

文章编号: 1003-8701(2008)01-0060-03

昆虫多糖处理草莓果保鲜效果的初步研究

毕 锐, 李春光, 董莉环, 史树森 *

(吉林农业大学, 长春 130118)

摘 要: 用不同浓度和不同脱乙酰度的昆虫多糖处理成熟的草莓果, 可增强草莓的抗腐烂和保水能力, 并能一定程度减少 Vc 损失量, 使保鲜期延长 1-2 d。

关键词: 昆虫多糖; 草莓; Vc

中图分类号: S668.4

文献标识码: A

The Preliminary Study on Effects of Freshness Maintaining of Strawberry Processed by Insect Polysaccharide

BI Rui, LI Chun-guang, DONG Li-huan, SHI Shu-sen

(Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China)

Abstract: Mature strawberry was processed using chitosan at different deacetyl degree and different concentration. The chitosan film can strengthen the anti-machine harm and anti-germ of strawberry. It also prevented strawberry from dye and increasing its water holding ability. Vitamin C loss was reduced to some extent and the shelf-life of strawberry prolonged for 1-2 days.

Key words: Chitosan; Strawberry; Vitamin C

草莓是一种营养丰富, 生产周期短, 产量和经济价值高, 深受人们喜爱的新型水果之一, 但由于草莓属浆果类, 果实是由发达花托形成的假果, 果皮极薄, 含水量高, 在收获和运输中易受损伤而遭微生物导致腐烂。成熟果在一般情况下放置 1~2 d 就开始变色、变味。目前, 草莓收获时间较为集中, 货架寿命很短。据报道, 在 29℃ 下 8 h, 草莓鲜果可销售率降为 32.6%, 这一特点限制了草莓生产的发展。与此同时随着人们对化学保鲜剂毒性的担忧, 安全无毒的可生物降解的壳生物多糖类物质在食品保鲜方面的开发应用受到高度重视。

壳聚糖是广泛存在于虾、蟹及昆虫等节肢动物的甲壳中, 经过改性(脱乙酰化)处理后所形成的多糖类物质。昆虫多糖是由昆虫体壁提取的几丁质进一步脱乙酰基而获得的壳聚糖, 溶于稀酸。近年来, 壳聚糖用于草莓保鲜方面的研究已有一些报道^[1-7], 然而, 关于不同脱乙酰度的壳聚糖对草

莓的保鲜效果影响目前尚无报道。

本文以不同脱乙酰度和不同浓度的昆虫多糖处理草莓果, 目的是探讨壳聚糖涂膜对草莓收获后的霉变腐烂的抑制作用和评价壳聚糖涂膜对草莓果保藏质量的影响, 因此主要测定了草莓含水量、腐烂度、维生素 C 的变化^[8]。

1 材料和方法

1.1 试验材料

壳聚糖 (自制): 脱乙酰度为 74.8%、79.6%、85.9%、89.36%、94.0%。

供试草莓: 早市售鲜草莓。系大棚草莓, 新鲜, 成熟度 9~10。挑选大小均匀, 色泽相近, 无机械损伤和真菌感染的个体。

化学试剂: 草酸、柠檬酸、磷酸钾、盐酸、四氯化碳、抗坏血酸。所有试剂均为分析纯, 水为重蒸馏水。

仪器: 人工气候箱 (广东省医疗器械厂)、UV751GD 紫外/可见光分光光度计 (上海精密科学仪器厂)、电子天平 (梅特勒-托利多仪器有限公司)、磁力电热搅拌器 (上海梅香仪器有限公司)、

收稿日期: 2007-03-28

作者简介: 毕 锐(1981-), 女, 硕士, 主要从事植保研究。

通讯作者: 史树森, 副教授, sss-63@263.net

FSH- 2 型可调高速匀浆器(江苏省金坛市仪器制造有限公司)、微量移液器(上海求精生化试剂仪器有限公司)。

器具: 100 mL 容量瓶, 5 mL、2 mL、10 mL 移液管, 50 mL 小烧杯, 15 mL 具塞试管, 纱布等。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计

不同浓度处理草莓果: 用脱乙酰度为 79.6% 的昆虫多糖以 3% 柠檬酸为溶剂配成浓度梯度为 0.25%、0.5%、1.0%、1.25% 和 1.5% 的昆虫多糖酸溶液, 以水为对照, 每个处理重复 3 次。

