

1-MCP 处理对土窑洞贮藏苹果生理特性及品质的影响

赵 君^{1,2}

(1. 三门峡职业技术学院, 河南 三门峡 472000; 2. 河南农业大学, 河南 郑州 450000)

摘 要:以寺河山“红富士”苹果为试材,研究了 0.1、1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理对土窑洞贮藏苹果生理特性及相关品质指标的影响。结果表明:在土窑洞贮藏条件下,1-MCP 处理可以有效抑制“红富士”苹果呼吸强度和乙烯释放速率,延缓果实硬度和可滴定酸含量的下降,减少失重率,增加好果率,贮藏期可达到 150 d,商品果率达 95%,对照 87%。与 0.1 $\mu\text{L/L}$ 处理相比,1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理效果更理想。

关键词:1-MCP; 苹果; 土窑洞; 贮藏; 果实品质; 生理特性

中图分类号:S 661.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)17-0125-05

苹果在我国是第一大水果品种,栽培历史悠久。灵宝寺河山被誉为“亚洲第一高山果园”,已成为灵宝苹果的龙头产地。近年来,河南灵宝苹果发展迅猛,特别是“红富士”苹果享誉海内外。在河南的苹果产区,采用机械冷藏、土窑洞贮藏和简易贮藏的苹果占到当地苹果总产量的一半左右,尤其是在寺河山山区,经济发展水平不高,山区昼夜温差大,土质坚硬,利用自然冷源的土窑洞贮藏是目前苹果贮藏的主要方式。“红富士”苹果一般在 10 月中下旬采收,由于贮藏前期温度较高,果实品质下降快,贮藏寿命相对较短。

1-MCP 是一种近年来发现的新型乙烯受体抑制剂。在对苹果^[1-4]、猕猴桃^[5]、砀山酥梨^[6]、西洋梨^[7]、桃^[8]等多种果实的研究中发现,1-MCP 能显著降低乙烯释放量,不同程度的延缓乙烯高峰和呼吸高峰的出现,延长果蔬的保鲜期。关于苹果的贮藏保鲜研究已经有很多,但有关 1-MCP 对土窑洞贮藏苹果品质影响尚鲜见报道。该试验以河南灵宝寺河山地区的“红富士”苹果为试材,研究不同浓度 1-MCP 处理对土窑洞贮藏条件下果实生理特性及品质指标的影响,以期筛选出适宜的 1-MCP 处理浓度,为寺河山地区“红富士”苹果土窑洞贮藏提供理论依据和技术指导。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试“红富士”苹果于 2011 年 10 月 15 日从河南省灵宝市寺河乡阎村管理良好的苹果园采收。挑选大小

均匀、成熟度相对一致、无病虫害的果实为试验材料。采收当日,测定果肉硬度为 8 kg/cm^2 ,可滴定酸含量为 0.43%,可溶性固形物含量为 14.4%。

1.2 试验方法

试验设 2 个处理,处理 1:0.1 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理,处理 2:1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理,以不使用 1-MCP 为对照;处理和对照均 3 次重复。1-MCP 处理参照孙希生等^[9]的方法进行,处理后将试验用果装入聚乙烯塑料袋包装标记,袋上打 4 个圆孔。运回阎村一土窑洞中贮藏。入窑前,在窑内铺 5 cm 左右的湿沙。10 月中旬入窑,入窑温度为 7℃,白天关闭窑门,后半夜打开窑门和通风孔充分利用外界低温,使窑温保持在 2℃左右。11 月下旬至翌年 2 月中旬,保持窑温为 0℃左右,不能低于 -2℃。此段时间主要是防冻、保温、定时通风。3 月中旬窑温保持在 1℃左右。贮藏期间,窑内空气湿度要求在 80%~95%之间^[10],可以采取地面洒水、贮雪等措施保持窑内湿度在 85%以上。

