

云南省曲靖市沾益县农业环境污染及防治对策

蒋艳美^{1,2}, 戴普学^{2,3}, 祖艳群^{2*} (1. 云南省沾益县农业环境保护监测站, 云南曲靖 655331; 2. 云南农业大学资源与环境学院, 云南昆明 650201; 3. 云南省弥勒市农业局, 云南弥勒 652305)

摘要 就沾益县目前农业环境污染的现状, 包括化肥施用、农药施用、地膜使用、固体废弃物污染产生的特征, 农业环境污染产生的原因在于环境保护意识不够和农业生产的不合理等方面, 并且针对农业环境污染的现状提出了相应的防治对策。

关键词 环境污染; 现状; 原因; 措施; 对策

中图分类号 S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)23-243-03

The Agricultural Environmental Pollution and Countermeasures in Zhanyi County, Qujing City, Yunnan Province

JIANG Yan-mei^{1,2}, DAI Pu-xue^{2,3}, ZU Yan-qun^{2*} (1. Zhanyi County Agricultural Environmental Protection Monitoring Station, Qujing, Yunnan 655331; 2. College of Resources and Environment, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201; 3. Mile City Agricultural Agency, Mile, Yunnan 652305)

Abstract This paper reviewed agricultural environmental pollution situation, including fertilizer application, pesticide application, agricultural film application and solid waste. The reason of agricultural environmental pollution lied in lacking in environmental protection consciousness and unsuitable agricultural production. Aiming at the pollution status, the corresponding countermeasures were put forward.

Key words Environmental pollution; Situation; Reason; Measures; Countermeasures

随着新农村建设的不断推进和农村经济的快速发展, 云南省沾益县农业环境污染发展趋势不容乐观。农业环境污染导致农村土壤污染加重, 河流等水体富营养化, 造成农村生态环境恶化, 严重影响农产品质量安全, 并通过食物链对人体健康造成危害^[1-2]。农业环境污染已经成为当前一个不可回避的现实问题。

1 沾益县农业环境污染现状

沾益县地处云南省东北部、曲靖市中部, 位于 103°29' ~ 104°14' E, 25°31' ~ 26°06' N 之间。地势北高南低, 最高点为老黎山, 海拔 2 678 m, 最低点为牛栏江出境处, 海拔 1 650 m。国土总面积 2 801.27 km², 有耕地面积 5.67 万 hm², 复种面积 8 万 hm²。东邻富源县, 南连麒麟区、马龙县, 西接会泽县、寻甸县, 北与宣威市毗邻。县委、县政府驻地西平镇, 距省会昆明 151 km, 距曲靖市政府驻地 13 km。沾益县辖白水、盘江 2 镇, 西平、金龙、龙华 3 街道, 德泽、菱角、炎方、播乐、大坡 5 乡, 122 个村委会, 908 个村(居)小组, 1 235 个自然村。该县是传统的农业大县, 全县总人口 43 万, 居住在乡村的人口为 27.15 万人, 占总人口的 63%。沾益县属北亚热带至中亚热带半湿润山区季风气候, 平均气温 14.5 ℃, 平均日照时数 2 096 h, > 10 ℃ 的多年活动积温 4 388 ℃, 无霜期平均为 245 d, 平均降水量 900 ~ 1 100 mm, 每年 5 ~ 10 月降水量占全年降水量的 87%。沾益县气候特点: 气候温和, 雨量充沛, 雨热同期, 冬春干, 夏秋湿, 冬无严寒, 夏无酷暑, 春季升温快, 秋季降温早且遇雨便成冬。主要粮食作物有玉米、马铃薯、小麦等, 主要经济作物有烤烟、万寿菊、中药材等, 主要矿藏有煤、铁等。

