

## 海东市农业面源污染现状及对策

张艳娇, 赵玲\* (青海大学财经学院, 青海西宁 810016)

**摘要** 从化肥施用量、农药使用量、农膜使用量、畜禽养殖粪便排污量、秸秆排放量等方面介绍了海东市农业面源污染现状, 并从法制建设不完善、农业环境管理机制不健全、农民环保意识薄弱、农业技术推广体制不完善方面分析了农业面源污染的成因, 最后提出了加强法治建设、强化监管机制、提高农民环保意识、依靠技术控制污染的治理对策。

**关键词** 农业面源污染; 现状; 对策

中图分类号 X71 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)07-0070-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.07.023

开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

### Present Situation and Countermeasures of Agricultural Non-point Source Pollution in Haidong City

ZHANG Yan-jiao, ZHAO Ling (College of Finance and Economics, Qinghai University, Xining, Qinghai 810016)

**Abstract** The present situation of agricultural non-point source pollution in Haidong City was introduced from the aspects of fertilizer application, pesticide use, agricultural film use, livestock and poultry manure discharge and straw discharge. The causes of agricultural non-point source pollution were analyzed from the aspects of imperfect legal system construction, imperfect agricultural environmental management mechanism, weak farmers' environmental awareness and imperfect agricultural technology extension system. Finally, the countermeasures were put forward such as strengthening the construction of the legal system, strengthening the supervision mechanism, raising farmers' awareness of environmental protection and relying on technology to control pollution.

**Key words** Agricultural non-point source pollution; Current situation; Countermeasure

面源污染, 又称为非点源污染, 是指在不确定的时空位置, 污染物以广泛的、分散的、微量的形式渗入地表或地下水体而造成的污染<sup>[1]</sup>。根据面源污染发生区域和过程的特点, 一般将其分为城市面源污染和农村面源污染两大类。从农业生产活动对生态环境的影响定义, 农业面源污染是指人们从事农业生产活动时产生的非点源污染物, 包括化肥、农药、农膜、畜禽粪便以及秸秆焚烧污染, 这些污染物通过降水或人工灌溉等自然条件以及人为活动, 经农田排水、地下渗漏、农田地表流等引起的对水层、湖泊、河岸等生态系统的污染<sup>[2]</sup>。农业面源污染已经成为我国农村生态环境恶化的主要原因之一, 是目前我国农村环境质量下降的主要形式<sup>[3]</sup>, 严重制约了农业生态系统和农业经济的可持续发展。

#### 1 海东市农业面源污染现状

海东市是青海省重要的农业区, 人口相对集中, 经济较为发达, 辖区内有 2 区 4 县, 为平安区、乐都区、民和回族土族自治县、互助土族自治县、化隆回族自治县、循化撒拉族自治县。2017 年全市地区生产总值 436 亿元, 按可比价格计算, 比上年增长 8.40%, 其中, 农业总产值 603 041.67 万元, 增长 3.41%, 农民人均纯收入 9 723.40 元, 增长 8.70%。在种植业方面, 2017 年海东市完成各类农作物总播种面积 20.95 万  $\text{hm}^2$ , 粮食产量 134.21 万 t, 化肥施用量 9.1 万 t, 使用地膜 691.5 万 kg, 农药喷洒量 730 余 t。在养殖业方面, 2017 年牲畜存栏总数 172.29 万头, 比上年下降 6.31%, 其中大牲畜存栏 33.15 万头, 大牲畜出栏 12.92 万头。实现农业快速发展的同时处理好农业污染, 将农业生产与环境保护协

