

Analysis and Evaluation of Agricultural Non-point Source Pollution in Yunnan Province in the Past Years

Fang Li¹ Feng Yang² Tingting Bi²

1. Yunnan Hubai Environmental Protection Technology Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650100, China

2. Yunnan Ecological Environment Engineering Evaluation Center, Kunming, Yunnan, 650100, China

Abstract

Agricultural non-point source pollution control is the premise and guarantee for realizing ecological agriculture in Yunnan Province and taking the road of sustainable agricultural development. Through the analysis of the current situation of agricultural non-point source pollution caused by planting, aquaculture and rural residents' lives in the process of modern agricultural development in Yunnan Province from 2015 to 2019, it is clear that the planting is the main type of agricultural pollution source, and it is mainly concentrated in Qujing, Kunming, Honghe, Wenshan, Yuxi, and Chuxiong which are with a large proportion of agriculture or greenhouse flower planting. After 2017, the use of pesticides, fertilizers, and agricultural films has been decreasing year by year, and the intensity of their use has decreased; The main sources of pollution in the aquaculture industry are brought by livestock and poultry farming, mainly distributed in Qujing, Honghe, Baoshan, Zhaotong, Dali, Kunming and other areas, while aquaculture is the least contributing agricultural pollution source. In addition, domestic water pollution mainly comes from rural areas.

Keywords

agricultural non-point source pollution; current situation; analysis; evaluation

云南省近年农业面源污染状况分析与评估

李芳¹ 杨风² 毕婷婷²

1. 云南湖柏环保科技有限公司, 中国·云南昆明 650100

2. 云南省生态环境工程评估中心, 中国·云南昆明 650100

摘要

农业面源污染治理是实现云南省生态农业、走农业可持续发展道路的前提和保障。论文通过剖析2015年至2019年间云南省现代农业发展过程中种植业、养殖业及农村居民生活带来的农业面源污染现状, 评估了不同地区污染物排放程度及主要污染源类型, 明确了种植业是云南省贡献最大的农业污染源类型, 其带来的污染主要集中在曲靖、昆明、红河、文山、玉溪、楚雄等农业比重大或大棚花卉种植集中地。且2017年之后, 农药、化肥、农膜使用量逐年递减, 使用强度有所下降; 养殖业污染源主要是由畜禽养殖带来的, 主要分布区域位于曲靖、红河、保山、昭通、大理、昆明等地, 而水产养殖是贡献最小的农业污染源。此外, 生活源水污染主要来自农村。

关键词

农业面源污染; 现状; 分析; 评估

1 引言

随着中国经济的迅猛发展, 环境污染问题日益突显, 水体污染与湖泊富营养化现象屡屡出现。第二次全国污染源普查数据显示, 云南省水污染物化学需氧量、总氮、总磷主要来自农业源, 分别占对应污染物总排放量的 47.51%、85.44%、75%; 其次来源于生活源, 分别占对应污染物总排放量的 49.07%、31.59%、23.15%; 而工业源仅分别占对应

污染物总排放量的 3.05%、1.84%、1.96%^[1]。由此可见, 对于水环境污染物, 农业源污染排放量超过工业与生活污染源排放, 成为污染之首。农业源污染不仅直接影响土壤环境和水质, 进而造成农村生态环境恶化, 而且严重影响农产品质量安全, 对人体自身健康造成危害, 因此, 发展绿色农业是农业健康发展的必由之路。论文对中国部分已有研究报道进行了系统梳理, 更好地把握中国农业源污染形势, 通过对云南省统计局发布的《云南统计年鉴》(2015—2019年) 及云南省第二次全国污染源普查公报(2017年度) 中的数据比对分析, 全面掌握了云南省污染发生现状, 明晰了污染原因, 并探讨有效治理对策。

