

# 不同品种梨果实发育过程中糖分积累的研究

杨青珍, 王 锋, 田晋文, 杜海妮

(运城学院 生命科学系, 山西 运城 044000)

**摘 要:**以早熟梨品种葫芦梨和七月酥、中熟品种鸭梨和黄梨为试材,比较并分析了梨果实发育过程中糖分的变化。结果表明:果实生长发育早期和中期蔗糖几乎没有,只是在成熟前的短期内才完成积累;早熟梨品种的还原糖含量处于持续上升状态而中熟品种在成熟期前2周达到最高峰,之后略有下降;早熟品种梨的总糖含量自始至终处于持续上升状态,而中熟品种的总糖含量在果实发育前期和中期一直处于上升状态,在成熟前2周达到积累高峰,之后略有回落,早熟品种葫芦梨和七月酥、中熟品种鸭梨和黄梨均以积累还原糖为主。

**关键词:**梨;果实;糖分积累

中图分类号: S 661.2 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2010)05-0041-03

果实的糖种类、含量及形成动态是果实品质形成的重要基础,也是研究果实品质的热点之一<sup>[1]</sup>。目前,国内外对梨果实发育过程中糖分的变化做了很多研究。胡红菊<sup>[2]</sup>等人测定了4个砂梨品种果实在发育过程中主要糖和酸含量的变化,李俊才<sup>[3]</sup>等人报道了大南果梨果实糖酸含量与果实重量相关性研究,吕金海<sup>[4]</sup>等人报道了金秋梨果实发育中生长速率及主要营养成分的变化,高海燕<sup>[5]</sup>等人报道了不同品种梨汁中糖和有机酸含量测定及相关活性。但是目前针对北方地区梨品种发育过程中糖分变化的研究较少,因此该试验选择几个有代表性的梨品种,对其果实生长过程中主要糖含量的变化进行测定,以期探讨梨果实糖含量的变化规律和品种间的差异,为梨的采收期、加工期、品种的改良和生产栽培等提供一定的理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

早熟品种葫芦梨、七月酥,中熟品种黄梨、鸭梨均采自山西省运城市果业局梨示范园。试验采用完全随机设计,各品种分别选取树势一致的9株树,每3株树为1个小区,3次重复。从花谢后每半个月取材1次,取树体东、南、西、北4个方位外围壮果枝上均匀一致的果实2个,每株取8个果实分析测定。

### 1.2 试验方法

可溶性总糖的测定采用蒽酮比色法测定<sup>[6]</sup>,还原糖

的测定采用3,5-二硝基水杨酸法<sup>[7]</sup>,蔗糖的测定采用间苯二酚比色法<sup>[6]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同梨果实发育过程中可溶性还原糖的变化

由图1可知,不同熟期品种果实在生长发育过程中,可溶性还原糖含量变化规律基本一致,即在果实发育早期可溶性还原糖含量缓慢增加,中、后期增加迅速。早熟品种葫芦梨和七月酥,在成熟时达到最高峰,其可溶性还原糖含量分别为90.34、83.14 mg/g,而中熟品种鸭梨和黄梨在果实成熟前半个月达最高峰,其可溶性还原糖含量分别为96.61、99.41 mg/g,成熟时其含量分别为91.44、94.29 mg/g,不同品种间可溶性还原糖含量有一定差异,中熟品种的可溶性还原糖积累略高一些。

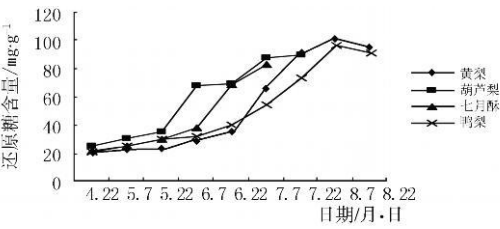


图1 果实发育过程中还原糖含量的变化

### 2.2 不同梨品种果实发育过程中蔗糖含量的变化

由图2可知,在果实生长发育早期蔗糖积累很少,只是在成熟前的一段时间蔗糖急聚积累。早熟品种七月酥和葫芦梨在成熟前2周其含量分别为8.04、8.56 mg/g,而在成熟时则分别达到23.87、24.48 mg/g;而中熟品种鸭梨和黄梨在成熟前1个月时其含量分别为8.61、8.67 mg/g,而在成熟时则达到16.99、18.32 mg/g;蔗糖后期的上升对果实含糖量的增加有较大贡献,特别

第一作者简介:杨青珍(1975),女,山西襄汾人,硕士,讲师,现主要从事果树生理生化和遗传育种方面的科研与教学工作。E-mail: yqz757575@163.com.  
收稿日期: 2009-11-18