1.1 化肥施用现状 近几年来, 沾益县的化肥使用总量不

断增加(表 1), 2009 年的化肥使用总量为 42 485 t, 2013 年增加到 47 427 t。从全县 2009 ~ 2013 年的化肥施用量来看, 每年使用化肥总量在 40 000 t 以上, 按实有耕地面积 5.67 万 hm², 复种面积 8 万 hm² 计算^[3], 施用量达 500 kg/hm², 高于我国平均施用量 318 kg/hm² 的 1.57 倍, 而且复种指数越高施用量越大, 如蔬菜等高效作物, 远远超过了发达国家为防止化肥污染水体而设置的 225 kg/hm² 的安全上限^[3]。过多的化肥施用不仅导致部分土壤生产盐化、酸化, 土壤质量迅速下降, 还通过农田径流使过量氮、磷向水体迁移, 导致地下水和饮用水硝酸盐含量超标, 造成水体污染及水体富营养化。目前沾益县的施用比例严重失调, 氮肥施用量较多, 磷肥、钾肥施用量较少。氮肥的过量施用将对长期粮食安全和食品安全造成威胁。氮肥过量施用排放的温室气体加剧了气候变化, 气候变化又对长期粮食安全造成负面影响; 氮肥过量施用会导致土质下降和土壤环境恶化, 进而影响作物的生长; 氮肥过量施用还在一定程度上导致农药施用量的增加, 而农药残留对人体健康的威胁巨大^[4]。

表 1 2009 ~ 2013 年沾益县年化肥施用量

年份	氮肥	磷肥	钾肥	复合肥	化肥使用总量
2009	23 004	8 520	2 901	8 060	42 485
2010	23 460	8 719	2 949	8 600	43 728
2011	24 005	9 004	3 381	9 354	45 744
2012	24 761	9 223	3 407	9 594	46 985
2013	25 010	9 310	3 457	9 650	47 427
合计	120 240	44 776	16 095	45 258	226 369

1.2 农药施用现状

农药长期大量使用不可避免对土壤、水体、大气等环境产生污染, 在蔬菜、果树等农作物上使用禁用农药造成农药残留超标; 施药器械和方法落后, 大部分药液洒落于土壤表面, 形成在土壤中农药残留; 用后农药瓶、袋弃置于沟渠边、池塘旁或施药后雨水冲洗, 部分农药污染水体, 从而影响农产品的质量和人体健康。近年来, 沾益县的

基金项目 国家自然科学基金项目(41261096)。

作者简介 蒋艳美(1975 -), 女, 云南沾益人, 农艺师, 从事农业环境保护和农产品质量安全工作。* 通讯作者, 教授, 博士, 从事环境生态学研究。

收稿日期 2015-06-15

农药量增加的速度非常快,由2009年350 t增加到2013年的389 t(图1)。全县近5年平均每年使用各种农药约397 t左右,平均用量为 $4.93 \text{ kg}/\text{hm}^2$,远远超出经济合作与发展组织(OECD)国家2000年前后 $2.09 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 的平均水平^[5]。

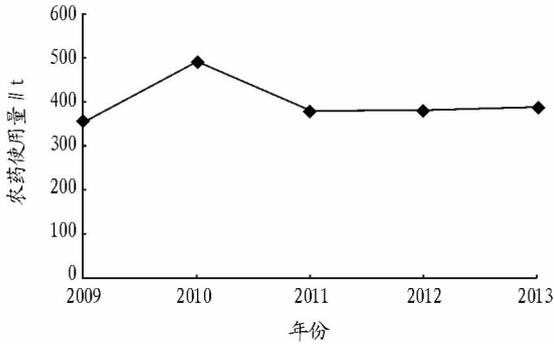


图1 2009~2013年沾益县农药使用量

1.3 农膜使用现状 农膜覆盖技术是一项先进的农业生产技术,因其具有增温、保墒、保肥和提高作物产量的作用,在农业生产上的应用越来越广泛。沾益县的农膜使用量和地膜覆盖面积增加的非常快,由2009年的2 389 t增加到2013年的2 632 t(图2);地膜覆盖面积由2009年的 $22\ 010 \text{ hm}^2$ 增加到2013年 $23\ 899 \text{ hm}^2$ (图3)。由于使用的绝大部分农膜为不可降解塑料,在土壤中难以自然降解,沾益县的农膜残膜率在40%以上,每年至少有1 000 t农膜残留在土壤中。残膜进入土壤后,分解产生有毒物质污染土壤,改变土壤物理性质,造成耕地理化性状恶化,通透性变差,阻碍农作物根系吸收水分及根系生长,导致农作物减产。

