Plants：浙江省农业科学院团队--甘薯的生物胁迫抗性：机制、展望和可持续生产策略

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/43176.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

Plants：浙江省农业科学院团队--甘薯的生物胁迫抗性：机制、展望和可持续生产策略。论文标题：Biotic Stress Resistance in Sweet Potato: Mechanisms, Perspectives, and Sustainable Production Strategies

论文链接: https://www.mdpi.com/2223-7747/15/10/1504

期刊名: Plants

期刊主页：https://www.mdpi.com/journal/plants

一、研究背景

在全球气候变化与人口增长的双重压力下，粮食安全已成为可持续发展的核心议题。甘薯（Ipomoea batatas（L.）Lam.）因其耐旱、耐贫瘠、生长周期短及高产等突出农艺性状，且能够在边际土地上正常生长，已成为保障全球粮食安全与农民增收脱贫的重要作物。然而，甘薯的可持续生产正面临真菌、病毒、线虫、昆虫及细菌等多种生物胁迫的威胁，这些胁迫每年造成巨大的产量损失与品质劣变。近期，浙江省农业科学院作物与核技术利用研究所薯类育种与栽培团队在Plants期刊发表一篇题为Biotic Stress Resistance in Sweet Potato: Mechanisms, Perspectives, and Sustainable Production Strategies的综述论文。系统梳理近年来甘薯生物胁迫抗性研究的进展，从多维视角解析甘薯防御网络机制，并提出了未来十年的品种改良路线图。

二、研究结果

本综述系统梳理了甘薯五类主要生物胁迫的危害特征与发生规律：针对真菌病害（根腐病、枯萎病、黑斑病等）、病毒（甘薯羽状斑驳病毒与甘薯褪绿矮化病毒协同引发的甘薯病毒病SPVD）、线虫（茎线虫、南方根结线虫等）、昆虫（甘薯小象甲等）及细菌病害（青枯病等），分别总结了其典型症状、传播途径及全球产量损失程度。研究指出，生物胁迫危害存在显著地理异质性，非洲等发展中地区受技术与管理条件限制损失更为严峻，且气候变暖与种质贸易加速了病虫害向高纬度地区跨区域扩散。

在抗性机制解析层面，综述总结了六倍体甘薯、二倍体野生种 小薯 基因组组装的研究进展，为抗性基因挖掘奠定遗传基础。阐释了转录组、代谢组等多组学技术在解析防御信号通路中的应用

价值。在此基础上，本文系统归纳了已验证的核心分子调控机制，绘制甘薯抵御生物胁迫的调控网络（Figure 1），梳理了病毒抗性研究的现有进展与滞后现状，并提出了多基因交叉调控、关键基因具备广谱抗性等可验证的工作假说。

