

“重大病虫害防控综合技术研发与示范”

重点专项 2022 年度项目申报指南

(征求意见稿)

1. 农林草病虫害数字化精准监测预警技术体系构建与应用

研究内容：针对农林草重大病虫害精准监测预警技术缺乏问题，研究病虫害灾害发生机制与发生发展规律，以明确病虫害发生发展与环境条件之间定量关系；研发基于物联网和云计算的大数据采集、多源信息处理传输以及快速监测评估技术，构建全国农林草病虫害及适生环境数据库；建立基于多源信息的重要病虫害发生与自身繁育动态、寄主生长状况以及气象适应的多时效综合预报预警模型；研发突发新发病虫害实时精准监测、早期预报预警与信息高效发布的一体化、一张图分析平台。

考核指标：构建病虫害多源知识库 3-5 个，突破重要病虫害智能、精准、实时监测技术 3-5 项，研发建成和推广应用具时空数据传输、数据入库、数据共享、预警发布功能为一体的全国农业和林草业病虫害监测预警数字化平台各 1 个，形成病虫害动态监测、早期预警以及公共信息服务一体化技术方案，并在千亩级示范区进行验证；研制相关技术规程或标准（报批稿）8-12 项；申请专利或软件著作权 5-8 项；建成省级以上病虫害测报应用分析平台 3-4 个；建立推广示范

区 9-10 个(100-1000 亩/个),每个示范区发布农林草病虫害多时效综合预报预警 5-7 次,准确率 85%以上,每个示范区平均辐射推广面积 1 亿亩。

2.重大蝗虫灾害暴发机制与可持续防控技术研究

研究内容:以飞蝗、草原蝗虫等重大暴发性蝗虫为研究对象,基于各自发生的特点,开展其种群暴发成灾机制及可持续防控技术研究。揭示蝗虫聚群、型变的生态基因组学基础;阐明蝗虫种群爆发的行为适应机制;明确蝗虫与病原微生物互作机制,研发病原微生物杀虫增效技术;探究气候变化和农事活动等对蝗虫成灾规律的影响及生态控制途径,发展监测预警新技术,构建我国重大蝗虫可持续防控新型技术体系。

考核指标:明确重大蝗虫种群暴发成灾规律和机制,发表高水平论文 50 篇以上;挖掘蝗虫绿色防控作用靶标 5-10 个,研发新型种群调控剂 2-3 个,开发释放设备 1-2 套,申请发明专利 3-5 件,并在万亩级示范区进行验证和推广应用,实现对蝗虫种群爆发的早期干预;创制绿僵菌、微孢子虫等杀虫微生物新产品 3-5 个,推广示范 10 万亩以上,申请发明专利 3-5 件;研发蝗虫种群动态智能监测技术 1-2 项,并研制蝗虫区域性迁飞监测预警新技术 1 项,对蝗虫种群发生和迁飞的预警准确率达到 90%以上,申请发明专利 2-3 件。

3.草地螟灾变机制与可持续防控技术研究

研究内容:针对草地螟周期性暴发特点,研究跨境迁飞、

周期性发生和滞育越冬等灾变规律与机制；监测草地螟迁飞路线变迁，研发自动化、智能化监测技术，建立早期监测预警和异地测报技术；创制生态调控、理化诱控、生物防治和科学化防等绿色防控技术，创新空-地一体化灯光阻截技术；构建区域性可持续防控技术模式，建立技术规程，并集成示范与应用。

考核指标：阐明草地螟跨境迁飞、周期性发生和滞育越冬等灾变规律与成灾机制，发表代表性论文 20-30 篇；建立草地螟自动化、智能化监测技术 1-2 套，实现田间早期预警，提高自动化预报水平；创建草地螟空-地一体化灯光拦截技术 1 套，分别在越冬虫源区、迁飞过境区和迁入区集成应用，降低成虫种群数量；研发生态调控、生物防治及理化防控产品 4-6 个，在万亩级示范区进行验证和推广应用，实现对卵、幼虫和成虫的获得专利 4-6 项；集成区域性绿色防控技术模式（规程）3 套，分别在偶发区、常发区和重发区建设万亩级综合防控示范区 5-10 个，示范总面积达 100 万亩，防治效果达 90%以上。

