

试验研究

贮藏温度对青花菜品质的影响

李正国 高雪

摘要 以青花菜为材料,研究了0.03 mm PE膜包装条件下,不同贮藏温度对青花菜品质的影响。结果表明,16℃下青花菜极不耐贮,迅速衰老失绿转黄,失水萎蔫,品质劣变。采后第3天,黄化率达5.0%,失重12.2%,切口软腐,异味严重,基本丧失商品价值。冷藏(0℃,5℃)均能延缓衰老,提高耐贮性。5℃下青花菜的商品贮藏期为24 d(天),0℃下青花菜贮期可达30 d(天)。且0℃对叶绿素、VC等品质指标的保持效果均优于5℃,可较好地保持青花菜的商品品质。

关键词 青花菜 温度 贮藏 品质

青花菜(*Brassica oleracea* L. var. *italica* Planch)是一种营养价值高、在国际市场上倍受推崇的蔬菜,自80年代初我国大量引种栽培以来,国内销量逐步增长。从青花菜可食部分的组织特点看,其花球是由幼嫩的小花梗和无数的小花蕾组成,代谢十分旺盛,采后极易衰老。随着青花菜的衰老,叶绿素降解而使花球黄化,且由于组织失水,茎和花蕾失去充盈态而变松软。国外的贮运技术主要是低温气调配合冷链运输法以延长其短暂的贮藏寿命^[1],而国内由于冷链不完善,青花菜上市供应时间短,多为立即鲜销,损耗严重,尚未有较好的贮藏手段来延长其供应期^[2]。本实验探讨了温度对青花菜贮藏品质的影响,以期为我国青花菜的采后处理及出口工作提供理论依据和技术参数。

1 材料和方法

1.1 材料

试材采自重庆市郊歌乐山种苗场,品种为哈依姿青花菜。采后立即用 $100\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$

李正国,男,副教授,西南农业大学食品科学院,重庆北碚,400716, E-mail: zgli@swau.edu.cn

高雪,通讯地址同第1作者

收稿日期:2000-01-17;修回日期:2000-05-20

NaClO浸泡1 min(分)后清水洗净。以塑料箱内置硬纸板16℃下运输3 h(小时)。

1.2 处理方法

当天进行处理,每处理10 kg,3次重复。具体方法如下:包装处理:采用0.03 mm PE膜单花球包装,袋口用橡皮筋扎紧,装入塑料箱贮藏。贮藏:A. 常温贮藏,平均温度16℃;B. 冷藏(5 ± 1)℃;C. 冷藏(0 ± 1)℃;平均相对湿度85%~90%。

1.3 测定项目及方法

叶绿素含量用比色法^[3],VC用2,6-二氯酚法,可溶性固形物用手持折光测糖仪法,总酸用氢氧化钠中和法,可溶性蛋白质用考马斯亮兰G250法^[3],霉点花球、黄化率用计数法,失重率用称量法,异味、切口鲜度用观察法。

2 结果与分析

2.1 贮藏温度对叶绿素含量的影响

叶绿素的变化趋势如图1所示。16℃贮藏叶绿素含量迅速下降,第5天为 $0.030\text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$,仅占初采时的8.43%。低温贮藏初期,叶绿素含量下降较慢,第18天后,叶绿素降解加快,至第30天贮期结束时,5℃处理降至 $0.236\text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$,下降33.7%,

0 处理降至 $0.299 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 下降 16.0% , 上述结果表明降低温度对延缓叶绿素的降解具有十分重要的作用, 0 贮藏效果优于 5, 二者差异达显著水平 ($P < 0.05$)。

