·专论与综述·

宁夏农业面源污染现状与防治对策

孙正风, 马京军
(宁夏农业环境保护监测站, 宁夏 银川　750002)

摘要: 宁夏是一个生态环境比较脆弱的省份。近年来随着农业集约化生产和集约化饲养业的迅速发展, 农用化肥、农药、地膜、畜禽粪便造成全区农业面源污染严重性逐渐显现出来, 不同程度地影响着城镇环境、湖库及景观水体功能、农田环境质量和农畜产品的质量安全。加大农业环境的监督管理、加强养殖场的规划管理、推广适用的农业面源污染防治技术以及畜禽养殖场污染治理技术、建立监测检测和环境评价体系是有效防治和控制农业面源污染的重要举措。

关键词: 宁夏;　农业面源污染;　现状;　防治对策
中图分类号: X592　　文献标识码: A　　文章编号: 1002－204X(2005)03－0027－03

面源污染一般理解为没有明确的排污源, 它主要借助降水和地表径流的冲击(刷)作用, 将土壤颗粒、土壤有机物、化肥、农药、有机肥料或城市街面堆积物等带入水体, 引起水质污染。对面源污染的认识及重视始于 70 年代的美国。在综合整治水体污染的实践中, 人们逐渐地在更正"工业造成了环境污染, 而农业是环境污染的受害者"的传统观点。目前, 面源污染已成为当今世界普遍存在的一个严重的环境问题。

农业面源污染是指农业生产中使用化肥、农药, 畜禽养殖造成的污染以及农膜、农作物秸秆、人粪尿, 农村生活污水、生活垃圾等农业、农村废弃物对环境造成的污染。农业面源污染受降水时间及地表径流循环过程的影响和支配, 由此产生的污染具有随机性, 污染影响因数众多, 排放的污染物及排放的途径具有不确定性; 污染物种类多样及发生时间和条件具有随机性。从技术角度来说, 农业面源污染起因于农业化学物质的大量投入, 其后果是增加了面源污染物的流失潜能; 从管理角度来说, 农业面源污染起因于农业环境配套施设的不完善, 其后果是造成了面源污染物的实际流失。据相关报道, 农业面源污染已对生态环境造成严重冲击: 美国的非点源污染量占污染总量的 2/3, 其中农业的贡献率为 75%左右, 欧洲国家也得到了相似的结论。我国太湖流域整体水体质量Ⅳ占 35%, Ⅴ类占 12%, 略Ⅴ类占 34%。农业面源污染负荷贡献: TN50%～80%, TP10%～30%; 直接引起地下水硝酸盐污染、地表水富营养化及土壤退化和农产品质量下降。如太湖流域水体 17%为中富营养化, 83%为富营养化, 农产品质量堪忧。

从宁夏情况看, 近年来随着农业生产水平的不断提高, 农业生产结构调整步伐的加快和农村人民生活水平的提高, 农业生产中使用化肥、农膜、农药, 畜禽养殖造成的污染以及人粪尿, 农村生活污水、生活垃圾等废弃物对农业环境造成的面源污染日益突出。据黄河宁夏段主要污染物分析: 水质污染主要因子为氨氮、磷、石油类, 农业面源排放的氨氮占氨氮排放总量的 30%～55%, 2003 年氨氮、磷在 3～7 月超标, 农业面源污染占有较大的比重。境内水域富营养化严重, 沙湖、西湖、银湖水质年均未达到功能水体要求, 各排水沟污染物排入量已超过水体所能承受的环境容量, 污染十分严重。全区污水灌溉面积达 13000hm^2, 且还在扩大。部分地区农田土壤和水稻重金属污染有超标现象。农业面源污染已影响到农村经济和农业的可持续发展, 成为环境污染防治工作的另一个重点和难点。

