

王海平,黄和升,赵翩翩.贮藏温度对鲜切蒲菜品质的影响[J].江苏农业科学,2014,42(8):265-267.

# 贮藏温度对鲜切蒲菜品质的影响

王海平<sup>1,2</sup>,黄和升<sup>1</sup>,赵翩翩<sup>1</sup>

(1.江苏食品药品职业技术学院,江苏淮安 223003; 2.江苏省食品加工工程技术研究开发中心,江苏淮安 223003)

**摘要:**室温下鲜切蒲菜极不耐贮藏,在第 1 天就开始黄化并有部分腐烂,纤维素不断增多,而维生素 C、还原糖含量不断下降,菌落总数增多,失重率急剧上升,逐步失去应有的感官品质和食用价值。低温贮藏鲜切蒲菜可减少维生素 C 和还原糖的损失,降低失重率,延缓纤维素的增加,保持鲜切蒲菜的水分和营养,且 0℃贮藏效果优于 4℃。

**关键词:**鲜切蒲菜;保鲜;贮藏温度;品质

**中图分类号:** TS255.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)08-0265-03

蒲菜为香蒲科植物香蒲,具有嫩的假茎,但远比茭白小,长度一般在 20 cm 左右,宽度在 0.5~1.0 cm,喜欢生长在浅水中,江南水乡的河边、沟边、塘边及沼泽地常有蒲菜生长<sup>[1]</sup>。蒲菜的营养极为丰富,每 100 g 蒲菜嫩茎中含蛋白质 1.2 g、脂肪 0.1 g、碳水化合物 2 g、膳食纤维 4 g、维生素 C 6 mg、钙 53 mg、磷 24 mg,此外还含有维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>2</sub>、维生素 E、胡萝卜素及谷氨酸等 18 种氨基酸。鲜切果蔬是指新鲜果蔬原料经挑选、清洗、整理、切分、保鲜、包装等一系列加工处理后,使产品仍保持其新鲜状态的一种即食或使用的新型加工品<sup>[2]</sup>。鲜切蒲菜具有清洁、新鲜、方便、可食率高等特点,其生产与消费必将进入一个快速发展的阶段。由于去

皮、切分等加工工序会对果蔬组织造成机械损伤,诱导鲜切果蔬发生褐变,进而出现变色、变味、质地劣变等品质问题,因此,尽量保持果蔬的原有品质、延长保鲜期是鲜切果蔬加工贮藏技术要考虑的关键问题。

低温是一种常用用来对蔬菜贮藏保鲜的有效手段<sup>[3]</sup>,贮藏蔬菜的呼吸强度和微生物繁殖速度与贮藏温度密切相关。蔬菜在加工、贮藏和销售等环节中的代谢速率在低温下明显降低,营养物质的分解也延迟,同时低温条件下微生物的生长速度变缓,可进一步避免微生物的破坏作用,蔬菜产品的保质期从而得到了延长。相反,温度越高,微生物数量增加越多,蔬菜呼吸代谢速度越快,各种营养物损失越多,蔬菜的贮藏期越短。低温有利于果蔬的贮藏,但过低的温度会使果蔬产生冷害现象,并且不同的果蔬或同一果蔬切割前后耐低温情况不同,因此,选择适宜的温度是果蔬及其产品贮藏要考虑的关键因素。本研究旨在探索鲜切蒲菜的最佳贮藏温度,从而为鲜切蒲菜的保鲜技术提供理论基础。

收稿日期:2013-11-07

基金项目:江苏省大学生实践创新项目(编号:2012JSSPITP3590)。

作者简介:王海平(1976—),女,山西河曲人,硕士,讲师,从事食品微生物、食品发酵的教学与科研。E-mail: wanghaiping129@163.com。

## 3 结论

通过改变交联剂的用量,对凝胶的网络结构进行设计,可调控发热剂颗粒水合反应的速度和热能释放的程度。淀粉基 SAP 凝胶的强度随温度的增加有所增强,当交联剂 N,N'-亚甲基双丙烯酰胺用量为 0.007 g 时,加热袋体系的放热温度可达 60℃以上,且温度变化幅度小,具有良好的保温效果,经第 2 次挤压后,体系温度会再次升高。因此,以氧化钙、氯化镁和石蜡油混合物为发热剂、淀粉基 SAP 凝胶为缓释水源,可制备温度较为恒定和保温时间长的新型自热式便携加热袋,这为我国农作物的生产和改性加工提供了新的发展方向。

## 参考文献:

- [1] Pourjavadi A, Salimi H. New protein-based hydrogel with superabsorbing properties: effect of monomer ratio on swelling behavior and kinetics[J]. Industrial & Engineering Chemistry Research, 2008, 47(23): 9206-9213.
- [2] 许晓秋,刘廷栋.高吸水性树脂的工艺与配方[M].北京:化学工业出版社,2004.
- [3] Yang J, Fang L, Tan T. Synthesis and characterization of superabsor-

bent hydrogels, composites based on polysuccinimide[J]. Journal of Applied Polymer Science, 2006, 102: 550-557.

