

王磊, 席运官, 肖兴基, 等. 发展环水有机农业控制农业面源污染的政策与建议[J]. 农业环境科学学报, 2017, 36(8): 1590–1594.

WANG Lei, XI Yun-guan, XIAO Xing-ji, et al. Development of organic agriculture in watershed areas to control agricultural nonpoint source pollution[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2017, 36(8): 1590–1594.

发展环水有机农业控制农业面源污染的政策与建议

王磊^{1,2}, 席运官^{1,2*}, 肖兴基^{1,2}, 高吉喜^{1*}

(1.环境保护部南京环境科学研究所, 南京 210042; 2.环境保护部有机食品发展中心, 南京 210042)

摘要:当前农业面源污染问题依旧是水污染控制与水环境改善的重点和难点,通过对发展环水有机农业控制农业面源污染的可行性分析,结合国内外发展环水有机农业控制农业面源污染的实践以及我国有机农业发展现状,提出了发展环水有机农业控制农业面源污染的政策建议,包括:制订环水有机农业发展国家行动计划;建立环水有机农业试点;开展技术研究和推广;提高公众参与度和培育国内有机产品市场等。

关键词:环水流域;有机农业;水质;措施

中图分类号:X52 文献标志码:A 文章编号:1672-2043(2017)08-1590-05 doi:10.11654/jaes.2017-0340

Development of organic agriculture in watershed areas to control agricultural nonpoint source pollution

WANG Lei^{1,2}, XI Yun-guan^{1,2*}, XIAO Xing-ji^{1,2}, GAO Ji-xi^{1*}

(1.Nanjing Institute of Environmental Sciences of the Ministry of Environmental Protection of PR China, Nanjing 210042, China; 2.Organic Food Development Center, Ministry of Environmental Protection of PR China, Nanjing 210042, China)

Abstract: Agricultural nonpoint source pollution is still the emphasis of, and difficult for, water pollution control and improvement of the aquatic environment. The feasibility of controlling agricultural nonpoint source pollution by developing organic agriculture was evaluated. Several countermeasures based on global experience and the development of organic agriculture in China, including drafting a national action plan of organic agriculture development, building a demonstration base, carrying out scientific research and technology promotion, encouraging public participation, and cultivating the domestic market of organic products, were suggested to promote organic agriculture as a strategy to control agricultural nonpoint source pollution.

Keywords: watershed area; organic agriculture; water quality; countermeasures

根据2015年《中国环境状况公报》,全国423条主要河流、62座重点湖泊(水库)的水质监测中I~Ⅲ类、Ⅳ~Ⅴ类、劣Ⅴ类水质断面分别占64.5%、26.7%和8.8%。与2006年相比,I~Ⅲ类水质断面(点位)比例提高了26.3个百分点,劣Ⅴ类水质断面(点位)比例

降低了21.5个百分点;与2010年相比,I~Ⅲ类水质断面(点位)比例提高了10.1个百分点,劣Ⅴ类水质断面(点位)比例降低了7.9个百分点。尽管水污染防治工作取得了积极成效,但任务仍然十分艰巨、形势依然严峻。从类型上看,全国水质呈总体改善趋势,但

收稿日期:2017-03-12

作者简介:王磊(1984—),男,山东济阳人,副研究员,主要从事环水有机农业与面源污染控制研究。E-mail:wlofrec@126.com

*通信作者:高吉喜 E-mail:gjx@nies.org; 席运官 E-mail:xygofrec@126.com

基金项目:国家科技支撑计划项目(2014BAK19B01);环保公益科研专项(201309036);中央级公益性科研院所基金项目(20170101);国家自然科学基金项目(41401336)

Project supported: The National Key Technology Research and Development Program of the Ministry of Science and Technology of China(2014BAK19B01); Special Scientific Research Fund of Environmental Protection Public Welfare Profession of China(201309036); Central Public-interest Scientific Institution Basal Research Fund(20170101); National Natural Science Foundation of China(41401336)

