



合成微生物群落 (SynComs) 在提升土壤健康研究中的应用进展

李梅¹, 胡洁², 韦中³, Alexandre Jousset³,
Thomas Pommier⁴, 余向阳¹, 徐阳春³, 沈其荣³

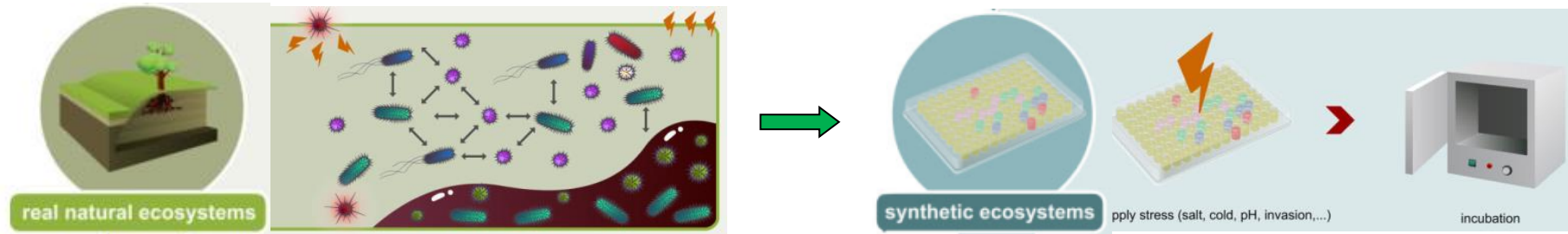
¹江苏省农业科学院,
²荷兰生态研究所, ³南京农业大学, ⁴法国里昂大学



Mei Li, Jie Hu, Zhong Wei, Alexandre Jousset, Thomas Pommier, Xiangyang Yu, Yangchun Xu, Qirong Shen.
2024. Synthetic microbial communities: Sandbox and blueprint for soil health enhancement. *iMeta* e172.
<https://doi.org/10.1002/imt2.172>



