

重庆市畜禽养殖粪污现状与思考

何道领, 王华平, 王震 (重庆市畜牧技术推广总站, 重庆 401121)

摘要 畜禽粪污是现代畜牧业发展中必须重视的环节。根据重庆市畜禽养殖数量, 对2012年重庆市畜禽养殖粪污现状进行了分析, 并结合重庆市的畜禽粪污生产与治理的实际情况, 提出了相应对策。

关键词 畜禽粪污; 总量; 承载力

中图分类号 S815.9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)20-06627-02

1 重庆市畜禽养殖现状

重庆市畜牧产业经过20多年快速、持续、稳定发展, 特别是“十一五”期间各级政府对畜牧产业的政策引导、资金投入、科技推广、良种利用及基础性设施等的大力投入与支持, 重庆市畜牧产业取得明显成效。据统计, 2012年重庆市出栏生猪2 050.8万头、牛54.9万头、羊212.4万头, 家禽22 222.6万只; 存栏生猪1 524.3万头、牛130.5万头、羊181.1万头、家禽12 577.7万只。

2 重庆市畜禽粪污现状

2.1 畜禽粪污总量 参考相关资料^[1-3], 结合重庆市2012年畜禽养殖行业统计数据, 据测算2012年重庆市畜禽粪污总量为5 100.89万t(粪、尿总量), 其中畜禽粪污中的总氮量为28.22万t, 总磷量为19.28万t, 总钾为31.14万t。

表2 重庆市功能区内畜禽粪污情况

区域	最大值					最小值				
	区县	总量	氮	磷	钾	区县	总量	氮	磷	钾
核心与拓展区	巴南区	88.52	0.51	0.42	0.59	大渡口	1.62	0.01	0.01	0.01
发展新区	合川区	185.21	1.05	0.83	1.24	璧山县	60.15	0.46	0.40	0.36
渝东北生态涵养区	丰都县	362.51	1.89	0.88	1.93	城口县	68.14	0.38	0.25	0.39
渝东南生态保护区	酉阳县	340.09	1.79	0.92	1.84	秀水县	133.13	0.72	0.46	0.79

2.2 畜禽粪污承载力 根据上述计算结果, 并通过假设全市畜禽生产的所有畜禽粪污不经任何处理或流失, 将计算出的畜禽粪污理论值认定为用于土地消纳的实际值以及假设不同地区土地土壤肥力水平无明显差异, 即所有用于估算的土地消纳能力相同的情况下, 根据重庆市耕地面积测算出2012年重庆市单位耕地承载量和功能区内畜禽粪污承载情况。

从表3~4可以看出, 2012年重庆市耕地负荷的畜禽粪污平均值为15.18 t/hm², 其中9个区县的耕地承载量低于10 t/hm²; 25个区县耕地承载量早10~20 t/hm², 高于20 t/hm²的有7个区县, 最高的为丰都县, 达到33.48 t/hm²; 最低为沙坪坝, 为3.28 t/hm²。其中, 单位耕地面积上畜禽粪污中氮的承载量100 kg/hm²以上的有7个区县, 其中最高的是丰都达到174.08 kg/hm²; 氮承载量介于70~100 kg/hm²以下的有16个区县, 氮承载量在70 kg/hm²以下的有14个区

县, 最低的是沙坪坝。单位耕地面积上畜禽粪污中磷的负荷均在100 kg/hm²以下, 其中最高的是黔江, 为90.77 kg/hm², 最低的是沙坪坝(14.65 kg/hm²), 24个区县单位耕地面积上畜禽粪污中磷的负荷在50 kg/hm²以上, 其他13个区县在50 kg/hm²以下的; 单位耕地面积上畜禽粪污中钾的负荷在100 kg/hm²以上的有10个区县, 其中丰都县为178.09 kg/hm², 黔江区为171.91 kg/hm², 分别排在前2位; 钾负荷介于70~100 kg/hm²的有18个区县, 钾负荷在70 kg/hm²以下的有9个区县。

表1 重庆市畜禽粪污总量的分布情况

区域	粪污总量(粪、尿总量)	氮	磷	钾
核心区与拓展区	186.28	1.08	0.87	1.21
发展新区	1 689.20	9.77	7.65	11.02
渝东北生态涵养区	1 936.58	10.56	6.98	11.60
渝东南生态保护区	1 288.83	6.80	3.78	7.30
全市	5 100.89	28.22	19.28	31.14

