
FASE 亮文解读：砂质BRIS土壤中相思树根际促生细菌的分离、鉴定与特性研究

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/29879.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！

FASE

亮文解读：砂质BRIS土壤中相思树根际促生细菌的分离、鉴定与特性研究。 论文标题：Isolation, characterization and identification of plant growth-promoting rhizobacteria from the rhizosphere of *Acacia mangium* at sandy BRIS soil

期刊：Frontiers of Agricultural Science Engineering

作者：Zakiah MUSTAPHA, Radziah OTHMAN, Nik Nurnaeimah NIK MUHAMMAD NASIR, Dhiya Dalila ZAWAWI, Mohd Khairi CHE LAH, Hafizan JUAHIR

发表时间：15 Sep 2024

DOI：10.15302/J-FASE-2024559

微信链接：[点击此处阅读微信文章](#)

Sep 2024, Volume 11 Issue 3

· 第十篇 ·

■ 论文ID

Isolation, characterization and identification of plant growth-promoting rhizobacteria from the rhizosphere of *Acacia mangium* at sandy BRIS soil

砂质BRIS土壤中相思树根际促生细菌的分离、鉴定与特性研究

发表年份：2024年

第一作者：Zakiah MUSTAPHA

通讯作者：Zakiah MUSTAPHA, Hafizan JUAHIR

邮箱：zakiahmustapha@unisza.edu.my

hafizanjuahir@unisza.edu.my

作者单位：马来西亚苏丹扎伊纳拉比丁大学，生物资源与食品工业学院，农业科学与生物技术学院

Cite this article :

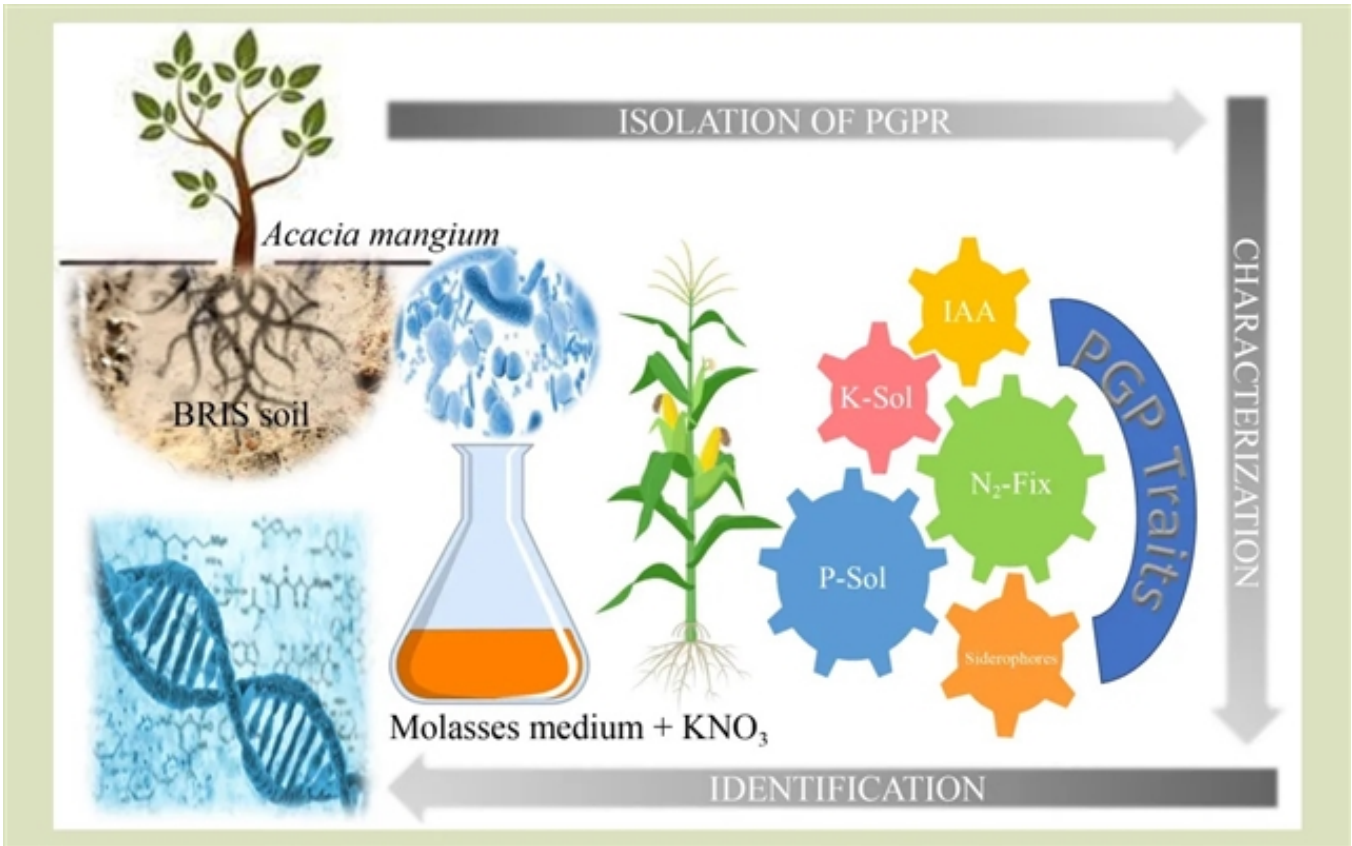
Zakiah MUSTAPHA, Radziah OTHMAN, Nik Nurnaeimah NIK MUHAMMAD NASIR, Dhiya Dalila ZAWAWI, Mohd Khairi CHE LAH, Hafizan JUAHIR. Isolation, characterization and identification of plant growth-promoting rhizobacteria from the rhizosphere of *Acacia mangium* at sandy BRIS soil. *Front. Agr. Sci. Eng.*, 2024, 11(3): 499 – 513 <https://doi.org/10.15302/J-FASE-2024559>

