

# 浙江万里学院杨震峰团队：膜脂代谢对冷藏桃果实冷害的影响

## 导读

2022年4月12日，浙江万里学院生物与环境学院宋春波、杨震峰\*（通讯作者）在TOP期刊 *Food Research International* (Q1, IF: 6.475) 发表题为“**Membrane lipid metabolism influences chilling injury during cold storage of peach fruit**”的研究论文。

桃果实在长期低温（LT）贮藏过程中容易发生冷害（CI），并产生对低温胁迫的保护机制。研究表明，4°C贮藏通过促进膜脂代谢基因的表达和磷脂酸（PA）的积累诱导桃果实CI发生，并在贮藏后期通过增加二酰基甘油（DAG）、甘油三酯（TAG）和几种磷脂酰胆碱（PC）组分诱导桃果实产生对LT的保护机制。相比之下，0°C通过延缓磷脂的降解、脂肪酸去饱和酶基因（FAD）的上调和脂肪酸去饱和过程，维持较高的PC和PE水平，进而延缓桃果实CI发生。本研究结果为桃果实CI的作用机制提供了新信息，为膜脂代谢介导的桃果实CI和耐冷性转录调控机制奠定基础。

Food Research International 157 (2022) 111249



Contents lists available at ScienceDirect

Food Research International

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foodres](http://www.elsevier.com/locate/foodres)



## Membrane lipid metabolism influences chilling injury during cold storage of peach fruit

Chunbo Song<sup>a,b</sup>, Kang Wang<sup>a</sup>, Xiang Xiao<sup>a</sup>, Qingli Liu<sup>a</sup>, Minjie Yang<sup>a</sup>, Xu Li<sup>a</sup>, Yabin Feng<sup>a</sup>, Saisai Li<sup>a</sup>, Liyu Shi<sup>a</sup>, Wei Chen<sup>a</sup>, Zhenfeng Yang<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> College of Biological and Environmental Sciences, Zhejiang Wanli University, Ningbo, Zhejiang 315100, China

<sup>b</sup> College of Food Science and Engineering, Ocean University of China, Qingdao, Shandong 266100, China



## 研究亮点

- 基于膜脂代谢组学鉴定差异脂质代谢物成分。
- 4°C贮藏初期通过上调膜脂代谢基因表达和促进PA积累诱导冷害发生。
- 4°C贮藏后期通过保留PC、DAG和TAG刺激产生一种保护机制。

- 0°C 通过维持较高的磷脂水平，尤其是 PC 和 PE，延缓果实冷害发生。

## 研究结论

本研究揭示了膜脂代谢对冷藏桃果实冷害的影响机制。4°C 贮藏初期通过上调膜脂代谢相关基因表达促进 PA 积累诱导桃果实冷害发生。随着冷害程度加重，桃果实中 DAG、TAG 及几种 PC 组分的含量、*FAD* 基因表达量、脂肪酸不饱和度水平的增加，为桃果实抵抗低温胁迫提供了保护机制。0°C 贮藏延缓了膜脂代谢相关基因表达的上调和磷脂降解过程，维持较高水平的 PC 和 PE，同时延缓了 DAG 和 TAG 的积累，*FAD* 基因表达的上调与脂肪酸不饱和过程，进而延缓桃果实冷害发生。

