

测序解析光合作用背后的机制

在近日召开的国际植物和动物基因组大会上，孟山都基因组分析中心的研究人员 Todd Michael 介绍了他们如何利用 Ion PGM 测序仪对玉米石（又名白花景天）这种植物的基因组进行测序。在干旱条件下，这种植物可从标准的 C3 光合作用转换到景天酸代谢（CAM）。

在近日召开的国际植物和动物基因组大会上，孟山都基因组分析中心的研究人员 Todd Michael 介绍了他们如何利用 Ion PGM 测序仪对玉米石（又名白花景天）这种植物的基因组进行测序。

玉米石为多年生草本肉质植物，植株低矮丛生，叶片膨大为卵形或圆筒形。在干旱条件下，这种植物可从标准的 C3 光合作用转换到景天酸代谢（CAM）。景天酸代谢植物晚上开放气孔，吸收 CO₂，经哈奇-斯莱克途径将 CO₂ 固定。早上的时候气孔关闭，避免水分流失过快，同时在叶肉细胞中进行卡尔文循环。研究人员推断，探索这种转换背后的遗传机制可能有助于了解压力应对策略的基础。

为了了解这种转换背后的遗传和基因组特征，研究小组对玉米石的 121 Mb 基因组进行了测序。他们在几天内开展了 20 次 Ion PGM 测序运行，覆盖度约为 45 倍。在校正了序列中的错误并装配了基因组之后，研究小组检出了基因，并与模式生物拟南芥比较后对基因组进行了注释。

除了此次基因组测序，研究人员还对生长在正常条件或干旱条件下 10 天以上的玉米石进行了 RNA 测序，以便寻找干旱时从 C3 向景天酸代谢转换所对应的基因表达改变。

Michael 称，研究人员采集了两个昼夜交替后适应干旱以及浇过水的玉米石植物样本，并对它们

的转录本进行了比较，发现这两种植物中近 1200 个基因有着不同的表达模式。

这些差异表达基因的初步分析表明，在干旱条件下许多基因的表达突然增高，包括至少一个与拟南芥中营养生长和开花抑制相关的基因。另一方面，干旱似乎抑制了细胞壁相关基因的表达。若植物生活在水分充足的条件下，则这些基因高表达，以维持 C3 光合作用，Michael 解释道。

以半导体芯片为核心，Ion PGM 测序仪注定与众不同。在推出以来的 6 个月内，它曾创下多项纪录，包括通量提高了 10 倍，流程成为行业中最快的，并且它是世界上销售最快的测序仪，已发往 40 多个国家。

Ion Torrent 技术使用专有的大规模并行半导体传感器芯片，对 DNA 复制期间产生的氢离子开展实时测定。离子半导体芯片上高密度的孔阵列提供了数百万个单独的反应器，而集成的流体通路让试剂流过整个传感器芯片。这种流体体系、微体系机械设计和半导体技术的独特组合，让我们能够将遗传信息（DNA）直接翻译成数码信息（DNA 序列），快速生成大量的高质量数据。

几天前，Life Tech 还宣布，计划在年中推出 Ion Proton 测序仪，旨在一天内完成人类基因组的测序，耗资约为 1000 美元。千元基因组测序即将拉开帷幕，让我们拭目以待吧。（生物通 余亮）