前言



土壤自然环境

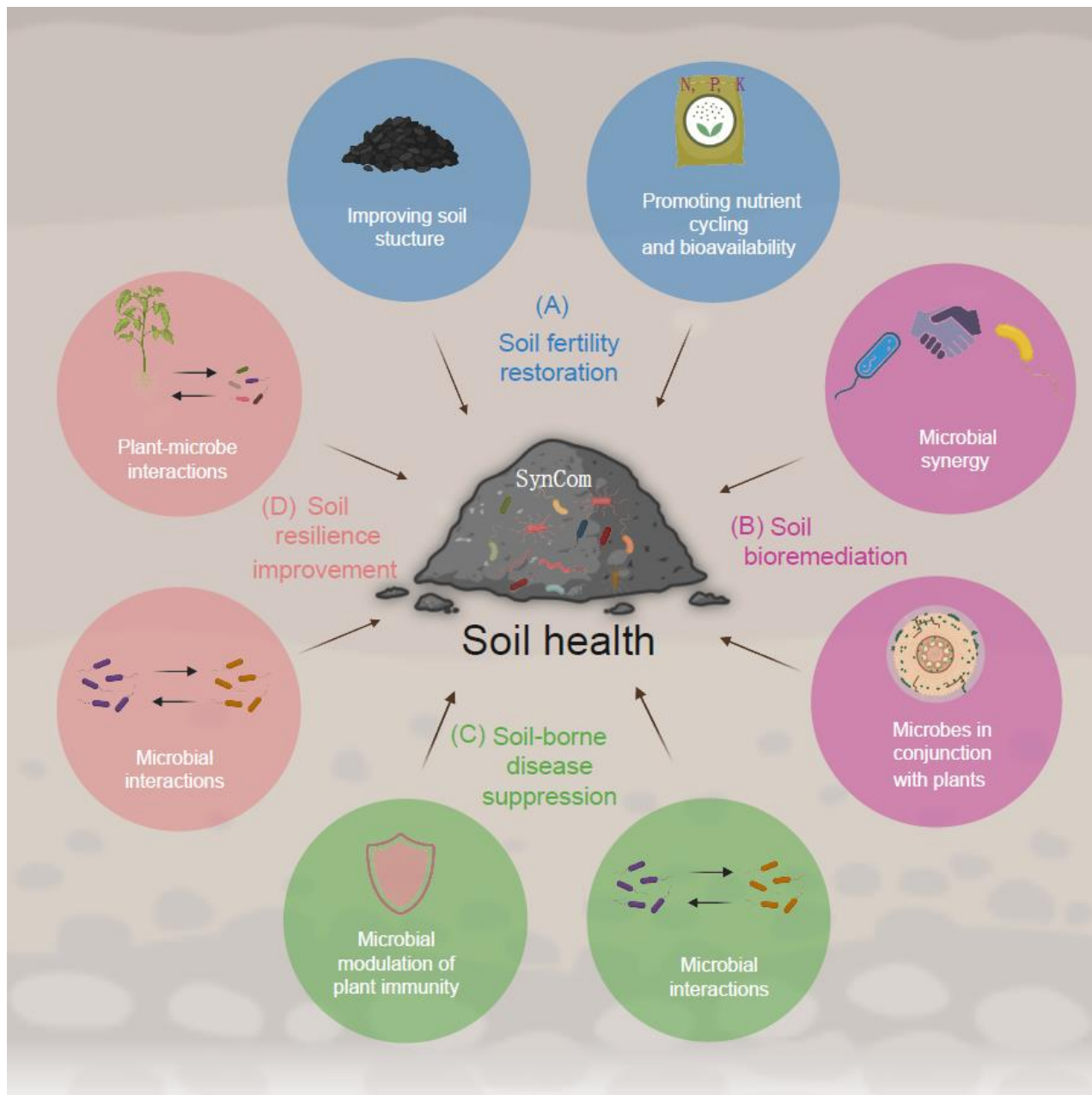


简单合成菌群

自然界中的微生物不是作为个体存在的，而是在动态变化的微生物群落中相互影响和交流，它们对维持动植物的生存至关重要。然而，由于微生物种群数量庞大、相互作用网络复杂，在自然环境中直接研究微生物群落面临着巨大的挑战。这些困难阻碍了我们预测自然界中微生物群落行为的能力，从而限制了对自然环境系统中微生物功能的了解以及对微生物资源的开发和利用。此外，自然界微生物群落固有的复杂性也给确定因果关系以及随后的机制分析带来了巨大挑战。应对上述挑战的一种新兴策略是使用简化的合成微生物群落（SynComs）。



