EA 亮文解读丨根际细菌的“生化部队”能让植物更耐旱吗？——根际细菌次生代谢物在增强植物非生物胁迫耐性中的生物合成与功能

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/41999.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！

EA 亮文解读丨根际细菌的“生化部队”能让植物更耐旱吗？——根际细菌次生代谢物在增强植物非生物胁迫耐性中的生物合成与功能。论文标题：Biosynthesis and function of rhizobacterial secondary metabolites in plant abiotic stress tolerance

期刊：ENGINEERING Agriculture

作者：Erfan Dani SEPTIA, Nur Izzatul MAULIDAH, Andi KURNIAWAN

发表时间：3 Nov 2025

DOI：10.15302/J-FASE-2025667

微信链接：点击此处阅读微信文章

Jun 2026, Volume 13 Issue 3

· 第10篇 ·

▌论文

IDBiosynthesis and function of rhizobacterial secondary metabolites in plant abiotic stress tolerance

根际细菌次生代谢物在增强植物非生物胁迫耐性中的生物合成与功能

文章类型：Research Article

第一作者：Erfan Dani SEPTIA, Nur Izzatul MAULIDAH

通讯作者：Andi KURNIAWAN

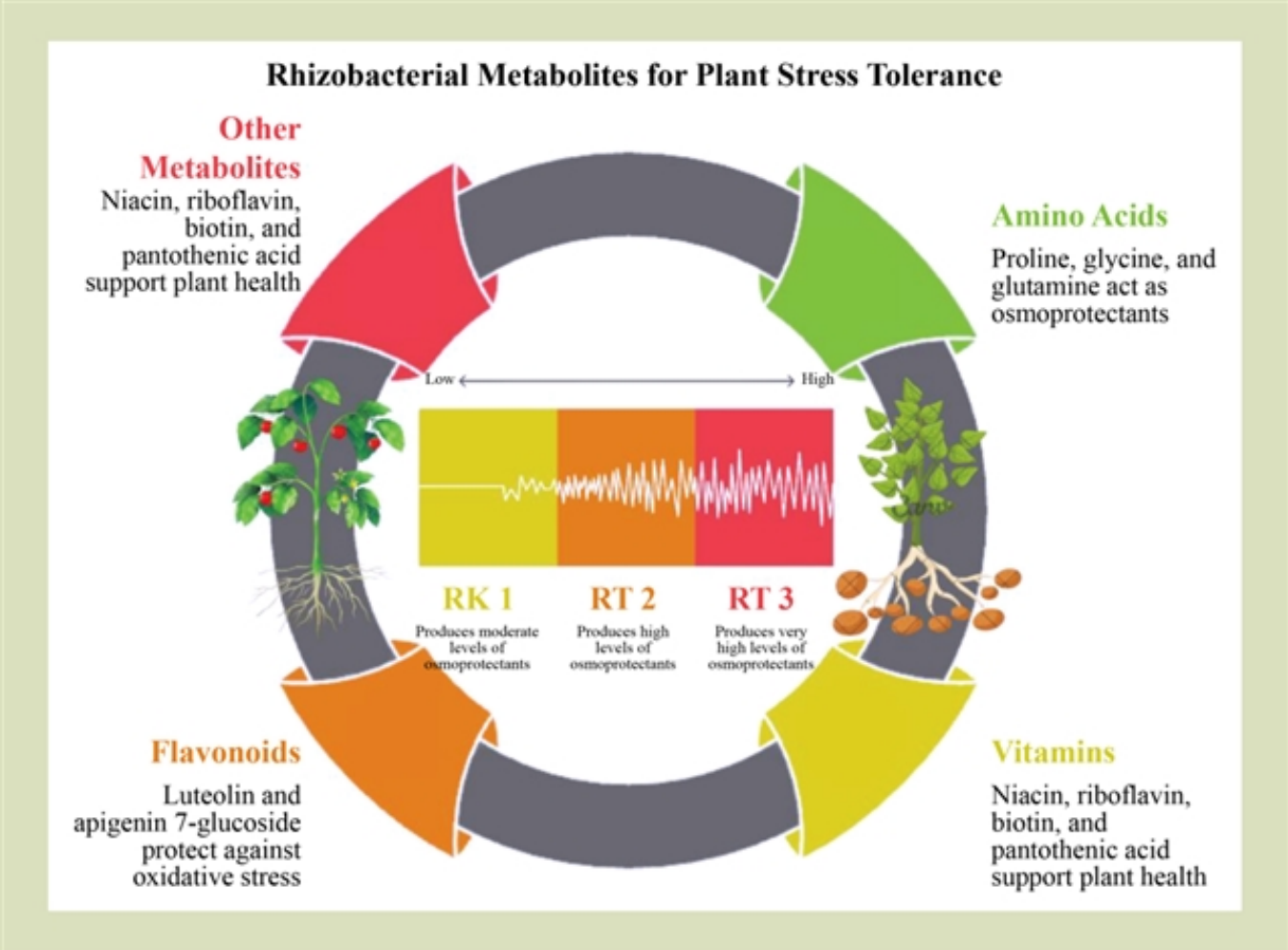
Email: kurniawan.andi@ub.ac.id

作者单位：1.印度尼西亚穆罕马迪亚大学农业与畜牧科学学院;
2.印度尼西亚布拉维加亚大学农学院。

Cite this article :

