

温暖干燥环境在全球土壤中选择更小的细菌基因组

刘洪伟^{1*}, 张海洋^{1,2*†}, Jeff Powell¹, Manuel Delgado-Baquerizo^{3,4},
王军涛^{1,5}, Brajesh Singh^{1,5}

¹澳大利亚西悉尼大学霍克斯伯里农学院;

²河北大学生命科学院;

³西班牙塞维利亚自然资源和农业生物研究所 (IRNAS);

⁴巴勃罗·德·奥拉维德大学;

⁵澳大利亚西悉尼大学全球陆地创新中心。



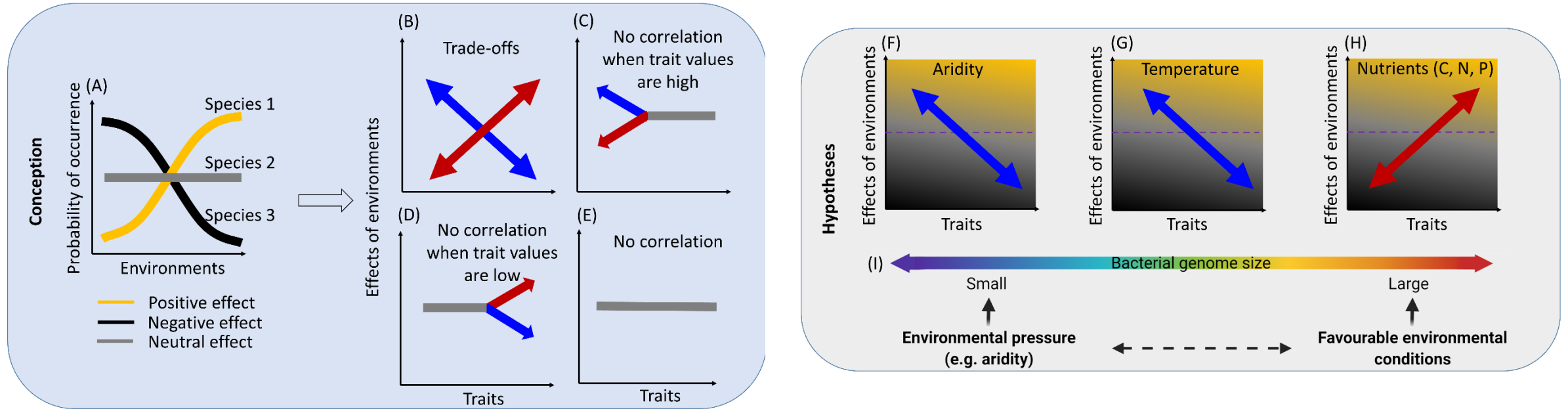
Hongwei Liu, Haiyang Zhang, Jeff Powell, Manuel Delgado-Baquerizo, Juntao Wang, and Brajesh Singh. 2022. “Warmer and drier ecosystems select for smaller bacterial genomes in global soils.” *iMeta*. e70.<https://doi.org/10.1002/imt2.70>