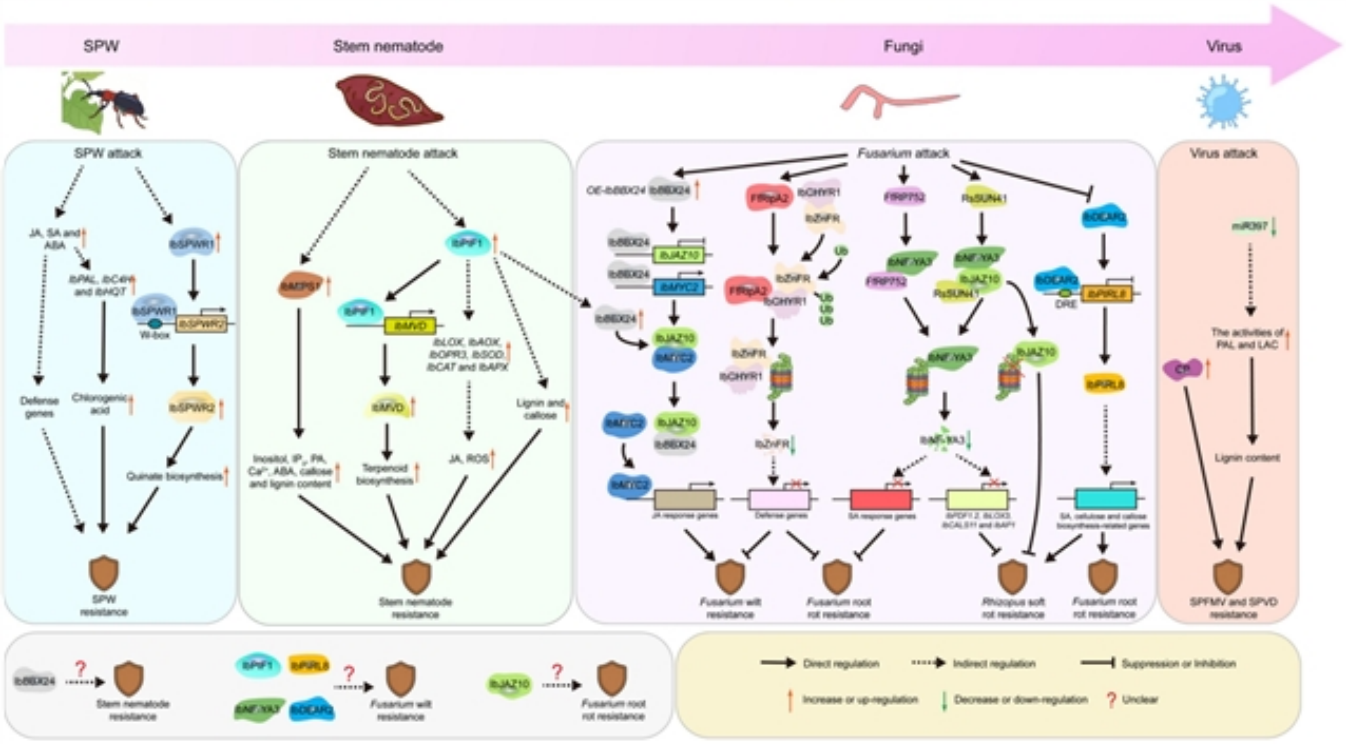


图1. 甘薯抵御主要病原体及害虫（甘薯象甲、茎线虫、真菌和病毒）的抗性机制汇总

此外，本综述分析了高温、干旱等非生物胁迫通过改变病虫害繁殖与取食行为，进而加剧生物胁迫危害的协同效应（Figure 2）。基于上述认识，从栽培管理与遗传改良两大维度，提出了甘薯生物胁迫的综合管理策略（Figure 3）：栽培优化方面，涵盖智能化病虫害预警体系构建、轮作制度优化、脱毒苗推广应用及土壤微生物调控等措施；遗传改良方面，则系统展望了分子标记辅助育种、基因编辑、合成生物学与人工智能赋能等前沿技术在抗性遗传改良中的应用前景。

