

科学研究

- 科研概况
- 科研团队
- 科研项目
- 科研动态

科研动态

首页 > 科学研究 > 科研动态 > 正文

我院缪昱珉教授团队发现黄瓜肌醇半乳糖苷合成酶可通过促进同化物运输提高耐冷性

发布日期: 2022-03-21 浏览次数: 296

近日, 我院缪昱珉教授团队在学术期刊Horticulture Research (一区, IF=6.793) 发表了一篇题为 *Galactinol synthase 1 improves cucumber performance under cold stress by enhancing assimilate translocation* 的学术论文。该研究发现了一种通过促进同化物运输提高逆境适应性的新机制, 获得了植物逆境适应方面的新知识, 同时也为黄瓜等葫芦科植物抗逆境育种和栽培提供了新思路。

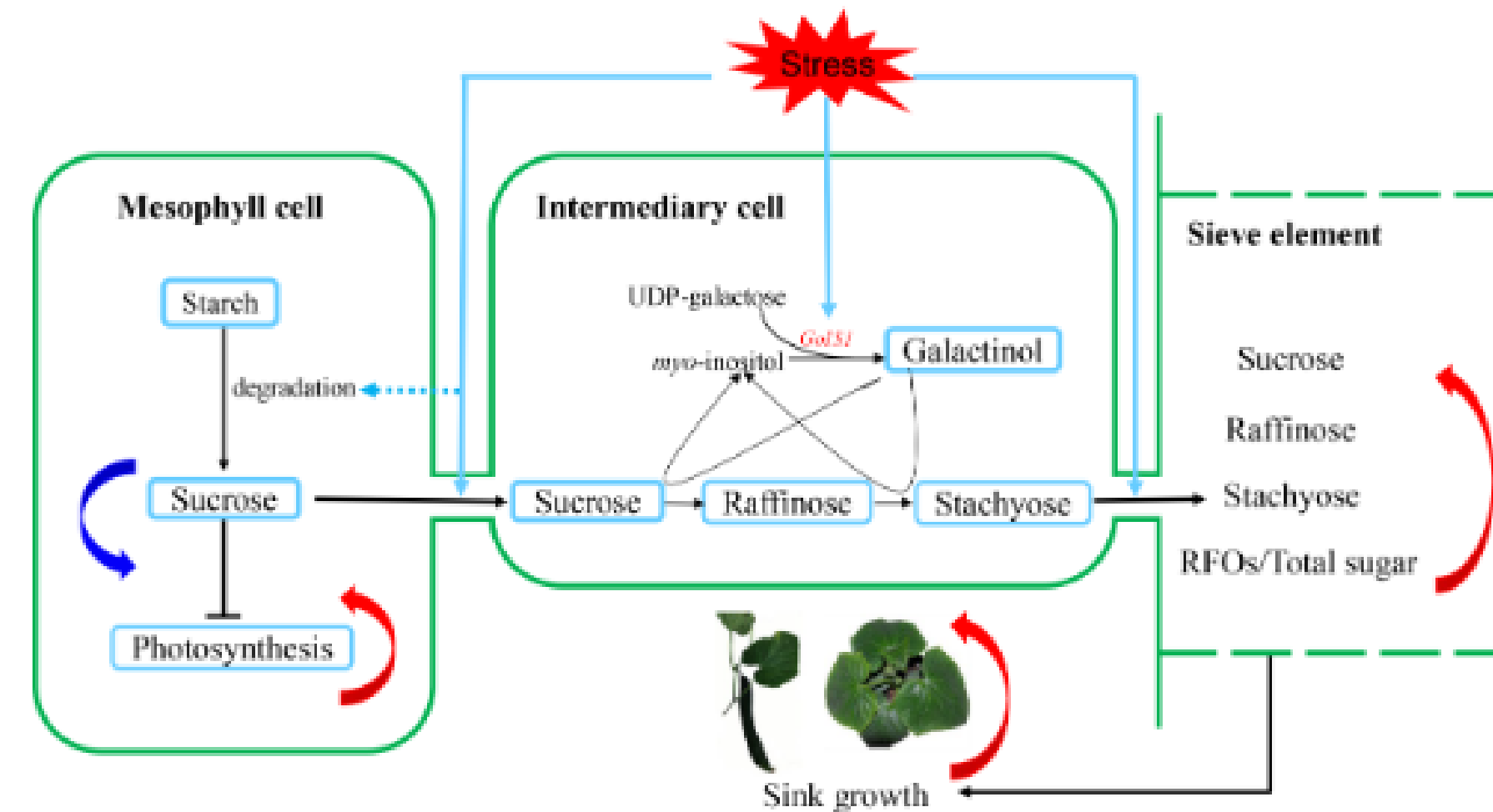


图1 低温胁迫下的反应机制

黄瓜是一种重要的设施蔬菜, 生产中经常会遭遇低温等逆境胁迫。糖子糖家族寡糖 (RFOs) 是植物体内广泛存在的一类小分子化合物。低温胁迫下, RFOs可在植物体内积累, 起到渗透调节、失水保护或抗氧化等作用。同时, RFOs又是黄瓜等葫芦科植物同化物的主要运输形式。因此, RFOs在这类植物的体内具有双重功能。而肌醇半乳糖苷合成酶 (GalS) 是催化RFOs合成的关键酶, 可在各种逆境诱导下增加表达量, 同时也是黄瓜叶片同化物装载的关键酶。