4.小麦赤霉病灾变机制与可持续防控技术研究

研究内容：针对小麦赤霉病抗病品种匮乏以及耕作制度改变和气候变暖导致病害频繁流行的问题，研究病菌有性生殖、群体结构变化和适应性进化，揭示新生态条件下病害流行灾变规律；研究小麦-病菌互作，鉴定影响病菌致病和毒素产生的关键因子，揭示小麦抗/感赤霉病新机制；发掘杀菌剂

新药靶和有益微生物，研发新型绿色高效药剂和菌剂；研发赤霉病精准监测预警技术，构建黄淮、长江流域旱作和水旱轮作生态区的小麦赤霉病绿色防控技术体系并示范推广。

考核指标：明确小麦赤霉病灾变机制，发表高水平论文 30 篇以上；研发赤霉病预测预报新技术 1-2 项，预测准确性达到 90%以上；鉴定杀菌剂新药靶 2-3 个，研发绿色高效防病抑制毒素的绿色防控产品 2-3 个，并获得登记；授权生防、诱抗等有益微生物资源和防控技术发明专利 10 件以上；构建适合于黄淮、长江流域病害常发区旱作和水旱轮作生态区的小麦赤霉病绿色防治综合技术 2 套（旱地和水旱轮作各 1 套），建立千亩示范区 4 个（2+2）以上。

5.病虫害生防微生物资源挖掘、改良与新产品创制

研究内容：针对当前重要病虫害生物防控产品匮乏等突出问题，以农林草重要病虫害为靶标，筛选高效的生防微生物株系；研究生防微生物宿存与控害机制，鉴定生防菌株新功能基因，采用现代育种技术改造生产菌株，提升产品生防活性、拓宽杀虫杀菌谱、提高抗逆能力；突破生防微生物发酵的三废难题，开发高效绿色生产工艺及配套装备；创制出针对重要病虫害和种植技术体系的新剂型新产品及配套应用技术。

考核指标：突破生防微生物产品创制和生产的系列技术难题，创制出具有一批市场竞争力强的生防新产品，为全面减药控害提供绿色生防产品保障。发掘高效生防微生物株系

20-30 个, 并开展产品登记; 鉴定生防菌株新功能基因 30 个, 改良生产菌株 5 个, 并进入安全评价环境释放阶段; 研发绿色高效生产工艺及配套设备 10 套, 开发新剂型新产品 15 个, 登记微生物杀虫剂产品 7 个, 微生物杀菌剂产品 3 个, 示范推广 500 万。申请发明专利 50 件。

6.病虫害农作物信号联系机制与诱控新技术和新产品研发

研究内容: 针对农作物重大病虫害发生过程中的互作网络, 解构重要病虫害暴发成灾的种内信息联系; 阐明病虫害与作物的种间信息流识别、解码及传递机制; 揭示农作物抵御病虫害的防御应答与调控机理; 高通量筛选化学通讯物质及类似物主成分, 创制靶标可调节式诱控剂, 研发用于病虫害田间行为操纵的防控产品, 发展基于生物信息流互作的病虫害防控新策略与新技术。

考核指标: 鉴定农作物重大害虫成灾种内信号分子 5-10 个, 发表高水平论文 20 篇以上, 研发针对害虫的性诱剂、食诱剂、产卵诱杀剂等诱控产品 3-5 个, 行为调节剂释放和投递装备 1-2 套, 制定规程规范 1-2 项, 在万亩级示范区进行验证和推广应用, 申请专利 3-5 件; 挖掘病虫害与作物种间联系的新型害虫唾液蛋白效应因子、病害效应因子、宿主抗病小体和关键非编码 RNA 等重要节点 20-30 个, 发表高水平论文 30 篇以上, 研发调控病虫害与作物信息联系的效应因子、非编码 RNA 和共生病毒等新型靶向技术 3-5 项, 实现

