

2020 年度国家科学技术进步奖提名公示信息

一、项目名称

中国西部草地疯草绿色防控及利用关键技术

二、完成单位

西藏自治区农牧科学院、中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所、西北农林科技大学、青海大学、阿拉善左旗动物疫病预防控制中心、河南农业大学

三、主要完成人

王保海，王敬龙，梁剑平，赵宝玉，夏晨阳，郝宝成，莫重辉，郭青云，翟卿，扎罗

四、项目简介

围绕国家西部开发战略，针对毒杂草疯草危害，年均牧草减产 15.6 亿公斤，羊牛死亡 532.3 万只，损失达 50.81 亿元，致重灾户陷贫，《西藏政务》指出“解决疯草危害意味牧业二次解放”的重大民生问题，西部跨省区多学科 31 年攻关，取得原创性重大成果：查清疯草种类分布；探明主要疯草生物学特性、成灾规律、致毒机理；发明防控与利用新产品；创建绿色防控“三·五”新技术体系；解决了西部草地生产重大需求。

1.探明疯草种类分布，生物学特性，成灾机制，致毒机理，奠定防控技术研发的理论基础：选 9432 样点，采疯草 27486 份，查明我国疯草种类 46 种，特有 22 种，分布西部 9 省区天然草地，面积 3.2 亿亩，划分青藏、蒙新和川甘三大区，创建疯草高精度遥感监测技术。发现疯草能耐受-50℃以下的低温和 $R>40$ 的干旱，籽粒在土表能存活 15 年，过腹仍萌发，风雨传播。明确超载过牧是疯草猖獗的根本原因。应用 GC-MS 检测疯草样品 4038 份，并构建羊牛中毒模型，确认疯草致毒物质为苦马豆素（SW）是羊牛中

毒元凶，发现棘豆蠕孢菌主导 SW 合成，明确其抑制溶酶体 α -甘露糖苷酶活性，造成细胞空泡变性，并通过半胱天冬蛋白酶介导的受体和线粒体通路致细胞凋亡的致毒机理。

2.发明疯草中毒防控新药剂 4 种，疯草脱毒利用技术 5 种，SW 提取新工艺 2 种，选育新菌 2 株，填补产品空白：研发治疗剂速康解毒口服液 1 种；预防剂 3 种；当芪参胡錠、疯草灵解毒缓释丸和抗疯解毒营养舔砖，获批准文号。建 GMP 车间生产 428.11 万支(粒)，有效率 93.64%。研发 0.3% 盐酸浸泡、0.3% 乙酸浸泡、直接青贮、疯草+玉米杆青贮、疯草+玉米杆+酶制剂青贮 5 种疯草脱毒技术，SW 含量均降 67.8%，生产脱毒饲草 5100 吨。发明微波、酶解 2 种 SW 提取新工艺。筛查出调控 SW 合成关键酶基因；重离子加速诱变获高产/低产 SW 菌 2 株，入国家菌种保藏库。创建疯草基础数据库。

3.创立疯草“三改三用”防控新理念、首创“三·五”防控技术新体系、创建分区治理新模式，填补技术空白：改超载过牧、改惜杀惜售、改化学除草，用毒变宝、用草治草、用草解毒，是减药、防控与利用疯草的根本途径。用疯草防风固沙、拦存风携牧草、加工抗灾饲料、作中药材和芫菁寄主五项利用促防技术，利用率达 36.26%。筛选天敌芫菁、藏沙蒿、紫花苜蓿、牲畜践踏、机械挖除五项抑制疯草技术，疯草密度下降 73.23%。控畜量促生态康复、中毒初喂饲草康复、转无疯草区放牧康复、预防剂预防、治疗剂治疗五项中毒防治技术，防效达 98.00%。青藏区采取藏沙蒿+芫菁等、蒙新区采取紫花苜蓿+交替放牧等、川甘区采取紫花针茅+机械耕除等分区治理模式，结合“三·五”技术体系均减药 90.26%，实现疯草绿色防控。

树立大幅减药控害典范，列农业部主推技术，效益突出建立防控核心区 5 个、示范区 130 个。获专利 13 项，产品 6 个，论文 142 篇（SCI 20 篇），专著 11 部，发放藏、蒙、汉文技术手册 1.9 万册。培训农牧民 1.21 万人次，培养研究生 52 名。经济、社会、生态效益巨大，获省科技进步一等奖 2 项，二等奖 2 项。总体达世界先进，部分领先水平。

五、西北农林科技大学工作完成情况

作为项目主要完成人和完成单位，完成了中国西部草地疯草的种类调查、种属鉴定、毒性成分分离鉴定与致病机制研究，绘制出中国西部天然草地疯草分布图 1 幅，证明疯草主要有毒成分是苦马豆素，并建立了批量提取苦马豆素的工艺流程；阐明牲畜疯草中毒的致病机制；提出生态系统控制工程和“棘防 E 号”预防牲畜疯草中毒的综合防治技术；研制出牲畜疯草中毒的特效解毒剂，在西藏和青海、内蒙古、新疆、宁夏、陕西、甘肃等省区天然草地开展了推广示范；围绕本项目作为第 3 完成单位获西藏自治区科学技术进步一等奖 1 项；获授权发明专利 2 项；主编与参编专著 6 部；围绕本项研究发表论文 88 篇。