

《农业环境科学学报》2020年刊出论文简评

蔡祖聪

引用本文:

蔡祖聪. 《农业环境科学学报》2020年刊出论文简评[J]. 农业环境科学学报, 2021, 40(2): 237-241.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.11654/jaes.2021-0155>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

重金属协同选择环境细菌抗生素抗性及其机制研究进展

张佳奇, 徐艳, 罗义, 毛大庆

农业环境科学学报. 2016, 35(3): 409-418 <https://doi.org/10.11654/jaes.2016.03.001>

基于文献计量的我国农地重金属研究热点分析

帅鸿, 欧阳迪庆, 陈玉成

农业环境科学学报. 2018, 37(4): 688-695 <https://doi.org/10.11654/jaes.2017-1477>

《农业环境科学学报》2019年刊出论文简评

蔡祖聪

农业环境科学学报. 2020, 39(1): 1-4 <https://doi.org/10.11654/jaes.2020-0049>

稻田重金属污染修复治理技术及效果文献计量分析

杜志鹏, 苏德纯

农业环境科学学报. 2018, 37(11): 2409-2417 <https://doi.org/10.11654/jaes.2018-1128>

兽用抗生素研究的文献计量学分析

李红娜, 阿旺次仁, 李斌绪, 叶婧, 朱昌雄

农业环境科学学报. 2017, 36(11): 2297-2306 <https://doi.org/10.11654/jaes.2017-0659>



关注微信公众号, 获得更多资讯信息

蔡祖聪.《农业环境科学学报》2020年刊出论文简评[J]. 农业环境科学学报, 2021, 40(2): 237-241.

CAI Zu-cong. Review of papers published on *Journal of Agro-Environment Science* in 2020[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2021, 40(2): 237-241.



开放科学 OSID

蔡祖聪 《农业环境科学学报》主编, 南京师范大学

教授、博士生导师。主要从事农田温室气体排放和土壤碳、氮循环, 作物连作障碍机理及防治等研究。先后主持国家自然科学基金委杰出青年基金项目、创新群体项目、重点项目, 国家973项目等。获中国科学院自然科学二等奖2次, 江苏省科技进步一等奖2次和自然科学二等奖1次, 入选2015年中国科技新闻年度人物和2014—2018年爱思唯尔中国高被引学者。



《农业环境科学学报》2020年刊出论文简评

蔡祖聪

(南京师范大学地理科学学院, 南京 210046)

摘要: 本文对《农业环境科学学报》2020年全年发表的文章作了评述, 总结分析了与2019年相比各栏目刊登内容上的一些变化, 并按当前农业环境领域关注的热点研究对象: 重金属、温室气体、面源污染、抗生素和抗生素抗性基因(AGRs)、微塑料等分别进行了其研究内容评述, 指出了各方面未来研究中应重点关注的问题及《农业环境科学学报》的未来刊登重点。

关键词: 《农业环境科学学报》; 2020年; 重金属; 温室气体; 面源污染; 抗生素和抗生素抗性基因(AGRs); 微塑料

中图分类号: X71 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-2043(2021)02-0237-05 **doi:** 10.11654/jaes.2021-0155

Review of papers published on *Journal of Agro-Environment Science* in 2020

CAI Zu-cong

(School of Geography, Nanjing Normal University, Nanjing 210046, China)

Abstract: This article reviewed the articles published in the *Journal of Agro-Environment Science* (JAES) in 2020, summarized and analyzed some changes in the content of each column compared with 2019. This article also reviewed the research content of some hot research objects in the field of agricultural environment, such as heavy metals, greenhouse gases, non-point source pollution, antibiotics and antibiotic resistance genes (AGRs), microplastics, etc., and then pointed out the issues that should be focused in future research, which is also the emphases of future publication of JAES.