SynComs及其在土壤健康管理中的应用

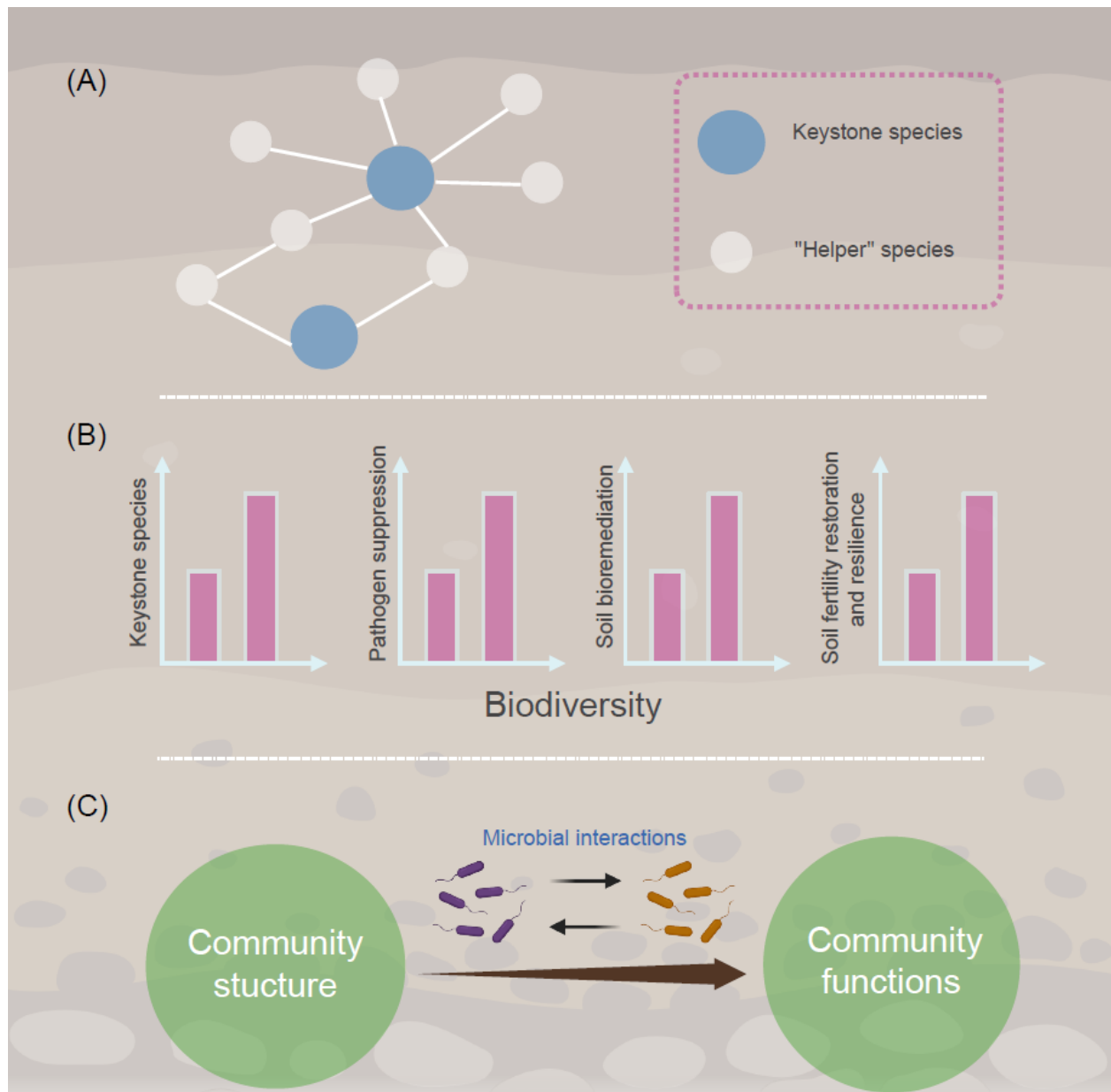


SynComs 是基于生态学和合成生物学基本理论，人为地将两个或多个已知分类地位、功能特性等明确的不同微生物，在特定条件下以确定的比例进行混合，进而获得效率高、功能强、可控性好、易保存且便于应用的有机群体。

SynComs 在土壤健康改善领域有广泛的应用潜力，包括**土壤肥力提升、土壤污染生物修复、土传病害抑制和土壤恢复力增强**等。



土壤健康SynComs设计原则



- 在设计SynComs时，将关键菌株与其“帮手”菌株一并纳入可提高其效率。
- 多样性越高的SynComs越有可能提供更多与提升土壤健康相关的功能。
- SynComs成员之间的相互作用对其功能发挥起着重要作用。

