

## 烤烟种植过程中农药包装废弃物 管理失控点及对策分析

安琪<sup>1</sup>, 彭声静<sup>2\*</sup>, 张徵辰<sup>1</sup>, 王柄权<sup>1</sup>, 程凌寒<sup>1</sup>, 刘佳妮<sup>1</sup>, 赵晟<sup>3</sup>

(1. 昆明学院 农学与生命科学学院, 云南 昆明 650214; 2. 昆明学院 昆明科学发展研究院, 云南 昆明 650214;  
3. 中国烟草云南进出口有限公司 项目部, 云南 昆明 650031)

**摘要:** 农药包装废弃物处置不当会增加环境污染的风险。基于实地调查和生命周期评价框架, 探讨了目前烤烟种植过程中农药包装废弃物管理中存在的问题。结果表明, 在农药包装废弃物的进入和分销环节, 已建立了成熟的管理措施; 在处置阶段种植户习惯将农药包装废弃物在田间就地处置或随意丢弃, 缺乏回收管理措施, 增大了环境污染的风险。为促进烤烟种植过程中农药包装废弃物的管理, 提出制定引导性行规、发挥烟农专业合作社综合管理作用、完善烟农农药管理知识培训、合理规划田间回收点与时间等对策。

**关键词:** 农药; 包装废弃物; 生命周期; 评价; 烤烟种植; 对策

**中图分类号:** X173; S572 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674 - 5639 (2022) 03 - 0027 - 05

**DOI:** 10.14091/j.cnki.kmxyxb.2022.03.005

### Analysis on Control Points and Countermeasures of Pesticide Packaging Wastes Management in Flue-cured Tobacco Planting Process

AN Qi<sup>1</sup>, PENG Shengjing<sup>2\*</sup>, ZHANG Zhichen<sup>1</sup>, WANG Bingquan<sup>1</sup>, CHENG Linghan<sup>1</sup>, LIU Jiani<sup>1</sup>, ZHAO Sheng<sup>3</sup>

(1. School of Agriculture and Life Sciences, Kunming University, Kunming, Yunnan, China 650214;

2. Institute of Kunming Scientific Development, Kunming University, Kunming, Yunnan, China 650214;

3. Project Department, China Tobacco Yunnan Import and Export Co., Ltd., Kunming, Yunnan, China 650031)

**Abstract:** Improper handling pesticide packaging wastes will increase the risk of environment pollution. Based on field investigation and life cycle assessment, the problems of pesticide packaging wastes management in flue-cured tobacco planting were analyzed. The results showed that there have been mature policies and measures in the process in entry and distribution of pesticide wastes, but in the disposal stage, farmers were used to disposing pesticide packaging wastes in the field or throwing away without recycling management to increase the risk of environment pollution. In order to promote the management of pesticide packaging wastes in flue-cured tobacco planting, countermeasures were put forward, such as formulating guiding rules, giving full play to the comprehensive management role of tobacco farmers' professional cooperatives, improving pesticide management training and rational field recycling time and place.

**Key words:** pesticide; package waste; life cycle; evaluate; tobacco planting; measures

农药包装废弃物 (Obsolete pesticide containers) 属于固体废物, 指农药使用后产生的丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值但被遗弃的、与农药直接接

触的外包装物, 包括塑料、玻璃、金属、纸等<sup>[1]</sup>。

近年来, 农药包装废弃物所带来的环境污染风险已受到人们的高度重视。有关资料<sup>[2]</sup>显示, 我

收稿日期: 2021 - 11 - 15

基金项目: 云南省社科联资助项目“绿色云南图文新解”(SKPJ202024); 中国烟草总公司云南省公司科技计划项目“烤烟生产非烟物质控制技术集成与运用研究”(2015YN36)。

作者简介: 安琪 (1997—), 女, 山东青岛人, 在读研究生, 主要从事农业资源利用研究。

\*通信作者: 彭声静 (1982—), 女, 云南昆明人, 讲师, 博士, 主要从事社区可持续发展研究, E-mail: psjing@gmail.com.