【作者简介】李芳(1987-), 女, 土家族, 中国湖南张家界人, 硕士, 工程师, 从事环境影响评价及环境工程研究。

2 云南省农业面源污染现状及特征

2.1 农业面源污染状况

不论是省际间还是省域内,不同的农业生产结构、生产规模导致农业面源污染表现出明显的地域差异性,即在经济相对欠发达地区,畜禽养殖是农业面源污染的主要污染源,而在经济较为发达地区,为获得高产出,发展现代农业,与种植业相关的化肥农药施用量、施用强度逐年增加,上升为主要污染源。云南省主要农业面源污染物来源于种植业和养殖业^[2],主要污染物为COD污染、总磷污染、总氮污染。

2.2 农业面源污染特征

农业面源污染具有以下主要特征:①污染源具有多元性、分散性、复杂性以及溯源的困难性,大面积范围内弥散和大量小点源排放形式并存;②发生方式具有间歇性及激励过程复杂性^[3];③排放量及排放途径的不确定性和随机性;④污染物发生强度具有点位性;⑤污染具有时空转移性及监测模拟与控制困难性^[4]。

3 云南省农业面源污染分析与评估

3.1 种植业污染源

种植业是农业面源污染中的重要部分,当前,中国存在农业面源污染风险的农田面积超过2000万 hm^2 ^[5],以农田径流形式产生的氮、磷流失,对河流水体氮磷含量贡献率分别超过50%和60%。

种植业是云南省总氮总磷贡献最大的农业污染源类型,总氮总磷排放量分别占到农业源污染物总负荷的72.99%、54.32%,种植业排放污染物主要包括化肥、农药、农药包装物、农用地膜、作物秸秆等。

3.1.1 农药化肥使用量大,利用率低

农药化肥已成为中国当前提高粮食单产的一条重要途径,在农业生产中得到广泛使用。云南省2015年至2019年五年数据显示,化肥年使用量逐年增加,至2017年达到峰值235.58万t,其后连年递减,到2019年下降至217.37万t;农药年使用量从2015年的11.1万t逐年增加至2018年达到峰值12.02万t,2019年略有下降^[6](见图1)。为有效控制化肥和农药使用量,2015年2月中华人民共和国农业部印发《到2020年农药化肥使用量零增长行动方案》,2018年开始农药化肥使用量有所递减^[7],但投入量依然处于高位,按耕地面积计算(年度总体变化不大),单位面积使用量即使用强度降幅小。仅就2019年全国31省份化肥使用量比较来看,云南省处于第16位,从西南五省比较来看,仅次于四川,是贵州、重庆的2.4倍左右,是西藏的40余倍,当然这也与耕地面积密切相关^[8]。从本省各州市比较来看,不同州市差异十分显著,化肥使用量主要集中在曲靖、红河、临沧、昆明、文山等地,其中曲靖使用量最大,2019年占比16.12%;农药消耗量大的地区主要分布在曲靖、昆明、玉溪、楚雄等地^[9]。

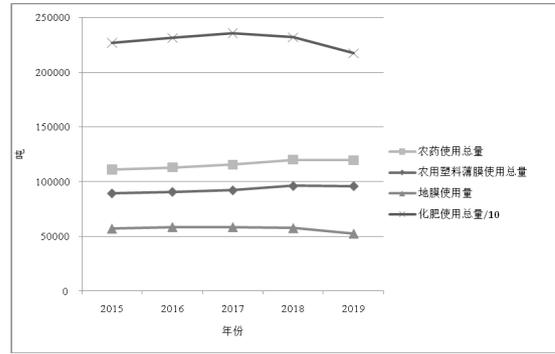


图1 云南省2015—2019年农药化肥地膜使用量

3.1.2 农药包装物产生量巨大

农药包装物导致的二次污染日益严重。当前农药包装规格大多是0.250kg或者0.125kg,甚至更小,因而每年农药使用产生的包装物数量巨大,由于缺乏完善的回收机制,农民没有回收积极性,农药瓶、包装袋等遍布田间地头。尽管云南省部分地区设立了农药包装物回收试点,但由于没有建立有效的资源化利用途径,未能从根本上解决包装物污染问题,随用随扔现象依旧十分普遍,对农业生产环境造成二次污染,成为农业面源污染的重要来源^[9]。