· 文章摘要 ·

本研究从砂质BRIS土壤中相思树 (*Acacia mangium*, 马占相思) 的根际分离出具有多种促进植物生长 (plant growth-promoting, PGP) 特性的潜在根际促生细菌 (PGPR)，这些特性包括固氮、溶解磷和钾、产生吲哚乙酸 (IAA) 和侧芽孢杆菌素。在24个分离的纯菌落中，8个菌落因生长速度快被选中，并在添加2% KNO₃的5%有机糖蜜培养基中进一步评估。基于生化特性、PGP潜力和生长表现，我们筛选出3个表现最佳的PGPR菌株，并通过16S rRNA基因的部分测序鉴定为 *Paraburkholderia unamae* (UA1)、*Bacillus amyloliquefaciens* (UA6) 和 *Enterobacter asburiae* (UAA2)。这些选定的菌株无论是单独还是混合培养，都显示出显著的PGP特性。其中，UA1表现出最优的PGP特性，其次是UA6和UAA2。混合菌株在固氮、侧芽孢杆菌素产生以及促进玉米的物候、生长和产量方面表现尤为突出。这些微生物有潜力作为生物肥料，值得进一步研究和开发。

· 文章亮点 ·

1. 从相思树根际的砂质BRIS土壤中成功分离出具有潜力的根际促生细菌 (PGPR)。
2. 分离的根际细菌在添加KNO₃的有机糖蜜培养基中生长表现显著差异。
3. 单一菌株和混合菌株固定大气N₂、溶解磷钾、产生IAA和侧芽孢杆菌素的能力差异显著。
4. 单一或混合菌株对玉米的物候、生长和产量有显著影响。
5. 在分子水平上鉴定了分离出的根际细菌。



· 研究内容 ·

引言

BRIS土壤是一种沿马来西亚东海岸分布的沙质土，具有低营养和低水分保持能力，对植物生长不太有利。尽管如此，这类土壤中可能存在有助于植物吸收营养和抑制病害的PGPR。这些细菌具有固氮、解磷、释钾的能力，同时还能产生植物激素，促进植物生长，减少化学肥料的使用，对发展可持续农业具有重要意义。

PGPR作为有益微生物，在农业中的重要性日益凸显，有潜力替代化学肥料和农药。从本地BRIS问题土壤中分离的PGPR菌株，因其强大的适应性和环境抗压性，特别适合用于生物肥料生产。这些细菌能够通过生理变化和遗传进化，有效适应不同的生态条件，增强其在农业应用中的效果。

本研究从当地优势树种相思树的根际土壤中分离出具备多重益处的BRIS土壤PGPR，这些细菌能固定氮气、溶解磷钾、产生植物激素如IAA和侧芽孢杆菌素。对这些PGPR进行了分离、形态和生化特性分析，并在分子层面进行了鉴定。它们在含KNO₃的有机糖蜜培养基中的生长能力表明了其在生物肥料生产中的潜力。考虑到工业规模应用的成本，还探讨了使用糖蜜作为经济的碳源来促进这些细菌的生长。此外，比较了单一和混合菌株在生化特性上的表现，以评估其协同效应。

结果

1. 细菌计数、分离、表征和筛选

在相思树根际的BRIS土壤中发现了大量具有固氮和解磷能力的细菌。从这些土壤中成功分离并纯化了24种细菌，最终根据菌落形态和生化特性选出8种典型菌株，标记为UA1至UA6的需氧菌和UAA1与UAA2的兼性厌氧菌 (表1)。

