

不同保鲜配方对瓶插百合切花保鲜效应的影响

朱东兴, 沈宗根, 赵璐, 吴义成, 王月

(常熟理工学院 生物与食品工程系, 江苏 常熟 215500)

摘要:以不同浓度的 1-MCP (1-甲基环丙烯)、6-BA (6-苄基腺嘌呤)、GA₃ (赤霉素)、蔗糖为主要保鲜剂成分, 采用正交试验设计对金百合切花进行配方保鲜, 研究各成分及不同浓度水平对金百合切花的保鲜效应。结果表明: 配方中各因子对金百合切花瓶插寿命影响效应的大小次序为蔗糖> 1-MCP> 6-BA> GA₃, 各因子对花朵盛开天数影响与花径变化率的影响效应一致, 即大小次序都为 1-MCP> 蔗糖> GA₃> 6-BA; 试验配方中各主要因子不同浓度水平间对保鲜效果影响的方差分析显示, 30 g·L⁻¹ 蔗糖在延长瓶插寿命方面效果较显著 ($P<0.05$), 1-MCP 在百合切花盛开期的效应比瓶插至盛开前这段时间要强, 1 000 nL·L⁻¹ 的 1-MCP 比 30 nL·L⁻¹ 的浓度水平显著增大花径变化 19.45% ($P<0.01$), 促进花朵的开放程度, 提高其观赏效果。

关键词: 百合; 1-MCP; 蔗糖; 6-BA; GA₃; 保鲜剂

中图分类号: S 682.2⁺ 9; S 609⁺.3 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2008)04-0248-05

百合(*Lilium* spp.)切花以其较高的观赏价值, 成为目前世界上销量最高的切花之一。近年我国大量进口用于发展, 栽培面积每年以 20% 速度递增^[1]。但百合采后大多未能进行有效的保鲜处理, 流通损耗大, 采后研究与应用和其采前生产栽培面积的迅速增长极不适应。近年来, 1-MCP (1-甲基环丙烯) 作为研究报道较多的一种新型高效无害化乙烯受体抑制剂^[2,4], 已被美国批准在花卉保鲜上的使用专利^[5]。国内有关 1-MCP 对花卉保鲜方面, 尚处理论探索阶段, 且不同种类园艺植物及其品种的具体处理浓度仍需大量试验确定^[3,5]。6-BA (6-苄基腺嘌呤) 和 GA₃ (赤霉素) 在切花保鲜上效果显著, 被认为是百合切花最为有效保鲜剂之一^[6,8], 蔗糖在切花保鲜中不仅作为主要营养源和能量来源, 且可以降低切花细胞的渗透性, 保持膨压, 使切花花径、鲜重有所增大^[9]。8-HQ 和柠檬酸在切花保鲜的防腐方面成效显著而被广泛采用^[9-10], 迄今将上述各有关高效无害化保鲜剂 (1-MCP、6-BA、GA₃、蔗糖、8-HQ、柠檬酸) 结合起来, 进行不同浓度水平间的综合配比, 对百合切花进行综合配方保鲜的应用研究尚未见报道, 各有关保鲜剂在主栽百合切花品种上的最佳应用浓度也不甚清楚, 该研究采用乙烯受体抑制剂 1-MCP 为主剂, 结合 6-BA、GA₃, 以及营养补充剂蔗糖、防腐处理 8-HQ、柠檬酸等综合手段对百合切花进

行配方保鲜, 分析不同保鲜剂及其浓度水平对百合切花保鲜效果的影响效应, 为筛选出高效安全、适合我国主栽百合切花的最佳综合保鲜剂配方, 控制采后流通中衰老损耗, 提供一定的理论与技术依据。