Erfan Dani SEPTIA, Nur Izzatul MAULIDAH, Andi KURNIAWAN. Biosynthesis and function of rhizobacterial secondary metabolites in plant abiotic stress tolerance. Front. Agr. Sci. Eng., 2026, 13 (3) : 25667 DOI:10.15302/J-FASE-2025667

· Graphical abstract ·



· 主要内容 ·

植物促生根际细菌 (PGPR) 是一类生活在植物根部的有益微生物，能通过产生激素、溶解养分等方式促进植物生长，并增强其对干旱、盐渍等非生物胁迫的抵抗能力。当前，全球约20%的耕地受非生物胁迫影响，预计到2050年这一比例将升至45%，严重威胁粮食安全。然而，PGPR通过哪些具体代谢物发挥抗逆作用、这些代谢物如何帮助植物应对胁迫，一直是科研人员关注的问题——这些代谢物能否成为提升作物抗逆性、推动可持续农业的有效工具？

印度尼西亚布拉维加亚大学农学院Andi KURNIAWAN教授等针对这一问题展开研究。他们从番茄和马铃薯根部分离出三种PGPR菌株(RK1、RT2、RT3)，通过气相色谱-质谱联用技术 (GC-MS)分析其次生代谢物组成，并以生菜为模型评估菌株对干旱胁迫的缓解效果。

研究发现，这些菌株能产生多种关键次生代谢物，包括脯氨酸、甘氨酸、谷氨酰胺等氨基酸，以及生物素、泛酸、核黄素等维生素，其中脯氨酸含量最高，是重要的渗透保护剂，可帮助植物在干旱条件下调节渗透压、稳定细胞结构。

实验结果显示，接种PGPR菌株的生菜在干旱胁迫后的存活率和鲜重恢复均显著优于未接种对照

组。其中，RT3菌株处理的生菜存活率最高，RT2菌株处理的生菜鲜重恢复效果最好。代谢途径分析进一步揭示，这些代谢物参与植物氮代谢、蛋白质合成、能量产生等关键过程，例如甘氨酸、丝氨酸和苏氨酸途径与核酸合成和细胞能量供应密切相关，黄酮类物质如木犀草素则有助于减轻氧化损伤。

值得注意的是，不同菌株对胁迫的响应存在差异：RT2菌株在氧化胁迫下代谢物浓度变化更为多样，而RT3菌株对干旱和盐胁迫的反应更强。这意味着科研人员可根据不同胁迫类型选择合适菌株，优化微生物接种剂的应用效果。

本研究明确了PGPR次生代谢物在植物抗逆中的具体作用，为开发高效微生物接种剂提供了科学依据。这些发现有助于提升作物在胁迫环境下的产量和稳定性，为未来可持续农业和作物保护应对非生物胁迫提供了前景。