表3 单位耕地承载量

区域	粪污量(粪、尿)	氮	磷	钾
	t/hm ²	kg/hm ²	kg/hm ²	kg/hm ²
核心区与拓展区	7.90	45.96	36.82	51.24
发展新区	12.81	74.12	58.00	83.58
渝东北生态涵养区	15.95	86.97	57.48	95.57
渝东南生态保护区	21.81	115.06	64.05	123.59

2.3 畜禽粪污等级 为评价畜禽粪污对耕地潜在的环境污染情况, 不少学者采用畜禽R值来表示畜禽粪污对耕地的负荷量承受程度^[4-7], 并按照相关分级标准^[7]对区域内的畜

基金项目 重庆市科委科技攻关项目(cstc2012gg-yyjs007)。
作者简介 何道领(1982-), 男, 重庆人, 畜牧师, 硕士, 从事生猪生产技术推广工作。
收稿日期 2014-06-11

表4 功能区内畜禽粪污承载情况

区域	区县	最大值				区县	最小值			
		粪污量	氮	磷	钾		粪污量	氮	磷量	钾
		t/hm ²	kg/hm ²	kg/hm ²	kg/hm ²		t/hm ²	kg/hm ²	kg/hm ²	kg/hm ²
核心与拓展区	江北区	14.42	78.53	41.51	77.83	沙坪坝	3.28	18.6	14.65	20.80
发展新区	荣昌县	20.07	114.09	84.73	134.29	潼南县	9.67	53.46	41.96	64.45
渝东北生态涵养区	丰都县	33.48	174.08	80.99	178.09	万州区	11.07	60.73	43.76	70.12
渝东南生态保护区	黔江区	28.68	151.35	90.77	171.91	秀山县	13.93	75.56	47.65	82.36

禽粪污负荷进行预警分级。由表5可知,目前全市总体处于Ⅱ级,对环境稍有影响。几大功能区中,以渝东南生态保护区预警等级最高,为Ⅲ级,对环境有影响。从表6可以看出,丰都县和黔江区畜禽粪污负荷预警值较高,对环境影响较为严重。

表5 畜禽粪污负荷预警等级

区域	粪污预警	预警级别	对环境影响程度
核心区与拓展区	0.26	I	无
发展新区	0.43	II	稍有
渝东北生态涵养区	0.53	II	稍有
渝东南生态保护区	0.73	III	有

表6 功能区畜禽粪污负荷预警等级

区域	区县	最高值		区县	最低值	
		预警值	环境影响程度		预警值	环境影响程度
核心与拓展区	江北区	0.48	稍有	沙坪坝	0.11	无
发展新区	荣昌县	0.67	稍有	潼南县	0.32	无
渝东北生态涵养区	丰都县	1.12	较严重	万州区	0.37	无
渝东南生态保护区	黔江区	1.00	较严重	秀山县	0.45	稍有

3 讨论

3.1 粪污总量分析 由于目前国内在估算畜禽粪污产量上尚无统一的计算口径,特别是各畜种当年饲养量的确定尚无统一标准,采用的排污系数也会因不同品种、不同地区有所不同。例如,在测算中饲养量的确定方面以及在猪的粪污计算方面,有以年出栏量为基数、以年出栏量加年底存栏量为基数以及以年出栏量加年底能繁母猪存栏量为计算基数的。笔者考虑到当年的年存栏中除能繁母猪外都会在下一年的年出栏量中反映出来,且能繁母猪与育肥猪产污水平相差较大,若只采用出栏则饲养量偏小,采用出栏量再加上年存栏量又偏大,因此笔者采用计算猪粪污的基数是年出栏量加上年底能繁母猪存栏量;在计算家禽饲养数量时,由于统计原因,将家禽年出栏数用作肉禽数据,饲养周期设置为55 d,没有具体区分肉禽和蛋禽,事实上蛋禽的饲养周期通常为210 d,远高于肉禽,因此这会使计算结果可能偏小。此外,相同畜种不同阶段产粪污量也不同,但畜禽粪污产量计算中往往为了计算方便,通常将畜禽都视为同一生长阶段,无形中扩大了粪污量。由于受到多种客观因素的影响,畜禽粪污产生量的估算结果与实际情况会存在一定误差。