1.3 项目测定

贮藏过程中每隔 30 d 定期取样进行指标测定。从每处理中随机取 5 个果实,回温后进行测定。

1.3.1 乙烯释放速率测定 果实回温后,装入真空干燥器中密闭 2 h,用注射器从密闭的干燥器中抽取 1 mL 气体,用上海科创 GC-900A 型气相色谱仪测定乙烯浓度。乙烯分析条件:毛细管柱(SE-30)(长 50 m,内径 0.32 mm),柱温为 60℃,氢气 0.7 kg/cm^2 ,氮气 1.0 kg/cm^2 ,空气 0.7 kg/cm^2 ,氢火焰离子化检测器检测,检测室温度为 110℃。外标法计算,重复 3 次,取平均值。

1.3.2 果实呼吸强度 密闭 3 h,采用静置法测定^[11],重复 3 次,取平均值。

作者简介:赵君(1985-),女,本科,助教,研究方向为国艺采后生理。E-mail:smxzj5@126.com

收稿日期:2013-04-10

1.3.3 果实硬度 用GY-1型果实硬度计测定,重复3次,取平均值。

1.3.4 果实可滴定酸含量 采用酸碱滴定法^[12]测定,以苹果酸计,重复3次,取平均值。

1.3.5 果实可溶性固形物含量 采用WZ-102型糖度计测定^[13],重复3次,取平均值。

1.3.6 好果率和失重率测定 贮藏前和贮藏结束时分别检测果实重量和好果个数,按以下公式计算。失重率=(入贮时重量-贮藏结束时重量)/入贮时重量×100%,好果率=(入贮时果个数-腐烂果个数)/入贮时果个数×100%。重复3次,取平均值。

2 结果与分析

2.1 不同浓度1-MCP处理对苹果果实呼吸强度的影响

呼吸跃变标志着果实从成熟走向衰老,对果实的贮藏寿命有着相当重要的影响。“红富士”苹果在贮藏期间表现出呼吸跃变的特征。由图1可知,对照组果实在贮藏60 d左右出现呼吸高峰,之后呼吸速率逐渐下降;经0.1 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP处理的果实在90 d左右出现呼吸高峰,之后呼吸速率逐渐下降;而经过1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP处理果实的呼吸强度在整个贮藏过程中波动不大,未出现明显变化。3组果实中,对照组的呼吸强度相对最高,最早出现呼吸高峰;0.1 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP处理组呼吸强度比对照组低,呼吸高峰出现时间比对照组晚;1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP处理组呼吸强度最低,且未出现呼吸高峰。说明1-MCP处理有效抑制了“红富士”苹果呼吸强度,可以延缓甚至抑制呼吸高峰的到来,而且1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP处理比0.1 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP处理的抑制效果更明显。

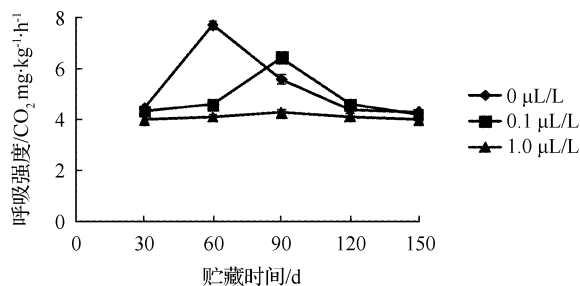


图1 不同浓度1-MCP处理对土窑洞贮藏苹果果实呼吸强度的影响

Fig. 1 Effect of different concentration 1-MCP on changes of respiratory rate of apple fruit during soil cave storage

2.2 不同浓度1-MCP处理对苹果果实乙烯释放速率的影响

从图2可以看出,对照组果实的乙烯释放速率在贮藏前期比较平稳且较低,到了90 d左右达到峰值30.45 $\mu\text{L} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$,之后就逐渐下降。经0.1 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP处理果实的乙烯释放速率在贮藏前期比较平稳