Keywords: *Journal of Agro-Environment Science*; 2020; heavy metal; greenhouse gas; non-point source pollution; antibiotics and antibiotic resistance genes (AGRs); microplastics

2020年是极为不平凡的一年, 是必将载入史册的一年。由于新冠疫情, 全球范围的人类生活受到了极大的影响, 科学研究也不例外, 至今仍未恢复。有

党的正确领导, 有优越的社会制度, 有政府的有力管控, 有全国人民的自觉配合和自我约束, 我国从最初的疫情猛烈冲击中很快恢复了过来, 成为全球抗疫的表率。当前我国的疫情虽仍有起伏,

但已总体可控。在广大作者和审稿人的坚定支持之下, 通过编委和编辑部同仁的共同努力, 《农业环境科学学报》(以下简称《学报》)在这不平凡的2020年, 按时且高质量地完成了12期的出

版任务,共发表论文317篇,其中两期专刊发表论文70篇,分别为第4期“农业与全球变化”专刊(28篇)和第10期“农业面源和重金属污染农田综合防治与修复技术研发”重点专项专刊(42篇)。借此机会,真诚地感谢始终关心、爱护和支持《学报》和为之付出辛勤劳动的各位领导和朋友。

2020年《学报》共开设了12个栏目,包括专论与综述、污染生态、土壤环境、水环境、水产环境、废弃物处理及资源化利用、碳氮循环、面源污染、环境影响评价、农业与全球变化、畜禽环境和分析方法。其中,土壤污染栏目发表论文84篇,发文章量最大,其次为污染生态栏目,发表论文45篇,水环境栏目发表论文38篇,废弃物处理及资源化利用栏目发表论文26篇。农业面源污染是农业环境科学的重要研究领域,2020年除专刊外,面源污染栏目还发表了10篇相关的文章。环境科学的发展在相当程度上有赖于分析方法的进步,但我国在相当长时间内未高度重视创新性分析方法的研究。甚为可喜的是2020年在分析方法栏目发表了5篇文章,内容涉及环境中四溴双酚A类阻燃剂检测,水体中微囊藻毒素、芳香胺和铅的检测,土壤和大米中得克隆的检测等。

就污染物质分类,重金属仍然是最受关注的污染物,发文章量为93篇,与2019年的发文章量相当;涉及生物炭的论文达47篇,较2019年的34篇又有较大的增加。其次是温室气体,共发表38篇。值得注意的是,抗生素正在成为新的热点,2020年涉及抗生素的论文达17篇,较2019年的9篇增加了近一倍。正如预料的那样,涉及微塑料的论文继续增加,2020年发表的文章达到9篇,较2019年的4篇翻了一番多。本文按农业环境领域关注的主要物质类型,对2020年发表的文章作一简单评述,不当之处,敬请批评指正。

1. 重金属。重金属是最受重视的农业环境污染物质,涉及重金属的论文长期占据着《学报》发表论文章量排名的主导地位。土壤重金属污染已经广为

人们所熟知,成为最受关注的土壤污染问题。2020年《学报》发表的文章涉及重金属的毒性、含量和有效性、风险评价和修复等各个方面。在国家重点专项的资助下,产生了大量修复重金属污染土壤的研究成果,其中钝化(固化)剂的研发和钝化效果的研究成果尤为丰富。闫淑兰等^[1]基于文献分析,综述了重金属固化稳定化修复技术的发展状况、研究热点及发展趋势。在不改变农用地属性的前提下,钝化土壤重金属对作物的有效性是阻控重金属元素进入农产品可食部分的有效措施。具有钝化土壤重金属作用的材料相当丰富,可以改变土壤酸碱性和氧化还原电位、增加吸附位、形成共沉淀及次生矿物的材料都有可能改变土壤重金属的活性。2020年《学报》发表的用于钝化土壤重金属的材料包括石灰、黏土矿物和生物炭等。生物炭由于其较高的pH、较大的比表面积和较强的表面吸附性能,可以降低Cd的生物有效性。张莹等^[2]的研究表明,长期大量施用生物炭可增加土壤对Cd的吸附量,降低土壤Cd的有效性,抑制土壤Cd向稻麦迁移。事实上,2020年《学报》发表的涉及生物炭的文章,大多是将生物炭用作钝化剂固化土壤重金属。

