

## 分子植物卓越中心揭示多倍体杂草适应人类环境的快速进化机制

2023-01-31 来源：分子植物科学卓越创新中心

【字体：大 中 小】



语音播报



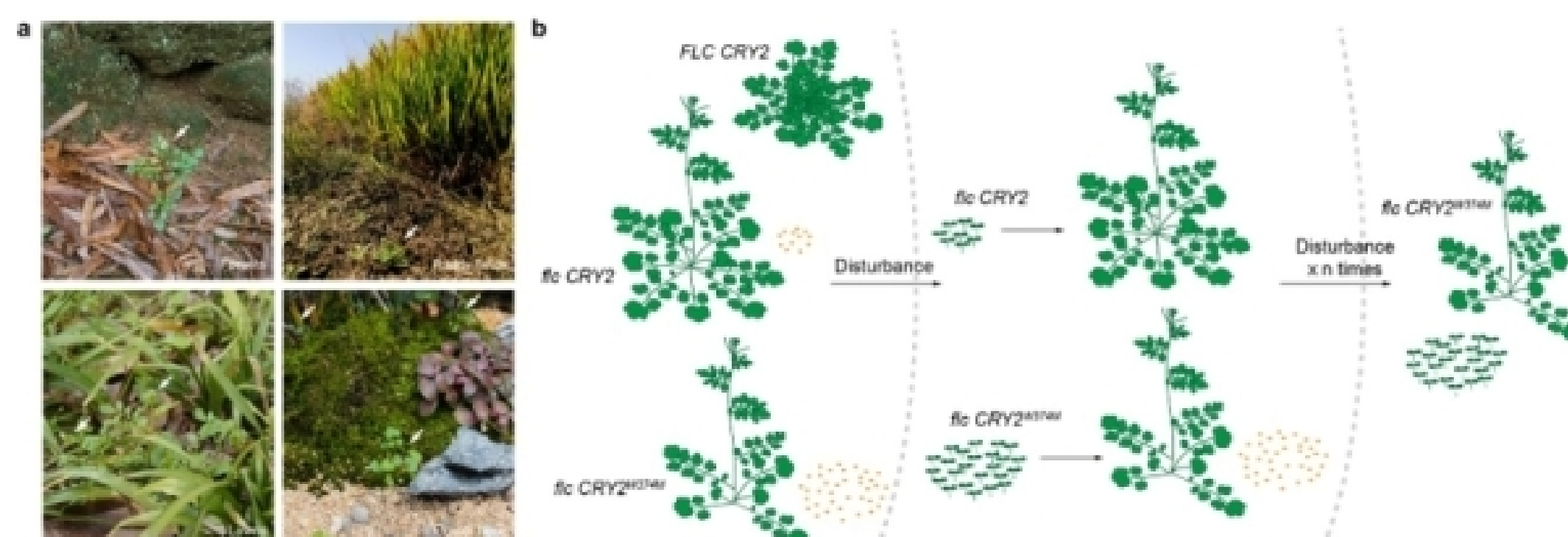
杂草影响农业生产，因此探究杂草的起源以及如何适应农田环境对于杂草的科学治理必不可少。Grime提出的CSR生活史对策模型将植物分为竞争型(C)、耐受型(S)和杂草型(R)。为了适应农田、苗圃等低胁迫、高干扰的生活环境，抗干扰型杂草(Ruderal weeds)将能量主要分配给生殖生长，具有生命周期短、种子数量多等典型特征，但背后的遗传学基础目前尚不清楚。同时，“人类-作物-杂草”已成为探讨人类活动对生态系统和物种进化影响的重要系统。杂草快速进化、适应环境的机制的研究可以帮助科学家剖析新物种起源与进化的基本原理。

1月18日，《自然-通讯》(*Nature Communications*)在线发表了中国科学院分子植物科学卓越创新中心王佳伟研究组撰写的题为 *Common evolutionary trajectory of short life-cycle in Brassicaceae ruderal weeds* 的研究论文。该研究以十字花科多倍体杂草碎米荠 (*Cardamine occulta*) 为研究对象，运用基因组组装、群体进化分析、遗传学和分子生物学等手段，发现转录因子 *FLC* (*FLOWERING LOCUS C*) 的功能缺失以及蓝光受体 *CRY2* (*CRYPTOCHROME 2*) 的持续激活型突变是 *C.occulta* 生命周期缩短、适应高干扰环境的遗传学基础，并进一步在另一种杂草蔊菜 (*Rorippa palustris*) 中发现 *CRY2* 具有类似的突变，提出了以“*FLC-CRY2*”为核心、进化上保守的十字花科杂草进化路径。

该研究以非模式物种——十字花科的八倍体杂草 *C.occulta* 作为研究对象，对其基因组进行从头组装和注释，并对采集自起源地的87个 *C.occulta* 样本进行重测序与群体进化分析，发现其中一个进化分支分布最为广泛，能够适应人类活动的频繁干扰并随人类活动扩散。该分支在分化过程中经历了强烈的瓶颈效应，与近缘分支在开花调控途径上遗传分化显著，无法响应春化途径或光周期途径，在未经春化或者短日照条件下提前开花。研究通过遗传群体的BSA分析以及转基因植株的功能验证，定位并证实了 *FLC* 和 *CRY2* 是 *C.occulta* 无法响应春化途径和光周期途径的遗传学基础。其中，*FLC* 发生了无义突变，翻译提前终止，形成了截短的无功能的蛋白；而 *CRY2* 发生了错义突变，形成了持续激活的 *CRY2* 蛋白。两者的相继突变使 *C.occulta* 开花提前进而生命周期缩短，形成了典型的杂草特征，得以在干扰前将种子散播出去，以此抵御干扰对繁殖后代的影响，适应人类活动频繁的环境。进一步，研究在另一种十字花科杂草 *R.palustris* 中发现 *CRY2* 也存在同样持续激活的类似突变，说明类似突变在杂草进化中具有保守性。该研究首次建立了抗高干扰型杂草模式物种，发现了 *FLC* 和 *CRY2* 突变是杂草相关性状演化的遗传学基础，提出了十字花科杂草的共同进化路径。

研究工作得到国家自然科学基金基础科学中心项目、创新研究群体项目以及中科院战略性先导科技专项的支持。

[论文链接](#)



a、自然条件下的 *C.occulta*；b、*C.occulta* 的进化路径示意图。

责任编辑：侯茜

打印



更多分享

» 上一篇：全球变化背景下水生植物与生态系统功能研究获进展

» 下一篇：中国科大在固态体系实现高保真量子受控非门



扫一扫在手机打开当前页