且较低,在120 d左右达到峰值21.40 $\mu\text{L} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$,之后逐渐下降。而经过1-MCP处理果实的乙烯释放速率在整个贮藏期间一直很低、很平缓,未见有明显变化。可见,1-MCP处理能快速强烈的抑制“红富士”苹果的乙烯释放,抑制效果是持久的,1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP处理比0.1 $\mu\text{L/L}$ 处理更有效。

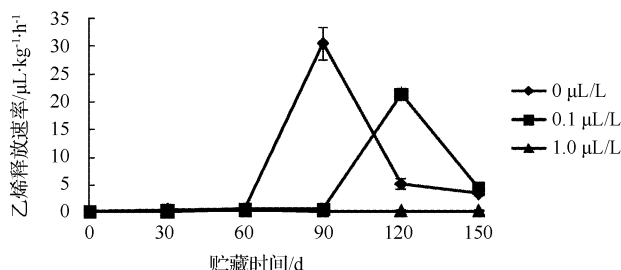


图2 不同浓度1-MCP处理对土窑洞贮藏苹果果实乙烯释放速率的影响

Fig. 2 Effect of different concentration 1-MCP on changes of ethylene production rate of apple fruit during soil cave storage

2.3 不同浓度1-MCP处理对果肉硬度的影响

从图3可以看出,在整个窑藏期间,各处理的果肉硬度总体都呈现出缓慢下降趋势。这3组处理中,对照组的果肉硬度下降幅度最大,果肉硬度相应最低;0.1 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP处理果肉硬度下降幅度比对照组小,果肉硬度一直比对照组大;1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP处理的果肉硬度的下降幅度最小,果肉硬度一直比前二者要大。可见,在土窑洞贮藏条件下,1-MCP处理能延缓“红富士”苹果果肉硬度的下降,且1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP处理果实的硬度下降幅度比0.1 $\mu\text{L/L}$ 处理要小,所以1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP处理比0.1 $\mu\text{L/L}$ 处理更有效。

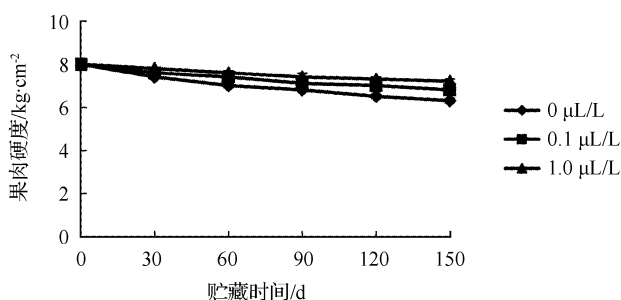


图3 不同浓度1-MCP处理对土窑洞贮藏苹果果实果肉硬度的影响

Fig. 3 Effect of different concentration 1-MCP on changes of fruit firmness of apple fruit during soil cave storage

2.4 不同浓度1-MCP处理对果实可溶性固形物含量(SSC)的影响

从图4可以看出,随着窑藏时间的延长,各组果实的SSC都是在贮藏前期上升,在60 d左右达到峰值,然

后逐步下降。对照组果实 SSC 的峰值是 14.3%，最后逐步下降到 12.8%；经过 0.1 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理果实的峰值 14.1%，最后降到 13%；1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理果实的峰值是 14.2%，最后降到 13.2%。采后“红富士”苹果的 SSC 是 13.4%，贮藏结束时，对照组 SSC 比初贮时下降了 4.48%，0.1 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理下降了 2.99%，1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理下降了 1.49%。可见，1-MCP 可以减少贮藏期“红富士”苹果的 SSC 下降，1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理效果是 0.1 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 的 2 倍。

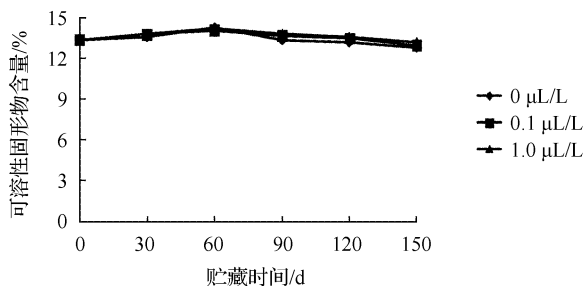


图 4 不同浓度 1-MCP 处理对土窑洞贮藏苹果果实可溶性固形物含量的影响

Fig. 4 Effect of different concentration 1-MCP on changes of soluble solids content of apple fruit during soil cave storage