3.2 粪污治理与利用 在测算重庆市及各区域的耕地粪污负荷时,假设各区域耕地的承载能力是相同的,理论计算中全部粪污量均由耕地负荷,不存在运输、使用、加工中的流失状况,但事实上粪污的流失普遍存在。以黔江为例,全区大于25°的陡坡耕地面积占耕地面积的49.93%;25°以下的耕地面积占耕地面积的50.07%,25°以下耕地面积主要集中在6°~25°,占耕地面积的47.06%;小于6°的耕地面积占耕地面积的3.02%,较低的耕地等级、比例较高的陡坡耕地对粪污的承载能力在流失都有较大影响。此外,随着全市限养区、禁养区的划分以及区域功能的确定,核心区、拓展区和发

新区内畜禽养殖粪污若仅限于用养殖区域内耕地利用消纳,其耕地实际面积将比计算用面积小得多,粪污污染风险会增大,而在包括利用限养区、禁养区的耕地进行消纳的同时又存在运输以及经济费用问题。

3.3 相应对策

3.3.1 科学布局规划,完善考核机制。从重庆市的实际情况来看,在很长的一段时间内畜牧业仍将是农业的重要支柱产业,全市畜牧业以保供提质为目前的发展目标,全市畜牧业的发展因该紧密结合全市主体功能区的划分,根据饲草资源总量、耕地面积、等级以及特殊优势产业,进行科学布局、合理规划,选择适合当地的畜禽品种、发展适度规模养殖场,并建议参考全市对各区(县)经济考核不以GDP论英雄的思路,改革区(县)畜牧发展考核体系,引进畜禽粪污治理、利用占产生粪污总量的比例作为考核指标之一,不再仅仅以增长数量和养殖场规模为唯一考核标准。

3.3.2 把握主抓环节,关注规模场。畜禽粪污量与畜禽年生产量是紧密相关的,随着全市畜禽业的快速发展,标准化适度规模场将是重庆市今后畜牧业发展的方向,散户养殖将逐渐减少甚至退出,在粪污治理中的主要环节应该抓住规模养殖。以生猪为例,参照《中国畜牧业统计》(2010)(由于统计口径的改变,2012年《中国畜牧业统计》未统计不同规模场出栏畜禽数量,故参考2010年数据),重庆市2010年生猪规模化率为45%,较2006年的22.59%提高了22.4个百分点,2010年生猪规模养殖场的出栏中有约91.66%的生猪来自于规模在50~10000头的规模场,其中45%的山猪来自于年出栏量500~10000头规模场,随着产业的发展,年出栏量100头以下的猪场数量今后也必将逐渐减少。考虑到畜禽粪污的治理需要一定的资金投入,故在有限的资金条件下,畜

(下转第6645页)