1 材料与方法

1.1 供试百合品种与保鲜配方处理

为亚洲杂交种“精粹” (*Lilium hybrida* Asiatic, cv. Elite), 于 2007 年 4 月 16 日采自连云港江苏花卉示范区, 选生长开放程度整齐一致, 无病虫害, 带有 3~4 个花蕾, 基部第 1 朵花蕾刚着色的花枝为材料。用盛冰块的泡沫箱集装, 及时运回实验室整理并水切成 50 cm 等长。室温下复水 3 h 后, 随机选取一定样本测定当日花径, 其余花材用 30 nL·L⁻¹、150 nL·L⁻¹、1 000 nL·L⁻¹ 的 1-MCP 在一定体积的密闭大桶中熏蒸处理, 具体处理参照宋军阳等^[11]方法, 处理在室温下进行。之后将 1-MCP 处理花材瓶插于 9 组对应的保鲜液配方中 (保鲜液配方如表 1 所示配比, 各配方中同等加入一定量柠檬酸与 8-HQ, 使柠檬酸与 8-HQ 最终浓度分别达 150 mg·L⁻¹, 200 mg·L⁻¹), 3 支为一小区, 重复 3 次, 随机区组排列, 置于室内 (17±3℃, RH 为 60%~70%) 散光处培养, 定期定时测定相关指标。

1.2 观测项目及方法

1.2.1 瓶插寿命 自瓶插之日起, 每日记录各处理第 1 朵花 (即从基部自下而上第 1 朵花, 下同) 从瓶插至盛开所需时间和盛开持续时间, 瓶插寿命即为两者之和^[12]。

1.2.2 盛开天数 自瓶插之日起, 记录第 1 朵花盛开初期及盛开末期出现的时间, 盛开天数即为盛开初期至盛开末期所持续的时间。

第一作者简介: 朱东兴 (1977-), 男, 陕西永寿人, 硕士, 讲师, 主要从事园艺产品采后生理与贮藏保鲜研究。E-mail: eastar@cslg.cn.

基金项目: 常熟理工学院植物学重点学科资助项目 (2004-10)。

收稿日期: 2007-12-06

表 1 百合切花保鲜配方优化试验方案

处理	因子			
	1-MCP / nL · L ⁻¹	6-BA / mg · L ⁻¹	GA ₃ / mg · L ⁻¹	蔗糖 / g · L ⁻¹
1	30	20	20	20
2	30	40	40	30
3	30	90	150	50
4	150	20	40	50
5	150	40	150	20
6	150	90	20	30
7	1 000	20	150	30
8	1 000	40	20	50
9	1 000	90	40	20

1.2.3 花径变化 即各处理第 1 朵花最大花径与采收

表 2 不同配方对百合切花的瓶插寿命, 盛开花数及平均花径变化率的影响

处理	瓶插寿命/ d				盛开花数/ d				平均花径变化率/ 倍			
	I	II	III	Total ₁	I	II	III	Total ₂	I	II	III	Total ₃
1	10.25	12.33	11.20	33.78	3.25	4.33	6.00	13.58	4.465	4.239	5.138	13.842
2	10.80	13.00	13.75	37.55	5.60	5.80	5.75	17.15	4.501	5.658	4.798	14.956
3	6.00	6.50	9.33	21.83	3.50	4.50	4.67	12.67	4.964	4.849	5.896	15.709
4	11.67	12.25	10.25	34.17	6.17	5.00	5.00	16.17	6.189	5.505	6.259	17.953
5	10.20	11.75	16.75	38.70	4.40	6.25	6.25	16.90	6.168	6.443	5.334	17.945
6	14.00	12.60	11.00	37.60	7.67	5.60	5.70	18.97	5.986	5.300	5.411	16.697
7	11.50	12.33	11.75	35.58	4.33	7.00	3.50	14.83	5.661	5.492	5.215	16.367
8	12.00	11.33	9.20	32.53	5.17	4.67	4.40	14.24	5.581	5.925	6.411	17.917
9	12.00	10.00	11.00	33.00	4.83	4.83	6.67	16.33	5.777	6.295	6.804	18.875

2 结果与分析

2.1 不同配方对百合切花保鲜效果的影响

对百合切花保鲜配方选优试验指标——瓶插寿命、盛开花数及平均花径变化率的测定结果见表 2。

由表 2 可以看出, 在试验 9 个组合的处理中, 处理 5 的瓶插寿命最长, 平均瓶插寿命达 12.90 d; 处理 6 的盛开花数持续时间最久, 平均盛开花数达 6.32 d; 对花朵的开放程度促进效果, 处理 9 最明显, 其平均花径变化率达到 6.292 倍。