调起来将是海东市的工作重点。以下主要从化肥施用量、农药使用量、农膜使用量、畜禽养殖排污量方面分析海东市农业面源污染现状。

**1.1 化肥污染** 化肥是重要的农用物资, 对提高作物产量起过很大作用。施用化肥固然是农业获得高产的重要手段, 为农业带来了巨大的经济效益, 但化肥投入数量和施用强度不断增加, 直接导致农业面源污染加重及农业生态环境破坏<sup>[4-5]</sup>。研究表明, 因过量和不合理施用化肥所带来的养分流失已经成为现阶段我国农业面源污染最主要的来源之一<sup>[6-8]</sup>。据海东市农业统计数据 displays, 化肥施用以氮肥、磷肥、复合肥为主, 兼有少量的钾肥, 2001—2016 年化肥施用量变化趋势如图 1。其中 2016 年复合肥的施用量为 2001 年的 1.8 倍, 钾肥施用量是 2001 年的 30%, 2001—2016 年氮肥、磷肥变化不大。农业上化肥利用率只有 30%~40%<sup>[7]</sup>, 随着海东市耕地面积的不断减少, 大量施用化肥, 大量的氮、磷随着农田尾水或地表径流进入河流中, 使水体富营养化, 加剧了农业生态环境的恶化<sup>[8]</sup>。

**1.2 农药污染** 由于病、虫、草害, 全世界每年损失的粮食约占总产量的 1/2, 使用农药可以挽回总产量的 15% 左右, 但过量使用农药会破坏农业生态环境。海东市农药使用以化学农药为主, 随着耕地总量不断减少, 农药施用总量成波浪形变化, 总体呈现上升趋势。2001 年农药使用量 590.1 t, 截至 2016 年农药使用量 740.0 t。2001—2016 年海东市农药使用量如图 2 所示。由于农药使用技术等限制, 农药实际使用率只有 30%, 大部分农药最终进入水体、土壤, 进而严重影响农业环境。

**1.3 农膜污染** 随着农业现代化的不断发展, 使用地膜已成为确保农业高产稳产的重要手段, 但是随着地膜覆盖栽培技术的连年普遍应用, 废旧地膜被随意乱丢乱扔, 且长期难

基金项目 2014 年国家社科基金项目(14XJY003)。

作者简介 张艳娇(1991—), 女, 山东聊城人, 硕士研究生, 研究方向: 农村与区域发展。\* 通信作者, 教授, 博士, 从事区域经济学、生态经济学研究。

收稿日期 2018-11-27; 修回日期 2019-03-05

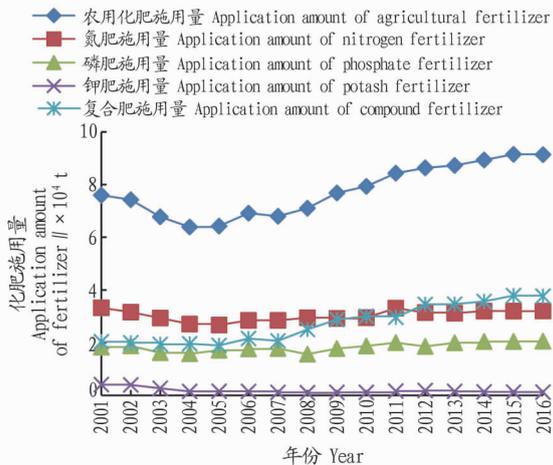


图 1 2001—2016 年海东市各种化肥施用量

Fig. 1 Various fertilizer application amount in Haidong City from 2001 to 2016

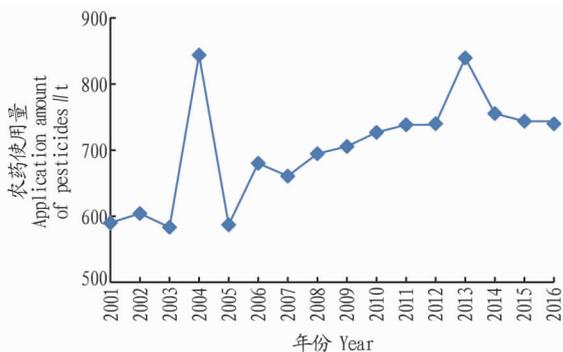


图 2 2001—2016 年海东市农药使用量

Fig. 2 Application amount of pesticides in Haidong City from 2001 to 2016

以降解,回收利用率低,土壤中的残膜量也逐年增加<sup>[9]</sup>,进而扩大污染面积,造成了越来越严重的农业面源污染。自 2001 年开始,海东市农膜使用量呈快速增长趋势,2001 年农膜使用量 389 t,截至 2016 年农膜使用量 6 750 t,是 2001 年的 17 倍。全国农膜回收利用率不足 2/3,剩余部分滞留在土壤中,随着农膜使用量和使用年限的不断增长,造成“白色污染”,成为农业绿色发展面临的突出问题。由图 3 可知,海东市在 2001—2008 年农膜使用量几乎无变动,在 2008 年后为快速增长状态。

