

2023 年度青岛市科学技术奖提名公示

一、项目名称

湿地植物对全球环境变化要素的响应及生态学机制

二、推荐单位（专家）意见（不超过 600 字符）

我单位认真审阅了该项目推荐书及其附件材料，确认真实有效，相关栏目符合填写要求。

按照要求，我单位及完成人所在单位均进行了公示，确认完成人、完成单位排序无异议。

参照青岛市科学技术奖推荐条件，推荐该项目申报 2023 年度青岛市自然科学奖二等奖。

三、项目简介

自 1800 年人类文明进入新的地质时代——人类世以来，人类活动对地球生态系统的干扰加剧，各环境要素运作模式的演化对生存于这一星球的每个生命体产生影响。湿地生态系统作为“地球之肾”，提供原料供给、水源涵养、水文调节、固碳纳污、生物保育与休闲游憩等生态系统服务，对于人类文明由工业文明向生态文明进化具有重要意义。湿地植物是湿地生态系统中主要的初级生产者，对于环境变化有极高的敏感性，环境变化对其生长、发育与繁殖存在塑造作用，而生长、发育与繁殖的衡量以生物学性状为依托。全球环境变化由多个要素组成，其中影响湿地生态系统过程与功能的要素包括水文变化、水体污染与生物入侵等，这些要素的嵌合效应对湿地植物的保育、重建与恢复产生重要影响。《中华人民共和国湿地保护法》奠定了湿地生物资源保育与生态系统的法理基础，而湿地植物在生物多样性维持与湿地植被恢复方面具有重要价值。《国家自然科学基金“十四五”发展规划》分别将生物重要性状与环境适应的进化机制与重大外来入侵物种发生机制与防控技术研究列入其优先发展领域，而《黄河流域生态保护和高质量发展纲要》与《山东省黄河流域生态保护和高质量发展规划》皆提出在黄河下游进行湿地生态修复与保护的方针政策，那么研究湿地植物对全球环境变化要素的响应及生态学机制在基础科学研究领域和生态修复保护应用层面皆具有重要价值。

本项目选取挺水、沉水与漂浮三类不同功能型的湿地植物，通过生态学野外调查与控制实验的研究方法，以生物学性状为切入点，系统研究了湿地植物对水位变化、水体富营养化、降水情势变化与土壤沉降等全球环境变化要素的响应，总结基础生理生态学机理，并评估全球环境变化要素对外来湿地植物入侵的驱动效应，为湿地生态修复与生物多样性保育提供理论依据。主要研究内容如下：

（1）水文情势变化对湿地植物生长与繁殖的影响。水文情势包括降水、水位与水质等要素，本项目模拟这些要素的变化，研究其对挺水植物荆三棱、蓉草与芦苇，沉水植物苦草以及漂浮植物槐叶萍生长与繁殖的影响。发现湿生型荆三棱能够维持克隆生长最大化，水位抬升使得蓉草的有性与无性繁殖能力退化，芦苇的淡水与咸水两种生态型对于 30 cm 的水位波动有较好的耐受性，而苦草在 300 cm 的水位条件下产生最大的生物量积累。可见水位变化是影响湿地植物生长与繁殖的决定因素，从而影响湿地植物保育与湿地植被恢复。水体富营养化条件下磷营养浓度是槐叶萍生长的决定因素，水体磷浓度达到 0.1 mg/L 以上将极大促进其生长。那么，考虑到槐叶萍为常见稻田杂草，为防止其滋生影响农业生产，应减少含磷肥料与农药的施用。

（2）全球环境变化对外来湿地植物入侵的驱动效应。本项目研究水体富营养化与土壤沉降对外来入侵湿地植物凤眼莲、大藻与空心莲子草的生理生态效应。发现水体富营养化对于凤眼莲与大藻的协同入侵具有有限的促进作用，水下生态位的分化是这两种漂浮植物协同入侵的主要驱动因素；而空心莲子草对土壤沉降具有较好的耐受效应，推测沉积物掩埋无法有效控制空心莲子草的扩散。

四、客观评价

山东省自然科学基金《基于功能性状的黄河三角洲芦苇对环境变化的响应机制研究》项目结题评审表

专家 1：

评价内容：对芦苇的遗传及表观遗传结构进行了较为系统研究，揭示了芦苇对环境变化的响应策略。发表 SCI 论文 4 篇，完成了项目任务。

是否同意结题： 是

评价等级（对项目完成质量、学术水平的总体评价）：良好

专家 2：

是否同意结题： 是

评价等级（对项目完成质量、学术水平的总体评价）：良好

评价等级（对项目完成质量、学术水平的总体评价）：良好

评价内容：从遗传及表观遗传结构入手，揭示不同遗传背景的芦苇对环境变化的响应策略，方法得当，数据详实，注意数据的长期收集观测。

评价等级（对项目完成质量、学术水平的总体评价）：优秀

本研究未进行推广应用。

[illegible]

七、主要完成人情况

1. 王彤，男，1987 年 11 月生，中共党员，武汉大学生态学博士，山东大学生态学博士后，园林与林学院副教授。担任中文核心期刊《湖泊科学》与 SCI 期刊 Biological Invasions、Frontiers in Plant Science、Global Ecology and Conservation 与 Ecology and Evolution 等杂志审稿人，发表 SCI 论文 20 余篇，主持中国博士后面上项目与国家自然科学基金青年基金。任中国环境科学学会湿地环境生态保育与功能开发专业委员会学术委员，中国林学会会员，山东省生态学会会员。在本项目中主要负责挺水、沉水与漂浮植物对全球环境变化的响应研究与湿地外来植物入侵性的评估。

2. 郭霄，男，1986 年 10 月生，中共党员，山东大学生态学博士，园林与林学院副教授，硕士生导师。发表 SCI 论文 40 余篇，主持山东省自然科学基金，国家自然科学基金青年基金与面上项目。任 Journal of Plant Ecology 青年编委，中国生态学会青年工作委员会委员，山东省生态学会理事，山东省林学会生态保护与修复专业委员会委员，青岛市生态学会理事，美国生态学会会员，世界湿地科学家学会会员。在本项目中主要负责芦苇对全球环境变化的响应研究。

八、主要完成单位及创新推广贡献

单位名称	青岛农业大学	排名	1
对本项目应用推广情况的贡献： 青岛农业大学是本项目的第一完成单位。主要在以下方面取得创新性成果：系统研究了不同功能型湿地植物对全球环境变化的性状响应，为湿地生态修复与生物多样性保育，农业生产与外来入侵物种的管制与防控提供了理论指导与技术支持。发表学术论文 7 篇。			

九、完成人合作关系说明

两名完成人均均为青岛农业大学园林与林学院教师，且均在植物生理生态课题

组。两位完成人曾共同发表论文。