

# Current Situation of Agricultural Non-Point Source Pollution and Its Prevention and Cure Countermeasures

Ning Cao

Beijing Shuimu Fengyue Environmental Consulting Co., Ltd., Beijing, 100101, China

## Abstract

Non-point source pollution mainly refers to the solid pollutants or water soluble pollutants, which diffuse into the water body under the influence of surface precipitation or surface runoff to a certain extent, and finally cause surface water pollution. Agricultural non-point source pollution refers to the characteristics of agricultural production activities, so that pesticides, chemical fertilizers, livestock manure and other pollutants produced in the process of agricultural production are the main pollutants, and in the agricultural area by a certain way, the final water pollution required for agricultural production. In addition, agricultural non-point source pollution can also be caused by the random disposal of daily domestic garbage and the indiscriminate stacking of agricultural waste produced in rural life. Agricultural non-point source pollution will not only increase the degree of eutrophication in the water body of agricultural production, increase the harmful trace elements, which is not conducive to the health of farmers and the further development of agricultural production, but also destroy the balance of the entire rural ecosystem and threaten the harmony of the entire ecosystem. The control of agricultural non-point source pollution is an important measure of rural ecological revitalization, farmers are the most basic decision-making unit in agricultural production, and also the important micro subject leading to agricultural non-point source pollution, by analyzing the relationship between farmers' production behavior selection and agricultural non-point source pollution, we fully understand the causes of agricultural non-point source pollution caused by farmers' production behavior, so as to put forward reasonable policies measures to provide practical policy recommendations for the prevention and cure of agricultural non-point source pollution.

## Keywords

agriculture; non-point source pollution; prevention and cure

## 农业面源污染的现状及其防治对策

曹宁

北京水木丰岳环境咨询有限公司, 中国·北京 100101

### 摘要

面源污染,主要是指固体的污染物,或者可溶于水的污染物,在一定程度的地面降水或者在地表径流的影响下,扩散并进入水体,最终致使地表水遭受污染。农业面源污染,则是指因农业生产活动所存在的特性,使农药、化肥以及禽畜粪便等在农业生产过程中所产生的污染物为主要污染物,并在农业区域由一定方式最终对农业生产所需的水体产生污染。此外,农村生活中所产生的日常生活垃圾的随意丢弃以及农业污物的滥堆滥放也会造成农业面源污染。农业面源污染不仅会导致农业生产水体中的富营养化程度增高,使有害微量元素增加,不利于农户健康和农业生产进一步发展,同时还会破坏整个农村生态系统的平衡,威胁整个生态圈的和谐。农业面源污染的治理是乡村生态振兴的重要举措,农户是农业生产中最基本的决策单位,也是导致农业面源污染的重要微观主体,通过剖析农户生产行为选择及其与农业面源污染之间的关系,充分认识农户生产行为对农业面源污染影响的成因,以便提出合理的政策措施,为农业面源污染的防治提供切实可行的政策建议。

### 关键词

农业; 面源污染; 防治

## 1 引言

2017年中国共产党在19大上提出的乡村振兴战略中,将乡村生态振兴作为乡村振兴的重要内容,这主要是针对近年来,农村环境和生态问题日益成为社会关注的焦点。农村是中国国土面积的主要组成部分,农业户籍人口占全国总人口的比例高达50%以上,因此农村生态文明建设直接影响

到中国整体生态文明建设的速度和发展质量<sup>[1]</sup>。然而,目前农村的生态环境问题依然严峻,农户的生产行为方式以及对农业废弃物的处理处置等行为导致的农业面源污染是农村生态环境建设中需要重点关注的重要一环,如农药化肥不合理施用、农用地膜重使用轻回收的现象以及农作物秸秆等农业废弃物的不当处理都是引起农业面源污染的重要因素。

## 2 面源污染的涵义及特性

### 2.1 农业面源污染的含义

农业面源污染主要是指在农户的种植、生产等农业活动中,没有合理利用农药、化肥以及地膜覆盖等一些含有化学成分的农业用品,秸秆焚烧以及农业垃圾、生活垃圾的乱排乱放而造成的农村环境污染。与面源污染相同,农业面源污染的定义同样包括广义和狭义两个方面:从广义方面来看,农业的面源污染是由农业生产所产生的污染物以及农业用品中所包含的污染物造成的环境污染;从狭义范围来讲,在农业,特别是在农作物种植的生产过程中,农业生产活动所产生的农药化肥等含有有害污染物质的成分经过一定过程进入土地,并且跟随地表径流流入农田的水环境中,导致农业环境的地下水系统造成污染,即为狭义上的农业面源污染<sup>[2]</sup>。

