

金秋梨采后呼吸速率、乙烯释放量与耐贮性的相互关系

吕金海¹, 陈静²

(1. 湖南省怀化学院生物工程系, 418008; 2. 湖南省怀化市农业局农产品质量检验检测中心, 418000)

摘要: 金秋梨在室温贮藏的情况下, 20 d(天)开始腐烂, 至 30 d(天)出现第一个腐烂高峰, 以后 20 d(天)开始为稳定期, 至 70 d(天)后又出现第二个腐烂高峰。室温下随着贮藏时间的延长, 呼吸速率逐步增加并在 19 d(天)时达到峰值, 以后开始迅速下降, 然后在 53 d(天)出现第二个呼吸峰。金秋梨刚采收时, 乙烯释放量极低, 低于检测限($10 \mu\text{L/L} \sim 8 \mu\text{L/L}$), 正常采收期采摘的果实贮藏至第 7 d(天)才有少量乙烯释放, 释放量为 $11.15 \mu\text{L/kg} \cdot \text{h}$, 采后 30 d(天), 乙烯释放量达到 $212.33 \mu\text{L/kg} \cdot \text{h}$, 此时金秋梨进入完熟阶段, 采后 61 d(天), 乙烯释放量达到最高 $289.84 \mu\text{L/kg} \cdot \text{h}$, 此时果实已经衰老、萎蔫、腐烂严重, 丧失了贮藏价值。

关键词: 金秋梨; 呼吸速率; 乙烯释放量

中图分类号: S661.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2005)06-0058-02

金秋梨是日本梨新高(天の川×今村秋)的芽变株系, 属砂梨系统。现已推广至湘、黔、川、桂等 8 省(区), 推广面积已超过 2 万 hm^2 (公顷), 年产 6 万余 t(吨), 且产量仍逐年上升。如何延长其贮藏保鲜期已是生产销售中亟待解决的问题^[1,2]。因此, 开展其采后生理变化的研究为解决该问题提供一些理论基础很有必要。

1 材料与方法

梨果实购于湖南省芷江县新兴园艺场果园。选取生长正常的成熟果实, 于室温(平均温度约 25°C)条件下贮藏。定期取样观察、测量重量变化、呼吸速率及乙烯的变化, 呼吸速率的测定用中和法; 主要营养成分的测量按常规方法^[3]; 乙烯测定: 按张维一方法用岛津 GC-6A 气相色谱仪完成, GDX 5023 mm(毫米)×2.0 m(米)不锈钢柱, FID 检测器, N_2 流速 85 mL/min (毫升/分钟), H_2 压力 0.6 kg/cm^2 (公斤/平方厘米), AIR 压力 0.4 kg/cm^2 (公斤/平方厘米), 柱温 105°C , 进样口温度 125°C , 外标法定量^[4]。

2 结果与分析

2.1 耐贮性实验

贮藏条件是卫生纸包果, 放入纸箱内单果计重, 室温条件, 结果见表 1。贮藏实验可以看出, 金秋梨果皮薄而韧性, 成熟期进入秋凉季节, 具备耐贮藏的特征。在室温贮藏过程中, 果实的腐烂似有一定的规律。即入库后 20 d(天)开始腐烂, 至 30 d(天)出现第一个腐烂高峰, 以后 20 d(天)开始为稳定期, 至 70 d(天)后又出现第二个腐烂高峰。

2.2 呼吸速率的变化



第一作者简介: 吕金海, 1968 年 11 月生, 副教授, 1991 年 7 月毕业于湖南师范大学生物系, 分配到怀化学院生物工程系至今, 主要从事植物生理学和果树栽培学教学和科研工作。

*基金项目: 湖南省教育厅资助项目(项目编号: 03C308)

收稿日期: 2005-06-10

表 1 金秋梨在贮藏过程中的烂果情况

日期	20/9	30/9	10/10	20/10	30/10	9/11	19/11	29/11
果数(个)	190	190	185	160	160	160	135	120
果重(克)	71 060	70 960	69 115	59 463	59 348	59 178	49 185	43 715
烂果数(个)	0	0	5	25	0	0	25	15
好果率(%)	100	100	97.37	84.21	84.21	84.21	71.05	63.16
耗重(克)	0	87	1 857	12 587	11 712	11 882	2 188	27 342
耗重率(%)	0	0.14	2.75	16.32	16.48	16.72	30.78	38.48

