

不同温度处理对康德梨果实贮藏效应的影响

赵淑艳

张继澍

(天津市园艺工程研究所·天津)

(西北农业大学基础课部·陕西杨陵)



第一作者简介: 赵淑艳, 女, 生于1967年, 河北人, 中共党员, 理学硕士, 现任助理研究员。

1985年考入河北师范大学生物系, 1989年分配到河北滦南任教, 1991年又考入西北农业大学攻读硕士研究生, 1995年毕业于分配到天津市园艺工程研究所工作, 目前主要从

事果实采后处理等方面的研究工作, 并在国家级和省级刊物发表论文四篇。

摘要 以康德梨(*Pyrus communis*, 'Le Counte')作为试材, 研究了不同温度(40℃、35℃、30℃)处理对果实生理生化变化及贮藏效应的影响。研究表明, 康德梨为超变型果实, 采后高峰和乙烯高峰大体同时出现。经30℃—40℃48小时处理后, 转置室温放置时, 两个峰值受到抑制、出现时间推迟; 且对乙烯释放的抑制比呼吸的抑制作用更大。随试验温度升高, 效应愈趋明显。35℃、40℃处理48小时后, 康德梨在室温12天中, 果肉硬度下降缓慢, 果心褐变指数下降, 且随处理温度升高, 效应愈明显。

关键词: 康德梨 温度处理 贮藏效应

康德梨(*Pyrus communis*, 'Le Counte')为梨属洋梨种的一个品种。洋梨世界栽培范围很广。目前, 洋梨的贮藏主要是控制温度和气体成分的冷藏和气调贮藏。但洋梨对温度和CO₂非常敏感, 温度稍有变化就引起果实软化, 气调贮藏时, 即使3%的CO₂也会造成伤害, 引起果心果肉褐变。近年来研究表明, 在高于生物正常温度8—12℃的温度下, 生物体内可合成新蛋

白(热激蛋白), 而番茄、李子、苹果、葡萄柚和桃果实等采后不同温度处理不仅可防止病虫害侵染, 且可推迟果实软化, 抑制果实成熟, 保持果实品质, 减轻冷害、虎皮病等生理病害。因其处理方法简单、无污染, 正逐渐引起人们的注意。但是迄今为止, 还未见热处理在康德梨上的研究报道, 本试验旨在探讨采后不同温度处理对康德梨果实生理生化变化及贮藏效应的影响, 以揭示采后不同温度处理对果实某些生理生化效应的影响, 为改进贮藏保鲜工艺提供理论依据。

材料与方 法

1. 材料: 本试验于1992年9月至1994年元月在西北农业大学进行, 供试品种为康德梨, 采自西北农业大学园艺场果园。选择大小一致、无病虫害而着生方位、成熟度一致的果实为试材。

2. 处理及测定方法: 果实采收后, 当天装入0.03mm厚聚乙烯薄膜袋内, 每袋装30个果实, 分别置于40℃±1℃、35℃±1℃、30℃±1℃的烘箱及室温下(26℃±1℃, 对照)处理48小时后转置室温下放置, 定时测定不同处理下乙烯的释放量、呼吸强度、果实硬度、果心褐变指数及可溶性固形物的含量等。(1)呼吸强度。用FQ—W—CO₂型红外线气体分析仪测定, 参照宋钧和于梁的方法, 流量为2.0L·min⁻¹。(2)果实乙烯释放量。用干燥器法取气。测定时取1ml气样于663—30GC型气相色谱仪上测定, 检测器为FID(氢火焰离子化检测器), 分离柱为2mm×3mm不锈钢柱。固定液为propark Q 80—100目。分析条件: 柱温110℃, 检测器温度为140℃, 载气为N₂, 流速50ml·min⁻¹, H₂压力为1.4大气压, 空气压力为1.2大气压, 数据由随机所配日立833色谱数据处理机进行处理, 并打印出图谱, 用标准曲线法查出乙烯浓度。(3)

北方园艺 (总112) 13

果实硬度及可溶性固形物。分别用CY-1型果实硬度计和手持折光仪测定,重复十次。(4)组织褐变指数检查。将果实沿中心部位作横切,依横切面上褐变面积划分不同级别,无褐变者为0级;轻微—20%为二级;20—50%为三级;大于50%为四级。检查果实数为30个,检查结果按下列公式换算成组织褐变指数。

$$\text{组织褐变指数} = \frac{\sum (\text{褐变级别} \times \text{该级别的果数})}{\text{最高级别} \times \text{检查总果数}}$$

