



thermo scientific

蛋白质组学、代谢组学 在粮食作物研究中的应用

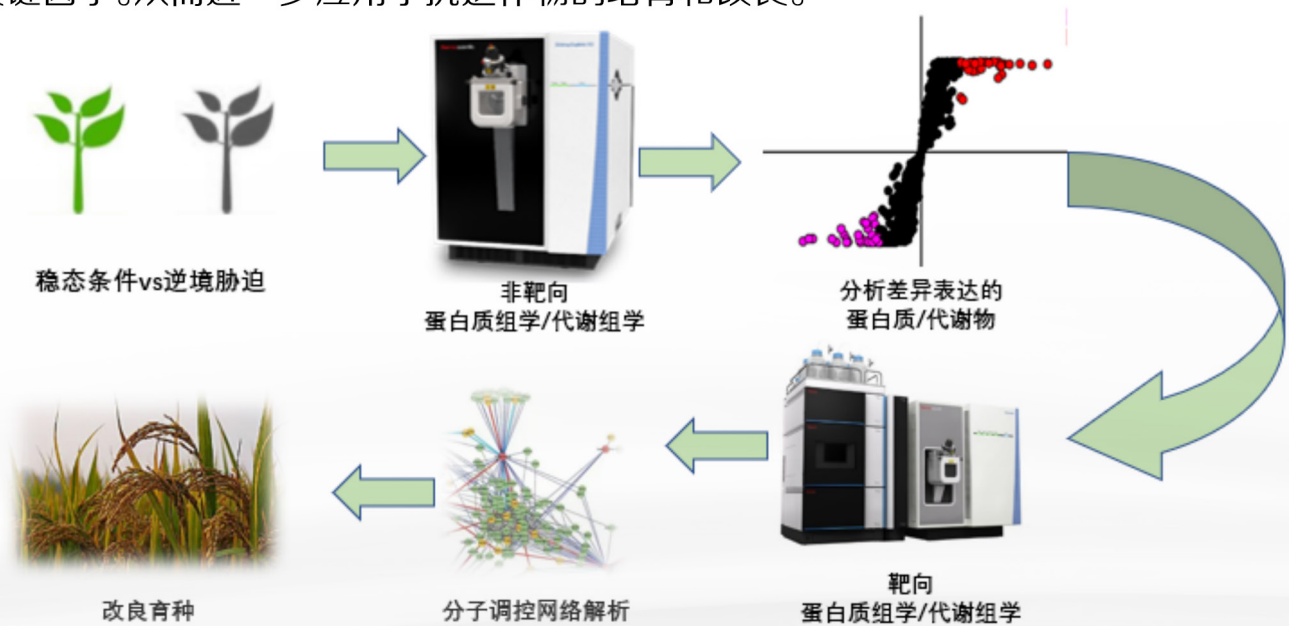
ThermoFisher
SCIENTIFIC



引言：水稻、小麦和玉米三大类粮食作物，是人类赖以生存的重要物质基础。目前我国主要粮食的进口依赖程度逐年增加，粮食供求结构性矛盾仍然存在。因此，对主要粮食作物进行研究改良，提高其产量和质量至关重要。基因组学、转录组学和蛋白质组学揭示了细胞内基因的表达模式或细胞功能，代谢组学提供了与生物体相关的生理状态的直接功能读出。蛋白质组学涉及蛋白质的大规模鉴定和定量，包括其结构和生理功能。代谢组学是对化学过程包括代谢产物、底物、中间体和细胞代谢产物的系统分析。组学技术的发展和进步，为探索粮食作物的性状、产量、发育、抗逆、病害等涉及的调控信息提供了强大的依据和技术支持，为作物育种和改良做出了重大贡献。

1. 粮食作物逆境胁迫研究

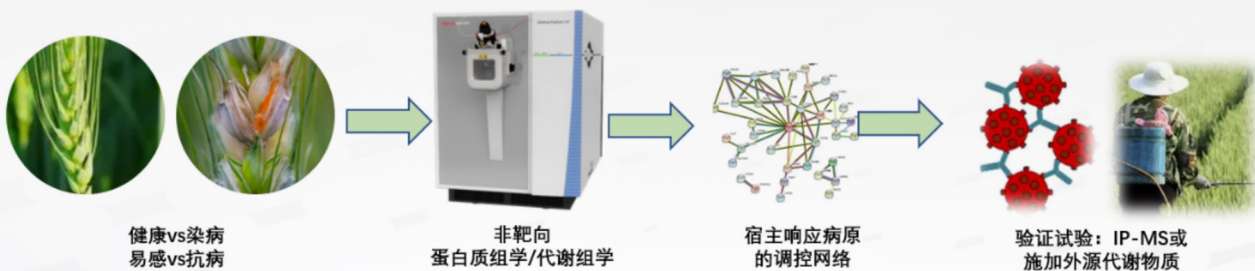
基于蛋白质组学和代谢组学的研究有望改善粮食作物对不良环境条件的适应性机制。在过去的研究中，组学科学在粮食作物的逆境胁迫研究中做出了巨大的贡献，阐释了许多与胁迫响应相关的途径、蛋白质和代谢物。通过代谢组学和蛋白质组学技术，对比分析处于稳态或逆境条件下的作物系统信息，进行非靶向代谢和蛋白质组学分析，能够很好地阐明作物胁迫反应的基础机制。在此基础上进行深入的靶向代谢通路分析，或者靶蛋白相互作用分析，更可精准探明作物在胁迫条件下的调控网络 and 关键因子。从而进一步应用于抗逆作物的培育和改良。