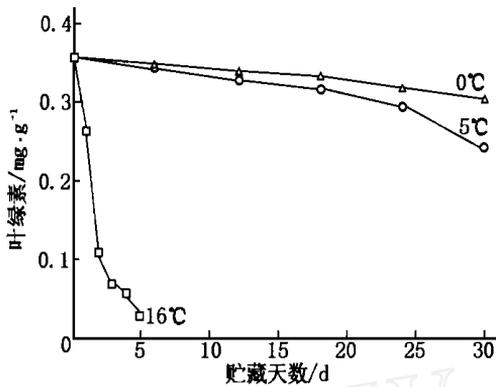


图1 贮藏温度对叶绿素含量的影响

2.2 贮藏温度对 VC 含量的影响

从图 2 可见, 青花菜贮藏期间 VC 含量逐渐下降, 16 下 VC 下降很快, 采后第 5 天下降了 31.0% 。冷藏可较好地保存 VC, 在整个贮期中, 0 下 VC 平均值为 $1105 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 高于 5 的 $1048 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 说明 0 处理较 5 处理能更高保持 VC 含量, 维持青花菜的营养价值。

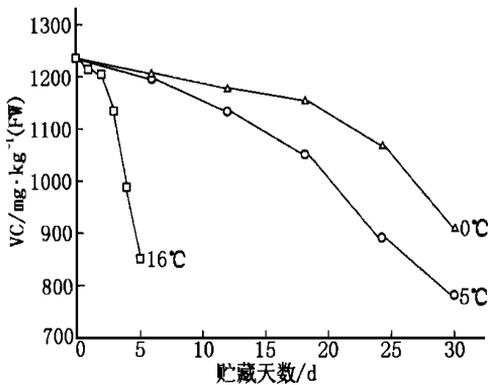


图2 贮藏温度对 VC 含量的影响

2.3 贮藏温度对可溶性蛋白含量的影响

可溶性蛋白的损失一直是作为绿色植物组织衰老的明显指标^[4]。本实验测定了不同贮藏温度对青花菜可溶性蛋白含量的影响。如图 3 所示, 16 贮藏的可溶性蛋白快速下

降, 第 5 天降至起始值的 54.3% , 降低温度可有效抑制可溶性蛋白含量的下降, 第 30 天, 5 与 0 的可溶性蛋白含量分别为 $19.12 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 和 $20.02 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 。整个贮期中, 0 始终较 5 保持较高的可溶性蛋白含量。

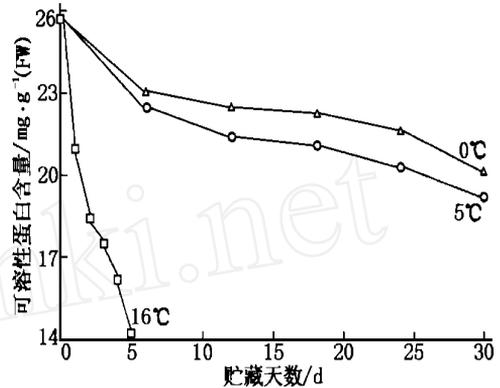


图3 贮藏温度对可溶性蛋白含量的影响

2.4 贮藏温度对可溶性固形物(TSS)含量的影响

由图 4 可知, 16 贮藏的 TSS 在第 3 天上升至 10.5% 后下降, 5 处理的 TSS 在 24 d(天)内一直上升至 9.8% 后下降, 0 的 TSS 则在整个贮期内保持上升, 第 30 天 TSS 为 9.5% 。上述试验结果表明: 在青花菜衰老过程中, 由于大分子物质分解, TSS 一度呈上升趋势, 之后随花球衰老, 物质消耗, TSS 下降。降低温度能延缓这一过程, 且 0 较 5 有效。

