

身为国家队 心系国家事 肩扛国家责

——草地贪夜蛾防控科技攻关的成效、经验及启示

植保所 陆宴辉

“洪范八政，食为政首”，中国是农业大国和粮食大国，自古就有“粮安天下”之说。以习近平同志为核心的党中央始终把解决粮食安全问题作为治国理政的头等大事，大力实施“藏粮于地、藏粮于技”战略，保障粮食和重要农产品稳定安全供给，以科技创新引领农业强国建设。

病虫害是影响农作物稳产增产的重要因素，科学有效防控是稳产增产的关键举措。草地贪夜蛾（以下简称“草贪”）位列全球重大农业害虫之首，外号“行军虫”，破坏性极强，是 FAO 全球预警的跨国界重大迁飞性害虫，可为害玉米、小麦、水稻、高粱等 353 种植物。2018 年 12 月草贪首次入侵我国云南，并快速蔓延北扩，对我国粮食生产构成直接威胁。据分析，在不加防治的情况下，草贪对我国玉米潜在经济损失估值为 375 亿～3 306 亿元。为此，党中央、国务院高度重视，习近平总书记多次作出重要指示，对打好草贪防控攻坚战、确保粮食安全提出明确要求。2020—2022 年连续 3 年的中央一号文件均明确提出做好草贪等重大病虫害防控要求。

中国农业科学院植物保护研究所（以下简称“植保所”）作为“植物保护科研国家队”，组织全国性联合攻关，通过 5 年不懈努力，创新研发了草贪防控技术体系，为有效遏制草贪大面积暴发为害、有力保障我国粮食稳产丰收奠定了核心科技基础。本文总结剖析了草贪防控科技攻关的成效与经验，以期为保障国家粮食安全和农业生物安全的国家战略科技力量提供启示与借鉴。

一、草贪防控科技攻关的成效：做到早发现早预警，实现虫口夺粮、有虫无灾

党的十八大以来，农业科技被放到重中之重的地位，党中央、国务院多次强调“要坚持农业科技自立自强，加快推进农业关键核心技术攻关”。面对草贪入侵，中国政府高度重视，把草贪防控当作事关夺取粮食丰收的大事要事来抓。植保所提高政治站位，全面贯彻党的二十大报告精神关于“全方位夯实粮食安全根基”的要求，深入落实习近平总书记在中央农村工作会议上强调的“保障粮食和重要农产品稳定安全供给始终是建设农业强国的头等大事”的指示，按照部院党组的部署安排，开展草贪防控关键核心技术

攻关，充分发挥植保防灾减灾在全方位夯实粮食安全根基中的作用。

一是提前监测预警草贪入侵为害。草贪源于美洲，2016年首次现身尼日利亚，2年内遍布非洲，随后蔓延至东南亚国家。根据其迁飞路线预测，植保所于2017年提前在云南、海南等地设立边境监测点，密切跟踪动态，加强监测研判。2018年年底在云南澜沧监测点拦截到入侵我国的第一头草贪成虫，并及时上报农业农村部，为全面部署草贪的入侵动态监测与拦截防控争取了宝贵时间。

二是创新提出草贪分区防控对策。草贪入侵后，植保所与全国农业技术推广服务中心紧密合作，及时分析其发生蔓延趋势，调查害虫动态，明确了草贪在我国的发生规律和发生区划，科学划分出周年繁殖区、迁飞过渡区、重点防范区，制定了“分区治理、绿色防控”技术方案。以此为核心依据，农业农村部提出了我国草贪“全面监测、全力扑杀，分区施策、联防联控”原则和“三区四带”分区治理战略。

三是领衔攻克草贪防控关键技术。在明确发生规律的基础上，研发了灯诱、性诱预测预报技术和雷达组网监测预警技术，灯诱、性诱及食诱剂诱杀草贪成虫的理化诱控技术，以微生物农药Bt工程菌、氯虫苯甲酰胺·甲萘威新型种衣剂、无人机适用微型颗粒剂及配套撒施技术为核心的绿色防控和化学农药减施技术，以甲维·茚虫威水乳剂等复配制剂为代表的化学应急防控技术等一系列关键技术。

