

规模化畜禽养殖布局环境敏感影响因素及区域承载力研究

徐宇鹏, 朱洪光*, 成潇伟, 吉进 (同济大学新农村发展研究院生物质能源研究中心, 上海 201804)

摘要 阐述了规模化畜禽养殖环境敏感区的研究现状及影响因素, 探讨了规模化畜禽养殖区域承载力研究现状, 分析了规模化养殖发展存在的问题, 提出了应对措施, 包括合理选址、规范布局, 加快中心村改造, 合理规划产业布局, 根据环境承载力确定养殖规模。最后以安徽省阜南县为例, 进行了实例论证, 结果表明, 阜南县通过中心村改造工程, 合理规划产业布局, 有利于阜南县养殖业环评项目的引入, 可以有效促进规模化养殖场的可持续健康发展。

关键词 规模化畜禽养殖; 环境敏感区; 环境承载力; 阜南县

中图分类号 S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)28-0058-03

Study on Environmental Sensitive Influencing Factors and Regional Carrying Capacity of Large-scale Livestock and Poultry Organization

XU Yu-peng, ZHU Hong-guang*, CHENG Xiao-wei et al (Bio-Energy Research Center, Institute of New Rural Development, Tongji University, Shanghai 201804)

Abstract The research status and influencing factors of environmental sensitive area of large-scale livestock breeding were expounded, the research status of regional carrying capacity of large-scale livestock and poultry breeding was discussed, the problems existing in the development of large-scale breeding were analyzed, some countermeasures were put forward, including reasonable site selection, standardized layout, quickening the transformation of central village, rationally planning the industrial layout, and determining the scale of farming according to the environmental carrying capacity. Finally, a case study was conducted by taking Funnan County as an example, the results showed that through the transformation project of the central village and the rational planning of the industrial layout, it was conducive to the introduction of the livestock breeding EIA project in Funan, and effectively promote the sustainable and healthy development of large-scale farms.

Key words Large-scale livestock and poultry breeding; Environmental sensitive area; Environmental carrying capacity; Funan County

20世纪80年代后期, 我国的规模化畜禽养殖开始出现并迅速发展, 养殖规模不断加大, 同时, 由此带来的环境污染问题也日益突出。据统计, 2014年全国规模化畜禽养殖场有140 984家, 规模化畜禽养殖小区有9 128家, 共排放化学需氧量(COD)289.4万t、氨氮28.7万t, 总氮139.2万t, 总磷23.2万t, 其中, COD、氨氮分别占农业源总排放量的26%、38%^[1]。目前, 养殖业已成为政府环保部门的大难题, 需采取措施合理规划养殖业发展。

环境敏感区和承载力是限制规模化畜禽养殖业发展的重要因素, 合理准确地划定规模化养殖业的环境敏感区, 保持适度养殖规模, 对规模化养殖业的可持续健康发展具有重要意义。笔者通过研究规模化养殖业环境敏感区的影响因素和畜禽养殖区域承载力, 分析了规模化养殖项目发展中存在的问题, 提出了相关整治方法和应对措施, 最后以阜南县为例, 对相关观点进行了实例论证, 旨在为规模化畜禽养殖场持续健康发展提供指导和建议。

1 规模化畜禽养殖环境敏感区的研究现状及影响因素

环境敏感区的概念起源于1986年英国农业法, 目前其含义已经得到了不断完善和发展, 2008年我国实施的《建设项目环境影响评价分类管理名录》对其定义为依法设立的各级各类自然、文化保护地, 以及对建设项目的某类污染因子或者生态影响因子特别敏感的区域^[2]。

1.1 我国畜禽养殖环境敏感区研究现状

基金项目 上海市科技兴农重点攻关项目(沪农科攻字(2015)第1-3-1号)。

作者简介 徐宇鹏(1993-), 男, 河南林州人, 硕士, 研究方向: 生物质能源工程。*通讯作者, 教授, 博士生导师, 博士, 从事生物质能源工程研究。

收稿日期 2017-05-17

具有特殊性, 我国对环境敏感区产业进行分类管理, 在敏感区内划定相应区域, 禁止养殖业的发展。“十二五”以来, 我国各地相关部门工作者依据法律法规, 充分结合环境承载力和经济发展状况, 对畜禽禁养区的划定工作进行了深入探讨和研究^[3-6]。但是各地编制的划定方案标准不一, 划定范围存在较大差异, 且不同程度地存在各种问题^[7]。因此, 梳理分析现有禁养区的划定方案和影响因素, 并对存在的问题做出进一步调整, 将有利于未来畜禽养殖业的可持续发展。