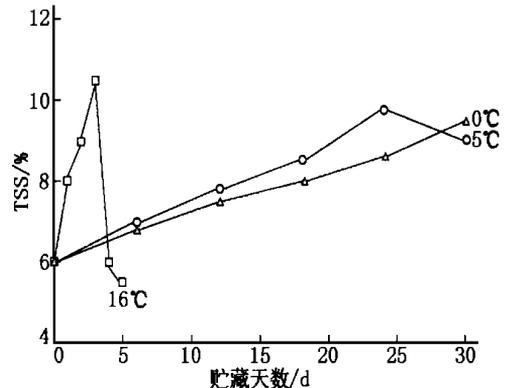


图4 贮藏温度对可溶性固形物(TSS)含量的影响

2.5 贮藏温度对总酸含量的影响

总酸含量不仅是果蔬品质指标,而且由于有机酸是呼吸反应的中间产物或底物,所以它也是一个生理指标。如图5所示:各处理总酸含量一直下降。16℃下,采收后旺盛的呼吸使总酸含量迅速下降,第5天仅为起始值的14.3%,低温抑制了青花菜的代谢活动,减少了酸的消耗,所以能有效保持酸含量。在贮期内,0℃的总酸平均值为0.336%,高于5℃平均值0.230%。

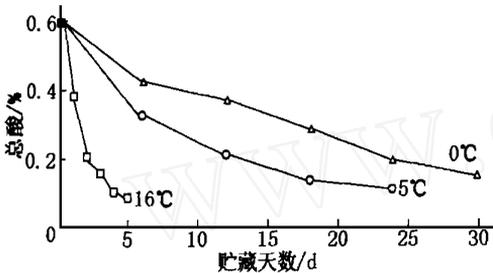


图5 贮藏温度对总酸含量的影响

2.6 温度对贮藏效果的影响

不同温度的贮藏效果如表1所示:16℃贮藏至第3天,失重12.2%、霉点花球为0.5%,黄化率达5.0%,开始出现异味及

表1 温度对青花菜贮藏效果的影响

处理	贮藏天数/d	失重率/%	霉点花球/%	黄化率/%	异味	切口鲜度
16	1	5.5	0	0	-	正常
	2	10.8	0	0	-	正常
	3	12.2	0.5	5.0	+	略有软腐
	4	29.1	1.5	33.0	++	软腐
	5	32.8	5.0	81.0	+++	软腐严重
5	6	1.32	0	0	-	正常
	12	2.93	0	0	-	正常
	18	4.16	0.6	0.5	-	略有软腐
	24	5.15	1.3	2.0	+	略有软腐
	30	6.85	3.8	6.0	++	软腐
0	6	0.81	0	0	-	正常
	12	2.46	0	0	-	正常
	18	2.84	0	0	-	正常
	24	4.02	0.5	0.5	-	正常
	30	4.69	1.0	1.5	+	略有软腐

注:“-”表示无异味;“+”表示略有异味;“++”表示异味较重;“+++”表示异味严重。

软腐,基本失去商品价值。5℃和0℃冷藏均能有效保持青花菜的商品品质,第12天各项指标均正常,第18天后,5℃的青花菜开始黄化,第24天出现霉点、异味和软腐,商品品质明显下降。0℃的青花菜在第24天后方出现黄化,第30天黄化率只有1.5%,且异味、软腐的发生较轻,仍具有较好的商品品质。

3 结论

青花菜采后贮藏期间,随着贮藏期的延长,叶绿素、VC、可溶性蛋白和总酸不断损失,TSS先上升后下降。16℃下青花菜极不耐贮,采后迅速衰老,第2天即失绿转黄,失水萎蔫;第3天即开始变味腐烂,基本丧失商品品质。降低温度可显著延长贮藏期。0℃、5℃冷藏均能延缓衰老,提高耐贮性,5℃下的商品贮藏期为24d(天),0℃下的商品贮藏期可达30d(天)。0℃对保持各项品质指标的效果均明显优于5℃。

此外,本试验还发现,可溶性固形物的变化与青花菜的贮藏期有着密切关系。贮藏前期,由于复杂化合物的分解,使青花菜的可溶性固形物上升,但上升到一定水平后,随着呼吸消耗使可溶性固形物含量下降,此时青花菜的品质也迅速劣变,可见可溶性固形物的变化可以作为青花菜商业贮藏中品质变化的一个参考指标。