2.2 配方中各因子对百合切花保鲜效果的效应分析

百合切花保鲜配方选优试验指标的极差分析结果(表 3)表明 配方中 1-MCP、6-BA、GA₃ 及蔗糖各因子的 3 个水平间, 瓶插寿命的极差(R₁)分别为 1.92、1.82、0.96、2.46。由此可知, 各因子对瓶插寿命影响效应的大小依次为蔗糖> 1-MCP> 6-BA> GA₃。说明在供试保鲜剂中, 蔗糖与 1-MCP 延长百合瓶插寿命的效果更显著, 而具有保绿抗衰作用的 6-BA 与 GA₃ 影响效应相对较小, 其中 GA₃ 对百合切花瓶插寿命的影响效应最小; 比较各因子 3 个浓度水平之间瓶插寿命的和 T₁₁、T₁₂ 与 T₁₃(表 3)可知, 在蔗糖、1-MCP、6-BA 及 GA₃ 中, 处于中间的保鲜剂浓度水平(30 g · L⁻¹ 蔗糖、150 nL · L⁻¹ 1-MCP、40 mg · L⁻¹ 6-BA、40 mg · L⁻¹ GA₃)对百合切花瓶插寿命的延长要优于最大和最小的浓度水平, 各因子浓度过大或过小都不利于百合切花瓶插寿命的延长。

当天花径之差, 所得差值与采收当天花径的比值即为花径变化率, 用桂林精密仪表厂生产的闭式带表游标卡尺(200 mm×0.02 mm)测定。

1.2.4 开花级数 参照谭辉等标准^[3], 略有改进: 开花级数依据花枝第 1 朵花的开放状况确定。1 级, 花苞还没有转色; 2 级, 花苞开始转色; 3 级, 花苞充分显色和膨胀, 花苞顶部开始开裂; 4 级, 花朵顶部开始张开, 即初开期; 5 级, 花瓣达到水平张开, 盛开初期; 6 级, 花瓣下垂, 花瓣鲜度下降, 色泽开始变暗, 即盛开末期; 7 级, 花瓣变软, 色泽明显变暗等衰老症状达每朵花的 50%, 即萎蔫衰败期。

配方中 1-MCP、6-BA、GA₃ 及蔗糖各因子 3 水平间盛开花数的极差(R₂)分别为 1.07、0.41、0.58、0.87, 由此可知, 各因子对盛开花数影响效应的大小次序为 1-MCP> 蔗糖> GA₃> 6-BA, 可见 1-MCP 与蔗糖在延长花朵盛开花数持续时间方面的效应较为显著, 而 GA₃ 和 6-BA 效果次之, 相比之下具有催花作用的 GA₃ 比具有保绿作用的 6-BA 对盛开花数持续时间的延长效果略为明显。比较各因子 3 浓度水平之间盛开花数的和 T₂₁、T₂₂ 与 T₂₃(表 3), 同样可知 1-MCP、蔗糖、GA₃、6-BA 各因子不同浓度水平对盛开花数的影响与对瓶插寿命的影响相似, 即浓度过高或过低都不利于百合切花盛开花数持续时间的延长。

保鲜配方中 1-MCP、6-BA、GA₃ 及蔗糖各因子 3 水平间平均花径变化率的极差(R₃)分别为 0.961、0.347、0.370、0.395。可见各保鲜剂因子对平均花径变化率影响效应与对盛开花数影响效应的大小次序是一致的(都为 1-MCP> 蔗糖> GA₃> 6-BA)。说明在供试保鲜剂中, 1-MCP 在促进切花百合盛开花径的增大与盛开花数持续时间的延长效应最为显著, 6-BA 则效应最小; 比较各因子 3 浓度水平之间平均花径变化率的和 T₃₁、T₃₂ 与 T₃₃(表 3)可知, 除 GA₃ 外, 其它各保鲜剂因子中, 高浓度水平(分别为 1 000 nL · L⁻¹ 1-MCP、50 g · L⁻¹ 蔗糖、90 mg · L⁻¹ 6-BA 在促进花径增大(花朵开放程度)方面效果更好。