重金属钝化和活化是两个相反的可逆土壤过程,使用钝化剂可以固化重金属,但水分、温度、作物等变化和施肥、耕作等均可能使钝化的重金属再次活化。此外,一般的钝化剂,如生物炭、黏土矿物等并非专性钝化重金属,它们可以同时钝化与重金属性质相似的营养元素,降低营养元素的生物有效性,改变土壤理化性质。非常遗憾的是,当前关于土壤重金属钝化效果的研究成果多来之于短期的田间、温室和实验室试验,尚未见田间长期试验的观察数据,而且较少涉及钝化剂对其他营养元素有效性和土壤理化性质影响的研究结果。

土壤重金属污染在我国已经成为全民关注的环境问题,因此,广大科技工作者更有义务和责任客观地反映我

国土壤重金属污染现状和面临的农产品安全风险。曹春等^[3]的研究表明,污灌区生产的蔬菜存在极大的重金属超标风险,应该引起高度重视。

因成土母质和成土条件的不同,不同类型的土壤其重金属含量背景值相差巨大。我国土壤背景值调查显示,表层土壤(A层)As含量范围为0.01~62.6 mg·kg⁻¹,Cd 0.001~13.4 mg·kg⁻¹,Cr 2.20~1209 mg·kg⁻¹,Hg 0.001~45.9 mg·kg⁻¹,Pb 0.68~1 143 mg·kg⁻¹^[4],最小值和最大值之间相差可达4个数量级,有相当数量的土壤样点,其背景值远超土壤重金属污染标准。又由于土壤重金属污染多以斑块状存在,且斑块面积普遍较小,要客观反映土壤重金属污染状况及其污染来源,必须建立能够反映土壤重金属污染分布特征的样点布置方案和源解析方法。可喜的是,土壤重金属污染调查采样方案的研究开始受到重视,《学报》2020年发表了唐柜彪等^[5]“农业用地土壤重金属样本点数据精化方法——以北京市顺义区为例”的文章。伍海闻等^[6]将数理统计方法与地统计方法相结合,较好地确定了西南某地区烟田土壤Ni、Pb、Zn、Cd和Hg的主要来源。

2. 温室气体。我国已向国际社会宣布,力争在2030年前将CO₂排放达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和。农业是重要的温室气体排放源,温室气体中的CH₄和N₂O主要来之于农业。提高农田土壤有机碳含量既提高土壤肥力,又固定大气CO₂,是少数几个可实现生产和环境双赢的措施。所以,农业生产可以在我国CO₂排放达峰和碳中和中发挥重要作用。另外,农业生产更依赖于气候,更深刻地受全球气候变化的影响。我国在农业温室气体排放领域进行了大量的研究,形成了一支高质量的研究团队。《学报》在2020年组织了一期“农业与全球变化”的专刊,集中综述了农业与全球变化研究领域研究进展,包括稻田、反刍动物和水产养殖系统的CH₄排放,农田N₂O排放,畜禽排泄堆放和处理过程中的CH₄和N₂O排

放;气候变化、大气CO₂浓度和O₃浓度升高,紫外线增强等对农业生产的影响;减少农业门类温室气体排放的对策措施等。除此之外,2020年《学报》在农业与全球变化栏目还发表了多篇农业温室气体排放及减排的研究论文。碳氮循环栏目发表的文章,基本上也都涉及温室气体。

我国是蔬菜生产大国,蔬菜产量占世界的一半以上,这不仅保障了我国城乡居民的“菜篮子”,而且为世界提供了大量的新鲜蔬菜。我国蔬菜生产的特点是复种指数高,肥料投入量大,因而其温室气体排放受到高度关注。2020年《学报》专刊和农业与全球变化栏目各发表了1篇有关蔬菜生产中温室气体排放的文章^[7-8]。我国也是水产养殖大国。农业与全球变化专刊也涉及了淡水养殖系统的温室气体排放,据初步估算^[9],全球淡水养殖系统CH₄排放量为6.04 Tg, N₂O排放量为36.7 Gg,我国是淡水养殖温室气体排放的主要贡献者。