- [3] 夏小平, 李明光, 陈冬九, 等. 鳙鱼人工繁殖技术研究[J]. 内陆水产, 2007(3): 42-44.
- [4] 易伯鲁, 梁秩桑, 余志堂. 葛洲坝水利枢纽与长江四大家鱼[M]. 武汉: 湖北科学出版社, 1988: 69-116.
- [5] 梁秩桑, 易伯鲁, 余志堂. 长江干流和汉江的鳙鱼繁殖习性及其胚胎发育[J]. 水生生物学集刊, 1984, 8(4): 389-404.
- [6] 曹文宣, 常剑波, 乔晔, 等. 长江鱼类早期资源[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2007: 43.
- [7] 刘锐, 张培德. 杂交鲤的试生产[J]. 水库渔业, 1985(4): 9-12.
- [8] 杨振久. 怎样提高荷元鲤的制种效果[J]. 内陆水产, 1982(4): 36-38.
- [9] 王海文. 湖南省水产科技成果简介[J]. 内陆水产, 1983(2): 70-74.
- [10] 王丙乾, 贾钟贺, 徐连伟, 等. 日本金鲫和道氏虹鲫及其杂交后代生产性比较[J]. 水产学杂志, 2005, 18(1): 38-42.
- [11] 黄立斌. 日本昭和锦鲤与广西长鳍鲤杂交技术研究[J]. 中国高新技术企业, 2009(14): 19-20.
- [12] 陈建勋, 苏润荣. 太阳鱼人工杂交繁殖技术研究[J]. 水利渔业, 2006, 26(6): 38-39.
- [13] 张玉勇, 白庆利, 贾忠贺, 等. 山女鲫和虹鲫的杂交子代与其亲本后代早期生产性能的比较[J]. 大连水产学院学报, 2009, 24(4): 361-365.
- [14] 王念民, 杨贵强, 彭涛, 等. 3种鲟鱼纯种及杂交种后代育苗比较[J]. 四川农业大学学报, 2010, 28(4): 507-511.
- [15] 龚孟忠. 大西洋牙鲆雄鱼与漠斑牙鲆雌鱼杂交的初步研究[J]. 福建水产, 2009(1): 89-92.
- [16] 黄洪贵. 倒刺鲃属3种鱼类间杂交的初步研究[J]. 水产学报, 2010, 34(7): 1062-1067.
- [17] 骆小年, 王丹, 李文宽. 怀头鲶♀×鳙♂杂交繁育试验[J]. 水产科学, 2002, 21(4): 1-3.
- [18] 郑文彪, 潘炯华. 胡子鲶与革胡子鲶的人工杂交研究[J]. 水产科学, 1986, 5(4): 1-5.
- [19] 金斐理, 田习初, 曾国清, 等. 草鱼与赤眼鳟杂交繁殖及苗种培育的初步研究[J]. 内陆水产, 1997(12): 6-7.
- [20] 王俊, 匡友谊, 佟广香, 等. 哲罗鲑(♀)与细鳞鲑(♂)属间杂交不相容现象的SSR分析[J]. 中国水产科学, 2011, 18(1): 547-555.
- [21] 王正印, 梁浩亮, 叶林. 鲤鲫杂交制种关键因素研究[J]. 水产科技, 2006(3): 22-24.
- [22] 蒋宏雷, 吴雄飞, 沈庞幼. 真鲷与黑鲷杂交繁育技术研究[J]. 河北渔业, 2009(1): 25-27.
- [23] 李军林, 王志坚, 张耀光. 白甲鱼(♀)与瓣结鱼(♂)杂交种的胚胎和胚后发育[J]. 西南师范大学学报, 1998, 23(4): 449-453.
- [24] 刘颖, 蔡明夷, 刘贤德, 等. 大黄鱼♀与黄姑鱼♂杂交F₁家系初孵仔鱼的全基因组分析[J]. 水产学报, 2010, 34(6): 852-858.
- [25] 王晓清, 王志勇, 谢中国, 等. 大黄鱼(♀)与鲢(♂)杂交的遗传分析[J]. 水产学报, 2008, 32(1): 51-57.
- [26] 马梁, 王军, 陈武各, 等. 鲢状黄姑鱼与大黄鱼人工杂交子代的胚胎发育[J]. 厦门大学学报, 2002, 41(3): 378-382.
- [27] 顾志敏, 贾永义, 叶金云, 等. 翘嘴红鲌(♀)×团头鲂(♂)杂种F₁的形态特征及遗传分析[J]. 水产学报, 2008, 32(4): 533-544.
- [28] 王波, 刘振华, 傅明珠, 等. 星斑川鲈远缘杂交初步研究[J]. 渔业现代化, 2009, 36(5): 41-44.
- [29] 吴维新, 林临安, 徐大义. 一个四倍体杂种——兴国红鲤×草鱼[J]. 湖南水产科技, 1982(1): 28-31.
- [30] 郭汉青, 涂福命, 王宾贤, 等. 草鱼与鳊鱼人工杂交及其后代的初步观察[J]. 动物学杂志, 1966(4): 188-189.
- [31] 北京水产试验. 鱼类引种和杂交试验的初步总结[J]. 淡水渔业科技动态, 1973(3): 15-18.
- [32] 金万昆, 俞丽, 杨建新, 等. 框鳞镜鲤♀×青鱼♂种F₁胚胎发育和仔鱼早期发育初步研究[J]. 水产学报, 2006, 30(1): 21-28.
- [33] 湖南师范学院生物系动物生殖生理研究室. 提高草鲮杂交种夏花成活率的试验研究(摘要)[J]. 湖南师范大学自然科学学报, 1980(1): 104-107.
- [34] 杨弘, 夏德全, 刘蕾, 等. 奥利亚罗非鱼♀×鳊♂及其子代间遗传关系的研究[J]. 水产学报, 2004, 28(5): 594-598.
- [35] 王祖熊, 张锦霞, 靳光琴. 鱼类杂交不亲和性的研究[J]. 水生生物学报, 1986, 10(2): 171-179.