正文

基因组大小是预测微生物生理学、它们与其他微生物和环境的生态关系及其进化历史的基础。这是因为

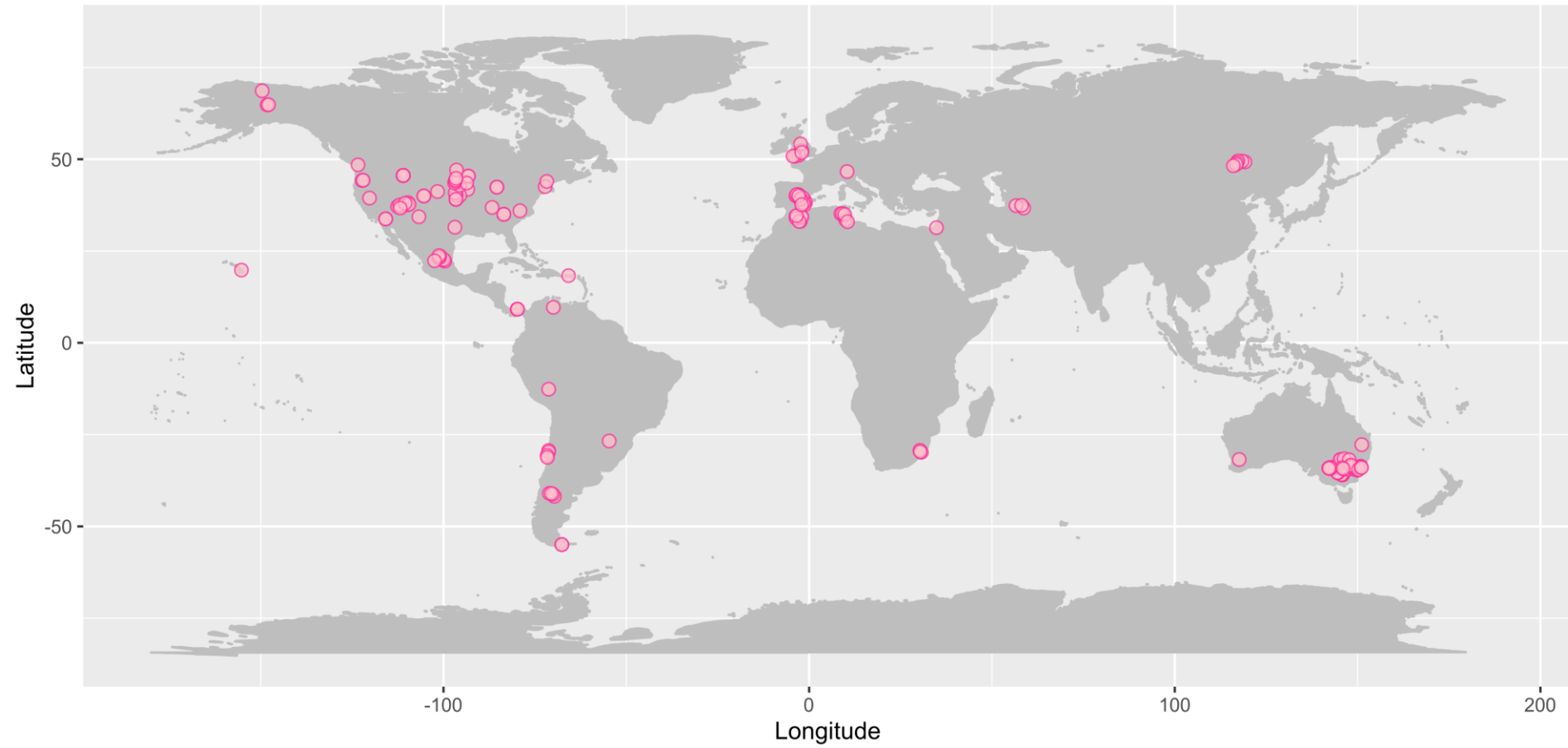
- (i) 基因组大小与其他与生命史策略相关的细菌特征有关，例如生长速度和对极端条件的耐受性；
- (ii) 微生物类群中基因组大小的变化可以反映进化事件，例如可能与新物种、功能或生活方式的出现有关的基因组扩展和减少；
- (iii) 具有大基因组的生物需要更多的资源来生长和繁殖，并且可能具有更受限制的生态分布（大基因组约束假设）。