## 图文赏析

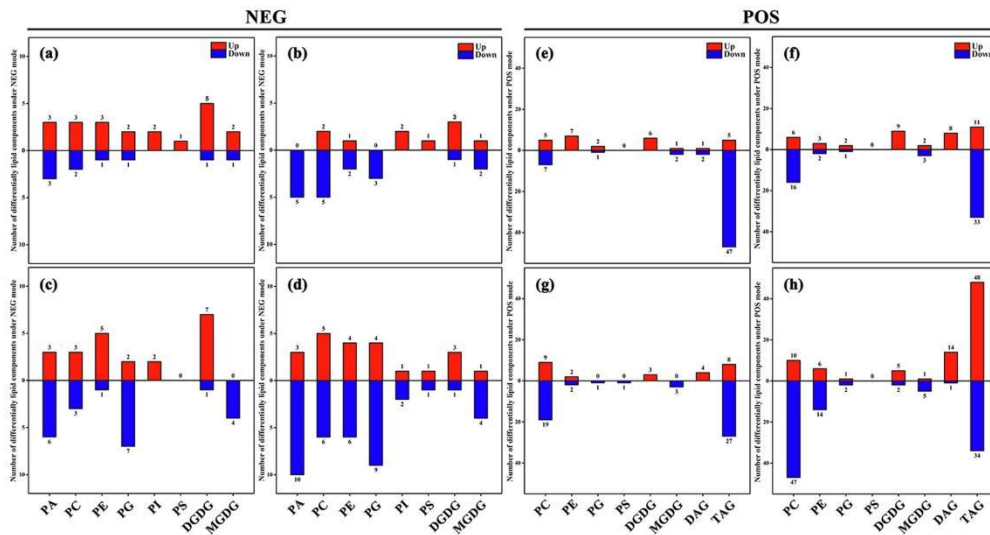


图 1 低温 (0°C 和 4°C) 贮藏的桃果实在 NEG 和 POS 电离模式下积累脂质成分上调和下调数量的变化。

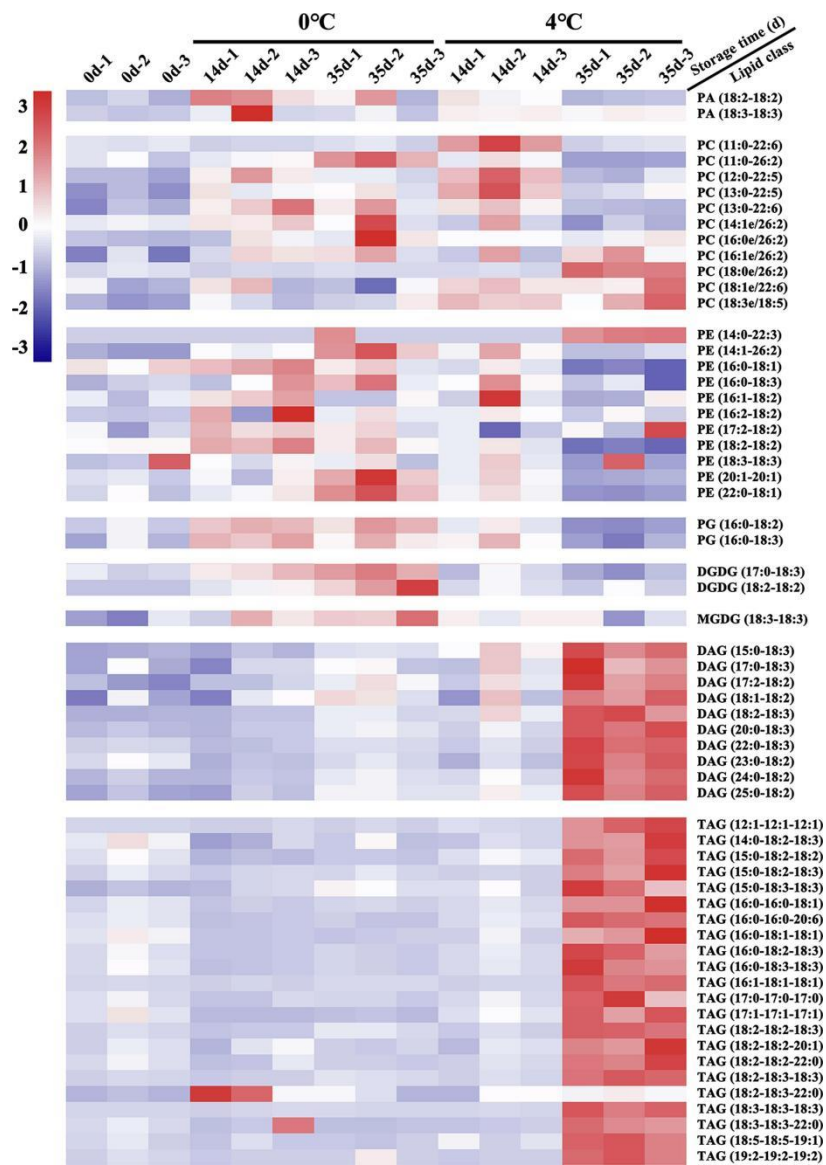


图 2 三个重复样品中低温诱导的桃果实峰面积丰度的热图分析。