四是成功构建草贪治理技术体系。集成示范了基于“雷达网+”的草贪监测预警、理化诱控、生物防治、化学防治系列技术，入选农业农村部2021年十项重大引领性农业技术，为草贪防控提供关键科技支撑，并在全国范围内推广应用。经过5年实践优化，实现了草贪防控由应急防治向可持续治理转变、由化学防治向综合防治转变、由区域防治向大区联防联控转变。

五是助力实现“虫口夺粮”保丰收。经过5年有效治理，草贪年均减少发生面积8000万亩，比预计降低80%以上，成虫集中北迁时间延迟1个月以上，将90%以上发生范围控制在西南、华南等玉米非主产区，产量损失控制在3%以内，为北方玉米主产区实现有虫无灾、未造成产量损失作出重要贡献。在保障粮食安全和农业生物安全的同时，玉米籽粒因虫害引起的伏马毒素和黄曲霉素等生物毒素的含量由每公斤33毫克下降到4毫克，降低了87.9%，保障了人畜安全、农产品质量安全和生态安全。

六是全球引领草贪防控科技进步。由于草贪综合防治技术体系在中国的成功表现，被FAO向全球推荐，为重大害虫全球治理贡献了中国方案。2020年中国农业科学院与FAO共同设计并实施南南合作项目，植保所为非洲、东盟等国家提供防控经验、科技咨询、监测防控设备产品。2019年11月，亚洲11国达成草贪防控“昆明共识”，我国是第一个轮值主席国。FAO将中国评为“全球草地贪夜蛾防控行动示范国家”，FAO总干事屈冬玉建议将中国的防控经验在全球推广。

二、草贪防控科技攻关的经验：放眼全世界全行业，实现源头控制、系统治理

习近平总书记指出：“国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学、科技领军企业都是国家战略科技力量的重要组成部分，要自觉履行高水平科技自立自强的使命担当”。在部院党组的坚强领导下，植保所切实履行植物生物安全国家战略科技力量职责，组织全国性联合攻关，遏制草贪暴发成灾和防控取得了良好成效和宝贵经验。

一是以全球视野谋划重大病虫害防控。植保所作为“植物保护科研国家队”，始终紧密关注、长期跟踪重大病虫害在我国乃至全球发生态势，坚持早谋划、早预警、早准备、早防治。2016 年草贪入侵非洲，2017 年迅速扩散至整个非洲南部，造成 130 亿美元损失。2017 年 12 月，植保所果断在位于中缅边界的云南澜沧设置迁飞害虫监测点，密切关注境外迁入虫源。2018 年 5 月，草贪由非洲扩散至印度，8 月植保所专家撰写《危险性害虫草地贪夜蛾传播为害情况》报告，上报农业农村部，提前预警其迁入我国的风险。2018 年植保所专家分别赴马达加斯加、埃塞俄比亚和意大利参加草贪国际研讨会，积极了解草贪在国际上发生情况和传入我国的风险。2018 年下半年，草贪扩散至邻国缅甸、老挝、泰国等地；2018 年 12 月 11 日，植保所在澜沧监测点成功拦截到入侵我国第一头草贪成虫，为及时部署草贪防控阻击战赢得时间。植保所随即积极配合全国农业技术推广服务中心，密切跟踪其在世界各地发生蔓延趋势，及时参加虫情会商，提醒广西云南等西南边境地区密切跟踪调查，提前部署监测工具，确保草贪一旦进入我国，即被第一时间发现和报告。正是由于植保所在草贪监测防控中做到了国际视野、超前预警、提前谋划，不仅实现“虫口夺粮”保丰收目标，也减少了向东南亚各国回迁的虫源，是我国迁飞性害虫治理的经典案例，相关研究和技术创新可为其他重大害虫防控提供重要借鉴。