2.3 配方中各因子不同水平对百合切花保鲜效果

表 3 百合切花保鲜配方选优试验指标极差分析

试验指标		试验因子			
		1-MCP	6-BA	GA ₃	蔗糖
瓶插寿命/d	T11	93.16	103.53	103.91	105.48
	T12	110.47	108.78	104.72	110.73
	T13	101.11	92.43	96.11	88.53
	X11	10.35	11.50	11.55	11.72
	X12	12.27	12.09	11.64	12.30
	X13	11.23	10.27	10.68	9.84
	R1	1.92	1.82	0.96	2.46
	T21	42.40	44.58	46.79	46.81
	T22	52.04	48.28	49.65	50.95
盛开花数/d	T23	45.40	47.97	44.40	43.08
	X21	4.71	4.95	5.20	5.20
	X22	5.78	5.36	5.52	5.66
	X23	5.04	5.33	4.93	4.79
	R2	1.07	0.41	0.58	0.87
	T31	44.507	48.162	48.456	50.662
	T32	52.595	50.818	51.784	48.020
	T33	53.159	51.281	50.021	51.579
	X31	4.945	5.351	5.384	5.629
平均花径 变化率/倍	X32	5.844	5.646	5.754	5.336
	X33	5.907	5.698	5.558	5.731
	R3	0.962	0.347	0.370	0.395

表 4 瓶插寿命、盛开花数及花径变化方差分析

变异来源		1-MCP	6-BA	GA ₃	蔗糖	误差	总变异
瓶插寿命	DF	2	2	2	2	18	26
方差分析	SS	16.68	15.49	5.02	29.92	50.01	117.12
	MS	8.34	7.75	2.51	14.96	2.78	
	F	3.00	2.79	0.90	5.38 *		
	F _{0.05}	3.55	3.55	3.55	3.55		
	F _{0.01}	6.01	6.01	6.01	6.01		
盛开花数	DF	2	2	2	2	18	26
方差分析	SS	4.45	0.79	1.37	3.72	19.02	29.35
	MS	2.225	0.395	0.685	1.860	1.057	
	F	2.11	0.374	0.648	1.760		
	F _{0.05}	3.55	3.55	3.55	3.55		
	F _{0.01}	6.01	6.01	6.01	6.01		
花径变化	DF	2	2	2	2	18	26
方差分析	SS	5.232	0.610	0.634	0.770	4.0423	11.2883
	MS	2.616	0.305	0.317	0.385	0.2246	
	F	11.65 **	1.358	1.411	1.714		
	F _{0.05}	3.55	3.55	3.55	3.55		
	F _{0.01}	6.01	6.01	6.01	6.01		

注 *表示显著差异 **表示极显著差异

对百合切花瓶插寿命的方差分析结果(表 4)表明,在试验配方各因子浓度水平中,蔗糖不同浓度水平对百合切花瓶插寿命的影响效应差异达显著程度($P<0.05$)。结合表 3 可看出 $30\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 蔗糖浓度显著较 $50\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 蔗糖浓度延长瓶插寿命 25% ($(X_{12}-X_{13})/X_{13}\times 100\%$);其它几种保鲜剂因子不同浓度水平间对百合切花瓶插寿命影响效应有一定差异,但均未达显著水平($P>0.05$)。

由表 4 可知,在延长百合切花花朵完全开放时间方面,各保鲜剂因子不同浓度水平间影响的效应有明显差别,但差异不显著($P>0.05$)。

各因子不同浓度水平对花径变化影响的方差分析表明(表 4),1-MCP 不同浓度水平对百合切花花径变化的影响效应达极显著差异($P<0.01$)。其中 $1\ 000\text{ nL}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 1-MCP 在促进花径增大、花朵开放程度方面效果最好(表 3),比 $30\text{ nL}\cdot\text{L}^{-1}$ 浓度水平 1-MCP 促进花径增大 19.44% ($(X_{33}-X_{31})/X_{31}\times 100\%$),但与 $150\text{ nL}\cdot\text{L}^{-1}$ 浓度水平 1-MCP 在促进花径增大方面未达到显著性差异($P>0.05$);其它几个保鲜剂因子不同浓度水平在促进百合切花开放方面也存在一定差异,但均未达到显著水平($P>0.05$)。