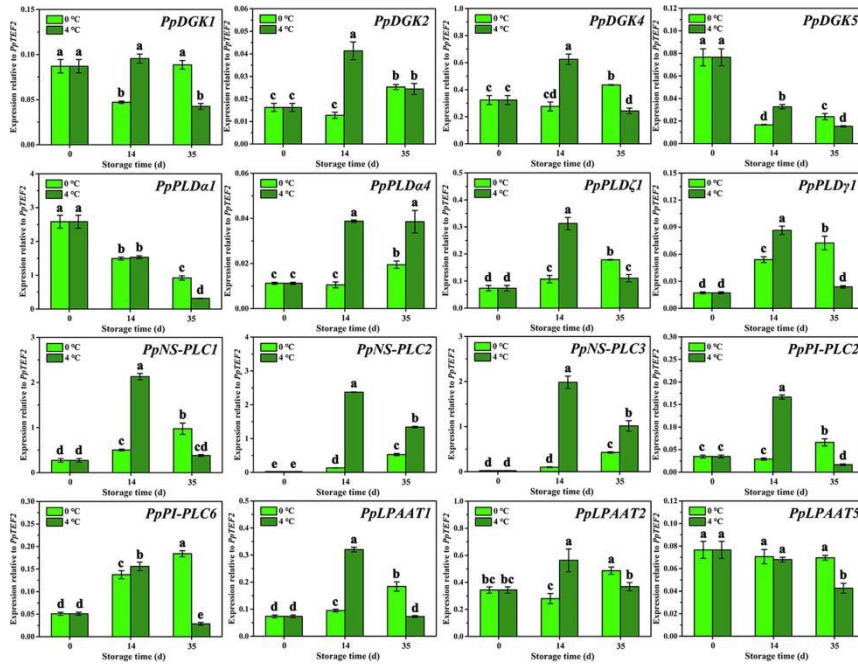


图 3 *PpDGKs*、*PpPLDs*、*PpPLCs* 和 *PpLPAATs* 等与 PA 积累相关的基因表达。

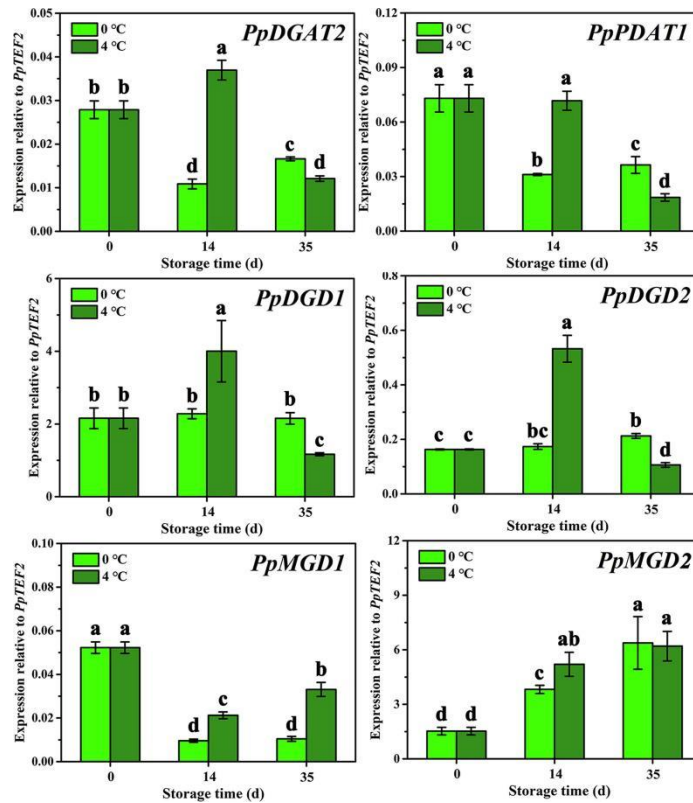


