海洋所成功破译对虾基因组并获得国际首个高质量对虾基因组参考图谱

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/3772.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！

海洋所成功破译对虾基因组并获得国际首个高质量对虾基因组参考图谱。由中国科学院海洋研究所相建海和李富花研究组主导的研究团队，与国内外多家单位共同合作，历时十年成功破译凡纳滨对虾基因组，获得国际首个高质量对虾基因组参考图谱，研究成果于1月21日在《自然-通讯》(Nature communications)在线发表，为甲壳动物研究及对虾基因组育种和分子改良提供了重要理论支撑。海洋所张晓军、袁剑波、李诗豪、高羿、于洋等青年科研人员为文章的共同第一作者。

甲壳动物和昆虫是节肢动物门中的两大门类，已有超过6万种甲壳动物被报道。十足目甲壳动物囊括了大量重要的水产经济物种，如虾、蟹、龙虾等，而凡纳滨对虾(Litopenaeus vannamei)作为四大养殖虾类之首，其年产量达416万吨，具有非常重要的经济价值。然而，由于种质资源匮乏，我国对虾养殖单位每年需从国外引进大量亲虾。我国自主的对虾分子遗传育种工作迫在眉睫，但是受限于没有良好的参考基因组，其进展一直相对缓慢。

对虾基因组是世界上公认的高复杂基因组，阻碍了多个国际科研机构的研究步伐。在该研究中，科研人员尝试了从一代到三代的各种测序平台以及各种组装软件，最终完成了凡纳滨对虾的全基因组de novo测序和组装，获得的参考图谱Scaffold N50达到606 Kb。通过分析发现，以1-6碱基为单位多次重复的简单串联序列(SSR)占对虾基因组的23.93%以上，是目前已测基因组物种中含量最高的，这也是对虾基因组高复杂性的根本原因，并推测SSR的爆发与对虾祖先适应性进化过程有关。此外，在对虾基因组上还发现了两大结构特征：大量的物种特异性基因和大量的串联重复基因，可能与对虾科的特异性进化有密切联系。

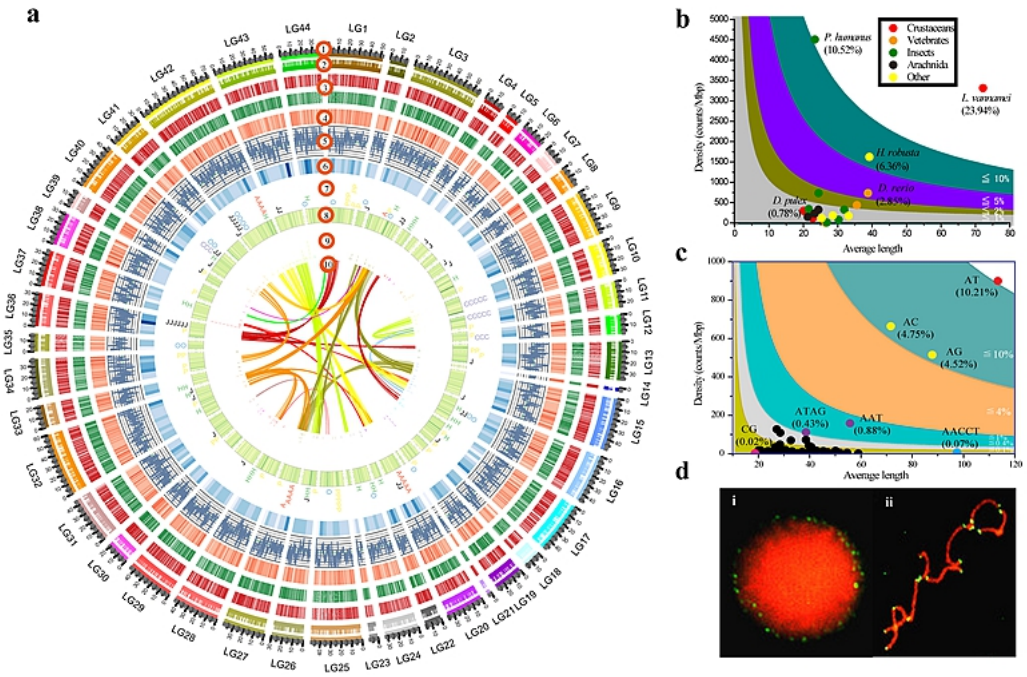
对虾拥有非常发达的视觉系统和神经系统，以适应底栖环境。对虾有一对连接眼柄能自由活动的复眼，每只复眼包含约5.5-8万个小眼，具有非常广的视角。比较基因组学分析发现，对虾基因组上长波长的opsin基因发生了明显的扩张，可能与其底栖暗环境适应有关。对虾的神经传导速度达200
ms-1，是目前已报道物种中速度最快的，即使神经系统发达的章鱼的神经传导速度也只有20 ms-1。通过分析发现，大量与神经信号传导相关的基因家族都发生了扩张，特别是两类神经信号传导相关的受体谷氨酸受体和甘氨酸受体扩张显著，推测其是神经传导速度快的原因之一。蜕皮是蜕皮动物(Ecdysozoa)的典型特征，对虾一生经过约50次蜕皮，远多于昆虫。通过比较发现，对虾拥有一条强化的蜕皮信号调控通路，该通路上大量基因都发生了扩张，还有多个基因受到正选择作用。

