

DOI:10.13718/j.cnki.zwys.2021.04.013

植保无人飞机防治槟榔病虫害作业技术规程^①

李培征, 潘润东

海南大学 植物保护学院, 海口 570228

摘要: 为规范指导植保无人飞机施药防治槟榔病虫害的技术应用, 确保植保无人飞机施药对槟榔病虫害的田间防治效果及施药安全. 本文分别从施药基本条件、作业前准备、药剂选择与配置、施药作业要求以及施药后防治效果评价等方面对植保无人飞机施药防治槟榔病虫害技术进行了总结, 并制定了一套技术规程.

关键词: 植保无人飞机; 防治; 槟榔; 技术规程

中图分类号: S494

文献标志码: A

文章编号: 1007-1067(2021)04-0062-05

A Technical Protocol of Operation of Crop Protection UAS Used for Betel Nut Pest Control

LI Peizheng, PAN Rundong

College of Plant Protection, Hainan University, Haikou 570228, China

Abstract: In order to guide and standardize the application of crop protection UAS to control betel nut diseases and pests and improve the control effect and safety of the drone, this paper summarizes the technology of crop protection UAS to control betel nut pests and diseases from the aspects of basic conditions of application, preparation before operation, chemical selection and configuration, application operation requirements and evaluation of control effect after application. Further, a technical protocol is formulated.

Key words: crop protection UAS; control; betel nut; technical protocol

近年来, 槟榔(*Areca catechu* L.)病虫害越来越严重, 对槟榔生产造成重大威胁, 为保证海南槟榔正常生产, 喷施农药对槟榔病虫害进行防治是必要措施^[1]. 目前, 海南槟榔病虫害防治主要依靠人工喷施药剂, 由于叶片腊质层厚, 树高若超过 5 m, 施药难度较大, 且药剂不易在叶片附着, 消耗大量人工的同时也造成了药剂的浪费和环境生态的破坏^[2]. 同时, 农村劳动力日益老化和短缺, 造成了槟榔有害生物不能得到及时有效防控的局面, 严重影响海南槟榔产业的可持续发展. 因此, 发展工作效率高、节省人力为特征的高效农药施用技术成为缓解海南槟榔病虫害防治压力的迫切需求. 植保无人飞机是新型的施药技术之一, 飞机具有机动、灵活、喷药效率高等优点, 符合海南目前槟榔科学种植对节省劳动力的需求^[3-4]. 本文总结了植保

① 收稿日期: 2021-06-16

基金项目: 海南省重大科技项目(ZDKJ201817-23).

作者简介: 李培征, 讲师, 主要从事农产品质量与安全研究. E-mail: 13756124@qq.com

无人机防治槟榔病虫害的施药基本条件、作业前准备、药剂选择与配置、施药作业要求以及施药后防治效果评价等方面的技术要求,并制订了植保无人机防治槟榔病虫害的一套技术规程。

1 适用范围

本规程制订了植保无人机防治槟榔病虫害时的施药基本条件、作业前准备、药剂作业要求、施药作业后效果检查和机具的清洗与保养等方面的技术要求。本规程适用于植保无人机防治槟榔病虫害作业的应用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款对于本规程的引用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本规程。主要有:《农药合理使用准则》(GB/T 8321,所有部分)^[5],《农药贮运、销售和使用的防毒规程》(GB 12475)^[6],《航空施用农药操作准则》(GB/T 25415)^[7],《农用航空器喷施技术作业规程》(NY/T 1533)^[8],《植保无人机质量技术评价规范》(NY/T 3213)^[9]。

3 适用于本规程的术语和定义

3.1 植保无人机

专为农业领域设计。整机包含完整的喷洒系统和飞控系统,作业模式有智能、手动、增强型手动3种,配备雷达辅助定高模块,作业时可实现飞行器与作物的相对高度始终不变,可在各种形状的作业区域灵活方便地完成作业任务。