国每年产生的农药包装废弃物约有 32 亿件, 达 10 万 t 以上. 这些包装物以塑料材质为主, 绝大多数不可降解且含有农药残留. 农药包装废弃物处置不当会造成严重的土壤化学污染, 影响农作物生长, 直接危害人畜健康<sup>[1-5]</sup>. 国家生态环境部与农业农村部颁布的《环境保护法》《农药管理条例》《农药管理条例实施细则》《固体废物污染环境防治法》《农药包装废弃物回收处理管理办法》等法律法规中, 虽包含农药包装废弃物回收处理的相关规定, 但缺少具体的强制措施, 可操作性不强<sup>[3,6]</sup>. 相较之下, 有些国家不仅有农药包装废弃物回收处理的相关立法和专业机构<sup>[7]</sup>, 而且还有基于生命周期评价 (Life cycle assessment, LCA) 的农药包装废弃物多级综合管理体系<sup>[8]</sup>, 甚至还有针对某一类生产实践产生的农药包装废弃物管理规程<sup>[9]</sup>.

虽然烤烟生产已实现集约化, 烟田管理也成为大田农业生产的典范, 但我们仍然缺乏对烤烟种植过程中农药包装废弃物处理现状和其可能导致的环境风险的认识和评价. 为此, 本文在摸清云南省腾冲市界头镇烤烟主产区农药废弃包装物类型和处置现状的基础上, 利用生命周期评价法来识别烟田农药包装废弃物的管理失控点, 并提出相应的防控措施和管理建议.

## 1 材料与方法

### 1.1 数据采集

本研究于 2015 年 7 月—8 月和 2016 年 7 月,

调查了云南省腾冲市界头镇烟区 10 个烤烟种植村 285 户烟农在 251 块烟田烤烟种植过程中使用农药的基本情况, 并重点记录了农药包装废弃物的处置方法. 调查主要采用参与式农村评估 (Participatory rural appraisal, PRA) 方法, 对烟农开展半结构式访谈调查, 并对烟田周边丢弃的农药包装废弃物进行计数评估. 访谈内容包括烟农种植烤烟的基本情况、农药包装物类型和使用情况、农药包装废弃物的处理方式以及大田周边农药包装废弃物丢弃情况等.

### 1.2 数据分析

农药包装物生命周期评价环节及对应指标为, 种植户所购农药指示烤烟生产过程中农药包装物的主要类型、农药购买占比与使用量指示销售和使用情况、农药包装废弃物处置方式和田间丢弃情况指示当前的管理现状.

将访谈与调查数据录入和整理后, 用 Microsoft Excel 2017 和 SPSS 22.0 软件进行数据分析, 分析方法包括频数统计、单因素方差分析、列联表分析和卡方检验等.

### 1.3 农药包装废弃物生命周期管理分析模型

生命周期评价是一种评价产品、工艺或服务的能源消耗及环境影响的工具, 其也是近年来国际公认、最受欢迎和发展完善的废弃物系统管理评估手段<sup>[10]</sup>. 根据农药包装物的生命周期评价图 (图 1), 从源头到最终处置可分为进入、分销和处置 3 个环节.