不同脱乙酰度处理草莓果: 分别用脱乙酰度为 74.8%、79.6%、85.9%、89.36% 和 94.0% 的昆虫多糖以 3% 柠檬酸为溶剂, 配成 1% 浓度, 以水

测定步骤:
待测草莓 → 称取 3 g 匀浆 → 加入 3 mL 2% 草酸 → 1% 草酸定容至 15 mL → 离心 5 min (3 500 r/min) 过滤 → 取上清液 → 取清液 1 mL → 加入 0.1 mol/L KIO₃ 和 0.01 mol/L, 5 mL CCl₄ → 搅拌, 静置分层 (有机层在下, 水层在上) → 吸出水层, 加入无水硫酸钠脱水 → 以四氯化空白对照, 于 520 nm 处测定其吸光度值

2 结果与分析

2.1 不同脱乙酰度昆虫多糖对草莓果的保鲜效果分析

2.1.1 不同脱乙酰度昆虫多糖对草莓果的保水效果

以失重率为指标分析昆虫多糖对草莓果的保水效果。从表 1 可以看出, 随着贮藏期的延长, 草莓失重率整体呈增大趋势, 前 2 d, 经昆虫多糖涂膜处理的贮藏期间失重率与对照差异显著, 明显低于对照。其中脱乙酰度为 89.4%、85.9% 和 79.6% 的处理保鲜效果均较好。第 4 d 以后, 各组之间差异不明显。

表 1 昆虫多糖对草莓果失重率的影响

处理	第 1 d	第 2 d	第 3 d	第 4 d
74.8%	1.137 bAB	1.928 bB	1.725 bB	3.524 bcBC
79.6%	1.617 bcAB	1.346 cBC	1.221 bcBC	2.911 cC
85.9%	1.758 bAB	1.454 bcB	0.744 cC	3.390 bcBC
89.4%	1.126 cB	0.751 dC	1.183 bcBC	2.915 cC
94.0%	1.833 bAB	1.843 bB	0.962 cBC	4.172 abABC
水	2.496 aA	2.628 aA	2.516 aA	5.048 aA

2.1.2 不同脱乙酰度昆虫多糖对草莓果的防腐效果

腐烂指数直接反映处理草莓果的保鲜效果, 不同脱乙酰度的昆虫多糖对草莓腐烂指数的影响如表 2。与对照组相比在整个贮藏期间壳聚糖处理组的腐烂指数明显低于对照组。第 1 d 除脱乙酰度为 85.9% 的处理组与对照有显著差异外, 其余处理组与对照组均无明显的差异。第 2 d, 脱乙酰度为 85.9% 和 89.4% 的处理组与对照有极显著差异, 第

为对照, 每个处理重复 3 次。

1.2.2 处理方法

将草莓果分别放入上述各处理溶液中 30 s, 取出自然晾干, 放入方便盒中 (盒上打有 6 个规则孔洞, 便于与外界气体交换), 于 20 ℃, RH74.8% 下贮藏。

1.2.3 生理指标的测定

失重率: 称量法。每天称量各处理草莓重量。

腐烂指数: 0 级无腐烂、无伤害的新鲜草莓果。1 级烂斑小于 1/4。2 级烂斑大于 1/4, 但小于 1/2 的草莓果。3 级烂斑大于 1/2, 但小于 3/4 的草莓果。4 级烂斑大于 3/4 的草莓果。腐烂指数 = (Σ 级别数 × 该级别草莓个数) / 检测草莓总数。

V_C 含量: 碘酸甲萃取分光光度法^[9]

3d, 89.4% 的处理组具显著性差异, 脱乙酰度为 85.9% 的处理组具极显著差异, 其余处理组有差异但不显著, 第 4 d 后, 各处理组差异性不明显。

表 2 昆虫多糖涂膜对草莓果腐烂指数的影响

处理	第 1 d	第 2 d	第 3 d	第 4 d
74.8%	0.250 cdBC	1.125 bcAB	2.300 bcBC	3.792 abcAB
79.6%	0.252 cdBC	1.111 bcAB	1.833 cdCD	3.708 abcdAB
85.9%	0.200 dC	0.548 cB	1.333 dD	3.542 bcdAB
89.4%	0.310 bcB	0.722 cB	1.967 cCD	3.375 dB
94.0%	0.324 bB	1.389 abAB	2.300 bcBC	3.500 cdAB
水	0.500 aA	1.778 aA	3.300 aA	3.875 abAB

