲积平原地区,长期水土流失,土壤胶体物质含量低,通透性强,具有沙、漏、板、瘦的特性,属于高沙土地地区。该地区人多地少,资源相对短缺,人地矛盾突出,加上水土流失严重,土壤又“瘠、薄、板、沙、漏”,使得农业生产投入品的使用不断增量,造成农业面源污染增加,农业生态环境遭到破坏。目前,急须对高沙土农业综合开发,加强土壤改良、农田整治、沟塘清淤疏浚、推广节水增效技术、科学施肥、秸秆还田、病虫害综合防治等技术,防止土壤退化,提高土地利用效率,减少农业投入品面源污染。以生态农业生产技术提高农产品产量和质量,发展生态循环农业,实现农业可持续发展。

3.4 沿海滩涂农业综合开发利用

沿海滩涂垦区是江苏省重要的粮棉油、畜禽、水产品、蔬菜等农副产品生产基地,该地区气候温暖、湿润,土地集中连

片规模化,污染较少,生产无公害、绿色和有机食品有得天独厚的优势,适合建设大规模农场式的种植、养殖基地。综合开发注重营造农田防护林网、河道疏浚、土壤改良、增施有机肥等措施,可保护和改善农业生产环境,形成无公害、绿色食品的密集区。通过推广“畜禽—鱼—稻”“畜禽—沼气—林果”等综合生产,既减少环境污染保护环境,又提高综合利用水平增加综合效益,建设独特的生态循环农业。

3.5 采煤塌陷地农业综合开发利用

江苏的采煤塌陷地主要分布在江苏省徐州市的县(区、市),分为坡耕地、季节性积水区、常年积水区,开发利用须要根据其特点进行针对性的治理。坡耕地坡度较小且无积水,重建灌溉系统、修建机耕道路、建设防护林网、涵养水源保持水土,平整坡地恢复土壤肥力。季节性积水区开挖疏浚排水沟,控制地下水位以及重建排灌水利工程和道路林网,恢复农田基本设施。塌陷深处挖塘,用以精养鱼类或者种植水生植物;浅处充填复垦将表土覆盖,恢复成农用地。常年积水区维持水体不变,直接作为灌溉水源或矿区湿地;按照鱼塘设计标准整理形成水产养殖用地;条件好的可打造为风景旅游地。通过综合治理,破坏较轻土壤肥沃的建标准化无公害粮食生产基地;田间配套设施土壤肥力条件稍差的建规模化经济作物种植基地,也可打造生态果园;不适合种植农作物的塌陷地,发展现代化的生态循环特种养殖基地;将矿区特有的景观和农业景观、田园景观、风景名胜相结合,开发成生态农业观光园。创建“三类基地,两类园区”,以此大力发展生态循环农业。

4 对策建议

4.1 制定生态循环农业专项发展规划

在农业后备资源开发利用中,发展现代生态循环农业,突出对生态循环农业的规划设计,制定生态循环农业的专项规划,并对生态循环农业的发展模式作出总体设计。将贯彻落实绿色发展理念,发展绿色农业,推动农业可持续发展贯穿于规划的全过程。规划要明确生态循环农业发展的指导思想、发展原则、总体目标、布局安排、主要建设内容及保障措施。突出农业资源有效保护和高效利用,突出生态环境建设和产品质量安全水平的提升,突出农业的多功能性和一、二、三产业的融合发展。更加注重农业资源利用由平面利用向立体利用转变,由单一利用向综合、多元的复式利用转变,由一级利用向多级利用转变,从根本上改变资源利用方式粗放的状况。发挥区域资源多样性、优质化的优势,合理布局农业生产结构和产业结构,实现品种多样化布局,产业多元融合发展,不断提升农业标准化、科技化、产业化和外向化水平。

