沙蒿木蠹蛾防治技术规程

编制说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目编号** | **：** | **SDBXM242-2023** |
| **项目名称** | **：** | **沙蒿木蠹蛾防治技术规程** |
| **委托单位（甲方）** | **：** | **陕西省市场监督管理局** |
| **承担单位（乙方）** | **：** | **陕西省林业科学院** |
| **起止年限** | **：** | **2023年 1月-2024年 12 月** |

**沙蒿木蠹蛾防治技术规程**

**编制说明**

**1. 工作概况**

**1.1 任务来源**

根据陕西省市场监督管理局《陕西省市场监督管理局关于下达2023年度陕西省地方标准制修订项目计划》（陕市监函〔2023〕410号）文件，《沙蒿木蠹蛾防治技术规程》（项目计划号：SDBXM242-2023），被列为2023年陕西省地方标准制定计划项目。本标准为推荐性涉林地方标准，由陕西省林业科学院提出，陕西省林业局归口管理，陕西省林业科学院、陕西省森林病虫害防治检疫总站、榆林学院联合申报，并共同编制完成。

**1.2 起草单位、协作单位：**

起草单位：陕西省林业科学院

参与单位：陕西省森林病虫害防治检疫总站、榆林学院

**1.3 技术支撑条件**

本项目由陕西省林业科学院承担实施。该院是专门从事荒漠化治理、林木良种繁育、林业生态治理、水土流失、森林保护、林业技术研究和推广应用单位。以林业基础研究与应用研究为主的多学科、综合性研究机构，具有林学、生态、治沙、水保、地理、土壤、园艺、森保等专业学科的各类技术人员204人，其中：正高16人、副高64人，博士后3名，博士8名，硕士43名；国家级突出贡献专家1名，省级突出贡献专家2名，地级突出贡献的拔尖人才4名，享受政府特殊津贴5名，陕西省中青年创新领军人才1人，陕西省科技新星2人，“西部之光”学者4人。该院现拥有陕西榆林毛乌素沙地生态系统国家定位观测研究站、国家林业和草原局长柄扁桃工程技术研究中心、国家林业和草原局长柄扁桃国家创新联盟、国家林业和草原局樟子松工程技术研究中心、国家林业和草原局黄土高原水土保持与生态修复重点实验室、陕西省樟子松良种繁育基地、陕西榆林珍稀沙生植物保护基地、沙区特色经济植物试验示范基地等12个科研平台和科研试验基地。目前，与国内多家科研院所建立了良好的合作关系，在行业内具有较强的示范作用和影响力。截止2021年，该院已获得46项科技成果奖励，其中国家级3项、省（部）级16项，出版专著29余部、发表学术论文500多篇，研究成果已辐射到内蒙、甘肃、宁夏、山西、西藏等省区。

在沙蒿木蠹蛾防治技术研究方面，课题组相关成员紧密结合榆林沙蒿木蠹蛾的实际发生情况和沙蒿健康生长需求，前期已对沙蒿木蠹蛾发生现状进行了系统调研，并多次开展不同防治技术的试验工作，为打造健康稳定的沙蒿林分提供了理论基础和技术支持，为本标准的制定奠定了深厚基础。

本标准编制主要是依托联合申报单位，以及承担“沙蒿木蠹蛾防治技术规程”项目应用实施情况，通过收集、查阅并整理了有关沙蒿木蠹蛾的相关资料，系统总结防治技术，为此形成标准。

本项目依托：

1.陕西省科技厅农业科技创新与攻关项目《榆林沙区飞播林地钻蛀性害虫综合防治技术研究》，项目编号：2016NY-179 ，承担单位陕西省林业科学院治沙研究所（原陕西省治沙研究所），立项时间2016年，结题时间2017年，验收时间2018年，验收单位：陕西省科学技术厅，验收号：验证研字［2018］第0599号。2. 陕西省科技统筹创新工程计划项目《毛乌素沙地沙蒿木蠹蛾防控技术研究》，承担单位陕西省林业科学院治沙研究所（原陕西省治沙研究所），立项时间2020年，结题时间2021年。