参考文献

- 1 Greame A K. Physiological changes of broccoli during early postharvest senescence and through the preharvest-postharvest continuum. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1994, 119(2): 270 ~ 275
- 2 高雪. 青花菜贮藏技术研究概况. *长江蔬菜*, 1998(11): 36 ~ 37
- 3 白宝璋. 植物生理学 实验技术. 中国科学出版社, 1993
- 4 Zhuang H. Packaging influenced total chlorophyll, soluble protein, fatty acid composition and lipoxygenase activity in broccoli florets. *J. Food Science*, 1994, 59: 1171 ~ 1174

温度和湿度对美洲斑潜蝇 实验种群增长的影响

叶正襄 秦厚国 黄水金 李 华

摘 要 温度对美洲斑潜蝇各虫态历期有显著的影响,在 17~35 温度范围内,发育速率与温度的关系呈 Logistic 曲线关系。湿度对美洲斑潜蝇的发育历期无明显的影响。卵、幼虫、蛹和世代的发育起点温度分别为 10.04、9.70、10.20、9.76 ,有效积温分别为 65.26、80.70、147.96、298.33 。美洲斑潜蝇存活的最适温度和空气相对湿度分别为 20~31 和 80%~92%。在 35 温度下,成虫繁殖力极低;100%相对湿度下,成虫不能繁殖后代。

关键词 美洲斑潜蝇 温度 湿度 种群增长

美洲斑潜蝇 (*Liriomyza sativae* Blanchard) 是瓜菜上的一种毁灭性害虫,国外主要分布在美洲、大洋洲等地,国内自 1993 年在海南省首先发现以来,1994 年已迅速扩散蔓延至内地其它省份。

温度、湿度是构成昆虫生态环境的两个重要生态因子,它们对昆虫的生长、发育和繁殖有着重要的影响。关于温度、湿度与美洲斑潜蝇生长、发育、存活和繁殖的关系,国内外已有一些研究报道^[1~4]。但是这些研究报道均是探讨温度单因子对美洲斑潜蝇的影响,而温、湿度二因子共同对美洲斑潜蝇有何

影响,则未见报道。进一步阐明这个问题,可以为该虫的预测预报提供科学依据。现将 1995~1996 年的研究结果整理如下。

1 材料和方法

供试蔬菜品种:之豇-28(豇豆),2 片真叶期。设 6 种温度处理,分别为 17、20、24、28、31、35 ,每种温度又设 4 种相对湿度处理(63%、80%、92%、100%),共计 24 个处理,分批进行试验。供试虫源:从田间采集幼虫于室内化蛹后,取刚羽化的成虫供试验用。试验均在本所实验室内进行。

1.1 卵期观察

在口径 12 cm 的瓦钵内培育无虫健壮的豇豆苗,每钵 5 株,当豇豆苗长到 2 片真叶期,罩上纱笼,然后接上 15 对(配对)成

叶正襄,男,研究员,江西省农业科学院植物保护研究所,南昌 330200,电话:0791-5739051

秦厚国,黄水金,李华,通讯地址同第 1 作者

收稿日期:2000-02-28;修回日期:2000-05-15

The Effects of Storage Temperatures on the Qualities of Broccoli Li Zhengguo, Gao Xue (Food Science College, Southwest Agricultural University, Chongqing 400716)

Abstract The effects of storage temperatures on the qualities of broccoli (*Brassica oleracea*. var. *italica* P.) packaged with 0.03 mm PE were studied. The results showed that the senescence of broccoli stored at 16 was very fast; the content of total soluble protein, total acids, vitamin C and chlorophyll decreased rapidly; on the 3rd day of storage, the yellowing rate was 5.0%, weight loss was 12.2% and the broccoli almost lost eating quality. However, the senescence of broccoli stored at 0 and 5 was delayed and the storage life was 30 d and 24 d respectively.

Key words Broccoli, Temperature, Storage, Quality