

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20210509

· 区域发展 ·

北京市地区畜禽养殖污染总量估算*

杨博琼^{1,2*}, 崔艺³

(1.北京农学院经济管理学院,北京 102206; 2.东北农业大学,黑龙江哈尔滨 150030;
3.中国农业大学经济管理学院,北京 100083)

摘要 [目的] 随着我国经济的发展, 畜禽养殖业发展迅速的同时, 日益增加的畜禽粪便排放也带来了生态环境污染问题。北京市由于特殊的经济和政策环境, 畜禽产品需求量较大从而畜禽粪便排放量进一步增多, 因此必须要加强对于北京畜禽养殖产业污染的防治, 为生态环境保护及居民身体健康提供坚实保障。[方法] 文章采用随机抽调与实地调研相结合的方式, 了解北京市地区主要畜禽养殖情况, 进一步使用畜禽养殖主要污染物排放量计算参数估算北京地区畜禽养殖主要污染物排放量。[结果] 北京地区多以养殖生猪、牛、肉鸡为主; 北京市11个区县产污量较大的3个区依次是顺义区、房山区和平谷区, 主要污染物为化学耗氧量和总氮; 通过实地调研, 发现北京地区畜禽养殖存在以下问题: (1) 资金技术欠缺, 无法按照要求购买必须的污染防治设备; (2) 小型养殖户应对风险能力弱; (3) 部分养殖户抱侥幸心理, 认为投资污染防治设备没有必要。[结论] 加大畜禽养殖污染防治财政补贴力度, 鼓励养殖户使用新型排污设备; 各个区县主管农业的部门定期组织养殖户进行免费培训; 加大扶持力度, 促进有机肥市场发展; 发挥资金及技术优势, 优势互补; 引导居民调整饮食结构, 倡导健康生活与饮食习惯。

关键词 畜禽养殖 污染 产污总量 参数估算 北京市

中图分类号:F326.3 文献标识码:A 文章编号:1005-9121[2021]05-0077-05

0 引言

改革开放40年以来, 随着我国经济的快速发展及人民生活水平大幅提升, 农村产业结构调整, 畜禽养殖业发展迅速, 规模化养殖比例也在逐年扩大^[1]。根据相关统计资料显示, 我国肉类、奶类和禽蛋产量增速保持在10%以上, 并且从1991年起, 我国肉类、蛋类、禽类的总产量连续多年保持世界第一^[2,3]。

畜禽养殖业的兴盛发展一方面为我国居民提供了丰富、充足的肉、蛋及鲜奶等食品, 但另一方面迅速增加的畜禽粪便排放, 也已经为我国面源污染的主要原因之一, 生态环境问题日益突出^[4-6]。畜禽养殖所排放的粪便中的化学耗氧量(COD)、氨氮(NH₃-N)以及总氮(TN)和总磷(TP)等是其主要污染物^[7]。根据2010年发布的第一次全国污染源普查公报结果显示, 我国畜禽养殖业排放的化学需氧量(COD), 总氮、总磷分别为1 268.26万t, 102.48万t, 16.04万t, 分别占全国排放总量的41.9%、21.7%、37.9%, 占农业源污染物排放量的96%、38%和56%, 占比较大。在我国一些大城市, 畜禽养殖业规模化程度高, 粪便排放量远超过城市工业废水、生活污水及固体废弃物的总排放量^[8]。若畜禽粪便废弃物缺乏妥善的处理, 很可能会破坏生态平衡, 影响畜禽的安全生产和食品安全^[9]。面对此种情况, 2019年“中央一号文件”指出, 要扎实推进乡村建设, 加快补齐农村人居环境和公共服务短板, 分别要抓好农村人居环境整治3年行动、加强农村污染治理和生态环境保护、强化乡村规划引领等。解决畜禽粪便污染问题便是其中重要的一环, 具有重要的现实意义和深远的历史意义。

收稿日期: 2019-10-30

作者简介: 杨博琼(1982—), 女, 河北保定人, 副教授。研究方向: 农村环境。Email: yangboqiong@126.com

* 资助项目: 北京市委组织部青年拔尖人才支持计划项目“基于环境承载力的京津冀畜禽养殖行业总量控制研究”(2016000026833ZS08); 国家自然科学基金面上项目“能源效率、环境规制与中国制糖业发展研究”(71773122)