· 主 要 图 表 ·

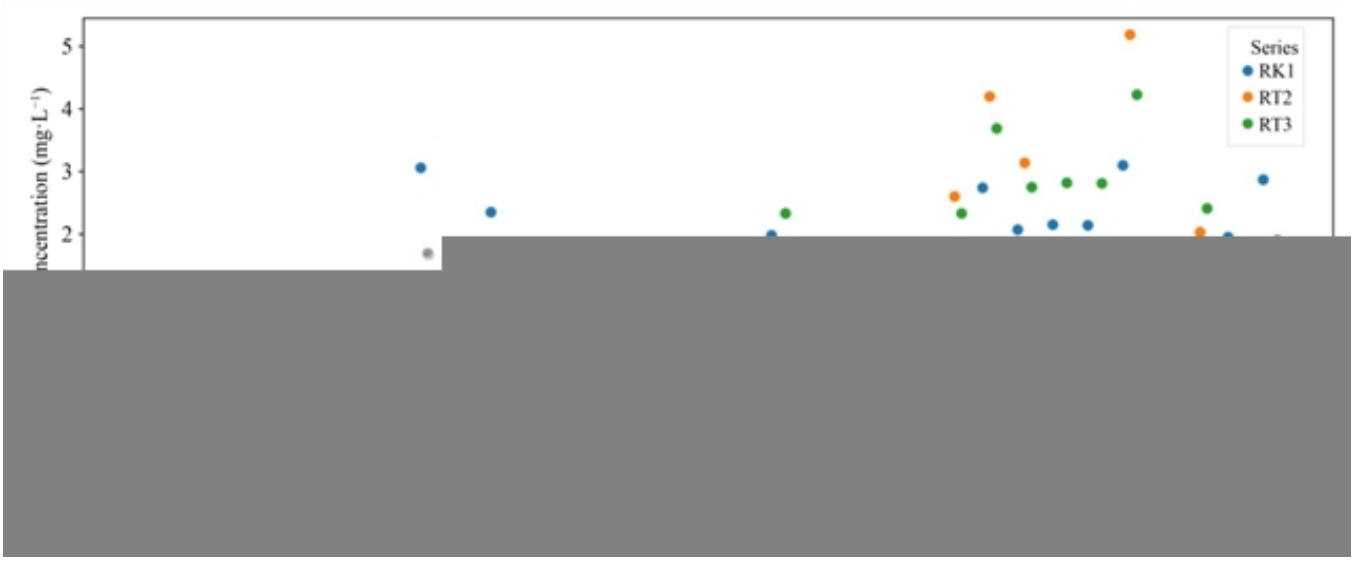


图1. 三种受试根际细菌菌株的代谢物浓度分布。

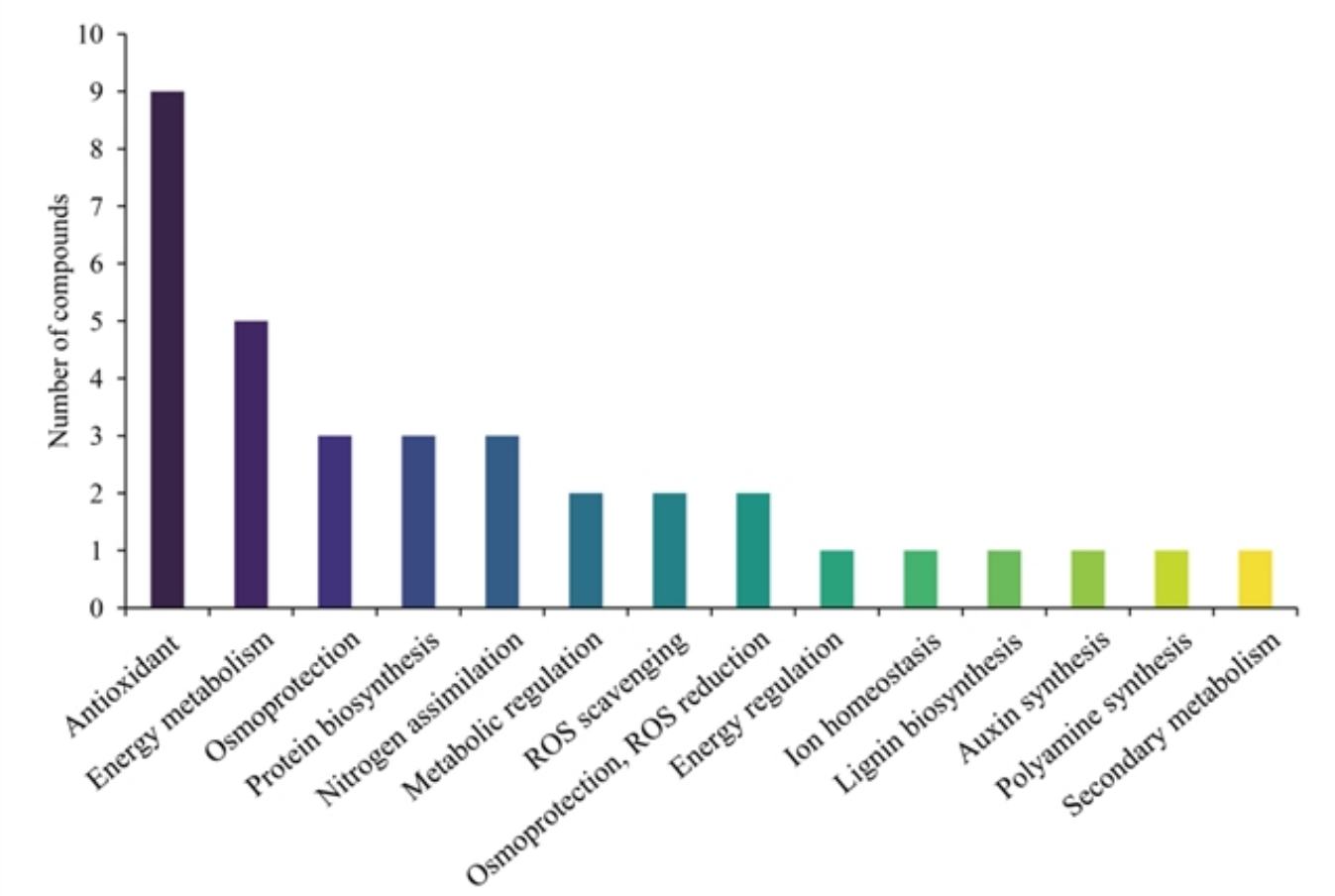


图2. 基于生物学通路关联，对细菌分离物中鉴定出的化合物进行分类。