### 2.2 农业面源污染的特性

#### 2.2.1 农业面源污染具有隐蔽性和分散性

与点源污染不同,农业面源污染没有固定的污染物排放点,污染物排放量没有明确数目以及具体的污染物排放种类。农业面源污染的污染源相对来讲比较分散,产生污染的物质也会随着环境、时间空间的不同而特征各异。因农业面源污染的分散性的特点,导致造成农业面源污染的污染物以及污染源的难以测量以及寻找,因此具有隐蔽性。

#### 2.2.2 农业面源污染具有随机性和不确定性

一般来讲,农业面源污染与当地的气候环境以及地形地貌、农作物种类、生产方式、农户习惯等都有着重要联系,同时这些因素的地域性和随机性都非常明显,所以说农业的面源污染也有着随机性和不确定性。同时,面源污染的污染源因为没有固定的污染物排放点,同样存在着不确定性。农业面源污染的随机性和不确定性,是导致政府对其防治难度大的主要原因<sup>[3]</sup>。

#### 2.2.3 农业面源污染具有不易监测性

农业面源污染因农业生产的区域不同、农业环境不同、生产方式及生产主体的不同,有着一定的差异性。同时,因为气候、水质、土壤结构、地形等因素的变化,也导致在时间空间上农业面源污染有着一定的差别。上述的不确定性和分散性的特征等都对农业面源污染的监测造成很大的影响,有着密切的联系,使农业面源污染有着较强的不易监测性。

## 3 农业面源污染现状

农业面源污染源主要集中在化肥、农药、农用薄膜及废

弃物、农作物秸秆和养殖污染五个方面,具体情况如下所示。

### 3.1 化肥使用现状

农户对化肥的需求量很大,农户对化肥的依赖性极高,因为曾经化肥的施用为农户的农业增长和增收都做出过巨大的贡献。由于化肥的过量施用不能被作物很好地吸收和利用,多余的养分渗透到土壤中,长期积累的过量元素致使土壤板结、土壤的理化性状受到严重破坏,严重挤压土壤中微生物的生存空间,造成土壤肥力逐渐下降。农户为了追求高产量和高收入,忽视了过量施肥可能造成的负外部性影响,大量滥用化肥是农业面源污染的主要成因之一,随着农业产值的不断上升,化肥施用量也在不断增加。近16年以来,中国存在严重超施施用化肥的地区主要集中在山东省、河南省、安徽省和湖北省这几个粮食产区,为了追求高产量,普遍存在严重的过度施肥现象,且中心一直分布在河南境内<sup>[4]</sup>。从河南省的施肥地级市分布来看,过度施肥的重心主要分布在信阳市内,重心移动途径信阳潢川县、信阳县、驻马店正阳县等。截至2018年止,潢川县的化肥使用量超标现象在信阳市各县中仍然比较突出,说明农户对化肥仍有较强的依赖性,化肥的过度施用依然是导致潢川县面源污染问题的根源。

### 3.2 农药使用现状

农药是一类特殊的化学品,它既能防治病虫害,也会污染环境、影响生态平衡。农户为了防治病虫害危害,追求更高的产量,常常存在过量施用农药的现象。然而,过量施用的农药只有15%~40%得到有效利用,能附着在作物上,起到防治病虫害的目的。没有得到充分利用的部分中,有50%左右降落于地面,并造成土壤污染;有5%~15%悬浮于空中,对空气质量造成危害;还有20%左右的农药挥洒到非目标作物上<sup>[5]</sup>。农药施用主要有吡虫啉、丁草胺、毒死蜱、其他磷类和菊酯类农药以及甲基托布津、多菌灵、戊唑醇等。

农药的过量施用通常会对环境产生严重的负面影响,主要表现在以下几个方面:一是没有充分利用的残留农药会造成土壤污染,并通过地表径流的作用造成水文污染;二是大量弃置于田间地头的农药包装物和农药空瓶,对人畜生命安全构成严重威胁,而且经过雨水冲刷还会污染水体和土壤;三是过量施用农药还会造成农作物枯黄和病萎现象,影响农作物的健康生长,并造成农作物减产;四是过量施用的农药在防治病虫害的同时,也会致使大量的蜂蝶失去生存空间,蜂蝶的绝迹导致油菜花等作物难以正常授粉,致使油菜等作

