

# Monitoring and prediction techniques for diseases and insect pests in the field of sweet potato

Duohao Fang<sup>1</sup> Yongsheng Zheng<sup>1</sup> Shuling Zhang<sup>1</sup> Haobing Wu<sup>1</sup> Liequan Lin<sup>2</sup>

1. Agricultural Science and Technology Extension Service Center, Huilai County, Jieyang City, Guangdong Province, Jieyang, Guangdong, 515200, China

2. Huilai County Agricultural and Fishery Products Quality Supervision, Inspection and Testing Station, Jieyang, Guangdong, 515200, China

## Abstract

As an important cash crop, the yield and quality of sweet potato are seriously affected by diseases and insect pests. The monitoring and prediction technology of diseases and insect pests provides effective support for accurate control. This study explored current monitoring techniques for pests and pests in sweet potato field, including the combination of traditional methods with modern technologies, especially the application of UAV monitoring, sensor networks and image recognition technologies. In addition, the paper also analyzes the construction of the prediction model of sweet potato diseases and insect pests, and proposes an optimized prediction model based on data analysis. Through the comprehensive application of biological control, agricultural ecological control and precise chemical control strategies, the incidence of diseases and insect pests in the field can be effectively reduced, and the health level and yield of crops can be improved. Finally, this paper prospects the future development trend of sweet potato pest control technology, and emphasizes the potential of intelligent and precise technology in improving the control efficiency.

## Keywords

sweet potato diseases and diseases; monitoring technology; prediction model; control strategy; precision agriculture

## 甘薯田间病虫害的监测与预测技术

方铎浩<sup>1</sup> 郑永声<sup>1</sup> 张淑玲<sup>1</sup> 吴浩冰<sup>1</sup> 林烈全<sup>2</sup>

1. 广东省揭阳市惠来县农业科技推广服务中心, 中国·广东 揭阳 515200

2. 惠来县农渔产品质量监督检验测试站, 中国·广东 揭阳 515200

## 摘要

甘薯作为重要的粮食作物, 其产量和质量受病虫害的严重影响。病虫害的监测与预测技术为实现精准防治提供了有效支持。本研究探讨了当前甘薯田间病虫害的监测技术, 包括传统方法与现代化技术的结合, 特别是无人机监测、传感器网络和图像识别技术的应用。此外, 文章还分析了甘薯病虫害的预测模型的构建, 结合气候变化、土壤环境等因素, 提出了一种基于数据分析的优化预测模型。通过综合应用生物防治、农业生态调控及精准化学防治策略, 可以有效降低甘薯田间病虫害的发生率, 提高作物的健康水平和产量。最后, 本文展望了甘薯病虫害防治技术未来的发展趋势, 强调了智能化、精准化技术在提升防治效率中的潜力。

## 关键词

甘薯病虫害; 监测技术; 预测模型; 防治策略; 精准农业

## 1 引言

甘薯是一种重要的农作物, 广泛种植于世界各地, 尤其在我县具有较高的经济价值。然而, 甘薯的种植过程中常常遭遇各种病虫害的威胁, 严重影响产量和品质, 甚至可能导致大规模的农作物损失。随着全球气候变化和农业生产环境的不断变化, 病虫害的种类与发生规律呈现复杂化趋势, 传统的病虫害防治方法面临较大挑战。为了应对这一问题,

现代农业技术的应用成为了防治病虫害的关键, 其中病虫害的监测与预测技术为精准防治提供了理论与实践依据。通过结合物联网、大数据、人工智能等前沿技术, 不仅可以实时监控田间病虫害的发生动态, 还能够依据数据预测病虫害的发生趋势, 提前采取相应措施, 从而减少对环境的影响和作物的损害。基于此背景, 本研究旨在探讨甘薯田间病虫害的监测与预测技术, 提出行之有效的防治策略, 并展望未来技术在甘薯病虫害防治中的应用潜力【1】。

## 2 甘薯田间病虫害的监测技术概述

甘薯田间病虫害的监测技术随着农业科技的进步而不

【作者简介】方铎浩(1985-), 男, 中国广东惠来人, 本科, 助理农艺师, 从事田间病虫害的监测研究。

断发展。传统的病虫害监测依赖人工巡查与目视观察，效率较低且容易受到人为因素影响，难以做到实时和全面的监控。随着物联网、大数据及遥感技术的出现，甘薯田间病虫害监测逐渐向智能化、自动化发展。无人机技术通过搭载高分辨率传感器实现大范围的实时监控，能够快速准确地发现病虫害的发生和蔓延情况。图像识别技术和人工智能的结合则进一步提升了病虫害的识别精度，能够对不同类型的病虫害进行分类和定位。传感器网络的应用使得土壤、气候等环境因素的变化能够与病虫害发生的动态相结合，从而为精准防治提供数据支持。这些现代化监测技术提高了甘薯田间病虫害的监测效率和精度，为科学决策提供了可靠依据。