是对中熟品种的总糖含量有较大贡献。不同熟期品种蔗糖含量有一定的差异,早熟品种的蔗糖含量高于中熟品种。

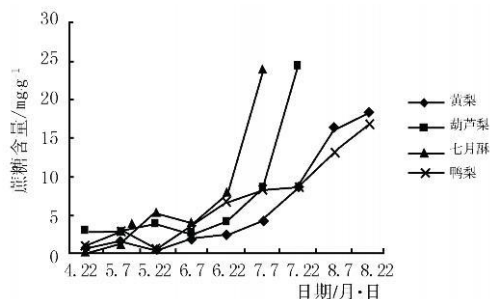


图2 果实发育过程中蔗糖含量的变化

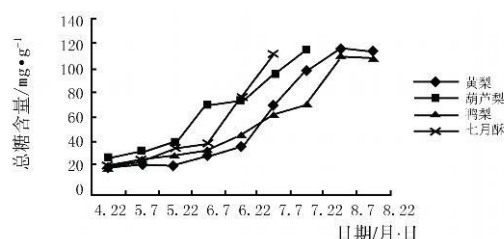


图3 果实发育过程中总糖含量的变化

### 2.3 不同品种梨果实发育过程中可溶性总糖的变化

由图3可知,在果实发育的早期,总糖有一定的积累,但上升趋势缓慢,果实发育的中期,总糖积累加剧,在果实发育的后期,各品种总糖含量分别达最高峰,其中早熟品种葫芦梨和七月酥总糖含量分别在成熟时的7月22日和7月7号达最高峰。中熟品种黄梨和鸭梨总糖含量在成熟前2周的8月7日达最高峰,之后略有回落,建议黄梨和鸭梨提早采收。

## 3 结论与讨论

该研究结果表明,不同熟期品种梨在果实发育早期,果实中的糖主要是还原糖,蔗糖含量较低,随着果实的进一步发育,蔗糖含量迅速增加。在蔷薇科果树中,同化物的运输方式主要是山梨醇<sup>[7-8]</sup>,蔗糖占得比例较小,在生长季节早期,从叶片输送到果实中的山梨醇大部分转化为葡萄糖和果糖,很少能继续合成蔗糖,而在果实生长发育的中、后期,尤其是果实成熟前,输入到果实中山梨醇转化为葡萄糖和果糖后,则继续快速地合成蔗糖。另外,从酶活性的方面考虑,这是因为在果实发育早期蔗糖合成酶(分解方向)将蔗糖水解为葡萄糖和

果糖<sup>[9]</sup>,以保持细胞渗透压,保证水分的吸收,为果实发育初期细胞分裂提供能量,所以在动态曲线上变现为前期蔗糖含量较低,而从果实发育中后期至成熟,蔗糖合成酶活性降低,蔗糖磷酸合成酶活性增强,使得蔗糖积累迅速上升,还原糖含量有所下降。而转化酶的活性变化与蔗糖含量的变化相反,这与本课题组有关蔗糖积累酶的活性变化以及 Moriguchi<sup>[10]</sup> 等研究结果一致。

梨果实的品质在很大程度上取决于所含糖的种类和数量。研究结果表明,早熟品种葫芦梨和七月酥在果实的发育早期还原糖的积累上升较缓慢,在果实发育的中、后期上升较急剧,而蔗糖在果实的发育早中期积累量很少,只有在果实成熟前半月,蔗糖量急剧增加,因此还原糖和蔗糖对早熟品种葫芦梨和七月酥总糖贡献都较大,而且二者仍处于上升状态,因此建议适当延长早熟品种的采收期,可以提高果实总糖含量。中熟品种黄梨和鸭梨在果实的发育早期还原糖的积累上升较缓慢,在果实发育的中后期上升较急剧,在果实成熟前半月,达最高峰,之后回落,而蔗糖在果实的发育早中期积累量很少,只有在果实成熟前半月,急剧增加,特别是在成熟前半月量的增加在一定程度抑制了总糖量的下降。因此建议适当提前中熟品种的采收期,可以提高果实总糖含量。