1　农业面源污染现状成因分析

1.1　农用化肥、农药的污染

1.1.1　农用化肥污染　2003 年全区农用化肥施用量达 80.1 万吨, 其中氮肥施用量 46.9 万吨。按全区农作物播种面积 112.9

收稿日期: 2005－03－03

作者简介: 孙正风(1957－), 男, 农业技术推广研究员, 长期从事农业环境保护和环境监测质量评价工作。

2.2　叶面喷施不同微肥对胡芦巴产量及单株性状的影响

从产量结果上看, 叶面喷施硼砂、硫酸锰和钼酸铵, 胡芦巴的增产效果较高, 分别比对照增产 8.1%、4.6%、4.2%。从单株性状上看, 叶面喷施硼砂胡芦巴分枝数比清水对照提高了 1.1 个, 结荚数提高了 15.8 个, 千粒重提高了 3g(表 3)。说明硼可有效改善植物的营养状况, 增加胡芦巴结荚数、分枝数。

3　结论

以上两个试验结果表明: (1)不同 NPK 配施对胡芦巴产量和单株性状有很大影响, 尤其是 NPK、PK 两个处理均比对照增产, 在单株性状方面, 分枝数、结荚数、总重、粒重各项指标施 NPK、PK 的处理明显高于其它处理, 而且差异较显著。(2)叶面喷施不同微肥对胡芦巴产量及单株性状也有很大的影响, 其中叶面喷施硼砂效果较好。

责任编辑: 李晓瑞

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

万公顷计算，化肥的平均施用量为 700kg/hm²，而灌区的化肥施用量高达 1436kg/hm²，为全国平均水平的 2 倍。据吕耀研究[1]，氮肥当季作物利用率为 20%～35%（中国农业科学院土壤化肥研究所研究：尿素当季作物利用率 30%～40%、碳铵 24%～31%），大气挥发 5%～15%，土壤残留 10%～15%，40%～65% 进入水体（地面水、地下水）。由此估算宁夏每年氮肥流失量在 30 万吨以上，每年随农田退水排入黄河的纯氮有 7 万多公斤，残留化肥已成为巨大的污染暗流。宁夏 1990—2003 年农用化肥、氮肥使用量[2]及氮肥估算流失量见图 1。

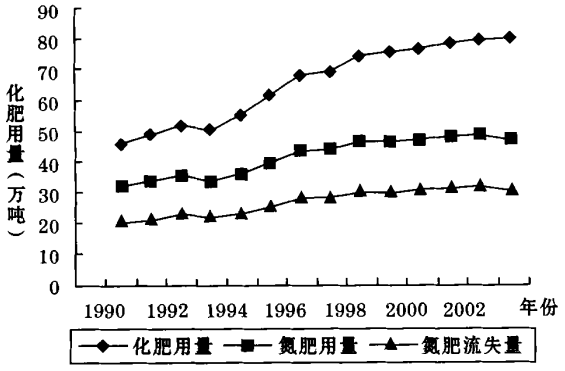

图 1　宁夏 19990—2003 年化肥施用量及氮肥估算流失量

化肥污染危害主要有 4 个方面：一是化肥中的氮元素等进入大气后，增加了“温室气体”，导致温度升高；二是残留在土壤中的化肥被暴雨冲刷后汇入水体，加剧了水体的“富营养化”，导致水生植物大量繁殖，水质恶化，鱼虾死亡；三是一旦土壤中某种营养元素过多，还会造成土壤对其它元素的吸收性能下降，破坏土壤的内在平衡；四是造成蔬菜等鲜活农产品中硝酸盐含量增加，农产品品质下降。