2.1.3 不同脱乙酰度昆虫多糖对草莓 Vc 含量的影响

贮藏期间经不同脱乙酰度处理的草莓果 Vc 含量变化如表 3, 随贮藏天数的延长, 草莓 Vc 含量呈减少趋势, 其中对照 (水) 的 Vc 含量下降最多, 由贮藏初期的 3.127 mg/g 降低到 0.553 mg/g。贮藏前期, 第 1 d 和第 2 d, 处理间并无明显差异。但第 3 d, 经脱乙酰度为 79.6%、85.9% 和 94.0% 的昆虫多糖涂膜液处理的草莓果 Vc 含量明显高于对照组, 具有显著差异。其中, 脱乙酰度为 85.9% 和 94% 的处理组具有极显著差异。第 4 d, 除 74.8% 的处理组外, 其余处理组与对照均有显著性差异。其中, 85.9% 的昆虫多糖处理组有极显著差异。第 5 d 时, 除 85.9% 的昆虫多糖处理组有极显著差异外, 其余处理组与对照均无明显差异。

表 3 昆虫多糖对草莓 Vc 含量的影响 单位: mg/g

处理	第 1 d	第 2 d	第 3 d	第 4 d	第 5 d
74.8%	2.658 abA	1.861 aA	1.086 bB	0.752 bcBC	0.616 bcB
79.6%	2.525 bA	2.083 aA	1.557 aAB	0.924 bABC	0.632 bcB
85.9%	2.918 abA	2.187 aA	1.664 aA	1.372 aA	1.045 aA
89.4%	2.698 abA	2.059 aA	1.417 abAB	1.047 aBAC	0.789 bAB
94.0%	2.822 abA	1.986 aA	1.747 aA	1.077 abAB	0.641 bcB
水	3.127 aA	2.083 aA	1.136 bB	0.585 cC	0.553 cB

2.2 不同浓度昆虫多糖对草莓果的保鲜效果分析

2.2.1 不同浓度昆虫多糖对草莓果的保水效果

不同浓度的昆虫多糖涂膜液对草莓保水效果不同。由表 4 可以看出,贮藏期间失重率整体呈上升趋势,各昆虫多糖处理组与对照在贮藏期有明显差别,有显著的保水效果。第 1 d,经昆虫多糖涂膜处理的草莓果失重率明显低于对照,具有差异显著性。其中浓度为 1% 的处理组与对照组有极显著差异,失重率 0.74%,为对照水的 50%。第 2 d,浓度为 1.50% 的处理组与对照差异显著,浓度为 1%,1.25% 的处理组与对照有极显著差异。第 4 d 后,除浓度为 1% 处理组具极显著差异外,其他处理组有差异但不显著。

表 4 昆虫多糖对草莓果失重率的影响

处理	第 1 d	第 2 d	第 3 d	第 4 d
0.25%	0.017 bAB	0.025 aA	0.022 abAB	0.041 bcABC
0.50%	0.014 bcB	0.026 aA	0.026 aA	0.036 cdBC
1.00%	0.007 cB	0.017 bB	0.019 bcB	0.034 cdC
1.25%	0.011 bcB	0.018 bB	0.017 cB	0.037 cdBC
1.50%	0.013 bcB	0.019 bAB	0.017 cB	0.036 cdBC
水	0.025 aA	0.026 aA	0.025 aA	0.050 aA

2.2.2 不同浓度昆虫多糖对草莓果的防腐效果

不同浓度昆虫多糖对草莓腐烂指数的影响如表 5。整体看来,腐烂指数呈上升趋势,但各处理间具有差异性。第 1 d 各昆虫多糖处理组与对照均有显著性差异,其中浓度为 1% 的处理组具有极显著差异。第 3 d 浓度为 1%、1.25% 和 1.5% 的处理组均有极显著差异,第 4 d 后,所有处理组差异不显著。