(5)失重百分数。在不同温度处理之前,取果实分别称重,贮至12d再称重,计算不同热处理的果实失重百分数。

结果与分析

1. 不同温度处理对果实呼吸强度和乙烯释放量影响:把康德梨不同温度处理48小时以后转置室温下放置时,呼吸强度随时间推移都在逐渐升高(图1),但不同温度处理,表现不同,对照和30℃差异不明显,呼吸强度上升迅速,呼吸峰较高且出现较早(处理后8天);而40℃和35℃处理以后呼吸变化相似,上升缓慢,且峰值较低,出现比对照迟4天左右。可见,40℃和35℃处理的尤其是40℃处理对康德梨呼吸强度的抑制及呼吸峰的推迟效应显著。图2表明,不同温度处理对康德梨乙烯释放量都有所抑制。在试验温度范围内,处理温度越高,抑制作用越明显。在40℃处理48小时,几乎测不出乙烯的释放,随时间推移,乙烯释放量虽有所增加,但明显低于对照。处理后6天,乙烯释放量比对照低69%,但呼吸强度比对照低36%,说明温度处理对乙烯释放量的影响大于对呼吸强度的影响。对照图1和图2可见,康德梨的呼吸高峰和乙烯释放高峰大体同时出现,这与Eaks在鳄梨上的研究结果相一致,40℃和35℃处理明显的推迟了呼吸峰的出现,也明显推迟乙烯峰的出现。但至处理后14天,各处理与对照间差异不明显。说明不同温度处理的效应有时间性。

2. 不同温度处理对果肉硬度的影响:试验表明,不同温度处理后,果肉的硬度均有不同程度的降低(图3),但下降速度明显不同,对照(26℃左右)、30℃、35℃和40℃处理48小时,立即于室温下放置,其果肉硬度下降速度分别是0.79、0.70、0.48和0.38kg/cm²/d,说明在试验温度范围(26℃~40℃)内,温度越高,硬度的保持也愈好,这与加藤在大久保桃中的研究结果相一致。

3. 不同温度处理对可溶性固形物的影响:果实可

溶性固形物是决定果实风味和品质的最重要因素之一。不同温度处理以后,可溶性固形物含量均有不同程度的提高,但各处理间的差异不明显(图4),这与Lurie等(1990)在苹果、Teitel等(1989)在甜瓜、Miller(1991)在芒果、葡萄柚等果实中的研究结果相一致。

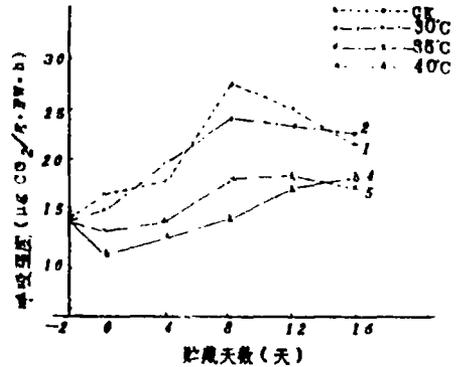


图1 不同温度处理对呼吸强度的影响
1. CK 2. 30℃ 3. 35℃ 4. 40℃

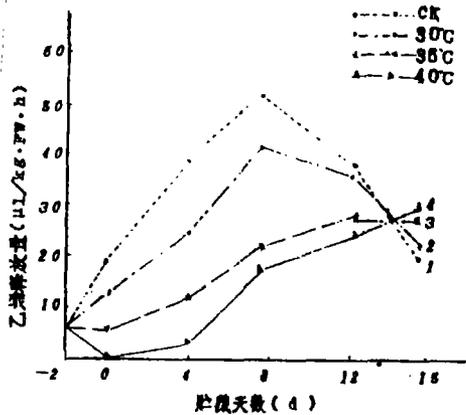


图2 不同温度处理对乙烯产生的影响
1. CK 2. 30℃ 3. 35℃ 4. 40℃

4. 不同温度处理对果心褐变指数的影响:不同温度处理对康德梨果心褐变指数的影响不同,以果心褐变指数为标准相比较可以看出,处理后12天,40℃的

表1 不同温度处理对果心褐变指数的影响*

处理	果心褐变指数	与对照的比值
对照	0.152	100.0%
30℃	0.175	115.1%
35℃	0.108	71.1%
40℃	0.063	41.4%

* 热处理48h后置室温12d统计测定,每处理10个果实,重复三次。

表 2 热处理对果实风味和失重率的影响*

处理	果皮色泽	果肉硬度	果肉风味	失重率
CK	全部转黄	软	味淡,汁甚少,果肉粗	100% (11.67)
30℃	全部转黄	软	味淡,汁少,果肉粗	78.4% (9.15)
35℃	不同程度的绿色	稍软	味浓,汁多,有芳香,果肉较细	97.9% (11.42)
40℃	不同程度的绿色	稍软	味浓,汁多,有芳香,果肉细	97.4% (11.37)

