
昆明植物所种质资源库在植物超低温保存机理研究方面获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13395.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！

超低温保存是在液氮（-196℃）中保存细胞、组织和器官的技术，广泛应用于动物、植物和微生物种质资源的长期保存。植物超低温保存通常与离体培养技术相结合，可以实现花粉、愈伤组织、体细胞胚、合子胚、种子、离体分生组织和休眠芽的长期安全保存。重要农作物和观赏植物的超低温保存技术较为成熟，全球马铃薯和香蕉的主要野生种和品种都实现了超低温保存。种质库是野生植物迁地保护最有效和经济的手段。大部分野生植物的种子脱水后可以在低温（-20℃）下长期保存，其寿命得到大幅度延长。一些植物的种子不耐受脱水而无法进行低温保存，通常被称作顽拗型种子。根据英国千年种子库2018年在*Nature Plants*上发表的评论文章*Seed banking not an option for many threatened plants*

，全球范围有8%的植物产生顽拗型种子，但在极度濒危植物和树种中这一比例分别高达36%和33%。全球植物保护战略（The Global Strategy for Plant Conservation）的目标要求对75%的濒危物种实现迁地保护，这一目标的实现需要对植物超低温保存技术的投入和支持。

水在结晶后体积变大。细胞水分在超低温下形成大的结晶会破坏细胞膜结构而导致细胞死亡。第一代植物超低温保存技术通过程序降温诱导胞外结晶而对细胞缓慢脱水，胞内液体浓度和粘稠度提升，在超低温下进入玻璃化状态，避免了胞内结晶而保证细胞存活。第一代超低温保存技术仅适用于耐冷植物。新的玻璃化超低温技术以高浓度的植物玻璃化溶液处理细胞，在渗透脱水同时，低温保护剂进入细胞内部改变了细胞液体的热力学性质，快速降温时可以实现胞内和胞外的玻璃化，保持细胞结构的完整和再生能力。新一代植物超低温保存技术实现了对热带植物的保存，大大拓展了植物超低温保存的范围。

细胞膜是低温伤害和渗透响应的核心部位。玻璃化超低温保存流程中，细胞经受了剧烈和复杂的渗透和温度变化，细胞的存活和死亡取决于细胞膜能否对上述胁迫做出有效响应。长期以来，细胞膜对超低温过程的响应机理没有得到解析，这也制约了超低温技术的进一步发展。近日，中国科学院昆明植物研究所种子生物学研究组等以木兰科植物厚朴的胚性细胞的超低温保存体系作为模型系统，采用脂类组学分析方法，比较了12个不同超低温处理的差异，揭示了细胞膜对玻璃化超低温保存过程的响应模式。结果显示，渗透保护处理和复水处理两个相对的过程，发生了磷脂酰胆碱（PC）、磷脂酰乙醇胺（PE）和磷脂酰肌酸（PA）和磷脂酰甘油（PG）的头基团互换，进行了细胞膜重塑。PVS溶液处理后，总脂水平显著升高，为细胞将要经历的冷冻过程储备了大量脂类分子。该研究结果表明，膜脂重塑和预防脂类降解是PVS方法成功的关键。从膜脂分子的角度对基于PVS的植物超低温机理进行了解析，为改进玻璃化超低温保存技术，拓展植物超低温保存的通用性和应用范围提供了新思路。上述研究成果以*Lipid Remodeling Confers Osmotic Stress*

*Tolerance to Embryogenic Cells during Cryopreservation*为题，在线发表在*International Journal of Molecular Sciences*上。

该项研究工作得到国家自然科学基金、云南省应用基础研究项目、云南地方学院联合基金、中国西南野生生物种质资源库“交叉合作团队”开放研究项目、山东省农业良种项目的资助。

[论文链接](#)