2.5 不同浓度 1-MCP 处理对果实可滴定酸含量的影响

在贮藏过程中，呼吸作用在不断消耗有机酸作为其呼吸底物。贮藏初期，“红富士”苹果的可滴定酸含量高达 0.43%。贮藏结束时，对照组果实的可滴定酸含量仅为 0.10%，比初贮时下降了 77%；0.1 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理的为 0.21%，比初贮时下降了 51%；经过 1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理的为 0.28%，比初贮时下降了 35%。由图 5 可知，在整个贮藏期，各处理果实的可滴定酸含量一直呈现下降趋势，经过 1-MCP 处理果实的可滴定酸含量一直明显高于未经 1-MCP 处理的果实。可见，1-MCP 处理能够显著抑制“红富士”苹果可滴定酸含量的下降，1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理比 0.1 $\mu\text{L/L}$ 处理的抑制效果更好。

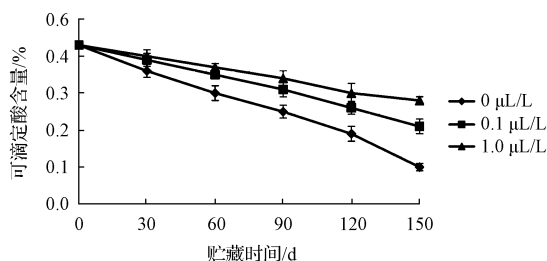


图 5 不同浓度 1-MCP 处理对土窑洞贮藏苹果果实可滴定酸含量的影响

Fig. 5 Effect of different concentration 1-MCP on changes of titratable acid content of apple fruit during soil cave storage

2.6 不同浓度 1-MCP 处理对果实失重率 and 好果率的影响

在贮藏过程中，苹果的失重主要是由于呼吸消耗和蒸腾失水造成的。由图 6 可知，对照组果实失重最多，其次是 0.1 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理果实，1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理的果实失重最少。

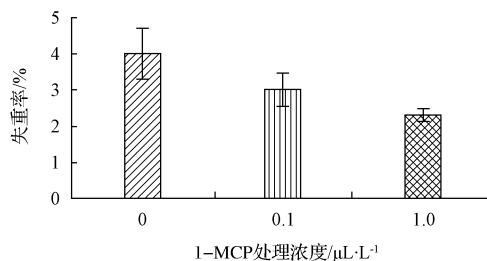


图 6 不同浓度 1-MCP 处理对贮藏后苹果果实失重率的影响

Fig. 6 Effect of different concentration 1-MCP on treatment on weight loss rate after apple storage

从图 7 可以看出，对照组果实好果率最低，其次是 0.1 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理果实，1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理的果实好果率最高，损失最小。

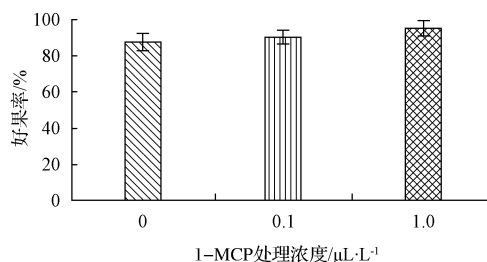


图 7 不同浓度 1-MCP 处理对贮藏后苹果果实好果率的影响

Fig. 7 Effect of different concentration 1-MCP on treatment on good fruit rate after apple storage

