

大数据智能时代竹子遗传育种机遇与挑战

高志民 孙化雨 李雪平 李英 杨克彬

(国际竹藤中心竹藤资源基因科学与基因产业化研究所, 国家林业和草原局/北京竹藤科学与技术重点开放实验室, 北京 100102)

摘要: 竹类植物是一种重要的可再生生物质资源, 具有显著的生态效益、经济效益和社会效益, 是实现“双碳”目标的有力抓手, 竹资源开发利用已受到国际社会的高度关注。尤其是 2022 年中国政府同国际竹藤组织共同发起“以竹代塑”倡议之后, 代塑专用竹子品种的培育已成为其工业化利用的关键, 因此竹类植物的遗传育种已成为竹学领域的研究热点。竹类植物营养生长期长, 花期不确定的特性, 阻碍了传统育种技术的应用。随着大数据智能时代的到来, 竹类植物也获得了大量的组学(基因组、转录组、降解组、蛋白组和代谢组等)数据, 结合长期积累的表型数据为加速育种进程带来了良好的机遇。本研究对竹类植物遗传育种现状进行了系统总结, 尤其是对选择育种、杂交育种、分子育种、智能化育种和新品种审定进行重点概述, 将竹子育种进程分为 1.0(选择育种)、2.0(杂交育种)、3.0(分子育种)和 4.0(智能育种)四个阶段。针对竹类植物遗传学理论基础薄弱、内在固有遗传障碍和育种技术瓶颈问题, 提出了构建遗传学理论、加强种质资源保护与评价和突破育种技术瓶颈的应对策略, 组学技术的应用、人工智能和新育种方法的研发将是未来竹类植物育种面临的机遇和挑战。以培育代塑专用品种为目标, 开展基因编辑、合成生物学、人工智能和大数据决策等融合发展的智能化育种实践, 重点改良竹类植物的竹材质量、产量和对不同环境条件的适应性, 特别是优先考虑改善节间长度和竹壁厚度、纤维长度、纤维长径比以及木质素和纤维素的含量和组织比量, 以期为替代塑料产品的生产提供良种, 助力“双碳”目标实现和“以竹代塑”倡议落实, 推动竹产业的可持续发展。