该研究还对22个野生和养殖的凡纳滨对虾个体进行了重测序，获得了大量的SNP分子标记，为对虾的遗传育种工作提供了宝贵的资源。此外，通过选择纯化分析，研究人员还找到了对虾基因组上14个受选择的区域和28个受选择的基因，它们可能与对虾养殖环境适应有关。

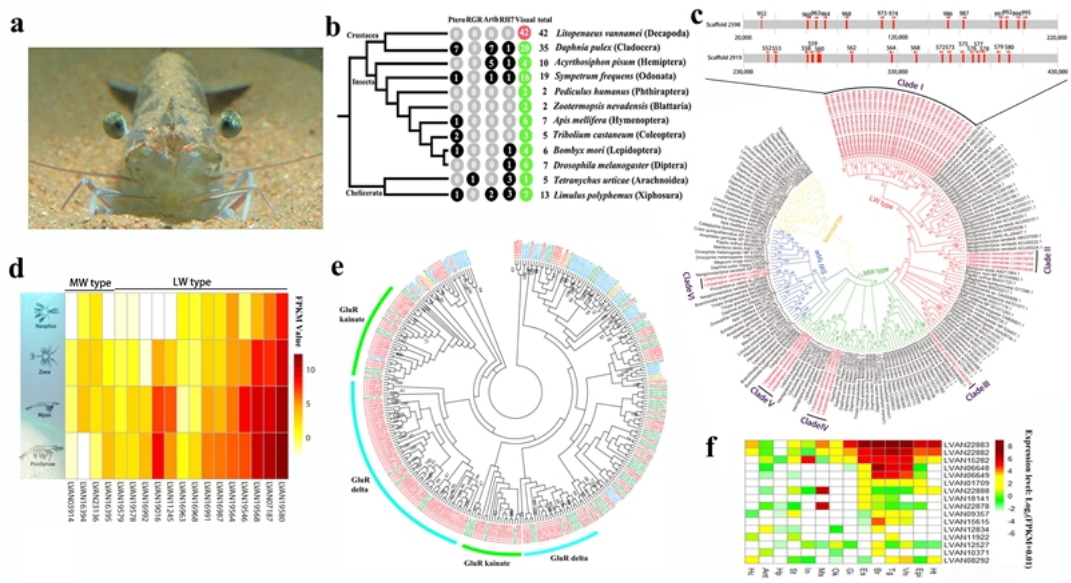
对虾基因组的发表为甲壳动物底栖适应和蜕皮等研究提供了重要的理论基础和数据支撑，同时也为对虾基因组育种和分子改良工作提供了重要的基础平台。