3 讨论与结论

“红富士”苹果属呼吸跃变型果实，乙烯在其成熟衰老过程中起着重要作用。1-MCP 能够抑制苹果果实乙烯的生成，可能由于 1-MCP 抑制乙烯与受体的结合，从而阻断了乙烯反馈调节的生物合成路径^[14-16]，导致 ACC (1-氨基环丙烷-1-羧酸) 向 MACC (丙二酰 ACC) 的转化过程不能恢复^[15]。1-MCP 处理还会影响果实的呼吸代谢及成熟和衰老进程。据报道，1-MCP 能够显著抑制“嘎啦”、“红富士”、“红星”等苹果的乙烯合成和呼吸作用^[1,17-20]。该试验结果与这些报道是一致的。1-MCP 处理能够显著抑制“红富士”苹果的乙烯释放和呼吸强度，延缓或阻止高峰出现。1-MCP 处理可以很好的维持常温贮藏的“嘎啦”苹果的果肉硬度^[21]。该试验表明，1-MCP 能显著延缓“红富士”果实硬度的下降，且高浓度比低浓度处理更有效。

孙希生等^[22]研究发现,采用 0.25~1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 3 个浓度处理“金冠”苹果,在室温贮藏条件下,1-MCP 处理组的淀粉的转化速度明显小于对照组。据 Fan 等^[17]的研究,1-MCP 处理并不能维持苹果果实较高的可溶性固形物含量。1-MCP 对果实可溶性固形物的影响,会因果实成熟度、贮藏条件和 1-MCP 处理浓度的影响,表现结果不一致。在窑藏条件下,各处理苹果果实 SSC 在贮藏前期略有上升,之后又下降。SSC 上升是由于在贮藏期间苹果果实中大量淀粉不断转化为还原糖、蔗糖引起,但随贮藏期延长,还原糖作为呼吸底物不断被消耗掉,SSC 又逐渐下降。60 d 时,对照组的 SSC 上升幅度比 1-MCP 处理组大,推测是由于 1-MCP 显著抑制了淀粉转化。贮藏结束时,对照组 SSC 下降幅度最大,1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理组下降幅度最小。可见,1-MCP 可以减少贮藏期“红富士”苹果的 SSC 下降,1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理比 0.1 $\mu\text{L/L}$ 的效果更显著。Fan 等^[17]的研究说明,在机械冷藏条件下,1-MCP 能明显抑制“旭”等苹果果实可滴定酸含量减少,而且处理浓度越高,可滴定酸含量越高。在整个窑藏期间,1-MCP 处理果实的可滴定酸含量一直明显高于对照,且高浓度比低浓度处理更有效。

1-MCP 对不同温度、不同产地的“红富士”苹果失重率均具有明显抑制作用^[12]。经过 0.1、1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理的果实失重率,分别是对照组的 75%、57.5%;且后者的好果率是前者的 2.67 倍。分析认为,这是 1-MCP 降低了“红富士”苹果的呼吸速率,减少了呼吸消耗所致,高浓度的 1-MCP 对果实呼吸的抑制作用更强。所以,1-MCP 能够减少“红富士”苹果果实的呼吸消耗,减低果实失重,减少果实的腐烂发生,且 1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理比 0.1 $\mu\text{L/L}$ 处理的效果要好。

该试验结果表明,在土窑洞贮藏条件下,1-MCP 处理可显著抑制“红富士”果实的呼吸强度和乙烯释放速率,延缓果实的硬度、SSC 和可滴定酸含量下降,有效减少失重率,增加好果率。土窑洞贮藏 150 d 后,1-MCP 处理果实的硬度达 6.8~7.2 kg/cm^2 、有机酸含量 0.21%~0.28%、固形物含量为 13%~13.2%,失重率达 2.3%~3%、好果率达 90%~95%。对照果实硬度为 6.3 kg/cm^2 、有机酸含量 0.1%、固形物含量为 12.8%,失重率达 4%、好果率达 87%。该试验中采用的 0.1、1.0 $\mu\text{L/L}$ 2 个浓度 1-MCP 处理,均能够有效的抑制呼吸强度、乙烯释放速率,有利于果实按营养成分的保持,得到较好的贮藏效果。以 1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理效果最佳。

参考文献

[1] Fan X T, Mattheis J P. Impact of 1-methylcyclopropene and methyl jasmonate on apple volatile production[J]. Agric Food Chem, 1999, 47: 2847-2850.

