研究解析半荷包紫堇伪装色彩进化的遗传和生态适应机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/32364.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！

研究解析半荷包紫堇伪装色彩进化的遗传和生态适应机制。

伪装是动物惯用的防御手段，在进化生物学领域中备受关注。动物通过改变体色和图案，避免自身被发现或识别，以袭击猎物或躲避天敌。在我国青藏高原及周边地区，超过40种高山植物也具有典型的伪装色彩。此前，中国科学院昆明植物研究所科研人员对伪装植物的进化开展了研究。近日，该团队利用半荷包紫堇的叶色二态性和群体间的叶色分化，揭示了伪装叶色的遗传决定机制。

我国西南海拔4000米以上
的高山带分布着较多特有动植物。一些紫堇属*Corydalis*
植物的叶片颜色与生长的碎石基质融为一体，难以区分，堪称流石滩上的“隐身大师”。这些植物恰是绢蝶属昆虫的寄主——雌性绢蝶成虫依靠视觉寻找紫堇寄主，并将卵产在寄主附近。蝴蝶幼虫孵化后以紫堇为食，来自绢蝶的取食压力可能驱动植物伪装的进化。

该研究获得了半荷包紫堇两种叶色表型的高质量基因组，并通过转录组学和代谢组学分析，揭示了花青素生物合成途径中结构基因的特异性表达以及代谢产物积累导致伪装色叶片形成。基于6个群体157份半荷包紫堇个体高质量SV和SNP数据集全基因组关联分析发现，4号染色体上一个254bp转座子插入*bHLH35*
基因，且该变异与叶色变异相关。它
作为“开关”，增强了*bHLH35*
基因的表达。作为调控花青素合成的转录因子，*bHLH35*
基因的表达增强正向调控下游的花青素结构基因，促进花青素合成，使植物从绿色转变为伪装色。这一机制与经典案例桦尺蛾的伪装机制相似，在一定程度上体现了动植物伪装遗传机制的趋同进化。

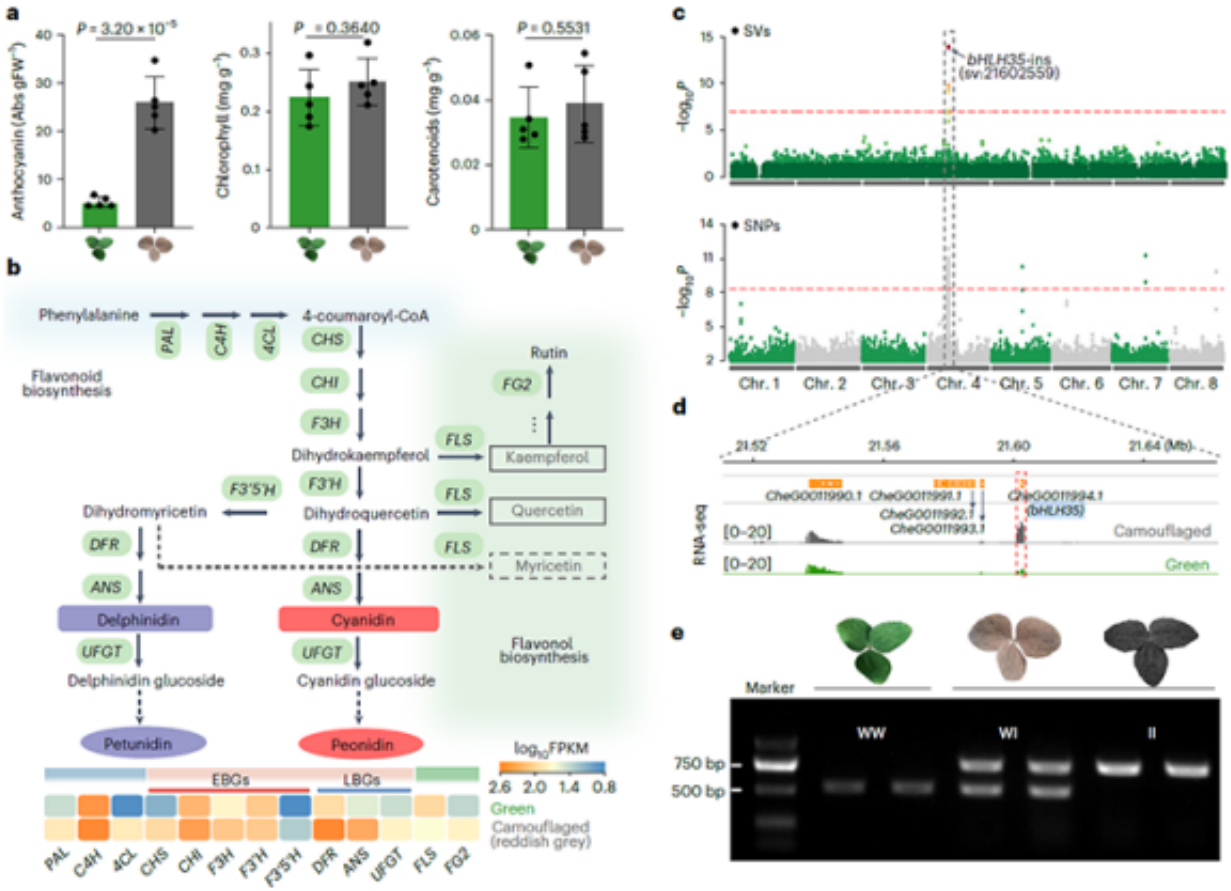
进一步，该研究使用3D打印的绿色和伪装色叶片在实地开展控制实验，探讨半荷包紫堇伪装个体在防御绢蝶天敌方面的成效和方式。结果表明，绢蝶更倾向于在绿叶个体附近产卵。同时，自然状态下伪装个体受到的被取食压力更小，有更高的结实率。

基于过去500年的气候数据与群体基因组学分析表明，植物群体与蝴蝶群体之间呈现出“镜像波动”现象：在气候变暖背景下，绿色群体急剧下降，蝴蝶群体保持基本平衡；相反，伪装群体基本稳定，蝴蝶有效群体大小则急剧下降。

该研究整合了感官生态学、分子生物学和进化生物学等研究方法，解析了半荷包紫堇伪装色彩进化的遗传和生态适应机制，完成了植物伪装分析和动植物共进化分析，为探究高海拔植物的生存策略提供了新见解。

相关研究成果以*Genetic basis of camouflage in an alpine plant and its long-term co-evolution with an insect herbivore*为题，在线发表在《自然-生态与进化》（*Nature Ecology Evolution*）上。研究工作得到第二次青藏高原综合科学考察研究、中国科学院战略性先导科技专项、西藏自治区科技支撑计划等的支持。该工作由昆明植物所、兰州大学、美国华盛顿大学合作完成。

论文链接



半荷包紫堇伪装变异的遗传机制

研究团队单位：昆明植物研究所

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