4.2 加大科技研发和创新力度

生态循环农业的发展离不开现代科技强有力的支撑,无论是资源利用效率的提高、清洁生产技术的应用、农业投入品减量化使用与替代技术的应用、农业废弃物的综合利用,还是种养结合、农牧结合生产模式的发展等农业可持续发展的技术体系,都是常规技术所不能解决的,需要高新技术的支撑。可以说可持续技术进步及应用程度直接决定了农业可持续发展的水平。因此,强化协同创新、协作攻关、持续攻关,着力提升农业科技自主创新能力,突出生态农业重大技术创新、生物农业重大创新、种源农业重大技术创新和设施农业重大技术

创新。江苏既有良好的科技研发人才队伍,又有较强的财力支持,为技术集成、协同攻关提供了有力保障。利用科技研发建立多元化引领性高端农业,发挥农业多功能特点,发展现代生态循环农业,推动江苏率先实现农业现代化。

4.3 强化循环农业模式的示范推广

总结现有的生态循环农业模式,既要加强模式定性分析,更要加强模式定量研究,确保发展生态循环农业的经济投资主体及经营者真正有利可图,形成生态循环农业发展的外部效应与内部效益共同提高,外部效应能够及时得到政府公共财政的补偿,从而确保发展生态循环农业在经济效益上不吃亏^[9]。生态循环农业的经济可行性得到有效推广、持续发展的关键因素。在推广和复制成熟的生态循环农业模式时,要注重研究模式的推广适宜性和匹配度。加强新型农业经营主体培育,鼓励和引导新型经营主体积极采用生态循环农业发展模式,积极试验示范生态循环农业发展方式。

4.4 完善生态循环农业的政策支持体系

江苏发展生态循环农业,在借鉴国内外发展经验的同时,应当总结自身发展经验和教训,不断完善促进生态循环农业经济发展的财政支持、税收信贷优惠、高新技术支持等政策措施,逐步形成较为完整的政策支持体系。各地要研究制定适合本区域生态循环农业发展的政策措施,建立生态补偿机制、加大对测土配方施肥和生物防治的资金支持、增加对使用有机肥的补贴等财政激励政策;还要建立生态循环农业推广和示范专项资金,推动生态循环农业模式的试点示范;培育并维护好优质优价消费市场环境,强化农产品产地准出和市场准入制度的落实;建立健全农产品交易市场、农业面源污染减排及资源节约的有偿交易市场。要形成有利于生态循环农业发展的政策取向,更好地服务于生态循环农业的发展。加强执法监督力度,强化对秸秆回收利用、畜禽养殖污染物排放的管控,倒逼经营主体采用循环利用技术,强化各级政府、相关部门、相关企业、农业生产者在资源循环再利用、生产安全优质农产品等方面的责任意识。

参考文献:

- [1] 韩长赋. 大力发展生态循环农业[N]. 农民日报, 2015-11-26.
- [2] 王永作. 江苏两型生态循环农业范式的途径选择. [EB/OL]. [2012-03-09]. <http://www.zgxcfx.com/Article/43190.html>.
- [3] 尚庆伟, 刘淑梅, 黄国兵, 等. 江苏省连云港市生态循环农业种养新模式探析[J]. 江苏农业科学, 2008(5): 293-295.
- [4] 翁伯琦, 雷锦桂. 以发展现代循环农业推动生态强省建设的思考[J]. 鄱阳湖学刊, 2012(6): 93-102.
- [5] 邱启程, 袁春新, 唐明霞, 等. 基于供给侧和需求侧需求视角的农业科技成果转化[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(8): 5-9.
- [6] 沈贵银. 关于推进江苏农业供给侧结构性改革的若干问题[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(8): 1-4.
- [7] 蒋高明. 生态农业: 未来农业的主流方向[M]. 北京: 清华大学出版社, 2016, 158-174.
- [8] 金世杰, 费良军, 傅渝亮. 土壤水分再分布特性研究进展[J]. 排灌机械工程学报, 2016, 34(3): 251-259.
- [9] 王 振, 齐顾波. 分歧与弥合: 循环农业发展中的利益群体分析——基于四川东村的调查[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(9): 13-17.