**1.4 标准的制定目的与意义**

沙蒿（Artemisia desertorum ）属菊科蒿属植物，在榆林沙区是白沙蒿和黑沙蒿的泛称，不仅具有一定的饲料价值、丰富的营养价值和较高的药用价值，还具有抗旱、抗寒、耐沙埋、耐风蚀、根深、多枝、种子结实量大等生态和生物学特性，是荒漠与半荒漠地带的优良牧草及防风固沙、修复土壤的先驱植物，是毛乌素沙地分布最广的沙生植物群落优势种，在毛乌素沙地治理过程中起到了重要的作用。近年来，毛乌素沙地沙蒿灌木林沙蒿木蠹蛾(Holcocerus artemisiae Chou et Hua)大面积爆发，该虫主要以幼虫在根杆内钻蛀隧道，破坏木质部而降低树势，最终导致沙蒿死亡。根据调查,毛乌素沙地沙蒿被害率达到50%-60%,个别林地高达80%以上,已经有大片沙蒿枯死,如不制定切实可行的防控措施,必将导致毛乌素沙地治理成效严重下降。

由于该虫钻蛀危害根茎，隐蔽性强，常规防治手段效果很差。加之目前陕西省在沙蒿木蠹蛾防治技术规范、标准方面还处于空白状态，导致基层单位在沙蒿木蠹蛾防治时缺乏有效指导、缺乏标准规范，面临很大困境和障碍。对沙蒿木蠹蛾防治技术规范进行统一，有利于各基层单位有针对性的开展沙蒿木蠹蛾综合防控工作，为巩固毛乌素沙地治沙成果提供有力的科技支撑；统一标准也可以降低基层相关单位整体投入、节约社会成本，促进信息资源共享，从而进一步加快毛乌素沙地生态环境建设。

陕西省林业科学院联合陕西省森林病虫害防治检疫总站、榆林学院等单位，对毛乌素沙地沙蒿木蠹蛾的发生危害、生物生态学特性、防治措施等进行了多年详细研究，形成了一整套科学、高效、可行的沙蒿木蠹蛾防治技术体系，为本标准的编制打下坚实基础。

**1.5 主要制定过程**

本标准计划下达后，编写组认真制定实施方案，并收集、查阅并整理了我国有关沙蒿木蠹蛾危害及防治的相关资料，结合“榆林沙区飞播林地钻蛀性害虫综合防治技术研究”“毛乌素沙地沙蒿木蠹蛾防控技术研究”项目中的相关内容，并先后组织科技人员学习了陕西省市场监督管理局地方技术标准编写要求内容，开启本标准的制定工作，其制作过程大致分为以下四个步骤：

**（1）明确标准起草人员分工**

2022年6月立项后，深入实际，开展调研，收集分析榆林沙蒿木蠹娥的基本情况、发生规律、危害程度等情况。2022年12月，项目组组织了标准起草小组召开了首次标准编制会议，对编制的专业人员、任务分工、编制计划等做了落实，制定了切实可行的编制方案。2023年2月初，陕西省市场监督管理局经筛选论证，委托陕西省林业科学院承担本标准编制项目，双方对标准编制原则、标准内容、具体要求等事项进行了多次沟通协商，并达成一致。

**（2）资料收集与调研**

2023年3月-2023年8月，广泛查阅相关国家标准、其他相关省市地方标准和相关文献资料的基础上，经系统整理、分类汇总、分析研判，检索目前国内现有的同类标准、规范和规程，收集整理相关科技论文和技术资料，系统整理2014年-2022年在榆林地区开展的沙蒿木蠹蛾防治试验、钻蛀性害虫防治试验等资料。这些资料的收集整理和研究分析，为系统编制《沙蒿木蠹蛾防治技术规程》提供了科学依据。