该研究得到国家“863”计划、国家自然科学基金、青岛海洋科学与技术试点国家实验室“蓝色生命”以及实验室海洋生物学重点实验室重大成果支持计划等的资助。

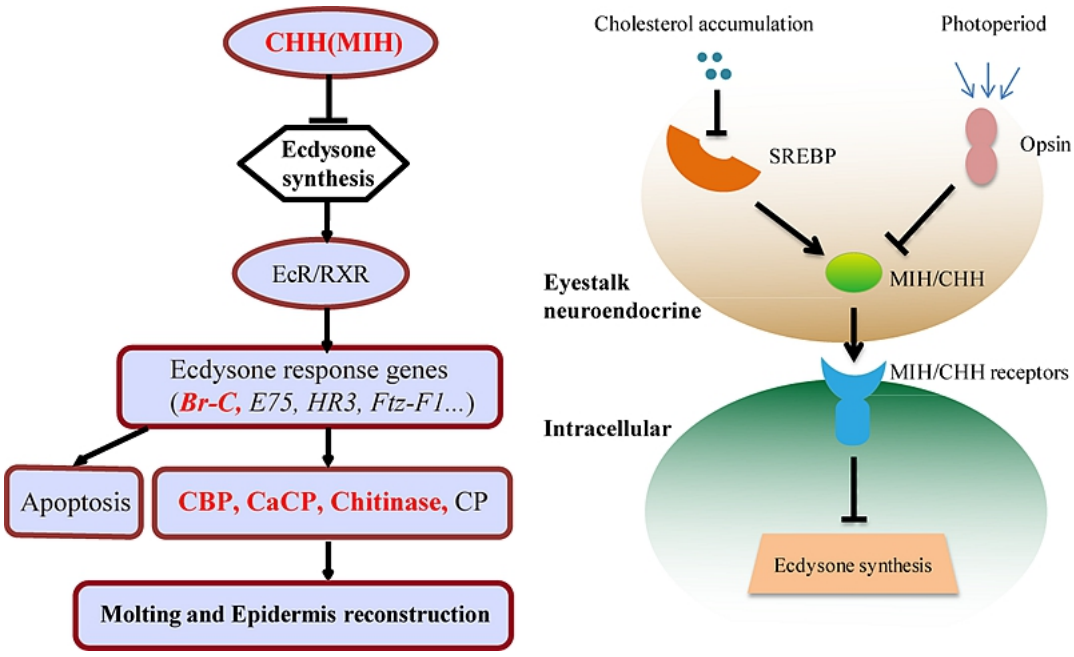
论文链接



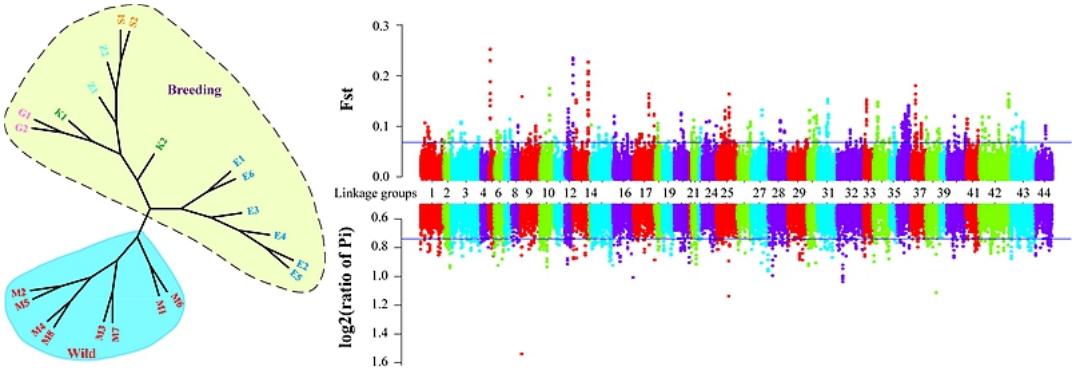
凡纳滨对虾基因组图谱



对虾底栖环境适应性进化



强化的对虾蜕皮通路



对虾基因组重测序

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