农业是一个特殊的门类,保障粮食安全是维持社会安定和发展的基础。所以,任何减少农业温室气体排放的措施均应以不降低农作物和畜牧业产量为前提,在评估减排措施减少温室气体排放潜力时,首先应该考量该措施对产量的影响。专刊发表的文章表明,提高养分利用率,特别是氮肥利用率,减少氮肥施用量,合理耕作,合理耦合水分和有机肥(秸秆还田);改进饲料配方,科学处理畜禽排泄物等均具有减少农业温室气体排放量的潜力。

高度的时间和空间变异性是农业温室气体排放和减排效果的特点。这一特点不仅要求研究农业温室气体排放量时要有足够的处理重复和测定时间重复,而且对空间和时间尺度扩展带来了极大的挑战,对排放量和减排效果的“可验证”造成了极大的困难。2020年《学报》专刊及其他研究论文均未涉及区域尺度上农业温室气体排放量估算方法的研究进展。CO₂排放量达峰和碳中和均要求有可验证的排放量和

减排效果估算方法。对此,应在现有估算方法的基础上,创新思维,加大研究力度,力争有所突破。

3. 面源污染。农业面源污染是水体富营养化的主要养分来源之一。2020年《学报》将“农业面源和重金属污染农田综合防治与修复技术研发”重点专项的研究成果集结成专刊发表,为读者集中了解重点专项的研究成果提供了便利。但专刊文章大多涉及重金属污染,仅少部分涉及氮磷营养元素向水体输入的研究论文。然而,面源污染栏目发表了10篇农业面源污染的论文,涉及面源污染的发生规律、影响因素、减少面源污染的措施和污染负荷的估算方法等。严磊等^[10]分析了太湖流域雨养麦田径流发生的时间特征,明确了发生径流和面源污染的最小降水量范围和径流发生的高风险期。估算农业面源通常选择流域尺度进行研究,2020年《学报》发表的面源污染研究成果,大多也出自流域尺度上的研究成果。值得一提的是,陈师等^[11]采用模型与实测数据结合的方法在村级水平上研究农业面源污染的方法。村是一个独立的空间单元,具备农业面源污染的所有属性,在村级尺度上研究面源污染是一种有益的尝试。

4. 抗生素和抗生素抗性基因(AGRs)。养殖业广泛使用的抗生素通过饲料投喂或畜禽排泄物进入水体和土壤环境,成为重要的环境污染物。抗生素进入环境后的直接作用之一是诱导产生抗性基因,因而环境中抗生素和抗性基因污染引起了环境科学工作者的极大关注。胡小婕等^[12]的专论文章,系统地介绍了环境和有毒有机物改变DNA分子结构的作用途径,抗性基因横向迁移方式及复制和表达。2020年《学报》发表的论文还涉及抗生素与重金属对发光菌的联合毒性、抗性基因及其多样性、养殖场和淡水养殖系统水体和沉积物中抗生素浓度分布等。可喜的是,环境中抗生素和抗性基因污染现状的研究有了新的进展。涂棋等^[13]分析了天津市典型养鸡场鸡粪、近鸡场

土壤和远养鸡场土壤中磺胺类、四环素类、喹诺酮类、大环内酯类、β-内酰胺类等5类兽用抗生素的浓度,给出了鸡粪和土壤中抗生素的浓度范围,结果表明,养鸡场附近土壤中其中4大类抗生素均存在较高的生态风险。余军楠等^[14]分析了江苏省浦口和盱眙苏克氏原螯虾养殖水体中大环内酯类、四环素类、喹诺酮类和磺胺类抗生素的浓度范围,表明克氏原螯虾养殖水体中抗生素污染水平相对较低,但仍存在一定的生态风险。这些结果为客观评估抗生素污染的环境风险提供了第一手资料。2020年《学报》发表的文章也涉及到环境和畜禽粪便中抗生素诱导产生抗性基因的研究结果。杨亦文等^[15]分析了5座典型猪场废水处理系统的出水样中噬菌体DNA,结果表明,典型猪场废水处理系统出水中含有高丰度的噬菌体携带抗性基因,但未对周边河流造成显著影响。邹威等^[16]分析华北地区不同养殖规模的养猪场和养鸡场新鲜粪便样品发现,粪便中有机质和生物可利用碳氮比是影响畜禽养殖业抗性基因污染水平的重要因素。