1.2 畜禽养殖敏感区影响因素 划定畜禽养殖禁养区的主要影响因素包括: 饮用水的水源保护区, 自然保护区的核心区和缓冲区, 风景名胜区, 人口集中的城镇居民区和文化教育科学研究区等区域, 以及法律、法规规定的其他禁止养殖区域^[8]。

1.2.1 饮用水水源保护区。包含饮用水水源一级保护区和二级保护区的陆域范围。对于水库型饮用水源区, 为水库上游集水区; 对于河流型饮用水源保护区, 为取水点上游4 000 m(0~1 000 m为一级保护区, 1 000~4 000 m为二级保护区)。禁止将养殖场建设在饮水水源一级保护区范围内, 有污染物排放的养殖场禁止建设在二级保护区范围内。

1.2.2 自然保护区。包括国家级和地方级自然保护区的核心区和缓冲区, 禁止在自然保护区核心区和缓冲区边界500 m范围内建设养殖场。

1.2.3 风景名胜区。包括国家级和省级风景名胜区, 范围按照规划边界500 m范围内执行。

1.2.4 城镇居民区和文化教育科学研究区。包括城市、集镇、中心村、较大居民点(1 000人以上)、工业园区等规划区, 及其常年主导风向上风向1 000 m范围内; 学校、医院、科研院所等其他敏感区域边界500 m范围内及其常年主导风向

上风向 1 000 m 范围内。禁止将养殖场建设在上述边界范围内。

1.2.5 其他。依照法律法规规定应当划定的其他禁止建设养殖场的区域。如交通干线:高速公路、省道、县道、铁路等两侧 500 m 范围内;其他重要生态功能区:县域内相对较大河流源区等。

2 规模化畜禽养殖区域承载力研究现状

畜禽养殖是农业中最具有产业拉动能力的领域,但是养殖业的污染问题要求各地发展养殖业应当客观分析畜禽环境承载力。畜禽养殖业环境承载力是指在一定时期的环境状态下,区域环境系统在保持结构和功能不发生质的改变前提下,对畜禽养殖业的支撑能力^[9]。它为合理确定畜禽养殖业发展规模提供重要依据。

国内外对畜禽养殖承载力的研究已经取得一定进展。王奇等^[10]以氮素为基准对全国最大畜禽养殖负荷进行平衡计算,结果显示,以猪当量计的最大养殖负荷为 25.03 亿头。李巧巧^[11]以猪当量对海南省的畜禽养殖承载力进行了计算,结果表明,总施肥量中 30% 采用化肥时,种植一季萝卜和小白菜的单位面积承载力分别为 35.01 和 28.04 头生猪/hm²。另外,国外根据畜禽养殖承载力,制定了一系列养殖政策。德国限制在水源供应保护区的家畜最大养殖数量,规定单位面积土地上的最大饲养量为牛 3~9 头/hm²、羊 18 只/hm²、马 3~9 匹/hm²、猪 9~15 头/hm²、鸭 450 只/hm²、鸡 1 900~3 000 只/hm²^[12]。

3 规模化养殖发展存在的问题和应对措施

3.1 存在的问题

规模化畜禽养殖项目周围环境的敏感性和敏感程度是确定环境影响评价类别的重要依据^[2]。畜禽养殖敏感区的划定对于规模化养殖业的规划选址具有指导,同时要提高畜禽养殖环保水平,实现规模化养殖业的可持续发展,必须合理控制养殖数量,使之保持在环境承载力范围内。