作物逆境胁迫组学研究流程

2. 粮食作物病害研究

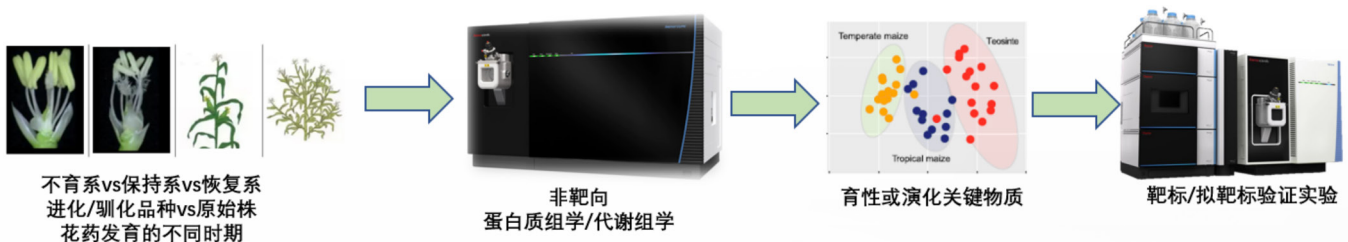
植物病害每年破坏了约 20% 至 30% 的作物产量，严重威胁了全球粮食的安全。探索宿主 - 病原体互作网络，有助于了解发病机制，并可用于开发抗病作物。而宿主对病原的代谢调控网络的探明，也有望直接通过外源化合物或激素调剂的途径来减轻和缓解病害。因此，以质谱技术为基础的蛋白质组学和代谢组学，也在植物 - 病菌研究中发挥着重要作用。



作物 - 病害相互作用组学研究流程

3. 作物育性和遗传多样性研究

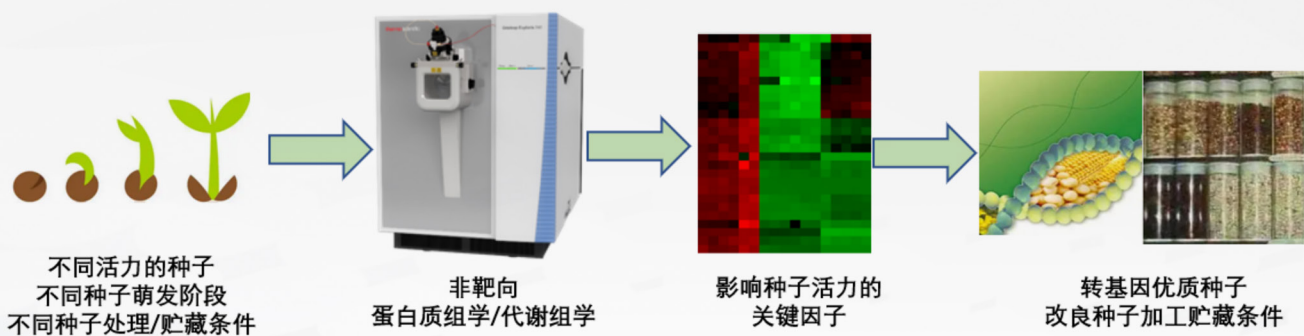
细胞质雄性不育 (CMS) 在杂种优势的应用中起着重要作用。然而, CMS 的分子机制仍不清楚。通过比较蛋白质组学的技术, 可以构建作物雄性不育的分子调控网络, 从而应用于品种选育和改良育种。同时, 遗传多样性也是作物基因改良的数据库, 但遗传基因对应的蛋白质功能信息和代谢表型之间的关系仍未确定。要定义植物的核心表达蛋白和分子机制, 以及其对应的生理表型, 确定系统生物学的遗传进化关系, 仍需要进行大量的基于质谱的组学实验工作。