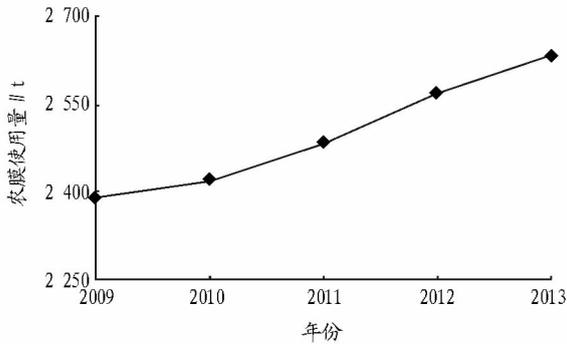


图2 2009~2013年沾益县农膜使用量

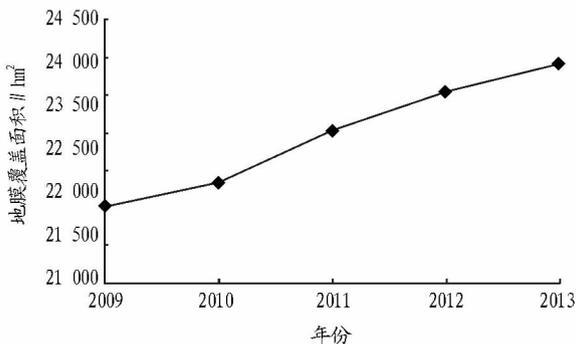


图3 2009~2013年沾益县地膜覆盖面积

1.4 固体废弃物污染现状 据调查测算,该县实有耕地面

积达 5.67 万 hm^2 ,每公顷按 $7\ 463 \text{ kg}$ 秸秆计算,每年各种农作物秸秆总量达 42.5 万 t ,秸秆综合利用率为80%。造成面源环境污染主要是夏、秋收获时,一是极少部分农户在田间就地焚烧秸秆达5%,污染空气;二是农户将每年约15%秸秆长期弃置堆放或推入河沟,日晒、雨淋、沤泡引起腐烂,产生污水,污染水体。农作物秸秆量大面广,焚烧和废弃率高,大部分秸秆采取焚烧方式,既浪费资源又影响大气环境。大量的秸秆被焚烧或抛弃于河沟渠或道路两侧,污染大气和水体,影响环境卫生。秸秆焚烧产生的烟雾污染大气环境,危害人体健康。

畜禽养殖业的发展,增加了农民的收入,也方便了城市居民的畜禽产品的供应,但也加剧了环境污染。据统计资料,近几年来该县每年畜禽饲养量(存栏量):猪35万头,牛5.6万头,马、骡、驴2.4万头,羊15.5万头,家禽60万羽。全年畜禽类粪便产生量约为85万t,有80%以上的畜禽粪尿得到收集,用于积肥,产生农业环境污染主要是农村少部分散养畜禽粪尿散失,粪肥露天堆放,雨水冲淋,地表径流,污染水体;规模养殖场露天堆放粪肥淋失及臭气污染,粪肥无害处理不彻底而排入水体,引起水体污染,畜禽粪尿流失的合计约占总量的5%~8%。

2 沾益县农业环境污染产生的原因

2.1 农业环境保护意识淡薄 农业环境保护社会氛围还没有完全形成,各级政府和广大干部群众目前仍只注重城市环境保护,忽视农业环境与资源保护的现象还十分突出,片面追求农村经济发展的短期效益,以牺牲农业环境、破坏农业资源为代价换取一时的、局部的经济增长。同时,广大农民群众农业环境保护意识还比较淡薄,为了提高粮食产量,过度使用农药化肥和农膜,焚烧秸秆,使农业环境污染加剧^[6-7]。

2.2 不合理农业生产造成的污染 改革开放以来,沾益县的农业取得了长足发展,但这种发展主要是依靠化肥、农药、地膜等用量增长带来的。有10%左右的农药依附在植物体上,而剩下的全部散落在水和土壤里,漂浮在空气当中,对农村环境造成了严重污染。而随着地膜在农村生产中的推广,农田地膜使用量增大,且很少进行回收,使得农田中的地膜对农田造成了白色污染。农业环境执法力度不够,进而使得沾益县的农业环境污染一直没法得到根本上的改良,影响了农业环境污染的预防治理。

2.3 机构不健全,手段落后 农业环境保护是一项任务重、矛盾多、难度大的工作,县农业部门承担全县农业环境保护监测工作,设有农业环境保护监测站。但在这方面工作上要人员没人员,要经费没经费。农业环境保护基本工作条件缺乏,缺少必要的办公设备、设施,严重影响了工作的开展。

2.4 农业环境保护经费不足 农业环境保护工作是一项公益事业,必须有财政投入作为保障。目前该县各级财政用于农业环境保护管理、技术开发与推广等方面的资金严重不足,基本上没有将农业环境保护经费列入财政预算,很多工作任务难以落实,阻碍了农业环境保护事业的顺利发展。