表1 BRIS土壤根际细菌8个选定菌株的形态和生化特性表征

Isolates	Gram reaction	Size	Shape	Color	Catalase	Nitrate reduction	Indole	Urease	Ammonia	Nitrogen fixation	Phosphate solubilization	Potassium solubilization	Siderophores production
UA1	-	Pinpoint	Round	Creamy white	+	+	+	+	+	+	+++	+++	++
UA2	-	Pinpoint	Round	Creamy white	+	+	+	+	+	+	++	++	++
UA3	+	Moderate	Rod	Creamy white	+	+	+	+	-	+	+	+	++
UA4	+	Large	Rod	Creamy white	+	+	+	+	+	+	+	+	++
UA5	+	Large	Rod	Creamy white	+	+	+	+	+	+	++	++	+++
UA6	+	Large	Rod	Creamy white	+	+	+	+	+	+	++	++	+++
UAA1	-	Small	Rod	Red	+	+	-	-	-	+	+	++	+++
UAA2	-	Small	Rod	Creamy white	+	+	-	-	+	+	++	+++	+++

Note: "+" indicates a positive reaction and "-" indicates a negative reaction; +, least; ++, moderate; +++, strong.

2. PGPR特性评估

所有筛选出的细菌菌株均表现出PGP特性，包括固氮、溶解磷和钾、产生侧芽孢杆菌素。其中，UA1在磷和钾的溶解以及侧芽孢杆菌素的产生上表现最佳。

3. 糖蜜培养基中的生长

所有菌株都能在添加KNO3的糖蜜培养基中生长，其中UA6的生长表现最佳 (图1)。

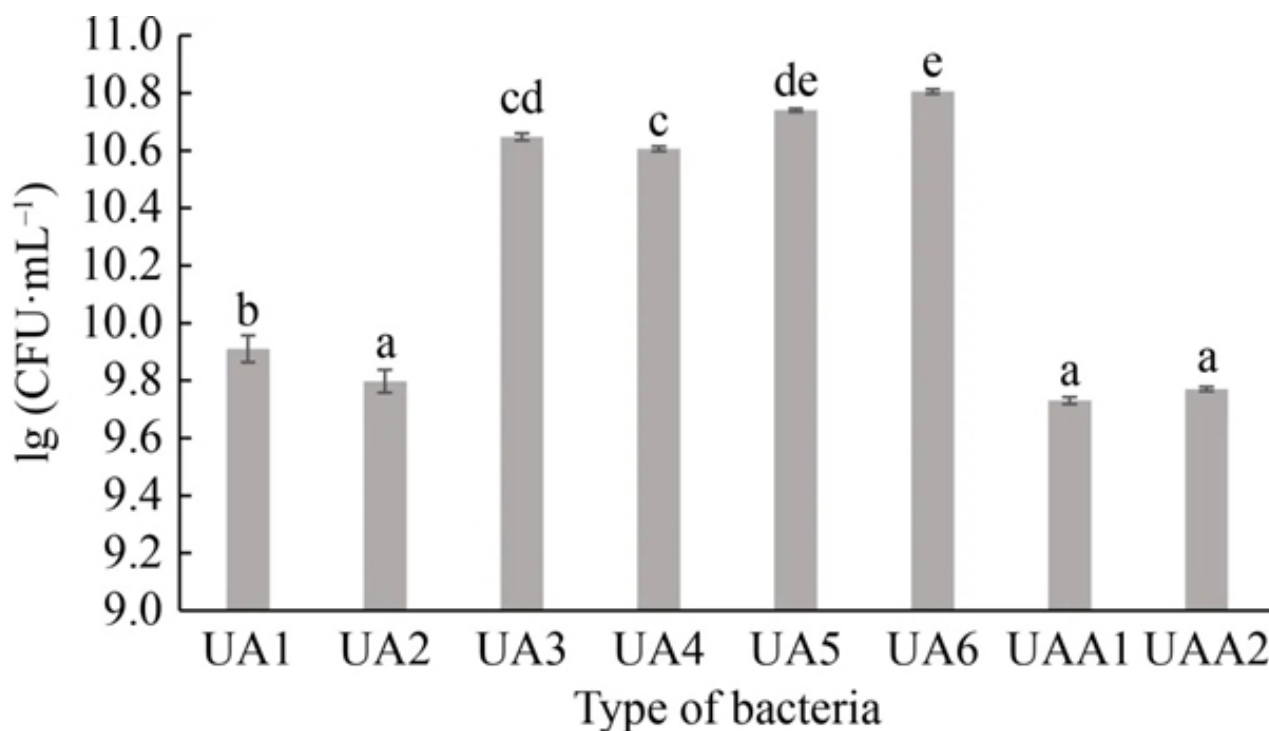


图1 细菌分离物在添加2% KNO₃的5%糖蜜培养基中5天后的生长情况。

4. 对玉米生长和产量的影响

接种选定的PGPR对玉米的物候、生长和产量有显著影响。接种混合菌株的处理在促进玉米生长和提高产量方面表现最为突出。

5. 分子鉴定

通过16S rRNA基因的部分测序，将UA1鉴定为*P. unamae*，UA6鉴定为*B. amyloliquefaciens*，UAA2鉴定为*E. asburiae*。

6. 实验设计和统计分析

实验采用完全随机设计，数据通过方差分析和Tukey多重比较进行统计分析。

I 讨论

采样点选择与土壤特性：选择的采样点代表了特伦加努BRIS土壤区域的不同特征。结果显示，与农业用地和住宅用地相比，年轻的沿海森林土壤中存在更多具有固氮和解磷能力的细菌，这表明自然和森林土壤的干扰会改变土壤特性和细菌群落。

植物与微生物的相互作用：相思树适应了营养贫瘠的土壤，并且能够抵抗干旱，在BRIS土壤区域生长旺盛。这种植物与根际微生物之间的相互作用可能有利于细菌生长，并可能有助于植物获取营养和抵抗疾病。