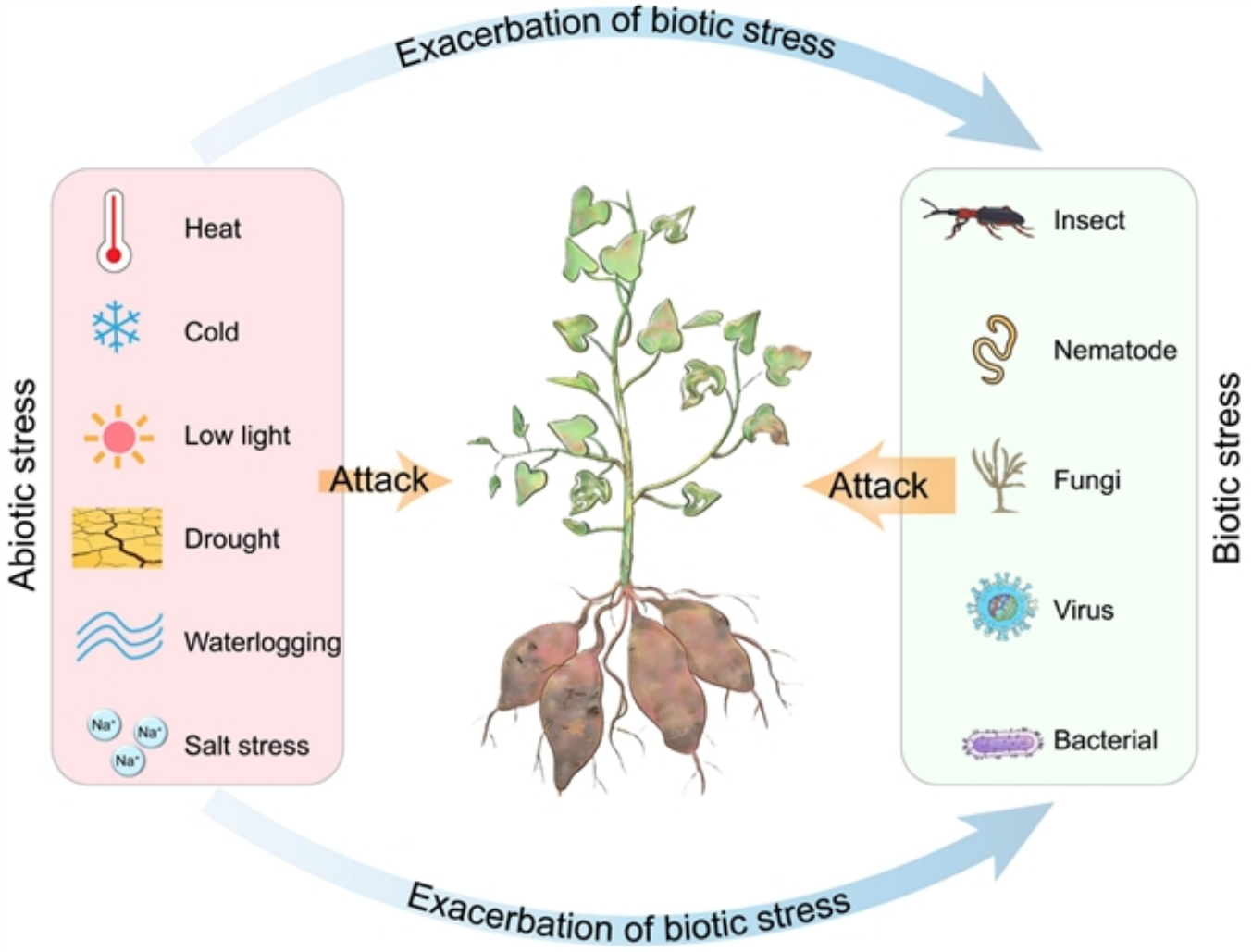


图 2. 非生物胁迫会加剧生物胁迫对甘薯的危害

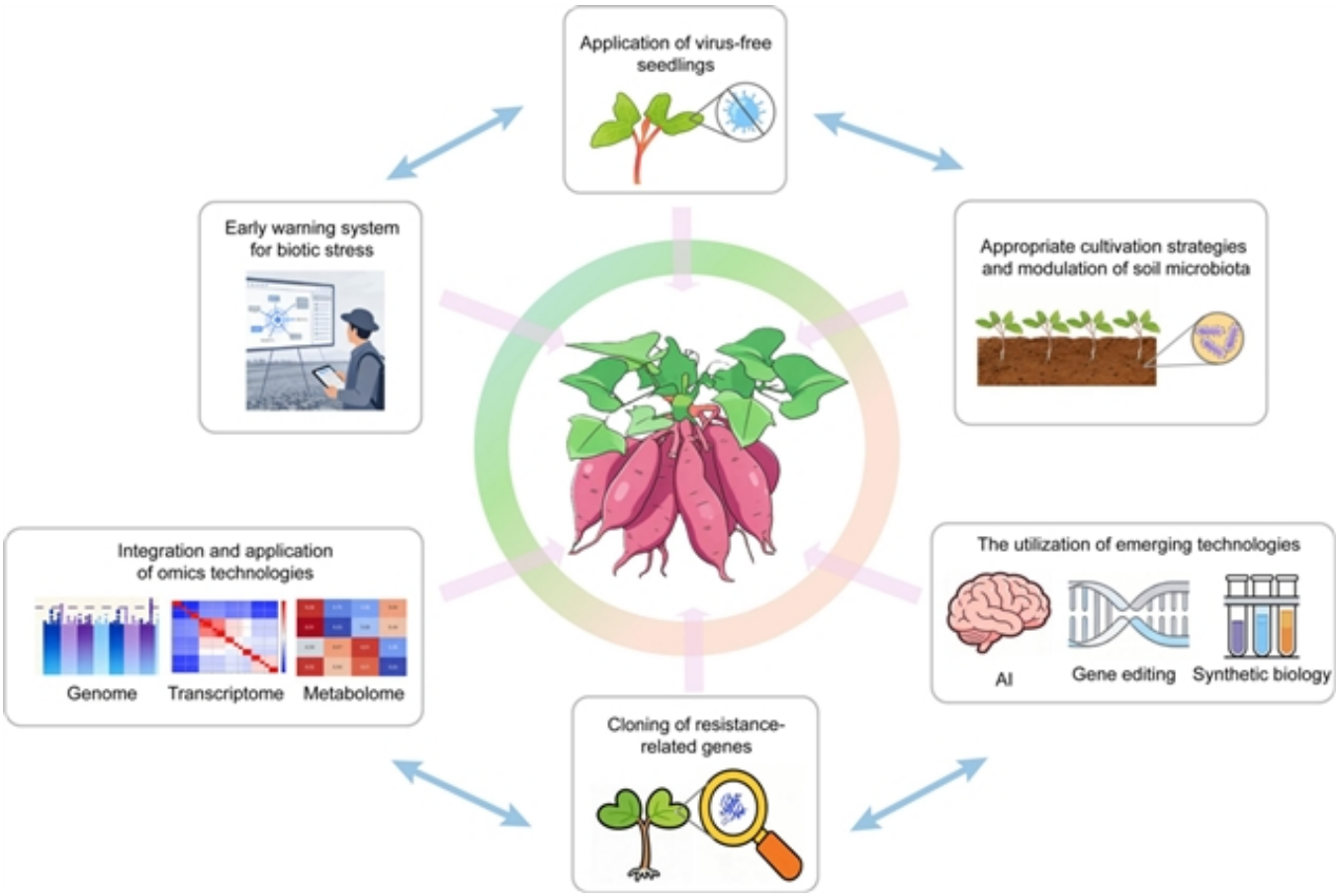


图3. 提升甘薯生物胁迫抗性的多元防控策略

最后，文章提出了未来十年研究路线图，分三个阶段系统推进：短期（1－3年）聚焦核心种质资源的系统表型与基因型评价及开放数据库建设；中期（4－8年）着力解析核心调控网络、建立单细胞与空间转录组平台、优化基因编辑与脱毒种苗技术、开发基于人工智能技术（AI）的高通量表型监测平台；长期（8－10年）致力于培育集高产、优质、多抗及边际土地适应性于一体的多抗性品种，并构建全球病虫害监测预警体系与AI辅助设计育种系统。

三、主要结论

该综述全面整合了甘薯生物胁迫领域的最新研究成果，从病害发生规律、抗性分子机制到产业防控策略，形成了完整的认知框架，系统梳理了当前甘薯生物胁迫抗性研究的核心突破，同时也明确指出了病毒抗性机制不明、多胁迫互作解析不足、新兴技术落地困难等领域关键瓶颈。在此基础上，本综述提出的分阶段研究路线图与多维度可持续生产策略，兼顾了基础研究深度与产业应用价值的实际需求，为甘薯抗性基因功能挖掘、分子育种体系优化及病虫害绿色防控提供了系统性参考。

期刊介绍

主编：Prof. Dr. Dilantha Fernando, University of Manitoba, Canada

期刊专注于植物科学各领域的研究成果，已被SCIE、Scopus等数据库收录。期刊接收综述、研究

论文等多种类型稿件，除形态学、系统学、生理学与生态学等基础学科外，也欢迎应用植物科学各方向的研究成果。

2025 Impact Factor：4.7

2025 CiteScore：8.5

Time to First Decision：14.8 Days

Acceptance to Publication：2.9 Days

来源：Plants

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发