3 采取的主要措施及防治对策

3.1 加强群众的环境保护意识 环境保护意识在农业环境污染治理中具有重要地位,而农民自身环境保护意识的树立离不开相关部门的环境教育。通过环境保护教育,使农民能够了解化学农药和地膜对农业环境的危害,了解环境保护与农业生产之间的关系,从而树立起农业环境保护意识,自觉保护农业生产环境。在教育方式上,相关教育人员可通过大众传媒、基础教育、入户讲解^[8]。

3.2 推广实用新技术 大力推广测土配方施肥。通过几年来的大力推广普及,该县的测土配方施肥工作取得了显著成绩,为减轻农业面源污染奠定坚实的基础。目前共完成测土配方施肥推广面积 178 633 hm²,其中玉米 54 160 hm²、水稻 32 600 hm²、马铃薯 38 000 hm²、万寿菊 26 000 hm²、啤酒大麦 27 873 hm²;完成各类测土配方施肥样板 12 000 hm²,其中玉米完成 4 000 hm²、水稻 2 667 hm²、马铃薯完成 1 333 hm²、万寿菊完成 3 333 hm²、啤酒大麦完成 667 hm²;推广万寿菊专用配方肥 2.1 万 t,应用面积达 26 000 hm²。

认真做好秸秆腐熟剂示范工作。为该县 2014 年有机质提升项目的工作需要,结合冬季农业综合开发及稻草覆盖免耕种植小春马铃薯样板工作,在盘江镇小后所村委会小春马铃薯样板中推广施用秸秆腐熟剂,通过对水稻秸秆用腐熟剂处理堆沤后,在小春马铃薯种植时作肥料覆盖。这不但增加了土壤有机质的含量,改善了耕地质量;而且减少了因秸秆田间焚烧带来的环境污染和生态破坏。

大力开展“三品”产地认定和产品认证工作。大力发展“三品”生产基地。因地制宜,统筹安排,科学规划,以发展无公害农产品和绿色食品为主攻方向,不断培育优势产品产业,通过加强农产品产地环境、农业投入品、农业生产过程等环节的管理,加强农产品质量监控。全面推广普及无公害农产品标准化生产技术,加大无公害农产品示范基地建设力度,建设一批无公害农产品和绿色食品示范基地。截至目前,沾益县共有 61 616 hm² 农产品基地通过无公害认证,“三品”认证共 49 个产品(38 个无公害农产品,11 个绿色食品)。

推广病虫综合防治技术。沾益县在农药管理、毒鼠强专项整治、病虫害统防统治、植物疫情防控等工作中,积极推广高毒农药替代技术,宣传,杜绝国家明令禁止的甲胺磷、对硫磷、甲基对硫磷、磷胺等高毒农药的销售、使用,张贴及发放各类宣传挂图、技术明白纸等资料 10 000 余份,开展技术培训 50 余场(次),使广大农户充分认识高毒农药的危害,掌握并使用绿色防控技术。到目前为止,全县主要病虫害防治均采用硫环唑、吡虫啉、毒死蜱等高效、低毒、低残留农药。另外,根据病虫草鼠害发生发展特点,积极推广毒饵站控鼠、性信息素诱蛾、杀虫灯、黄色粘虫板等绿色防控技术,累计推广毒饵站控鼠技术 16 667 hm²,推广性诱剂防治蔬菜害虫 333 hm²,取得了很好的辐射带动作用。

示范推广生态农业新技术,不断改善农业生态环境。大力发展以沼气为纽带的“畜(禽) - 沼 - 果(粮、菜、茶、药)”生态养殖 - 沼气 - 有机肥料 - 高效种植的循环农业模式,减

少畜禽养殖污染。进行秸秆气化,推广应用秸秆气化炉等。把沼气池与厕所、鸡舍、猪圈等畜禽设施相配套,使畜禽产生的废弃物与秸秆进入沼气池,将沼液、沼渣的综合利用与种养业的高效开发同步进行,既解决了各种秸秆、畜禽的废弃物利用难题,又大大改善了农民的居住环境和卫生条件,能有效减少农业污染^[9-10]。

3.3 加强管理和规划 加强专业化统防统治队伍建设。按照农业部大力开展有害生物专业化统防统治工作的要求,组建了沾益县农业有害生物应急防治队,并培训队员 60 名,结合农业生产需要,适时开展统防统治工作。在部分乡镇积极协调,引导发展了 2 个经工商注册、自主经营的农作物病虫害专业化防治组织,拥有防治队员 40 人,各种植保器械 41 台,日作业能力达 173 hm²,有效地提升了该县农作物病虫害专业化统防统治能力。