该研究发现黄瓜基因组中一共有4个GalS基因 (*GalS1*、*GalS2*、*GalS3*、*GalS4*), 并通过GUS报告基因法研究四种GalS基因的组织特异性, 其中*GalS1*基因能够在黄瓜韧皮部特异性表达。该基因既能在低温等逆境胁迫下增加表达量, 又可以促进逆境下同化物在叶片小维管束韧皮部的装载。通过*GalS1*基因的低温响应和韧皮部装载的双重作用, 从而提高了同化物在叶片的输出效率, 增强叶片的光合作用, 提升了黄瓜植株在逆境下的整体生长表现。

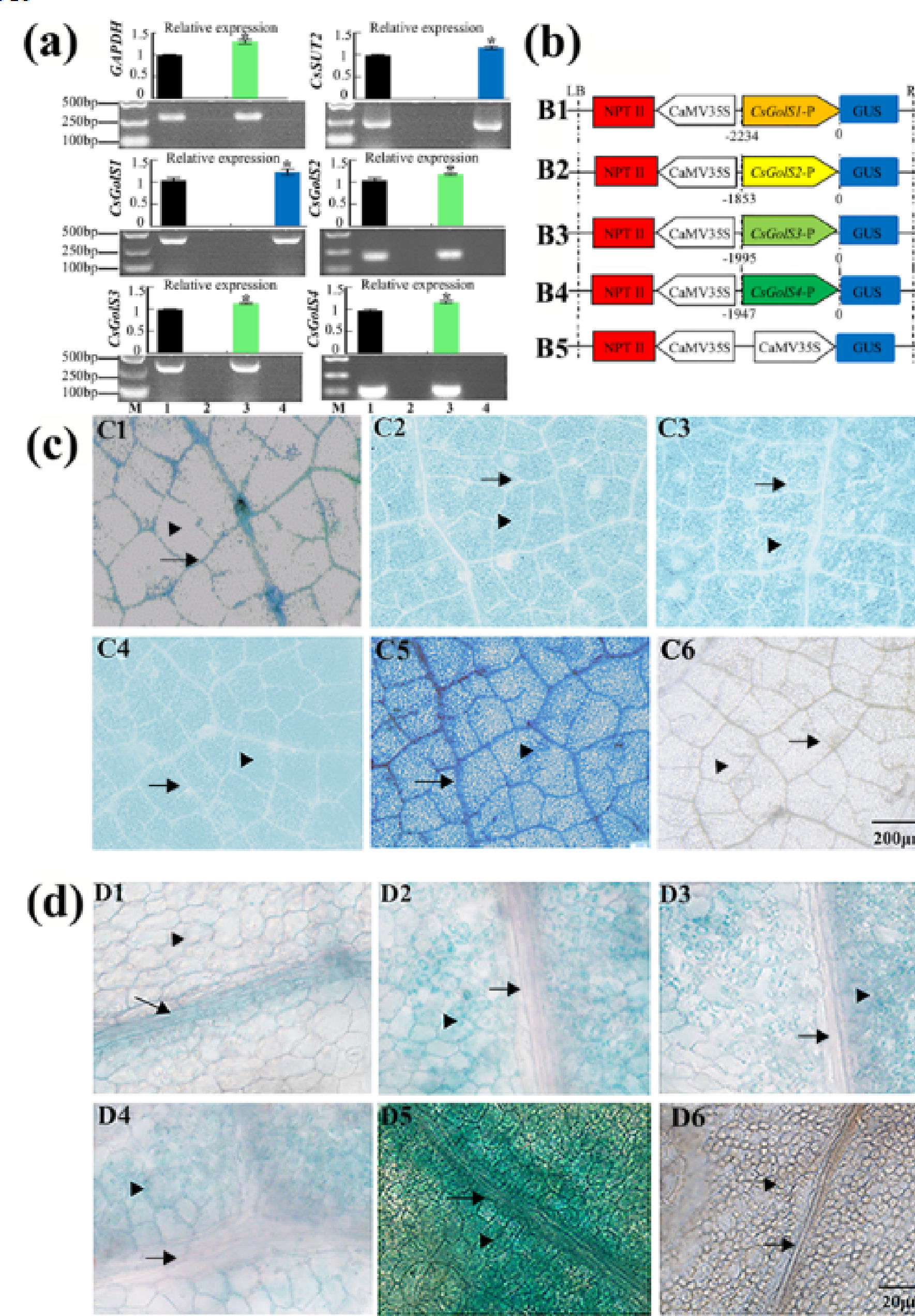


图2 GUS报告基因法研究四种黄瓜GalSs的组织特异性

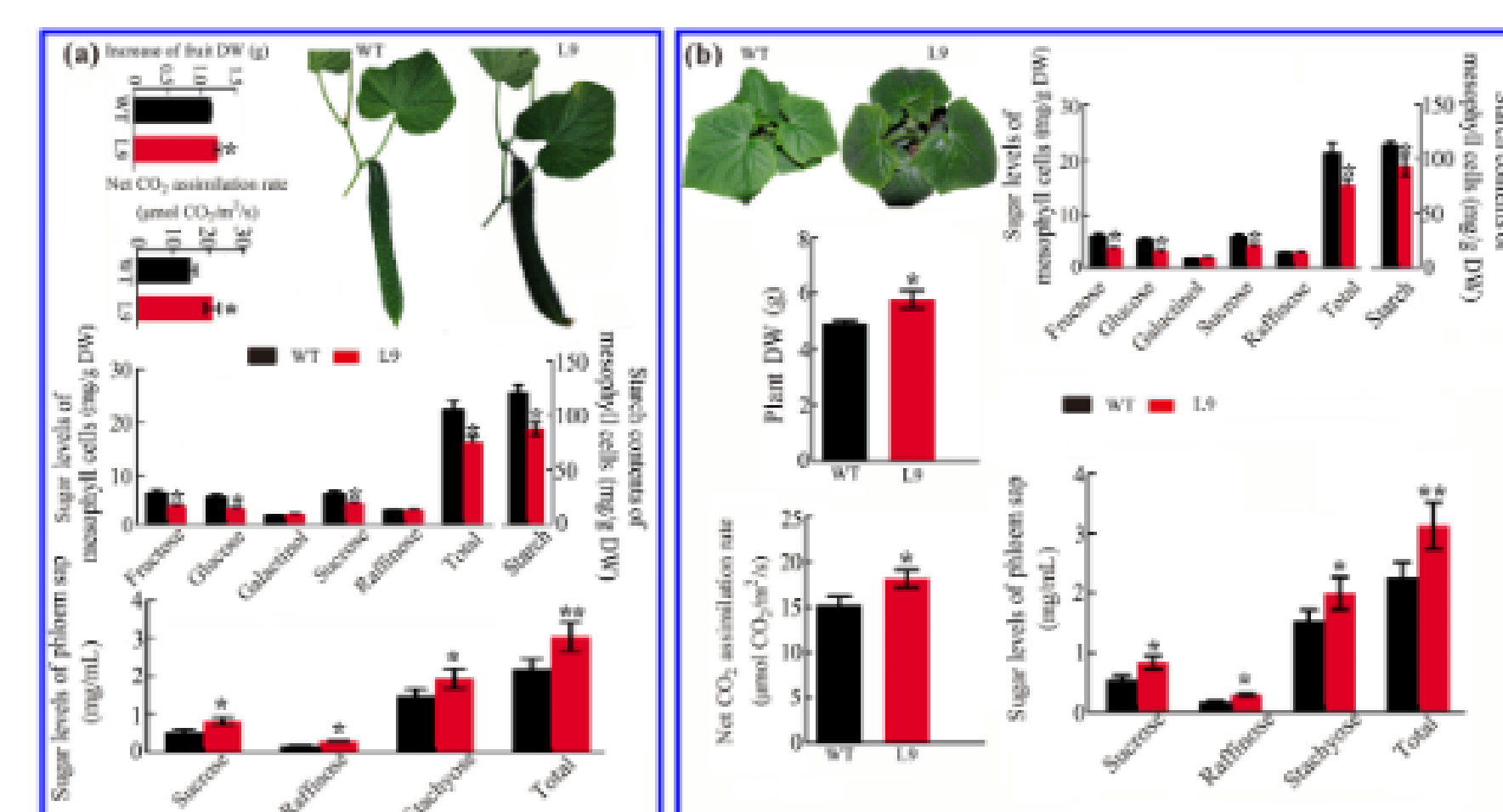


图3 低温诱导CsGalS1在中间细胞特异性表达, 促进果实生长、植株发育和光合作用

该研究进一步在*GalS1*基因的启动子中加入低温诱导表达元件, 启动子是具有转录起始特性的一段DNA序列, 从而在低温诱导的条件下该基因能在黄瓜韧皮部特异表达, 促进果实生长和植株发育。研究结果发现与野生型植株相比, 转基因植株即导入低温诱导表达元件的植株在低温胁迫下同化物的装载和输出效率进一步提高, 在苗期和成熟期均能显著提高叶片的光合作用以及叶和果实生长。



我院缪昱珉教授为论文的通讯作者, 博士研究生戴海博为该论文的第一作者, 硕士研究生朱子慧、扬州大学张治平副教授、孔维文副教授也参与了该研究。研究获得了国家重点研发项目 (2018YFD1000800) 和国家自然科学基金面上项目 (31872107、31672160、32072579) 的资助。

文章链接: <http://doi.org/10.1093/hr/uhab063>

(高子影供稿)