对农作物重大病害的高效精准控制，制定规程规范 1-2 项，推广示范面积 1 万亩以上，申请专利 2-3 件。

7.重要病虫害抗药性机制与治理技术研发

研究内容：针对严重危害我国主要农作物、依赖化学防治的重要害虫和病原菌，开展其对新药剂的抗性风险评估和交互抗性研究；从靶标突变和解毒代谢增强等方面解析抗药性形成的分子机制；研究抗药性基因遗传多样性与适应性进化机制；研究多药抗性的成因及演化规律；研发靶向关键抗药性基因的抗性诊断、监测预警和治理技术。

考核指标：揭示我国农作物主要病虫害对重要化学（生物）农药的单药和多药抗性的分子和遗传进化机制，为抗药性精准治理和农药减量提供理论基础；鉴定抗药性关键基因 15-20 个，申请发明专利 5-10 项，发表代表性论文 30 篇；建立新型药剂抗性基因预测和功能验证的原创技术 3-5 项，获得授权专利 3 项以上；研发以基因为导向的精准抗药性诊断和预警技术 10-15 项，准确率达到 95%；构建抗药性精准治理技术体系 5-8 套，验证、示范应用 500 万亩以上；制订国家或农业行业标准 3-5 项。

8.新疆棉花病虫害演替规律与全程绿色防控技术体系集成示范

研究内容：针对新疆棉花病虫害持续严重发生并过度依赖化学防治的突出问题，研究气候变化、种植结构调整、耕作制度变革等因素对棉花病虫害种群地位与群落结构演替

的影响效应，阐明黄萎病、铃病、棉蚜、叶螨等主要病虫害的灾变机制。创新遥感监测、无人机光谱成像等监测预警技术，以及抗性品种利用、理化诱控、生物防治、精准施药等防治技术产品，构建新疆棉花病虫害绿色防控技术体系并在优势产区示范应用。

考核指标：明确新疆棉花黄萎病、铃病、棉蚜、叶螨等主要病虫害地位演替规律与区域灾变机制，发表高水平论文 10-12 篇；研发智能化监测预警技术体系 2-3 项，制订测报标准/规范 1-2 项，预测准确率达 85%以上；发展绿色防控新技术与新产品 5-8 项，每项技术产品在 1 万亩以上棉田进行验证和示范；在南疆、北疆构建适宜全程机械化的病虫害绿色防控技术模式各 1 套，建立千亩示范区 6-8 个，总体示范 10 万亩，绿色防控效率达 80%以上，实现化学农药用量减少 15%-20%；培训农技人员 2000 人次，新型职业农民 10000 人次。

9.猕猴桃溃疡病灾变机制与综合防控技术研究

研究内容：针对严重制约我国猕猴桃产业发展的细菌性溃疡病这一世界性难题，研究不同主栽区病菌种群、关键生态因子对病害流行成灾的影响及其机制；开展猕猴桃-病菌-生防菌互作机制研究；研发检测监测预警技术，挖掘和评价筛选生防微生物资源和抗病种质资源；研发猕猴桃抗病性利用、生物防治、生态调控、科学用药等绿色防控关键技术；创建不同猕猴桃主栽区溃疡病全程综合防控技术体系，并进

行示范应用。

考核指标：明确我国猕猴桃溃疡病流行成灾规律及其关键影响因子，揭示致病、抗病机理，发表代表性论文 10 篇以上；建立早期诊断和带菌检测技术 1-2 项；研发监测预警技术 1-2 项，预测准确率达 90%以上；发掘高效生防微生物株株不少于 30 个，鉴定出功能基因 5 个；发掘抗病新资源 20 个，挖掘抗病相关基因 5 个；研发生物防治、抗病性利用等绿色防控关键技术 2-3 项；创建区域性综合防控技术体系 3-5 套，在陕西、四川、贵州等主栽区建设防控示范区 6 个，其中千亩示范方 3 个，示范面积 2 万亩，绿色防控率达 60%以上，发病株率控制在 5%以下，实现化学农药减少 15-20%，培训农技人员、果农等 10000 人次。