从图 1 看出, 室温下随着贮藏时间的延长, 呼吸速率逐步增加并在 19 d(天)时达到峰值后, 以后开始迅速下降。呼吸速率在贮藏过程中呈升高和降低的交替变化, 在贮藏 53 d(天)时出现第二个呼吸峰。

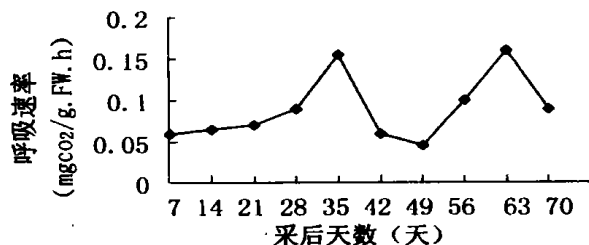


图 1 金秋梨在贮藏过程中的呼吸速率变化

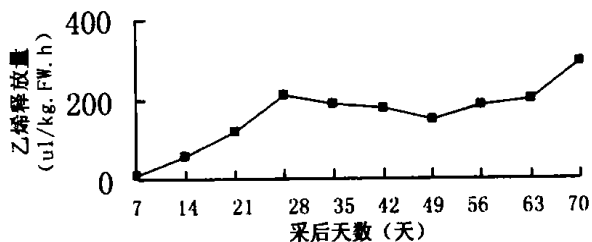


图 2 金秋梨贮藏过程中乙烯的变化

2.3 乙烯的变化

金秋梨刚采收时, 乙烯释放量极低, 低于检测限($10 \mu\text{L/L} \sim 8 \mu\text{L/L}$ (摩尔/升))。正常采收期采摘的果实贮藏至第 7 d(天)才有少量乙烯释放, 释放量为 $11.15 \mu\text{L/kg} \cdot \text{h}$ (微升/公斤·小时)。采后 28 d(天), 乙烯释放量达到 $212.33 \mu\text{L/kg} \cdot \text{h}$

(微升/公斤·小时),此时金秋梨进入完熟阶段。采后 70 d(天),乙烯释放量达到最高 289.84 μL/kg·h(微升/公斤·小时),此时果实已经衰老、萎蔫、腐烂严重,丧失了贮藏价值。

2.4 主要营养成分含量的变化

室温条件下贮藏的果实用来测定贮藏过程中营养成分的变化。结果发现,在测定时间内,还原糖随着贮藏时间的延长而逐步增加到定值(8.46 g/100 ml(克/百毫升)果汁)后保持相对稳定;可溶性固形物在贮藏 0~19 d(天)逐步增加到最大值,保持短时间后就逐步下降;维生素 C 在贮藏 0~25 d(天)逐步增加到最大值,随后即逐步下降;有机酸在 0~19 d(天)增加到最大值,然后略有下降后又能较长时间的保持不变,到贮藏后期再下降(见表 2)。

表 2 金秋梨果实贮藏过程中主要营养成分的变化

贮藏时间 (天)	可溶性固形物 (%)	还原糖 (g/100 ml)	转化糖 (g/100 ml)	有机酸 (g/100 ml)	维生素 C (g/100 ml)
0	0.084	4.74	9.241	1.5	0.77
8	12.0	5.51	9.48	0.088	0.80
19	12.5	6.25	10.01	0.112	1.19
25	12.5	6.45	9.82	0.096	1.49
30	12.5	6.55	9.35	0.096	1.25
37	12.0	6.82	9.48	0.096	1.20
46	11.0	8.46	9.10	0.090	0.82
53	10.8	8.46	9.10	0.090	0.82
60	10.0	8.05	7.36	0.076	0.32

注:贮藏温度为室温。

3 讨论

根据金秋梨果实贮藏过程中重量损失和呼吸速率在室温下的变化,结合贮藏室温下果实主要营养成分的变化情况看,金秋梨采后生理变化大致可分为 3 个阶段:第一阶段为采后至呼吸速率出现第一峰值时。此期内,重量损失速率经过了一个降低和升高的过程并逐步达到第一个峰值;果实可溶性