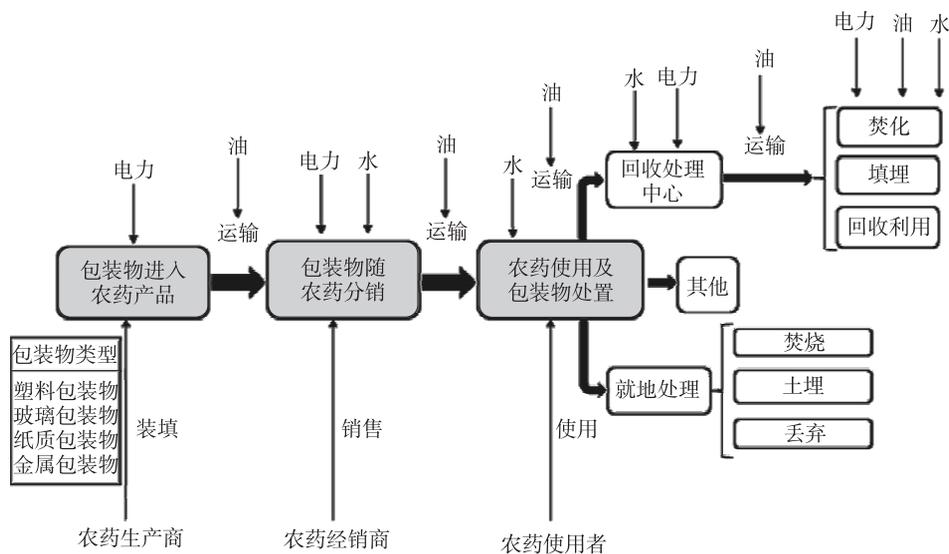


图 1 农药包装物生命周期评价框架

### 1.3.1 进入环节

农药包装物类型和大小取决于所装农药的种类和特性. 不同材料和大小的包装物在农药装填工序环节与农药一同构成相应的商品. 目前, 我国市场上农药包装规格多为“一桶水一袋(瓶)药”或者“一亩(0.067 hm<sup>2</sup>)田一袋(瓶)药”等, 以方便种植户使用<sup>[11]</sup>.

### 1.3.2 分销环节

我国农药产品分销采用备案制度. 烤烟生产过程中, 种植户所使用的相关农资产品长期以来一直保持有统一的推荐名录和集体采购制度<sup>[12]</sup>.

### 1.3.3 处置环节

种植户是农药最终的使用者和农药包装物处置的主体. 蔡键<sup>[13]</sup>研究表明, 我国的农业生产者传统上习惯于农药一次性用完后将包装废弃物进行就地处置. 近年来, 北京等地相继出台了“农药包装废弃物回收运行管理办法”. 该办法利用补贴等形式激励种植户回收农药包装废弃物, 然后运输至专业地点进行集中焚化处理, 已取得了一定成效<sup>[14]</sup>.

## 2 结果与分析

### 2.1 烟田基本情况

图2(a)和图2(b)分别反映了受访烟农的烤烟种植面积以及烤烟种植面积在农户所有耕种面积中的占比. 结果表明, 在受访烟农中, 单户烤烟种植面积为0.25~1.33 hm<sup>2</sup>, 平均单户种植面积约为0.62 hm<sup>2</sup>, 超过一半(52.98%)的烟农拥有0.40~0.67 hm<sup>2</sup>烟田, 90%的烟农拥有占总耕种面积40%以上的烟田. 后续分析主要根据烤烟种植面积对烟农进行分类.

田间调查的251块烟田总面积为70.27 hm<sup>2</sup>, 平均每块烟田面积为(0.34±0.16) hm<sup>2</sup>. 因数据离散程度较高, 在后续分析中对田间调查中发现的农药包装废弃物进行了标准化处理, 即按每公顷农药包装废弃物权重进行统计分析.

### 2.2 农药包装废弃物管理失控点

#### 2.2.1 进入环节的农药包装物种类简单、数量大

在受访烤烟种植户家中, 课题组仅发现塑料袋、塑料瓶和玻璃瓶3类农药包装物. 单户购买情况统计结果显示(图3), 烟农在调查基准年平均每户约需购买139件农药, 农药购买总量随烤烟种

植面积增加而显著递增, 其中塑料袋包装的农药购买量约占总购买量的73%, 为102件/户, 是烟农所购农药的主要包装类型.

