昆虫滞育研究取得重要进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/33586.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！

昆虫滞育研究取得重要进展
。近日，中
国科学院分子植物科学
卓越创新中心詹帅研究团队发现，核心生物钟
基因*Cycle*是调控家蚕滞育变异的关键基因，并揭示家蚕生活史多样性形成的遗传基础。

昆虫是地球上分布最广的动物类群。为适应不同地域和气候条件，昆虫需要有效的季节性适应策略如迁飞、滞育等以及合理的年度生活史即每年发生代数，以躲避或应对低温、短光照、食物匮乏等不利环境。昆虫滞育是在特定时期或在特定环境信号的诱导下发生的发育停滞行为，并伴随生理、代谢、表型等方面的变化。滞育帮助昆虫应对不利环境并延长其世代周期，是昆虫种群在不同气候条件下维持相应年度生活史的生理基础。昆虫种类众多，滞育形式各异。目前，具体的滞育和化性变异机制只在模式昆虫-果蝇中得到部分解析。

家蚕在长期驯化过程中，其化性受到规律性的人工选择：多数家蚕品系特别是生产品系由于胚胎滞育实现每年繁殖1-2代，以适应温带地区人类的劳作周期；而来源于热带、亚热带地区的家蚕品系，一般不发生滞育，可实现每年多代繁殖。丰富的遗传资源和相对明确的化性表型，使家蚕成为研究非模式昆虫滞育和化性变异的理想模型。1912年，美国科学家记载了家蚕化性的遗传特征。但是，决定家蚕化性的主效基因和具体的遗传机制至今尚不清楚。

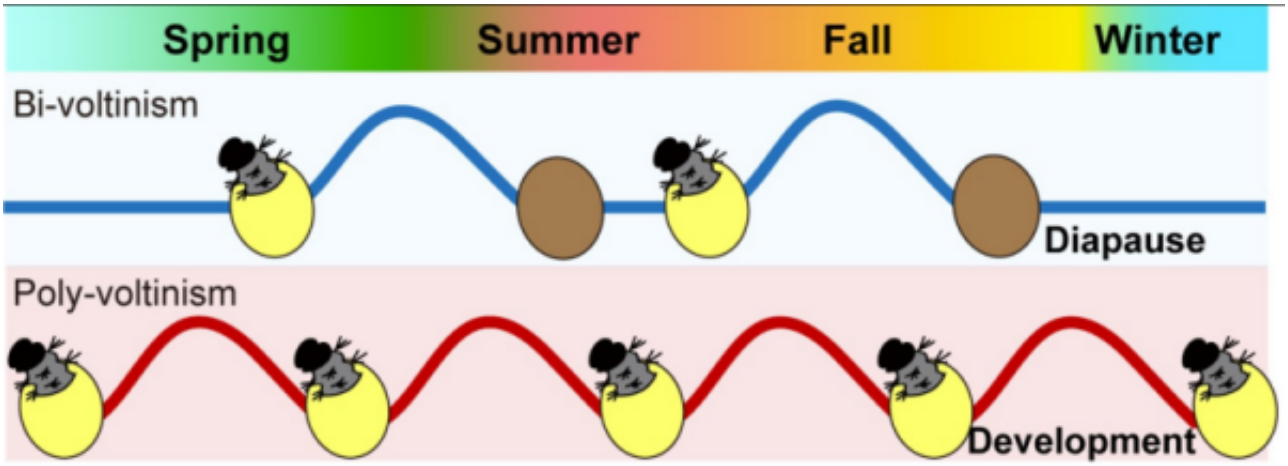
詹帅团队联合安徽农业大学、江苏科技大学等的研究团队，以受温度诱导的兼性滞育品系和非滞育品系为亲本构建作图群体，通过经典遗传学分析将调控滞育变异的主效位点定位至Z染色体末端。团队针对具有不同化性特征的255个家蚕品系开展全基因组关联分析，进一步将关键变异位点定位在该区域内*Cycle*基因的5′端。研究发现，家蚕*Cycle*
基因通过可变剪接编码3个亚型；相较于滞育品系，非滞育品系在C亚型特异的N端外显子上存在1-bp的碱基缺失，导致该亚型发生整体性移码突变，但不影响其他亚型的编码。团队通过基因编辑、生理生化实验、共表达网络分析、行为学实验等，证明CYC-C亚型可能作用于GABAergic-Corazonin-DH通路调控家蚕滞育的环境诱导，而A/B亚型发挥CYC本身的昼夜节律调控功能。同时，团队发现，这些功能分化的CYC亚型以相对保守的形式普遍存在于鳞翅目昆虫中，并进一步在亚洲玉米螟中验证了CYC-C对其幼虫滞育的调控作用，提示CYC-
C对鳞翅目昆虫滞育调控的普适作用。