3 小结与讨论

极差分析表明,在该配方试验研究各保鲜剂因子中,对瓶插寿命影响的大小为蔗糖> 1-MCP> 6-BA> GA₃;对盛开花数影响的大小依次为 1-MCP> 蔗糖> GA₃> 6-BA;而对平均花径变化率影响的大小依次为 1-MCP> 蔗糖> GA₃> 6-BA,说明乙烯受体抑制剂 1-MCP 和作为营养补充与能量来源的蔗糖对百合切花保鲜效果较为显著,其中,蔗糖对切花瓶插寿命(瓶插至盛开所需时间与盛开持续时间之和)的延续较 1-MCP 更为明显,而 1-MCP 在促进百合切花盛花期盛开时间的延长与花径的增大(花径变化率)方面效应比蔗糖则更为明显,显示出 1-MCP 在百合切花盛开期的效应比瓶插至盛开前这段时间要强,一方面 1-MCP 延长了盛开持续时间,另一方面也促进了盛花期花朵直径的增大,提高其观赏效果。在月季上的研究也表明,1-MCP 主要延长了花朵盛开持续期,并未延缓开花进程(瓶插至盛开前),也没显著延长瓶插寿命^[14],这与该研究结果一致。

研究蔗糖对切花瓶插寿命的延续较 1-MCP 更为明显,说明 1-MCP 等虽能抑制乙烯作用,保绿并延缓花朵衰老,但由于后期碳水化合物损耗与供给不足,即使未开花花苞也出现萎缩衰老等早衰征兆(只用 1-MCP 处理而未补充蔗糖保鲜的另文将作一报道)。所以百合切花保鲜不仅需要乙烯受体抑制剂等对乙烯的有效控制来延长瓶插寿命,其瓶插过程中营养与能量损耗可能同样是制约瓶插寿命短的重要因素,对其应用蔗糖等碳水化合物进行适当的营养与能量补充,以弥补瓶插期尤其是后期营养损耗同样十分重要。

与 1-MCP 和蔗糖相比,具有保绿抗衰作用的 6-BA 和 GA₃在试验中对百合切花保鲜效果影响效应较小,6-BA 对瓶插寿命的延长效应较 GA₃明显,而 GA₃对花朵直径的增大(花径变化率)与最大花径持续期(盛花期)的延长则比 6-BA 明显,说明 6-BA 在抗衰保绿、延缓百合切花盛开方面效果较 GA₃好,而 GA₃在盛开期的延长及其花径增大方面效应较 6-BA 明显。

分析结果表明,在试验配方各因子不同浓度水平中,蔗糖各浓度水平对百合切花瓶插寿命的延长达显著

性差异,蔗糖 30 g · L⁻¹比 50 g · L⁻¹显著延长瓶插寿命 25%($P<0.05$),也明显延长了盛开天数($P>0.05$),仅花径变化略低于 50 g · L⁻¹蔗糖,说明虽然 50 g · L⁻¹高浓度水平蔗糖补充了足够的碳水化合物,有利于花径膨大,但过高的糖浓度可能易出现切花失水萎蔫的现象^[12],从而试验 50 g · L⁻¹蔗糖对百合切花瓶插寿命和盛开天数的延长都低于 30 g · L⁻¹的浓度水平,综合考虑蔗糖浓度水平对百合切花“精粹”的保鲜效果,研究认为 30 g · L⁻¹较为适宜。

在 1-MCP 各浓度水平中,1 000 nL · L⁻¹的 1-MCP 在促进花径增大、花朵开放程度方面较 30 nL · L⁻¹与 150 nL · L⁻¹浓度水平的 1-MCP 效果好,平均花径变化与 30 nL · L⁻¹浓度水平 1-MCP 差异达到了极显著水平($P<0.01$),仅与 150 nL · L⁻¹浓度水平 1-MCP 在促进花径增大方面未达到显著性差异($P>0.05$);有研究报道 1-MCP 可促进百合蕾径增大^[15],该试验发现 1-MCP 对金百合花径增大影响效应,显示出随浓度水平增大而效果越明显的现象,但是高浓度 1-MCP 也降低了植物组织对不良环境的抵御力而引起早衰^[3],导致该研究中 1 000 nL · L⁻¹的 1-MCP 瓶插寿命和盛开天数反而比 150 nL · L⁻¹浓度水平的 1-MCP 减少 9.27%(表 3($X_{12}-X_{13}$)/ $X_{13} \times 100\%$)和 14.63%(表 3($X_{22}-X_{23}$)/ $X_{23} \times 100\%$),1-MCP 对金百合保鲜效果各指标进行综合考虑,研究认为 150 nL · L⁻¹浓度水平的 1-MCP 对金百合切花“精粹”综合保鲜配方选优较适宜。6-BA 与 GA₃在试验多因子配方中对金百合切花保鲜效果其各浓度水平之间无显著性差异,但是配方中这些浓度水平与对照金百合切花间是否有显著性差异(即对百合切花的显著有效性),单因子应用这些保鲜剂在其不同浓度水平间及不同浓度水平与对照间是否有显著性差异,以及各保鲜剂因子间是否存在交互效应,从而筛选出百合切花保鲜最佳综合配方,这些都有待于进一步研究确定。