现有研究畜禽养殖污染多集中于分析污染原因、分析污染对环境的影响以及畜禽粪便的无害化、资源化处理方面的内容：赵艳玲等^[9]认为畜禽养殖污染主要由于废弃物处理设施不足、养殖地点不恰当、养殖户环保意识薄弱、养殖业与种植业脱节、环境监管不到位原因造成，田宁宁等^[8]认为是养殖场规模大，设计及布局不合理造成的；高定等^[2]，王晓明等^[10]，董克虞^[11]认为畜禽粪便不经妥善处理直接排入环境，会对水体、土壤和空气造成严重的污染，并危及畜禽和人体的健康；孔源等^[3]提出畜禽污染的控制策略应提高原料质量、改进饲料工艺；高定等^[2]提出5种资源策略：直接还田、高温烘干制作肥料、沼气发酵、粪便饲料化以及堆肥处理。对畜禽养殖污染总量估算只有少量研究：20世纪90年代初期，我国上海市有关部门对上海市畜禽粪便负荷量进行统计研究^[12,13]，广东^[14]、江苏^[15]也有学者进行了这方面研究。然而这些研究存在着以下几方面的不足：一是估算时参数选取不合理；二是仅以当地猪、牛、鸡的粪便排放量作为畜禽粪便总排放量作为研究内容，未能进一步深入一线了解养殖户（场）的遇到的困难。

北京市经济发达、人口稠密，地位特殊，受地域文化与饮食习惯的影响，市场对畜禽产品需求量较大，为了满足需求而增加的养殖量使得畜禽粪便排放量进一步增加，因此必须要加强对于北京畜禽养殖产业污染的防治，为生态环境保护及居民身体健康提供坚实保障。文章通过估算北京畜禽养殖业产污总量，进一步了解北京市具体畜禽产污情况，从而分析在畜禽污染治理中存在的问题；根据具体问题因地制宜提出应对措施和解决手段，为减轻北京市畜禽污染问题、改善生态环境贡献力量。

1 研究对象及方法

1.1 研究对象

该研究范围选择为北京市11个区：丰台区、海淀区、门头沟区、房山区、通州区、顺义区、昌平区、大兴区、怀柔区、平谷区、延庆区；以区为单位估算畜禽养殖（猪、牛、鸡）污染总量。主要采用随机抽调与实地调研相结合的方式，通过走访部分区大小型养殖场，查看不同规模养殖场对于牲畜的饲养情况以及畜禽污染防治能力，较为全面地了解北京地区畜禽污染防治现状。

1.2 畜禽养殖主要污染物排放量计算参数

畜禽养殖主要污染物排放量计算方法主要通过区域范围内的产排污系数与主要畜禽的饲养量相乘得来。区域范围内的畜禽养殖产排污系数主要参考第一次全国污染源普查畜禽养殖业源产排污系数手册计算得出。在畜禽养殖产业中，化学耗氧量、总氮、总磷成为主要污染物，因此，该文通过计算3种污染物的排放量^[4]来估算北京畜禽污染情况。其中化学耗氧量（COD）可大致表示污水中的有机物量，反映水体的污染程度；总氮（TN）和总磷（TP）表示土壤的氮、磷含量，用来反映畜禽粪便对于土壤成分的影响程度。由于北京地属华北地区，故选择华北区域的系数作为计算依据。估算的畜禽品种主要包括猪、牛、鸡3类。

2 结果与分析

2.1 北京地区畜禽养殖情况

通过对北京11个区县的实地调研，统计相关资料，该研究发现北京地区畜禽养殖多以生猪、蛋鸡、肉牛、奶牛为主。通过进一步汇总调研数据得出2010—2018年北京地区畜禽养殖总量见表1。

如表1所示，2010—2018年北京地区肉牛、奶牛、蛋鸡养殖总量呈现较为相似先增后减趋势，

表1 2010—2018年北京地区畜禽养殖总量

年份	生猪 (万头)	蛋鸡 (万只)	肉牛 (万头)	奶牛 (万头)
2010	183.1	1 382.2	5.8	14.9
2011	179.3	1 448.1	6.0	15.1
2012	187.4	1 569.6	6.3	15.1
2013	189.2	1 628.8	6.0	14.4
2014	179.6	1 678.4	5.9	13.8
2015	165.6	1 533.8	5.1	12.4
2016	165.3	1 508.0	4.9	11.3
2017	112.2	1 202.8	4.4	8.4
2018	45.4	887.9	4.3	6.3