3.1.3 农膜使用量不断增加,“白色”污染严重

云南省农膜在农业生产过程中主要用于两个方面:一是用于建设设施大棚生产反季节农产品或种植鲜花;二是直接铺到耕地上,起到增温保墒、抗旱节水、提高肥力、抑制杂草等作用。由于农膜对农业增产效果明显,云南省的农膜使用量逐年增加,由此产生的“白色”污染十分严重。近5年数据显示,农用塑料薄膜从2015年的8.95万t逐年增加至2019年的11.97万t(见图1),主要被用到曲靖、红河、昆明、玉溪、楚雄等地。这些农膜在浅土层形成不易透水透气的难耕作层,破坏土壤结构,导致耕力下降。由于缺乏有效的农膜回收机制,加之废旧农膜回收价值不大,农民没有回收习惯,随意丢弃和残留在土壤中的农膜越来越多,绝大多数薄膜难以自然降解,据统计2017年农膜土壤累计残留量达2.48万t,残留率达26.67%^[11],由此对农业生态环境影响巨大,成为农业可持续发展的一大隐患^[10]。

3.1.4 秸秆流失严重

农业种植生产可产生大量的秸秆等农田固废,2017年云南省秸秆产生量1800万t,其中有27.78%的未收集利用的农田秸秆被焚烧,或部分混入生活垃圾进入垃圾填埋场或丢弃在田间地头等待自然降解。当前,云南省秸秆焚烧仍屡禁不止,焚烧秸秆可产生大量 SO_2 、 NO_2 等气态污染物,造成大气污染,破坏农村环境,更影响人体健康;同时秸秆焚烧会杀死土壤微生物,破坏土壤结构,造成秸秆中的有机物质和养分流失,导致农田质量下降^[11]。

3.2 养殖业污染源

3.2.1 畜禽养殖业

近年来,随着云南省畜禽养殖业的迅猛发展,特别是

规模化、产业化发展后, 畜禽养殖业产生的废弃物已成为云南省又一主要农业污染源, 其中化学需氧量排放量占农业源化学需氧量排放总量的95%以上。主要养殖类型有猪、牛、羊, 据统计2018年猪的年底保有量约占畜禽养殖总量的3/5, 其次羊养殖数量占比24%左右, 牛养殖数量占比15%左右, 而马、驴、骡养殖数量占比不足1%, 畜禽养殖较大的州市主要有曲靖、红河、保山、昭通、大理、昆明等地, 其中奶牛养殖主要分布在大理、红河、昆明^[6]。畜禽养殖产生的废弃物主要包括粪便和养殖污水。云南省畜禽污染源点多、面广, 养殖污水处理设施严重滞后, 养殖场、村庄周围的沟渠、河流几乎全部成为纳污水体。养殖废弃物未能及时科学处理, 而是直接排放到环境中, 造成土壤、地表水和地下水污染。据报道, 畜禽粪便中不仅有大量的氮、磷, 而且还有多种重金属元素, 部分粪污未经发酵等无害化处理直接撒入农田, 导致农田土壤重金属严重超标^[12,13]。

3.2.2 水产养殖业

云南省禁止在高原湖泊湖面进行规模化水产养殖, 水产养殖业相对不发达^[4], 主要是鱼类养殖, 占水产养殖总量的98%以上, 而虾蟹类和贝类养殖总量仅占1%左右, 2019年全省水产养殖面积9.44万hm², 主要分布在曲靖、昭通、红河、文山、保山等州市, 据云南省第二次全国污染源普查公报统计, 2017年水产养殖业产生的水污染物排放量为2.02万t, 排放量较小, 仅占农业源总排放量的5%左右, 水产养殖对农业污染源贡献最小^[14]。

