文章编号：1009－038X(2002)02－0156－04

可食性膜在樱桃番茄保鲜中的应用

张占路， 王海鸥
（江南大学 食品学院，江苏 无锡 214036）

摘 要：采用可食性膜对樱桃番茄进行保鲜实验，测定在贮藏过程中樱桃番茄中的总糖、总酸、VC 含量的变化以及其呼吸强度、失重率、烂果率和质构的变化，可以看出涂膜保鲜的效果良好，樱桃番茄的货架期在(28±3) ℃条件下达到 15 d.

关键词：可食性膜；保鲜；樱桃番茄
中图分类号：TS 205 **文献标识码**：A

Application of the Edible Films on the Preservation of Cherry Tomatoes

ZHANG Zhan-lu， WANG Hai-ou
(School of Food Science and Technology, Southern Yangtze University, Wuxi 214036, China)

Abstract: The preservation experiments of cherry tomatoes with the edible films were done. The changes in the contents of the total sugar, total acid, vitamin C (VC), and the respiratory rate, weight-loss, rot rate and texture of fruit were determined during storage. It was shown that the preservation of fruit with the edible films was significantly effective. The shelf life of cherry tomatoes was 15 days at 28±3 ℃.

Key words: edible films; preservation; cherry tomato

樱桃番茄属特种西红柿，产自以色列、日本等国以及中国的台湾省，目前在国内许多地区已大量种植. 成熟的樱桃番茄固形物质量分数较高，约为 10%，而普通西红柿固形物质量分数在 5.0% ～ 7.5%之间，其维生素 C 和糖分含量也都高于普通西红柿. 樱桃番茄果肉脆嫩、口感好、风味佳，大多用于鲜食. 由于采收期较短且易腐烂，不能满足人们在较长时期内的消费需求，因此有必要对其进行保鲜研究. 目前国外常用的保鲜方法有气调保藏、冷藏、电离辐射保藏以及涂膜保藏等. 气调贮藏虽然保鲜效果好，但其设备成本很高；冷藏也同样存在一次性投资较大的问题，因而这两种在国外普遍采用的保藏方法因其管理复杂，操作技术要求高，很难在国内尤其是在经济还不发达的广大农村普遍推广，至于对设备技术和安全性要求更高的电离辐射保鲜等新技术更是难以推广. 因此，目前国内农村普遍采用化学试剂保藏法以及用塑料薄膜套袋的方法. 化学试剂法保藏会造成一定程度的食品污染，更为严重的是一些操作者为了延长保鲜期而过量使用化学保鲜剂，对人体健康造成危害；而塑料套袋则会造成环境污染[1]. 针对这种情况，作者采用了近年来国际上研究较多的涂膜保鲜法，利用

收稿日期：2001－09－30； 修订日期：2001－12－30.
作者简介：张占路(1976－)，男，河北定州人，食品科学与工程硕士研究生.

万方数据

可食性涂膜保鲜法进行樱桃番茄的保鲜实验.

可食性膜是以天然可食性生物大分子(如蛋白质、多糖和脂类等)为原料,通过一定的加工工艺使各成膜剂分子之间相互作用,并通过浸渍和涂布等途径覆盖在果蔬表面,使之形成一种具有选择透气性、较低透水性以及阻止果蔬中易挥发组分迁移和扩散等多种功能的薄膜,从而达到降低采后果蔬的生理活性,延长贮藏期的目的[2~7].与其他保鲜方法相比,可食性膜保鲜法的最主要的优点是对环境和人体健康无害[8],而且投资小,见效快,使用方便.

作者选择了江苏无锡地区种植量较大且较难保藏的樱桃番茄作为研究对象,采用可食性涂膜保鲜剂进行涂膜保鲜实验.

1　材料与方法

1.1　实验材料

樱桃番茄:无锡市扬名无公害蔬菜园艺场提供.

1.2　主要设备

均质机:IKA-T18 型,梅特勒-托利多公司制造.

物性测定仪:TA-xT2i 型,英国制造.

1.3　实验方法

选用不同的成膜基质,蛋白质(谷物蛋白、动物蛋白)、多糖(甲壳素、葡甘聚糖、纤维素等)、脂类等约 20 种物质,采用正交试验法进行配方优化实验,通过测定膜的透氧性、透水性、透明性及其机械性能,得到较优的配方.樱桃番茄的贮存实验在(28 ± 3)℃的室温下进行.

