

葡萄胚珠发育及败育过程中果实主要营养成分变化

马丽^{1,2}, 孙凌俊¹, 赵文东¹ (1. 辽宁省果树科学研究所, 辽宁营口 115009; 2. 沈阳农业大学园艺学院, 辽宁沈阳 110866)

摘要 [目的] 探明无核葡萄胚挽救的最佳培养条件。[方法] 以无核品种无核白鸡心和有核品种维多利亚为试材, 研究葡萄胚珠发育及败育过程中果实主要营养成分含量的变化。[结果] 有核品种果实内可溶性糖、K、Mg 含量高于无核品种, 而 Mn、Fe 含量则相反, 无核品种的含量高于有核品种。[结论] 该研究为提高无核葡萄胚挽救成功率提供理论依据。

关键词 葡萄; 胚珠败育; 营养成分

中图分类号 S663.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)11-0037-02

Changes in Nutrient Contents of Berry during Grape Embryo Development and Abortion

MA Li^{1,2}, SUN Ling-jun¹, ZHAO Wen-dong¹ (1. Liaoning Research Institute of Pomology, Yingkou, Liaoning 115009; 2. College of Horticulture, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110866)

Abstract [Objective] To find out the best culture conditions for the rescue of seedless embryos. [Method] Taking centennial seedless and victoria seed grape as experimental material, the changes in nutrient contents of berry during grape embryo development and abortion were conducted. [Result] The content of soluble sugar, potassium and magnesium in the berry of seed variety had been higher than that of seedless variety, while the content of manganese and iron was the opposite. The content of seedless variety was higher than that of nuclear variety. [Conclusion] The study provides theoretical basis for improving the success rate of seedless embryos.

Key words Grape; Embryo abortion; Nutrient contents

葡萄在世界果树生产中占有重要位置, 其栽培面积和产量仅次于柑橘, 位居第 2^[1]。美国农业部最新公布的数据显示, 2016 年世界鲜食葡萄总产量达 2 200 万 t, 我国总产量 1 020 万 t, 占世界产量的 46.4%^[2]。而无核葡萄以其自身独特优势深受消费者的欢迎, 但无核葡萄胚败育对于杂交育种是一个重要障碍^[3-4]。1982 年, Ramming 等^[5]创立了胚挽救技术, 使得无核葡萄做母本成为可能。但不同品种以及不同杂交组合间胚挽救的效果存在很大差异。因为葡萄胚的发育是一个动态系统, 包括自养和异养 2 个阶段。无核葡萄胚挽救需要在异养阶段进行, 此时胚发育较小, 需要外源营养才能满足发育的需要, 在此期间, 胚主要依靠胚乳和周围的母体组织吸收养分。笔者研究有核与无核葡萄母体营养成分含量变化, 对今后如何模拟母体环境、提高无核葡萄胚挽救成功率提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试材料为辽宁省果树科学研究所葡萄示范园内成熟期相近的有核葡萄品种维多利亚和无核葡萄品种无核白鸡心。5 年生贝达嫁接苗, 架式采用小棚架, 行株距为 4.0 m × 0.4 m, 管理水平较高。

1.2 试验方法 于 2015 年 5 月 27 日取样前, 为了确保样品的花期基本一致, 在维多利亚和无核白鸡心初花期去掉花序穗尖的花蕾和已开放的花朵, 然后套袋至第 3 天去掉花序所有未开放的花蕾。从花后 25~47 d, 每隔 3~4 d 在葡萄植株上、中、下 3 个部位选相同数量的果穗进行取样, 每次取样时间为 8:00—8:30。田间采集的果样放入冰盒中带回实验室, 然后将果实快速置于干燥箱内, 在 105 °C 下杀青 20 min, 然后在 65 °C 下烘干至恒重, 取出粉碎后待用。

1.3 测定项目与方法 可溶性糖和淀粉含量参照汤章城^[6]的苯酚法测定; 果实矿质元素含量采用消解-原子吸收分光光度法^[7]测定。

1.4 数据处理 利用 Excel 2017 对试验数据进行处理及相关分析。

2 结果与分析

2.1 可溶性糖及淀粉含量变化 由图 1 可知, 无核白鸡心和维多利亚果实内可溶性糖含量变化趋势相同, 均在前期较平缓, 后期有个迅速上升的过程。且自花后 31 d, 无核白鸡心果实内可溶性糖含量一直低于维多利亚。维多利亚自花后 37 d, 果实内可溶性糖含量急速上升, 而无核白鸡心此时可溶性糖含量较低, 在花后 41 d 开始快速增加, 此期正是无核白鸡心胚珠败育的关键时期。果实内淀粉含量较低, 且 2 个品种间差异不大 (图 2)。推测无核白鸡心胚珠败育可能与果实内的可溶性糖含量低有关。