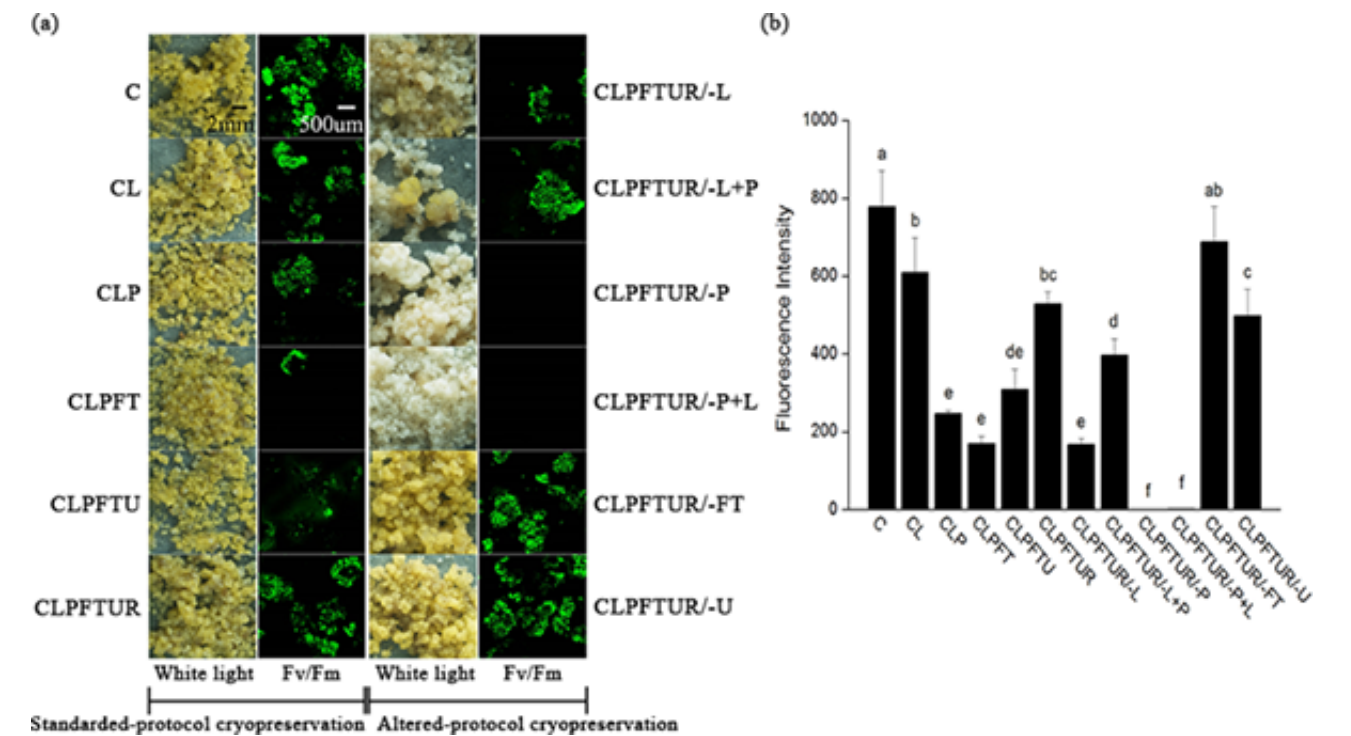


图1 厚朴胚性细胞在12个不同超低温处理后的成活率

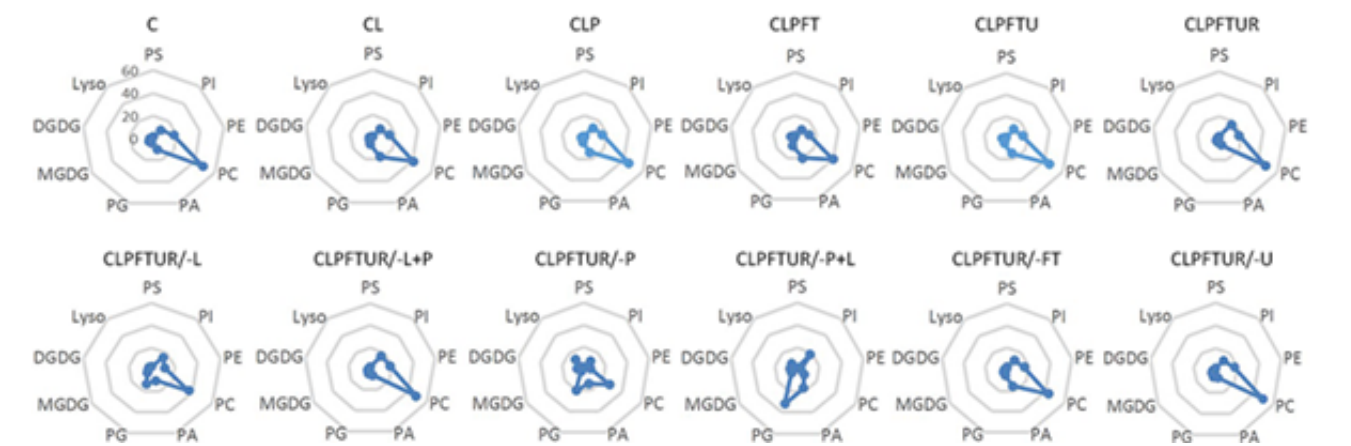


图2 厚朴胚性细胞在12个不同超低温处理后，膜脂分子的变化

