

1-MCP、ClO₂ 对兰州百合贮藏保鲜效果的影响

巩慧玲,袁惠君,冯再平,赵 萍

(兰州理工大学生命科学与工程学院,甘肃兰州 730050)

摘 要:采用 1-MCP、ClO₂ 熏蒸处理兰州百合鳞茎,然后置于 4±0.5℃ 冷库中贮藏,研究各处理对百合的贮藏保鲜效果。结果表明:经 1-MCP 或 ClO₂ 处理均能不同程度地提高百合的贮藏保鲜效果,即降低百合贮藏期间的腐烂率及水分、V_C 含量的下降,并抑制可滴定酸的上升;其中高浓度 ClO₂ 处理(20mL 1.2mg/L 的 ClO₂ 溶液,在 0.04m³ 体积中熏蒸 1h)的贮藏保鲜效果最佳。

关键词:兰州百合,1-MCP,ClO₂,贮藏,保鲜

Effect of 1-MCP or chlorine dioxide on the storage and fresh-keeping of Lanzhou lily

GONG Hui-ling, YUAN Hui-jun, FENG Zai-ping, ZHAO Ping

(College of Life Science and Engineering, Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050, China)

Abstract: In order to lengthen the storage period and to promote the storage quality of Lanzhou lily, the bulb of Lanzhou lily were treated with 1-MCP or ClO₂ in sealed clamber, then stored in refrigerator with temperature of 4±0.5℃ and investigated the effect of fresh-keeping. The results showed that all the treatments could effectively reduce the rate of rot, slow the loss of water and V_C, and significantly inhibit the increase of respiration intensity and titratable acid compared with control. High concentration treatment of ClO₂ had better effect on the storage and fresh-keeping of lily among four treatments.

Key words: Lanzhou lily; 1-MCP; chlorine dioxide; storage; fresh-keeping

中图分类号: TS255.3

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2010)10-0338-03

百合(*Lilium*, L)属于百合科百合属,是多年生宿根草本植物。我国以食用为目的的百合主要有产自湖州和宜兴的宜兴百合、产自湖南邵阳地区的龙牙百合以及产自兰州地区的兰州百合三个品系。各品系不仅营养成分的含量有明显差异,品质和风味也各不一样,其中以兰州百合营养最为丰富,品质极佳,以名菜良药著称全国,是百合中的佼佼者^[1-2]。但兰州百合在贮藏期间,品质逐渐变劣,且极易发生腐烂变质现象。因此,研究兰州百合的贮藏保鲜技术具有重要的意义。目前,1-甲基环丙烯(1-methylcyclopropene, 1-MCP)和二氧化氯(ClO₂)作为一种新型的保鲜剂逐渐用于果蔬贮藏的研究和应用中^[3-5]。1-MCP 是一种新型乙烯受体抑制剂,它能不可逆地作用于乙烯受体,从而阻断乙烯与受体的正常结合,进而抑制其所诱导的与果实后熟相关的一系列生理生化反应^[6]。ClO₂ 是一种强氧化剂,是目前国际上公认的性能优良、效果极好的食品保鲜剂

和杀菌剂,不影响食品的外观品质,防止乙烯的生成,杀灭腐败菌^[7],起到长期保鲜的作用^[8]。2004 年 FDA 将 ClO₂ 批准为果蔬杀菌剂,中国 GB-2760 将 ClO₂ 稳定性列为食品添加剂,使用范围为果蔬保鲜和鱼类加工。1-MCP 和 ClO₂ 用于兰州百合的贮藏保鲜研究尚未见报道。因此,本实验选用 1-MCP 和 ClO₂ 熏蒸处理兰州百合鳞茎,研究其对百合的贮藏保鲜效果,为 1-MCP、ClO₂ 在兰州百合贮藏保鲜中的应用提供理论依据和实践指导。

1 材料与方法

1.1 实验材料

兰州百合鳞茎 采自于兰州市七里河区西果园乡,挑选大小均匀、无病虫害、无机械损伤的鳞茎,分为 5 个处理,每个处理均重复三次。

1.2 处理方法

1.2.1 1-MCP 处理的方法 准确称取两份 0.027g 的 1-MCP 粉剂(有效含量 3.5%),分别置于 50mL 烧杯中,与待处理百合同置于体积为 0.04m³ 的无毒 PVC 桶内,然后往烧杯内加入 20mL 蒸馏水,摇匀,使气体浓度为 1.5μL/L,迅速把桶密封,分别密闭 12、24h(处理编号分别标记为 A1, A2)。

