**附：2019年湖南省科学科技奖提名项目公示信息**

**一、项目名称**

“微生物-拮抗因子”协同的水稻降镉关键技术研发及应用

**二、申报奖种**

湖南省科技进步奖

**三、提名单位意见**

我单位认真严格地审阅了该项目的提名书及全部附件材料，确认该项目符合湖南省科学技术奖励规定的提名条件，全部材料真实有效，完成人、完成单位排序无异议，提名书相关栏目均符合填写要求。

为有效解决湖南省稻田镉污染和水稻安全生产问题，该项目以农财两部重大科技专项、长沙市科技局重大专项、湖南省自然科学基金重点项目等课题支撑，研发了中轻度镉污染稻田高效镉固化产品—“大三元”土壤调理剂，结合“大三元”壤调理剂分时计量施用技术、离子拮抗技术、农艺保障（水分管理、低累积品种等）等多项关键技术措施多管齐下。通过将各关键技术措施进行组合集成，优化各项参数，明确技术适用范围与效果，构建“三元调理+元素拮抗+分时计量+农艺保障”的中轻度镉污染稻田安全利用技术模式，并在省内外多个中轻度镉污染稻田推广应用。2016-2018年，累积推广应用面积达118.65万亩，通过实施该技术模式能使中轻度镉污染稻田稻米中镉含量降低60%以上，稻米合格率达到90%以上，产生直接经济效益1.02亿，新增间接经济效益合计约为5.92亿元。该项目期内授权国家发明专利2项，授权实用新型专利2项；发表论文17篇，其中SCI论文5篇。该项目成果的推广应用可为稻田土壤镉污染治理提供新产品与新技术，对重金属污染耕地的农业安全利用和我国耕地环境治理有着十分重要的意义。项目成果技术成熟度高，应用推广前景大，经济与生态环境效益明显。

对照湖南省科学技术奖授奖条件，提名该项目湖南省科学技术进步奖二等奖。

**四、项目简介**

我国土壤环境问题日益凸显，据2014年全国土壤污染状况调查公报，全国近160万km2土地受到重金属污染，其中镉的点位超标率高达7.0%。湖南省是全国最大的稻米产区之一，但同时湖南省也是镉污染最严重的地区之一。据湖南省农业资源与环境保护管理站调查，“长株潭”有170万亩重金属污染超标，约占调查区域的2/3。面对目前的重金属污染土壤修复现状，为有效解决湖南省稻田镉污染和水稻安全生产问题，湖南省微生物研究院、中南林业科技大学、湖南双红农科生态工程有限公司三家单位共同开展联合攻关，在农财两部重大科技专项、长沙市科技局重大专项、湖南省自然科学基金重点项目等项目的支持下，拟研究出一种中轻度镉污染稻田高效镉固化产品，形成一套可复制、可推广的中轻度镉污染稻田有效治理和水稻安全生产关键技术模式，并在南方中轻度镉污染稻田进行大规模推广应用。

经多年科技攻关本项目主要创新成果如下：

1. 筛选并鉴定出4株可产业化的高效降镉微生物菌株；

2. 率先提出利用镉固定“微生物-拮抗因子”协同降低土壤镉活性和稻米镉含量；

3. 首创微生物-矿物-有机物“大三元”土壤调理剂产品及分时计量施用技术；

4. 集成了中轻度镉污染稻田“三元调理+元素拮抗+分时计量+农艺保障”安全利用技术模式。

2016-2018年，“三元调理+元素拮抗+分时计量+农艺保障”安全利用技术模式已在湖南、湖北、江西等省推广应用118.65万亩，使稻米中镉含量降低60%以上，稻米合格率达到90%以上，产生直接经济效益1.02亿元，间接经济效益5.92亿元。当地政府部门及农户反馈本技术模式操作方便，米镉达标率高，降镉效果稳定。

综上可见，“大三元”土壤调理剂产品和“三元调理+元素拮抗+分时计量+农艺保障”安全利用技术模式，在南方中轻度镉污染稻田，对米镉降低效果好，技术成熟度高，推广前景广阔。

**五、客观评价**

研究成果通过了湖南省农学会组织的科技成果鉴定，鉴定委员会认为：项目研究成果达到国际先进水平。

**六、推广应用情况**

该土壤调理剂自2016-2018年，已在江西、湖北、湖南等地示范推广应用面积达118.65万亩，销售金额合计10182.34万元，产生了显著的经济效益、社会效益和生态效益。

**主要应用单位情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 应用单位名称 | 应用技术 | 应用的起止时间 | 应用单位联系人/电话 | 经济、社会效益 |
| 湖南双红农科生态工程有限公司 | “大三元”土壤调理剂及其成套技术 | 2016-2018 | 王 艺  15575995577 | 示范推广1170203.64亩，销售额9356.30万元，米镉达标率90%以上，提高了农民收入。 |
| 湖南省微生物研究院（中试基地湖南润邦生物工程有限公司） | “大三元”土壤调理剂及其成套技术 | 2016-2017 | 鄢一笑  13875905338 | 示范推广16340亩，销售额826.34万元，米镉达标率90%以上，提高了农民收入。 |

