

无毒无残留防霉杀虫烟雾剂

一、成果来源及评价

本项目属生物防治应用技术研究领域，所述生物防治应用技术是 2014 年通过山西省科技厅鉴定的科技成果（植物源速效杀虫组合物及其制备方法），其核心是通过天然植物提取物与球孢白僵菌或苏云金杆菌或绿僵菌的组合，解决国内外生物农药杀虫作用迟缓的共性难题。

2013 年 4 月，山西科谷公司生产的白僵菌和苏云金杆菌农药获批农业部农药登记证书和国家发改委批准的全国工业产品生产许可证。

二、主要技术内容及对行业的意义

采用“食品级杀虫原料”制成无毒烟雾剂防治粮食储存过程中产生的害虫和霉菌，其防治效果超过了剧毒农药磷化氢，经瑞士 SGS 测试证明，新发现的食品级杀虫原料完全无毒，其安全性和环保性非常优异。

粮食储存安全的威胁主要来自害虫（如玉米象、谷蠹、长角扁谷盗等）和霉菌，目前的防控技术主要依靠磷化氢杀虫剂和化学防霉剂，其防控效果虽然可靠，但是，长期使用易使害虫产生抗药性，同时容易对人和环境容产生毒副作用与危害。本研究是用更安全、高效、经济的方式来解决该问题

三、成果的技术指标及先进性

（一）技术指标

1) 无毒的防霉杀虫烟雾剂杀菌防霉效果试验

无毒的防霉杀虫烟雾剂主要含有蒽醌类、黄酮类、三萜类、甾醇类抗菌活性物质，采用卫生部 2002 年版《消毒技术规范》抑菌环方法和 MIC 最小抑菌浓度试验方法试验，证明该烟雾剂具有较强的抗细菌和抗霉菌活性，抑菌效果见表 2。

表 2 无毒的防霉杀虫烟雾剂的最低抑菌浓度（mg/mL）

细菌	MIC	霉菌	MIC
金黄色葡萄球菌	0.08	桔青霉	1
藤黄八叠球菌	0.4	黑根霉	1
短小芽孢杆菌	0.5	黄曲霉	0.5
绿脓杆菌	0.8	石膏样皮癣菌	0.5
痢疾杆菌	0.7		
沙门氏菌	0.8		

由表 2 可以看出，无毒的防霉杀虫烟雾剂对致病性细菌和霉菌均有明显的抑制作用，并

且，抑制细菌的作用大于抑制霉菌的作用。抑制 G⁺菌的程度大于 G⁻菌的程度，特别是对金黄色葡萄球菌的作用更为明显。

2) 无毒的防霉杀虫烟雾剂的安全性试验

2014 年经瑞士 SGS 国际公司对无毒的防霉杀虫烟雾剂化学成分的急性毒性检测，证明该防霉和杀虫活性成分急性毒性 LD₅₀ > 15 000 mg/kg。根据 GB15193.3-2003 急性毒性试验的毒性分级标准判别，该材料属无毒级物质。

(二) 创新性

采用梧桐叶、苦参碱、醉马草提取物和组合应用方法，实现了植物源杀虫剂的速效目标，有利减少虫害的抗药性。采用纳米高压乳化工艺和设备，使植物杀虫提取物的粒径达到 200~300 nm，提高了药效和利用率。杀虫速率达到或接近于化学农药的水平，为快速发展生物杀虫农药和消除化学残留奠定了基础。

采用梧桐、苦参碱、醉马草杀虫活性物与球孢白僵菌组合，具有生产和使用成本低廉的优势。举例：国家发改委 2012 年批准立项的《蛇床子素杀虫农药高新技术产业化项目》，每公斤蛇床子素成本 120 元，售价 200 元人民币。市售的苦参碱提取物，每公斤成本 110 元，售价为 240 元。本项目所用植物杀虫剂原料为梧桐叶，属于自然脱落的废弃物，每公斤仅 20 元，梧桐叶与苦参碱、醉马草的组合提取物成本仅 50 元，具有明显的性价比优势。

四、技术成熟度

已经完成小试，正在进行中试。正在申请发明专利。

五、应用情况

产品在山西金谷公司和晋中粮食局仓库进行应用试验。

六、成果转化造价与投资预算

风险投资 3 500 万元以上，后续商业转化 5 000 万元（不含土地和厂房土建成本）

七、成果应用

本项目可以应用于：粮储环境、中药材、食品原料等防霉杀虫。无毒烟雾剂经室内试验和研究证明，该产品急性毒性试验结果为 LD₅₀ > 15 000 mg/kg，属于无毒物质，对室内环境霉菌、细菌和虫害具有快速、可靠的杀灭作用，达到了磷化铝、敌敌畏乳油等化学农药和化学杀菌剂的作用水平，有望替代现有防霉技术。

本研究与其它技术配合后，可替代目前粮储系统使用氮气密封方式和化学环流熏蒸方式，既节省大量固定资产投资、降低运行成本，更利于实现粮储安全。

八、成果转化的合作方式

合作方式灵活，具体面谈。

九、联系方式

成果完成单位：山西巴盾环境保护技术研究所

联系人：王雪平

联系电话：13835468449

电子邮箱：WXP2415@126.COM