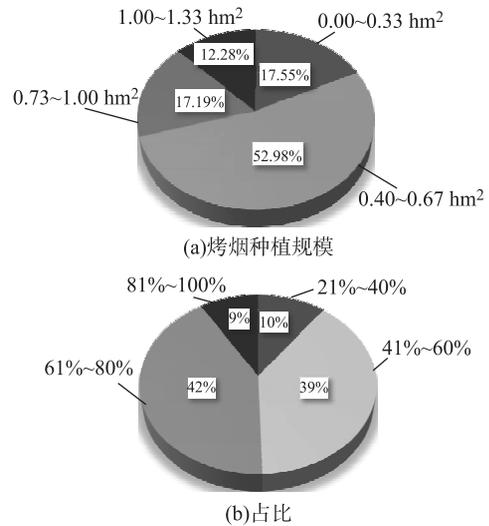


图2 单户烤烟种植规模及占比统计

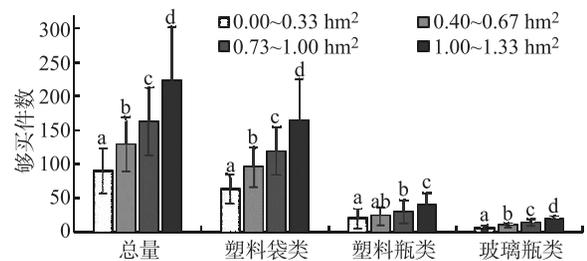


图3 烟农所购农药包装类型及购买量

#### 2.2.2 烟农多凭经验购买和施用农药

烟农所购农药并非完全用于烤烟种植, 有15.39%的农药被挪用于其他农作物的生产(图4). 每公顷烟田平均使用(12.49±5.53)件农药产品(图5). 随烤烟种植规模的增加, 每公顷农药使用量呈现出显著减少趋势. 此外, 烟农购买及施用农药没有按照规范标准, 其购买农药和施用农药主要是凭经验.

#### 2.2.3 处置方式较传统, 回收管理存在不足

烟农处置农药包装废弃物选择方式较传统, 主要是田间就地焚烧或田间丢弃, 其最高占比分别为85.71%和29.40%(表1). 超过半数以上的烟农没有回收农药包装废弃物的习惯, 尤其是塑料袋和塑料瓶常常采取田间焚烧. 包装废弃物中田间回收最高的是玻璃瓶, 达80.00%; 而塑料袋和塑料瓶田间回收最高的仅为37.09%和39.70%. 此外, 烤烟种植规模与烟农对包装废弃物的处置方式无显著关联.

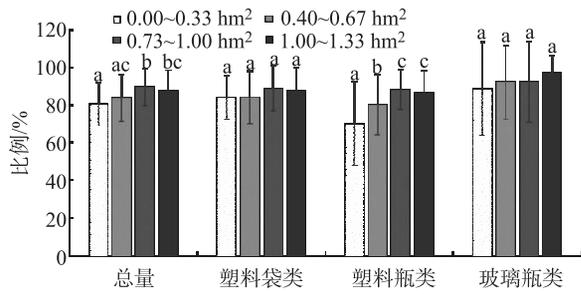


图4 各包装类型农药占受访烟农农药总购买量的比例

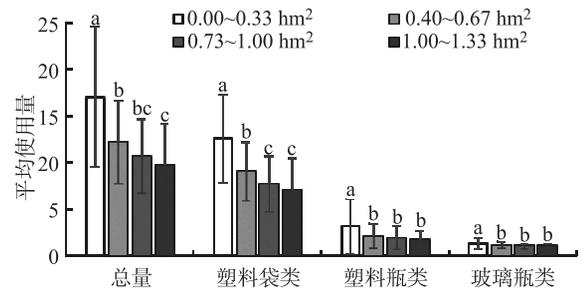


图5 各包装类型农药每公顷使用量

表1 烟农对农药包装废弃物的处置方式

包装类型	种植面积/hm <sup>2</sup>	处置方式						P
		田间收集/%	家中收集/%	田间焚烧/%	田间深埋/%	田间丢弃/%	河道丢弃/%	
塑料袋	0.00~0.33	28.00	2.00	74.00	0.00	0.00	0.00	P=0.427
	0.40~0.67	37.09	2.65	62.91	0.00	0.66	0.00	
	0.73~1.00	32.65	0.00	69.39	2.04	0.00	0.00	
	1.00~1.33	20.00	2.86	85.71	0.00	0.00	0.00	
塑料瓶	0.00~0.33	34.00	2.00	66.00	0.00	0.00	0.00	P=0.612
	0.40~0.67	39.70	2.60	57.00	0.70	0.70	0.70	
	0.73~1.00	32.70	0.00	63.30	2.00	2.00	0.00	
	1.00~1.33	25.70	2.90	68.60	5.70	0.00	0.00	
玻璃瓶	0.00~0.33	80.00	0.00	0.00	15.60	11.10	0.00	P=0.214
	0.40~0.67	69.20	2.10	0.00	23.30	14.40	1.40	
	0.73~1.00	59.60	0.00	0.00	23.40	23.40	2.10	
	1.00~1.33	52.90	5.90	0.00	20.60	29.40	0.00	