正文



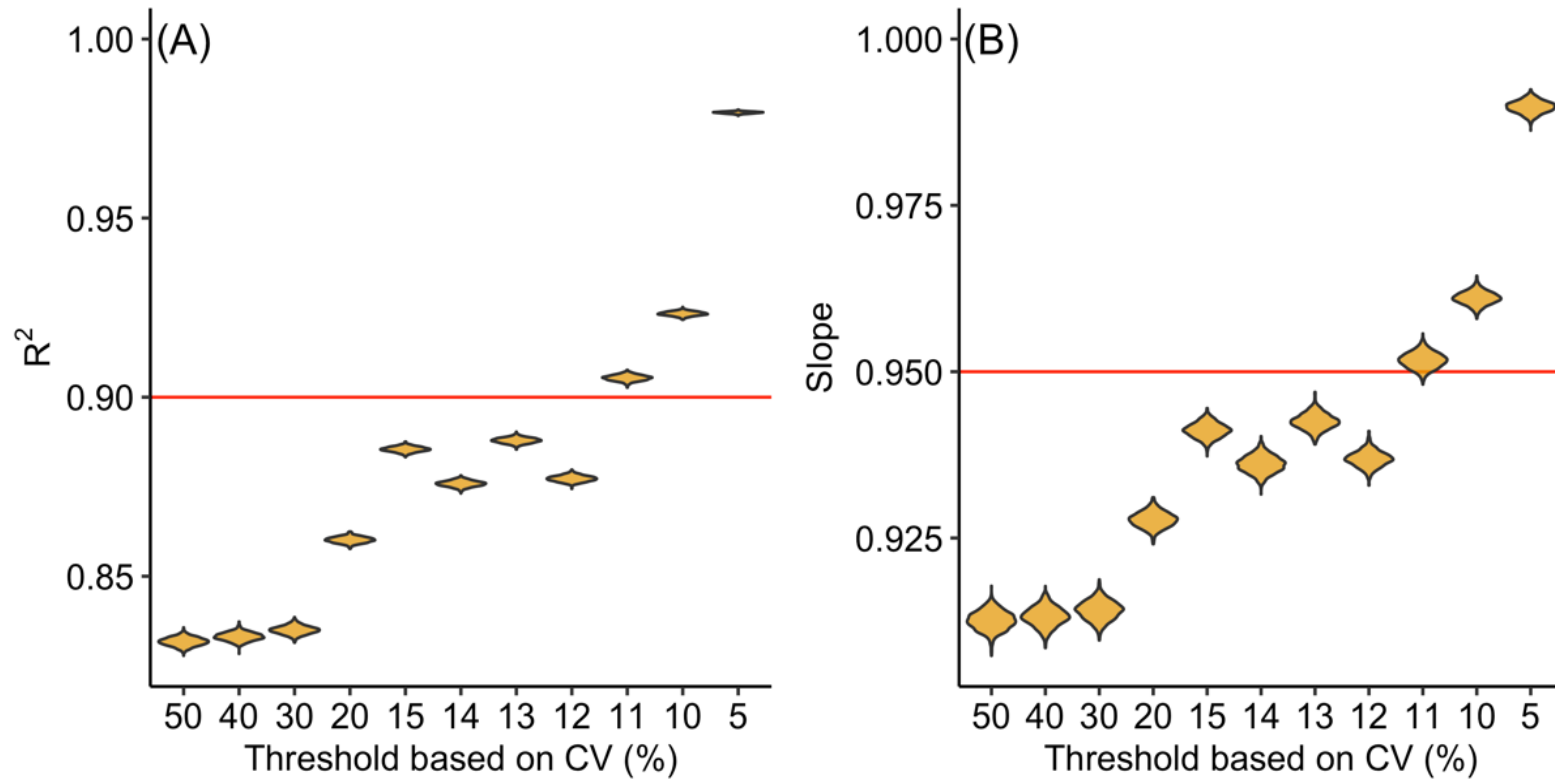
概念和假设：细菌出现概率对环境梯度的生态响应。

正文



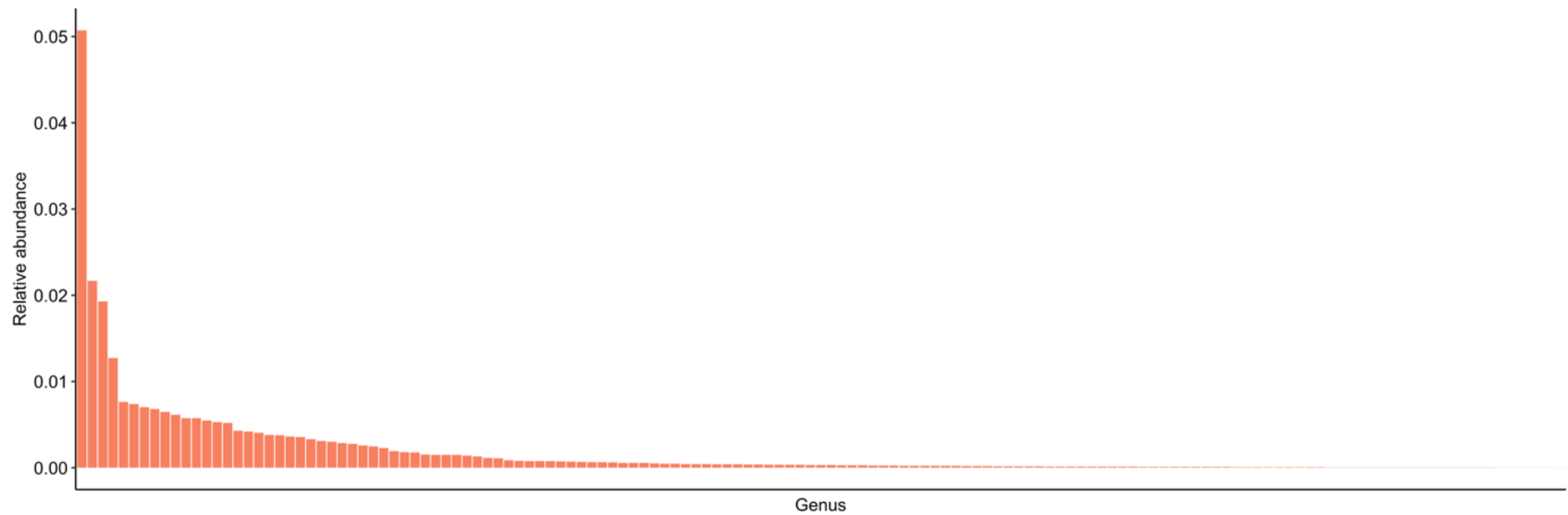