**七、主要知识产权证明目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 知识产权名称 | 知识产权类别 | 发明人 | 知识  产权人 | 知识产权号 | 取得日期 | 国（区）别 | 发明专利  有效状态 | 证明  材料 | 第一完成人是否参与 | 第一完成单位是否参与 |
| 1 | 一种降低镉含量的菌株、菌剂及其制备和使用方法 | 发明  专利 | 郭照辉,单世平,张德元,杜东霞,刘前刚,程伟,黄军,王玉双,付祖姣,魏小武 | 湖南省微生物研究院 | ZL201410382461.X | 2016.07.06 | 中国 | 有效 |  | 是 | 是 |
| 2 | 一种降低镉、铅含量的复合土壤钝化剂及其制备和使用方法 | 发明  专利 | 单世平,郭照辉,张德元,杜东霞,刘前刚,程伟,黄军,王玉双,付祖姣,伍善东 | 湖南省微生物研究院 | ZL201410382463.9 | 2016.04.06 | 中国 | 有效 |  | 是 | 是 |
| 3 | 一种治理污染土壤的土壤结构（装置结构） | 发明  专利 | 易红伟 | 湖南双红农科生态工程有限公司 | ZL201620874137.4 | 2017.04.12 | 中国 | 有效 |  | 是 | 是 |
| 4 | 一种石灰粉播撒装置 | 发明  专利 | 易红伟 | 湖南双红农科生态工程有限公司 | ZL201621343565.0 | 2017.06.20 | 中国 | 有效 |  | 是 | 是 |

**八、主要完成人情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **姓 名** | **性别** | **出生年月** | **技术职称** | **文化程度** | **工　作　单　位** | **对成果创造性贡献** |
| 1 | 郭照辉 | 男 | 1969.03 | 研究员级  高工 | 硕士 | 湖南省微生物研究院 | 技术方案设计，总体负责 |
| 2 | 周 航 | 男 | 1984.7 | 副教授 | 博士 | 中南林业科技大学 | 镉迁移转运调控技术 |
| 3 | 单世平 | 男 | 1978.03 | 副研究员 | 博士 | 湖南省微生物研究院 | 土壤调理剂研发与制备 |
| 4 | 易红伟 | 男 | 1974.3 | 董事长 | 大专 | 湖南双红农科生态工程有限公司 | 技术应用推广与应用 |
| 5 | 辜娇峰 | 女 | 1979.8 | 讲师 | 博士 | 中南林业科技大学 | 调理剂时效性与稳定性 |
| 6 | 孙志光 | 男 | 1984.10 | 农艺师 | 硕士 | 湖南双红农科生态工程有限公司 | 中试示范与应用推广 |
| 7 | 雷 平 | 男 | 1965.04 | 高级农艺师 | 硕士 | 湖南省微生物研究院 | 土壤调理剂研发与制备 |
| 8 | 王玉双 | 女 | 1987.02 | 助 研 | 硕士 | 湖南省微生物研究院 | 镉高固定菌株选育 |
| 9 | 程 伟 | 男 | 1986.01 | 助 研 | 硕士 | 湖南省微生物研究院 | 土壤调理剂固化镉配套技术 |

**九、主要完成单位及创新推广贡献**

1、湖南省微生物研究院 排名：1

对本项目科技创新推广应用情况的贡献：1）负责本项目的组织实施和全面研究工作；2）对筛选并鉴定出4株可产业化的高效降镉微生物菌株（创新点1）有主导性贡献；3）对利用镉固定“微生物-拮抗因子”协同降低土壤镉活性和稻米镉含量（创新点2）有重要贡献；4）对微生物-矿物-有机物“大三元”土壤调理剂产品的研发（创新点3）有主导性贡献；5）在集成中轻度镉污染稻田“三元调理+元素拮抗+分时计量+农艺保障”安全利用技术模式（创新点4）中有重要贡献；6）在协助该研究技术模式的大规模推广应用中有重要贡献，形成了规模效益。

2、中南林业科技大学 排名：2

对本项目科技创新推广应用情况的贡献： 1）对利用镉固定“微生物-拮抗因子”协同降低土壤镉活性和稻米镉含量（创新点2）有重要贡献；2）对分时计量施用技术（创新点3）的形成有主导性贡献；3）在集成中轻度镉污染稻田“三元调理+元素拮抗+分时计量+农艺保障”安全利用技术模式（创新点4）中有重要贡献；4）对本项目技术模式在湖南省内的应用推广发挥了重要作用。

3、湖南双红农科生态工程有限公司 排名：3

对本项目科技创新推广应用情况的贡献： 1）在集成中轻度镉污染稻田“三元调理+元素拮抗+分时计量+农艺保障”安全利用技术模式（创新点4）中有重要贡献；2）对本项目技术模式在湘西、湘北、湘南、湘中、湘东、江西和湖北等地的大规模推广应用中起到了主导性贡献，形成了规模效益。

**十、完成人合作关系说明**

合作关系说明：2014年开始，湖南省微生物研究院、中南林业科技大学、湖南双红农科生态工程有限公司三家单位共同开展联合攻关，针对镉污染导致稻米超标的客观现实问题，系统开展了高效降镉功能微生物的定向筛选、微生物-拮抗因子协同降镉技术研发、微生物-矿物-有机物“大三元”土壤调理剂创制及其分时计量施用技术研究，完成了本项目，取得了显著成效。