收稿日期:2009-10-21

作者简介:巩慧玲(1973-),女,讲师,主要从事农作物的品质分析与遗传改良等方面的研究工作。

1.2.2 ClO₂ 处理的方法 准确称取两份 1.5、3g 的 ClO₂ 粉剂(有效含量 8%)置于 50mL 烧杯中,与待处理百合同置于体积约为 0.04m³ 的无毒 PVC 桶内,然后往烧杯内加入 20mL 蒸馏水(浓度分别为 0.6、1.2mg/L),摇匀后迅速把桶密封,分别密闭 1h(处理编号分别标记为 B1、B2)。处理组与对照组均置于 4±0.5℃ 冷库中贮藏 3 个月,每隔一个月统计腐烂程度,并测定水分、V_c、可滴定酸和呼吸强度的变化。

1.3 测定方法

腐烂率(%)=(腐烂鳞茎数/总鳞茎数)×100%;水分含量的测定采用直接干燥法(GB/T5009.3-2003);V_c 含量的测定采用荧光分光光度法(GB/T 5009.86-2003);可滴定酸用碱滴定法测定(GB/T12293);呼吸强度用碱吸收法测定^[9]。

1.4 数据分析

采用 SPSS13.0 统计分析软件进行数据整理与分析;用最小显著差数法(LSD)进行显著性差异分析。

2 结果与分析

2.1 1-MCP、ClO₂ 对百合贮藏期间腐烂率的影响

由表 1 可知,贮藏一个月后,空白和 1-MCP 处理组有轻微的腐烂现象产生,而 ClO₂ 处理组未发生腐烂现象;贮藏两个月后,各处理组和对照组均发生腐烂现象,但腐烂程度和腐烂率差异较大,对照组腐烂率达 43.3%,高浓度 ClO₂ 处理组腐烂率较低,仅为 12.5%,两个 1-MCP 处理组和低浓度 ClO₂ 处理组间无显著差异,腐烂率达 27% 左右;贮藏三个月后,各处理组和对照组的腐烂现象均不同程度地加剧,两个 1-MCP 处理组和低浓度 ClO₂ 处理组的腐烂率差异不显著,均比对照低 20% 左右;高浓度 ClO₂ 处理组的腐烂率最低,比对照低 53%。由此表明,高浓度的 ClO₂ 处理能够明显降低兰州百合贮藏期间的腐烂率。

表 1 不同处理对贮藏期间百合腐烂率的影响

处理组	贮藏 1 个月		贮藏 2 个月		贮藏 3 个月	
	腐烂率 (%)	腐烂状况	腐烂率 (%)	腐烂状况	腐烂率 (%)	腐烂状况
空白	6.3	+	43.3 ^A	+++	67.0 ^A	+++++
A1	5	+	27.5 ^B	++	50.0 ^B	++++
A2	6.3	+	27.5 ^B	++	53.5 ^B	++++
B1	0		26.7 ^B	++	53.5 ^B	++++
B2	0		12.5 ^C	+	31.5 ^C	+++

注:不同字母表示差异达极显著水平。+:表示百合有较轻的腐烂,鳞片外层出现白色病斑,鳞片外层有轻微变红;++:表示百合出现轻微的腐烂,鳞片外层出现青绿色病斑,并有轻微的变红;+++ :表示百合外层鳞片出现腐烂,鳞片外层出现青绿色病斑,并有轻微的水渍状;++++ :表示百合外层鳞片出现较重腐烂,腐烂向内层侵入,外层鳞片呈水渍状;+++++ :表示百合外层鳞片出现严重腐烂,腐烂向内层侵入,外层鳞片呈水渍状或软腐状。

2.2 不同处理对百合贮藏期间水分含量的影响

贮藏过程中失水是果蔬损耗的主要原因之一。贮藏期间果蔬的保水能力越高,贮藏能力就越好,反之就越差。由图 1 看出,百合水分含量随贮藏时间

的延长呈急剧下降,贮藏 3 个月后,空白组中百合的水分含量由贮藏前的 57.4% 下降为 34.3%,下降了 40.1%。各处理组均能不同程度地抑制百合水分的下降,贮藏三个月后两个 1-MCP 处理组和低浓度 ClO₂ 处理组间无显著差异,均比对照高 6% 左右,而高浓度 ClO₂ 处理组的水分含量比对照高 9.5%。