全球 237 个样本的采样位置的地图。每个点代表一个采样位置。

正文



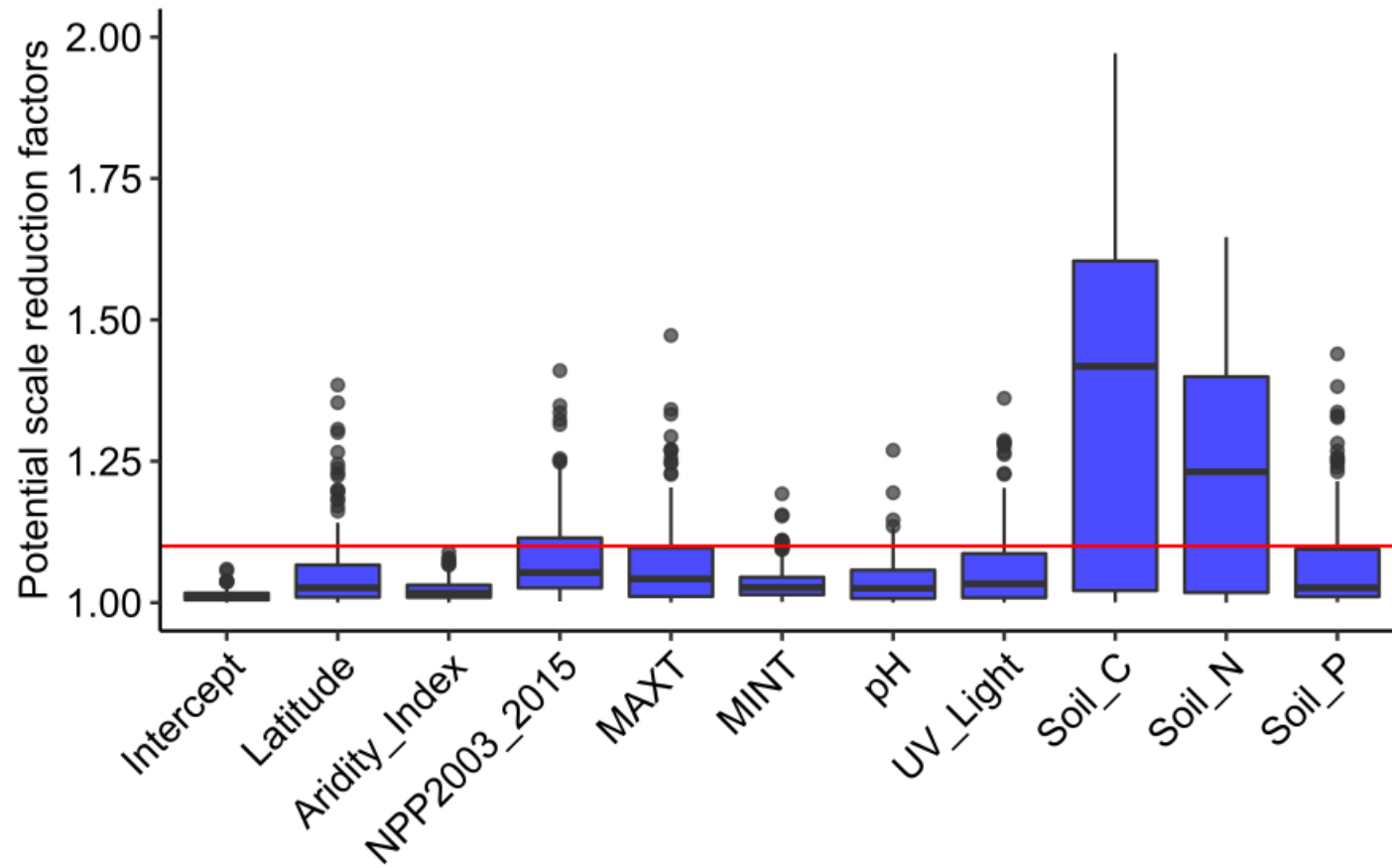
小提琴图展示了 R^2 从物种水平的预测基因组大小和真实基因组大小值之间的相关性中提取，用于过滤细菌属的每个阈值。