作物育性 / 遗传多样性组学研究流程

4. 粮食作物种子研究

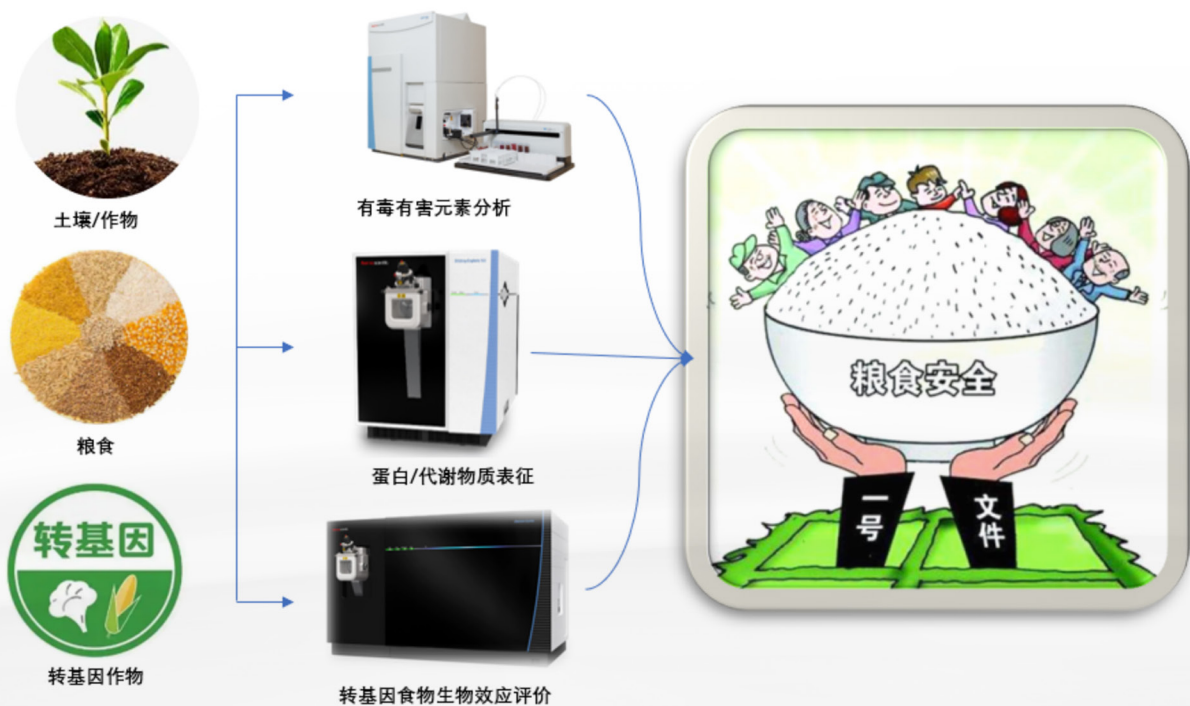
种子活力及其加工贮藏条件, 对提高粮食品质和种质资源保存具有重要意义。种子中储存的营养物(淀粉, 蛋白质, 核酸, 脂质等)在萌发过程中降解为小分子, 这些小分子随之被转运至胚胎以支持幼苗生长。然而, 目前对种子加工和贮藏手段以及种子萌发的分子调控网络还知之甚少。通过蛋白质组学或代谢组学对不同活力、不同种子萌发阶段、不同种子加工贮藏方式进行差异比较, 将成为解决诸多种子相关的科学问题的突破口, 如作物品种繁殖能力差、结籽困难或发芽率低、种质资源保存、人工种子、人造种皮等。



作物种子活力组学研究流程

5. 粮食营养与安全研究

粮食的营养与口感与其可食部分的成分构成直接相关。例如，蛋白质含量超过 8% 的稻米口感较差，蛋白质含量高的小麦粉口感更筋道，而低淀粉含量的粮食作物又对糖尿病病人意义重大。同时，土壤污染(镉大米)、转基因作物等也成为粮食安全方面的重要研究课题。因此，粮食作物的成分表征、土壤和粮食中有害元素分析、转基因作物生物效应评价，都在粮食营养与安全方面发挥着重要作用。



粮食安全相关研究流程

2022 年国家《种业振兴行动方案》要求启动种源关键核心技术攻关，开展生物育种重大科技项目，加快成果转化推广应用。国际上公认的分子育种 4.0 时代，是一种进入由前沿科学技术引领的“生物技术 + 信息技术 + 人工智能 + 大数据技术”的智能阶段。传统育种技术、基因组学、蛋白质组学、代谢组学都在其中担当着举足轻重的作用。赛默飞色谱与质谱分析仪器具有全产线组合优势，可全面布局作物分子育种和粮食安全相关的应用领域，为客户的基础性和战略性研究提供最前沿的整体解决方案。



赛默飞
官方微信



赛默飞
官方网站

热线 800 810 5118
电话 400 650 5118
www.thermofisher.com

The world leader in serving science