1)呼吸强度测定:静置法[9];

2)总糖测定:斐林氏法[10];

3)总酸测定:酸碱滴定法[10];

4)烂果率测算:定期剔除并称量发霉、腐烂的果实,计算烂果率.

5)失重率测算:定期称量样品质量,计算失重率.

6)VC 的测定:2,6-二氯酚靛酚法[10].

7)质构的测定:用物性测定仪测定.用 1 cm 圆柱压头,下行速度为 1 mm/s.

2　结果与讨论

2.1　贮藏过程中烂果率的变化

果蔬在贮藏过程中,由于微生物的作用而导致果实的腐烂,对水分含量高的樱桃番茄而言,尤其容易发生腐烂.图 1 为常温贮藏过程中樱桃番茄烂果率的变化情况.从图 1 可以看出,涂膜和未涂膜的樱桃番茄在保鲜过程中烂果率的变化有很大的差异.未涂膜的样品在贮藏过程中腐烂的速度比较快,而涂膜的样品则明显较小,且在贮存 10 d 后仍未发生腐烂.贮存 15 d 后,未涂膜样品的烂果率为 16.2%,而涂膜样品的烂果率仅为 1.76%,后者的烂果率仅为前者的 10%.充分说明该可食性膜对樱桃番茄的腐烂有较强的抑制作用.

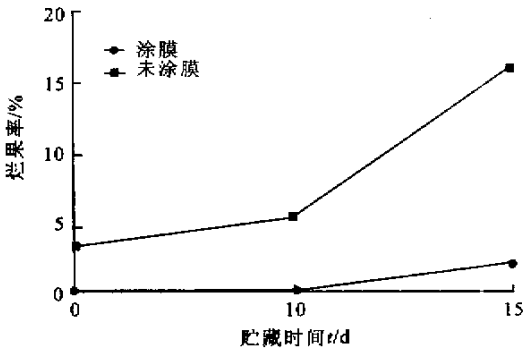


图 1　贮藏过程中烂果率的变化

Fig.1　The change of rot rate during storage

2.2　贮藏过程中失重率的变化

果蔬在贮藏过程中失重的主要原因是由于机体的呼吸作用和蒸发作用,使得其自身水分损失.由于失水,使得番茄组织细胞膨压下降甚至失去膨压,原有的饱满状态消失,呈现萎蔫、疲软的形态,且光泽消失,失去商品价值.因此,果蔬保鲜的重要任务之一就是防止果蔬失水.樱桃番茄由于其自身水分含量高,且比表面积大,因而失水现象尤为严重.图 2 为贮存过程中樱桃番茄失重率的变化.

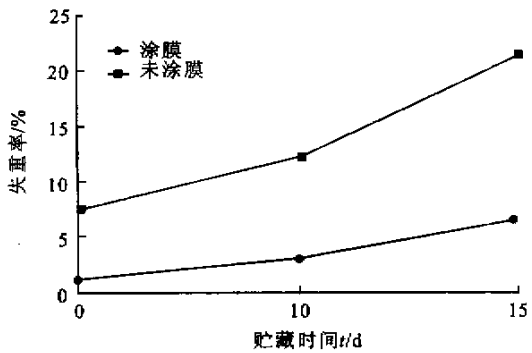


图 2　贮藏过程中失重率的变化

Fig.2　The change of weight-loss during storage

从图 2 中可以看出,涂膜与未涂膜样品失重率都随贮存时间的延长而增大,但涂膜样品的失重率明显较低.反映在外观上,贮存 15 d 后涂膜样品绝大部分具有良好外观,而未涂膜样品在贮存 7 d 后就已大部分发生萎缩,失去销售价值.说明可食性

万方数据

膜能阻止果实内部水分的迁移和扩散,延长了货架期.

2.3 贮藏过程中呼吸强度的变化

采后的果蔬仍进行着旺盛的生命活动,最典型的是呼吸作用.呼吸过程是果蔬将贮存的有机成分降解为简单的最终产物同时又释放能量的过程.由于呼吸作用加速了果蔬组织的自然损耗,使得果蔬品质下降,因此只要能够适当抑制呼吸作用,就能延长果蔬的保鲜期(但要注意不能过分抑制呼吸作用,否则会造成无氧发酵)[11].在樱桃番茄贮藏初期,由于果实处于后熟阶段,呼吸作用较强,随着后熟的结束,呼吸强度逐渐趋于平缓.由图3可以看出,涂膜和未涂膜样品的呼吸强度变化趋势大致相同,但前者的呼吸强度总是比后者的呼吸强度低,表明可食性膜具有适当抑制樱桃番茄呼吸强度的能力,从而减少有机成分的损耗,延长了樱桃番茄的贮存期.