正文



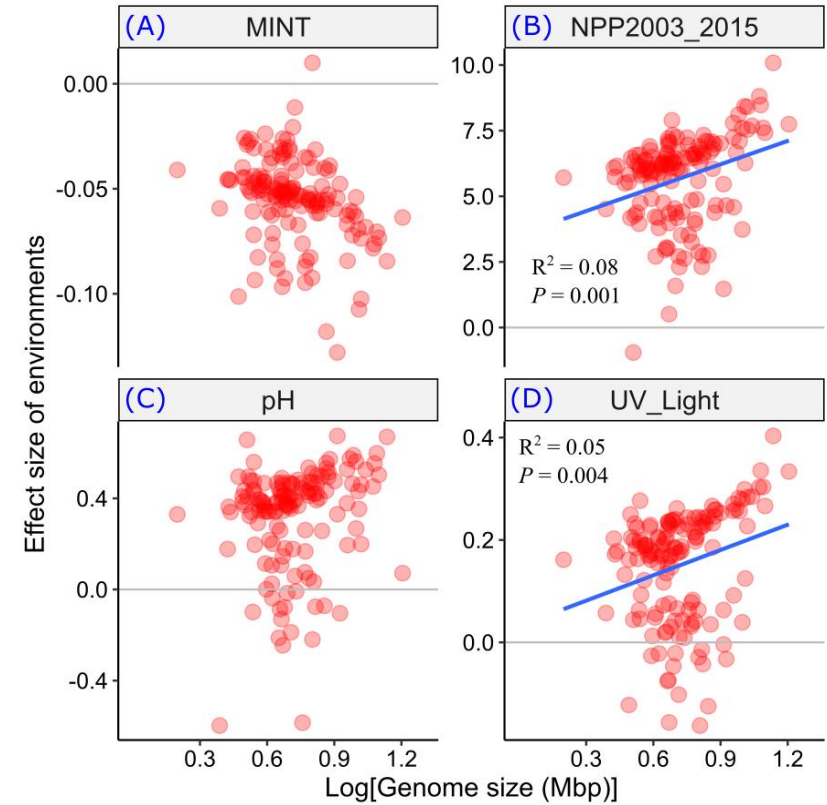
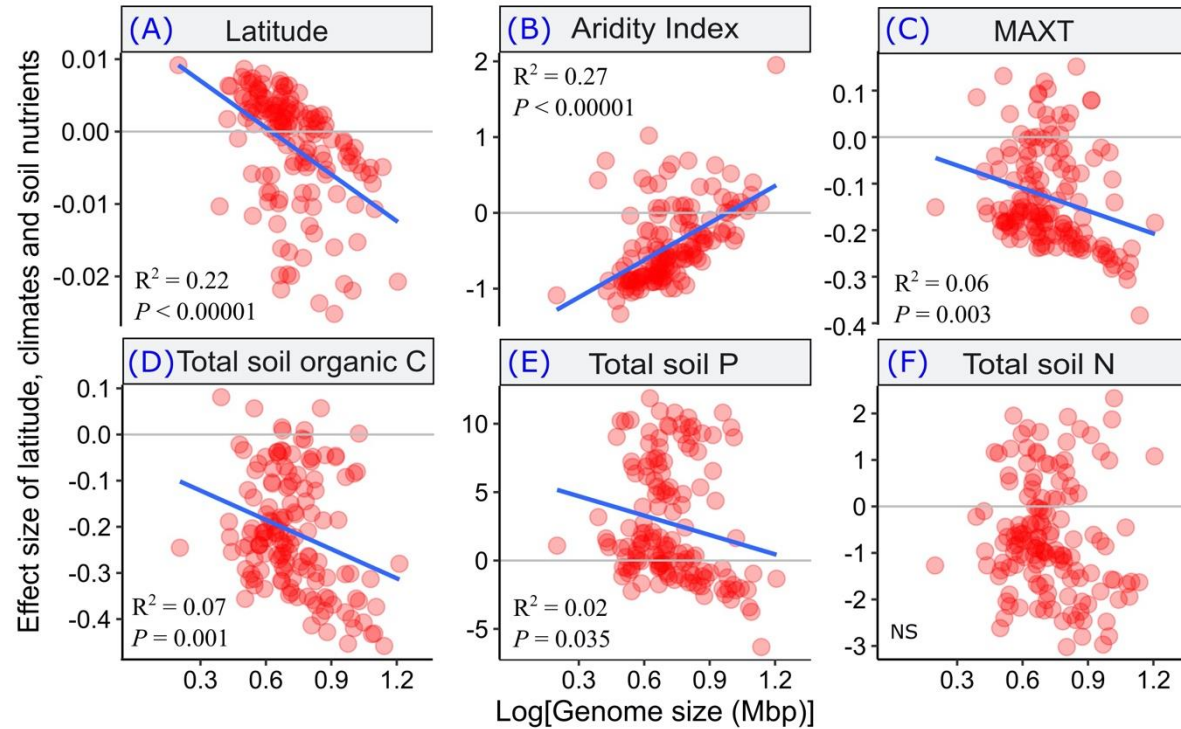
联合物种分布模型中包含的每个细菌属的相对丰度