表 5 昆虫多糖对草莓腐烂指数的影响

处理	第 1 d	第 2 d	第 3 d	第 4 d
0.25%	0.229 cBC	1.089 bB	2.767 abAB	3.958 aA
0.50%	0.229 cBC	1.099 bB	2.333 bcABC	3.958 aA
1.00%	0.200 cC	0.548 cB	1.767 cC	3.625 aA
1.25%	0.238 cBC	0.639 bcB	1.900 cBC	3.417 aA
1.50%	0.229 cBC	0.556 cB	1.8337 cBC	3.875 aA
水	0.500 aA	1.778 aA	3.300 aA	3.875 aA

2.2.3 不同脱乙酰度昆虫多糖涂膜对草莓果 Vc 含量的影响

不同浓度的昆虫多糖涂膜液对草莓 Vc 含量的影响如表 6:随贮藏时间的延长,草莓中 Vc 含量逐渐减少,第 1 d 浓度为 1% 的处理组与对照具有显著

差异,其他组差异不明显。第 3 d,各昆虫多糖处理组与对照组具有差异,其中浓度为 1% 和 1.25% 的处理组具有极显著差异。第 5d 时,除浓度为 1% 的处理组与对照有极显著性差异外,其他处理组均无明显差异。此时,浓度为 1% 的处理组 Vc 含量为

表 6 昆虫多糖对草莓 Vc 含量的影响 mg/g

处理	第 1 d	第 2 d	第 3 d	第 4 d	第 5 d
0.25%	2.909 abA	2.491 aA	1.573 aAB	1.118 abAB	0.766 abAB
0.50%	2.483 bcA	2.007 abA	1.504 aABC	0.947 bcAB	0.795 abAB
1.00%	2.334 cA	2.124 abA	1.689 aA	1.372 aA	1.045 aA
1.25%	2.929 abA	2.501 aA	1.684 aA	1.102 abAB	0.903 aAB
1.50%	3.074 aA	2.508 AA	1.603 aAB	1.046 abAB	0.790 abAB
水	3.127 aA	2.083 abA	1.136 bBC	0.585 cB	0.553 bB

1.045 mg/g,而对照水处理组已降至 0.553 mg/g。

3 小结与结论

不同脱乙酰度的昆虫多糖处理草莓果的结果表明,脱乙酰度为 85% 的昆虫多糖对草莓保鲜效果最好。

不同浓度的昆虫多糖处理草莓果的结果表明,在本试验所选的 5 个浓度梯度中 1% 的处理组效果最好,与康丽明等结论近似^[4]。

本试验中所用草莓均由市场购买,已有一定售架期和运输过程,故对实验结果可能有所影响,但处理间差异不受影响。

参考文献:

[1] 陈安和.几丁质对草莓的保鲜作用研究[J].西南农业大学学报,1994.16(4): 333- 335 .

[2] 邹良栋.壳聚糖涂膜浑浊保鲜草莓试验 [J].北方园艺,1999,4(12): 24- 25 .

[3] 陈安和.败丁质对贮藏期草莓中 SOD 活力和维生素 C 的影响[J].渝州大学学报,1994,3(11): 51- 54 .

[4] 康明丽.壳聚糖涂膜常温保鲜草莓的实验研究 [J].北方园艺,2005(6): 66- 67 .

[5] 曾名勇.关于壳聚糖在涂膜保鲜草莓的研究 [J].制冷学报,1996(1): 47- 54 .

[6] 阎瑞香.改性壳聚糖在草莓保鲜中的应用研究[J].保鲜与加工,2003(4): 24- 25 .

[7] 水茂兴.两种壳聚糖的不同配比对草莓保鲜效果的影响[J].东海海洋,2001,9(2): 48- 53 .

[8] 林桂荣,郭游.新鲜果蔬维生素 C 测定方法研究[J].北方园艺,1995(2) .

[8] 李向荣,方晓.果蔬与印刷品中 Vc 的碘化钾萃取分光光度测定[J].浙江农业大学学报,1994,20(5) .

[9] 鲁晓燕.炒同草莓品种果实中维生素 Vc 含量变化的研究[J].北方园艺,2005(1): 56- 57 .