**1.4 畜禽养殖污染** 近年来,伴随乡村社会发展和经济建设的全面推进,农村畜禽养殖业得到了迅速的发展,然而,在其获得经济效益的同时,所带来的环境污染问题日益突出,不少地方因养殖污染造成空气恶化、水质下降,农村畜禽养殖所产生的粪便污染已成为农村面源污染重要污染源,加强畜禽养殖业的污染治理已成为现阶段农村环保工作重大而紧迫的任务。由于各类畜禽的养殖周期不同,当年的畜禽数量是目前研究的争议所在<sup>[10]</sup>。牛和羊的平均饲养期一般长于一年,而猪和家禽的平均饲养期不足一年,所以牛和羊当年的数量取年末存栏数量,猪和家禽当年的数量取年内出栏数量<sup>[11]</sup>。

由表 1 可看出,2001—2016 年海东市牛年末出栏数基本处

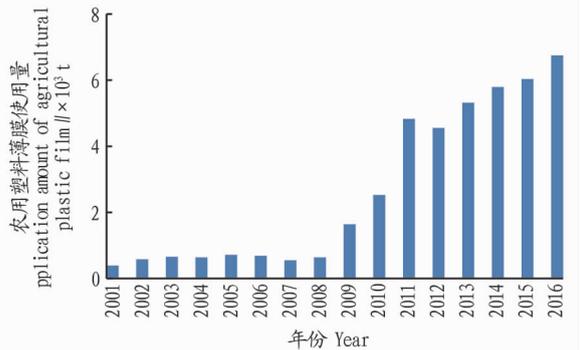


图 3 2001—2016 年海东市农用塑料薄膜使用量

Fig. 3 Application amount of agricultural plastic film in Haidong City from 2001 to 2016

于上升状态,在 2010 年达 27.50 万头后持续 4 年养殖量有所下降,之后又逐渐回升,属于畜禽养殖数量较少的一种。羊存栏数在 2001—2016 年期间基本处于先上升后下降再上升的状态,转折点是在 2010 年达 142.71 万头之后每年有小幅度的下降,至 2016 年时羊的养殖数量接近 151 万头。猪年末出栏数在 2002 年出现了骤降趋势,出栏数为 54.78 万,在 2003—2016 年总体呈现上升趋势。家禽养殖数量在 2001—2016 年间虽出现波动,但总体呈下降趋势。总体来看,海东市大力发展农村经济,调整农业生产结构,畜禽养殖业结构也趋于向经济利益更高的种类调整,规模化养殖不断涌现,但多数养殖场在农村并没有建立防控农业面源污染的全面配套设施,致使大量畜禽粪便随意堆放,畜禽污染呈加剧趋势。

表 1 2001—2016 年海东市畜禽养殖主要指标统计

Table 1 Statistics of main indicators of livestock and poultry breeding in Haidong City from 2001 to 2016

万头

年份 Year	牛年末存栏数 Number of cattle in stock at the end of the year	羊年末存栏数 Number of sheep in stock at the end of the year	猪年末出栏数 Number of pig in stock at the end of the year	家禽饲养数 Feeding number of poultry
2001	21.37	112.90	92.73	181.60
2002	22.49	112.90	54.78	176.03
2003	22.49	114.46	57.12	176.07
2004	25.06	124.59	61.89	163.06
2005	25.57	128.09	65.32	144.71
2006	26.56	128.34	67.63	127.99
2007	26.37	128.14	57.56	126.54
2008	26.55	129.99	71.27	120.67
2009	26.88	131.38	74.55	126.25
2010	27.50	142.71	74.20	126.40
2011	27.09	138.39	72.54	133.79
2012	23.27	133.44	74.38	139.16
2013	23.04	128.66	74.02	132.31
2014	23.04	128.66	74.02	132.31
2015	25.52	141.39	81.96	152.77
2016	26.84	150.94	92.79	156.08

