
粗脂肽同步抑制病原菌与毒素——加工番茄生物防控新思路 MDPI Toxins

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41085.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！

粗脂肽同步抑制病原菌与毒素——加工番茄生物防控新思路 MDPI Toxins。论文标题：Crude Lipopeptides Produced by *Bacillus amyloliquefaciens* Could Control the Growth of *Alternaria alternata* and Production of *Alternaria* Toxins in Processing Tomato

论文链接：<https://www.mdpi.com/2072-6651/16/2/65>

期刊名：Toxins

期刊主页：<https://www.mdpi.com/journal/toxins>

番茄是全球加工量最大的农产品之一，但很少有人知道，在番茄储运和加工过程中，一种名为链格孢菌（*Alternaria alternata*）的真菌正悄然构成威胁。它不仅导致番茄黑斑病、造成严重采后损失，还会产生细交链孢菌酮酸（TeA）、链格孢酚（AOH）、链格孢酚单甲醚（AME）等多种链格孢毒素——这些毒素具有基因毒性和致癌潜力，已被欧洲食品安全局列为新兴食品安全风险。长期以来，化学杀菌剂是主要应对手段，但耐药性、农药残留和环境压力等问题日益突出，寻找绿色、安全的生物防控方案迫在眉睫。

近日，新疆农业科学院农产品质量标准与检测技术研究所联合伊犁师范大学、新疆大学及中国科学院上海营养与健康研究所等多家机构的研究团队，Toxins期刊发表题为《Crude Lipopeptides Produced by *Bacillus amyloliquefaciens* Could Control the Growth of *Alternaria alternata* and Production of *Alternaria* Toxins in Processing Tomato》的研究论文，系统揭示了解淀粉芽孢杆菌产生的粗脂肽对链格孢菌及其毒素的双重抑制作用，为番茄真菌毒素污染控制提供了一种全新的生物学策略。

研究过程与结果

研究团队此前已发现解淀粉芽孢杆菌XJ-BV2007菌株具有较强的抗真菌活性。本研究进一步聚焦其产生的粗脂肽，从体外抑菌实验到番茄活体接种，系统评估了其生物防控能力。

