



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展, 率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

中国科大等揭示调控蓝藻碳氮代谢平衡的新机制

文章来源: 中国科学技术大学 发布时间: 2018-01-02 【字号: 小 中 大】

我要分享

中国科学技术大学微尺度物质科学国家研究中心和生命科学学院教授周从照、陈宇星课题组, 与中科院水生生物研究所教授张承才课题组合作, 阐明了蓝藻全局性转录因子NdhR通过结合不同的代谢小分子, 快速响应环境变化, 协同调控碳氮代谢的分子机制。该研究成果以*Coordinating carbon and nitrogen metabolic signaling through the cyanobacterial global repressor NdhR*为题, 发表在*PNAS*上。

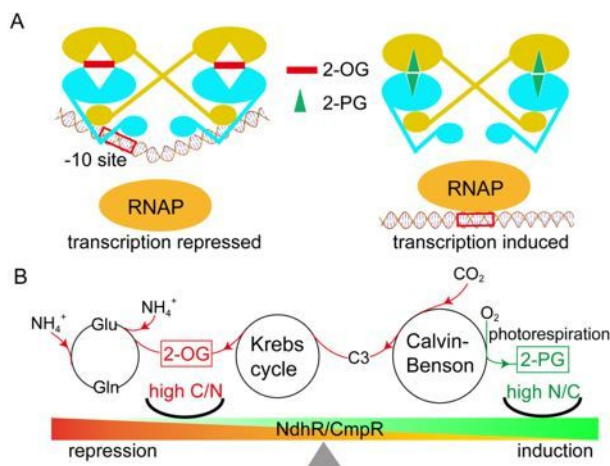
碳氮代谢是各种生物生存和生长所必需的, 而微生物通过精细调控碳氮代谢平衡来适应不同的生长环境。蓝藻是地球上古老的自养光合生物, 有些能够分化出异形胞进行固氮作用, 是研究碳氮代谢的模式生物。正常情况下, 光合作用的关键酶1,5-二磷酸核酮羧化酶/加氧酶RubisCO能够利用CO₂生成3-磷酸甘油酸, 并进入三羧酸循环生成α-酮戊二酸(2-OG), 而2-OG可以作为碳骨架与氮源进一步合成氨基酸等重要分子。在CO₂缺乏时, RubisCO则利用O₂生成2-磷酸乙醇酸(2-PG)。因此2-OG和2-PG在蓝藻中的浓度是负相关的, 二者可以作为碳氮平衡的指示剂。

研究人员利用X-射线晶体学手段, 解析蓝藻碳代谢全局性转录抑制了NdhR的三维结构, 这是目前解析的第一个LysR家族转录抑制子全长蛋白的结构。通过大量的生化筛选, 发现2-OG和2-PG分别是NdhR的协同抑制子和诱导了。结合结构生物学、生物化学和微生物遗传学实验, 发现蓝藻中氮浓度偏低时, 2-OG浓度升高, NdhR与2-OG结合后与DNA启动子区域的亲和力增强, 从而抑制碳转运相关基因的转录, 以维持蓝藻内的碳氮平衡。当蓝藻内碳浓度偏低时, 2-PG浓度升高, NdhR结合2-PG后构象发生变化, 从启动子区域释放下来, 其抑制子活性被解除, 碳转运相关基因大量表达, 进而实现碳氮平衡。

该工作阐明了LysR家族转录抑制子的一种全新调控机制, 并揭示蓝藻利用单个转录因子对代谢产物的响应来维持体内碳氮代谢平衡的分子机理, 加深了对微生物代谢平衡的理解。分子动力学模拟部分的工作得到了中国科大生命科学学院教授张志勇的帮助, 晶体数据收集在上海光源完成。

研究工作得到了国家自然科学基金委重点项目、中科院战略性先导科技专项和科技部项目的资助。

论文链接



中国科大等揭示调控蓝藻碳氮代谢平衡的新机制

(责任编辑: 侯雷)

热点新闻

2018年诺贝尔生理学或医学奖、...

白春礼向中科院全体职工致以国庆节问候
“时代楷模”天眼口匠南仁东事迹展暨慰问...
中科院A类先导专项“泛第三极环境变化与...
中国科大建校60周年纪念大会举行
中科院召开党建工作推进会

视频推荐

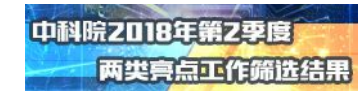


【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【新闻直播间】中科院2018年第三季度新闻发布会: “丝路环境”专项近日正式启动

专题推荐





© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们
地址：北京市三里河路52号 邮编：100864