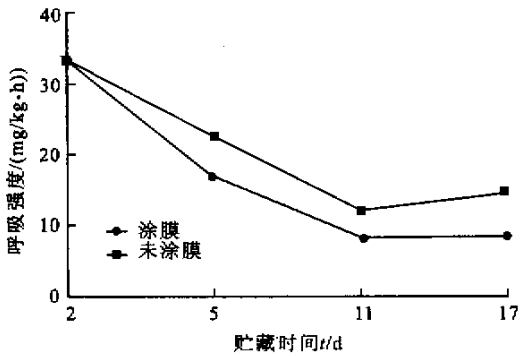


图3 贮藏期间呼吸强度的变化

Fig.3 The change of respiratory rate during storage

2.4 贮藏过程中总糖的变化

果蔬采摘后,营养物质的积累就已经结束,而新陈代谢却仍在进行.根据植物生理学原理,营养成分变化越小,其保鲜期就越长.由图4可以看出,涂膜的样品和未涂膜样品在保鲜过程中糖分含量呈不稳定的变化趋势,但涂膜的樱桃番茄总糖含量变化较小,意味着在贮存期间果实的营养消耗较少;而未涂膜的样品由于呼吸强度较大、后熟快,因此糖分的变化比较大,贮藏初始阶段果实的总糖含量上升可能是由于淀粉逐渐转变成糖的结果,而后随着呼吸作用的进行加速了糖分的消耗[12],因而贮存后期糖分损耗较大.

2.5 贮藏过程中总酸的变化

由于呼吸作用以及其它因素的综合影响,果实中酸的含量会呈现逐渐上升的趋势.由图5可以看出,未涂膜的樱桃番茄中总酸含量随贮藏时间的延长略有升高,但涂膜的样品总酸含量基本未发生变化,且始终低于未涂膜的样品.

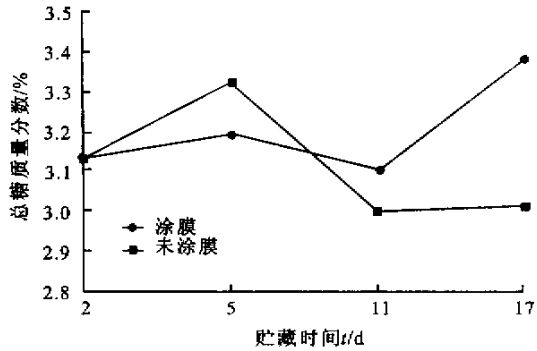


图4 贮藏过程中总糖的变化

Fig.4 The change of total sugar content during storage

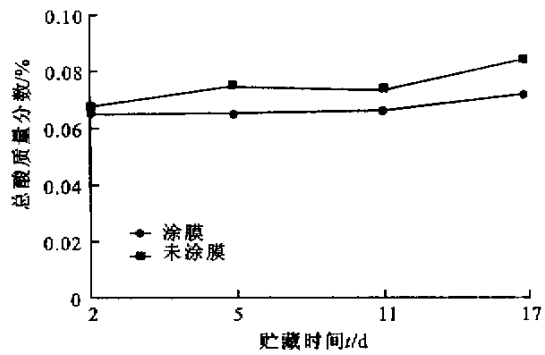


图5 贮藏过程中总酸的变化

Fig.5 The change of total acid content during storage

2.6 贮藏过程中质构的变化

在贮藏初期,樱桃番茄的组织比较坚硬,是由于果胶物质和细胞壁紧密结合,并且其水分充足,细胞膨压比较高.在贮藏过程中,果胶在自身果胶酶的作用下会逐渐水解成为可溶性的果胶酸,并且随着水分的损失,细胞膨压下降,组织软化,使得果实口感不佳而失去食用品质[13].由图6可以看出,涂膜样品的单位抗压强度在贮藏17 d后仅下降了11.22%,而未涂膜的样品则下降较大,明显高于涂膜样品.这可能是可食性膜具有抑制果胶酶活性的作用,从而减缓了樱桃番茄果实组织的软化.