3.3 农村居民生活污染

农村生活污染主要包括生活垃圾和生活污水。随着农村经济的发展和居民生活水平的提高, 各种生活垃圾也在不断增加, 近年来随着政府人居环境整治行动的展开, 农村环境卫生有了明显改善, 但部分区域由于农民环保意识淡薄、公共卫生设施和配套的长效管理机制没有很好地发挥作用, 一些地区仍存在垃圾乱堆乱放, 污水横流的现象, 据统计, 云南省2017年农村生活源水污染排放量达23.68万t, 占生活源总排放量的64.73%, 即一半以上的生活源水环境污染来自农村, 严重影响农村居民生活质量。

4 结语

随着云南省现代农业的发展, 农业农村环境污染问题日益严重, 种植业带来的农药化肥及包装物、废弃农膜等, 规模化养殖业带来的畜禽粪便和污水以及农村居民生活垃圾、生活污水对农村环境造成的污染和破坏日益突出, 这违背了云南省坚持走绿色发展道路的发展初衷。要解决好农业

面源污染问题, 应以绿色发展为理念, 以问题为导向, 瞄准这些问题, 精准施策, 同时转变传统的末端治理方式, 采取源头减量措施, 从源头控制污染物排放增量, 并通过先进的治污技术, 消减现存于环境中的污染物存量。在农业发展过程中, 创新发展模式, 走种养结合之路, 鼓励发展循环型生态农业。同时, 围绕“一控两减三基本”目标, 加强部门间协同作战机制, 共同做好对农业生产投入品监管, 加强农业面源污染行动计划的实施监督以及实施效果的监测与评价, 并充分发挥审计监督力量, 实施农资生产者责任延伸制度, 促进企业承担起相应的环保责任, 对造成农村环境重大污染的, 追究相关单位和人员责任, 加强治污主体的环保意识, 形成全民监督, 共同参与污染治理的良好社会环境。

参考文献

- [1] 云南省统计局.云南省第二次全国污染源普查公报[R].2020.
- [2] 宋福强,杨硕,张兴.云南省农业源污染现状、危害及防治策略[J].环境科学导刊,2012,31(6):58-61.
- [3] 朱蒋洁,曾艳,陈敬安,等.我国农业面源污染治理技术研究进展[J].四川环境,2014,33(3):153-161.
- [4] 曲环.农业面源污染控制的补偿理论与途径研究[D].北京:中国农业科学院,2007.
- [5] 叶婧,耿兵,李红娜,等.微生物技术在农业面源污染系统控制方案中的应用[A].第五届全国微生物资源学术暨国家微生物资源平台运行服务研讨会文摘要集[C]//广东省科学技术协会科技交流部,2013.
- [6] 云南省统计局.云南统计年鉴[Z].云南统计年鉴委员会,2019.
- [7] 于法稳.坚决打好农业面源污染防治攻坚战[N].中国环境报,2020-08-19(003).
- [8] 国家统计局.中国统计年鉴[J].北京:中国统计出版社,2019.
- [9] 杨滨健,尚杰,于法稳.农业面源污染防治的难点、问题及对策[J].中国生态农业学报(中英文),2019,27(2):236-245.
- [10] 邱成.云南省农业面源污染及防治对策[J].环境科学导刊,2014,33(3).
- [11] 赵顺娟,李正祥.洱海流域农业面源污染的控制[J].云南农业,2020(4):4.
- [12] 倪丹华.模拟酸雨对施用猪粪的菜园土壤重金属有效性及蔬菜体内积累的影响[D].杭州:浙江大学,2007.
- [13] 师焕芝,戚传勇,商鲁宁,等.农业面源污染现状分析及研究对策[J].安徽农学通报,2017,23(19).
- [14] 孙治旭.云南高原湖泊农业面源污染防治方法初探[A].首届中国湖泊论坛论文集[C]//江苏省科学技术协会学会学术部,2011.