二是以国内需求为导向开展协同攻关。草贪为害程度重、寄主植物多、迁飞能力强、发生区域广，在防控上要全国“一盘棋”，上下联动，区域合作。聚焦全力打赢草贪防控攻坚战、保障国家粮食安全的迫切需求，中国农业科学院面向农业生产需求，以产业问题为导向、以国家需求为召唤、以指导基层防治实践为目标，吴孔明院士于 2019 年第一时间组建协同攻关队伍，紧急启动草贪防控攻关重大任务，统筹全院科研力量联合攻关。科技部分别于 2019 年、2021 年，两次启动了国家重点研发计划项目“草地贪夜蛾防控关键技术与集成示范”“草地贪夜蛾灾变机制与可持续防控技术研究”，均由植保所牵头，组织全国 15 家优势单位，扎实推进全国草贪监测防控技术协同攻关，迅速建立起一整套严密而完善的防控体系。农业农村部建立大区联合监测、分区协同治理“全国一盘棋”联防联控机制，有效遏制了草贪的重发为害，充分展现了集中力量办大事的制度优势，为应对新发突发农作物病虫害和重大农业生物安全风险积累了经验。

三是以核心技术突破支撑问题攻克。草贪作为一种为害全球农作物的重大害虫，一路迁飞，对我国农业生产和粮食安全构成严峻考验。植保所研究团队建立天地空一体化的监控网络，全天候监测迁飞情况，明确了草贪在我国的迁飞路线、灾变规律，创新提出了草贪区域性防控策略。通过与北京理工大学合作，研发了高分辨相控阵雷达和多频段全极化雷达，突破了昆虫雷达种类识别“卡脖子”技术，实现全程实时自动化监测；创制了昆虫雷达联网系统，实现了由单一台站到网络化监测体系跨越。创新研制了新型广谱高效生物农药 Bt 工程菌 G033A，是国内首个成功登记的基因工程生物农药，对草贪田间防效达 85% 以上，入选 2023 年中国农业农村重大新产品。利用玉米植株生长过程中形成的喇叭口特点、草贪喜欢钻蛀玉米心叶的习性，探索出了利用植保无人机撒施颗粒农药防治草贪的新方法。在此基础上，集成建立了以监测预警、生物防治、理化诱控和应急化学农药防控为一体的综合防控技术体系，为全国草贪的成功防控提供了关键科技支撑。

四是以科学家精神引领科技事业发展。科学成就离不开精神支撑。在部院党组和所党委的坚强领导下，在邱式邦、李光博、郭予元等老一辈植保科学家爱国奉献、唯实求真的崇高品格和优良传统的激励下，在“扎根乡村、潜心科研、攻坚克难、造福人民”的“新乡精神”鼓舞下，植保科研工作者秉承“勤勉、精诚、求实、创新”的价值理念，心系“国家事”、肩扛“国家责”，从草贪入侵至今五年间，克服新冠疫情影响，日复一日不间断开展监测防控；接续坚守云南，成为边境“追虫人”；长期驻守海岛，问天探虫保粮安。一批又一批植保人接续奋斗、聚力攻关，以打赢草贪阻击战的实际行动续写了新长征路上“扎根海岛、问天探虫、扼守咽喉、心系沃野”的“长岛试验站精神”新篇章，深刻诠释了农科植保人保障国家粮食安全和生物安全的使命定位，充分彰显了服务“三农”的坚守与情怀。

三、草贪防控科技攻关的启示：坚持守初心担使命，强化创新引领和产业支撑

党中央高度重视植物生物安全工作，2021 年 9 月，习近平总书记在中共中央政治局第三十三次集体学习时强调，生物安全关乎人民生命健康，关乎国家长治久安，关乎中华民族永续发展，是国家总体安全的重要组成部分，也是影响乃至重塑世界格局的重要力量。植物生物安全是全球面临的共同问题和挑战，新时代新征程，植保所立足新起点、聚焦新任务、谋划新发展，应从以下几方面持续发力、久久为功，进一步打造植物生物安全国家战略科技力量，筑牢国家植物生物安全防御“绿色堡垒”。