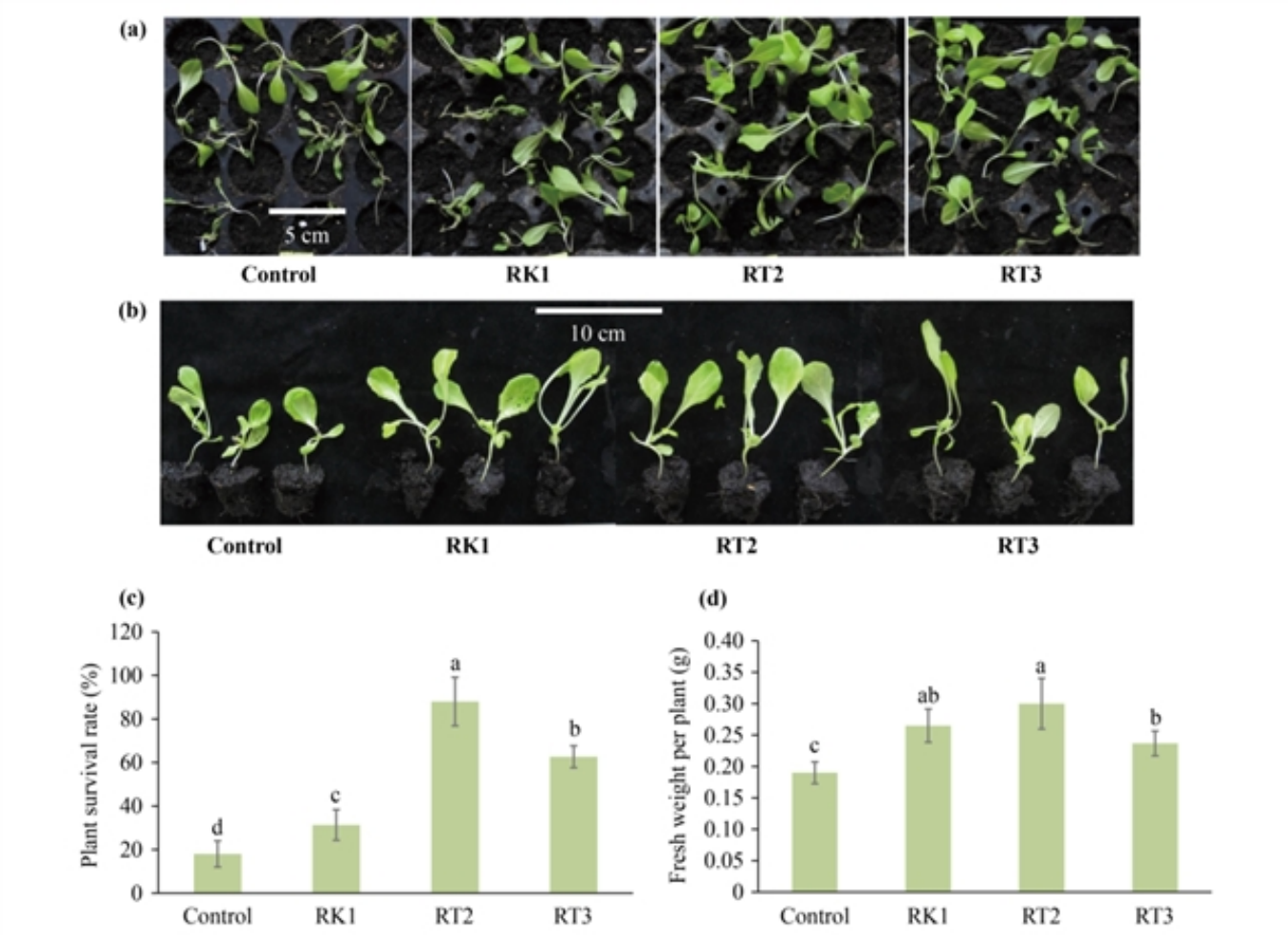


图3. 干旱胁迫下生菜的植株状况和生物量恢复情况。(a) 干旱胁迫7天后的生菜植株；(b) 复水后的生菜植株；(c) 干旱期后的存活率；(d) 复水后测得的植株鲜重。