图 4 *PpDGAT2*、*PpPDAT1*、*PpDGD1/2* 和 *PpMGD1/2* 的表达。

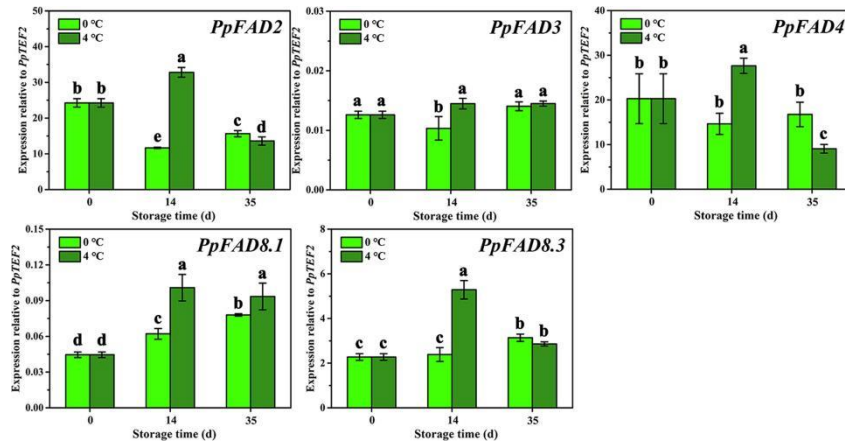


图 5 负责脂肪酸去饱和过程的 *PpFAD* 基因的表达。

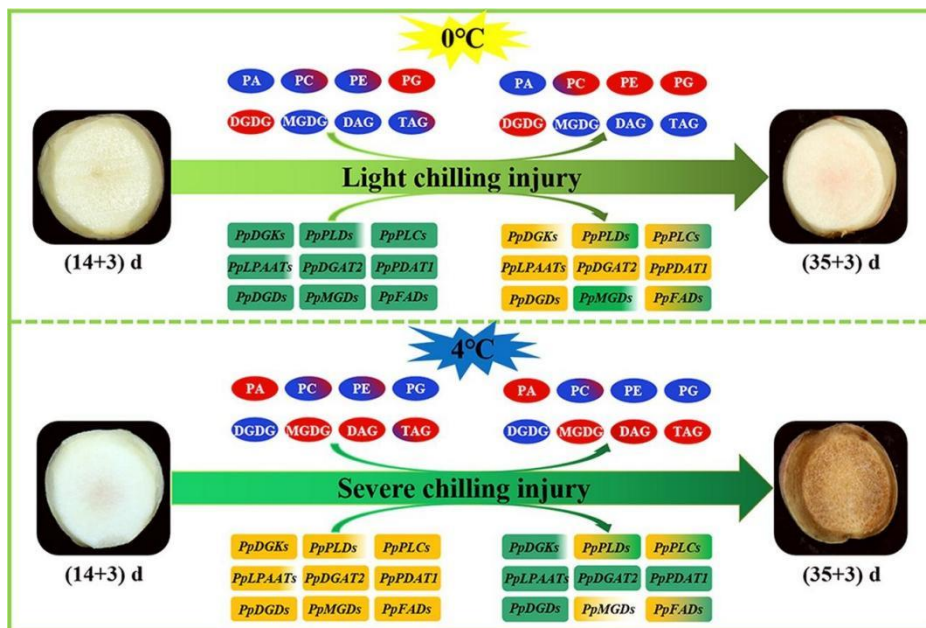


图 6 膜脂代谢对冷藏桃果实冷害的影响模型。