**1.5 秸秆焚烧污染** 农作物秸秆是农业生产的一种副产物,是生产粮食、油料等农产品后的下脚料。全国秸秆可收集利用量为 8 亿多 t,综合利用率仅为 3/4,随意丢弃的秸秆污染了环境、堵塞了河道,而露天焚烧秸秆产生的浓烟,既影

响飞机起降、道路交通,也给环境带来了污染。按照粮食产量秸秆质量比为1:1.5,未利用率为25%计算,得到海东地区的秸秆产量(图4)。由图4可以看出,秸秆排放量随粮食产量的增减而变化,其中在2001—2014年间无明显变化,在2015年迅速上升,基本处上升趋势。



图4 2001—2016年海东市秸秆排放量

Fig. 4 Straw emissions in Haidong City from 2001 to 2016

## 2 农业面源污染成因

**2.1 法制建设不完善** 尽管我国在预防、控制农业面源污染方面制定了一定数量的法律法规,但在实际的法律应用中仍存在很多问题:①立法理念陈旧,诸多规定与现在的农村现状不符;②现有的法律法规多数是针对传统的点源污染和城市面源污染的特点而制定,在农村地区缺乏完善的非点源污染防治法律法规体系<sup>[12]</sup>。农业面源污染具有的随机性、分散性、隐蔽性特点致使大部分的县级、乡镇执法机构不明确,并且缺乏专门的执法队伍。面源污染一旦发生涉及多个政府部门,导致相应的处罚无法落实。

**2.2 农业环境管理机制不健全** ①重视程度不够,存在对农业面源污染防治工作的重要性、紧迫性认识不到位的问题,农业面源污染治理政策措施难以落到实处,长期以来,环境保护部门偏重对城市及工业点源的污染防控,农业部门更注重对农业生产的管理调节,虽然住建、卫生等多部门有项目,但农村生态环境综合治理缺乏统一部署。②长效运行机制缺失,农业面源污染治理设施建成后,由于在管理、运行、维护等方面缺少必要的经费支持,难以长期发挥作用。

**2.3 环境保护意识薄弱** 农民对环境保护的意识薄弱主要体现在以下方面:①受文化水平的限制,农业科技的推广速度缓慢,农民很难接受新的农业技术;②对环境危害认识不足,思想落后,农民长期以来很少有时间接触到有关环境保护的知识、政策、法规的学习教育,这样就很难认识到环境污染带来的危害,这样造成了追求利益而大量使用化肥、农药、农膜,畜禽养殖粪便随意露天堆放。

**2.4 农业技术推广体制不完善** 相比其他技术而言,农业推广技术是属于比较弱势的行业。在农业面源污染上存在新技术推广体制不完善、推广队伍不健全问题。现阶段农业推广工作没有形成一个完整的农业推广机制,造成了各级推广人才不能及时沟通,使得好的农业技术未能及时推广。在农业推广过程中,人才的缺失致使农业技术不能及时运用到农业生产活动中。

## 3 农业面源污染的防治对策

**3.1 加强法制建设** 至今,我国还未制定有关农业面源污染的专门法律,应针对各区域农业面源污染现状进行立法,健全农村面源污染防治法律,使农村环境保护有法可依。加强农村地区农业面源污染执法队伍的建设,实现城乡环境保护的一体化。面对农民既是污染者又是受害者的双重角色<sup>[13]</sup>,有必要让村民切实参与到农业面源污染治理中。

**3.2 强化监管机制** 强化监督要以海东地区实施方案为依据,制定验收标准和办法,将农业农村污染治理工作纳入该市污染防治攻坚战考核范围。各级政府要统筹整合环保、城乡建设、农业农村等资金,加大投入力度,建立稳定的农业农村污染治理经费渠道。强化监测预警,加强督导检查,落实责任主体,推进工作落实,跟踪实施进度,制定绩效评价标准,引入第三方评估,健全评价机制,推动工作督导与绩效考核相结合。同时,深化“以奖促治”政策,合理保障农村环境整治资金投入,并向贫困落后地区适当倾斜,让农村贫困人口在参与农业农村污染治理攻坚战中受益。