- [4] Pal S, Nasim T, Patra A, et al. Microwave assisted synthesis of polyacrylamide grafted dextran (Dxt-g-PAM): development and application of a novel polymeric flocculant[J]. International Journal of Biological Macromolecules, 2010, 47(5): 623-631.
- [5] Zou W, Yu L, Liu X X, et al. Effects of amylose/amylopectin ratio on starch-based superabsorbent polymers[J]. Carbohydrate Polymers, 2012, 87(2): 1583-1588.
- [6] Qiao D L, Zou W, Liu X X, et al. Starch modification using a twin-roll mixer as a reactor[J]. Starch, 2012, 64(10): 821-825.
- [7] 颜力楷,兰亚乾,苏忠民,等.淀粉接枝共聚高级水性树脂的合成及其性质研究[J].东北师大学报:自然科学版,2002,34(3): 53-59.
- [8] 刘晓华,韩跃新,任飞.矿物发热剂的应用与研究现状[J].有色矿冶,2006,22(S1): 10-11.
- [9] Wei Z, Liu X X, Yu L, et al. Synthesis and characterization of biodegradable starch-polyacrylamide graft copolymers using starches with different microstructures[J]. Journal of Polymers and the Environment, 2013, 21(2): 359-365.
- [10] 崔英德,黎新明,尹国强.绿色高吸水树脂[M].北京:化学工业出版社,2008: 36.

1 材料与方法

1.1 材料

蒲菜采自江苏省淮安市天妃宫蒲菜生产基地。

1.2 试剂与仪器

1.2.1 试剂 所有使用试剂均为化学分析纯。

1.2.2 仪器 本研究所用仪器的具体情况见表 1。

表 1 使用仪器	
仪器	生产单位
培养皿	北京达显科仪科技有限公司
JA2003 电子天平	上海天平仪器厂
500mL 锥形瓶	广东省东莞市恒科化工有限公司
显微镜、玻璃棒	上海长方光化学仪器厂
分光光度计	惠普上海分析仪器有限公司
酸式滴定管、碱式滴定管	江苏省宜兴市江岸精细化工有限公司

1.3 试验方法

1.3.1 原材料处理 试验材料要求成熟度和大小基本一致且无病虫害。用锋利的刀具将蒲菜切成 4~5 cm 的小段,切割过程注意避免对蒲菜造成损伤,用自来水冲洗 15 s,自然晾干,用聚乙烯保鲜袋包装,于(0±1)℃、(4±1)℃、室温(平均温度 28℃)3 个温度下贮藏。工艺流程如下:蒲菜挑选、整理→清洗→沥干→切割→包装→贮藏<sup>[4]</sup>。

1.3.2 纤维素含量的测定 采用蒽酮法<sup>[5]</sup>测定。

1.3.3 维生素 C 含量的测定 采用 2,6-二氯酚酚滴定法<sup>[6]</sup>测定。

1.3.4 还原糖含量的测定 采用直接滴定法<sup>[7]</sup>测定。

1.3.5 失重率的测定 采用称重法测定。

1.3.6 菌落总数的测定 检测方法参照 GB 4789.2—2010《菌落总数测定》。

1.3.7 感官指标评定 随机抽取 20 人对鲜切蒲菜的质量进行感官评分<sup>[8]</sup>,评分标准见表 2,结果取平均值。

表 2 鲜切蒲菜的感官评价评分	
分值	外观
10~8	新鲜,形态饱满,无脱水,未用水浸,无褐变,表面洁白,组织脆嫩,具有特殊的蒲菜清香味,无异味
7~6	较新鲜,形态饱满,组织较脆嫩,咀嚼略有渣质感,未用水浸,无顶端脱水,表面微黄,两端白色,无褐变
5~4	形态饱满,组织发老,咀嚼有明显渣质感,有脱水、水浸现象,表面及两端略黄,有褐变
<4	1/3 以上组织显现脱水或水浸现象,组织粗糙,咀嚼渣质感强,表面及两端略黄,有异味

1.3.8 数据处理 所有试验重复 3 次,结果以“ $\bar{x} \pm s$ ”表示,采用 SPSS 16.0 软件处理试验数据,进行方差分析和差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 贮藏温度对鲜切蒲菜纤维素含量的影响

由图 1 可知,样品纤维素含量均随着贮藏时间的延长而不断提高。在室温下贮藏的样品纤维素含量增加得最快,在 4℃下贮藏的样品纤维素含量增加得较慢,在 0℃下贮藏的样品纤维素含量增加得最慢,几乎居于平稳状态。纤维素含量的增加对果蔬口感有极大的影响。在室温下贮藏的样品到