正文



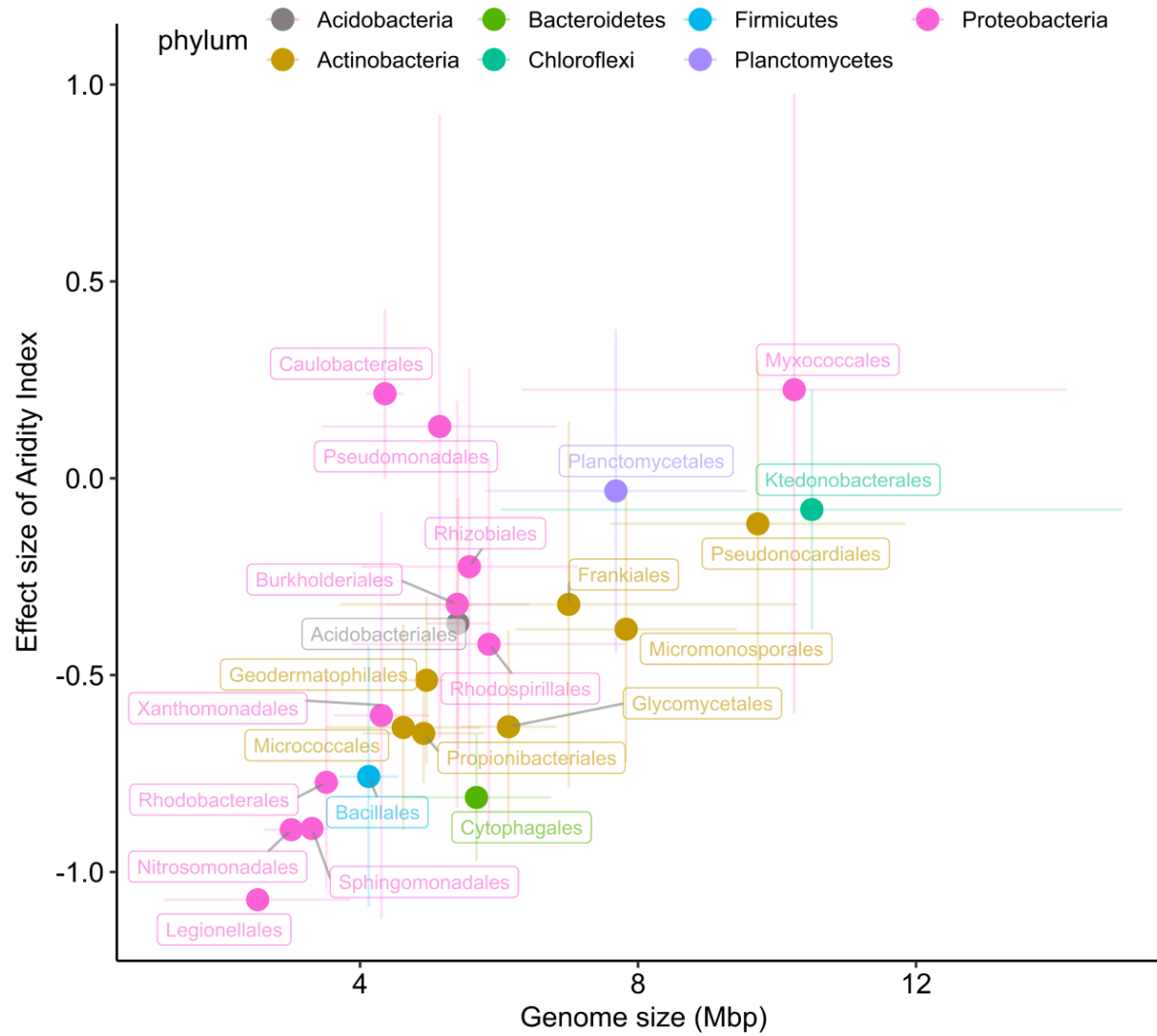
物种群落分层建模 (HMSC) 拟合后的马尔可夫链蒙特卡罗 (MCMC) 收敛统计数据, 以潜在的规模缩减因子衡量