**（3）试验与示范**

2022年6月-2023年8月，在樟子松基地、沙地植物园等基地选择标准地进行沙蒿木蠹蛾不同防治措施试验与示范，观察沙蒿的生长与病害防治情况。

**（4）标准文本起草**

2022年10-12月，标准起草小组LY/T1681-2006林业有害生物发生及成灾标准、DB22/T1098-2018林业有害生物调查技术规程、LY/T2011-2012 林业主要有害生物调查总则、DB4117/T245.1-2019 主要林业有害生物调查与防控技术规范，第1部分总则、DB15/T557 人工灌木林主要树种平茬复壮技术规程、GB/T 12475 农药储运、销售和使用的防毒规程与国家有关标准化法律、法规要求，按照任务分工，通过反复研讨论证、资料分析、内容确定、初稿编制，起草了本标准草案。

**（5）讨论与修改**

2023年9月-2023年101月，标准起草小组通过调研梳理过往柠条病害种类、发生情况及不同防治措施，优选适合不同病害的有效防治手段，经过多次交流、讨论与修改，征求相关单位意见，2024年1月完成本标准的征求意见稿。

**2. 标准的编制原则和主要内容**

**2.1 编制原则**

本标准编著的基本原则是：遵循“科学、实际、可行、可操作性强”，既考虑规范科学性又顾及林业的生产实际，促进黄河流域生态保护和高质量发展及打造榆林健康生态沙蒿林建设为主要目标，同时，充分听取各方的意见，确保规范可以作为林业部门指导生产的依据，在生产上切实可行。编写格式在中华人民共和国GB/T 1.1-2020《标准化工作导则》和GB/T 20001《标准编写规则》的指导下，尽可能使本规程与国内先进水平和时代接轨。

标准内容紧密联系沙蒿木蠹娥防治应用，围绕木蠹蛾发生情况、发生规律、物理防治、化学防治等技术，立足榆林沙蒿木蠹蛾现状，积极借鉴国内先进技术，形成的技术在改善柠条林生境的同时，又充分吸收当前最新研究成果，使本标准更科学、更具体、更实用，为今后沙蒿木蠹蛾防治技术的推广与应用起到示范作用。

**2.2 主要内容**

本规程规定了沙蒿木蠹蛾(*Holcocerus artemisiae* Chou et Hua)的术语与定义、防治技术和防治效果检查。

本规程适用于毛乌素沙地沙蒿木蠹蛾的综合防控。
**3 主要试验及验证结果的总结分析**

**3.1 与有关现行法律、法规和强制性国家标准、行业标准的关系**

目前，我省没有相关的地方标准。通过全国标准信息公共服务平台查询，国内其它省、市、自治区也没有发布相关的标准。

**3.2 主要试验及验证结果**

**（1）沙蒿木蠹蛾形态特征和发生规律**

**①沙蒿木蠹蛾形态特征**

成虫:雄虫体长21.55±2.37 mm，翅展42.86±5.34 mm。雌虫触角黄褐色，线状，扁平，可达前翅前缘2/3。下唇须较长，黄褐色，端部黑色钝圆，沿复眼方向弯曲，可达复眼1/2。头顶毛丛、翅基片及胸前部灰褐色，靠近翅基部有两条黑色毛丛，呈“八”字形，胸后部有前白后黑两条横带，腹部浅灰褐色。前翅顶角钝圆，前缘底黄褐色，有一列小黑点，臀前区中央微凹。前翅底黄褐色至灰褐色，翅基暗褐色； 中室之后、2A脉之前有一大的卵形白斑，较为明显，1A脉从白斑中间穿过；2A脉之后暗褐色； 端半部的网状条纹极细，端部翅脉间有数条暗色纵条纹；缘毛短，有黑褐色纹。后翅褐灰色，基部黄褐色，无条纹，缘毛上黑褐色纹不明显。前翅反面暗灰色，前缘的一列黑点明显，端半部和缘毛的条纹隐约可见，后翅反面无条纹。中足胫节1对距，足后胫节2对距。雌成虫个体比雄虫大，体长 23.03 ± 3.92 mm，翅展48.35±7.42 mm。腹部较粗，圆筒形，轻捏腹部末端，有产卵管伸出。翅形和斑纹与雄虫相似，但在飞行中鳞片易脱落，卵形白斑及黑色翅脉不如雄虫清晰。