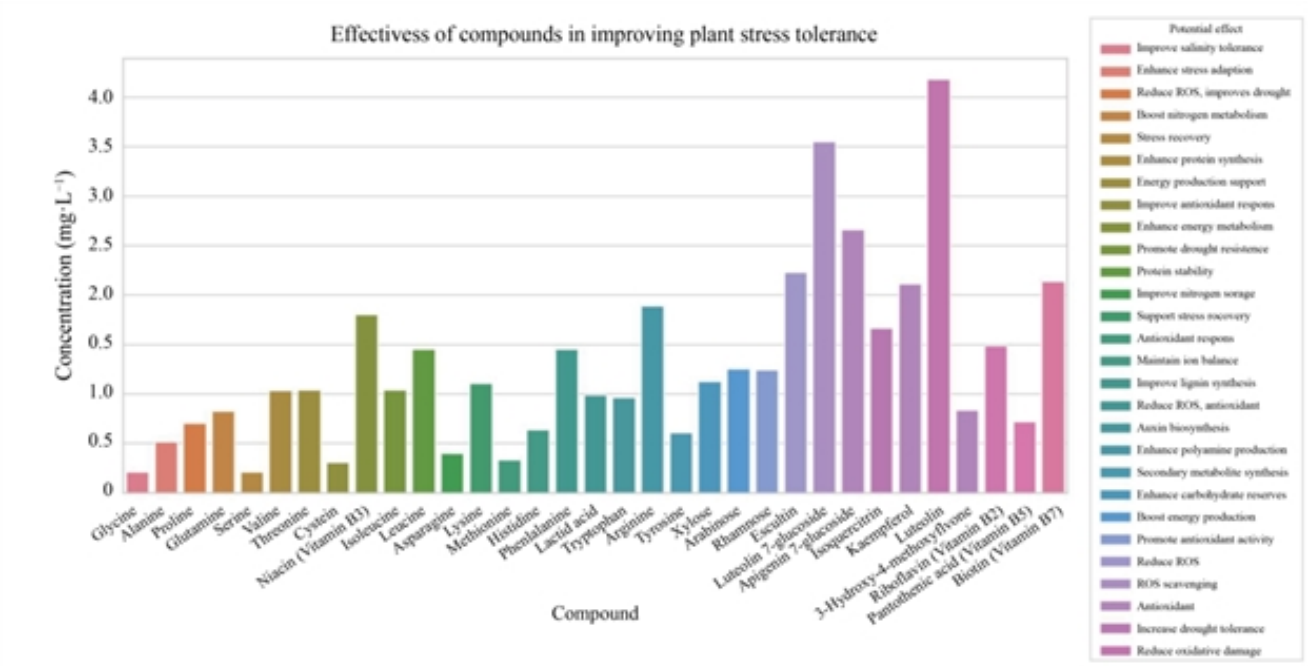


图4. 探索细菌菌株来源化合物增强植物非生物胁迫耐受性的潜力。

来源：ENGINEERING Agriculture

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