南海海洋所等在珊瑚应对气候变暖的驯化适应机制研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/21361.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！

南海海洋所等在珊瑚应对气
候变暖的驯化适应机制研究中取得进展。
近日，中国科学院南海海洋研究所研究员黄晖团队联合南方海洋科学与工程广东省实验室(广州)、香港科技大学和沙特阿卜杜拉国王科技大学揭示了珊瑚应对气候变暖的驯化适应及其生理和分子机制，相关研究成果以Rapid shifts in thermal reaction norms and tolerance of brooded coral larvae following parental thermal acclimation为题于近日在线发表于《分子生态学》(Molecular Ecology)。

气候变化引发的海水异常高温是全球造礁石珊瑚和珊瑚礁生态系统面临的首要威胁，因此有关石珊瑚对高温的适应潜力是全球珊瑚礁研究领域的前沿热点。目前学界普遍认为石珊瑚的遗传适应速度不能跟上气候变化的速度，但逐步有研究发现珊瑚经高温驯化后其热耐受能力明显提高，这一表型可塑性也是帮助珊瑚应对气候变化的重要机制。然而，尚不清楚珊瑚亲本高温驯化是否可以改变其子代的表型和热耐受能力。

研究团队以孵幼型的鹿角杯形珊瑚为模式研究了亲本高温驯化对子代幼虫热耐受能力的影响，结果发现珊瑚亲本经过近一个月的高温驯化(32°C)后其虫黄藻密度和光合自养能力均显著降低，其幼虫排放节律则明显提前，单位体积排放幼虫数目也明显升高;尽管两组幼虫的大小基本一致，驯化亲本所排放的子代幼虫所含的虫黄藻密度更低。

两组幼虫代谢速率的热性能曲线显示，和对照组相比，驯化后幼虫的热性能曲线明显偏离，其最适温度和最大临界温度显著升高了近1-1.6°C。幼虫的温度交叉移植实验同样发现亲本的高温驯化显著缓解了高温对幼虫存活、虫黄藻密度、光化学效率、光合作用的负面效应，说明亲本驯化增强了子代幼虫的热耐受。值得注意的是，驯化组幼虫的光增强呼吸速率总低于对照组幼虫，说明幼虫分解代谢过程的下调以降低幼虫浮游期营养物质的消耗。

研究团队进一步利用转录组研究了交叉移植实验后幼虫在基因表达上的响应和变化，结果发现驯化亲本所产生的幼虫在高温条件下其宿主细胞应激反应发生显著上调，同时细胞周期和有丝分裂相关的基因也上调，说明此时细胞应激反应可以有效地重建细胞稳态从而支持和加快细胞分裂;同时，负责从虫黄藻转移脂类、糖类和氨基酸等营养物质的宿主转运蛋白基因也发生显著上调。在共生虫黄藻中，经过驯化后光捕获蛋白基因发生下调，而参与光保护和卡尔文循环过程的基因表达则发生上调，说明虫黄藻光捕获、光保护和碳固定之间的协作以支持其高温下的光合活性和产量;驯化后虫黄藻的分解代谢过程发生下调，而参与脂类合成的多个关键基因则上调，说明虫黄藻营养物质的净累计会升高，可以为宿主提供更多营养物质，这和宿主营养转运蛋白的上调相

吻合，说明维持宿主和虫黄藻之间营养物质的传递交流可能是共生体热耐受和适应高温的关键过程。

该研究证实珊瑚亲本高温驯化会快速改变其子代的表型和热耐受，暗示着珊瑚的驯化适应具有连续性进而影响进化过程。然而，驯化后幼虫出现代谢抑制，尽管这有利于高温耐受，但却不利于幼虫附着及附着后的生长发育和成熟，因此研究人员呼吁，解决气候变化的根源问题即降低碳排放才能更好地保护珊瑚和珊瑚礁。