贮藏后期(10~13 d),其纤维素含量急剧上升,营养物质流失率较大,食用价值丧失。

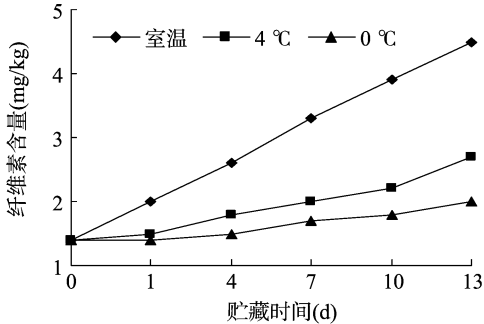


图1 贮藏温度对鲜切蒲菜纤维素含量的影响

2.2 贮藏温度对鲜切蒲菜维生素 C 含量的影响

由图 2 可知,随着贮藏时间的延长,鲜切蒲菜中维生素 C 含量逐渐下降。贮藏后 1 d,3 个处理的蒲菜维生素 C 含量从初始的 99 μg/g 分别下降到 97、95、90 μg/g。整个试验贮藏期,室温条件下的鲜切蒲菜维生素 C 含量在前 4 d 的下降速率很快,其维生素 C 含量下降 28.9%。低温处理组在整个贮藏期维生素 C 含量缓慢下降,2 个低温处理在贮藏后 4 d 变得差异显著。0℃贮藏条件下,蒲菜维生素 C 含量在前 4 d 变化不明显,4 d 后才开始明显降低。综合以上分析结果可知,室温下贮藏的蒲菜维生素 C 含量急剧下降,冷藏条件下的维生素 C 损失相对较少,且 0℃比 4℃贮藏效果更好,更能保持蒲菜的营养成分。

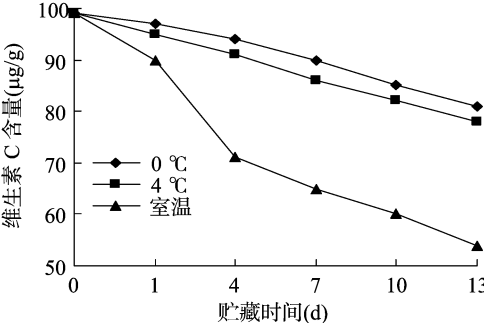


图2 贮藏温度对鲜切蒲菜维生素 C 含量的影响

2.3 贮藏温度对鲜切蒲菜还原糖含量的影响

由图 3 可知,室温条件下的鲜切蒲菜还原糖含量急剧降低,经 4 d 贮藏,约降低 50%。低温贮藏的鲜切蒲菜的还原糖含量起初还有一定的上升,可能因为开始的旺盛呼吸作用使

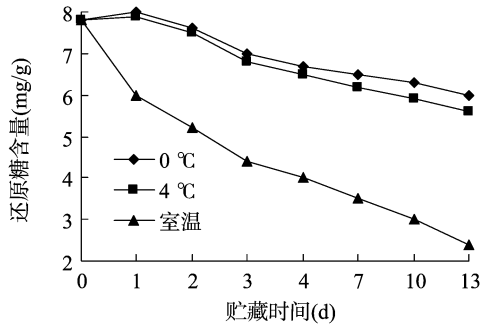


图3 贮藏温度对鲜切蒲菜还原糖含量的影响

有机物质降解为糖的缘故,然后糖类物质进一步降解,所以还原糖含量又表现为下降的趋势。低温条件下的鲜切蒲菜还原糖含量在整个贮藏期内均显著高于室温条件,说明低温有利于维持蒲菜中的还原糖。到贮藏末期,0℃处理的还原糖含量与4℃处理差异不显著。

2.4 贮藏温度对鲜切蒲菜失重率的影响

由图4可知,整个贮藏过程中,鲜切蒲菜的失重率随贮藏时间的延长不断增加。低温贮藏组失重率很小,与贮藏初期差异不显著,但室温贮藏组失重率变化极其明显,说明低温贮藏有利于鲜切蒲菜营养和水分的保持。综合以上分析结果可知,鲜切蒲菜的失重率在低温条件下变化很小,且0℃稍优于4℃。