多措并举治理残膜。2015 年沾益县烟草围绕“绿色、生态、环保”兴烟的策略和绿色生产要求,按照组织领导为保障,技术创新为支撑,群众参与为抓手的思路,多措并举,全覆盖治理烤烟大田残膜,促进绿色生产。在残膜治理中,沾益县烟草健全回收网络,以烟农合作社为主体,积极组织废旧地膜治理专业队,形成遍及各村社的回收网络;加强深耕前地表废旧地膜、深耕或深挖后露出的地膜残片、移栽前对碎堡起垄后露出的地膜碎片、移栽打塘露出的地膜碎片、采烤快结束时烟田地膜的回收 5 个环节农事操作过程中的重点监管和清理;建立健全网络管理,建立包保责任制,层层挂钩,逐级考核等。2015 年栽烟面积统一推广使用 0.01 mm 的地膜,积极组织烟草合作社开展好废旧地膜回收工作,推广 0.01 mm 以上地膜和揭膜技术。层层签订农业环境污染目标责任状,确保各项措施落实到位。

加大资金投入力度。农业环境保护是一项公益事业,财政资金不够,阻碍了农业环境保护工作的顺利开展。各级应当将农业环境保护经费纳入财政预算,并随着经济的增长逐年增加投入^[11-12]。

4 小结与展望

近年来,沾益县农业环境污染问题日益突出。化肥、农药、农膜的不合理使用、固体废弃物增多,在一定程度上造成了农业环境的污染和破坏,因而加强对农业环境的保护,有针对性地治理农业环境污染,对于促进该县农业经济发展具有重要作用。同时,治理农业环境污染,保护农业环境对于实现农村和农业可持续发展,实现现代化新农村建设具有重要价值。

参考文献

- [1] 杜江,罗珺. 我国农业环境污染的现状和成因及治理对策[J]. 农业现代化研究,2014(1):90-94.
- [2] 杨镇鹏. 鹤庆县农业环境污染状况及对策[J]. 云南农业,2011(10):60-61.
- [3] 沾益县人民政府地方志办公室. 沾益年鉴:2013[M]. 潞西:德宏民族出版社,2013.
- [4] 赵先贵,肖玲. 控释肥料的研究进展[J]. 中国生态农业学报,2002,10(3):95-97.

为 5.2 ~ 57.5 m, 可采层数一般为 10 层, 累计厚度约 180 m, 岩性以粉细砂为主, 水温 55 ~ 60 °C, 单井出水量 1 500 ~ 2 000 m³/d, 孔隙度为 20.62% ~ 27.88%, 渗透率为 138 910