自然土壤普遍存在释放代谢产物抗生素的微生物,因而土壤中抗生素和抗生素抗性基因是自然条件下的客观存在。从2020年《学报》发表的文章可以看出,土壤和水体中抗生素浓度和抗性基因丰度受多种因素的影响,变化范围很大。为了客观地评估我国养殖业造成的环境抗生素和抗性基因污染现状,还需要积累更多的基于环境实体的调查研究,同时建立土壤和环境抗生素和抗性基因污染的溯源方法。

5. 微塑料。薄膜覆盖为增温、保水、提高作物产量发挥了重要作用,不仅已在我国温度较低和干旱、半干旱的北方地区推广应用,温度较高的南方地区也常采用薄膜覆盖的方法。国家统计局的统计数据显示,我国2016年农用薄膜产量达到峰值的241.86万t,而后逐年下降,但2019的产量仍达85.21万t。农膜的大量使用以及塑料制品和原料进入土壤造成土壤农膜残留和微

塑料污染。微塑料污染也发生在沉积物中。因此,微塑料污染理所当然地受到农业环境科技工作者的重视。微塑料危害、生物毒害和消除等研究应以现实污染状况为基础。不同于2019年《学报》发表的涉及微塑料污染的多为综述性文章,2020年《学报》发表的文章涉及土壤微塑料污染现状的调查研究结果。程万莉等^[17]详细地揭示了甘肃和陕北9个县27块长期覆膜农田的土壤中微塑料的污染现状。他们采用密度浮选分离和加热分析法,结合显微镜扫描统计微塑料数量和面积。结果表明,西北覆膜农田土壤微塑料含量很高,但地块之间差异极大,随着地膜覆盖年限增加,土壤中小颗粒微塑料丰度和面积所占比例增加,潜在污染加重。吴根华等^[18]研发了一种以经过一定处理的硫化铜(CuS)为活化剂,过氧化氢

(H₂O₂)作为氧化剂,利用CuS活化分解H₂O₂产生高活性羟基自由基降解邻苯二甲酸二乙酯的方法。

以上仅是对农业环境领域当前的热点研究对象进行了简单评述。农业环境领域覆盖面广、受关注度高,其中,当前关注度最高的莫过于农产品农药残留。施用化肥、农药是现代农业生产保持作物高产和稳产所不可缺少的基本手段,但它们均不同程度地危害生态环境和农产品品质,如果施用不当危害更为严重。《学报》发表了大量涉及化肥,特别是氮肥生态环境效应及其气候效应的文章,令人难以理解的是涉及农产品农药残留的文章相对较少。2020年《学报》发表的文章主要涉及农药复合污染的毒性^[19],农药在沉积物^[20]和水体中的降解^[21]。《学报》拟可有意识地吸引涉及农产品农药残留现状、减少农产品农药

残留的途径、方法和技术及合理使用农药等的研究论文,促进人们高度关注的农产品农药残留的研究,提高农产品安全性。

农业环境的空间区域在农村,因此,乡村环境是农业环境科学的主要研究对象。《学报》的文章,大多以特定部分为研究对象,如土壤、水体、作物和动物等,将乡村区域作为一个整体的研究较少。新农村建设需要将农村作为一个整体,改变其生态环境面貌。王永生等^[22]“乡村地域系统环境污染演化过程及驱动机制研究”的综述性文章,揭示了乡村地域系统转型发展过程中面临着严峻的资源供给紧张、生产环境恶化、环境污染与功能退化等问题。希望这一文章的发表可以促进将乡村地域环境作为一个整体的研究。