物减产,影响农业生产的良性循环,危及农业的可持续发展;五是农户大量喷洒农药,也会威胁到食品安全,每年有不少人口因为吃了喷洒农药的蔬菜瓜果而中毒的现象屡见不鲜。

### 3.3 农用薄膜及废弃物现状

在回收利用方面主要是回收棚膜,化肥使用后的编织袋农民大多二次利用,苹果膜袋大部分在销售苹果时随商品果发往外地,其余膜袋在落果收购点用机械分离出来,造成“白色污染”,农药废弃物、地膜及反光膜的回收农民参与度不高,农药瓶、袋弃置田间地头造成污染,地膜及反光膜的使用年限为一年,主要成分是聚乙烯,这种大分子材料降解速度慢,残留在土壤中会造成土壤板结,通透性变差,植物根系生长受阻,最终导致农作物减产,且残留量越大,农作物减产越明显。有研究表明,作物覆膜种植7~10年,会造成棉花减产10%~23%,玉米减产10%~21%<sup>[6]</sup>。农用薄膜大多是一次性消耗的产品,不能反复回收利用,废弃后的农膜被随手弃置于田间地头,这种主要成分是聚乙烯化合物和树脂的高分子化合物,很难得到自然降解,长期夹杂在土壤中致使土壤的透气性能变差,影响育种且不利于作物生长,这种“白色污染”也是付店镇农业面源污染的主要来源之一。

### 3.4 农作物秸秆现状

农村秸秆资源丰富,小麦、玉米、各类果品废弃枝条年产量很高,农作物秸秆基本做到了秸秆还田,果树枝干50%被回收利用,40%被农民用于燃料使用,10%被弃置田头。

### 3.5 养殖污染现状

目前,农村养殖场有很多家,其中养猪、养鸡、养羊等。由于环保意识不强,畜禽粪便等污染物的任意排放,渗入地表,造成地下水恶臭和污染,畜禽粪便中所含病原体恣意传播也对人畜健康安全造成了严重的威胁。

## 4 农业面源污染的成因分析

### 4.1 农户受教育的程度

随着近年来九年义务教育的普及,农村居民的受教育水平得以提高,然而,由于受到父辈以及自身生长环境的影响,农村居民对教育的重视程度仍然不足,从而导致农村居民的受教育水平远远落后于全国居民受教育的平均水平,农村居民多数只有初中及以下文化程度,这个现实情景将对农户的认知和生产经营决策产生巨大的潜在影响。因为文化水平较低,对新知识的接受能力也不强,在农业上,对化肥、农药

等一系列农产品了解较少,从而对农户的生产行为产生很大的间接影响。例如,先进的育种技术、先进的施肥技术和病虫害防治技术、先进的废弃物处理技术等,都在一定程度上影响着农业的生产效率,影响着农业的成本收益和农业的生态效益。农村农户总体受教育水平较低,大多农户仍然存在根深蒂固的“施肥和喷药能确保增产、增收”的传统观念,在追求自身利益最大化的过程中,很难意识到自身行为对外部环境可能造成的负面影响,农户的教育水平以及与外界的信息交流状况严重制约了农户的认知能力。

### 4.2 农户环保意识的缺失

#### 4.2.1 人与环境和谐相处的观念淡薄

农户是典型的“有限理性”经济人,为了追求短期的农业经济收入,其对资源存在掠夺式开发和索取的倾向,对破坏环境的行为无动于衷,对破坏环境的危害认识不足。由于无法清晰地测算环境污染给自身健康带来的危害,其对环境保护这个概念是模糊的。

#### 4.2.2 农户对环境污染的认识仅仅停留在表面

农户只对看得见以及具有强烈肢体感受的环境污染比较敏感,对无法观测和测量的污染。例如,农膜对土壤可能造成的危害、大量流失的化肥农药对水质的影响等漠不关心,也绝不可能主动采取补救措施。

#### 4.2.3 对环保法律以及相关法规的了解不足

农户普遍认为农村环境属于“公共物品”,对农户的农业生产而言,具有一定的外部性,所以农户在生产过程中很少顾及自身生产行为可能对环境造成的影响及危害。也很少关注相关的环保政策和环保法规,直至其行为可能触犯环保法律时才会被动改变其生产行为方式。例如,前几年,在农村普遍存在大量焚烧秸秆的现象,产生大量的温室气体和粉尘颗粒,造成农村周围的空气质量急剧下降,天气经常灰蒙蒙的,空气中弥漫着烧焦的烟火味,这种现象一直持续很多年,农户也没有主动改变燃烧秸秆的行为方式,直至相关部门强制禁止并给予处罚警告后,焚烧秸秆的行为才得以改变。

### 4.3 农户信息闭塞,难以体会新技术带来的革新

农户与外界信息交流的渠道较少,甚至有的农户从未参加过相关的农技培训,对新技术的了解不到位,也难以体会到新技术给生产带来的实质性好处。潢川县付店镇缺乏农业生产新技术大面积应用和推广的领头羊,也缺乏新技术推广