1.1.2　农药残留污染　农药污染是影响范围最大的一种有机污染。全区在粮食作物播种面积变化不大的情况下，农药施用量 1996 年为 1257t、2000 年为 1572t、2003 年达 1632t，2003 年全区农药使用量比 2002 年减少 91t。总量下降的原因主要是退耕以及蔬菜主产区严格禁止有机磷、氧化乐果等高毒、高残留的农药在蔬菜上使用，减少了主要农作物施药次数等。但是部分设施蔬菜生产者不科学的化学防治，使用高毒、高残留农药和施药不注意安全期的现象一直存在。据调查，个别设施蔬菜生产者使用农药量达 30kg/hm²；今天喷药明天出售的现象较普遍。农药利用率低是造成污染的主要原因。一般情况下，喷施的液体农药仅有 20%～30% 左右的药剂附着在植物体上，1%～3% 接触目标害虫，约有 70%～80%[2] 的农药直接进入环境。进入空气、土壤、水体环境的农药通过生物链循环富集，致使农、畜、水产品受农药污染日趋普遍，不少鲜果、鲜菜因农药残留量超标不能进入无公害销售市场，部分农产品不能出口。

化肥、农药的不合理使用导致了农产品安全得不到保证。据 2000 年 1 月自治区质量技术监督局检测，蔬菜中的农药污染严重。其中，辣椒中的农药残留量超标 67.8%、黄瓜 32%、菠菜 28.3%、番茄 10.7%。市场上销售的蔬菜中硝酸盐含量超过了一级标准，30% 的蔬菜中硝酸盐含量达到重级或严重级污染。

1.2　农膜残留污染

宁夏从 1980 年开始推广使用农膜，到 2003 年累积使用农膜 45490t，其中地膜 27447t。2003 年地膜使用量 3430t，覆盖面积 74171hm²，平均用量 46.2kg/hm²。1998 年贺兰县农业技术推广中心关于《宁夏农田农膜污染现状及防治技术研究》的结果表明：随着土壤中残留农膜量逐年增加和回收不够，地膜污染面积占累积覆盖面积的 40% 左右，被污染农田平均残留地膜为 20.3%。地膜污染改变了土壤的物理性质，影响着农作物出苗、根系发育以及对养分和水分的吸收，被马、牛、羊等动物当作食物吞入，导致动物肠胃损伤和死亡，这种“白色污染”潜在性危害也日趋严重。

1.3　畜禽养殖场废弃物污染

近年来，随着“菜篮子”工程的实施、农业产业结构的调整，城乡畜牧业规模发展迅速，农村畜牧业的发展已成为农村的支柱产业之一，成为农民收入的重要来源。但由于畜禽养殖方式和养殖规模的变化，畜禽养殖业带来的环境污染亦成为宁夏主要的环境问题。2003 年全区畜禽[3]（牛、猪、羊、家禽）存栏数 1725 万头（只），产生畜禽粪 1043 万吨，是全区工业固体废物产生量的 1.79 倍。2003 年自治区环境保护局对全区一定规模的畜禽养殖业污染情况调查表明：全区现有百头以上的猪、羊养殖场，50 头以上的养牛场，千只以上的养鸡场共 2327 个，存栏数为 474627 头（只），规模集约化养殖场年畜禽粪便产生量 43 万吨，98% 的畜禽养殖场没有任何综合利用和污水处理设施，固体废物随意堆置，养殖废水随意排放。根据国家环境保护总局推荐主要畜禽污染物的排泄系数（表 1）和 2004 年宁夏统计年鉴，计算出 2003 年宁夏牛、猪、羊、家禽养殖业污染物排污总量（表 2）。2003 年宁夏牛、猪、羊、家禽养殖业固体废物、化学需氧量和氨氮排污量（表 3）已超过工业、城镇生活排污量[4]。

表 1　国家环境保护总局推荐的畜禽排泄系数

公斤/（头·年）

畜禽名称	粪	尿	BOD_5	CODcr	NH_4—N	TP	TN
牛	7300	3650.00	193.70	248.20	25.15	10.07	61.10
猪	398.00	656.70	25.98	26.61	2.07	1.70	4.51
羊	950.00	—	2.70	4.40	0.57	0.45	2.28
家禽	26.30	—	1.105	1.165	0.125	0.115	0.275