3.2 喷幅

植保无人机作业会形成喷雾带,相邻两个达到足够有效雾滴覆盖密度要求的喷雾带中心线之间的距离。

3.3 作业高度

植保无人机作业时雾化喷头与作物冠层顶部的相对距离。

3.4 隔离带

喷雾作业区域边缘与敏感目标区域边缘之间的间隔地带。

3.5 侧风修正

作业时,根据风速、风向进行空中或地面的移位修正。

4 作业基本条件

4.1 气象条件

4.1.1 风速

作业时,试验环境平均风速应不超过3 m/s。

4.1.2 温度与湿度

除特殊要求外,施药适宜环境温度15~35℃,当温度超过35℃时应暂停作业(参考NY/T 1533);相对湿度宜在50%~90%,海拔适宜0~800 m。

4.1.3 降雨

化学农药施药后6~12 h内、生物农药施药后12~24 h内没有降雨则适宜作业。

4.2 植保无人机参数

植保无人机参数应符合 NY/T 3213 要求, 维护良好, 所有部件安装稳固, 安全可靠, 可以正常作业。

4.3 操作人员

4.3.1 飞控手

飞控手经过有关航空喷洒技术的培训, 获得专业的培训合格证书, 并掌握槟榔病虫害发生规律与防治技术及安全用药技能以及发生意外事故时的急救措施等。

4.3.2 辅助作业人员

辅助作业人员负责药液配制、灌装以及地面指挥等, 所有人员应熟悉作业流程, 安全用药常识和掌握正确的操作步骤, 并做好安全防护。

5 施药作业前准备

5.1 环境要求

评估本次作业对周围区域, 如人居环境、水产养殖区、养蜂区、养蚕区等的影响以及安全风险, 设置适宜的隔离带。

确定作业区域是否在有关部门规定的禁飞区域内。

明确作业区域是否有影响安全飞行的林木、高压线塔、电线及电线杆等有关障碍物, 做好避障准备。

5.2 作业公告

施药作业前 3 d, 向社会公告作业时间、作业区域、喷雾机型、喷施的药剂与种类、安全注意事项等, 在作业区域设置明显的警示牌或警戒线。

5.3 药剂选择与配置

5.3.1 科学选药

坚持“预防为主, 综合防治”的植保方针, 针对槟榔不同时期主要病虫害发生情况, 选用适合在槟榔上的高效、低风险农药品种(要求见附录 A); 其剂型可在低容量/超低容量航空喷洒作业的稀释倍数下均匀分散悬浮或乳化; 半年内同一防治对象需要多次防治时, 应交替轮换使用不同作用机理的药剂; 药剂施用应符合 GB/T 8321 要求。

5.3.2 科学配药

根据槟榔病虫害发生情况, 可选择 1 种或多种药剂(一般不超过 3 种)科学混配, 混配时依次加入, 每加入 1 种药剂应立即充分搅拌混匀, 然后再加入下 1 种。

采用二次稀释法配置药剂, 配药时选择 pH 值接近中性的清水, 不能用井水或易浑浊的硬水配置农药, 严格按照农药的推荐剂量用药, 不得随意增加和降低农药使用量。可选择水分散粒剂、悬浮剂、微乳剂、水乳剂、水剂、可分散油悬浮剂、超低容量液剂等剂型, 现配现用, 所配药剂放置不宜超过 2 h。

药液中宜添加防飘、易沉降的飞防专用助剂, 以提高雾滴的附着和吸收效果^[10-11]。

5.3.3 药液的加注

按照作业设计要求加满药液, 用 2 层 100 目的滤筛过滤后加注。

5.3.4 剩余药液和农药废弃包装容器的处理

处置应符合 GB 12475 规定的要求。

5.4 作业前检查

检查植保无人机电机、电池、螺旋桨等各部件是否安装到位。

打开遥控器, 启动植保无人机电源, 植保无人机如有自检模式, 则进入自检模式, 检查各个模块是否正常工作。如无自检模式, 则手动检测动力系统、喷洒系统、控制系统是否正常工作, 完成指南校准。

开启喷洒,测试施药设备喷洒系统是否正常工作,检查确认作业参数设置是否科学合理。

根据槟榔不同生育期病虫害发生情况、环境天气及植保无人机型号等确定最佳飞行参数,参数设置推荐见表1。

表1 飞行参数设置推荐表

时 期	喷头类型	667 m ² 喷液量/L	作业高度(距离冠层 高度)/m	喷幅/m	推荐喷嘴型号/ 雾滴粒径	飞行速度/ m·s ⁻¹
树龄1~3年	液力式	3~4	2~3	4~6	11001/11015	3~4
	离心式	2~3	2~3	4~6	50~150 μm	3~4
树龄4~10年	液力式	5~8	2.5~3.5	3~5	11001/11015	2~3
	离心式	3~5	2.5~3.5	3~5	30~100 μm	2~3
树龄10年以上	液力式	5~8	2.5~3.5	3~5	11001/11015	2~3
	离心式	3~5	2.5~3.5	3~5	30~100 μm	2~3

6 施药作业要求

植保无人机防治槟榔病虫害作业过程应符合 GB/T 25415 和 NY/T 1533 的相关规定,填写“植保无人机防治槟榔病虫害作业记录表”。

6.1 起降点选择

应选择空旷、无人集中且地势平坦的区域作为飞行器起降点,用户面朝机尾。

6.2 控制模式选择

应根据地块复杂程度、定位信号强弱和设备的配置,选择手动、定位、姿态等控制模式,为保证作业的质量,应尽可能采取定位模式飞行作业,推荐选择具备复杂地形全自主仿形飞行作业能力的机型^[12]。