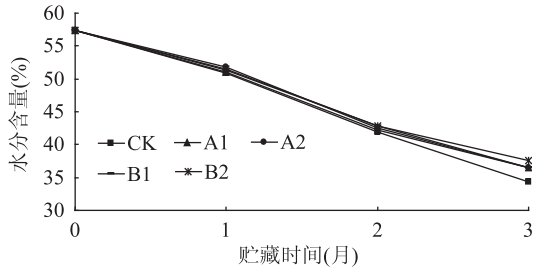


图 1 不同处理对百合贮藏期间水分含量变化的影响

2.3 不同处理对贮藏期间百合中 V_c 含量的影响

维生素常作为衡量果蔬新鲜度的一个重要指标,其含量越高,营养价值越大。如图 2 所示,在整个贮藏期间,随着贮藏时间的增加,百合中 V_c 含量呈下降趋势,贮藏 3 个月后,空白组百合中 V_c 的含量下降了 25% 左右,而各处理组均能不同程度地抑制 V_c 含量的降低,其中高浓度 ClO₂ 处理组抑制 V_c 降低的效果最明显,贮藏 3 个月后百合中 V_c 含量仅下降了 14% 左右,比对照高 15%。

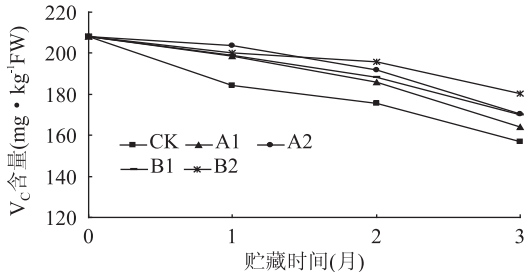


图 2 不同处理对百合贮藏期间 V_c 含量变化的影响

2.4 不同处理对贮藏期间百合呼吸强度的影响

由图 3 看出,百合贮藏期间空白组和各处理组的呼吸强度均呈缓慢上升趋势,各处理组与对照组之间无显著差异,说明 1-MCP 和 ClO₂ 处理对百合的呼吸作用无显著影响,这可能是因为百合鳞茎在采收后一般具有三个月的休眠期,对外界处理较不敏感所致。

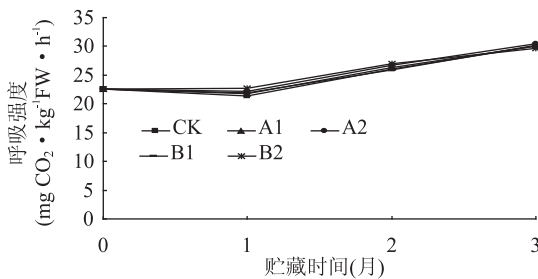


图 3 不同处理对百合贮藏期间呼吸强度的影响

2.5 不同处理对百合贮藏期间可滴定酸含量的影响

植物可滴定酸度是是影响果实风味品质的重要因素,大多果蔬在贮藏期间有酸化现象。从图 4 可

(下转第 355 页)

功能发育尚不完全,影响其对蛋白质的利用。配方组奶粉是在脱脂乳粉中添加了乳清蛋白和乳清粉,使得酪蛋白与乳清蛋白的比例接近4:6,类似于母乳中的含量,能更好地促进大鼠对蛋白质的吸收。

大量的研究表明,运动导致的体力衰竭总是和肌糖原的耗竭同时发生的,随着肌糖原消耗的不断增长,机体为维持血糖水平,将动用肝糖原而导致肝糖原减少。因此,肝糖原和肌糖原含量是反映疲劳程度的敏感指标。尿素氮是蛋白质代谢产物,生理条件下尿素氮维持稳定,体力消耗则导致蛋白质分解代谢增强、尿素氮值升高。机体对负荷适应能力越差,值增加就越明显,故尿素氮也作为评价运动性疲劳强度的重要指标。小鼠耐力的实验结果表明,品牌组和配方组的小鼠在运动后肝糖原水平比对照组的高,血清尿素氮水平平均比对照组的低,说明品牌组和配方组的小鼠耐力比对照组的好。另外,品牌组小鼠运动后肝糖原比配方组的略高,血清尿素氮则略低,说明品牌组小鼠耐力略好,这可能是品牌组配方奶粉增加了小鼠肝糖原储备。

配方奶粉中矿物元素影响婴儿的健康成长。动物实验结果说明,基础组中的大鼠在食物利用率低的情况下,对矿物质的吸收也显著低于其余两组,而配方组和品牌组,食物利用率相当的情况下,骨骼中的矿物质水平也处于同一水平。配方组的Ca/P比值符合营养推荐的2:1,品牌组配方奶粉Ca和P含

量高于配方组,但配方组大鼠骨骼中所沉淀的Ca、P和Mg均比品牌组的高。这些可能说明:在能满足动物Ca和P的需要量时,没有必要提高Ca和P的摄入量;Ca和P的比例和全价蛋白质将显著影响Ca、P和Mg的利用率;高Ca和P可能影响Mg元素的吸收利用和沉积,它们之间存在拮抗作用。因此提供吸收率高、元素比例合理是提高配方奶粉质量的重要一环。