10.防护林病虫害演替规律与全程绿色防控技术体系集成示范

研究内容：针对严重威胁我国重点防护林安全的杨树天牛、溃疡病等蛀干害虫与枝干病害等重大病虫害的成灾机制和防治技术亟需突破的重大问题，研究病虫害适应性进化、致害性变异、区域性灾变，以及周期性暴发机制；开展防护林健康评价与监测，研究主要造林树种自主抗病虫性及其诱导增强技术；集成和优化引诱剂、天敌昆虫、生防微生物及天然活性产物等不同防控技术与产品的多元化协调应用技术；研发以林分构建、改造、抚育、更新等措施为主的自然调控病虫害技术；构建多种病虫害全生育期一体化绿色防控

技术方案，在重点防护林内进行集成和推广，形成区域性示范。

考核指标：揭示防护林天牛、溃疡病等重大病虫害演替规律及区域灾变机制，明确防控关键技术开发的切入点与方式；开发绿色防控杨树天牛、溃疡病等病虫害的新产品 5-8 个并申报发明专利，研发杨树天牛等病虫害引诱剂、林分改造等绿色防控关键技术 8 项，建立生防微生物新产品中试线，有效降低病虫种群密度 80%以上；集成适合三北、京津冀、长江中下游等重点区域防护林的绿色防控技术体系 4-5 套，建立有参照、可复制的千亩级综合防控应用示范区 5-8 个，每个示范区面积 3000 亩以上，总体推广面积 20 万亩，示范区绿色防控率达 85%以上，重大病虫害成灾率控制在 4.0%以下；培训技术人员 1000 人次、林农职工 5000 人次。

11.天然草原重要病虫害演替规律与全程绿色防控技术体系集成示范

研究内容：针对草原毛虫、禾草叶斑病等我国天然草原重要病虫害严重暴发流行问题，重点研究不同病虫害种群的时空动态、发生规律及危害特性，解析气候变化、生态修复和放牧干预导致的草原病虫害演替与灾变规律；研发快速识别与鉴别技术，构建草原主要病虫害的精准监测与预警技术体系；调查挖掘不同生态区的天敌昆虫及生防微生物资源，研发草原管理为基础的病虫害生态调控技术；集成适于我国主要天然草原生态区的病虫害全程绿色防控技术体系，并大

面积应用示范。

12.蔬菜重大病虫害演替规律与全程绿色防控技术体系集成示范

研究内容：针对我国蔬菜病虫害高发致害及缺乏高效绿色防控技术的问题，研究产业结构调整和气候变化等因素对小菜蛾、烟粉虱、根肿病、病毒病等重大病虫害种群演替的影响，阐明其致害规律和致灾机理；研发智能化识别监测预警技术、农业防控、种子处理、天敌保育、理化诱控、精准施药等新型绿色防控技术与产品；创新集成与区域生产相适应的全程绿色防控技术体系并大面积推广应用。

考核指标：研发突破性病虫害早期智能化识别与防控技术 10 项；针对蔬菜小菜蛾、烟粉虱、根肿病、病毒病等重大病虫害，创建多维度全程绿色防控技术模式 5-8 套，建立连片至少 1000 亩的示范区 5-10 个，绿色防控技术辐射推广 80-100 万亩，病虫害的绿色防控率提高到 80%以上，实现化学农药减少 20%；制定相关技术规程或标准 4-6 项，各建立 500 亩区进行验证；发表高水平论文 10-20 篇，申请发明专利 10-15 项；培训农技人员 2000 人次，新型职业农民 10000 人次。

13.病虫害与植物互作机制及关键防控技术创新

研究内容：揭示病原微生物的致病机制及植物免疫防卫机理，开发作物病害绿色防控新策略和新技术；解析植物-害虫-天敌互作关系及微生物、环境等多生态因子的影响机制，

研制农林害虫绿色防控新技术。

考核指标：选取并聚焦研究内容中的任一方向，支持青年科学家、科技型中小企业进行探索性研究，取得原创性研究成果。