(上接第 6628 页)

禽粪污染防治重点以 500~10 000 的规模场为主, 兼顾年出栏量 10 000 头以上的猪场为宜。

3.3.3 开展针对性研究, 进行示范推广。在技术研究方面, 经过多年的实际探索, 粪污综合利用的最有效方式依然是以粪污加工为有机肥后的还田利用。但畜禽粪污的还田利用不能无根据地滥用, 应该有科学的施用限量指标来指导, 由于受重庆市所处地形地貌的影响, 全市土地水平和等级差异很大, 不同等级耕地的粪污承载力和养分流失情况各不相同, 因此开展针对性研究是十分必要和迫切的。从重庆的现实情况来看, 主要应开展以下方面的研究: ①生产环节, 开展以减少粪污排放为目的的圈舍设计、饲喂技术研究; ②在粪污清理环节, 开展以粪污清扫收集、储存加工研究; ③利用环节开展粪污运输以及不同耕地、不同种植农作物的利用消纳效能研究。此外, 开展不同畜禽品种、不同规模、不同模式的畜禽粪污综合利用的成本研究也需要加以重视。在示范推广方面, 根据上述研究成果, 可以尝试开展不同畜禽、不同规模的粪污处理利用技术的示范集成, 并加以推广。

3.3.4 加强部门间协作, 完善配套措施。2014 年 1 月 1 日《畜禽规模养殖污染防治条例》的施行, 为畜禽粪污治理提供了法制依据。一方面, 条例明确了相关部门的职责, 为各部门的统一协调提供了依据。在此情况下, 建议开展由畜牧生

产和环境保护部门共同参加的畜禽粪污排放和治理研究工作, 加强联动, 共享数据, 达成共识, 避免以前没有统一的口径, 造成畜禽生产部门和环境保护部分各执一词、各自为政、互不认可的现象。虞祎等^[8]研究表明环境政策对生猪规模养殖场数量及其产量有明显降低作用。因此, 《畜禽规模养殖污染防治条例》的实施很可能对全市畜禽养殖规模场数量和畜禽产量产生明显影响, 在目前全市畜禽生产以供优质的发展目标下, 配套的政策措施应根据《畜禽规模养殖污染防治条例》结合全市现状尽快研究制定出台。

参考文献

- [1] 徐谦, 朱桂珍, 向俐云. 北京市规模化畜禽养殖场污染调查与防治对策研究[J]. 农村生态环境, 2002, 18(2): 24-28.
- [2] 张敏, 刘庆玉, 陈东雨, 等. 沈阳地区畜禽养殖粪污污染物的环境压力及风险评价[J]. 沈阳农业大学学报, 2009-12, 40(6): 698-702.
- [3] 彭里, 王定勇. 重庆市畜禽粪污年排放量的估算研究[J]. 农业工程学报, 2004, 20(1): 288-292.
- [4] 沈体中, 王亚鹏, 雷代英, 等. 武汉城市圈农田畜禽粪便负负荷估算与预警分析——以天门市为例[J]. 湖南农业科学, 2009(2): 134-136.
- [5] 段勇, 张玉珍, 李延凤, 等. 闽江流域畜禽粪便的污染负荷及其环境风险评价[J]. 生态与农村环境学报, 2007, 23(3): 55-59.
- [6] 刘红艳. 河北省畜禽粪污负荷与警报分级[J]. 农业环境与发展, 2007(1): 75-77.
- [7] 沈根祥, 汪雅谷, 袁大伟. 上海市郊农田畜禽粪便负负荷量及其警报与分级[J]. 上海农业学报, 1994, 10(S1): 6-11.
- [8] 虞祎, 张晖, 胡浩, 等. 环境规制对中国生猪生产布局的影响分析[J]. 中国农村经济, 2011(8): 81-88.