数据来自：中国农村统计资料2015，北京农村年鉴2017，北京农村年鉴2018，中国奶业年鉴2017，北京市奶业协会，北京宏观经济与社会发展基数数据库

生猪养殖总量呈现先减后增再减的趋势。具体来说2010—2012年肉牛养殖总量处于上升趋势,2013—2018年处于下降趋势;2010—2014年蛋鸡养殖总量一直处于上升趋势,2014—2018处于下降趋势;2010—2012年奶牛养殖总量呈现上升趋势,2012—2018年处于下降趋势;2010—2011年生猪养殖总量呈现下降趋势,2011—2013年呈现上升阶段,2013—2018年呈现下降趋势。

造成牲畜养殖总量下降的原因之一是:2009—2010年全世界范围内猪流感盛行。全球约1/5的人感染过此类疾病,其主要通过猪群进行传播,具有人畜共同感染的特性,因此对于生猪养殖行业造成了很大冲击,使得生猪养殖总量明显下降。随着《畜禽养殖业污染防治技术政策》(环发[2010]151号)以及2013年《畜禽规模养殖污染防治条例》的颁布,对于废弃物无害化处理与综合利用的要求更加规范,根据不同规模来使用高温好氧发酵和厌氧发酵技术,切实地根据养殖户(场)的实际情况进行有效的污染防治。因此,牲畜养殖数量在2011年之后才会较为稳定地保持上升趋势。

2013—2018年肉牛养殖数量下降的原因是由于肉牛的饲养成本高以及产品价格较高,加之对于生猪污染防治日益严格,防治措施日见成效,人们倾向于以养殖生猪替代肉牛,因此2013—2018年会出现肉牛养殖数量的减少。奶牛养殖由于受环保政策和养殖低收益和亏损的影响,2013—2018年奶牛养殖量逐年下降。

2.2 北京地区畜禽产污总量分析

如图1,对北京市11个区县进行调研,产污量较大的3个区依次是顺义区、房山区和平谷区。其主要污染物是化学耗氧量(COD)和总氮(TN),同时区县总磷(TP)的产量几乎相同。因此,分析北京各区县产污量差异性可重点关注化学耗氧量与总氮产量。

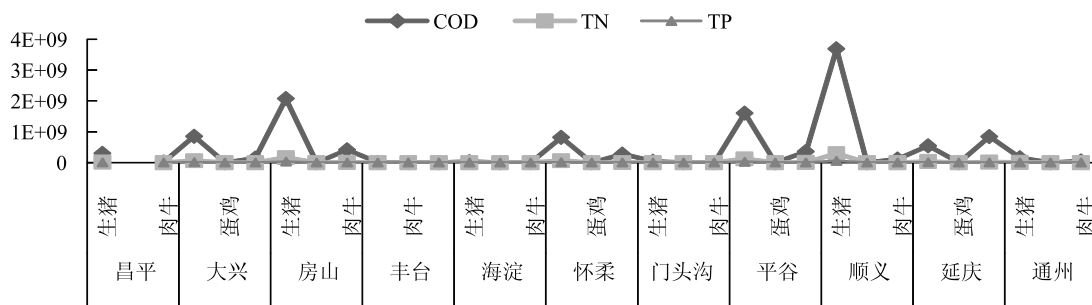


图1 北京地区畜禽产污总量

从地理位角度上讲,顺义区发展畜禽养殖具有重要区位优势。顺义区位于北京市中部,处于城区的东北方向与东城区相连,但是考虑到北京的冬季风向很可能将顺义的污染物扩散至中心城区,造成污染,加之顺义区由于区位优势农业发展速度较快、规模较大,因此必然会产生一定数量的污染。

房山区位于北京的西南部,平谷区位于北京市的东部,均属于山地地形,两地的养殖业发展较快。尽管房山区的养殖业山地地形的限制不会因风向造成北京中心城区的污染,但山地地形不利于污染物的扩散,加之区域内河流较多,容易造成养殖污染。

2.3 北京地区畜禽养殖污染治理存在的问题

通过对北京市昌平区10余家养殖场(户)的调研发现,大型养殖场相对较少,多数属于小型养殖户。在与养殖场(户)交流中了解到,他们对于畜禽养殖污染防治工作普遍支持,愿意响应政府绿色农业的号召,但是在具体操作时存在以下问题。