部分良好水体有所恶化,缺乏可持续性,以海河流域为例,徒骇-马颊河水系6个国控断面中劣Ⅴ类占33.3%,比2014年上升16.6个百分点;从污染指标来看,2010年我国水系的主要污染指标为高锰酸盐指数、五日生化需氧量和氨氮,2015年主要污染指标为化学需氧量、五日生化需氧量和总磷。虽然断面水质污染物平均浓度显著下降,实施总量控制的化学需氧量、氨氮等指标改善明显,但总磷、总氮等指标污染日益突出,农业面源污染仍然是制约水质提升的关键因素。

2015年农业部(农科教发[2015]1号)印发了《农业部关于打好农业面源污染防治攻坚战实施意见》,2016年国务院“十三五”生态环境保护规划(国发[2016]65号)也将农业面源污染防治列入重点工作之中。尽管党中央高度重视,并投入上百亿水体污染控制与治理科技重大专项,集成一系列行之有效的面源污染控制技术与政策建议^[1-2],但是一直处于政府“一头热”状况,农业生产单元(从事农业生产的农民、合作社、企业)响应不积极,缺乏政府与市场的联动机制。因此,如何解决农村面源污染控制的内在驱动问题,使从事农业生产的单元能够积极主动地进行绿色生产,是打好农业面源污染攻坚战和持久战,提升水质的关键所在。

1 环水有机农业的特征

1.1 有效控制农业面源污染

环水有机农业系指在重要的湖库周边、江河源头区、饮用水源集水区等水环境敏感区域采取有机农业生产方式,实现农业生产与水质保护相结合的一种环境友好型农业模式^[3]。由于有机农业不使用化学合成农药,有机耕作方式能够显著降低水环境中持久性与水溶性农药^[4]。大量研究已证实,与常规农业相比,有机农业能够显著降低土壤硝酸盐含量^[4-7],氮流失量平均可减少30%~35%,甚至可减少50%。与化肥相比,有机肥较低的氮素矿化速率是有机农业氮素流失较低的主要原因。另外,有机耕作通常强调绿肥轮作与植被覆盖,也可以减少氮素流失风险^[8-9]。有机耕作方式同样能够降低磷流失风险^[4]。由于有机耕作方式单位面积较低的外源磷素投入量,有机耕作方式土壤可提取态磷通常低于常规耕作方式,从而减少其流失风险^[10-11]。除了上述大量的点位数据外,一些流域尺度上的案例也证实有机农业能够有效控制面源污染。例如,德国慕尼黑市通过发展有机农业能够显著改善流域范围内水体质量^[12-13];法国维泰尔通过接近于有机

耕作方式的农艺措施包括禁止使用化学合成农药甚至施肥措施的严格控制等手段,显著提高该区域的水体质量^[14]。在我们调研案例中,以流域面积4210 km²的环峡山水库流域为例,尽管农业发达,但水体富营养化严重。为保护水库水质,2008年潍坊峡山区开始发展有机农业,截至到2015年有机农业认证面积达1.51万hm²,水质由Ⅳ类标准达到2015年Ⅱ类水标准。

1.2 实现农民增收且水质保护具有可持续性

有机生产方式不仅可以生产优质的食品^[15],而且能够为经济注入活力,提高农民收入。在全球经济低迷的情况下,有机农业则产生了巨大的经济效益。据国际有机农业联盟(International Federal of Organic Agriculture Movement, IFOAM)2016年发布数据,2012年全球有机食品的销售总额达到640亿美元,而2014年全球有机食品的销售总额达到800亿美元,中国首次进入销售总额的前10名,位居第4,销售额为37.01亿美元。有机农业带来巨大的经济效益,为经济发展注入了新的活力。在地方层面,以峡山水库为例,在水质不断提升的情况下,峡山区农民人均纯收入从2008年3000元增至2014年的1.2万元;以江苏省句容市戴庄村为例,2006年开始从事有机农业生产,戴庄村由贫困村变为句容市小康村(人均收入2万元以上),成为精准扶贫的典型案列。有机农业能够生产优质、安全的食品,为农民带来收益,农民积极性高,从而会自觉从事绿色生产方式,保护水质安全具有可持续性,能够打好面源污染控制的持久战。

