研究创制基因组重构的高抗高产新多倍体

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/34417.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！

研究创制基因组重构的高抗高产新多倍体

。有性生殖是真核生物的主要繁殖方式。在有性生殖过程中，减数分裂同源重组与雌雄配子融合使子代产生遗传多样性。这些多样性是农业选择育种的基础。但是，有性生殖获得的优良性状特别是杂种优势易在后续世代中发生分离。因此，利用单性克隆生殖方式快速固定优势基因型，避免后代性状分离，永久维持杂种优势性状，被誉为农业育种的“ 圣杯 ”。更重要的是，单性生殖与多倍化育种技术的结合已在作物育种中展现出潜力。然而，这一策略在动物中的应用仍面临挑战。

7月11日，中国科学院院士、水生生物研究所研究员桂建芳团队，在动物育种中利用单性-有性生殖转换，构建具有优良性状的基因组重构多倍体，为异育银鲫“ 中科6号 ”的培育提供了技术支撑。

前期，该团队以异育银鲫“ 中科3号 ”为底盘品种，利用雌核生殖银鲫具有整合父本基因组形成更高倍性多倍体的生殖潜能，将一套父本双二倍体红鲫的基因组整入双三倍体银鲫，创制出少数恢复有性生殖能力的双四倍体雄鱼，揭示了倍性变化驱动鲫生殖方式转换和克隆多样性形成的遗传机制。基于此，该团队以具有天然抗鲫疱疹病毒能力的双二倍体白鲫为母本，与双四倍体雄鱼进行繁殖，创制出一个新多倍体群体。全单倍型基因组的组装与分析发现，新多倍体从母本白鲫遗传了一套完整染色体组，从父本双四倍体遗传了两套染色体组。在父本来源的两套染色体组中，部分银鲫和红鲫的同源染色体间发生了一次或两次重组事件。这表明，新多倍体为基因组重构的双三倍体。

该研究从基因组重构的双三倍体群体中，挑选出3尾体型优良且个体最大的雌性分别作为母本，利用雌鱼恢复的雌核生殖能力，以兴国红鲤作为父本，创制出3个雌核生殖克隆系，分别命名为克隆系-1、克隆系-2和克隆系-3。疱疹病毒人工感染实验发现，3个克隆系的抗病毒能力存在差异，其中克隆系-1的所有个体全部存活，克隆系-2中约38.9%的个体存活，克隆系-3和异育银鲫“ 中科3号 ”的所有个体在病毒感染12天内全部死亡，而白鲫群体中约58.0%的个体存活。同时，研究通过全转录组与生理生化分析，揭示血红蛋白合成和血氧稳态维持能力与克隆系的疱疹病毒抗性呈正相关。进一步，研究通过对双三倍体群体中的极端抗病和极端易感个体进行群体遗传分析。研究将疱疹病毒抗性性状关联到白鲫染色体12B上一段约11.0 Mb的基因组热点区间，表明双二倍体白鲫的染色体12B具有一个抗性单倍型和一个易感单倍型。当白鲫的抗性单倍型转移到双三倍体雌鱼中，它就能通过雌核生殖固定该单倍型，从而形成抗性克隆系。