 卵: 椭圆形，长轴长1.76±0.06 mm，短轴长1.45±0.05 mm，卵壳上有横纵脊纹。初产时卵壳外层裹附着黑褐色黏着物，与沙蒿根部颜色相近; 遗腹卵均未受精，同样有横纵脊纹，但颜色为白色，不能孵化幼虫，直至干瘪。

幼虫: 初孵幼虫体长4.97±0.19 mm，体色初为淡红色，之后颜色逐渐加深。老熟幼虫化蛹前红色体色褪去，变为黄白色略带粉色。头部深褐色，前盾片黄色，每体节背线两侧有1对近方形的紫红色斑，上生1根褐色刚毛，体侧至气孔线之间分布不规则紫红色斑。腹面淡色，胸足黄色，5对腹足，腹足趾钩为单序全环式。

蛹: 深褐色，被蛹，蛹长25.19±4.93 mm，宽10.77±2.18 mm。头、胸及翅芽黑褐色，头部前面有 3个小突起。腹部褐色，背面具成排锯齿，第1～5 节，每节上有2行齿，前行齿粗大，后行齿细小，第6～8节，每节有1列齿，腹端齿突1对。

**②沙蒿木蠹蛾发生规律**

据观察，沙蒿木蠹蛾在榆林2年发生1代，以各龄幼虫在坑道里越冬。老熟幼虫于翌年5月中旬从受害油蒿根部钻出，在周围的沙土中吐丝结茧、化蛹。蛹期19.5±3.5 d。成虫5月末6月初成虫开始羽化，且雄虫的羽化时间略早于雌虫1～2d，终见于8月末，期间经历3个羽化高峰期，分别是6、7和8月的上旬，成虫在羽化当日即可交尾，从20: 00－21:00均有发生，高峰期在20: 30左右，雌虫交尾结束后即可产卵，或者在次日凌晨。通常雌虫将卵分批产在沙蒿根茎部。卵初见于6月中旬，初孵幼虫初见于6月下旬，由于成虫产卵在沙蒿根茎处，初孵幼虫主要集中在根部地表上3cm到地表下2cm 之间，各龄幼虫于10月中旬开始越冬。

1. **不同防治措施的防治效果**

**①物理防治**

# 在立地条件不同的试验地安装自动光(雨)控频振式黑光诱虫灯（200W）3台。每灯相距100米，6——8月每晚七点开灯，第二天六点对各灯分别收集一次诱杀的害虫，再鉴定（选木蠹蛾）、计数。

沙蒿木蠹蛾成虫具有很强的趋光性，太阳能杀虫灯对其诱捕效果明显。结果如表1

**表1 物理技术防治效果**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 杀虫灯编号 | 对照寄主受害率/% | 距杀虫灯不同距离的寄主受害率/% | 防治效果/% |
| 0-25m | 25-50m | 50-75m | 75-100m | 50-75m | 75-100m |
| 沙蒿 | 沙蒿 | 沙蒿 | 沙蒿 | 沙蒿 | 沙蒿 | 沙蒿 |
| 1 | 39 | 0 | 0 | 7.2 | 16.5 | 80.5 | 66.3 |
| 2 | 36 | 0 | 0 | 9.3 | 15.3 | 78.8 | 50.7 |
| 3 | 32 | 0 | 0 | 10.5 | 18.2 | 70.3 | 46.1 |
| 平均 | 35.7 | 0 | 0 | 9.0 | 16.7 | 76.5 | 54.4 |