2 国际水质改善措施与环水有机农业应用

2.1 欧盟水环境控制政策及环水有机农业

1980—1991年,欧盟面源污染控制措施相继出台了《饮用水法令》《硝酸盐法令》和《农业环境条例》^[16]。为在源头上控制农业源污染,其中一项重要的举措是有机肥料限量施用,不得超过170 kg N·hm⁻²·a⁻¹。1992年6月,欧盟部长会议正式出台共同农业政策(Common Agricultural Policy, CAP),鼓励农民使用有机农业等绿色环保耕种方式。2000年,欧盟水框架指令(European Water Framework Directive, WFD)开始生效,该指令集成了已有的法律法规,如《饮用水法令》和《硝酸盐法令》,对各成员国在水环境保护与管理方面提出了统一的目标和要求^[17]。但在实施过程中,各国可根据自身情况,采取不同的防治措施^[18-19]。以法国为例,2007年巴黎格勒纳斯环境会谈(Grenelle En-

vironment Talks)提出通过发展有机农业,控制农村面源污染源头,并形成格勒纳斯1号法令(Grenelle 1 Law)明确在饮用水源流域开展有机农业保护水质^[17]。

2.2 日本水环境控制政策及环水有机农业

为解决农田盐碱化、农用化学品面源污染以及提高农产品质量安全等问题,日本于20世纪90年代初提出发展“环境保全型农业”^[21]。并于1999年颁布了新农业基本法《食物、农业、农村基本法》以及《持续农业法》《家畜排泄物法》和《肥料管理法(修订)》^[22]。从2000年开始推行包括有机农产品在内的多种绿色产品认证与标识制度,通过市场选择来引导农业生产者发展绿色农业。2006年颁布《有机农业促进法》,并不断更新有机农产品标准,从政策、贷款、税收上对环保型农户给予支持,提高环保型农户的经济效益和社会地位,推动环保型农业建设,例如:从2007年开始,对符合标准确定为环保型农户的,实行设备补贴、无息贷款和税收减免等优惠政策^[23]。除了政策支持外,更加注重公众的参与以及市场培育,其关键措施在于充分调动社会民间力量,采取农协等成熟社会团体引导、生产者与消费者对话和市场拉动等方式,通过扩大社会认同使从事绿色生产的农户得到利益保障,有机农业等绿色农业得到极大发展,水质得到显著改善与持久保护。

2.3 美国水环境控制政策及环水有机农业

美国主要依托最佳管理实践(Best Management Practices, BMPs)实现控制面源污染的政策目的^[24]。1972年美国国家环保局(USEPA)提出BMPs以解决农业面源污染问题,即“任何能够减少或防治水资源污染的方法、措施或操作程序,包括工程、非工程措施(即管理措施)的操作和维护程序”。BMPs重于源头控制而不是末端治理,在获得最大产量的同时,科学地使农业生产的负影响达到最小的生产系统和管理策略的总称。BMPs在很大程度上是一种经济激励型政策,通过成本效益分析,做出最符合自身利益的选择。在应用中,现已提出的最佳管理实践主要有少耕法、免耕法、限量施肥、综合病虫害防治、防护林、草地过滤带、人工水塘和湿地等,与此相关的农业管理模式分为综合农业和有机农业管理模式,在农民提高经济收入的同时,水质得到显著与持续改善。

如上所述,已有大量研究表明有机农业能够最大限度实现农业废弃物的资源化利用,控制面源污染,所以有机农业措施成为国际上水质改善措施的重要措施之一^[17]。基于流域范围内的水质控制的案例,最

具代表型案例为德国慕尼黑和奥格斯堡流域^[20]。以慕尼黑东南40 km流域饮用水源区为例,其中耕地面积占37.5%,种植作物含玉米、油菜、黑小麦以及牧草,1980年时硝酸盐含量 $40\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 、农药含量 $0.1\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$,通过全部有机农业转换,1993年时硝酸盐含量降至 $14\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$,农药浓度降至 $0.0065\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$,至2010年硝酸盐浓度降至 $8\sim 10\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$,农药达到未检出水平。奥格斯堡西北10 km流域,耕地面积占65%,主要为麦片种植,通过全部有机农业转换,硝态氮含量由1990年的 $40\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 降至2009年的 $20\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$,2011年时进一步降至 $5\sim 15\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