随着国家对规模化畜禽养殖环保水平要求的日益提高,养殖项目通过环境影响评价成为项目实施的重要前提。然而,目前我国养殖项目的环评率仍然很低,进行环评的养殖项目仅有 30%,通过验收的只有 20%^[13]。造成这种状况的主要原因有以下几个方面:①在农村地区,散养、小规模畜禽养殖场不合理随意选址现象仍然存在,严重污染周边环境;②农村地区人口相对较少,人口密度低,居住又相对分散,这使得畜禽养殖业的选址、环评变得难上加难;③农村地区养殖场主文化水平有限,生态环保意识较低,种养匹配不合理,存在超出畜禽养殖承载力的过度养殖问题。这些问题使农村地区规模化养殖项目引入困难、环评难以通过,成为制约规模化畜禽养殖业健康持续发展的重要因素。

3.2 应对措施

3.2.1 合理选址、规范布局。规模化畜禽养殖场选址首先应符合国家相关环境保护法律、法规要求,禁止在环境敏感区内选址,同时还要考虑项目用地性质是否符合当地的城镇发展规划和土地利用规划,养殖场位置是否符合当地的产业

规划布局等。

养殖场和养殖小区选址时不仅要考虑环境敏感区,还要考虑周围的消纳用地是否充足,如种植业地块规模和品种是否合适,能否配套发展有机农业等。

规模化畜禽养殖场选址确定后,应依照当地气象条件、畜禽养殖场生产和环境保护要求,综合考虑保护人畜健康、预防交叉感染等因素,规范相关配套设施布局,进行合理绿化。

3.2.2 加快中心村改造,合理规划产业布局。农村地区人口相对分散,而居民区又属于环境敏感区,若根据敏感区分析,农村地区适宜发展规模化养殖的区域将非常有限,这正是农村地区规模化养殖场环评引入困难的重要因素。另外,环境敏感区内部由于存在环境风险禁止规模养殖,如果产业布局不合理,将会限制养殖业的发展。

中心村改造工程可以将相对分散的人口聚集起来,减少自然村,释放大量空间,增加规模化养殖业发展的选址空间和范围。同时,采用区域统筹,合理规划产业空间布局,可以减少环境敏感区对地区养殖规模的限制。

3.2.3 根据环境承载力确定养殖规模。要实现规模化养殖业的可持续发展须充分考虑区域环境承载力的要求。根据各区域环境承载力的要求,结合各地的资源环境背景现状与特征,以及不同区域对规模化养殖业发展的相关政策,得到该区域发展畜禽养殖场、养殖小区的合理规模。

通过科学估算区域畜禽养殖环境承载力来预测理论最大饲养量,并根据“农牧结合,种养平衡”的原则,优化调整畜禽养殖业空间布局和产业结构,是实现规模化养殖业持续发展与生态环境保护协调发展的基础,也是当前研究的热点。

4 实例研究

根据上述环境敏感区影响因素及区域承载力的分析,笔者对安徽省阜南县规模化畜禽养殖业发展做了具体论证。按照国家养殖业环评评价,对于阜南县,地表水源地、蓄洪区、行洪区、居住区等均属于规模养殖环境敏感区。根据阜南县敏感区分布现状,利用 ArcGIS 软件在阜南县域图上标出对应位置和区域,按照禁养区划定范围分析后,输入相关参数,通过缓冲功能对各禁养区进行缓冲,得到叠加后的养殖业敏感区图(图 1)。从图 1 可以看出,整个区域被各个分散的养殖敏感区分割为多个小区域,适宜发展规模化养殖的区域极其稀少,且分布分散,这正是导致阜南县规模化养殖场环评引入困难的重要原因。

环境敏感区内部由于环境风险禁止规模养殖,但是采用区域统筹,合理规划产业空间布局,地区养殖规模就不会受环境敏感区限制。目前阜南县正在开展村庄整治和中心村建设计划,待中心村建设完成后,可以释放大量规模化养殖空间。若按照阜南县中心村建设发展规划中的敏感区对禁养区进行缓冲叠加,得到的养殖业敏感区分布如图 2 所示。由图 2 可知,阜南县中心村建设完成后,居住区变得相对集中,通过对居住区空间的整合,大量适合规模化养殖业发展的空间得以释放。因此,加快中心村建设,合理规划产业布

局是一项促使农村规模化畜禽养殖业顺利通过环评,保证养殖业可持续健康发展的重要举措。



图1 中心村建设完成前养殖业敏感区分布

Fig.1 Distribution of sensitive areas of livestock breeding before completion of central village construction