距太阳能杀虫灯0-50m范围内，沙蒿林地内无沙蒿木蠹蛾，防治效果100%。50-75m范围内，沙蒿受到轻度危害，平均受害率为9.0%，平均防治效果为76.5%；75-100m范围内，沙蒿受害加重，平均受害率为16.7%，平均防治效果为54.4%。由此可见，距杀虫灯50-75m范围内杀虫效果较好，对应的实际控制范围约为20亩，实控范围内防治效果高达70%以上。

**②营林技术**

在试验地内选择沙蒿纯林、混交沙蒿林作为标准地，每标准地面积为50mX50m，每种沙蒿纯林、混交沙蒿林重复2个，共计4个标准地，进行了平茬。平茬试验后防治结果如表2所示

**表2 沙蒿平茬后防治效果调查表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 处理 | 受害株数 | 平均单株虫口数 | 防治效果/% |
| 处理 | 对照 | 处理 | 对照 | 处理 | 对照 |
| 沙蒿纯林 | 5 | 13 | 1 | 5 | 74 | 50 |
| 混交林 | 2 | 9 | 1 | 2 | 85 | 42 |

沙蒿平茬后可以有效地减少受害株数，降低虫口数量。沙蒿纯林防治效果达75%，因沙蒿木蠹蛾主要危害沙蒿根部，且沙蒿木蠹蛾幼虫主要分布于根部，通过低于地表5cm左右的平茬高度，可使一部分钻蛀根部的木蠹蛾害虫清除。混交沙蒿林防治效果达85%，相对纯林，混交林更具植物群落稳定性，阻隔了木蠹蛾繁衍发育的空间，病虫害发生率相对较低，防治效果更佳。

**③化学防治**

试验采用沙蒿杆基部初孵幼虫防治和地下根部钻蛀幼虫防治2种方法，初孵幼虫防治应用喷雾法，根部钻蛀幼虫防治应用药液灌根、根基埋药、杆基注药法。

采用5种药剂不同浓度水溶液对沙蒿杆基沙蒿木蠹蛾初孵幼虫进行喷雾防治，结果如表3。

**表3不同药剂对沙蒿木蠹蛾初孵幼虫的防治效果**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 药剂 | 浓度 | 调查株数 | 防治前总虫数/头 | 防治后总虫数/头 | 虫口减退率/% | 校正平均虫口减退率/% |
| 3.2%阿维菌素乳油 | 500 | 60 | 97 | 42 | 56.7 | 47.4 |
| 1000 | 60 | 95 | 48 | 49.5 |
| 1500 | 60 | 78 | 46 | 41.0 |
| 25g/L高效氯氟氰菊酯乳油 | 500 | 60 | 86 | 18 | 79.1 | 70.5 |
| 1000 | 60 | 103 | 29 | 71.8 |
| 1500 | 60 | 91 | 33 | 63.7 |
| 10%吡虫啉可湿性粉剂 | 500 | 60 | 94 | 41 | 56.4 | 47.4 |
| 1000 | 60 | 89 | 42 | 52.8 |
| 1500 | 60 | 76 | 47 | 38.2 |
| 30%唑磷毒死蜱-蛀虫净＋增效剂LS-906 | 500 | 60 | 73 | 13 | 82.2 | 77.0 |
| 1000 | 60 | 93 | 20 | 78.5 |
| 1500 | 60 | 92 | 25 | 72.8 |
| 50%敌西·辛硫磷乳油 | 500 | 60 | 87 | 27 | 70.0 | 61.0 |
| 1000 | 60 | 84 | 32 | 61.9 |
| 1500 | 60 | 102 | 46 | 54.9 |
| CK | - | 60 | 92 | 89 | 3.3 | - |