固形物、还原糖、转化糖、有机酸和维生素 C 等均有程度不同的增加并接近或达到最大值,这是复杂有机物如淀粉、果胶等逐步分解转化为小分子营养物质的结果。经过该阶段后果实的重量、硬度和脆性均有较大程度降低。因此,采取适当措施延长这一阶段时间,对于保持果实风味是十分重要的。第二阶段为第一呼吸峰值出现后至第二次呼吸峰值出现时,该阶段在室温贮藏时是很明显的。此期果实呼吸较平缓,果实的营养成分变化不是很大。因此,此阶段对于延长果实贮藏期也很重要。第三阶段为出现第二次呼吸峰值,这时果实开始腐烂变质,失去商品价值。

金秋梨果实的呼吸为典型的跃变型,而采后乙烯释放量持续上升。其呼吸跃变前乙烯释放量很低,属于系统 I 乙烯,激发呼吸增强,与果实成熟密切相关。随着果实的成熟,衰老乙烯大量释放,较跃变前增加几倍至几十倍。这种大量和持续的乙烯释放是乙烯自我催化的结果,属于系统 II 乙烯。金秋梨果实呼吸跃变后乙烯释放分为两个阶段:第 1 阶段在采后 28 d(天)左右这段时期,诱导果实成熟。第 1 阶段乙烯释放高峰后略有下降,采后 49 d(天)后又迅速上升,乙烯释放开始进入持续不降的第 2 阶段。采后 70 d(天)达到最高峰,与果实衰老相关。

参考文献:

[1] 黄渊基. 梨树新品种——金秋梨[J]. 果树科学, 1996, 13(1): 62.
[2] 陈静, 吕金海. Ca²⁺对金秋梨生理特性的影响[J]. 中国农学通报, 2002, 6: 43~45.
[3] 张志良. 植物生理学实验指导[M]. 上海, 高等教育出版社, 1996.
[4] 张维一, 张之菱, 等. 苹果气调贮藏中高二氧化碳的生理效应[J]. 园艺学报, 1992, 10(1): 19~20.

套袋葡萄相对不套袋的葡萄,如果措施不得力,会延迟着色,有时会造成贻误销售最佳时机,影响经济效益。那么怎样使套袋葡萄及早着色呢?经 5 年试验,可采取如下 6 条措施。

1 选择合格的纸袋 合格的纸袋应是木浆纸制作的,纸质好,不怕雨淋水湿,耐用。第一年小心解袋,妥善保存,第二年开锅后蒸 20 min(分钟),还可再用一年。木浆纸袋又分两种,一种纸厚,一种纸薄。薄纸袋单价略高于厚袋,但其透明度高,利于葡萄浆果着色,这种纸袋即使不解袋着色也很好。若以报纸自己制袋(其中以人民日报的纸最好),虽成本低,但透光不良,浆果近熟,必须解袋。塑膜袋,技术多不过关,虽可以不解袋,但必须慎重使用。

2 要及早施入磷、钾肥 磷、钾肥可促使葡萄浆果着色增糖,一般于浆果成熟前 30 d~20 d(天)施入。在氮、磷、钾三元素的施用上,浆果生产前期,特别是膨大期,以氮肥为主,酌配以磷、钾肥。在浆果成熟前一个月左右,及成熟中,停施氮肥,追施磷、钾肥。肥量据品种、产量而定。一般每 667 m² 产 2 500 kg(公斤)的,每 667 m² 应施入 75 kg~100 kg(公斤)磷、钾肥。

3 喷施叶面肥 浆果生产期间,在喷酸性药时,即可加入 0.5%~1.0%微量元素叶面肥。在浆果始着色期可喷 0.2%~0.3%的磷酸二氢钾 2~3 次。也可喷葡萄增糖显色灵、稀土等。叶面肥用量小,效果显著,事半功倍。

4 摘老叶 葡萄将熟时,新梢下部的叶片多数已老化,特别是欧美杂种,如巨峰、高妻等,已不能制造营养,反而挡风遮光。此时应适当摘除,酌留部分遮光的防葡萄日灼。

5 摘袋 如果争于销售,可在浆果始成熟期,摘纸袋。摘袋后,多数品种 10 d(天)左右即可上全色,摘袋后为防虫、鸟危害,可罩上一层网。

6 控制好土壤湿度 在葡萄成熟期,如果不是过分干旱,不要浇水。过分干旱时,酌浇小水。若遇大雨,要及时排水。无论浇水后或是大雨后,待土壤松散,即行中耕,既可保墒,又可防涝,还可以断一些毛细根,促浆果成熟。

(山东省莱州市葡萄研究所, 261424)

套袋葡萄提早着色六措施

单洪友