3 我国环水有机农业发展对策与建议

3.1 我国环水有机农业现状

与发达国家相比,我国对面源污染控制政策起步较晚。最早始于1989年7月,(89)环管字第201号《饮用水水源保护区污染防治管理规定》,针对水源区水质保护规定了一级保护区、二级保护区、准保护区的限制性生产活动;该规定于2010年12月进行修订,明确了各保护区内限制性生产活动,如在一级保护区内禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动等。2008年,形成《水污染防治法》,控制化肥和农药的过量使用防治农业和农村水污染。2013年10月《畜禽规模养殖污染防治条例》规定禁止在饮用水水源保护区建设畜禽养殖场、养殖小区,进一步控制畜禽对水环境的污染。我国对发展有机农业控制农业面源污染的探索,最早开始于2001年,原国家环境保护总局第10号令发布了HJ/T 80—2001《有机食品技术规范》。2016年,国务院“十三五”生态环境保护规划(国发[2016]65号)中首次提出实施环水有机农业行动计划,以防治农业面源污染。但如何实施环水有机农业,尚停留在政策层面,并未形成真正的行动方案,缺乏具体的限量标准和实施措施。

截止到2014年年底,我国有机作物种植面积为 112.4 万 hm^2 ,有机产品产值1164亿元,位于全球第四位。有机农业的迅猛发展,也符合我国目前希望解决食品安全、生态恶化、水质污染等一系列问题。2017年中央一号文件《中共中央、国务院关于深入推进农业供给侧结构性改革,加快培育农业农村发展新动能的若干意见》中提出推进农业供给侧结构性改革,“引导企业争取国际有机农产品认证,切实加强产地环境保护和源头治理,全面提升农产品质量和食品安全水平”。发展有机农业无疑成为推动供给侧结构

性改革的关键着力点。

3.2 政策与建议

当前,就如何开展环水有机农业尚存在一系列问题,制约了环水有机农业的发展。例如:一、尽管国家开始出台系列政策,鼓励开展有机农业等绿色生产方式,但是并没有设定目标、建立具体规定(例如肥料施用量等限制措施),形成行动方案,只停留在笼统的约束。二、截止目前,我国仍然有2.6亿农户家庭,因此在很长一段时间内,我国可能还在以家庭经营为主,如何管理与推广有机农业等绿色生产技术存在困难。三、公众参与度不高。目前有机市场的良莠不齐并没有给消费者带来信心,公众参与度不高,市场受到一定制约。鉴于有机农业面临着诸多问题,结合发达国家发展环水有机农业控制面源经验,建议如下:

(1) 制定环水有机农业发展国家行动计划

在国家层面,结合我国建设资源节约型、环境友好型社会和节能减排及农村环境综合整治的工作需求,制订国家有机农业发展战略和规划,将环水有机农业纳入国家和有关部门的年度重要工作计划并建立考核机制,切实推动环水有机农业的发展。可借鉴欧盟命令控制型政策,根据各地污染情况,设定相应的环境标准,如制定《环水流域环境管理办法》,限定施肥量与施肥方式,规范农业生产者行为,同时根据欧盟命令控制型政策见效快、管理成本相对较高的特点,对农业面源污染严重以及水质反复恶化的水源敏感区强制性采用有机农业,打好面源污染攻坚战。

(2) 建立典型试点,积极引导环水有机农业发展

由于我国各地经济发展状况、农业技术水平、农户环保意识差异等条件的制约,在各环水流域区域推进有机农业工作尚有难度。为此,建议选择一批生态敏感脆弱流域(如三峡库区、南水北调水源区、洱海、滇池、鄱阳湖等)以及有机农业初具成效的流域(如太湖、巢湖、千岛湖、东江源区等),借鉴美国经济激励型政策,率先建立一批具有强辐射效应的国家有机农业与水源地保护示范区,其特点为易操作、高效益,形成以点带面,促进环水有机农业工作开展。同时,建议由省级政府主导,依据区域生产布局与农产品特色,制定区域特色环水有机农业发展规划,鼓励、引导合作社或企业等开展环水有机农业生产,不盲目,不跟风,合理、健康分阶段,分区域推动有机农业发展。