5种药剂不同浓度的水溶液对沙蒿杆基沙蒿木蠹蛾初孵幼虫均有防治效果。虫口减退率38.2％～82.2％，校正平均虫口减退率47.4％～77.0％。5种药剂防治效果依次为30%唑磷毒死蜱-蛀虫净＋增效剂LS-906＞25g/L高效氯氟氰菊酯乳油＞50%敌西·辛硫磷乳油＞10%吡虫啉可湿性粉剂、3.2%阿维菌素乳油；同一种药剂浓度越大虫口减退率越大。30%唑磷毒死蜱-蛀虫净添加增效剂LS-906能够提升杀虫效果，虫口减退率77.0%，10%吡虫啉可湿性粉剂、3.2%阿维菌素乳油平均虫口减退率仅有47.4％，不宜推广应用。

应用5种药剂采用3种方法对钻蛀于沙蒿根部的沙蒿木蠹蛾幼虫进行防治试验，结果如表4。

**表4 沙蒿根部沙蒿木蠹蛾幼虫化学防治效果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 方法 | 药剂 | 剂量 | 调查株数 | 防治前总虫数/头 | 防治后总虫数/头 | 虫口减退率/% | 校正平均虫口减退率/% |
| 灌根 | 25g/L高效氯氟氰菊酯乳油 | 1：500 | 60 | 51 | 12 | 76.4 | 68.3 |
| 1：1000 | 60 | 46 | 14 | 69.6 |
| 1：1500 | 60 | 53 | 20 | 62.3 |
| 30%唑磷毒死蜱-蛀虫净＋增效剂LS-906 | 1：500 | 60 | 47 | 7 | 85.1 | 78.2 |
| 1：1000 | 60 | 58 | 13 | 77.6 |
| 1：1500 | 60 | 62 | 16 | 74.2 |
| 埋药（粉剂、颗粒剂） | 10%吡虫啉可湿性粉剂 | 2g/株 | 60 | 49 | 26 | 46.9 | 44.9 |
| 5%二嗪磷颗粒剂 | 2g/株 | 60 | 53 | 25 | 52.8 | 51.0 |
| 注药 | 50%敌西·辛硫磷乳油 | 1∶1 | 60 | 42 | 22 | 47.6 | 37.9 |
| 1∶5 | 60 | 54 | 33 | 38.9 |
| 1∶10 | 60 | 59 | 39 | 33.9 |
| CK |  | - | 60 | 55 | 53 | 3.6 | - |

采用3种方法应用5种药剂对沙蒿根部幼虫进行防治，虫口减退率33.9%-85.1%，校正平均虫口减退率37.9%-78.2%。施药方法防治效果灌根＞埋药＞注药，30%唑磷毒死蜱-蛀虫净不同浓度添加增效剂LS-906灌根虫口减退率在74.2%以上，应用50%敌西·辛硫磷乳油注射沙蒿杆基虫口减退率最高仅有47.6%。

**4. 重大分歧意见的处理经过和依据**

本标准现处于征求意见阶段，欢迎我市有关科研、管理和生产单位提出修改意见。同时本标准属于推荐性市级地方标准，所规定的技术内容和要求具有普遍指导作用，建议使用单位结合生产实际情况，加以灵活应用，有不同意见时欢迎与标准起草人员进行沟通与讨论，在沟通无果的情况下，可本着求同存异的理念加以应用，或修订、研发、执行新的适用技术标准。

**5. 作为强制性标准或者推荐性标准的建议**

根据榆林市柠条林建设实际，建议本标准作为推荐性市级地方标准执行。

**6. 贯彻标准的要求、措施和建议，包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容**

建议我省该区各级林业单位以项目的形式对本标准进行推广应用，通过建立示范点（示范片）进行辐射推广，同时，加强对标准使用指导与培训，让标准发挥应有的作用。

**7. 废止现行有关标准的建议**

无

**8. 其他应予说明的事项**

无

 《沙蒿木蠹蛾防治技术规程》

 陕西省地方标准起草组

 二〇二四年一月