

安徽省畜禽养殖污染现状及其防治

孙力¹,周晓铁¹,刘雪刚²,赵纯真¹,赵军² (1. 安徽省环境科学研究院,安徽合肥 230061;2. 合肥工业大学,安徽合肥 230009)

摘要 采用2012年畜禽养殖数据,利用各类畜禽粪便日排泄系数估算畜禽粪便量,在此基础上计算安徽省各地畜禽粪便负荷量和警报值,并对各地畜禽粪便污染现状进行了评价。结果显示,阜阳市产生的粪便及各类污染物居全省首位,合肥市畜禽粪便污染负荷量最高,合肥、宿州、蚌埠和黄山畜禽粪污超过环境预警值,属污染威胁最严重区。该研究可为安徽省畜禽养殖生产布局 and 环境污染治理提供决策依据。
关键词 安徽省;畜禽养殖;污染;防治
中图分类号 S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)15-375-02

Current Situation and Prevention of Livestock Industry Pollution in Anhui Province
SUN Li¹, ZHOU Xiao-tie¹, LIU Xue-gang² et al (1. Anhui Institution of Environment Science, Hefei, Anhui 230061; 2. Hefei University of Technology, Hefei, Anhui 230009)
Abstract The amount of animal manure was estimated by using excretion coefficient of all kinds of livestock and poultry dung. The data of livestock industry in 2012 was used. On the basis of these, livestock and poultry excrement load and alarm value were calculated. Meanwhile, the pollution current situation of animal manure was evaluated. The results showed that the manure and pollution produced in Fuyang had first place in the province. The poultry excrement load of Hefei was the highest. Hefei, Suzhou, Bengbu and Huangshan exceeded the environmental warning value, and they were the worst areas. The study could provide policy-making evidence for production distribution of livestock industry and environmental pollution treatment.
Key words Anhui Province; Livestock and poultry breeding; Pollution; Control and prevention

近年来,安徽省畜禽养殖业迅速发展。随着规模化养殖的发展,畜禽养殖业成为农村经济的主导产业之一。生猪、奶牛等主要畜禽生产集中度明显提高,区域生产格局已基本形成^[1-2],但由此带来的环境污染加剧、农业污染减排压力增大等问题已严重制约畜禽养殖产业的持续发展^[3]。不合理的畜禽养殖布局和污染治理模式已严重阻碍畜禽养殖业的发展和农业污染减排工作的顺利推进,畜禽养殖污染已成为制约农业源减排的重要原因之一^[4-5]。因此,及时准确地了解畜禽粪便的污染分布状况,合理规划布局畜禽养殖业的发展已成为该地区亟待解决的问题。笔者通过对安徽省各地区畜禽养殖数量、养殖结构统计,调查各种畜禽粪便养分的发生量,结合各地区的耕地面积计算出畜禽粪便农田年负荷量,并提出相应的畜禽养殖业污染防治措施及管理办法,为安徽省畜禽养殖业可持续发展及科学规划提供参考。

1 材料与方法

1.1 数据来源 安徽省各市畜禽养殖数量等资料数据来源于《2012 安徽统计年鉴》^[6]。

1.2 计算参数

1.2.1 畜禽粪便排泄系数。 畜禽养殖粪便排泄系数指的是单个动物每天排出的粪便数量,因为存在体重、品种、生理状态、喂养方法、饲料组成以及季节等的不同会有较大差异。各类的畜禽每天排放系数参照原国家环保总局公布数据^[7],结合安徽省畜禽养殖的实际情况,将畜禽粪便污染的年排泄的系数修正如表1所示。

1.2.2 安徽省畜禽粪便(尿)计算。 畜禽粪便(尿) = 饲养

量(头/羽) × 日排泄系数(kg/d) × 10⁻³ × 饲养周期(d)。

表1 畜禽粪便年排泄系数				kg/头
污染物	猪	牛	肉禽	蛋禽
粪	398	7 300	26.3	26.3
尿	656.7	3 650	—	—
饲养周期//d	180	365	55	210