### 3 甘薯病虫害的主要种类与危害分析

甘薯病虫害种类繁多，常见的主要病害包括甘薯茎腐病、根腐病、黑斑病以及病毒病等。这些病害通常通过空气传播或土壤传播，严重时会导致甘薯的根茎腐烂或叶片枯黄、畸形等，影响植株的生长与产量。甘薯的虫害种类也比较多，主要有甘薯小象甲、甘薯茎螟、斜纹夜蛾、蚜虫等，地下害虫方面有蛴螬、金针虫等，这些害虫以根茎、叶片为食，危害甘薯的生长发育，尤其是在幼苗期和生长旺盛期最为严重。虫害的传播速度较快，往往对整个田块产生较大影响，若防治不及时，会造成大面积的减产。病虫害的发生不仅影响甘薯的生长周期，还可能导致品质下降，甚至影响市场价格。因此，针对不同种类的病虫害，采取有效的防治措施是确保甘薯生产稳定的重要途径【2】。

### 4 甘薯田间病虫害监测的传统方法与局限性

传统的甘薯病虫害监测方法主要依赖人工巡查和目视观察。这种方法虽然操作简单，但存在较大的局限性。首先，人工巡查的覆盖范围有限，往往难以对大面积田块进行全面监控。其次，人工识别病虫害的种类和程度需要较高的专业知识，容易出现漏诊和误诊的情况。此外，人工监测效率低，需消耗大量的人力和时间，难以应对大规模、高频次的监控需求。气候变化和土壤环境因素对病虫害的发生与发展有重要影响，但传统方法未能及时有效地整合这些数据，导致防治措施无法做到精准化和针对性。由于监测的滞后性，传统方法往往错过最佳防治时机，导致病虫害蔓延，增加了防治成本和风险。

### 5 现代化监测技术在甘薯病虫害防治中的应用

#### 5.1 无人机监测技术

无人机监测技术在甘薯病虫害防治中的应用逐渐取得显著成效。通过搭载高分辨率摄像头和传感器，无人机能够在较短时间内完成对大面积田块的监测，特别是在大规模种植区域中表现出高效性。以某研究为例，利用无人机对100亩甘薯田块进行巡视，监测时间仅为传统人工巡视的30%。无人机采集的数据可以通过实时图像传输和分析，

精确识别病虫害的发生情况。根据数据统计，利用无人机进行病虫害监测的准确率可达85%以上，相较于人工监测的60%左右，提升了约25%。此外，无人机还能够通过预设航线进行自动巡航，无需人为干预，减少了操作误差。在甘薯种植中，病虫害防治的关键在于早期发现，无人机的快速扫描与实时反馈使得农户能够及时采取措施，将防治成本减少30%左右【3】。

#### 5.2 传感器与物联网技术

传感器与物联网技术的结合为甘薯病虫害的监测提供了持续性和实时性支持。通过在田间安装土壤湿度、温度、光照强度等多种传感器，农户能够实时监测田间环境变化与病虫害发生的相关因素。据研究数据表明，某地区使用物联网技术后，病虫害发生的预警时间提前了平均72小时。这种提前预警能够使农户根据实时数据调整灌溉、施肥等农事活动，从而减少病虫害的发生几率。物联网技术还通过数据平台与农民进行远程信息交互，基于环境数据和历史病虫害发生规律，利用大数据分析预测潜在的病虫害风险。传感器数据的采集频率达到每小时一次，确保了对病虫害动态变化的实时掌控，极大提高了病虫害防治的时效性和精确度。

#### 5.3 图像识别与人工智能

图像识别与人工智能技术在甘薯病虫害监测中的应用逐步走向成熟。通过搭载高清摄像头的无人机或地面机器人，实时拍摄甘薯田间的图像，利用深度学习算法进行自动分析，快速识别病虫害的类型与分布情况。某研究表明，基于图像识别的病虫害检测系统能够在1小时内对100亩甘薯田进行全面扫描，其识别精度高达90%以上。与传统人工识别方法相比，图像识别的效率提高了4倍以上。在数据处理方面，结合人工智能的深度学习模型，系统能够根据病虫害图像的特征，准确分类并判断其严重程度。这些信息可通过数据平台反馈给农户，指导其采取精准防治措施。通过与气候数据结合，AI系统还能够预测未来病虫害的发生趋势，帮助农户提前做好防治准备。据统计，应用人工智能技术后，甘薯病虫害的防治效率提升了30%，有效降低了农药使用量，减少了环境污染。同时，AI技术还可以通过分析历史数据，优化防治方案，提高防治的针对性与可持续性。

### 6 甘薯病虫害预测模型的构建与应用

#### 6.1 预测模型的理论基础

甘薯病虫害预测模型的构建依赖于多个学科的理论基础，主要包括统计学、生态学和计算机科学。通过分析病虫害发生的历史数据与环境因素之间的关系，建立数学模型，预测病虫害的发生规律。常见的预测方法包括回归分析、神经网络和模糊逻辑等。例如，在某项研究中，使用多元回归模型对甘薯病虫害发生的影响因素进行量化分析，结果表明，温度、湿度与病虫害的发生率之间具有显著的相关性，模型的预测精度达到85%。此外，基于人工智能的深度学习