END

参考文献

- [1] 闫淑兰, 赵秀红, 罗启仕. 基于文献计量的重金属固化稳定化修复技术发展动态研究[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(2): 229-238. YAN Shu-lan, ZHAO Xiu-hong, LUO Qi-shi. Bibliometrics-based development trends of solidification/stabilization technology for the remediation of sites contaminated by heavy metals[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(2): 229-238.
- [2] 张莹, 吴萍, 孙庆业, 等. 长期施用生物炭对土壤中Cd吸附及生物有效性的影响[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(5): 1019-1025. ZHANG Ying, WU Ping, SUN Qing-ye, et al. Effect of long-term application of biochar on Cd adsorption and bioavailability in farmland soils[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(5): 1019-1025.
- [3] 曹春, 张松, 张鹏, 等. 大宝山污灌区土壤-蔬菜系统重金属污染现状及其风险评价[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(7): 1521-1531. CAO Chun, ZHANG Song, ZHANG Peng, et al. Heavy metal contamination in soil-vegetable systems and its health risks in an area irrigated with acid mine drainage in Dabaoshan, Guangdong, China[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(7): 1521-1531.
- [4] 魏复盛, 杨国治, 蒋德珍, 等. 中国土壤元素背景值基本统计量及其特征[J]. 中国环境监测, 1991, 7: 1-6. WEI Fu-sheng, YANG Guo-zhi, JIANG De-zhen, et al. Statistics and characteristics of background values of soil elements in China[J]. *Environmental Monitoring in China*, 1991, 7: 1-6.
- [5] 唐炬彪, 朱庆伟, 董士伟, 等. 农业用地土壤重金属样本点数据精化方法——以北京市顺义区为例[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(10): 2288-2296. TANG Gui-biao, ZHU Qing-wei, DONG Shi-wei, et al. Data refinement method for sampling sites of agricultural soil heavy metals: A case study in Shunyi district, Beijing, China[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(10): 2288-2296.
- [6] 伍海闻, 罗婷, 马瑾, 等. 基于PCA和地统计的西南烟田土壤重金属源解析[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(5): 1010-1018. WU Hai-wen, LUO Ting, MA Jin, et al. Principal component analyses and geostatistical analyses to estimate source apportionment of heavy metals in tobacco-growing soils in the Southwest region of China[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(5): 1010-1018.
- [7] 吴震, 陈安枫, 朱爽阁, 等. 集约化菜地N₂O排放及减排——基于文献整合分析[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(4): 707-714. WU Zhen, CHEN An-feng, ZHU Shuang-ge, et al. Assessing nitrous oxide emissions and mitigation potentials from intensive vegetable ecosystems in China: Meta-analysis[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(4): 707-714.
- [8] 赵明炯, 王孝忠, 刘彬, 等. 长三角地区蔬菜生产的活性氮损失和温室气体排放估算[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(6): 1409-1419. ZHAO Ming-jiong, WANG Xiao-zhong, LIU Bin, et al. Estimation of reactive nitrogen loss and green-