[2] Watkins C B, Nock J F, Whitaker B D. Responses of early, mid and late season apple cultivars to postharvest application of 1-methylcyclopropene (1-MCP) under air and controlled atmosphere storage conditions [J]. Postharvest Biol Technol, 2000, 19(1): 17-32.

[3] Mattheis J, Fan X T, Argenta L. Responses of apple and pear fruit to 1-methylcyclopropene [R]. Yakima WA: Proceedings of 16th Annual Postharvest Conference, 2000.

[4] Mir N A, Curell E, Khan N, et al. Harvest maturity, storage temperature, and 1-MCP application frequency alter firmness retention and chlorophyll fluorescence of 'Red chief delicious' apples[J]. J Amer Soc Hort Sci, 2001, 126(5): 618-624.

[5] 樊秀彩, 张继澎. 1-甲基环丙烯对采后猕猴桃果实生理效应的影响[J]. 园艺学报, 2001, 28(5): 399-402.

[6] 孙希生, 王文辉, 李志强, 等. 1-MCP 对砀山酥梨保鲜效果的影响[J]. 保鲜与加工, 2001(6): 14-17.

[7] 李正国, Sharkaway E I, Lelievre J M. 温度、丙烯和 1-MCP 对西洋梨乙烯合成和乙烯受体 ETR1 同源基因表达的影响[J]. 园艺学报, 2000, 27(5): 313-316.

[8] Francis M M, Yuki T, Willis Z O O, et al. Regulation of genes encoding ethylene biosynthetic enzymes in peach (*Prunus persica* L.) fruit by carbon dioxide and 1-methylcyclopropene[J]. Postharvest Biol Technol, 2001, 21(3): 265-281.

[9] 孙希生, 王文辉, 王志华, 等. 1-MCP 对苹果采后生理的影响[J]. 果树学报 2003, 20(1): 12-17.

[10] 周吉生. 苹果贮藏保鲜技术[J]. 果农之友, 2006(12): 34-35.

[11] 高俊凤. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.

[12] 魏树伟. 套袋苹果贮藏生理及香气研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2008.

[13] 韩冬芳. 1-MCP 与贮藏方式对富士苹果贮藏品质及生理生化变化影响的研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2003.

[14] Jiang Y M, Joyce D C, Macnish A J. Extension of the shelf life of banana fruit by 1-methylcyclopropene in combination with polyethylene bags[J]. Postharvest Biol Technol, 1999, 16(2): 187-193.

[15] Golding B, Shearer D, Wyllie S G, et al. Application of 1-MCP and propylene to identify ethylene-dependent ripening processes in mature banana fruit[J]. Postharvest Biol Technol, 1998, 14(1): 87-98.

[16] Nakatsuka A, Shiomi S, Kubo Y, et al. Expression and internal feedback regulation of ACC synthase and ACC oxidase genes in ripening tomato fruit [J]. Plant Cell Physiol, 1997, 38: 1103-1110.

[17] Fan X T, Blankenship S M, Mattheis J P. 1-methylcyclopropene inhibits apple ripening[J]. J Amer Hort Sci, 1999, 124(6): 690-695.

[18] Fan X T, Mattheis J P, Blankenship S. Development of apples superficial scald, soft scald, core flush and greasiness is reduced by MCP[J]. Agri Food Chem, 1999, 47(8): 3063-3068.

[19] Fan X T, Mattheis J P. Methyl jasmonate promotes apple fruit degreening independent of ethylene action[J]. Hort Sci, 1999, 34(2): 310-312.

[20] 李富军. 1-MCP 对几种果实衰老的效应及调控机制研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2004.

[21] 魏建梅, 朱向秋, 袁军伟, 等. 1-MCP 对采后嘎拉苹果果实淀粉及细胞壁成分变化的影响[J]. 华北农学报, 2008, 23(增刊): 121-124.