(1) 资金技术欠缺,无法按照要求购买必须的污染防治设备。养殖户基本都是以家庭为单位,承包果园或大棚的同时在自家院子前后饲养牲畜,普遍小农经济的形式,面临资金技术有限,无法购买污染防治的设备,基本采用自我消纳的方式,将畜禽粪便当做肥料填补在自家果园中。然而畜禽粪便中多含

土壤难以分解的金属物质,不仅影响土壤肥力更会严重危害人们身体健康。因此,当前的畜禽粪便并不适宜堆肥,同时诸多养殖户错误地使用牲畜粪便还会带来诸如水源污染、空气污染等更为严重的后果。

(2) 小型养殖户应对风险能力弱。调研的过程中有很多养殖户抱怨猪肉价格的不断下跌,可见面对市场的不确定性,小型养殖户大多无能为力。一些资金相对较为雄厚的养殖场就能够通过为牲畜注射疫苗,或者按时打扫猪舍以减少牲畜患病风险,而以家庭为单位的养殖户面对突如其来的疫情多束手无策,或者说即便他们也采取一些措施,但是也会因为技术不专业或者操作不正确的原因适得其反。

(3) 部分养殖户抱侥幸心理,认为投资污染防治设备没有必要。很多养殖户仍然以“经验之谈”来质疑污染防治设施的必要性,认为凭借多年实践总结的规律能够成功应对污染。但他们忽视了生活环境发生的变化,一味地以所谓的“规律”“方法”进行养殖,“粗放式”发展养殖业在初期看似省钱省事,然而在后期不仅仅因为污染罚款,更会因为身体健康受到影响而遭受重大损失。因此,污染防治的设备及科学的操作方法不仅有利于他人更有利于自身。

3 主要结论及建议

该研究通过实地调研及搜集相关统计资料,发现北京11个区畜禽养殖多以生猪、蛋鸡、肉牛、奶牛为主,但受疫情、国家环保政策、养殖低收益高成本的影响,畜禽养殖近5年来出现规模减小的趋势。该研究通过实地调研数据,对比不同牲畜的总产污量得出以下结论:北京市区县生猪产污量最大,且主要污染物是化学耗氧量,较高的化学污染量伴随着较高的总氮量。北京畜禽养殖业产污排放量估算的最终目的是要达到排污减污的效果,依据在调研过程中发现的问题,不断深入挖掘关键所在,建议如下。

(1) 加大畜禽养殖污染防治财政补贴力度,鼓励养殖者使用新型排污设备。农业部门可以引进一些新型的排污设备,供养殖场(户)使用,让养殖者通过使用感受到排污的好处,在试用期过后,以补贴的方式出售给希望购买的人,鼓励所有养殖者,特别是引导养殖户积极加入到畜禽排污减污的队伍中。

(2) 各个区县主管农业的部门定期组织养殖者进行免费培训。各区县农业主管部门可以通过外聘或者从部门下设的兽疫站抽调专业人员来为养殖者进行培训,为他们讲解饲养牲畜的注意事项以及专业养殖技术,培养养殖者关注污染防治的意识,从而使其出于自愿自觉地进行污染防治。

(3) 加大扶持力度,促进有机肥市场发展。北京地区增加土壤肥力的方式主要是使用有机肥和化肥,相比较化肥,有机肥对于土壤微量元素的破坏较少而且成本较低,营养全面,肥效持续时间长,能够改善土壤生物活性,增加土壤有机质。因此只要能有效去除粪便之中的重金属,减少其对于土地的污染,有机肥就能够有效还田,实现农业可持续发展。与此同时,通过对有机肥进行沼气发酵,实现跨行业的循环发展。而此项工程需要政府通过财政补贴、技术支援,帮助养殖场(户)实现。

(4) 发挥自身优势,优势互补。北京市作为全国的经济和政治中心,拥有较为雄厚的资金和技术优势,因此北京市应当利用自身的各种优势,引进优良畜禽品种,加快技术成果转让,不断培育良种,打造特色品牌,满足北京对于畜禽产品的巨大需求。

(5) 引导居民调整饮食结构,倡导健康生活与饮食习惯。除了政府相关部门以及养殖户采取相关措施进行减污,居民还可以从自身出发,调整饮食结构,多食用蔬菜和瓜果,倡导健康的生活与饮食习惯,用需求来逐步引导市场的供给,使畜禽养殖户(场)改变之前的供应品种,间接推动畜禽污染排放的减少。

参考文献

- [1] 国家环境保护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.北京:中国环境科学出版社,2002.
- [2] 高定,陈同斌,刘斌,等.我国畜禽养殖业粪便污染风险与控制策略.地理研究,2006(2):311-319.
- [3] 孔源,韩鲁佳.我国畜牧业粪便废弃物的污染及其治理对策的探讨.中国农业大学学报,2002(6):92-96.
- [4] 胡静锋.重庆市农业面源污染测算与空间特征解析.中国农业资源与区划,2017,38(1):135-144.