1.2.3 安徽省畜禽粪便负荷量与警报值计算。 畜禽养殖粪污猪粪当量的负荷计算公式:

$$q = \frac{Q}{S} = \frac{\sum X \times T}{S}$$

式中, q 为畜禽的粪便以猪粪当量计算的负荷量 [$t \times (hm^2 \cdot a)$]; Q 为其他类畜禽粪便的相当猪粪当量的总量 (t/a); S 为有效的耕地面积 (hm^2); X 是各种类畜禽的粪便量 (t/a); T 为其他类的畜禽粪便转换成猪粪当量的系数。负荷警报值的计算公式:

$$f = \frac{q}{e}$$

式中, f 为负荷警报值; q 为畜禽的粪便以猪粪当量计算的负荷量; e 为畜禽粪污结合安徽省实际情况的适应量 [$45 t/(hm^2 \cdot a)$]。

2 结果与分析

2.1 安徽省畜禽养殖规模化养殖场粪尿的排放估算 畜禽粪便污染不仅是畜牧业发达国家和地区面临的严重问题,也是安徽省畜牧业发展地区应重点关注的环境问题。安徽省2012年的畜禽养殖规模化养殖场粪尿的排放估算结果见表2。从表2可知,2012年安徽省规模化养殖场畜禽粪尿产量共2 632.99万t,其中生猪产粪尿量1 308.73万t,蛋鸡产粪尿量526.84万t,分别占总产量49.71%和20.01%,可见目前畜禽的污染主要源于生猪饲养和蛋禽养殖。依据地理范

基金项目 安徽省省级环保科研课题项目(2013-002)。
作者简介 孙力(1959-),女,江苏苏州人,高级工程师,从事水环境研究。
收稿日期 2015-04-14

围来看,2012 年畜禽养殖粪尿的总量年排放量前三位依次是阜阳、宿州和六安,其排放量分别为 431.45 万、251.23 万和 232.66 万 t。因此,应对上述三地的畜牧业的生产布局优化调整、合理地安排生产,相应地改进污染物处理设备和提升技术。此外,宿州、阜阳毗邻淮河流域,畜禽养殖的粪污排放量较大,应重点防治污染物渗透地下、流进江河。

表 2 安徽省各地 2012 年规模化畜禽养殖畜禽粪(尿)产生量 万 t/a

地市	生猪		奶牛		肉牛		肉鸡粪	蛋鸡粪
	粪	尿	粪	尿	粪	尿		
合肥	56.34	92.96	24.32	12.16	1.22	0.61	4.67	92.09
淮北	20.88	34.46	1.69	0.84	2.16	1.08	3.42	39.05
亳州	45.52	75.11	3.48	1.74	24.05	12.03	3.11	10.30
宿州	76.39	126.04	1.54	0.77	16.24	8.12	8.13	14.00
蚌埠	19.41	32.03	20.79	10.39	4.59	2.29	1.66	33.27
阜阳	99.11	163.52	1.48	0.74	85.09	42.54	9.07	29.90
淮南	5.94	9.81	5.62	2.81	1.93	0.96	3.49	2.11
滁州	43.21	71.29	2.14	1.07	3.36	1.68	5.81	19.60
六安	58.15	95.96	3.49	1.74	5.28	2.64	12.57	52.83
马鞍山	2.31	3.82	5.04	2.52	0.00	0.00	1.89	14.33
芜湖	8.24	13.59	1.40	0.70	0.48	0.24	3.70	45.41
宣城	13.27	21.90	0.13	0.06	0.42	0.21	5.96	131.37
铜陵	1.11	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	2.15	0.19
池州	6.93	11.43	0.00	0.00	0.12	0.06	0.67	0.00
安庆	30.11	49.68	0.00	0.00	2.69	1.34	4.36	40.64
黄山	6.94	11.45	0.80	0.40	0.00	0.00	1.45	1.75
安徽省	493.86	814.87	71.93	35.96	147.62	73.81	72.10	526.84

2.2 安徽省畜禽粪污负荷量与警报值计算 根据单位耕地面积上畜禽粪污的负荷量可以间接地评价当地的畜禽养殖的污染情况。因为不同的畜禽粪污养分和肥力存在较大差异,耕种的土地对其的吸纳量也存在较大差异,所以当计算耕地的负荷量时依据不同种类的畜禽粪污的含氮量,将其转换成猪粪当量后进行叠加。2012 年畜禽粪便猪粪当量负荷量及警报值如表 3 所示。