相关研究工作得到国家重点研发计划和国家自然科学基金的资助。

论文链接

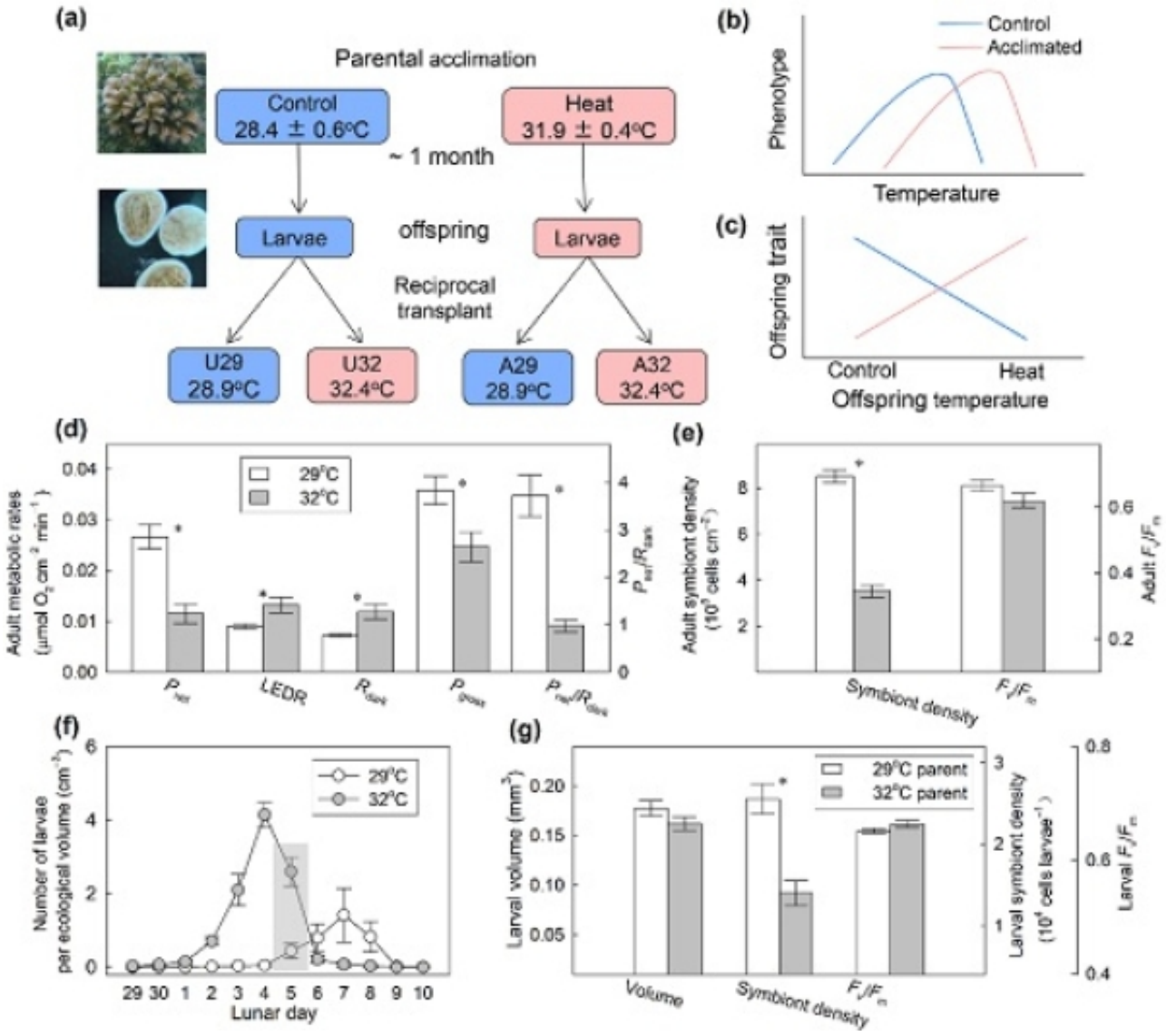


图1以鹿角杯形珊瑚为模式的高温驯化实验