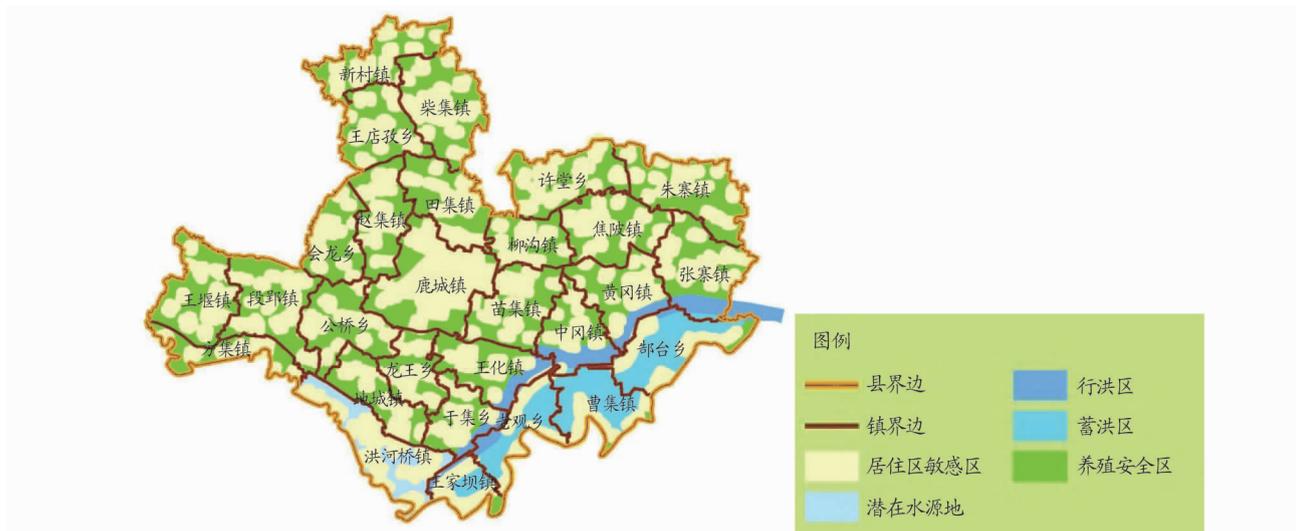


图2 中心村建设完成后养殖业敏感区分布

Fig.2 Distribution of sensitive areas of livestock breeding after completion of central village construction

根据《阜南县“十三五”畜牧业发展规划》,到2020年全县规划养殖规模需要达到:猪存栏75万头,出栏145万头;牛存栏10万头,出栏10万头;羊存栏65万只,出栏100万只;禽存栏2000万只,出栏3800万只,规模养殖比重需达到86%。全县规划标准畜当量为205万,规模养殖将达到177.3万。根据国内外区域畜禽承载力研究,按照25~30头/hm²标准存栏畜考虑阜南畜禽承载力^[11],全县耕地面积81733hm²,则全县畜禽承载力在204万~245万头标准存栏畜。如果能够进行有效的粪污资源化利用,当前的畜牧业发展规划仍在环境承载力之内。因此,以后的规模化养殖场建设可依此确定养殖规模,促使养殖项目的环评通过。根据畜禽承载力合理确定养殖规模,可以实现对养殖业可持续发展、经济效益最大化和环境保护的有效协调。

由以上分析可知,阜南县通过中心村改造工程,合理规划产业布局,可以扩大可发展规模化养殖业的空间。养殖场

合理选址,根据畜禽承载力确定养殖规模,有利于养殖场环评的顺利通过。这些措施将有利于阜南县养殖业环评项目的引入,有效促进规模化养殖场的可持续健康发展。

5 结语

面对畜禽养殖污染日益严重的现状,划定畜禽养殖敏感区不仅是保护生态环境的迫切需要,更是优化畜禽养殖产业布局的必然要求。它是控制污染的重要手段,对养殖业的合理选址具有指导性意义。遵循种养平衡原则,依据畜禽养殖承载力,合理控制养殖规模,才能从根本上达到既保证畜禽养殖的持续发展,又全面有效控制农业面源污染的目的。