表 3 安徽省各地 2012 年畜禽粪便猪粪当量负荷量及警报值

地区	猪粪当量 万 t	耕地面积 万 hm ²	负荷量 t/(hm ² ·a)	警报值 <i>f</i>	位次
合肥	374.40	33.72	11.10	0.56	□□
淮北	107.26	13.37	8.02	0.40	□
亳州	300.30	50.02	6.00	0.30	□
宿州	450.62	48.04	9.38	0.47	□□
蚌埠	239.15	29.49	8.11	0.41	□□
阜阳	438.46	57.53	7.62	0.38	□
淮南	87.34	11.33	7.71	0.39	□
滁州	232.75	40.76	5.71	0.29	□
六安	290.29	43.54	6.67	0.33	□
马鞍山	45.75	12.47	3.67	0.18	□
芜湖	70.27	17.51	4.01	0.20	□
宣城	85.87	15.45	5.56	0.28	□
铜陵	9.61	2.34	4.10	0.21	□
池州	25.66	8.30	3.09	0.15	□
安庆	173.30	29.91	5.79	0.29	□
黄山	42.88	4.66	9.20	0.46	□□
总计	2 973.91	418.42	7.11	0.36	

由表 3 可知,2012 年安徽省的畜禽粪便负荷量的警报平均值为 0.36,畜禽粪便的负荷量总体情况还是处于□级的水

平,但是仍然有合肥、宿州、蚌埠、黄山的畜禽负荷量超过了全省的警报平均值,处于□□级的预警级别,已经超过了耕种土地的消纳能力,并且对周围的环境形成了一定的威胁。

(1) 合肥市的畜禽粪污的警报值*f*超过了 0.4,属于安徽省污染威胁最严重地区。就合肥地区而言,首先应考虑调整畜禽养殖的产业结构和耕地的比例,其次可以考虑其他方式处理耕种土地无法消纳的畜禽粪便量,例如可以利用厌氧发酵处理技术,既能提供无公害的有机肥和清洁的能源,又可以解决畜禽粪便对环境的污染。

(2) 宿州市的畜禽粪污警报值仅低于合肥地区,所以建议宿州地区应该调整畜禽养殖的产业结构和耕地的比例,改进畜禽养殖方式,提高污染物处理技术。耕地土壤的畜禽粪便施用过多超过其承载力,不仅会污染环境,还会影响农作物的生长、降低产量。

(3) 蚌埠市的畜禽粪便的警报值稍稍超过了 0.4,同属于污染威胁较严重区域,建议蚌埠地区应该优化调整畜禽养殖的产业结构与耕地的比例。虽然该地区耕种土地面积较大,可是畜禽粪便对于土壤的污染威胁已经显现,同时应改进养殖方式和提升对畜禽污染物处理的技术水平。

(4) 黄山地区虽然畜禽粪便的猪粪当量产生量不大,可是黄山市是旅游城市,所以其耕种土地面积相对较少,警报值*f*还是超越了 0.4,对环境已经构成了威胁。所以对于黄山这类旅游城市可以考虑利用蚯蚓等微生物法来处理畜禽养殖粪便,利用蚯蚓处理既可以生产有机肥,又可以产生优良的动物蛋白等。

(5) 除去合肥、宿州、蚌埠、黄山 4 个地区外,其余地区没有超过警报值 0.4,不过淮北地区、阜阳地区和淮南地区均存
(下转第 378 页)

务、分阶段认真阅读文献后,学习科研小组根据所选课题进行社会调研或试验研究。④学习科研小组进行专题报告。⑤参与 Seminar 模式的所有成员对专题报告进行讨论,并由专业教师对整个讨论进行点评。

Seminar 模式实施的具体流程如下:

(1)以 30 人班级为例,组建 5~6 组学习科研小组,每周进行一次 Seminar,每次约为 1.5 h,每次有 2~3 个学习科研小组进行发言。Seminar 开始阶段,学生对于这种新颖的模式不熟悉,知识储备也不够,教师可以直接给学生每周既定的课题,供学习科研小组选择,并帮助学生有重点地查阅与选题相关的资料和书目,引导学生研究,待学生熟悉后可以由组长带领成员进行自选课题。

(2)课题选好后,需要对文献前期收集任务进行分工;小组内的分工协作,可以用最少的时间收集最多的文献;文献收集完成后,每位成员须在约定时间内完成文献的阅读、重点的提炼和观点的形成等工作,并统一交至报告人;报告人在组内分析、讨论的基础上,综合成员的观点,最终形成团队研究成果,以 PPT 形式进行展现。

(3)在 Seminar 上,组内每个学生都有机会轮流作为小组代表发言,当众讲解小组成员对于某个课题的研究成果、对某个案例的思考或是对某篇文章、观点的见解。讲解完成后,教师和学生围绕专题内容展开提问,报告人围绕所提问题进行解释、补充说明,然后再提问、再说明,以此往复。伴随着这种思想碰撞、头脑风暴的不断进行,新的观点、新的问题不断涌现,提高了学生的学术积累和思维能力,学生的学术素质、多媒体制作、语言表达能力等在 Seminar 中得到了锤炼。