~ 526 500 μm², 热储渗透系数为 0.46 ~ 0.53 m/d, 热储层渗透条件较差。

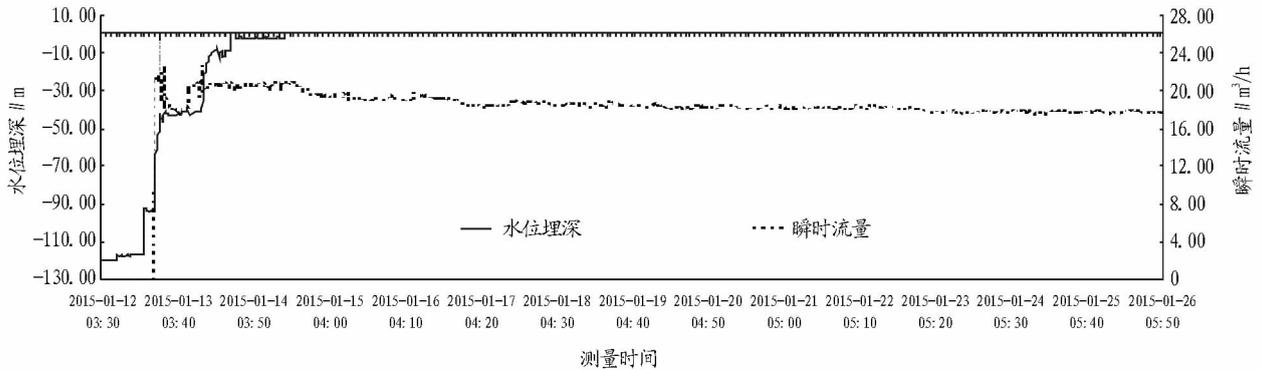


图4 加压条件下回灌量与水位埋深动态变化

3.2 水头压力条件 地热水承压水头和水位埋深是决定孔隙型热储层回灌量的重要因素^[7]。承压水头越高, 水位埋深越浅, 自然回灌水量越小, 反之回灌水量越大。聊城市城区东营组热储层承压水头为 1 593 m, 水位埋深仅约 52 ~ 77 m。在现状水文地质条件下, 自然回灌水头远小于热储层所承受的水头压力。因此, 聊城市东营组热储层所能提供的回灌空间有限。

3.3 回灌能力

3.3.1 自然回灌。 试验结果表明, 东营组热储层回灌量为 10 m³/h 时, 回灌水头低, 回灌持续能力好; 回灌量大于 20 m³/h 时, 随着回灌时间的延长, 回灌堵塞逐渐严重, 热储层渗透率逐渐降低, 回灌水头持续升高, 回灌能力降低。因此, 东营组热储层回灌量不宜大于 20 m³/h。

3.3.2 加压回灌。 在现状地质条件下, 当压强为 0.2 MPa、回灌量为 20 m³/h 时, 随着回灌时间的延长, 东营组热储层回灌能力由 20 m³/h 逐渐降至 17.5 m³/h, 呈现衰减趋势。可见, 现状条件下, 自然回灌和加压回灌能力有限。

4 结论

聊城市城区东营组孔隙型砂岩热储地质条件、水头压力

条件、回灌试验结果表明, 区内东营组热储层岩性以粉砂岩为主, 渗透条件较差, 承压水头较高, 回灌空间有限; 自然回灌条件下, 在保障回灌持续能力的同时, 回灌量不宜大于 20 m³/h; 在加压回灌条件下, 压强为 0.2 MPa、回灌量为 20 m³/h 时, 随着回灌时间的延长, 回灌量呈现衰减趋势; 在现状条件下, 自然回灌和加压回灌能力有限, 宜采取一采多灌的方式回灌。

参考文献

- [1] 朱家玲. 地热能开发与应用技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006: 8 - 10.
- [2] 陈玉林. 西安地热田地热水回灌试验研究[D]. 西安: 西北大学, 2007.
- [3] 孙颖, 刘久荣, 韩征, 等. 北京市地热资源开发利用状况[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(16): 7564 - 7566.
- [4] 朱红丽, 刘小满, 杨芳, 等. 开封市深层地热水回灌试验分析与研究[J]. 河南理工大学学报: 自然科学版, 2011, 30(2): 215 - 219.
- [5] 马晓东, 陆荣莉, 周长祥, 等. 山东省聊城市西部地热田地热地址特征[J]. 山东国土资源, 2007, 23(6/7): 24 - 28.
- [6] 王奎峰, 宋国新, 郭常来. 聊城地区地热资源赋存特征研究[J]. 华南地质与矿产, 2007(4): 72 - 77.
- [7] 谭志容. 东营市城区馆陶组热储回灌性能分析[J]. 山东国土资源, 2010, 26(8): 13 - 17.

(上接第 245 页)

- [5] 花明, 陈润羊, 华启和. 新农村建设: 环境保护的挑战与对策[M]. 北京: 中国环境出版社, 2014.
- [6] 张颖, 伍钧. 土壤污染与防治[M]. 北京: 中国林业出版社, 2012.
- [7] 周红琴. 临汾市农业环境污染整治模式构建的研究[J]. 长江大学学报: 自然科学版, 2011, 8(12): 252 - 260.
- [8] 丁锁, 臧宏伟. 我国农业环境污染现状及防治对策[J]. 安徽农学通报, 2012, 18(13): 117 - 118.

- [9] 赵明, 赵瑞萍, 赵亮. 山西省农业环境污染问题及对策[J]. 山西农业科学, 2012, 40(10): 1075 - 1077, 1087.
- [10] 代跃忠. 砚山县农业环境污染现状及防治对策[J]. 云南农业科技, 2012(S1): 21 - 22.
- [11] 韩秋萍, 许振成, 郭正元, 等. 我国农业环境污染趋势与控制战略研究[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(15): 6835 - 6837.
- [12] 石梓涵. 农业污染现状与影响分析[J]. 资源与环境科学, 2011(11): 262 - 263.