该研究鉴定到控制家蚕滞育发生和调节家蚕化性变异的主效基因，为探究环境因子对滞育等昆虫表型可塑性现象的作用机制提供了新理论和新素材。同时，这些新发现明确了生物钟基因在昆虫季节性适应中的重要作用，解析了生物钟基因*Cycle*

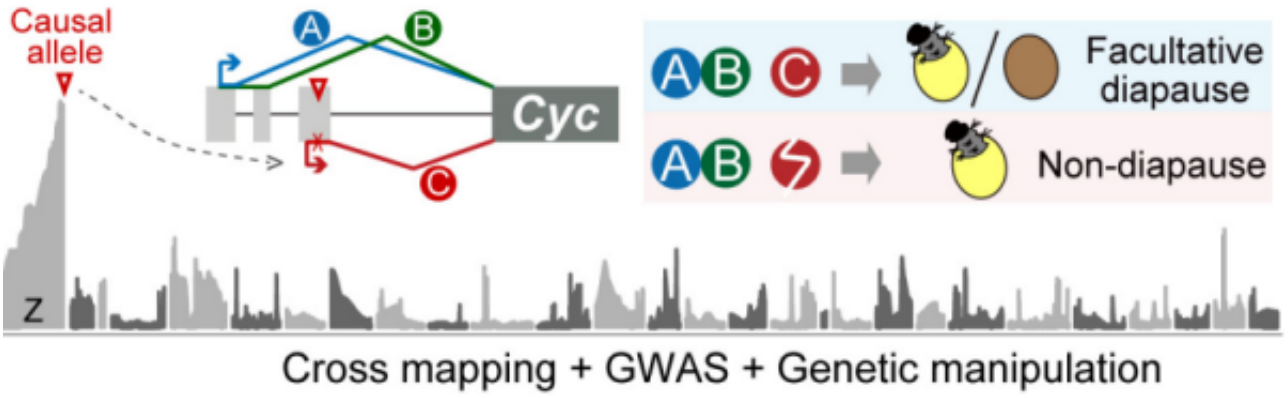
在适应性演化中的具体变异机制。研究发现，可变剪接赋予CYC功能多态性，兼顾季节节律调节的可塑性和昼夜节律调控的稳定性。这一模式为解答功能基因如何广泛参与昆虫复杂行为的适应性演化提供了新视角。该研究所揭示的分子机制，为掌握虫害的发生规律、制订合理的防治方案以及特异性打破滞育、高效利用资源昆虫等提供了理论依据。

5月30日，相关研究成果以*Functional polymorphism of CYCLE underlies diapause variation in moths*为题，发表在《科学》（*Science*）上。研究工作得到国家自然科学基金和中国科学院稳定支持基础研究领域青年团队计划等的支持。