**3.3 提高农民环保意识** 农民作为农业生产经营者,同时也是农村污染治理和生态环境保护直接受益者,应当履行污染治理的责任与义务,充分调动农民积极性和主动性。加强环保宣传教育工作,让农民明白为什么要开展污染治理,加强对农民的环保责任约束,建立农民参与垃圾分类、农业废弃物资源化利用的直接受益机制,让农民明白污染治理是必须履行的责任,并关系其切身利益;通过村委会组织农民参与环境基础设施规划、建设和维护,依托农业基层技术服务队伍指导农业面源污染防治等,让农民知道如何参与污染治理。通过宣传、督促、激励和帮扶,引导农民形成绿色的生活和生产方式,与政府共同努力建设和守护美丽田园。

**3.4 依靠技术,控制污染** 及时组织农业推广人员将新的技术运用到农民的生产活动中,大力推广科学施肥,提高用肥的精准性和利用率,扩大测土配方施肥使用范围,积极推进新型肥料产品研发与推广。加强对农药使用的管理,全面推行高毒农药定点经营,开展低毒低残留农药使用试点。科学规划布局畜禽养殖,推行标准化规模养殖,配套建设处理利用设施,鼓励和支持实行畜禽粪污分户收集、集中处理。着力解决农田残膜污染,严格规定地膜厚度和拉伸强度,严禁生产和使用不符合标准的地膜,从源头保证农田残膜可回收。深入开展秸秆资源化利用,支持秸秆收集机械还田、青黄贮饲料化、微生物腐化和固化炭化气化等新技术示范,推进秸秆综合利用的规模化、产业化发展。

## 4 结语

加强农业面源污染治理是转变农业发展方式、推进现代农业建设、实现农业可持续发展的重要任务。习近平总书记指出,农业发展不仅要杜绝生态环境欠新账,而且要逐步还旧账,打好农业面源污染治理攻坚战。

## 参考文献

- [1] 范锐敏.农村面源污染防治市场防治机制问题及对策研究:以湖北梁子湖地区为例[J].生态经济,2016,32(7):183-188.

此杨树并不适宜在条件恶劣、干旱缺水的零星沙地上广泛应用,应该作为改造对象,通过逐步混交或更新的方式,替代现有的杨树树种,从而达到优化经营的目的。最近几年,樟子松在造林中得到了大面积的应用,大面积、高密度的樟子松纯林是否是沙区植被恢复的优良选择,在未来是否存在潜在的生态隐患,也是一个值得长期跟踪研究的课题。

**5.2 林牧矛盾** 冀北是土地沙化较为严重的地区,也是我国北方典型的农牧交错区。在农牧交错区,随着“天然草原保护”和“京津风沙源治理”等多个重大生态工程的实施,生态环境得到明显的好转。然而,过度放牧行为对生态环境的消极影响始终存在。林地过度放牧造成的危害主要包括:牲畜啃食新植树苗或林下实生幼苗,对林分的更新产生不利影响<sup>[10]</sup>;草地过度放牧导致植被衰退<sup>[11-13]</sup>、土壤退化<sup>[14]</sup>,尤其是在干旱半干旱的生态脆弱区,甚至会造成生态系统的崩溃。如何解决好林牧矛盾,关键在于3个方面:①提高牧民的生态环境意识;②正确看待放牧与生态环境的辩证关系,合理放牧;③正确处理治沙和治贫的问题,努力增加牧民的致富途径。

**5.3 抚育管理** 中幼龄林是我国的重要后备森林资源。开展中幼龄林抚育,对巩固造林绿化成果,提高林分质量和林地生产力,加快后备森林资源培育具有重要意义。近年来,在大力发展造林绿化的同时,中幼龄林的抚育问题也相应地引起了重视,部分地区取得了显著成效。但是,从整体情况来看,由于缺乏有效的促进手段和措施,抚育管理大大滞后于工程建设,且呈现出积重难返的趋势,已经成为影响林业生态工程建设成效的主要因素。要想加强林分的抚育管理,提高森林的经营质量,首要的问题还是要明确森林的培育目标。现有人工固沙林的乔木树种多为用材树种,造林模式也

多为密度较大的纯林。考虑到干旱沙地的立地条件等环境因素,这样的林分其实并非是发挥最佳防护效益的生态林,反而非常适合培育集约经营的用材林。即便短期内发挥了它的防风固沙作用,但从长远来看,终将会遇到林分更新和采伐利用的问题,这就产生了造林目的与经营目的不一致的矛盾。因此,应尽快明确固沙林的长远经营目标,制定抚育经营管理措施,提高森林经营技术,改善森林的质量。

