

加工苹果果实发育过程中的糖酸变化研究

刘金豹, 宋 烨, 张 静, 翟 衡

(山东农业大学园艺学院, 泰安 271018)

摘 要: 本试验对两个制汁专用加工苹果品种 JUDELIN(瑞林)和 JUDAIN(瑞丹)果实发育过程中的可溶性糖及可滴定酸的变化进行了分析。结果表明: 可滴定酸在果实发育过程中呈下降趋势, 可溶性糖在果实发育过程中呈上升趋势, 其变化曲线呈 S 型。根据其变化曲线可确定采收期。天气影响可溶性糖积累。可滴定酸早于可溶性糖达到一稳定数值。高接病导致果实的可溶性糖及可滴定酸含量较低。同时还比较了两个品种的制汁特性。

关键词: 加工苹果; 可溶性糖; 可滴定酸

中图分类号: S661.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2004)04-0090-02

苹果浓缩汁是世界最主要的苹果加工产品。浓缩苹果汁是加工果蔬汁饮料的基础原料, 国外 90% 的饮料生产厂商将浓缩苹果汁作为饮料生产的基础配料。我国不但是世界第一鲜食苹果生产大国, 也是苹果浓缩汁生产大国^[1]。2002 年我国出口苹果浓缩汁 29.8 万 t(吨), 占世界贸易量的 1/3 但是浓缩汁出口价格明显低于世界平均水平, 并呈逐年下降趋势, 其中, 榨汁苹果原料质量是主要的限制因素之一^[3]。因此发展榨汁用的酸苹果原料基地成为苹果加工企业的当务之急。从 1998 年起我们陆续从国外引进了 7 个适宜加工制汁的苹果品种进行栽培和加工试验。

1 材料与方法

试材: 品种为瑞林、瑞丹, 果实一部分取自泰安市东城无病毒母本园, 苗木为 2000 年从国外引进, 砧木为 MM106 果园土壤为沙壤夜潮地, 有机质及其它营养含量偏低; 另一部分取自泰安市小津口基地高接树, 原品种为 10 年以上金冠, 2001 年嫁接, 立地条件为山坡向阳地, 肥力条件及管理优于东城。

1.1 糖、酸测定

两个制汁苹果品种瑞林、瑞丹取自泰安东城基地。2000 年定植, 从 6 月中旬开始采样, 随机取样法每次采样 1 kg(公斤)。可溶性糖、可滴定酸测定见国家标准 GB6194-86、GB12293-90。

1.2 果汁制作

果汁流程: 苹果洗净→破碎、压榨→果汁 50℃水浴, 加膨润土作用 30 到 50 min(分钟)→加果胶酶作用 1 h(小时)→明

胶作用 0.5 h(小时)→加入硅藻土过滤→装瓶, 杀菌^[2,4]。

果胶酶由山东轻工业学院提供。可溶性固形物用阿贝折光仪测定; pH 用 P/N511 000 型 pH 仪测定; 755B 型可见紫外分光光度计, 在 720 nm 测定透光率(T%)及在 420 nm 下测定色度(A 值)。

2 结果与分析

2.1 果实发育过程中的糖酸变化

两个品种的可溶性糖变化趋势基本一样, 瑞丹的可溶性糖始终高于瑞林, 在成熟末期二者趋于接近。从 6 月中旬到果实完全成熟, 果实可溶性糖呈上升趋势。7 月中旬以后快速上升, 整个曲线呈 s 型。到成熟末期, 可溶性糖含量不再上升, 曲线呈水平趋势。8 月中旬以后连续多天的阴雨天气影响了糖分积累, 甚至使可溶性糖含量略有下降。从 6 月中旬以后, 两个品种的可滴定酸呈快速下降的趋势, 到 9 月上旬, 其可滴定酸基本下降至最低点, 以后不再下降, 曲线基本趋于水平。在整个过程中, 瑞丹的可滴定酸含量始终高于瑞林。

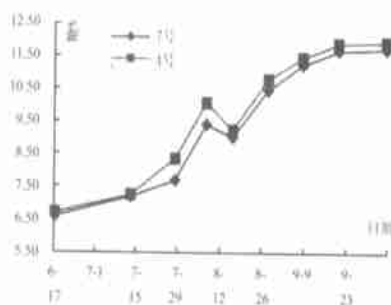


图1 果实发育过程中的可溶性糖变化

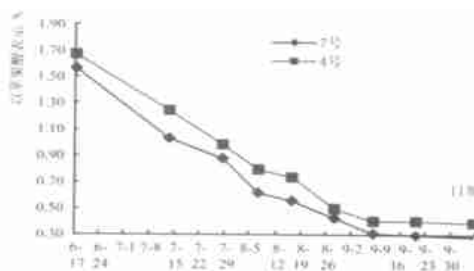


图2 果实发育过程中的可滴定酸变化



第一作者简介: 刘金豹, 1975 年生, 在读硕士。1996 年考入山东农业大学园艺学院, 2000 年获农学学士学位。后工作于蓬莱华鲁葡萄酒有限公司, 任技术员。2001 年 9 月至今就读于山东农业大学园艺学院, 主要从事苹果果实糖、酸及酚类物质研究。