综上所述,本研究模拟中国母乳营养研制的婴儿配方奶粉,能够有效地促进大鼠的生长发育,提高蛋白质的利用率,可以为今后研究适宜中国婴儿生长发育营养需要的配方奶粉提供科学依据。

参考文献

- [1] 吴坤.营养与食品卫生学[M].第5版.北京:人民卫生出版社,2003:164.
- [2] 何平.AA和DHA在婴儿配方奶粉中的应用研究[J].食品工业科技,2004(1):126-127.
- [3] 易菲,雷毅雄,孔慧杰,等.鸡渣蛋白质营养液的动物实验研究[J].广东卫生防疫,1998(2):1-3.
- [4] 翟鹏,孔晓朵.蛋白质测定的研究进展[J].商丘师范学院学报,2002,18(2):107-110.
- [5] GB/T 5413.21-1997[S].
- [6] 严翠霞,崔海鸥.食品中磷的测定方法研究[J].广东卫生防疫,1997(1):5-6.

(上接第339页)

以看出,空白组百合中可滴定酸的含量随贮藏时间的增长呈上升趋势,贮藏1、2、3个月后可滴定酸含量分别上升了27%、84%、116%,而各处理组均能有效地降低可滴定酸的上升,但各处理组间无显著差异。

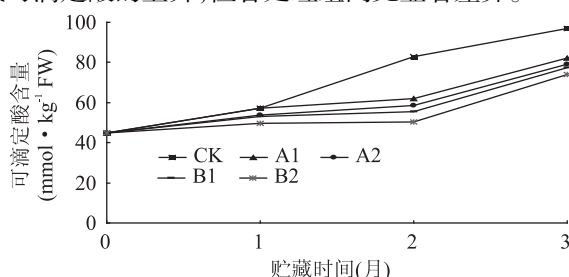


图4 不同处理对百合贮藏期间可滴定酸含量的影响

3 讨论

本实验中,1-MCP、ClO₂熏蒸处理均提高了百合的贮藏保鲜效果,降低了腐烂率,但1-MCP的效果不如ClO₂,可能是因为1-MCP的作用机理是作为乙烯受体的抑制剂,阻断由乙烯诱导的与果蔬后熟有关的生理生化反应,因此1-MCP对呼吸跃变性果蔬有较好的贮藏效果^[10],而百合是非呼吸跃变性果蔬,因而影响了1-MCP保鲜效果的发挥,若在百合贮藏后期即休眠期过后再使用1-MCP处理可能具有较好的保鲜效果。此外,本实验中ClO₂熏蒸处理对提高百合的贮藏保鲜效果是十分明显的,但实验中所采用的是ClO₂粉剂溶解后释放的ClO₂气体熏蒸处理百合,其浓度在本实验中未测定,因此,今后还需对ClO₂用

于兰州百合保鲜的适宜浓度作进一步探讨。

参考文献

- [1] 曲伟红,周日宝.百合的化学成分研究概况[J].湖南中医药导报,2004,10(3):75-76,88.
- [2] 马君义,赵小亮,张继,等.兰州百合的研究进展[J].塔里木大学学报,2005,17(4):53-56.
- [3] 陈金印,刘康.1-甲基环丙烯(1-MCP)在果蔬贮藏保鲜上的应用研究进展[J].江西农业大学学报,2008,30(4):216-219.
- [4] 傅茂润,杜金华,李苗苗,等.二氧化氯(ClO₂)对青椒采后生理的影响[J].食品与发酵工业,2005,31(10):155-157.
- [5] 李里特,王颖,丹阳,等.我国果品蔬菜贮藏保鲜的现状和新技术[J].无锡轻工大学学报,2003,22(3):106-109.
- [6] 李富军,杨洪强,翟衡,等.1-甲基环丙烯延缓果实衰老作用机制研究综述[J].园艺学报,2003,30(3):361-365.
- [7] Wilson S C, Wu C, Andriychuk L A, et al. Effect of chlorine dioxide gas on fungi and mycotoxins associated with sick building syndrome[J]. Applied and Environment Microbiology, 2005, 71: 5399-5403.
- [8] 傅茂润,杜金华.二氧化氯在食品保鲜中的应用[J].食品与发酵工业,2004,30(8):113-116.
- [9] 李合生.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,2000.
- [10] 陈金印,付永琦,刘康.1-MCP处理对美味猕猴桃果实采后生理生化变化的影响[J].江西农业大学学报,2007,29(6):940-946.