### 参考文献

- [1] 胡红菊,王友平,陈启亮等.不同熟期砂梨生长及主要糖酸含量动态的研究[J].湖北农业科学,2007,46(4):637-640.
- [2] 胡红菊,王友平,陈启亮等.4个沙梨品种果实发育过程中主要糖酸含量的变化[J].华中农业大学学报,2007,26(2):251-255.
- [3] 李俊才,刘成,王家珍等.大南果梨果实糖酸含量与果实重量相关研究[J].北方果树,2005(4):23.
- [4] 吕金海,伍贤进,周书伟等.金秋梨果实发育中生长速率及主要营养成分的变化[J].中国农学通报,2004,20(5):35-36.
- [5] 高海燕,王善广,廖小军等.不同品种梨汁中糖和有机酸含量测定及相关性分析[J].华北农学报,2004,19(2):104-107.
- [6] 张志良.植物生理学实验指导[M].3版.北京:高等教育出版社,2003.
- [7] 王惠聪,黄辉白,黄旭明.荔枝果实的糖积累与相关酶活性[J].园艺学报,2003,30(1):1-5.
- [8] 郭雪峰,李绍华,刘国杰等.桃果实和叶片中糖分的季节变化及其与碳代谢酶活性的关系研究[J].果树学报,2004,21(3):196-200.
- [9] 赵永红,李宪利,高东升.设施油桃果实的糖积累与相关酶活性[J].果树学报,2006,23(1):115-120.
- [10] Moriguchi, Sanada, Yamaki S. Seasonal fluctuation of some enzymes relating to sucrose and sorbitol metabolism in peach fruit[J]. J. Amer Soc Hort Sci, 1990, 115: 278-281.

# 五种叶面肥对套袋金香水梨品质的影响

顾广军, 程显敏, 刘凤芝, 刘延杰

(黑龙江省农业科学院 牡丹江分院 黑龙江 牡丹江 157041)

**摘要:** 套袋是生产绿色有机梨的重要途径,能显著的提高果实的外观品质,然而却大大影响了果实的内在品质,使可溶性固形物、可滴定酸和Vc的含量降低。该试验证明,对套袋果实喷施叶面肥可显著的改善果实品质,果面光滑,颜色鲜艳,内容物含量增加,风味变浓。

**关键词:** 套袋;叶面肥;梨;果实品质

中图分类号: S 661.206<sup>+</sup>.2 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2010)05-0043-02

套袋是生产无公害梨的重要途径之一,能显著提高梨的外观品质,同时可防止农药、病虫对果实的直接污染和侵害,极大的降低农药的残留;但是套袋对梨品质有重要的影响,可溶性固形物、Vc及可滴定酸的含量明显降低,使梨的风味变淡,为此开展对套袋金香水梨叶面肥喷施试验,为改善套袋果实品质寻求途径。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与处理

试验区设在黑龙江省农业科学院牡丹江分院果树试验园中,果园管理良好,试材为6a生金香水,株行距2 m×4 m,生长和结果基本一致的树进行试验。

纸袋选用日本小林生产的双层纸袋,其外袋土黄

色内袋蜡质红色,大小为190 mm×160 mm。

试验选用5种叶面肥作为试材,共设6个处理:普洒(400倍);螺效王(800倍);金果肽(400倍);金动力(600倍);希望(400倍),清水为对照。

每个处理3株树,试验分别于5月15日~9月15日之间每隔15 d喷1次叶面肥共喷7次,6月10日套袋,套袋前喷施1次氰戊菊酯和马拉硫磷合剂。双层纸袋在9月10日除外袋,9月16日除内袋,9月25日采收果实,采收时每个处理采果5 kg进行实验室测定。

### 1.2 测定方法

9月中旬在试验树外围长梢中部采叶,每个处理采30片叶,叶厚用游标卡尺测定,叶鲜重及叶干重用电子天平测定;叶面积用打孔称重法计算。

调查着色指数依照下列公式计算:

**第一作者简介:** 顾广军(1980-),男,本科,研究实习员,现从事苹果及梨育种工作。E-mail: ggj-163@163.com。  
收稿日期: 2009-10-20

## Study on Accumulation of Sugar Contents during Fruit Development of Different Pears

YANG Qing-zhen, WANG Feng, TIAN Jin-wen, DU Hai-ni

(Department of Life Sciences, Yuncheng University, Yuncheng, Shanxi 044000)

**Abstract:** At various developmental stages, sugar accumulation were comparatively studied between early and middle ripening on the different pears (the early ripening: Gourd and Qiyuesu; the late ripening: Yali and Huangli). The results showed that the early and middle development stage, there were little sucrose, but the contents of sucrose quickly raise at the ripening stage; The reducing sugars of early ripening pears increased all the time, but the middle ripening pears reducing sugars contents were highest 15 day before the ripening stage and decreased at the ripening stage; The total sugar contents of the early ripening pears increased continuously at all the developmental stage, but the middle ripening pears increased at the early and middle development stage, there were highest 15 day before the ripening stage and decreased at the ripening stage. In both pears, fruit accumulated more reducing sugars than sucrose.

**Key words:** pear; sugar; fruit