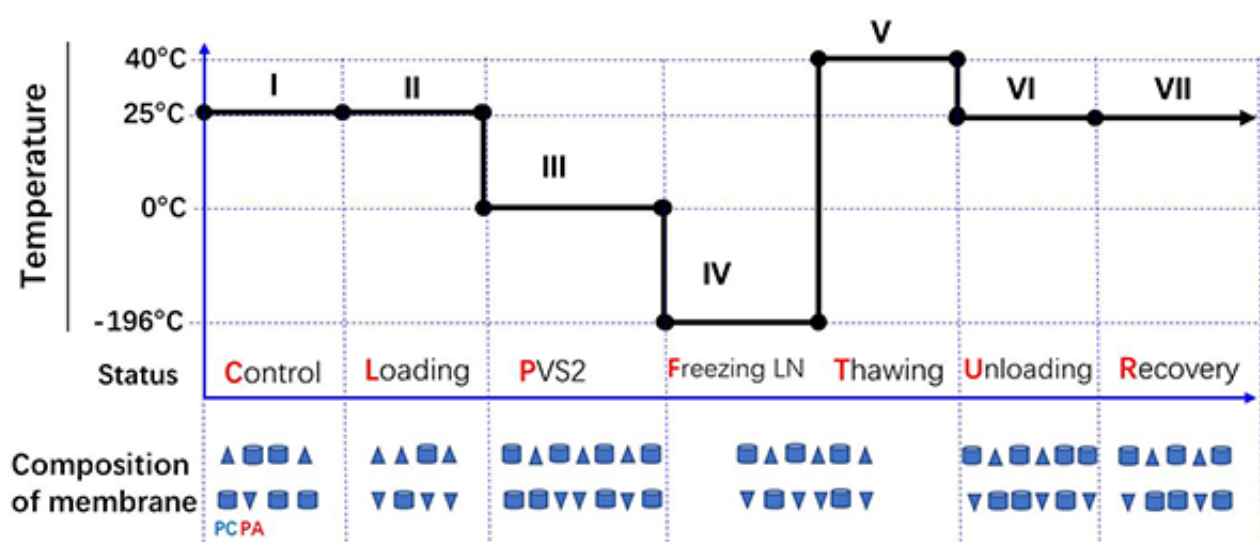


图3 厚朴胚性细胞超低温过程中膜脂分子组成的变化模型

研究团队单位：昆明植物研究所

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](https://www.iikx.com)转发