* 热处理 48h 后置室温 12d 统计结果,每处理 6 个果实,重复三次。

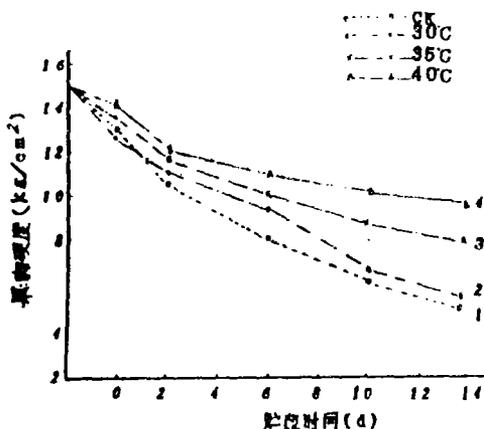


图 3 不同温度处理对康德梨贮藏期间果肉硬度的影响
1. CK 2. 30℃ 3. 35℃ 4. 40℃

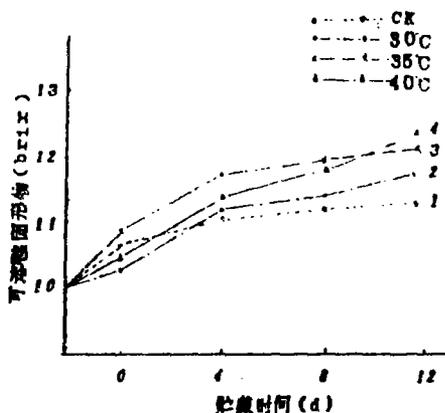


图 4 不同温度处理对可溶性固形性的影响
1. CK 2. 30℃ 3. 35℃ 4. 40℃

果心褐变指数最低 (0.063), 为对照果的 41.4%, 差异明显。而接近对照温度的 30℃ 处理温度最高 (0.175), 高出对照 15.1% (表 1)。说明经 40℃ 处理 48 小时后转置室温下放置可有效地降低康德梨的果心褐变指数。

5. 不同温度处理对果实失重和风味的影响: 不同温度处理康德梨果实 12 天时测定的失重结果表明, 40℃ 和 35℃ 处理对果实的失重影响不大, 与对照基本相同, 而 30℃ 处理的果实失重率较对照为少, 仅为对照的 78.4%。不同温度处理后 12 天感官评价结果 (表 2) 表明, 30℃ 处理与 CK 相似, 风味丧失, 适当温度 (35℃ 和 40℃) 处理不影响康德梨的风味, 至 16 天, 40℃ 处理的果实仍保持芳香, 汁多, 味浓的特点。这与 Spotts (1987) 的报道认为热处理会使梨风味丧失的结果不一。

讨论

有报道, 在一定温度范围内, 随温度升高, 乙烯产生减少。一般植物, 乙烯生成的最适温度是在 30℃ 左右, 高于 35℃, 乙烯产生显著减少, 40℃ 下被完全抑制。本试验研究结果表明, 35℃ 已使康德梨的乙烯释放量开始下降, 40℃ 则完全受抑制, 这和上述的报道相一致。但转置室温后, 乙烯的产生可以恢复, 其增加趋势与对照相一致, 但时间上有一个滞后期, 且释放值明显低于对照, 这与 Lurie 和 Kcein 在苹果上所得到的结果一致。关于热处理抑制乙烯产生的原因, 研究表明, 不同果实表现不一。康德梨在热处理中乙烯释放的降低, 是 ACC 合成酶受抑, 还是 EFE 受抑, 至今还未见有关报道, 有待进一步研究探讨。

“Hass”梨在 40℃ 下热处理 2 天期间呼吸强度下降, 而转到 20℃ 时, 呼吸强度开始上升, 最后达到高峰。本试验结果表明, 康德梨与“Hass”梨相似, 经 40℃ 热处理 48 小时, 呼吸强度显著下降, 再回到室温 (26℃) 时, 其 CO₂ 释放量开始恢复上升, 但一直低于对照 (约 69%), 并使呼吸峰推迟 4 天左右, 但热处理对呼吸强度的抑制作用比乙烯释放的抑制作用要小, 呼吸的增加与乙烯的释放是同步的, 这与刘愚、焦新之等在苹果上的研究结果是一致的, 进一步证实了乙烯与果实呼吸越变密切。

Yamaki 等人发现, 果实的软化主要与细胞壁中纤维素和果胶类物质的降解有关, 对软化过程中起主导作用的水解酶是 PG 酶。本试验中, 40℃、35℃ 热处理延缓果肉的下降, 可能是 PG 酶下降所致。据加藤报道, 大久保桃在 30℃、35℃ 和 40℃ 贮藏时, 温度愈高, 硬度的保持也愈高, 本试验的不同温度处理 48 小时后, 在室温下放置时, 也是 40℃ 热处理的硬度高于 35℃、30℃ 和对照, 与上述报道大体一致。

此外, 热处理对康德梨的可溶性固性物、风味影响不大, 有利保持其品质, 延长贮藏期, 表明短期高温可能起到热激 (Heat shock) 的作用, 对提高康德梨贮藏性有利。(参考文献 12 篇略 回稿时间 1996 年 11 月 1 日 邮编: 天津 300192 陕西杨陵 712100)