2.7 贮藏过程中VC含量的变化

维生素C(VC)是果蔬中一种非常重要的营养成分,樱桃番茄中的VC含量比大多数果蔬高,所以受到人们的普遍欢迎.但VC极易被氧化而损失,由图7可以看出,贮藏17 d后,涂膜的樱桃番茄VC质量分数仍保留85%左右,而未涂膜的樱桃番茄VC质量分数则只有原来的50%左右.这表明涂膜剂有效地降低了氧气的通透性,使樱桃番茄的VC成分得到了较大程度的保留.

万方数据

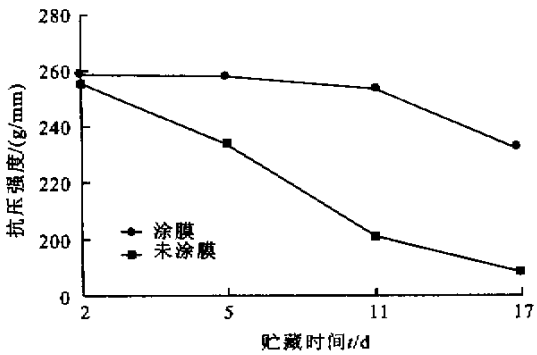


图 6　贮藏过程中果实质构的变化

Fig.6　The change of texture of fruit during storage

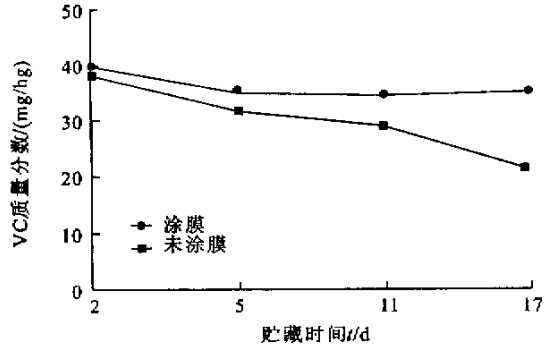


图 7　贮藏过程中 VC 的变化

Fig.7　The change of VC content during storage

3　结　论

作者研制的可食性涂膜保鲜剂,可使樱桃番茄在(28±3)℃的室温下保鲜 15 d 后失重率和烂果率累计小于 10%,而且较好地保留了新鲜樱桃番茄的质地、口感以及诱人的外观.

参考文献:

[1] TONY DIAB, COSTAS G BILIADERIS, DIMITRIOS GERASOPOULOS. Physicochemical properties and application of pullulan edible films and coatings in fruit preservation[J]. **Journal of the science of food and agriculture**, 2001,81:988-1000.

[2] PETER FAIRLEY, FRANK J MONAHAN, J BRUCE GERMAN. Mechanical properties and water vapor permeability of edible films from whey protein isolate and sodium dodecyl sulfate[J]. **J Agric Food Chem**,1996,44(2):438-443.

[3] T HABIG MCHUGH,AUJARD J F, KROCHTA J M. Plasticized whey protein edible films: water vapor permeability properties[J]. **J Food Sci**,1994,59(2):416-419.

[4] DEAND DUXBURY. Milk protein derived edible coatings extend fruit, vegetable shelf life[J]. **Food processing**, 1989,(10):56-60.

[5] GENNADIOS A, WELLER C L. Edible films and coatings from wheat and corn proteins[J]. **Food Technology**,1993,44(10):63-68.

[6] GARCIA M A,MARTINO M N,ZARITZKY N E. Lipid addition to improve barrier properties of edible starch-based films and coatings[J]. **J Food Sci**,2000,(6):941-947.

[7] C CANER,P J VERGANO, J L WILES. Chitostan film mechanical and permeation properties as affected by acid,plasticizer, and storage[J]. **J Food sci**,1998,63(6):1049-1053.

[8] KOELSCH C. Edible water vapor barriers: properties and promise[J]. **Trends Food Sci Technol**, 1994,(5):76-81.

[9] **陕西省仪社农业学校主编. 果品贮藏加工实验实习指导**[M]. **北京:中国农业出版社**,1983.

[10] **黄伟坤主编. 食品检验与分析**[M]. **北京:中国轻工业出版社**,1992.

[11] KESTER J J, FENNEMA O R. Edible films and coatings: A review[J]. **Food technology**, 1986,(12):47-59.

[12] **华南农学院主编. 果品贮藏加工学**[M]. **北京:中国农业出版社**,1981.

[13] **[美]**FENNEMA OWEN R **著. 食品化学**[M]. **王璋译. 北京:中国轻工业出版社**,1991.

(责任编辑:李春丽,朱 明)

万方数据