2.3 Seminar 课题的分类 第二课堂 Seminar 课题设计多元,凡是能促进学生思想水平、学术水平、能力水平等提高的课题都可以列为讨论的对象。大概可以分为两类:①学术型课题,基于本科生的专业知识和基础知识,对某一学术问题进行探讨和交流;②广普型课题,提供给学生充分的自主权,

课题灵活多样,可涉及任何合法的学科领域,如对现今热点问题进行分析讨论,根据自己的兴趣爱好、现状、设想、活动设计的课题,还可对调查、实践、参观等活动进行讲解。

3 Seminar 模式对本科生第二课堂建设的影响

3.1 提高学生的知识水平和能力水平 Seminar 中,小组成员需分工协作将前期资料搜集、文献阅读、调查研究和分享讨论等汇集成的研究成果向教师和同学进行汇报,在丰富自身知识的同时也给参与的同学提供了一个快速汲取知识养分的机会,一举多得。

3.2 打造集约型课堂 Seminar 模式在传统文体第二课堂的基础上进一步延伸,将知识的巩固与综合素质的提升有机结合,同时在参与 Seminar 的过程中,培养学生的团队意识和责任意识,智商提高的同时情商也有所发展,不断打造集约型第二课堂。

3.3 促进本科生学术成果的产出 学生通过 Seminar 的参与,拓宽了知识视野,通过选题、文献查阅等了解了学术动态,通过社会调研或试验研究发现了已经存在的问题,通过交流与讨论进一步升华了学术观点。学生在参与第二课堂 Seminar 模式的过程中,掌握了全新的知识,提高了文献阅读、归纳的能力,进一步促进了本科生研究成果的产出。

4 Seminar 模式应用于本科生第二课堂建设中存在的问题

Seminar 模式应用于本科生第二课堂学术氛围建设虽然拥有诸多优势,但也存在一些问题。如学生自主学习的控制力不足、学生 Seminar 参与积极性不高、羞于开展讨论或讨论难以观点交锋以及选题过于专业化等情况时有发生,这些都与学生知识不足、研究能力薄弱有关。但正因为存在这些问题,更应该在第二课堂中引入 Seminar 模式,进一步培养学生自主学习、自我教育、勇于创新的品质。

参考文献

- [1] 王英,邓朝全,苏甜. Seminar 模式在图书馆科研工作中的应用研究[J]. 图书馆建设,2012(6):88-90.

(上接第 376 页)

在潜在的对环境威胁的可能,所以还需要对畜禽养殖方式方法、畜禽污染的处理技术进行提高,才能有力地做到减少对环境的威胁。

3 结论

安徽省地处华东地区,境内江河密布,快速发展的畜禽养殖业对环境造成的压力不容忽视。其中阜阳市产生的粪便及各类污染物居全省首位,合肥市畜禽粪便污染负荷量最高,合肥、宿州、蚌埠和黄山畜禽粪污超过环境预警值,属污染威胁最严重区。因此必须从源头有效控制污染,发展循环经济,为养殖业可持续发展找到一条健康之路。

参考文献

- [1] 闫铁柱,堵会英,夏维,等. 安徽省畜禽粪便污染现状及其防治对策[J]. 环境整治,2007(9):58-62.
- [2] 李远,单正军,徐德徽. 我国畜禽养殖业的环境影响与管理政策初探[J]. 中国生态农业学报,2002,12(2):136-138.
- [3] 李帆,鲍先巡,王文军,等. 安徽省畜禽养殖业粪便成分调查及排放量估算[J]. 安徽农业科学,2012,40(12):7359-7361.
- [4] 吴扬泰,孙世群,刘肖,等. 安徽省畜禽养殖污染物排放现状及风险评估[J]. 绿色科技,2012(6):191-193.
- [5] 王辉,董元华,张旭美,等. 集约化养殖畜禽粪便农用对土壤次生盐渍化的影响评估[J]. 环境科学,2008,29(1):183-188.
- [6] 安徽省统计局. 安徽省统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,2012.
- [7] 国家环保总局自然生态保护司. 全国规模化畜禽养殖业污染情况调查及防治对策[M]. 北京:中国环境科学出版社,2002.