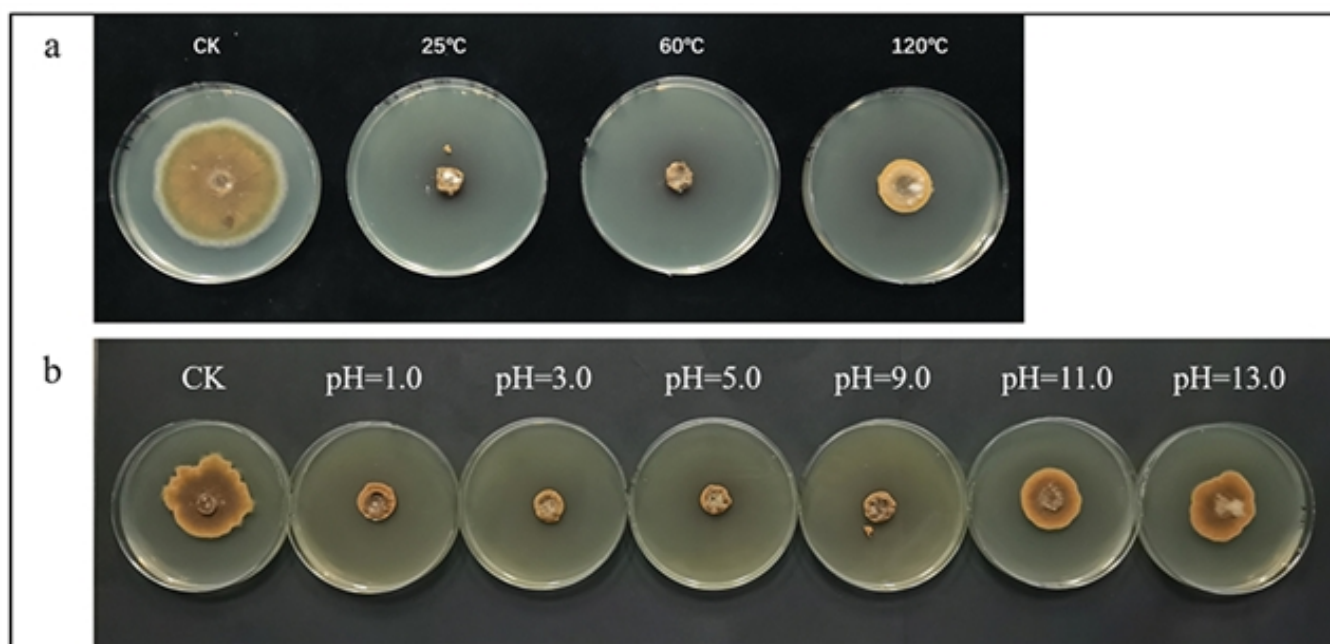


图1. 不同温度和 pH 值处理对粗制脂肽抗真菌活性的影响。

结果令人振奋。粗脂肽能够显著抑制链格孢菌菌丝生长，并大幅降低番茄黑斑病的发生。扫描电子显微镜（SEM）观察更直观地揭示了杀伤现场：原本完整光滑的菌丝和孢子，经粗脂肽处理后出现皱缩、塌陷甚至断裂。

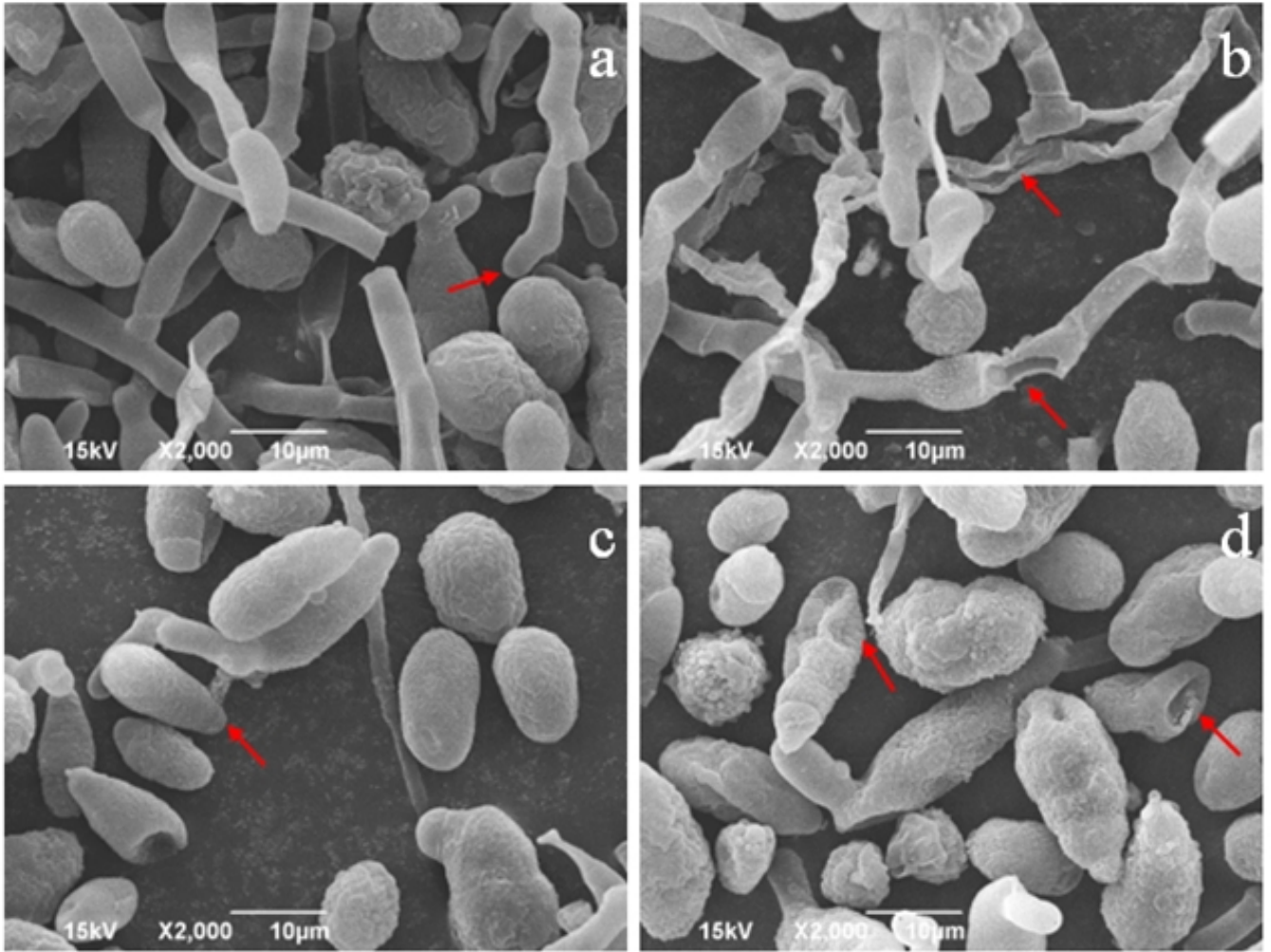


图2. 对照组 (a) 和治疗组 (b) 的菌丝扫描电子显微镜图像。对照组 (c) 和治疗组 (d) 的孢子扫描电子显微镜图像。红色箭头所指为孢子和菌丝的变化情况。