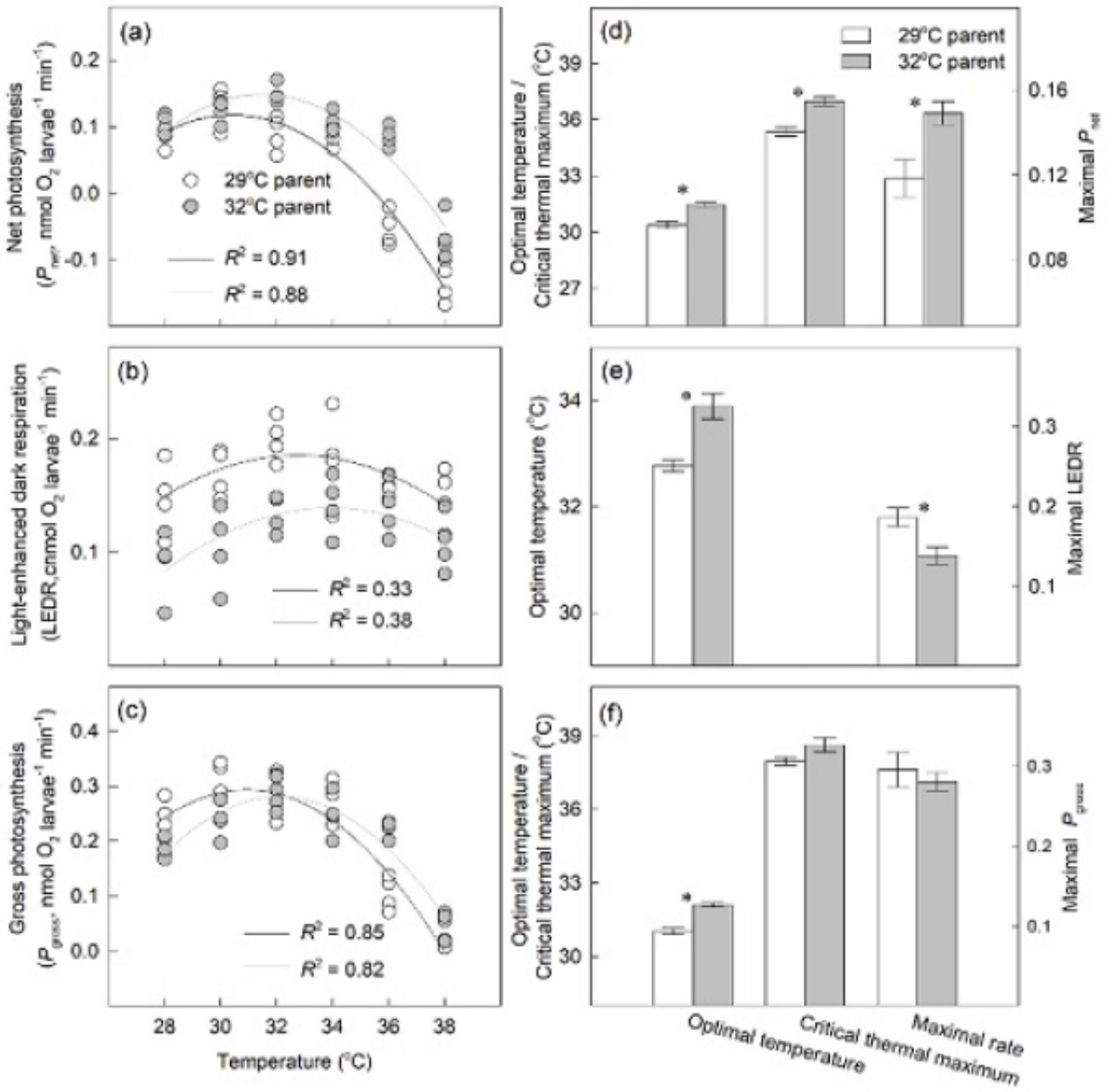


图2驯化组和对照组珊瑚幼虫的热性能曲线

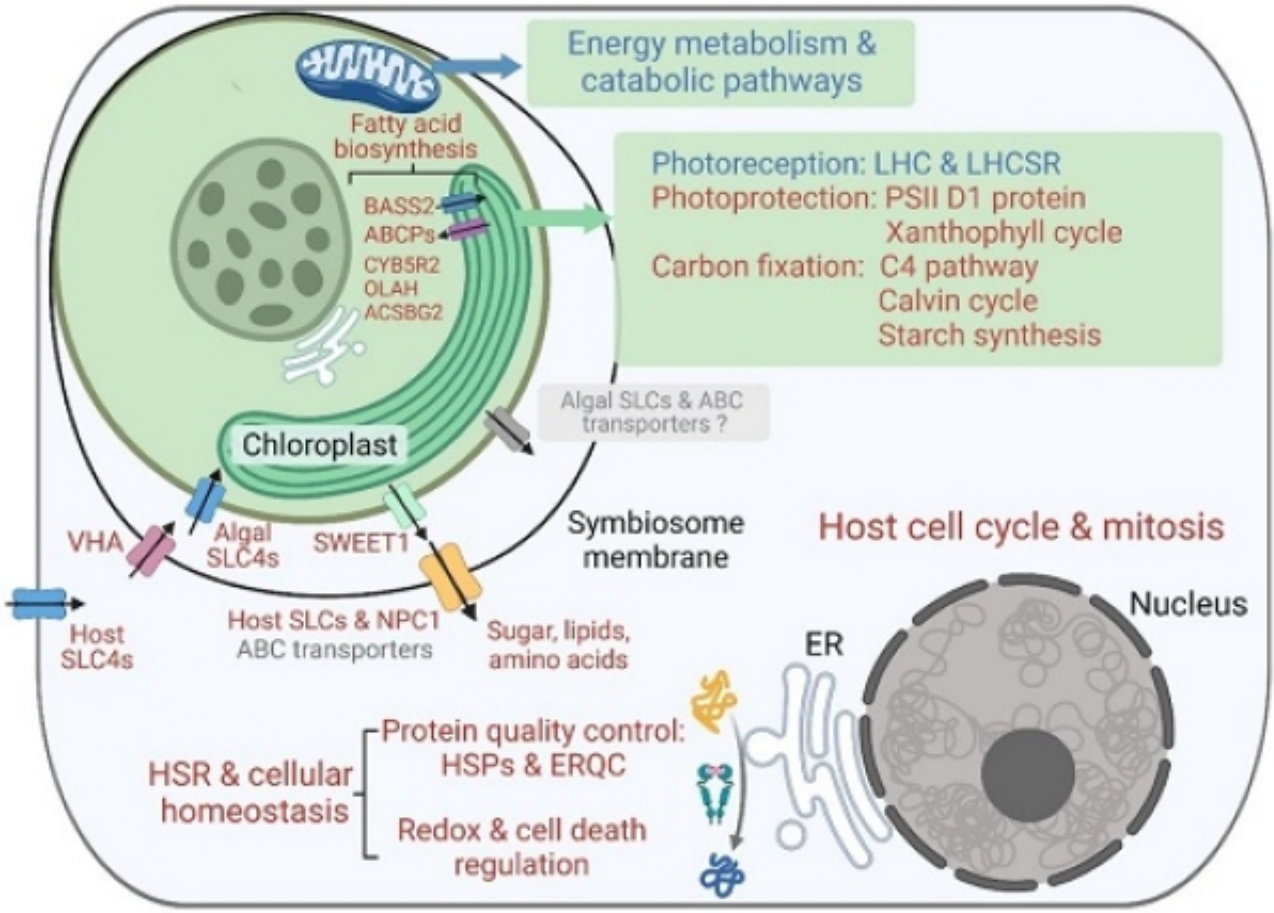


图3高温驯化后珊瑚幼虫宿主和虫黄藻基因表达的调控模式

研究团队单位：南海海洋研究所

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