注：家禽为鸡鸭粪的平均值。

表 2　2003 年存栏牛、猪、羊排污量　　万吨

畜禽名称	粪	尿	BOD_5	CODcr	NH_4—N	TP	TN
牛	514.67	257.34	13.65	17.498	1.773	0.709	4.307
猪	49.77	82.08	3.244	3.32	0.258	0.212	0.563
羊	450.69		1.28	2.08	0.270	0.213	1.08
家禽	27.88		1.171	1.23	0.132	0.122	0.291
合计	1043.01	339.42	19.345	24.128	2.433	1.256	6.241

表 3　2003 年宁夏畜禽养殖业污染排放量与工业及城镇生活污染物排放量　　万吨

项目	固体废物产生量	废水 CODcr	NH_4—N
畜禽养殖业	1043.00	24.128	2.433
工业	581.84	7.64	0.93
城镇生活		2.51	0.34

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

造成畜禽养殖污染的原因有 3 个方面: 一是养殖场选址不当。由于城市城镇化步伐的加快, 城区外延不断扩大, 一些养殖场逐渐进入城市范围。许多畜禽养殖场地建在人口密集的居民区内, 与当地居民水源地的距离太近, 居民饮水安全得不到保障。畜禽养殖过程中产生大量的恶臭气体, 严重影响城市环境质量, 加大了城市环境压力。如: 宁夏吴忠市利通区一些奶牛养殖场建在城市周边地区, 畜禽粪便和养殖污水对当地环境造成污染, 一些养殖场与周围群众关系紧张。中卫市迎水镇养鸡户已形成规模, 一年产生禽粪便近 2 万吨, 鸡粪未经处理随意堆放, 影响了中卫市形象, 增加了沙坡头国家级自然保护区周边地区综合治理难度; 宣和镇鸡粪堆置在居民区周边, 夏日蚊蝇四起, 严重影响群众生活。二是管理粗放。绝大多数养殖场没有相应的配套设施处理畜禽粪便, 未经处理的粪便随地堆积和污水任意直接排放。三是治污不力。规模化养殖宏观环境管理水平滞后, 未经过环境影响评价, 缺少必要的污染治理投入。四是农牧脱节。规模化畜禽场建设没有配套耕地消纳和粪便无害化处理, 难以形成具有多环节链接和实现粪便—肥料综合效应的良性循环, 无法有效吸纳与降解废污排放, 实现变废为利之目的。

2 主要农业面源污染区域特点

氮肥施用情况: 施用量依次为平罗县、中宁县、青铜峡市、银川市三区、永宁县, 占全区氮肥施用量的 50%; 单位面积施用量依次为中宁县(2456.1kg/hm^2)、青铜峡市(1451.6kg/hm^2)、平罗县(1229kg/hm^2)、银川市三区(1188.4kg/hm^2)、永宁县(1034.4kg/hm^2)。

养殖排泄固体废物: 大牲畜粪产生量依次为西吉县、利通区、彭阳县、原州区, 占全区产生总量的 41%。其中西吉县大牲畜粪产生量 91.34 万吨, 占全区大牲畜粪产生总量的 17.7%; 利通区养殖密度为 75 头/平方千米(主要为奶牛), 年每 1km^2 接纳畜粪尿 821.5t。猪粪产生量依次为青铜峡市(8.0 万吨)、中宁县(6.8 万吨)、中卫县(5.7 万吨), 占全区猪粪产生总量的 40%。家禽粪产生量依次为中卫县、银川市三区、中宁县, 占全区家禽粪产生总量的 45.6%。其中中卫县家禽粪产生总量 9.26 万吨, 占全区家禽粪产生总量的 34.3%。