从图6和图7烟田周边农药包装废弃物的丢弃情况可知,烤烟种植过程中农药包装废弃物回收处理尚存在管理不足的问题.通过两年的调查发现,超过90%的烟田周边发现有废弃的农药包装物,且以塑料袋和塑料瓶为主;专用农药包装废弃物收集筐的布设率在调查范围内不足20%.此外,第1年调查发现,每公顷烟田丢弃的农药包装废弃物平均达4.54件.当地烟站开展废弃物回收管理后,第2年发现,每公顷烟田丢弃的农药包装废弃物明显减少,平均为1.17件.但两年的调查均发现,农药包装废弃物的处理烟田之间差异较大,距离道路较远或水渠边的田块中被丢弃的农药包装废弃物较多.

2.2.4 生命周期评价

从生命周期评价的3个环节来看,烤烟种植过程中农药废弃物在进入、分销阶段已有成熟的模式,但处置阶段仍存在管理不足的问题.农药包装废弃物数量多、烟农回收意识差、处置方式较传统等因素加大了农业废弃物管理的难度.但随着相关政策的出台和实施,农药包装废弃物的管理也取得一定成效.

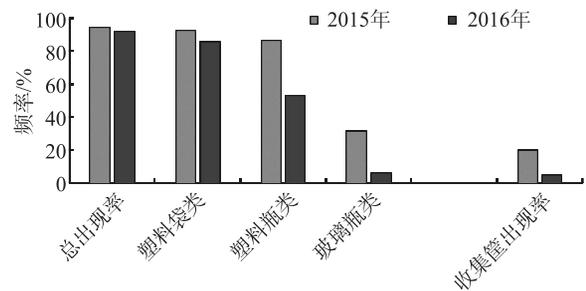


图6 烟田周边发现农药包装废弃物的频度

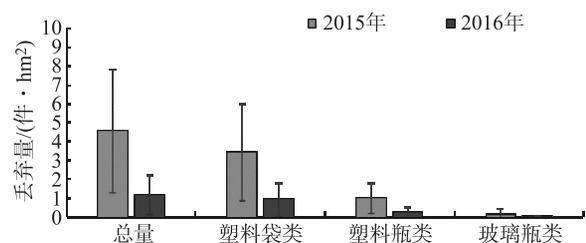


图7 田间丢弃的农药包装废弃物数量

3 结论与对策

3.1 结论

烤烟种植过程中农药包装废弃物的综合管理措施不完善,亟须改进,具体表现为:1) 管理中缺

乏有效的源头控制措施, 进入环节的农药包装物以大量塑料袋、小包装为主; 2) 烟农购买农药和施用农药缺乏科学指导, 烟农多凭经验购买农药及施药, 且购买量和实际需要量脱节; 3) 农药包装废弃物处置方式较传统, 烟农习惯就地处置; 4) 随意丢弃农药包装废弃物的现象明显, 回收管理亟待加强。

### 3.2 对策

#### 3.2.1 制定引导性行规

源头控制是农药包装废弃物生命周期管理的有效环节。联合国粮食及农业组织 (FAO) 在农药包装废弃物管理导则中明确指出, 农药包装物的设计至关重要<sup>[15]</sup>, 要求农药包装物不仅要满足在贮存、运输、利用等环节中能有效防止泄露, 还要考虑采用诸如水溶性包装、可回收再利用包装等, 减少一次性农药包装物对环境的影响。例如巴西、加拿大等农药包装废弃物回收处理较好的国家, 农药包装多用统一规格的塑料瓶, 以便于后期回收再利用<sup>[16]</sup>。2017年6月我国实施的《农药管理条例》以及2020年实施的《农药包装废弃物回收处理管理办法》均强调了农药生产者和经营者对农药包装废弃物的回收义务, 这必将推动我国农药包装向统一规格、可回收利用的方向发展<sup>[11]</sup>。