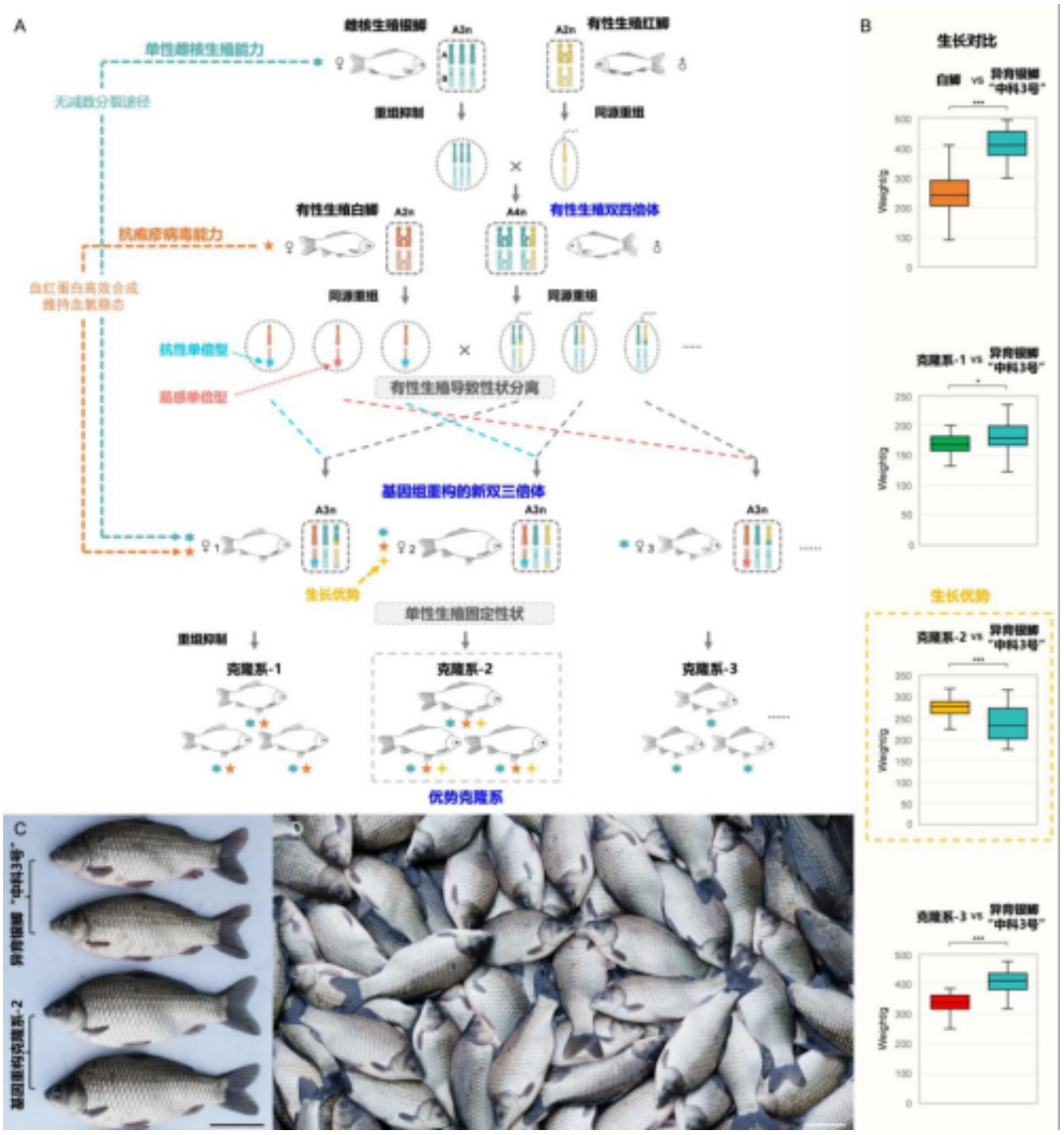
研究发现，通过倍性变化和生殖方式转换驱动的多基因组重构，银鲫的天然单性雌核生殖能力和白鲫的天然抗疱疹病毒能力能够同时引入基因组重构的双三倍体。其中，雌核生殖能力的形成是

通过卵子发生过程中“ 无减数分裂途径 ”实现，而抗病毒能力的形成与感染过程中血红蛋白合成及氧稳态维持高度相关，双三倍体个体之间的抗病毒能力差异是两种不同白鲫单倍型所致。生长对比试验结果显示，克隆系-2的生长速度优于底盘品种异育银鲫“ 中科3号 ”，克隆系-1和克隆系-3的生长速度均慢于异育银鲫“ 中科3号 ”。因此，兼具抗疱疹病毒能力和生长优势的克隆系-2已被选育为异育银鲫“ 中科6号 ”的候选新品种。

上述研究证明利用单性-有性生殖转换可实现动物多倍体基因组的精准设计育种，为培育高抗高产的银鲫新品种奠定了理论基础。

相关研究成果发表在《先进科学》（*Advanced Science*）上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科学院战略性先导科技专项、中国科协青年人才托举工程等的支持。

论文链接



操控倍性变化与生殖方式转换创制基因组重构的高抗高产新多倍体

研究团队单位：水生生物研究所

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