

平欧杂种榛果仁发育中维生素 C 含量特征

翟秋喜, 魏丽红

(辽宁农业职业技术学院 科技产业处, 辽宁 营口 115009)

摘要:以 3 个 7 a 生平欧杂种榛为试材, 研究榛果发育中果仁维生素 C 含量变化及成因。结果表明: 果仁发育前期和中期, 果仁中维生素 C 含量增加; 果仁发育后期, 果仁中维生素 C 含量下降。维生素 C 可促进可溶性总糖的积累, 维生素 C 和粗脂肪以及粗蛋白质之间存在正相关关系。

关键词:榛果仁发育; 维生素 C 含量; 可溶性总糖; 粗脂肪; 粗蛋白质

中图分类号:S 664.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)18-0051-02

榛子果实营养丰富, 具有很高的经济价值, 是我国出口创汇的传统产品, 又是国际贸易的重要干果之一^[1]。目前世界上关于榛子的研究, 主要集中在育种、品质鉴定以及良种选育方面。现从维生素 C 含量入手, 研究榛仁发育中维生素 C 含量变化动态, 分析其可能的成因, 为榛子高效优质栽培与管理提供一些理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试材选自辽宁农业职业技术学院果树标本园, 为 3 个 7 a 生杂种榛优良品系, 1 号为‘82-11’, 2 号为‘84-237’, 3 号为‘84-402’。

1.2 试验方法

采用随机区组设计, 各品系分别选择 21 株树, 3 次重复, 每重复 7 株树。3 个品系取样时间根据发育期的长短而定, 整个发育过程动态采样。于 2009 年 6 月 22 日开始采样, 从树冠的不同部位、不同方向随机选取均匀一致的果实 50~100 个。果实脱苞去壳后, 立即称果仁鲜重。用去离子水冲洗干净, 90℃烘箱中杀酶 15 min, 降温到 65℃烘 24 h 至恒重。冷却后称干重, 粉碎, 保存备用。维生素 C 的测定采用 2,6-二氯酚酚滴定法^[2]。

2 结果与分析

2.1 单个榛子果仁中维生素 C 含量动态

7 月 24 日, 3 个榛子品系果仁开始发育, 测定不同时期果仁中维生素 C 的相对含量, 再测得单个果仁的鲜重, 计算得单个果仁中维生素 C 的含量(图 1)。

由图 1 可知, 从 7 月 24 日到 8 月 5 日, 3 个品系单

个果仁中维生素 C 含量大幅度增加, ‘82-11’、‘84-237’、‘84-402’分别从 0.218、0.239、0.257 mg 增加到 0.342、0.477、0.460 mg。从 8 月 5 日到榛仁完全成熟, 榛仁中维生素 C 含量呈现下降的趋势。其中‘82-11’和‘84-237’下降的幅度大于‘84-237’, 3 个品系降幅分别为 0.219、0.316 以及 0.122 mg。

为了分析维生素 C 在果实不同部位的含量特征, 在测定果仁中维生素 C 含量的同时, 对果皮中的含量也进行了测定。从 7 月 24 日到 8 月 5 日, 单个果皮中维生素 C 含量呈明显下降趋势。‘82-11’、‘84-237’、‘84-402’分别从 0.349、0.305、0.571 mg 降低到 0.026、0.024、0.096 mg, 下降的幅度很大。从 8 月 5 日开始, 3 个榛子品系果皮中维生素 C 含量变化趋势不明显, 除‘84-402’表现出一定的下降趋势外, 其它 2 个品系维生素 C 含量变化没有一定的规律性。

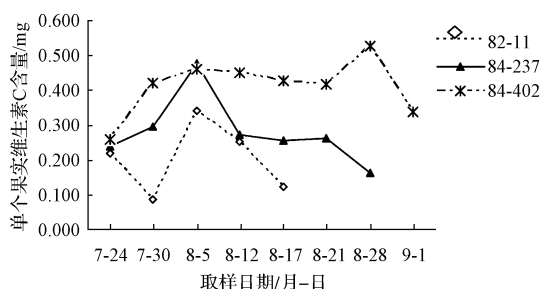


图 1 不同发育期果仁中维生素 C 含量

2.2 果仁中维生素 C 含量变化分析

翟秋喜等^[3]在研究榛果发育过程中主要营养成分的变化中发现, 可溶性总糖在果仁发育前期和中期总体呈下降趋势, 从果仁充实期到果仁充分成熟期, 可溶性总糖含量逐渐升高, 可溶性总糖的累积主要集中在果仁发育的后期。对于‘82-11’和‘84-237’是从 8 月 5 日开始大量积累可溶性总糖, 对于‘84-402’是从 8 月 12 日开

第一作者简介:翟秋喜(1978-), 男, 山西临汾人, 硕士, 讲师, 现主要从事果树栽培教学及科研工作。E-mail: zqx8390@126.com.
收稿日期:2012-05-17