正文



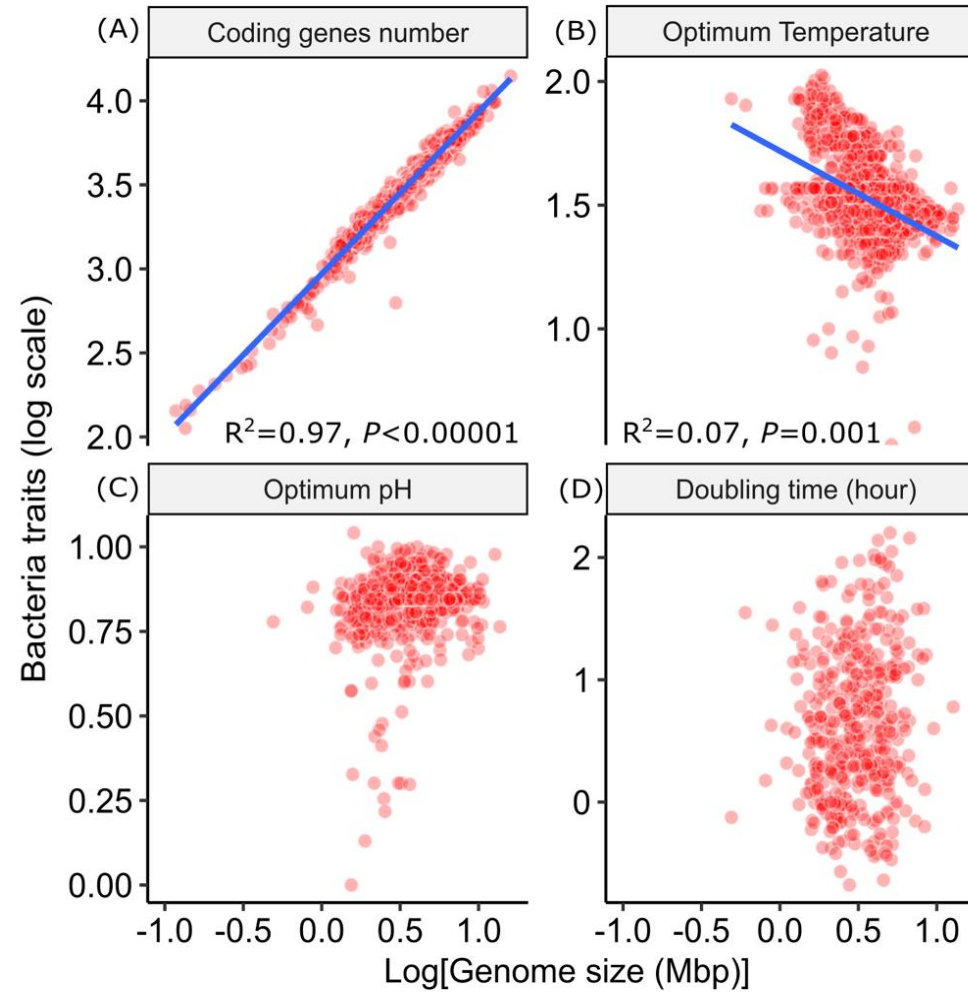
细菌基因组大小（对数转换； Mbp）与环境条件对细菌发生的影响之间的相关性。Y轴表示环境条件的影响大小，它是细菌发生概率与环境条件之间关系的斜率（ β 参数），根据物种群落的层次模型 (HMSC) 计算得出。