质研究。

*农业部“948”资助项目, 项目号 981057

收稿日期: 2004-01-10

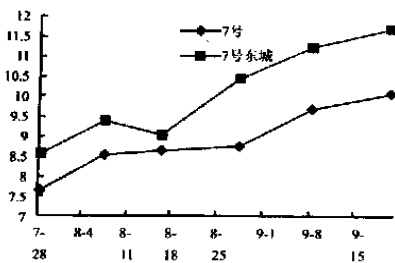


图3 不同栽培条件下瑞林的可溶性糖变化

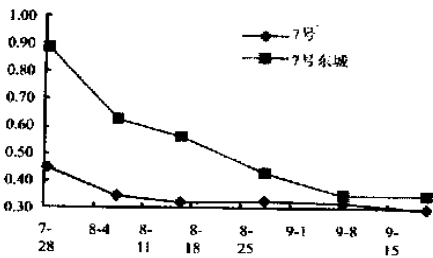


图4 不同栽培条件下瑞林的可滴定酸变化

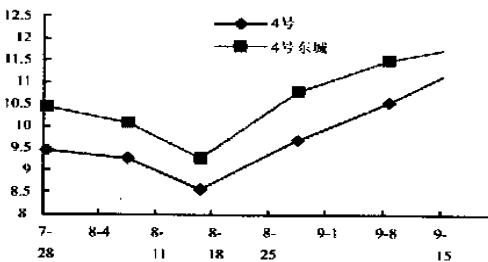


图5 不同栽培条件下瑞丹的可溶性糖变化

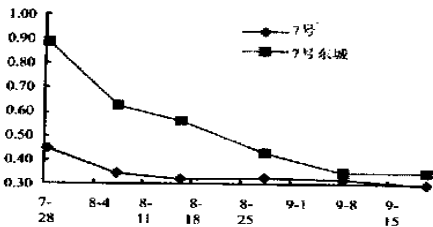


图6 不同栽培条件下瑞丹的可滴定酸变化

2.2 不同栽培条件同一品种的糖、酸变化

图中7号东城代表种植于泰安郊区东城的瑞林的可滴定酸变化,地势为平地,7号代表种植于山坡向阳面的瑞林的可滴定酸变化。由图3可以看出,不同栽培模式下瑞林果实的可滴定酸含量呈下降趋势,其中种植于山坡向阳面的瑞林果实的可滴定酸于8月上旬降低到一稳定数值,其后含量变化很小,而种植于山前平地上的瑞林果实的可滴定酸到8月底9月初才达到一稳定数值。种植于平地上的瑞林的可滴定酸要高于种植于山坡向阳面的瑞林的可滴定酸。由图4可以看出可溶性糖含量也是山前平地上的瑞林高于山坡向阳面的瑞林。种植于不同地块的瑞林的可溶性糖和可滴定酸的变化曲线的趋势相近。

图中4号东城代表种植于泰安郊区东城的瑞林的可滴定

酸变化,地势为平地,4号代表种植于山坡向阳面的瑞林的可滴定酸变化。从图5可以看出,不同栽培条件下瑞丹可溶性糖含量呈上升趋势。其中种植于山前平地上的瑞丹果实可溶性糖含量要高于种植于山坡向阳面的瑞丹果实。其差别不如瑞林明显。二者的可滴定酸含量变化类似于瑞林,不过差别要比瑞林明显。

2.3 两个品种的制汁特性

两个品种果汁的理化指标表					
品种	可溶性固形物	pH 值	透光率 (720nm)	色度 (420nm)	可滴定酸 (苹果酸)
瑞林	11	3.65	96.9	0.167	2.8
瑞丹	12	3.65	97	0.282	2.9

可见两个品种所制果汁的理化性质达到要求,需要说明的是,我们所用的是山坡向阳面的试材,其可滴定酸和可溶性糖偏低。

3 讨论

苹果加工业在我国是一个薄弱环节。近年来,苹果加工业在我国逐步受到重视,新上了一批苹果加工项目,特别是苹果浓缩汁生产项目。但随之而来的却是原料的缺乏。我国的苹果主栽品种为红富士、红星等,适合加工果汁的原料缺乏。并且,用来作为加工原料的大多是残次果。随着我国加入WTO,这一状况必须改变,我国应发展一批适于加工专用的高酸苹果品种。

本试验所用两个品种系从法国引进的苹果专用制汁品种,具有出汁率高,抗病性强,高产等特点。由于区域差异,物候期存在一定差异,特别对于加工品种来说,何时采收显得十分重要。从试验分析可以发现,两个品种的可滴定酸在9月上旬就达到了一稳定的数值,其后变化很小。而可溶性糖直到10月份才升高到一稳定的数值。如果加工需要高酸度,就必须在9月上旬以前采收,如果加工对糖度要求较高,则可以等到果实完全成熟。而不同栽培条件下可滴定酸达到稳定数值的时间不同,晚的要到9月初。由于加工用苹果品种一般来说需要的是高酸,所以如果采取措施延迟酸度下降,以尽量延迟果实的采收就显得十分重要。因为过早采收必然会影响果实的其它品质。

栽植于山坡向阳面的两个品种的可溶性糖和可滴定酸均低于栽植于山前平地的,这于常识相违。种植于东城基地的两个品种为脱毒苗,而小津口为高接换头树。在果实发育过程中我们发现高接换头树出现高接病,表现为果皮出现花纹,果个变小,酸度下降快。在另外的试验中我们发现小津口基地的金帅糖,酸含量均高于东城基地,所以小津口基地糖、酸降低可认为是由高接病引起。

参考文献:

[1] 国内外紧缺果汁专用酸苹果[J]. 保鲜与加工, 2002, 4, 7.
[2] 王鸿飞, 李和生, 马海乐等. 果胶酶对草莓果汁澄清效果的研究[J]. 农业工程学报, 2003, 19(3), 161~164.
[3] 易诚, 窦冬梅. 我国的果蔬汁饮料加工现状与发展对策[J]. 中国果菜, 2002, 5, 9~10.
[4] 钟瑞敏. 高澄清度杨梅果汁快速净化生产工艺研究[J]. 食品工业科技, 2002, 23(2), 52~54.