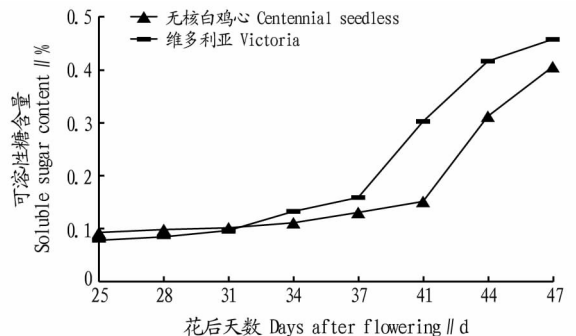


图 1 果肉内可溶性糖含量变化

Fig. 1 Changes of soluble sugar content in pulp

2.2 矿质营养含量变化

2.2.1 K、Mg 含量变化。 由图 3、4 可知, 有核葡萄和无核葡萄果实 K、Mg 含量随着胚珠发育及败育过程均呈相同的变化趋势, 总体而言, 2 种元素的含量表现为有核品种高于无核品种。2 个品种 K 含量呈降低-升高-降低的趋势, 前期含

基金项目 农业领域青年科技创新人才培养计划项目 (2015PQ010); 现代农业产业技术体系建设专项 (CARS-29-6)。

作者简介 马丽 (1980—), 女, 辽宁铁岭人, 副研究员, 在读博士, 从事葡萄资源与育种研究。

收稿日期 2018-01-29

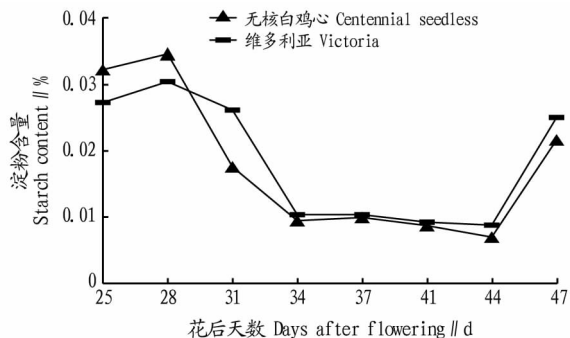


图2 果肉内淀粉含量变化

Fig. 2 Changes of starch content in pulp

量相近,自花后34 d 维多利亚果实内 K 含量高于无核白鸡心。由此推测有核和无核葡萄果实内 K、Mg 含量差异可能会影响到葡萄胚珠的发育及败育过程。

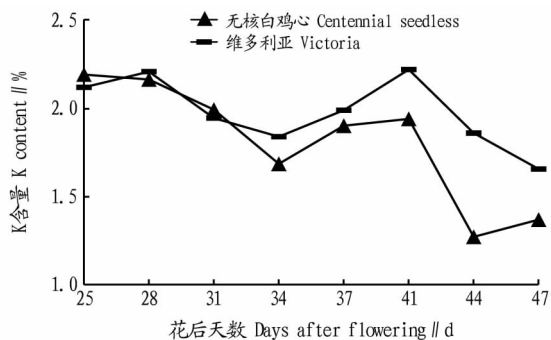


图3 果肉内 K 含量变化

Fig. 3 Changes of K content in pulp

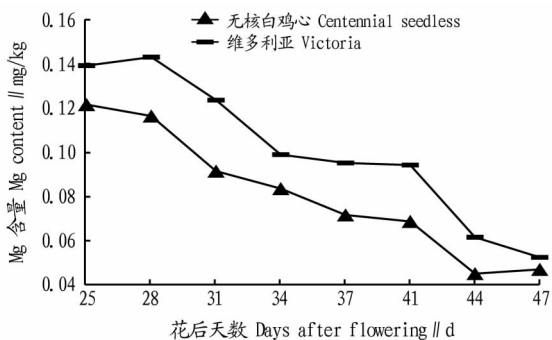


图4 果肉内 Mg 含量变化

Fig. 4 Changes of Mg content in pulp

2.2.2 Mn、Fe 含量变化。由图5可知,与其他营养元素含量相比,有核与无核葡萄果实内 Mn、Fe 含量呈不同的变化趋势。无核白鸡心果实内 Mn 含量前期远高于维多利亚品种,且相对平稳,在花后37 d 开始下降,但含量一直高于有核葡萄。由图6可知,有核葡萄维多利亚果实内 Fe 含量也一直低于无核白鸡心葡萄。说明无核白鸡心葡萄果实内 Mn、Fe 含量高,可能是导致其胚珠败育的原因之一。