习模型也被广泛应用于病虫害的预测。这些模型通过对大量历史数据的学习，能够捕捉到病虫害发生的潜在规律，并在实际应用中提高了预测的准确度【4】。

## 6.2 气候因素与土壤环境的影响

气候因素和土壤环境在甘薯病虫害的发生和发展中起着至关重要的作用。研究表明，温度、降水量和湿度是影响甘薯病虫害发生的主要气候因素。在某项田间实验中，当日均温度在25-30℃之间时，甘薯的病虫害发生率显著增加，尤其是在高湿度条件下，病害发生的几率更高。土壤的水分含量和酸碱度也与病虫害的发生密切相关。根据某地区的调查数据，土壤湿度高于60%时，甘薯根腐病的发生率增加了40%，而土壤pH值较低时，虫害的发生频率也呈现上升趋势。通过整合气候数据与土壤环境数据，可以建立更为精准的预测模型，对不同区域和不同种植季节的甘薯病虫害进行预测。在某研究中，通过结合气候和土壤数据进行分析，模型的预测精度提高了30%，为农户提供了及时的防治建议。

## 6.3 数据分析与模型优化

数据分析与模型优化是提高甘薯病虫害预测精度的关键环节。通过对田间病虫害数据、气候数据、土壤数据以及作物生长数据的综合分析，建立多维度的预测模型。研究表明，单一因素模型的预测精度较低，而综合多个因素进行分析能显著提升预测效果。在某项应用中，通过引入气象站的实时数据与遥感图像，结合历史病虫害数据，使用支持向量机(SVM)模型对甘薯病虫害进行预测，结果表明，模型的准确率达到90%以上。为了进一步优化预测模型，研究人员利用机器学习算法对数据进行自适应学习，动态调整模型参数，提高了模型对不同气候条件下病虫害发生的适应性。在一个田间试验中，通过对模型进行三次迭代优化，病虫害预测的误差率从20%降低至10%。这种基于大数据和机器学习的模型优化方法，不仅提高了病虫害预测的精度，还为农户提供了科学依据，使得防治措施更加精准，有效减少了农药使用量，降低了生产成本。

# 7 甘薯田间病虫害的综合防治策略

## 7.1 生物防治策略在甘薯病虫害防控中的应用

生物防治作为一种绿色、环保的病虫害防治方法，在甘薯田间病虫害防控中得到了广泛应用。通过引入天敌生物、微生物或利用其天然敌害的特性，可以有效地控制甘薯的病虫害，减少化学农药的使用。例如，利用寄生蜂捕食甘

薯螟虫，能够显著降低虫口基数。在某一实验中，使用寄生蜂进行生物防治的田块与未使用的田块相比，甘薯螟虫的发生率下降了60%。此外，某些有益微生物，如枯草芽孢杆菌和放线菌等，在甘薯根部的应用能够抑制根腐病的发生，这些微生物通过产生抗菌物质，促进植物健康生长，增强其对病害的抵抗力。

## 7.2 农业生态调控与田间管理措施的综合运用

农业生态调控与田间管理措施的综合运用是提高甘薯病虫害防治效果的重要手段。通过优化作物种植模式和田间环境，能够从源头上减少病虫害的发生。例如，采取轮作、间作等农业措施，有助于打破病虫害的传播链条，减少病虫害的滋生环境。以甘薯与豆类作物的间作为例，研究表明，这种种植模式能够有效减少根腐病和甘薯螟虫的发生，虫害发生率较单作田块减少了40%以上。此外，合理的灌溉和施肥管理也对减少病虫害起到了积极作用。过度灌溉容易导致土壤湿度过高，为病虫害的发生提供有利条件。通过调整灌溉频率，控制土壤湿度，可以有效降低病虫害的发生风险。

# 8 结语

甘薯田间病虫害的防治问题是影响产量和品质的关键因素之一。随着现代科技的不断进步，病虫害监测与预测技术的应用为精准防治提供了有力支持。从生物防治到农业生态调控，再到精准化学防治技术的应用，都展现了多种手段协同作用的重要性。通过结合现代化技术手段，能够及时识别和预测病虫害的发生，提高防治效率，减少化学农药的使用，降低环境污染。在未来，随着技术的进一步发展和优化，甘薯病虫害防治的精度和可持续性将得到更大提升。这不仅有助于提高甘薯的产量和品质，也为农业可持续发展提供了新的思路和路径。综合运用多种防治策略，将成为甘薯种植和其他农作物防治工作中的核心模式，推动农业生产向绿色、智能、可持续方向发展。

## 参考文献

- [1] 郭泉龙,勾建军.易县甘薯病虫害绿色防控技术应用与实践[J].河北农业,2024,(08):71-73.
- [2] 张健,肖子丽,吴丽.合浦县甘薯栽植及病虫害绿色防控技术简介[J].南方农业,2024,18(16):109-111.
- [3] 李松.甘薯种植及病虫害绿色防控技术[J].现代农村科技,2024,(07):27.
- [4] 魏春禹.甘薯生长期主要病虫害防治措施[J].现代农村科技,2024,(03):53-54.