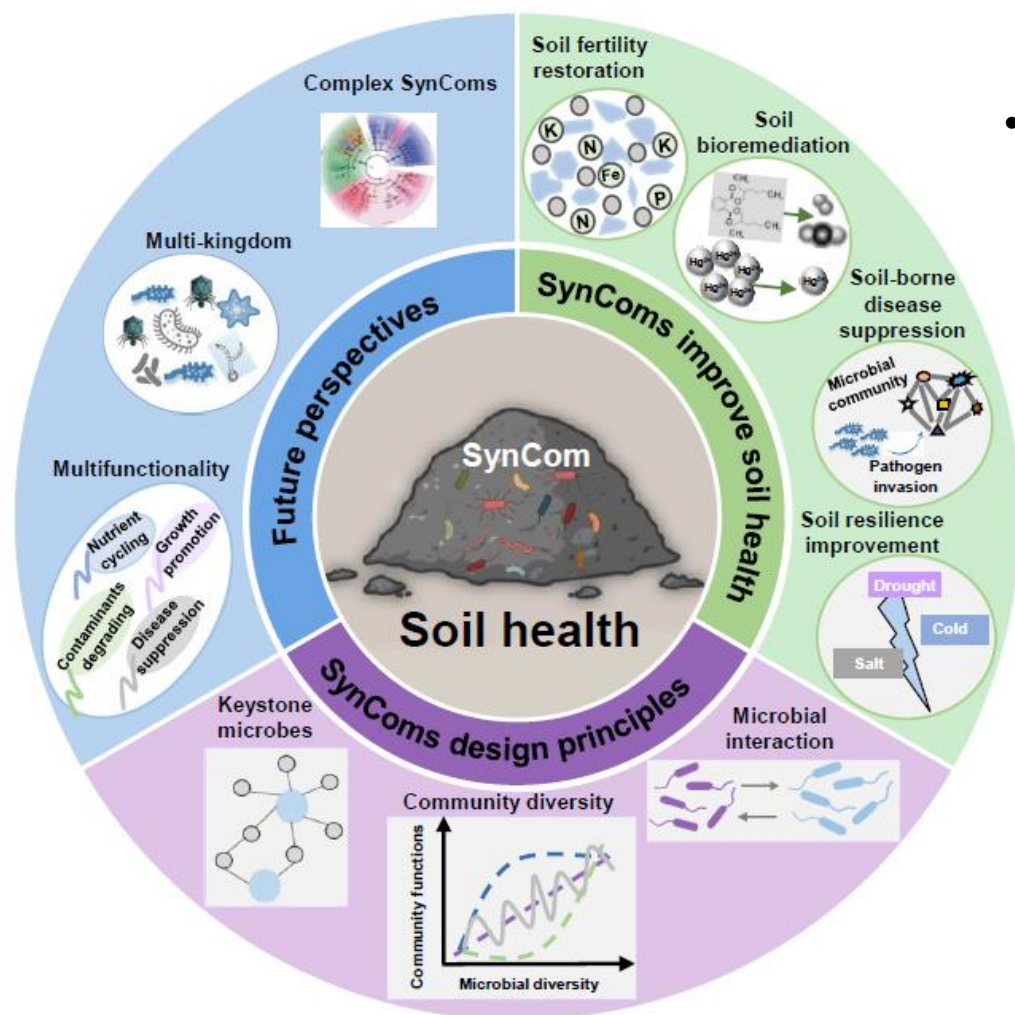


展望

- 目前合成菌群相关研究中的菌群复杂度低，无法反映不同微生物之间复杂多变的互动，在一定程度上阻碍了微生物组研究的发展。因此，当前亟需开发组成明确且具有更高复杂度的合成菌群，以回答更多的科学问题，更好地推动微生物领域的发展。
- 在以上复杂合成菌群的基础上，加入噬菌体、真菌和原生动物等土壤菌群成员。构建多营养级的合成群落，对阐明根际微食物网结构和互动关系与土壤健康的关系有重要意义。
- 将具有不同特定功能的菌株纳入同一个SynCom，从而设计适合同时解决多种问题的多功能SynComs。
- 建立连接土壤菌群结构与生态功能的可靠预测性模型，将生态学理论、基础试验数据与大数据机器学习等技术结合，设计和研究合成菌群。



总结



亮点:

- 回顾了SynComs 在改善土壤健康各方面的应用，包括土壤肥力提升、土壤污染修复、土传病害抑制和土壤恢复力提升；
- 总结了改善土壤健康的SynComs构建原则，包括群落中关键菌株及其“帮手”菌株，群落的生物多样性和群落中微生物之间的互作关系；
- 讨论了SynComs 应用的下一阶段，包括构建更复杂、更综合的SynComs来解决目前简单合成菌群无法解决的科学和实际问题，针对同时解决多种土壤健康问题构建包含多功能微生物的SynComs等。

Mei Li, Jie Hu, Zhong Wei, Alexandre Jousset, Thomas Pommier, Xiangyang Yu, Yangchun Xu, Qirong Shen. 2024. Synthetic microbial communities: Sandbox and blueprint for soil health enhancement. *iMeta* e172.

<https://doi.org/10.1002/imt2.172>



“iMeta”是由威立、肠菌分会和本领域数百位华人科学家合作出版的开放获取期刊，主编由中科院微生物所刘双江研究员和荷兰格罗宁根大学傅静远教授共同担任。目的是发表原创研究、方法和综述以促进宏基因组学、微生物组和生物信息学发展。目标是发表前10%(IF > 15)的高影响力论文。期刊特色包括视频投稿、可重复分析、图片打磨、青年编委、前3年免出版费、50万用户的社交媒体宣传等。2022年的三月、六月和九月期已正式在线出版发行!



主页: <http://www.imeta.science>

出版社: <https://wileyonlinelibrary.com/journal/imeta>



投稿: <https://mc.manuscriptcentral.com/imeta>



office@imeta.science



[iMeta](#)

[宣传片](#)