3 结论与讨论

葡萄胚珠败育的生理生化研究主要围绕胚珠的活性氧代谢、细胞凋亡、内源激素、多酚多胺类物质等方面。糖类物质在胚珠发育过程中除作为碳源和能源外,还起到调节渗透压的作用。该研究结果表明有核品种维多利亚果实内可溶性

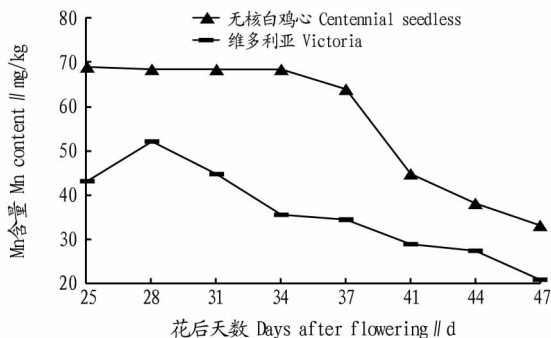


图5 果肉内 Mn 含量变化

Fig. 5 Changes of Mn content in pulp

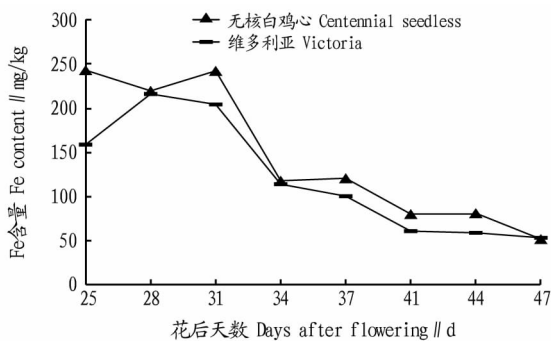


图6 果肉内 Fe 含量变化

Fig. 6 Changes of Fe content in pulp

糖一直高于无核品种无核白鸡心,推测无核白鸡心胚珠败育可能与果实内的可溶性糖含量低有关,这与前人得到的果树胚挽救过程中胚珠的发育培养基需要加入高浓度的蔗糖结论一致^[8-9]。该研究表明,K、Mg 含量有核品种维多利亚一直高于无核品种无核白鸡心,而 Mn、Fe 含量则相反,无核品种的含量高于有核品种,由此推测有核和无核葡萄果实内 K、Mg 含量差异可能会影响到葡萄胚珠的发育及败育过程,无核白鸡心葡萄果实内 Mn、Fe 含量高,可能是导致其胚珠败育的原因之一。这与李桂荣^[10]研究结果不同,原因可能是不同品种、器官对矿质元素吸收利用及矿质元素自身所发挥的作用不同引起。

参考文献

- [1] 孔庆山,刘崇怀,潘兴,等.国内外鲜食葡萄发展现状、趋势、问题与对策[J].中国农业信息快讯,2002(7):3-6.
- [2] United States Departments of Agriculture Foreign Agricultural Service[DB/OL].[2017-12-20].<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/home>.
- [3] LEDBETTER C A, RAMMING D W. Seedlessness in grapes[J]. Horticultural reviews, 1989, 11: 159-184.
- [4] KHOSHANDAM L, BANEH H D, MARANDI R J, et al. Effect of BA and ovule developmental stages on embryo rescue in Perlette grape (*Vitis vinifera* L.) cultivar[J]. European online journal of natural and social sciences, 2017, 6(1): 1-9.
- [5] RAMMING D W, EMERSHADE R L. In-ovule embryo culture of seeded and seedless *Vitis vinifera* (Abst)[J]. HortScience, 1982, 17(3): 482-487.
- [6] 汤章城. 现代植物生理学实验指南[M]. 北京: 科学出版社, 1999: 305-306.
- [7] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 3版. 北京: 中国农业出版社, 2005.
- [8] RAGHAVAN V. Nutrition, growth and morphogenesis of plant embryos[J]. Biological reviews, 2008, 41(1): 1-54.
- [9] RAJASEKARAN K, VINE J, MULLINS M G. Dormancy in somatic embryos and seeds of *Vitis*: Changes in endogenous abscisic acid during embryogeny and germination[J]. Planta, 1982, 154(2): 139-144.
- [10] 李桂荣. 无核葡萄胚胎发育的生理特性和胚挽救育种技术的研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2013: 11-22.