(3) 加大政府支持力度,集成并推广有机农业先进技术

可以借鉴欧美、日本等发达国家的经验,政府部门制定对环水有机农业的扶持政策,在有机生产转换期给予适当的补贴,包括关键节点的技术指导和第三方认证费用的补贴,以及生产物资包括有机肥、生物农药等相应的补贴等,鼓励生产者积极采用环境友好型有机农业耕作方式。同时针对有机生产技术的良莠不齐,建议科技部门要开展环水有机农业的研究与技术集成,制定环水有机农业的技术指南,建立各区域适宜的作物品种、轮作类型、土壤培肥和病虫害防治技术等,指导环水有机农业的顺利实施。此外,可考虑培育农民+合作社+公司的经营方式,通过划散为整,保证技术的推广与应用。

(4) 培育与扶持民间组织,提高公众参与度

为达到环水有机农业长期健康发展,能够长期防治农业面源污染,建议借鉴日本公众参与型政策,充分发挥新型农业主体的带动作用。然而,由于我国有机农业起步相对较晚,有机农业协会、公益性团体等社会团体发展不成熟、不平衡,运行不规范,尚不能发挥连接农民、消费者与政府之间的桥梁,降低技术、消费、政府实施等成本的作用。因此,建议政府培育与扶持民间团体,以便于有机农业技术普及,同时可以起到降低成本、相互监督等良性协同效应,提振消费者对有机产品的信心。

另外,我国发展有机农业始于国外市场对有机食品的需求,而有机农业要长久、健康和可持续发展,必须注重对国内有机食品市场的培育。但在有机农业生产初期由于技术、资金等问题,存在有机食品价格过高的现象,通常比常规食品高出1倍^[25]。通过宣传、示范等途径使消费者能够意识到购买有机食品,为控制农业面源污染与生态保护做出贡献,是具有社会责任感的表现,并将得到社会认同,提高购买潜力,为推动有机农业市场健康发展做出贡献,从而打好农业面源污染控制的持久战。

参考文献:

- [1] 杨林章,施卫明,薛利红,等.农村面源污染治理的“4R”理论与实践—总体思路与“4R”治理技术[J].农业环境科学学报,2013,32(1):1-8.
YANG Lin-zhang, SHI Wei-ming, XUE Li-hong, et al. Reduce-retain-reuse-restore technology for the controlling the agricultural non-point source pollution in countryside in China: General countermeasures and technologies[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2013, 32(1): 1-8.
- [2] 汪玉,赵旭,王磊,等.太湖流域稻麦轮作农田磷素累积现状及其环境风险与控制对策[J].农业环境科学学报,2014,33(5): 829-835.