始,这个时间段正是维生素 C 含量大幅下降的时期,这就说明榛仁中可溶性总糖的累积需要维生素 C 的参与,致使随糖分含量的增加,维生素 C 含量逐渐下降。王淮洲等^[4]研究了冬枣不同成熟期的维生素 C 含量,表明枣果膨大期过后,生长相对平缓,而糖和色素类物质正处于迅速积累阶段,所以维生素 C 积累减少。在果实发育的前期和中期,可溶性总糖含量是逐渐下降的,可以认为碳水化合物主要转化为脂肪,这个阶段糖分还没有开始积累,所以维生素 C 含量在升高。

相关研究表明^[5],‘82-11’、‘84-237’、‘84-402’3 个榛子品系果仁发育中,果仁中粗脂肪和粗蛋白质的积累主要在果仁发育的前期和中期,对于‘82-11’、‘84-237’是从 7 月 24 日到 8 月 5 日,对于‘84-402’是从 7 月 24 日到 8 月 12 日。该试验结果表明,在粗脂肪和粗蛋白质积累期维生素 C 含量增加,可以认为榛仁中粗脂肪和粗蛋白质的合成与积累与维生素 C 之间存在一定的正相关关系。果仁发育的后期,果仁中粗脂肪以及粗蛋白质还在不断积累,但维生素 C 含量在逐渐下降,这种下降是由于糖分的大量积累导致的。

7 月 24 日到 8 月 5 日这个时间段果仁中维生素 C 含量的增加,可以认为果皮中降低的维生素 C 有一部分转化到了果仁中,但果皮中降低的维生素 C 量大于果仁中增加的维生素 C 量,果皮中另一部分维生素 C 降低的原因,有可能与随着果实的发育,果皮嫩度逐渐降低,硬度增加,致使一部分维生素 C 损失掉了。

3 结论

‘82-11’、‘84-237’、‘84-402’3 个榛子品系,在果仁发育前期和中期,果仁中维生素 C 含量逐渐增加,果皮中维生素 C 含量逐渐降低;在果仁发育的后期,果仁中维生素 C 含量逐渐降低,果皮中维生素 C 含量变化没有什么规律性。

榛仁发育后期,可溶性总糖逐步积累,含量不断升高,维生素 C 含量逐渐下降。结合前人的研究结果,认为维生素 C 可促进可溶性总糖的合成,在其合成过程中需要消耗一定量的维生素 C。维生素 C 含量增加的时期,正是榛仁中粗脂肪以及粗蛋白质大量合成与积累的时期,维生素 C 和粗脂肪以及粗蛋白质之间存在一定的协同关系。

榛仁发育后期,维生素 C 含量下降的原因不排除其它因素的影响。从 8 月 5 日以后,果实渐趋成熟,果重不再增加,或因失水略为减轻,此时,果实内维生素 C 因参与呼吸,果实的呼吸作用需要消耗有机物,主要是糖和酸,也包括部分维生素 C,消耗大于合成,维生素 C 含量又略微有所下降,也可能是与熟期间气温升高、维生素 C 合成受高温抑制有关^[6-7]。

整个果仁发育期,应保证榛树充足的养分供应,并通过适时适当的修剪,提高果实维生素 C 含量,保证果仁中粗脂肪、粗蛋白质以及糖分的合成与积累,改善榛果品质。

参考文献

- [1] 李风光,姜汉平,高丹.平欧杂交榛引种初报[J].北方园艺,2009(4):91-92.
- [2] 许秀珍,梁山.生物化学与分子生物学实验指导[M].广州:暨南大学出版社,2003:8-9.
- [3] 翟秋喜,魏丽红.榛果发育过程中主要营养成分的变化[J].果树学报,2012,29(2):6-10.
- [4] 王淮洲,陈志远,李志媛,等.鲜枣中抗坏血酸的含量及其利用[J].营养学报,1956(1):15-23.
- [5] 魏丽红,翟秋喜.榛子果仁干物质与脂肪增长速率及积累规律的研究[J].安徽农业科学,2011,39(19):11574-11575.
- [6] 赵树堂,关军锋,孟庆瑞,等.李果实发育过程中糖、酸、维生素 C 含量的变化[J].果树学报,2004,21(6):612-614.
- [7] 甘霖,谢永红,吴正琴,等.‘嘉平大枣’果实发育过程中糖、酸及维生素 C 含量的变化[J].园艺学报,2000,27(5):317-320.

Vitamin C Content Characteristics During Hazelnut Crossbreds Kernel Development Course

ZHAI Qiu-xi, WEI Li-hong

(Department of Science Technology and Industry, Liaoning Agricultural College, Yingkou, Liaoning 115009)

Abstract: Selected three 7-year-old hazelnut crossbreds as the tested samples, VC content characteristics during hazelnut kernel development course were studied. The results showed that during the initial and middle stage of kernel development, kernel VC content increased; during the later stage of kernel development, kernel VC content decreased. VC could enhance the accumulation of soluble sugar, there existed a positive correlation between crude fat, crude protein and VC.

Key words: hazelnut kernel development; vitamin C content (VC content); soluble sugar; crude fat; crude protein