畜禽养殖项目环境影响评价是畜禽养殖环境管理的重要方式。我国在未来相当长一段时间内还会不断提高畜禽养殖的规模化水平,并进一步增加养殖总量。为此,应尽快建立和完善畜禽养殖项目环评在评价方法、评价内容、工作

(下转第98页)

质影响较小。因此最佳配方组合为添加油脂 50%、红茶粉 4%、糖 14%、鸡蛋 15%，其余的辅料添加量均为食盐 1%、蜂蜜、水、芝麻或核桃、杏仁适量（各因素及辅料添加量以面粉为基数）^[7-8]。

按照最佳配方组合制作的红茶方块酥产品外形较均匀，红褐色，酥脆，味微甜，具有茶香味，横断面结构层次分明，整体感官评定总分为 90.50 分。结果表明，正交试验得出的最优组合是符合实际的。

2.5 试验工艺的先进性 试验采用挤压工艺结合超微粉碎集成技术制备的红茶粉和研制的红茶粉方块酥与传统工艺采用超微粉碎制备的红茶粉及研制的红茶粉方块酥比较各项性能指标，结果如表 10。

表 10 该试验与传统工艺研制红茶粉方块酥的各项性能指标比较结果
Table 10 Comparison of the performance indexes of the black tea powder bread made by this experiment and traditional technology

工艺 Technology	红茶粉 Black tea powder		红茶粉方块酥 咖啡碱含量 Caffeine content of black tea powder cubic pastry // %
	粒度 Granularity μm	咖啡碱溶出量 The amount of caffeine dissolved // %	
该试验 This test	71	2.48	0.062
传统工艺 Traditional technology	90	1.94	0.042

3 结论与讨论

该研究得出，红茶粉采用双螺杆挤压工艺结合超微粉碎集成技术能获得较细的粒度，使香味物质和有效成分的溶出量增加，添加到方块酥中，能显著改善方块酥的食用品质，这是该研究的创新之处。

在双螺杆挤压工艺中，在进料量为 30 kg/h 的条件下，温度影响最大；其次是茶叶含水量和挤压机转速，在加湿量 2.5 kg/h、挤压温度 145 ℃、挤压机转速 110 r/min 的条件下，红茶细胞破壁率和咖啡碱溶出量最高，分别为 76.34% 和 1.91%。

将红茶双螺杆挤压粉进一步采用超微粉碎机进行粉碎，最佳工艺参数是：进料量 25 kg、粉碎机转速 5 200 r/min，粉碎时间 5 min；在最佳超微粉碎条件下红茶粉粒度和咖啡碱

溶出量分别为 71 μm 和 2.48%。

红茶粉方块酥最终最佳配方组合为以面粉为基数添加超微茶粉 4%、油脂 50%、糖 14%、鸡蛋 15%，其余的辅料添加量均为食盐 1%，蜂蜜、芝麻（或核桃、杏仁、开心果）适量。红茶粉感官品质最好，感官评分为 90.50 分。在上述条件下，测得红茶粉方块酥咖啡碱含量为 0.062%，比传统工艺采用超微粉碎制备的红茶粉及研制的红茶粉方块酥有效成分（主要是指咖啡碱）含量高。茶粉也可与紫薯粉、小米、燕麦等结合，开发系列功能食品。

试验已应用于生产，转化为实际的生产力。该技术适用于将红茶、绿茶等各类茶叶制粉，研究开发方块酥、面包、糕点、饼干、面条、酸奶、冰淇淋、糖果蜜饯、瓜子、月饼、饮料、医药保健品等产品及相关企业，适用范围广^[9-10]。绿茶粉含多酚抗氧化剂，能有效地防止油脂食品氧化变质，也颇受消费者青睐^[11]。该试验可为高品质茶食品的开发提供方法和思路。