PGPR的筛选与特性：筛选出的PGPR表现出多种对植物生长有益的特性，包括固氮、溶解磷和钾

、以及产生植物激素IAA。这些特性对于生物肥料的配制至关重要。

PGPR在农业中的应用潜力：研究表明，使用本地PGPR菌株作为生物肥料可以提高作物的氮素利用效率，增加植物生长和产量，同时减少化学肥料的使用。

混合菌株的效果：混合菌株相比于单一菌株在某些PGP特性上表现更好，这可能是由于它们之间的协同作用。

成本效益分析：研究还考虑了工业应用中的成本效益，发现使用糖蜜作为细菌培养基成分是一种经济有效的选择。

环境适应性：筛选出的PGPR菌株能够适应高盐环境，这表明它们可能在生物肥料生产中有广泛的应用前景。

分子鉴定结果的意义：分子鉴定结果证实了筛选出的菌株与已知的植物相关细菌具有高度相似性，这为它们的农业应用提供了科学依据。

· 结论 ·

本研究成功从相思树根际的BRIS土壤中分离出24种具有固氮和解磷能力的细菌菌株。经过进一步筛选，8种细菌因其菌落形态和生化特性被选为研究对象。最终，3种表现出最佳植物生长促进特性的菌株被鉴定为*P. unamae* (UA1)、*B. amyloliquefaciens* (UA6) 和*E. asburiae* (UAA2)。

这些菌株在单一和混合培养条件下均显示出显著的植物生长促进潜力。其中，UA1在溶解磷、钾和产生IAA方面表现最佳，而UA6在固氮和侧芽孢杆菌素生产方面能力最强。混合菌株在固氮和侧芽孢杆菌素生产方面的表现更为出色。此外，这些菌株在含KNO₃的5%糖蜜培养基中的生长表明，它们有望用于生物肥料的生产。在田间试验中，这些PGPR菌株显著促进了玉米的物候、生长和产量，其中混合菌株的处理效果最佳。这些结果表明，这些PGPR菌株不仅在分子水平上得到了鉴定，而且在实际应用中显示出了提高作物产量的潜力。

鉴于这些PGPR菌株是从营养贫瘠的BRIS土壤中分离出来的，它们可能具有更强的适应性和耐寒性。因此，这些菌株无论是单独使用还是混合使用，都有望作为一种有效的生物肥料接种剂，尤其是在类似BRIS土壤的沙质土壤区域，具有广泛的应用前景。



阅读原文请点击Isolation, characterization and identification of plant growth-promoting rhizobacteria from the rhizosphere of *Acacia mangium* at sandy BRIS soil

《前沿》系列英文学术期刊

由教育部主管、高等教育出版社主办的《前沿》（Frontiers）系列英文学术期刊，于2006年正式创刊，以网络版和印刷版向全球发行。系列期刊包括基础科学、生命科学、工程技术和人文社会科学四个主题，是我国覆盖学科最广泛的英文学术期刊群，其中12种被SCI收录，其他也被AHCI、Ei、MEDLINE或相应学科国际权威检索系统收录，具有一定的国际学术影响力。系列期刊采用在线优先出版方。

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](http://www.iikx.com)转发