应用的便利渠道,使信息有限、能力不足的农户缺乏向领先者学习的机会。政府在新技术推广方面做得也不到位,信息传播渠道不畅,农户的积极主动性不高,这些因素共同制约着农户对新技术的接受意愿。例如,农户对于有益于改善环境但见效速度较慢的有机技术、水土流失防治技术等农业新技术的了解甚少,其结果便是极易引起环境污染和环境破坏的传统生产方式得不到有效扭转,最终引起严重的农业面源污染问题。

## 5 农业面源污染的防治对策

### 5.1 加强对农户的教育培训力度

为了从源头上防范农业面源污染,我们应该从农户自身着手,重视对农户进行环境保护相关知识的普及和环保教育,同时政府还应该为农民提供完备的信息交流平台,鼓励农户积极参与到绿色生产方式中去,切身体会环保带来的生态效益改善,使之成为环保最有效的方式。政府应该大力提倡通过公共传播平台和传播媒介大力宣传农业面源污染相关的法律法规,大力普及农业面源污染危害的相关知识,使人们真正认识到生态环境保护的重要性和迫切性。同时,通过公共传播媒介大力宣传新技术的应用方法和推广使用产生的生产效益,使农户能真正体会到新的生产方式革新带来的好处和便利。例如,通过在农村主干道悬挂条幅、到村落散发宣传单、张贴宣传画以及利用乡镇电视台、乡镇报刊、乡镇广播、乡镇大喇叭等传播媒体进行广泛宣传农业面源污染的危害及防治措施,引导农户充分认识农业面源污染对人身健康的影响以及对农产品质量安全的危害,切实提高农户防范农业面源污染的自觉性和主动性。

### 5.2 提高农户整体环保意识

相关政府部门和相关社会组织应该加强农业面源污染危害及防治相关知识的宣传普及和环境保护教育,提高农民自觉参与环境保护的意识。同时,借鉴发达国家有关面源污染防治方面的经验,激发农民参与自我防治农业面源污染的积极性,有效发挥农民专业合作社的积极带动作用。借鉴发达国家推行的统一环保标准注册制度,畅通有机农产品价格保障机制,保证质量较高的农产品能获得更高的收益,从而通过农产品市场的价格交易机制倒逼农户规范农业生产方式,这样可在一定程度上限制农户掠夺式生产行为。农业面源污染的影响因素众多,污染源点多、面广,不易监测、难以量化。

短期内不会产生重大的环境事件,容易被忽视。部分乡镇领导为了彰显政绩,片面追求经济效益,环保意识淡薄,对农业面源污染造成的危害不够重视,从而导致农业面源污染的防治仅仅停留在口头上,难以落实到行动上。因此,地方政府自身应该高度重视农业面源污染问题,上级政府应该将生态环境建设指标进行量化,并纳入地方政府的政绩考核体系中,严格落实农业面源污染问题的宣传工作和防治工作。

### 5.3 加强农业面源污染技术服务

农业新技术的推广和应用是防治基础,也是前提。例如,推广秸秆产业化深加工技术、推广秸秆还田技术、推广农业清洁技术、推广畜禽粪便资源再利用技术、推广畜禽粪便的无公害化处理技术,不但使农村的生态环境得到优化,而且提高了农业资源的利用效率。中国河南省潢川县付店镇在防治农业面源污染的过程中,为了完成农业废弃物的资源化再利用,急需这些新技术作为强大的后盾。除此之外,加强农业科技人员队伍建设,为农业新技术的推广提供坚实的保障。科技服务队伍的建设可借鉴先进地区的经验,如鼓励农业科技服务人员定期去农业基地进行实践,将新技术的研发和应用有机结合起来,提高研发成果的利用效率;落实一个农业技术骨干帮扶一个村庄的岗位负责制,并将这项任务作为业绩考核的重要内容;开展农业技术骨干定期培训制度,有效提高农业技术骨干的技术指导能力,力争通过技术骨干帮扶制带动农业新技术的推广和应用。

## 参考文献

- [1] 杨正伟. 中国农业面源污染现状及综合防控措施[J]. 乡村科技,2019(10):116-118.
- [2] 张宏艳. 发达地区农村面源污染的经济学研究[M]. 北京: 经济科学出版社,2006.
- [3] 梁流涛. 中国农业面源污染问题研究[M]. 北京: 中国社会科学出版社,2013.
- [3] 张蔚文. 农业非点源污染控制与管理[M]. 北京: 科学出版社,2011.
- [4] 袁旭峰,张广才,鲍康阜. 青阳县农业面源污染防治工作的现状与对策[J]. 基层农技推广,2019(04):112-114.
- [5] 张艳娇,赵玲. 海东市农业面源污染现状及对策[J]. 安徽农业科学,2019(07):70-72+82.
- [6] 桑益恒. 农业面源污染因素分析及治理措施探讨[J]. 农民致富之友,2019(09):217.