同时,在百合切花保鲜中,最佳保鲜配方也要与其他措施相结合,如采切时器具的灭菌与避免机械损伤的

合理包装,瓶插前花枝茎基斜面扩大的水切与切后茎底浸烫^[19],都有利于防止其衰败,维持水分平衡,以提高保鲜效果。

参考文献

[1] 刘岚,徐品三.百合切花采后衰老生理的研究进展.北方园艺[J]. 2007(2): 57-59.
[2] Sisler E G Serek M. Inhibitor of ethylene responses in plants at the receptor level: recent development. Physiology Plant[J]. 1997. 100. 577-582.
[3] 苏小军,蒋跃明.新型乙烯受体抑制剂 1-甲基环丙烯在采后园艺作物中的应用[J].植物生理学通讯,2004. 37(4): 361-364.
[4] Sisler E G Serek M, Dupille E. Comparison of cyclopropene, 1-methylcyclopropene and 3,3-methylcyclopropene as ethylene antagonists in plant[J]. Plant Growth Reg. 1996. 18. 169-174.
[5] 任小林,童斌,饶景萍.新型乙烯作用抑制剂 1-MCP 在园艺产品保鲜中的应用[J].保鲜与加工,2002. 2(3): 3-5.
[6] 赵明德,刘雅丽,王西平,等. 6-BA 和 VC 对百合(Lily)切花瓶插期间的生理影响[J].西北农业学报,2003. 12(2): 122-125.
[7] 吴红芝,金寿林,李玉连.百合切花保鲜剂及其作用的研究[J].西南农业大学学报(自然科学版),2004. 26(4): 452-455.
[8] 宋丽莉,彭永宏. GA₃预处理对冷藏百合切花花瓣衰老的影响[J].亚热带植物科学,2004. 33(1): 8-11.
[9] 刘玉冬,杨静慧,刘艳军,等.延长百合鲜切花瓶插寿命保鲜液的筛选[J].天津农学院学报,2003. 10(4): 39-42.
[10] 夏宜平,陈声明,王直一.月季切花采后的微生物变化及杀菌剂的生理效应[J].园艺学报,1997. 24(1): 63-66.
[11] 宋军阳,马书尚,常宗堂,等. 1-甲基环丙烯对百合采后切花某些生理指标的影响[J].植物生理学通讯,2004. 40(6): 699-701.
[12] 朱东兴,郁达,王俊宁,等.不同配比保鲜剂对月季切花保鲜效果研究初报[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2006. 34(2): 95-99.
[13] 谭辉,张常青,高俊平,等.百合切花综合贮藏技术讨论[J].北京园林,2006. 22(76): 25-26.
[14] 刘晓辉,朱旭晖,赵喜亭,等.两个切花月季品种花朵开放和衰老随乙烯的反映及其与内肽酶的关联[J].中国农业科学,2005. 38(3): 589-595.
[15] 汪跃华,董华强,林银凤,等. 1-MCP 对铁炮百合切花保鲜作用的研究[J].浙江农业科学,2003(5): 241-243.
[16] 吴岚芳.切花贮运保鲜技术与机理[J].热带农业科学,2000(3): 54-60.