除立法外, 用户的选择更能有效促进农药生产过程中包装物改革。例如在高加索及中亚地区蝗虫防治行动中, 采取集中采购统一规格的农药, 不但能有效减少农药包装废弃物对环境的污染, 还促进了农药生产企业在包装设计上的革新<sup>[9]</sup>。因此, 结合我国烤烟种植生产中统筹购买制度, 由烟草行业制定相应包装物的农药推荐与使用规程, 可强化对农药包装废弃物源头管理, 助力综合管理。

#### 3.2.2 发挥烟农专业合作社综合作用

《农药包装废弃物回收处理管理办法》指出: “国家鼓励和支持行业协会在农药包装废弃物回收处理中发挥组织协调、技术指导、提供服务等作用, 鼓励和扶持专业化服务机构开展农药包装废弃物回收处理。”而烟农专业合作社具有生产服务、设施管护、技术推广、物资供应、信息支撑5大功能, 对提升产业发展水平有显著作用<sup>[17]</sup>。其有别于植物保护站和土壤肥料站等技术推广部门, 该专业合作社的烟农通过生产合作, 不但能减工降本,

而且能在综合管理中发挥作用。因此, 烟农专业合作社应在烤烟种植过程中对农药包装废弃物的综合管理发挥重要作用。

#### 3.2.3 完善烟农农药管理知识培训

烤烟种植户是农药包装废弃物处置的执行人。但农药的购买、施药、农药包装废弃物处置是一系列密切联系的行为。研究<sup>[18]</sup>发现, 烟农对农药的认知水平, 不但会影响其回收农药包装废弃物<sup>[18]</sup>, 而且打药次数、打药花费和打药时间等农业生产行为也是主要的影响因素<sup>[19]</sup>。此外, 行为建设还需要相应的激励制度, 采取相应的措施可有效促进农业包装废弃物的回收<sup>[20]</sup>。因此, 在烤烟种植农药包装废弃物管理过程中, 不仅要加强烟农的农药综合管理知识培训, 培育职业烟农, 还应通过实施相应的认证体系来促进烟农的行为规范。

#### 3.2.4 合理规划田间回收点与时间

目前, 田间回收是一种较为常见的农药包装废弃物处理方式。田间回收措施应因时因地来制定和实施, 根据烟田的分布情况, 以方便农药包装废弃物回收为原则, 科学合理设置回收点; 结合农药使用时间确定回收点布设时间, 在施用农药时适时开展回收。

### [参考文献]

- [1] 王俊伟, 杨建国, 贾峰勇, 等. 北京市农药包装废弃物回收处置的主要做法及措施建议 [J]. 中国植保导刊, 2018, 38 (8): 88-91.
- [2] 任宗杰, 秦萌, 袁会珠, 等. 乡村振兴背景下做好农药包装废弃物回收处理工作的思考 [J]. 中国植保导刊, 2021, 41 (4): 81-84.
- [3] 林漫莎, 段宗超, 左两军, 等. 包装管理视角下农药包装废弃物回收项目实施的困境与思考 [J]. 广东农业科学, 2018, 45 (9): 166-172.
- [4] BUCZYŃSKA A, SZADKOWSKA-STANŃCZYK I. Identification of health hazards to rural population living near pesticide dump sites in Poland [J]. International Journal of Occupational Medicine & Environmental Health, 2005, 18 (4): 331-339.
- [5] LU J L. Acute pesticide poisoning among cut-flower farmers [J]. Journal of Environmental Health, 2007, 70 (2): 38-43.
- [6] 刘亚萍, 姚芳, 刘振东, 等. 国际农药包装废弃物管理概况 [J]. 世界农药, 2021, 43 (8): 15.