#### 参考文献

- [1] 杨晓勤,于景金.河北省荒漠化土地特点及防治建议[J].河北林果研究,2008,23(2):146-149.
  - [2] 邢存旺,黄选瑞,李玉灵,等.黄羊滩人工固沙林生态稳定性评价[J].林业科学,2014,50(5):101-108.
  - [3] 邢存旺,马增旺,赵广智,等.宣化县黄羊滩现有人工固沙林生长状况调研[J].河北林业科技,2008(4):22-25.
  - [4] 马增旺,高云昌,王玉忠,等.沙化土地造林密度研究进展[J].河北林果研究,2015,30(2):136-141.
  - [5] 冯长虹,肇楠,赵亚楠,等.河北省沙产业发展现状与对策研究[C]//中国治沙暨沙业学会2018年学术年会论文集.格尔木:中国治沙暨沙业学会,2018.
  - [6] 马增旺.河北省土地沙漠化概况[J].河北林业科技,2000(S1):3-6.
  - [7] 马增旺,范少辉,官凤英,等.冀北零星沙地杨树人工固沙林输沙率的研究[J].河北农业大学学报,2013,36(5):65-71.
  - [8] 马增旺.冀北人工固沙林分特征与综合评价研究[D].北京:中国林业科学研究院,2013.
  - [9] 冯大军,倪晋仁,李振山.风沙流中不同粒径组沙粒的输沙量垂向分布实验研究[J].地理学报,2007,62(11):1194-1203.
  - [10] 陈忠东.放牧干扰对林地及林木生长影响分析与评价[J].林业科学研究,2003,16(3):212-218.
  - [11] 李金花,李镇清,任继周.放牧对草原植物的影响[J].草业学报,2002,11(1):4-11.
  - [12] 殷国梅,王明盈,薛艳林,等.草甸草原区不同放牧方式对植被群落特征的影响[J].中国草地学报,2013,35(2):89-93.
  - [13] 包秀霞,易津,廉勇,等.典型草原不同放牧方式植物群落多样性研究[J].华北农学报,2009,24(5):229-233.
  - [14] 张成霞,南志标.放牧对草地土壤理化特性影响的研究进展[J].草业学报,2010,19(4):204-211.
- (上接第72页)
- [2] 段玉杰,肖尚斌,黎国有.我国农业面源污染现状及改善对策[J].环境保护与循环经济,2010,30(3):19-21.
  - [3] 王建英,邢鹏远,袁海萍.我国农业面源污染原因分析及防治对策[J].现代农业科技,2012(11):216-217,223.
  - [4] 邱君.我国化肥施用对水污染的影响及其调控措施[J].农业经济问题,2007(S1):75-80.
  - [5] 张锋.中国化肥投入的面源污染问题研究:基于农户施用行为的视角[D].南京:南京农业大学,2011.
  - [6] 张维理,武淑霞,冀宏杰,等.中国农业面源污染形势估计及控制对策I:21世纪初期中国农业面源污染的形势估计[J].中国农业科学,2004,37(7):1008-1017.
  - [7] 燕惠民.湖南省农业面源污染现状及防治[J].安徽农学通报,2007,13(17):54-56.
  - [8] 罗付香,秦鱼生,林超文,等.四川省农业面源污染现状及治理对策[J].安徽农学通报,2017,23(7):76-79.
  - [9] 魏国鹏.农村废旧农膜污染与防治技术[J].甘肃农业,2014(17):47-48.
  - [10] 李翠梅,张绍广,姚文平,等.太湖流域苏州片区农业面源污染负荷研究[J].水土保持研究,2016,23(3):354-359.
  - [11] 吴义根,冯开文,李谷成.我国农业面源污染的时空分异与动态演进[J].中国农业大学学报,2017,22(7):186-199.
  - [12] 吕爱梅.我国农业面源污染防治的法律制度缺失及完善[J].河南工程学院学报(社会科学版),2015,30(4):37-41.
  - [13] 吕忠梅.论公民环境权[J].法学研究,1995(6):60-67.