更关键的是，研究团队利用UPLC-MS/MS技术检测了四种主要链格孢毒素。结果显示，无论是在体外培养还是番茄感染模型中，粗脂肽均能有效降低TeA、AOH、AME等毒素的积累水平。与此同时，与毒素生物合成相关的多个关键基因表达显著下调——这意味着粗脂肽不仅能杀死病原菌，还能直接干预其武器生产线。

研究进一步揭示了粗脂肽的双重作用机制：一方面，脂肽类物质破坏链格孢菌细胞膜的完整性和通透性，导致细胞内容物泄漏，干扰正常代谢活动；另一方面，通过抑制毒素合成关键基因的表达，从源头上减少毒素的产生。这种结构破坏+基因抑制的协同机制，正是其能够同时控制病害和毒素污染的根本原因。

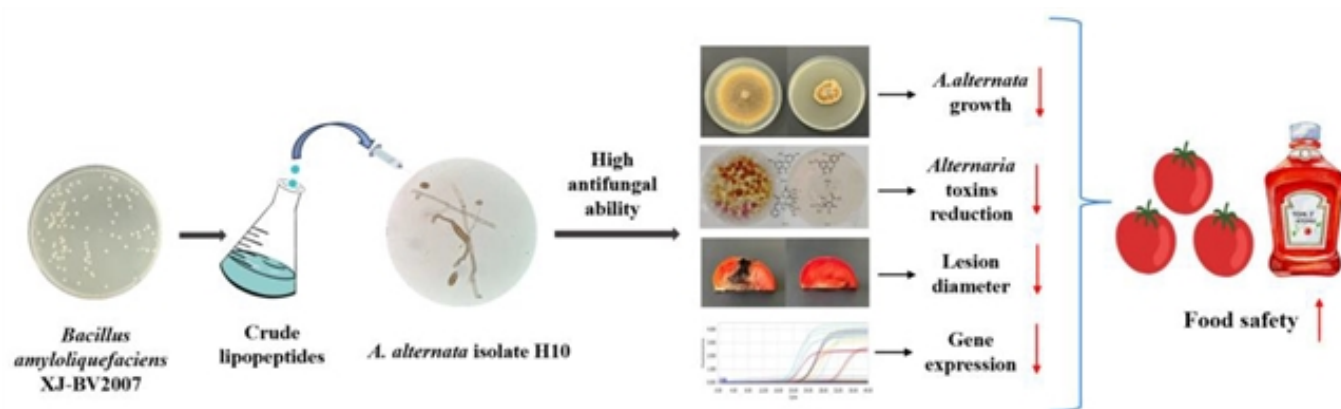


图3. 赤霉菌分离株 H10 可能受到粗制脂肽的抑制作用。红色箭头分别表示上升和下降。

值得一提的是，在田间实验中，每隔10天喷洒粗脂肽可使番茄果实黑斑病发病率显著降低，TeA毒素积累减少高达95.02%。这一数据为该技术的产业化应用提供了有力支撑。

研究总结

研究团队指出，链格孢毒素已成为加工番茄产业中不容忽视的食品安全风险，而基于微生物来源的天然脂肽类物质具有环境友好、低毒性且不易诱导耐药性等显著优势，与传统化学杀菌剂相比，更符合绿色农业和可持续食品安全的发展趋势。

当然，这项研究仍主要处于实验室和初步田间验证阶段。作者强调，未来还需评估粗脂肽在复杂储运环境中的稳定性、长期使用的安全性，以及在不同农产品体系中的适用性。此外，探索脂肽与其他生物防控手段的协同应用，也是值得期待的方向。

总体而言，这项研究不仅展示了解淀粉芽孢杆菌粗脂肽在控制链格孢菌及其毒素方面的良好效果，也为开发天然生物型真菌毒素防控产品奠定了重要理论基础。在全球食品安全日益受到关注的当下，利用有益微生物及其代谢产物构建绿色防控体系，或将成为农产品质量安全领域的重要突破方向。

Toxins 期刊介绍

主编：Jay Fox, University of Virginia, Charlottesville, USA

期刊主要涵盖了由生物体产生的各类毒素领域的相关研究。

2025 Impact Factor:4.0

2025 CiteScore:8.3

Time to First Decision:18 Days

Acceptance to Publication:3.6 Days

来源：Toxins

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

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发