(下转第43页)

- [6] 李洪兴. 为高质量发展插上“数字翅膀” [N]. 人民日报, 2021-05-17 (5).
- [7] 汪小毅. 大数据背景下的烟草工业企业网络安全的探究 [J]. 计算机时代, 2019 (3): 19-21, 25.
- [8] 姚慧. 浅析企业供应链管理数字化转型 [J]. 中小企业管理与科技, 2021 (10): 16-18.
- [9] 陈春花. 数字化时代企业如何实现组织转型 [J]. 财经界, 2017 (12): 51-52.
- [10] 陈明. 数字化时代, 人才管理的“四化”原则 [J]. 销售与管理, 2020 (20): 3-5.
- [11] 张建华, 何宇, 陈珍珍. 国际贸易冲击与产业结构变迁: 基于经济稳定视角 [J]. 经济评论, 2018 (4): 31-44, 83.
- [12] 潘红玉, 贺正楚, 周建军. 高质量发展阶段高端消费增长点的培育及供给 [J]. 财会月刊, 2018 (11): 153-158.
- [13] 何峰. 加快数字化人才培养转型发展 [N]. 中国组织人事报, 2021-08-26 (4).
- [14] 余占宏. 数字化教育与数字化人才培养 [J]. 陕西师范大学学报 (哲学社会科学版), 2006, 35 (S2): 192-193.
- [15] 仲瑜. 关于加快推进政府数字化转型的对策建议 [J]. 智库时代, 2019 (2): 179-180.
- [16] 陈文学. 以数字化转型支撑大零售转型 [N]. 中华合作时报, 2020-07-31 (3).
- [17] 赵月松. 设计院数字化转型的顶层设计与实施推进 [J]. 中国勘察设计, 2020 (11): 68-70.
- [18] 李震, 邵忠顺. 现代烟草农业背景下基层烟技员队伍建设现状与思考 [J]. 中国烟草科学, 2014, 35 (2): 117-121.

(上接第31页)

- [7] 何在中, 金书泰. 农药包装物回收制度安排和模式选择: 基于国际经验的比较分析 [J]. 世界农业, 2013 (12): 35-39.
- [8] JONES K A. The recycling of empty pesticide containers: an industry example of responsible waste management [J]. Outlook on Pest Management, 2014, 25 (2): 183-186.
- [9] IBRAHIM U. Assessment and management of used pesticide containers from farm lands in Kaduna State, Nigeria [J]. Journal of Solid Waste Technology & Management, 2016, 42 (4): 272-277.
- [10] ALLESCH A, BRUNNER P H. Assessment methods for solid waste management: A literature review [J]. Waste Management & Research; the Journal of the International Solid Wastes & Public Cleansing Association, Iswa, 2014, 32 (6): 461-473.
- [11] 董玉. 我国农药包装未来将走向大包装和可降解 [J]. 绿色包装, 2017 (10): 70.
- [12] 周新建, 齐琨, 翟玉壮. 农药市场经营现状及存在问题与对策 [J]. 农药科学与管理, 2013, 34 (9): 1-4.
- [13] 蔡键. 农药包装废弃物回收: 支持态度与模式选择 [J]. 经济与管理研究, 2013 (12): 67-74.
- [14] 王俊伟, 杨建国, 贾峰勇, 等. 北京市农药包装废弃物回收处置的主要做法及措施建议 [J]. 中国植保导刊, 2018, 38 (8): 88-91.
- [15] FAO. Guidelines on management options for empty pesticide containers [EB/OL]. (2018-04-20) [2021-09-12]. [http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests\\_Pesticides/Code/Containers08.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Code/Containers08.pdf).
- [16] 李志涛, 王夏晖, 陆军, 等. 国内外对农药包装废弃物回收的主要做法与经验 [J]. 环境污染与防治, 2015, 37 (2): 89-92.
- [17] 肖春生, 肖汉乾. 湖南烟农专业合作社的建设现状及发展趋势 [J]. 中国烟草学报, 2013, 19 (1): 53-59.
- [18] HUICI O, SKOVGAARD M, CONDARCO G, et al. Management of empty pesticide containers: A study of practices in Santa Cruz, Bolivia [J]. Environmental Health Insights, 2017, 11: 1-7.
- [19] 魏珣, 杜志雄. 农户参与农药包装废弃物回收工作的意愿及其影响因素: 基于 Logistic 和半对数模型的实证分析 [J]. 世界农业, 2018 (1): 109-116.
- [20] 黄晓东, 周义和, 刘相甫, 等. 论职业烟农的培育 [J]. 中国烟草学报, 2015, 21 (S1): 77-80.