正文



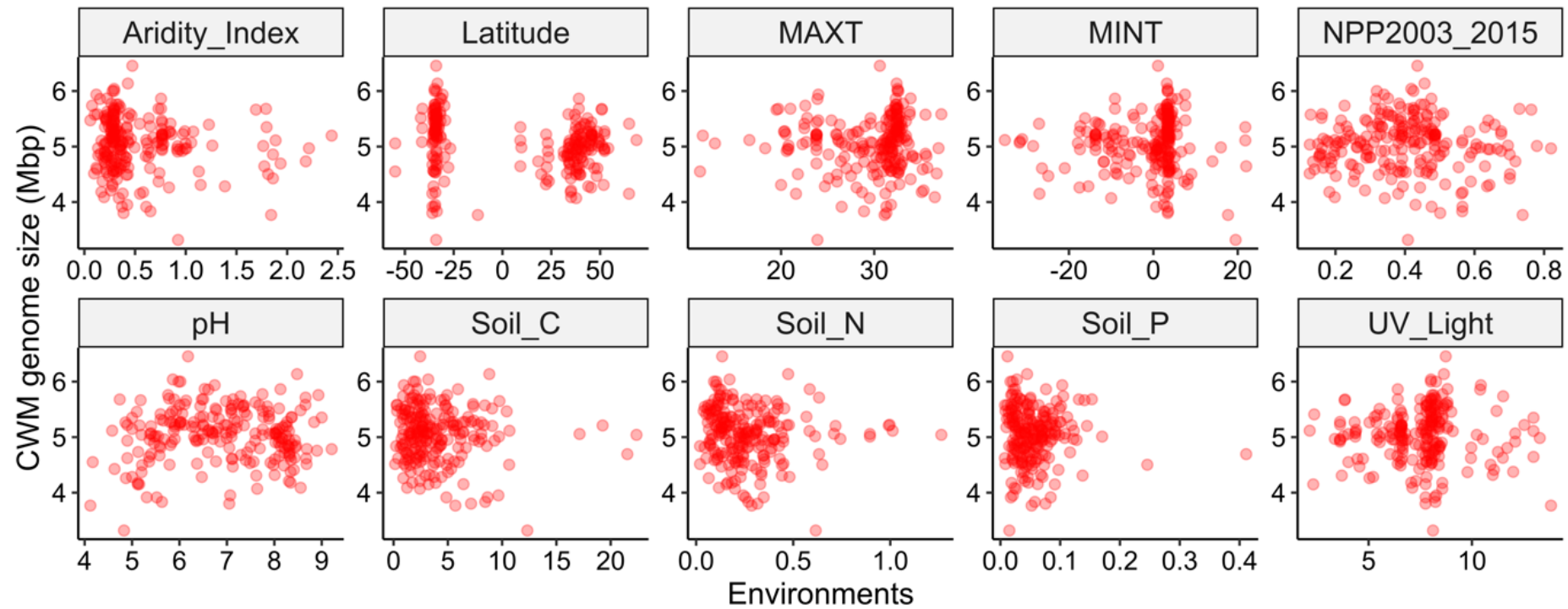
在细菌级水平上干旱指数对细菌基因组大小的影响大小分布

正文



基因组大小（对数转换； Mbp）与属水平的细菌性状之间的相关性。这些性状包括编码基因数 (A)、最适温度 (B)、最适 pH (C) 和指示细菌生长速率的细菌倍增时间 (D)。

正文

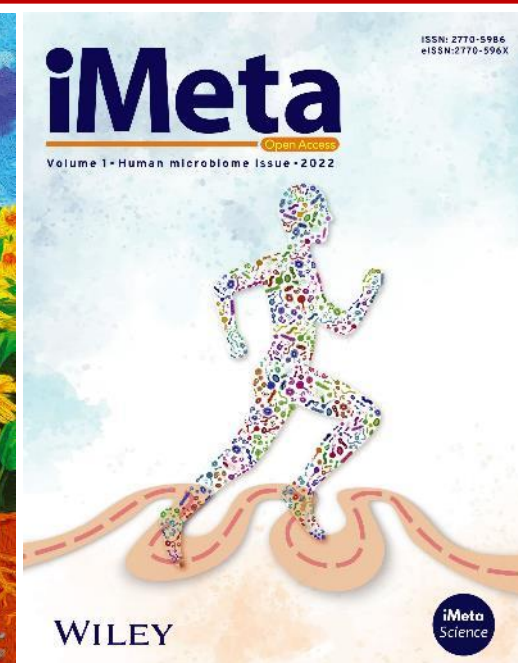


土壤中细菌基因组大小相对于环境变量的群体加权平均值 (CWM)。

总结

- ❖ 总的来说，我们的研究表明与干旱和气候变暖相关的环境压力有利于土壤中基因组较小的细菌。
- ❖ 尽管此类微生物变化对生态系统功能的影响未知，但未来的气候变化研究和决策应考虑土壤细菌及其功能特征，因为它们在土壤固碳和维持生态系统功能方面发挥着重要作用。
- ❖ 我们的研究还表明，较低的土壤肥力（土壤 C 和 P）和较高的紫外线水平有利于基因组较大的细菌，这些细菌可以在资源稀缺的土壤中占主导地位，但对缓慢生长的细菌没有重大限制。
- ❖ 未来的研究有必要通过确定跨环境梯度的宏基因组的基因组大小来调查土壤和其他生态系统中的细菌群落组装来验证我们的发现。

Liu, Hongwei, Haiyang Zhang, Jeff Powell, Manuel Delgado-Baquerizo, Juntao Wang, and Brajesh Singh. 2022. “Warmer and drier ecosystems select for smaller bacterial genomes in global soils.” *iMeta*. e70.



“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](#)