采用手动作业模式的应尽可能保持飞行高度和速度及喷幅的稳定,减少重喷或漏喷;采用定位控制模式的,推荐采用仿形、避障、断点续航等飞行模式。

6.3 作业高度

作业时应保持稳定的飞行高度,推荐采用具有精准仿形飞行作业的机型,手动作业时,应注意侧风修正,喷雾开关时机应适时,防治重喷漏喷。

6.4 风对作业的影响

作业过程中,当风速超过 5 m/s 时,飞控手应立即停止作业并操控无人飞机返回起降点,当风向风速符合要求后再进行作业。

6.5 作业程序

作业时,具备自动扫边功能的机型,应采用自动扫边,对边界进行精准喷洒;不具备自动扫边功能的机器,应先在田间进行匀速平行喷洒作业,与田块边界保持 1~2 个喷幅。在匀速平行喷施全部完成后,再对田块边界地带进行匀速闭环喷洒。

7 施药作业后效果检查

7.1 查看飞行轨迹及流量数据

作业结束后,应及时查看防治药效、飞行轨迹及流速数据,若发现明显漏喷区域,应及时补喷;若发现明显重喷区域,应标明并定期观察是否产生药害,及时采取补救措施。

7.2 防治效果调查

作业结束后,根据防治槟榔病虫害所用农药的性能,防治虫害在每个作业区作业结束 1 d, 2 d, 3 d,

5 d, 7 d后, 防治病害在每个作业区作业结束3 d, 7 d后, 采取随机5点取样或棋盘式取样方法调查防治效果。

8 机具的清洗与保养

喷洒作业结束后, 应使用清水对无人飞机和喷洒设备的内部与外表面清洗干净, 必要时可加润滑油以保持无人飞机控制部件润滑, 对可能锈蚀的部件可涂防锈黄油。

喷洒设备不使用时, 应对药泵、控制阀、喷杆、喷头等进行分解、清洗并及时更换损坏的零部件; 如含压力表的, 喷雾液泵停止工作后, 压力表指针应回零。

无人机存放地应干燥通风, 远离火源, 不应露天存放, 不应与农药及酸、碱等腐蚀性物质存放在一起。

无人飞机电池应严格按照使用说明书要求进行维护和保养, 长期存放应每隔3个月进行维护性充放电, 及时更新软件。

参考文献:

- [1] 张中润, 高 燕, 黄伟坚, 等. 海南槟榔病虫害种类及其防控 [J]. 热带农业科学, 2019, 39(7): 62-67.
- [2] 王 娟, 兰玉彬, 姚伟祥, 等. 单旋翼无人机作业高度对槟榔雾滴沉积分布与飘移影响 [J]. 农业机械学报, 2019, 50(7): 109-119.
- [3] 张武挺. 植保无人机在农业生产中的推广与应用 [J]. 现代农业科技, 2021(8): 90-91, 94.
- [4] RICHARD GLASS C, WALTERS K F, GASKELL P H, et al. Recent Advances in Computational Fluid Dynamics Relevant to the Modelling of Pesticide Flow on Leaf Surfaces [J]. Pest Management Science, 2010, 66(1): 2-9.
- [5] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 农药合理使用准则(十): GB/T 8321. 10—2018 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.
- [6] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 农药贮运、销售和使用的防毒规程: GB 12475—2006 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2006.
- [7] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 航空施用农药操作准则: GB/T 25415—2010 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.
- [8] 中华人民共和国农业部. 农用航空器喷施技术作业规程: NY/T 1533—2007 [S]. 北京: 中国农业出版社, 2008.
- [9] 中华人民共和国农业部. 植保无人机质量评价技术规范: NY/T 3213—2018 [S]. 北京: 中国农业出版社, 2018.
- [10] WANG G B, LI X, ANDALORO J, et al. Deposition and Biological Efficacy of UAV-Based Low-Volume Application in Rice Fields [J]. International Journal of Precision Agricultural Aviation, 2018, 1(1): 65-72.
- [11] 陈 吟, 齐浩亮, 张 龙, 等. 大田环境中不同助剂和喷头对无人机喷雾雾滴分布和漂移的影响 [J]. 华南农业大学学报, 2020, 41(6): 50-58.
- [12] 徐小杰. 电动多旋翼植保无人机性能指标体系研究 [D]. 广州: 华南农业大学, 2018.