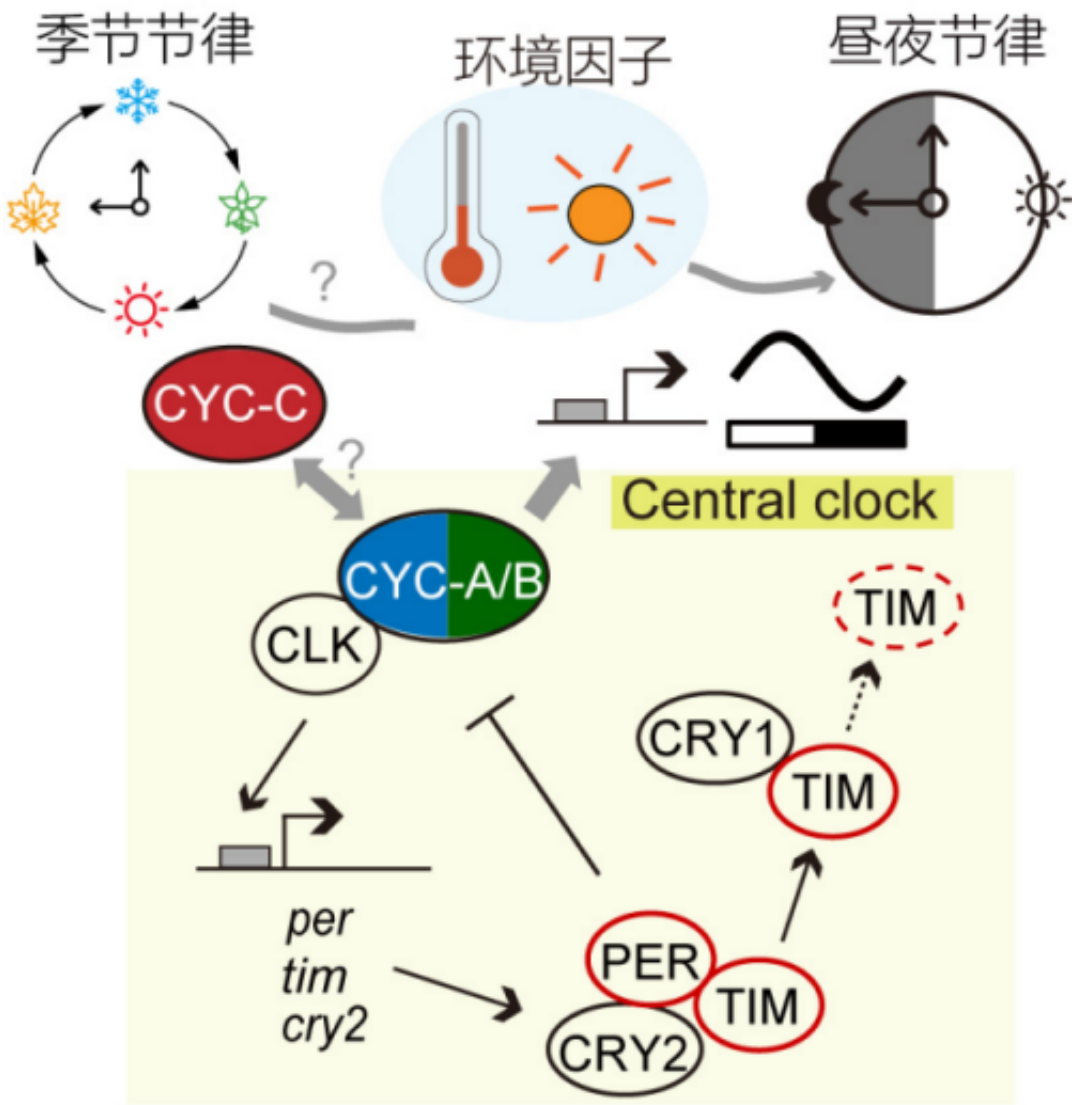
论文链接



家蚕化性与季节性适应（蓝色：二化，即通过胚胎滞育一年繁殖2代；红色：多化，一年多代）



研究思路：通过经典遗传学、全基因组关联分析、基因编辑等发现调控滞育变异的关键变异发生在*Cycle*基因亚型C的特异外显子



主要发现：生物钟基因*Cycle*通过不同亚型的功能多态性同时调控昼夜节律和季节节律

研究团队单位：分子植物科学卓越创新中心

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