[22] 孙希生, 王文辉, 王志华, 等. 1-MCP 对苹果采后生理的影响[J]. 保鲜与加工, 2002(4): 3-7.

枸杞钙果复合运动饮料的研制

刘长江, 匡明

(吉林农业科技学院, 吉林 吉林 132101)

摘 要:以枸杞和钙果为主要原料,榨汁后枸杞汁进行澄清,钙果汁进行酶解处理,然后通过 $L_9(3^4)$ 正交实验确定枸杞钙果复合运动饮料的工艺配方。结果表明:钙果果汁添加果胶酶0.05%,在酶解温度45℃,酶解时间4 h时出汁率最高;添加0.07%的壳聚糖枸杞汁的澄清效果最好;枸杞钙果复合运动饮料的最佳配方为:枸杞汁添加量为40%、钙果汁添加量为30%、柠檬酸添加量为0.18%、蔗糖添加量为8%、氯化钠0.03%、葡萄糖添加量为0.5%、维生素C 0.01%、维生素 B_1 0.004%、维生素 B_2 0.003%。

关键词:枸杞;钙果;运动饮料

中图分类号:S 567.1⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)17-0129-03

枸杞子是茄科枸杞属的多分枝灌木植物的果实^[1-2],是一味传统中药,始载于《神农本草经》,主要分布在甘肃河西走廊、青海柴达木盆地以及青海至山西的黄河沿岸地带。枸杞含有胡萝卜素、维生素 B_1 、维生素 B_2 、维生素C、甜菜碱及钙、磷、铁、硒等营养物质,枸杞中含有的枸杞多糖具有降低血糖、增强免疫力、保护肝脏、抗衰老、抗肿瘤、抗氧化、抗遗传损伤等药理作用和保健功能,也是提高运动能力的主要成分^[3-4]。

钙果为蔷薇科樱桃属果树的果实,学名欧李,是一种营养价值很高的水果。其果实中含有17种氨基酸,总量高达338.3~451.7 mg/100g。其中人体必需氨基

酸含量为102.7~126.6 mg/100g,尤其赖氨酸、亮氨酸和异亮氨酸的含量较高。维生素C、维生素 B_2 、维生素E的总量以及钙、铁、锌、硒的含量均高于现有常见果品^[6-7]。因钙果营养丰富,所以可作为运动饮料的原料。

该试验以钙果和枸杞为主要原料,研制枸杞钙果复合运动饮料,不仅满足运动过程中的营养需求,而且可以丰富功能饮料市场。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试钙果由吉林农业科技学院钙果种源基地提供;宁夏枸杞购于吉林市大润发超市;果胶酶、蔗糖、柠檬酸、葡萄糖,均为食品级。

仪器设备:榨汁机、均质机、冰箱、722型光栅分光光度计、电热恒温水浴锅、离心机、脱气机、灭菌锅。

第一作者简介:刘长江(1973-),男,吉林省吉林市人,硕士,讲师,研究方向为运动饮料的研究与开发。

收稿日期:2013-04-09

Effects of 1-MCP Treatment on Physiological Properties and Quality of Apple Fruit Stored in Soil Cave

ZHAO Jun^{1,2}

(1. Sanmenxia Polytechnic, Sanmenxia, Henan 472000; 2. Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450000)

Abstract: Taking 'Red Fuji' apple fruit in Sihe Mountain as experimental material, the effect of 0.1, 1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP treatment on the physiological characteristics and some quality indexes of apple fruits in soil cave were studied. The results showed that under the condition of soil cave storage, 1-MCP treatment effectively inhibited the respiratory rate and ethylene production rate, retarded the descending of fruit firmness and titratable acid, reduced the weight loss rate and increased the good fruit rate. Storage period was up to 150 days, the good fruit rate with 1-MCP treatment reached 95%, with control 87%. Compared with 0.1 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP treatment, fruits treated with 1.0 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP could get better effect.

Key words: 1-MCP; apple; soil cave; storage; fruit quality; physiological property