- [5] 李庆康, 吴雷, 刘海琴, 等. 我国集约化畜禽养殖场粪便处理利用现状及展望. 农业环境保护, 2000(4): 251-254.
- [6] 吴永胜, 孙越鸿, 杨雪, 等. 基于种养平衡的成都市畜禽养殖环境效应分析. 中国农业资源与区划, 2018, 39(01): 195-203.
- [7] 潘丹. 中国畜禽养殖污染治理政策选择研究. 北京: 中国环境出版社. 2015.
- [8] 田宁宁, 李宝林, 王凯军, 等. 畜禽养殖业废弃物的环境问题及其治理方法. 环境保护, 2000(12): 10-13.
- [9] 赵艳玲, 沈娟. 吉林省畜禽养殖污染现状及对策. 吉林农业, 2018(23): 83, 87.
- [10] 王晓明, 高其双. 现代畜禽养殖业的公害问题及对策. 饲料工业, 2000(4): 40-41.
- [11] 董克虞. 畜禽粪便对环境的污染及资源化途径. 农业环境保护, 1998(6): 42-44, 48.
- [12] 沈根祥, 汪雅谷, 袁大伟. 上海市郊农田畜禽粪便负荷量及其警报与分级. 上海农业学报, 1994(S1): 6-11.
- [13] 杨朝飞. 加强禽畜粪便污染防治迫在眉睫. 环境保护, 2001(2): 32-35.
- [14] 丁疆华. 广州市畜禽粪便污染与防治对策. 环境科学研究, 2000(3): 57-59.
- [15] 张绪美, 董元华, 王辉, 等. 江苏省畜禽粪便污染现状及其风险评价. 中国土壤与肥料, 2007(4): 12-15.

ESTIMATION OF TOTAL POLLUTION OF LIVESTOCK AND POULTRY BREEDING IN BEIJING *

Yang Boqiong^{1,2*}, Cui Yi³

(1. School of Economics and Management, Beijing University of Agriculture, Beijing 102206, China;

2. Northeast Agricultural University, Harbin 150030, Heilongjiang, China;

3. School of Economics and Management, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract With the development of China's economy, livestock and poultry breeding industry develops rapidly, but the increased emissions of livestock and poultry manure also bring about certain ecological environment problems. Because of the special economic and policy environment in Beijing, the demand for livestock and poultry products is increasing. Therefore, it is necessary to strengthen the prevention and control of pollution in livestock and poultry breeding industry in Beijing, so as to provide a solid guarantee for the protection of ecological environment and the health of residents. The main livestock and poultry farming situation in Beijing was investigated by combining random sampling with field investigation. The main pollutant discharge from livestock and poultry farming in Beijing was estimated by using the calculation parameters of the main pollutant discharge from livestock and poultry farming. It was found that pig breeding, cattle and broiler were the main pollutants in Beijing area, and Shunyi district, Fangshan district and Pinggu district were the three districts with high pollution production in 11 districts and counties of Beijing, and the main pollutants were chemical oxygen consumption and total nitrogen. Through field investigation, the following problems were found in livestock and poultry breeding in Beijing area. (1) Lack of necessary pollution prevention and equipment cannot be purchased in accordance with the requirements; (2) Small-scale farmers were weak in responding to risks; (3) Some farmers took chances and thought it was not necessary to invest in pollution prevention and control equipment. So, it should give full play to its financial and technical advantages and complement each other's advantages, increase support efforts to promote the development of organic fertilizer market; increase financial subsidies for pollution prevention and control of livestock and poultry farming, meanwhile it should encourage farmers to use new sewage disposal equipment, and the departments in charge of agriculture in various districts and counties should regularly organize free training for farmers; and guide residents to adjust their food structure, advocate healthy life and eating habits in Beijing.

Keywords livestock and poultry farming; pollution; total amount of pollution; estimation of parameters; Beijing