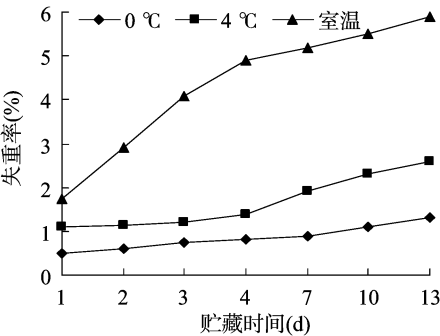


图4 贮藏温度对鲜切蒲菜失重率的影响

2.5 贮藏温度对鲜切蒲菜菌落总数的影响

由图5可知,总体来看,随贮藏时间延长,菌落总数呈增加趋势,并且室温贮藏下的菌落数一直多于低温贮藏。贮藏前4d,低温处理微生物数量有一定的减少,可能是一些中温微生物在低温下死亡;4d以后,贮藏温度越低、时间越长,菌落总数增加越多,可能是因为0℃对鲜切蒲菜造成伤害,使贮藏后期菌落总数急剧增加。因此,只有在一定温度范围内,降低贮藏温度才能有效减少鲜切蒲菜表面的微生物。

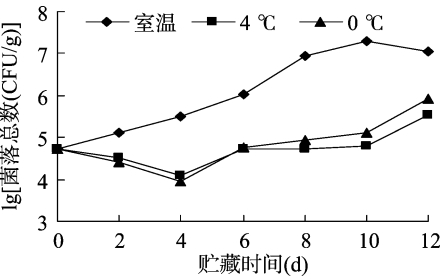


图5 贮藏温度对鲜切蒲菜菌落总数的影响

2.6 贮藏温度对鲜切蒲菜感官品质的影响

如表3所示,鲜切蒲菜在室温条件下迅速黄化,在贮藏后1d,个别蒲菜就有黄化迹象;贮藏后2d,大部分黄化,两端轻微褐变;贮藏后4d,全部黄化、褐变;贮藏结束,蒲菜严重发霉并产生恶臭味。4℃贮藏组的蒲菜在7d内无黄化现象,两端只有轻微的褐变;10d后大部分黄化,两端切口褐变。而0℃贮藏组在13d后,部分鲜切蒲菜才略有黄化,切割面略有褐

变。可见低温贮藏可有效抑制鲜切蒲菜的黄化现象。此外还发现,低温贮藏的鲜切蒲菜在7d后都出现了组织软化、脱水的现象,但0℃下贮藏的蒲菜腐烂程度低于4℃下贮藏的蒲菜,说明0℃下贮藏的效果优于4℃。

表3 贮藏温度对鲜切蒲菜感官品质的影响

贮藏温度(℃)	贮藏时间(d)	黄化	褐变	评分(分)
室温	1	个别略黄	无	9.0
	2	大部分略黄	轻微褐变	8.5
	3	全部略黄	部分褐变	6.4
	4	全部略黄	全部褐变	4.0
4	1	无	无	10.0
	4	无	无	10.0
	7	无	轻微褐变	9.0
	10	大部分黄化	切口褐变	7.8
0	13	均有黄化	切口褐变	6.4
	1	无	无	10.0
	4	无	无	9.8
	7	无	无	9.5
	10	无	切口略有褐变	9.0
	13	部分略有黄化	切口略有褐变	8.5

3 小结

室温下鲜切蒲菜极不耐贮藏,贮藏后1d就开始黄化,纤维素、维生素C、还原糖等随贮藏期的延长不断损失,菌落总数不断增多,逐渐失去其应有的营养价值并产生黄化、发霉和腐烂等不良感官状态。低温可有效地保鲜鲜切蒲菜,减少维生素C和还原糖的损失,降低失重率,延缓纤维素的增加,更好地保持鲜切蒲菜营养成分,低温也可延缓鲜切蒲菜黄化、褐变及腐烂现象,有利于保持蒲菜的感官品质,且0℃的贮藏效果优于4℃。低温可有效地保持鲜切蒲菜的感官和理化品质,实际生产中要加强冷链系统的管理。

参考文献:

[1]董道顺.天下第一笋——“天妃宫”蒲菜[J].烹调知识,2004(1):20-21.

[2]矛林春,方雪花.净菜加工关键工艺及其保鲜技术应用现状与发展趋势[J].保鲜与加工,2003,3(4):1-3.

[3]周运华.蒲菜的热加工及其贮藏温度条件研究[D].无锡:江南大学,2004.

[4]屠康,武杰.水生蔬菜加工工艺与配方[M].北京:中国轻工业出版社,1994.

[5]谭海刚,梅英杰,关凤梅,等.蕙酮-硫酸法测定酵母海藻糖的含量[J].现代食品科技,2006(1):125-126,128.

[6]董静,杨用钊,周美玲.蒲菜汁饮料生产工艺研究[J].安徽农业科学,2011,39(19):11947-11949.

[7]大连轻工业学院,华南理工大学,郑州工业学院,等.食品分析[M].北京:中国轻工业出版社,1994:286-289.

[8]张艳芬.低温贮藏期间芥菜品质和生理特性变化研究[D].南京:南京农业大学,2007.