3 宁夏农业面源污染防治对策

3.1 加强农业生态环境的监督管理

⑴要加大防治农业面源污染的宣传力度, 增强各级领导干部对生态与经济协调发展的意识及决策能力; ⑵加强农民生态种植和生态养殖的技术培训, 指导农民科学地使用农业投入品, 大力施用粪便腐熟的优质有机肥和农家有机肥, 鼓励发展有机肥产业及有机食品、绿色食品、无公害农业产品; ⑶开展农业面源污染防治工作调查和农业面源污染防治示范工程, 规范生态种植业、生态养殖业和环保型农业加工业发展建设, 开展农业投入品使用规范化、标准化和畜禽粪便处理试点示范; ⑷依据国家和地方发布的《农业法》、《宁夏农业环境保护条例》、《无公害农产品管理办法》、《畜禽养殖业污染防治管理办法》等制定相应农业面源污染防治和农业废弃物资源化管理办法等地方法规和政策, 加强农业环境保护机构建设, 依法照章监管好农业生态环境; ⑸增加农业环境保护专项资金, 建立农业生态环境建设和农业面源污染治理专项补助资金, 国家对养殖业的投资项目中应有废弃物无害化处理配套资金; ⑹加强养殖场的规划管理, 城市周边、人口密集的居民区、湖库和景观水体流域内, 严格控制规模化畜禽养殖场的建设, 已建成的畜禽养殖场废水及畜禽粪便必须进行有效的治理和无害化利用。规模化畜禽养殖场建设项目必须进行环境影响评价, 坚决执行"三同时"制度。

3.2 加大推广农业面源污染防治技术, 有效遏止农业面源污染的扩展

⑴农业的清洁生产及农田污染综合治理工程。以蓄水保土、减少水肥流失、提高农作物产量、保护生态环境、使农业生产持续发展为目的, 从源头防治农业面源污染。采取生物、物理、化学和农艺相结合的综合治理措施, 推广等高带状耕作技术、间作套作技术、"减氮、稳磷、补钾"平衡施肥技术、田间节水灌溉技术、旱地田间集雨补管集水技术、农作物病虫鼠害发生规律生态控制技术、降解农用地膜应用技术、农业废弃物资源化利用技术, 使化肥、农药、地膜等农业投入品使用量降到一个安全水平。⑵畜禽养殖场污染治理工程技术。对于农村散养户和小型畜禽养殖场采用自然堆沤发酵法、晾晒干燥法和"四位一体"能源生态模式, 实现无废物、无公害的农畜牧生产; 规模化畜禽养殖场可采用直接快速烘干法和实施大中型能源生态沼气项目; 大力推行农村庭院生态能源示范户工程, 建立清洁高效的生态庭院, 发展生态种植业、生态畜牧业和环保型加工业, 是改善农村生态环境, 实现农业的清洁生产, 改变农民生活方式, 增加农民收入的有效途径。目前, 全区已建成"猪—沼—果"、"四位一体"等 8m^3 的沼气池 4.2 万座, 年处理猪粪尿近 20 万吨。

3.3 建立监测检测和环境评价体系

监测和检测是了解农业生态环境质量和农产品质量的重要手段。加快完善区级和重点地市县农业环境监测和农产品质检中心体系建设, 实行定期的信息发布和预警预报制度, 实现蔬菜农药残留监测、基本农田环境质量监测评价、无公害农产品产地和无公害畜禽产品基地的环境监测评价工作常规化、规范化和制度化。为治理农业面源污染、保障食品安全、改善和提高农村生态环境质量提供科学依据。

参考文献:

[1] 吕耀. 农业生态系统中氮素造成的非点源污染. 农业环境保护, 1998, 2(1)
[2] 赵克勤. 农药安全使用与可持续发展, 如何控制无公害食品残留. 中国农业科技出版社, 2002
[3] 宁夏统计局. 宁夏统计年鉴—2004. 中国统计出版社, 2004
[4] 宁夏环境保护局. 2003 年度宁夏环境统计公报

责任编辑: 李晓瑞

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net