参考文献

- [1] 杨铃. 功能性食品的研究新进展[J]. 科技资讯, 2007(10): 167.
- [2] 于丽萍. 茶叶保健食品的开发[J]. 蚕桑茶叶通讯, 2009(2): 39.
- [3] SEERAM N P, HENNING S M, NIU Y T, et al. Catechin and caffeine content of green tea dietary supplements and correlation with antioxidant capacity[J]. Journal of agricultural and food chemistry, 2006, 54(5): 1599-1603.
- [4] DEMIR F, KIPÇAK A S, ÖZDEMİR Ö D, et al. Çeşitli çayların içerdikleri kafein miktarlarına limon ve karbonatın etkisi ve günlük alım miktarlarının incelenmesi[J]. Turkish journal of biochemistry, 2016, 41(5): 308-315.
- [5] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 茶咖啡碱测定: GB/T 8312—2013[S]. 北京: 中国标准出版社, 2013.
- [6] 顾宗珠. 烘焙食品加工技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2012: 125-127.
- [7] 隋秀芳, 赵鹏, 王玉珠, 等. 超微绿茶粉营养成分分析及其应用[J]. 食品研究与开发, 2012, 33(10): 173-177.
- [8] SANZ-PENELLA J M, WRONKOWSKA M, SORAL-SMIETANA M, et al. Effect of whole amaranth flour on bread properties and nutritive value[J]. LWT-Food Science and Technology, 2013, 50(2): 679-685.
- [9] 梁进, 陆宁. 茶叶的超微加工及其在食品工业的应用[J]. 中国食品添加剂, 2013(4): 152-157.
- [10] 李靛, 林智, 吕海鹏, 等. 2003~2007年注册茶保健食品的情况分析[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(10): 4835-4837, 4840.
- [11] HALLIWELL B. Are polyphenols antioxidants or pro-oxidants? What do we learn from cell culture and *in vivo* studies? [J]. Archives of biochemistry and biophysics, 2008, 476(2): 107-112.
- [4] 张洲琴, 蔡艳. 科学划定畜禽养殖禁养区[N]. 中国环境报, 2016-09-22(003).
- [5] 王梅. 科学划定新疆畜禽养殖禁养区[J]. 新疆畜牧业, 2017(2): 39-41.
- [6] 姚雪. 射阳县划定畜禽养殖禁养区、限养区的实践[J]. 污染防治技术, 2016(5): 80-82.
- [7] 路国瑞, 孙娜. 我国畜禽养殖禁养区划定问题研究[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(11): 252-254.
- [8] 吴根义, 宋李思莹, 姜彩虹, 等. 对畜禽养殖禁限养区划定的思考[J]. 环境保护, 2016, 44(20): 61-63.
- [9] 王智. 规模化畜禽养殖项目环境影响评价技术体系构建及应用[D]. 沈阳: 辽宁大学, 2014.
- [10] 王奇, 陈海丹, 王会. 基于土地氮磷承载力的区域畜禽养殖总量控制研究[J]. 中国农学通报, 2011, 27(3): 279-284.
- [11] 李巧巧. 畜禽养殖环境承载力核定方法研究[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2014.
- [12] 嘉慧. 发达国家养殖污染的防治对策[J]. 中国畜牧兽医文摘, 2008(1): 53-54.
- [13] 吴娜伟, 孔源, 陈颖, 等. 我国畜禽养殖项目环境影响评价制度分析[J]. 生态与农村环境学报, 2016, 32(2): 342-344.

(上接第 60 页)

程序等方面的标准和要求。同时，畜禽养殖业发展应严格依照环评要求，合理规划建设，规范布局；加快中心村改造工程的推进，产业空间布局、城镇规划发展应趋向合理化；保持适度养殖规模，控制在环境承载力范围内，促进规模化养殖业健康可持续发展，保证环评工作的正常开展。随着对规模化畜禽养殖污染的重视，养殖项目的环境敏感区及承载力研究将成为今后重要的研究课题。

参考文献

- [1] 中华人民共和国环境保护部. 全国环境统计公报(2014) [EB/OL]. (2015-10-29) [2017-05-05]. http://www.zhb.gov.cn/gzfw_13107/hjtj/qghjtjgb/201605/t20160525_346106.shtml.
- [2] 万军明. 环境敏感区在环境影响评价分类管理中的应用[J]. 环境工程, 2009, 27(S1): 504-507.
- [3] 柳奇. 科学划定畜禽养殖禁养区[N]. 中国环境报, 2017-01-05(003).