Fresh Keeping Effect of Different Prescriptions of Preservatives on Cut Lily During Vase

ZHU Dong-xing, SHEN Zong-gen, ZHAO Lu, WU Yi-cheng, WANG Yue
(Biology and Food Engineering Department, Changshu Institute of Technology, Changshu, Jiangsu 215500, China)

Abstract: The cut lily (*Lilium* Asiatic, cv. Elite) was treated with different concentrations combination of preservatives that have be mainly composed of 1-MCP(1-methylcyclopropene), 6-BA (6-Benzylaminopurine), GA₃(gibberelin) and the sucrose. The preservation effects of these preservatives and their concentrations on cutting flowers were tested and studied by adopting orthogonal trial design. The result showed that the effects of these factors in tested recipes on vase life followed in the decreasing order: Sucrose> 1-MCP> 6-BA> GA₃, the effects on days in full flower and the average

1-MCP 对丰水梨常温贮藏的影响

李 锋

(邹平县职业中等专业学校, 山东 邹平 256200)

摘 要:以丰水梨果实为试材, 研究常温条件下 1-MCP(1-甲基环丙烯)对果实贮藏效果的影响。结果表明: 1-MCP 处理明显延缓果实硬度的下降, 降低果实的呼吸速率, 推迟乙烯峰的出现并降低峰值, 维持果实较高的可溶性固形物(TSS)和可滴定酸(TA)含量; 1-MCP 可以降低 MDA 含量, 延缓果实的衰老; 1-MCP 还可以抑制果实的腐烂, 从而保持较高的好果率。总之, 1-MCP 能较好地保持果实在贮藏期间的品质和风味, 延缓果实的衰老和腐烂, 使丰水梨的常温货架期延长 10 d 左右。

关键词: 1-MCP; 梨; 贮藏; 果实硬度; 呼吸; 乙烯

中图分类号: S 482.8⁺92; S 661.209⁺.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)04-0252-03

1-MCP(1-甲基环丙烯)是一种新型的乙烯作用抑制剂, 具有无毒、高效的优点, 可与细胞膜上乙烯受体优先发生不可逆的结合, 致使乙烯信号传导受阻, 达到延缓成熟的目的。1-MCP 在采后园艺作物中具有极大的应用前景, 它能显著抑制苹果、香蕉、猕猴桃等跃变型水果的呼吸, 延长其贮藏期和货架期。但目前 1-MCP 对梨的贮藏效果的研究报道仅限于西洋梨和白梨, 而对砂梨系统果实贮藏效果的研究尚不多见, 而邹平县近几年发展推广的优质梨则主要是砂梨。该研究试图探明常温条件下 1-MCP 对丰水梨贮藏效果和货架寿命的影响, 以评价其在梨贮藏保鲜中的应用前景。

1 材料与方法

1.1 试验材料

作者简介: 李锋(1968), 男, 山东省邹平县人, 大学, 讲师, 主要从事果品贮藏的研究与教学工作。

收稿日期: 2007-10-22

丰水梨取自山东省邹平县果树示范园, 2005 年 9 月 6 日采收, 当天运抵该校实验室。试验果全部为套袋果, 八成熟, 选择无病虫害、无机械伤、果形整齐的果实进行试验。试验用 1-MCP (0.14% 1-MCP 粉剂 Ethyl Blo, 商业粉末形式)由美国罗门哈斯公司提供。

1.2 处理方法

果实采收当天挑选 200 只, 处理和对照各 100 只。1-MCP 处理参考孙希生的方法, 称取 0.14% 1-MCP 粉剂 0.64 g 放入小瓶, 按 1:16 的比例加入 40℃ 温水, 拧紧瓶盖摇匀, 用薄膜制作一个容积为 0.4 m³ 的塑料帐, 放入果实和配好的药剂, 打开瓶盖后立即封闭塑料帐, 1-MCP 气体迅速从瓶中释放到帐内, 有效浓度为 1 μL/L, 室温下密封处理 15 h; 以不用 1-MCP 处理为对照, 然后将处理和对照果实装入塑料袋中, 于自然室温下(24℃~32℃)贮藏。

1.3 测定方法

果实硬度采用日本产 Kiyal66 型果实硬度计测定, 果实去皮后取 2 个相对侧面, 单果重复 2 次; 可溶性固形

change in flower diameter were the same in accord with 1-MCP > Sucrose > GA₃ > 6-BA in turn. Variance analysis on the preservation effects of various concentrations of preservatives indicated that 30 g · L⁻¹ sucrose was significantly extending vase life of cut lily ($P < 0.05$). 1-MCP has more remarkable effect during full flower than before full flower, especially 1 000 nL · L⁻¹ 1-MCP increased the flower diameter by 19.45% than 30 nL · L⁻¹ 1-MCP ($P < 0.05$) and promoted blooming.

Key words: Lily; 1-MCP; Sucrose; 6-BA; GA₃; Preservative