- house gas emissions from vegetable production in Yangtze River Delta, China[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(6): 1409-1419.
- [9] 丁维新, 袁俊吉, 刘德燕, 等. 淡水养殖系统温室气体 CH_4 和 N_2O 排放量研究进展[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(4): 749-761. DING Wei-xin, YUAN Jun-ji, LIU De-yan, et al. CH_4 and N_2O emissions from freshwater aquaculture[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(4): 749-761.
- [10] 严磊, 薛利红, 侯朋福, 等. 太湖典型地区雨养麦田的径流发生时间特征[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(5): 1043-1050. YAN Lei, XUE Li-hong, HOU Peng-fu, et al. Temporal characteristics of runoff-occurrence in rain-fed wheat fields in typical areas of the Tai-lake region, China[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(5): 1043-1050.
- [11] 陈帅, 辛思颖, 佟丙辛, 等. 村域农田氮素排放特征研究——以新安村为例[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(6): 1351-1358. CHEN Shuai, XIN Si-ying, TONG Bing-xin, et al. Nitrogen emission of farmland at village level: A case study of Xinan Village, Zhengding County, China[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(6): 1351-1358.
- [12] 胡小婵, 秦超, 林志鹏, 等. 有毒有机物影响DNA酶解和抗生素抗性基因横向迁移[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(1): 5-16. HU Xiao-jie, QIN Chao, LIN Zhi-peng, et al. Toxic organic substances influence enzymatic degradation of DNA and lateral transfer of antibiotic resistance genes[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(1): 5-16.
- [13] 涂棋, 徐艳, 李二虎, 等. 典型养鸡场及其周边土壤中抗生素的污染特征和风险评估[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(1): 97-107. TU Qi, XU Yan, LI Er-hu, et al. Occurrence and risk assessment of antibiotics in typical chicken farms and surrounding soils[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(1): 97-107.
- [14] 余军楠, 方昊, 胡建林, 等. 江苏四个典型克氏原螯虾养殖区抗生素污染特征与生态风险评估[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(2): 386-393. YU Jun-nan, FANG Hao, HU Jian-lin, et al. Contamination characteristics and ecological risk assessment of antibiotics in four typical *Procambarus clarkii* aquaculture environments in Jiangsu Province, China[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(2): 386-393.
- [15] 杨亦文, 陈颖熙, 蔡影峰, 等. 猪场废水处理系统出水及周边河流中噬菌体携带抗性基因的污染特征[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(11): 2631-2639. YANG Yi-wen, CHEN Ying-xi, CAI Ying-feng, et al. Pollution characteristics of bacteriophage resistance genes in pig farm wastewater treatment system effluent and surrounding rivers[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(11): 2631-2639.
- [16] 邹威, 金彩霞, 魏闪, 等. 华北地区不同规模畜禽养殖场粪便中抗生素抗性基因污染特征[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(11): 2640-2652. ZOU Wei, JIN Cai-xia, WEI Shan, et al. Occurrence of antibiotic resistance genes in livestock farms of different scales in north China[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(11): 2640-2652.
- [17] 程万莉, 樊廷录, 王淑英, 等. 我国西北覆膜农田土壤微塑料数量及分布特征[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(11): 2561-2568. CHENG Wan-li, FAN Ting-lu, WANG Shu-ying, et al. Quantity and distribution of microplastics in film mulching farmland soil of northwest China[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(11): 2561-2568.
- [18] 吴根华, 王肖磊, 方国东, 等. 硫化铜活化过氧化氢降解邻苯二甲酸二乙酯的研究[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(11): 2532-2538. WU Gen-hua, WANG Xiao-lei, FANG Guo-dong, et al. Diethyl phthalate degradation by copper sulfide-activated hydrogen peroxide[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(11): 2532-2538.
- [19] 王滔, 班龙科, 张瑾, 等. 三嗪类农药复合污染物对蛋白核小球藻的联合毒性作用评估[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(3): 482-495. WANG Tao, BAN Long-ke, ZHANG Jin, et al. Evaluation of combined toxicity of triazine pesticide contaminants against *Chlorella pyrenoidosa*[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(3): 482-495.
- [20] 沙亚东, 蒋桢芸, 苏冬云, 等. 微生物降解土工布袋内有机磷农药动力学研究[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(3): 621-627. SHA Ya-dong, JIANG Zhen-yun, SU Dong-yun, et al. Kinetic study on the degradation of organophosphorus pesticides by microorganisms in geotextile bags[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(3): 621-627.
- [21] 王庆海, 夏凡, 李翠, 等. 黄菖蒲对水中阿特拉津污染的去除贡献研究[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(11): 2613-2620. WANG Qing-hai, XIA Fan, LI Cui, et al. Contribution of *Iris pseudacorus* to atrazine dissipation in water: Effects of initial atrazine concentrations[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(11): 2613-2620.
- [22] 王永生, 施琳娜, 刘彦随. 乡村地域系统环境污染演化过程及驱动机制研究[J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(11): 2495-2503. WANG Yong-sheng, SHI Lin-na, LIU Yan-sui. Evolution process of environmental pollution and its driving mechanisms in rural areal systems[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2020, 39(11): 2495-2503.