一是强化党建引领有组织的科研。坚持党的全面领导，深入贯彻落实习近平总书记关于生物安全重要指示，聚焦粮食安全和生物安全“国之大者”，坚决把党中央和部院党

组的部署要求落实落细。推动党建业务深度融合，充分发挥党支部和党员在科技攻关、乡村振兴等方面的战斗堡垒和先锋模范作用，加快推进有组织的科研。弘扬新时代农科精神，传承“新乡精神”和“长岛试验站精神”，发扬老一辈科学家的优良传统，厚植“三农”情怀。

二是强化植物生物安全团队建设。聚焦生物安全关键核心领域，持续强化人才团队建设，优化不同学科、不同方向的人员布局，综合打造学科最齐全、方向最多样、实力最强大的植物生物安全科技创新队伍。强化战略科学家储备，加速领军人才引育，不断优化科研团队。持续强化团队和谐发展、新老交替、科学分工及文化建设，加强团结协作、凝聚工作合力，打造有农业情怀的科研团队。大力推进智库建设，为国家植物生物安全风险防范与政府决策提供支撑。

三是强化植物生物安全平台建设。不断优化国家农业生物安全科学中心运行机制，围绕国家植物生物安全战略要地全面规划生物安全分中心网络，打造国际一流的国家级农业生物安全研究平台体系。发挥植物病虫害综合治理全国重点实验室国家平台作用，谋划植物生物安全资源保藏利用国家重大科学设施建设，推动构建国家植物生物安全重大科研设施完整链条。持续推进九大试验基地的建设和运行管理，打造形成支撑保障西北、西南、华南等植物疫情重发区，华北、东北等农作物主要产区攻关研究的试验站布局。

四是强化植物生物安全科技创新。紧紧围绕农业生产安全问题，统筹植物生物安全学科均衡发展，持续增强传统学科优势，加强多学科多领域交叉融合，促进基础理论源头创新，建立植物生物安全学科理论体系。系统革新植物病虫害持续控制技术和产品研发理论，大力研发满足农产品安全需求的农作物病虫害防控新技术和新产品。全面提升植物生物安全信息化和智能化水平，构建满足大区域、长时效要求的农作物病虫害监测预警与预防控制技术体系。

五是强化植物生物安全产业支撑。紧紧围绕国家重大需求，聚焦“三大使命”，加大科技成果培育，促进成果转移转化。组织专家参加全国重大病虫害防控等督导和产业专家团队工作，开展科技指导、技术培训与咨询建议，为农业稳产保供提供科技支撑。开展病虫害疫情监测、绿色防控技术集成和示范推广，促进成果落地转化。持续推进科技包县，助力乡村振兴、产业兴旺。落实党中央关于生物育种的重大决策，继续推进生物育种产业化支撑保障工作。

六是强化植物生物安全国际合作交流。广泛开展并深化跨境植物病虫害防控的国际合作与交流，按照“关口前移、源头治理、联防联控”要求，积极拓展与东南亚、南亚、中亚等周边国家的合作交流，进一步提升农业农村部—CABI 生物安全联合实验室、中—老植物保护联合实验室等合作平台的层次和维度，推进中—巴、中—蒙联合实验室筹建，

建立健全合作机制，深化科技交流互惠，有效应对全球生物安全问题与挑战。

习近平总书记指出：“新征程是充满光荣和梦想的远征”。党的二十大吹响了加快建设农业强国的号角。在建设农业强国新征程中，植保所要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大、中央农村工作会议等关于“三农”工作和科技创新的部署要求，聚焦粮食安全和生物安全“国之大者”，总结宣传借鉴草贪防控科技攻关的成功经验，打造植物生物安全国家战略科技力量，实现植物生物安全科技高水平自立自强，为保障国家粮食安全、全面推进乡村振兴、建设农业强国提供有力支撑。