- WANG Yu, ZHAO Xu, WANG Lei, et al. Accumulation, environmental risk and control of phosphorus in rice/wheat rotation farmland in Taihu Lake watershed[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2014, 33(5): 829-835.
- [3] 高吉喜, 肖兴基, 席运官, 等. 发展环水有机农业 保护大江大湖水水质[J]. *环境保护*, 2016(3): 48-50.
- GAO Ji-xi, XIAO Xing-ji, XI Yun-guan, et al. Developing organic agriculture and protecting the quality of great river and lakes[J]. *Environmental Protection*, 2016(3): 48-50.
- [4] Tuomisto H L, Hodge I D, Riordan P, et al. Does organic farming reduce environmental impacts? A meta-analysis of European research[J]. *Journal of Environmental Management*, 2012, 112: 309-320.
- [5] Haas G, Berg M, Köpke U. Nitrate leaching: Comparing conventional, integrated and organic agricultural production systems[J]. *International Association of Hydrological Sciences*, 2002, 273: 131-136.
- [6] Stolze M, Piore A, Häring A M, et al. Environmental impacts of organic farming in Europe[M]. Universität Hohenheim, Stuttgart-Hohenheim, 2000.
- [7] Stopes C, Lord E I, Philipps L, et al. Nitrate leaching from organic farms and conventional farms following best practice[J]. *Soil Use and Management*, 2002, 18(S1): 256-263.
- [8] Korsath A, Eltun R. Nitrogen mass balances in conventional, integrated and ecological cropping systems and the relationship between balance calculations and nitrogen runoff in an 8-year field experiment in Norway[J]. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 2000, 79(2): 199-214.
- [9] Korsath A. Relations between nitrogen leaching and food productivity in organic and conventional cropping systems in a long-term field study[J]. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 2008, 127(3): 177-188.
- [10] Gosling P, Shepherd M. Long-term changes in soil fertility in organic arable farming systems in England, with particular reference to phosphorus and potassium[J]. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 2005, 105(1): 425-432.
- [11] Thomassen M A, van Calster K J, Smits M C J, et al. Life cycle assessment of conventional and organic milk production in the Netherlands[J]. *Agricultural Systems*, 2008, 96(1): 95-107.
- [12] Barataud F, Aubry C, Wezel A, et al. Management of drinking water catchment areas in cooperation with agriculture and the specific role of organic farming: Experiences from Germany and France[J]. *Land Use Policy*, 2014, 36: 585-594.
- [13] Grolleau G, McCann L M J. Designing watershed programs to pay farmers for water quality services: Case studies of Munich and New York City[J]. *Ecological Economics*, 2012, 76: 87-94.
- [14] Barbier M. Bottling water, greening farmers: The socio-technical and managerial construction of a 'dispositif' for underground water quality protection[J]. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 2008, 7(1/2): 174-197.
- [15] 王磊, 汪玉, 田伟, 等. 有机与常规农产品营养品质差异研究进展[J]. *安徽农业大学学报*, 2014, 41(4): 569-574.
- WANG Lei, WANG Yu, TIAN Wei, et al. Analysis of nutritional difference between organic and conventional agricultural products[J]. *Journal of Anhui Agricultural University*, 2014, 41(4): 569-574.
- [16] 李芳, 冯淑怡, 曲福田. 发达国家化肥减量政策的适用性分析及启示[J]. *农业资源与环境学报*, 2017, 34(1): 15-23.
- LI Fang, FENG Shu-yi, QU Fu-tian. Fertilizer reduction policies in developed countries: Suitability and implications[J]. *Journal of Agricultural Resources and Environment*, 2017, 34(1): 15-23.
- [17] Vincent A, Fleury P. Development of organic farming for the protection of water quality: Local projects in France and their policy implications[J]. *Land Use Policy*, 2015, 43: 197-206.
- [18] Andersson I, Petersson M, Jarsjö J. Impact of the European water framework directive on local-level water management: Case study Oxunda catchment, Sweden[J]. *Land Use Policy*, 2012, 29(1): 73-82.
- [19] Lieferink D, Wiering M, Uitenboogaart Y. The EU Water Framework Directive: A multi-dimensional analysis of implementation and domestic impact[J]. *Land Use Policy*, 2011, 28(4): 712-722.
- [20] Barataud F, Aubry C, Wezel A, et al. Organic farming to preserve water quality: Comparison of three emblematic cases of successful management of drinking water catchment area[J]. *Innovations Agronomiques*, 2013, 32: 481-495.
- [21] 杨秀平, 孙东升. 日本环境保全型农业的发展[J]. *世界农业*, 2006(9): 42-44.
- YANG Xiu-ping, SUN Dong-sheng. Development of the environmental conservation agriculture in Japanese[J]. *World Agriculture*, 2006(9): 42-44.
- [22] 金京淑. 日本推行农业环境政策的措施及启示[J]. *现代日本经济*, 2010(5): 60-64.
- JIN Jing-shu. Japanese agricultural-environmental policies and the implications[J]. *Modern Japan's Economy*, 2010(5): 60-64.
- [23] 李筱琳, 李闯. 日本现代农业环境政策实施路径研究[J]. *世界农业*, 2014(4): 83-86.
- LI Xiao-lin, LI Chuang. Implementation of modern agriculture environmental policy in Japan[J]. *World Agriculture*, 2014(4): 83-86.
- [24] Shortle J S, Abler D. Environmental policies for agricultural pollution control[M]. UK: CABI Publishing, 2001: 1-18.
- [25] 张纪兵, 席运官, 肖兴基. 发展有机农业 控制农业面源污染[J]. *农业科技管理*, 2011, 30(5): 10-13.
- ZHANG Ji-bing, XI Yun-guan, XIAO Xing-ji. Controlling agricultural nonpoint pollution through developing organic agriculture[J]. *Management of Agricultural Science and Technology*, 2011, 30(5): 10-13.