

# 壳聚糖-魔芋精粉樱桃保鲜剂中添加不同交联剂的涂膜保鲜效果

张少飞, 王都留, 何九军, 燕 翔, 崔文辉, 贾如琰  
(陇南师范高等专科学校农林技术学院, 甘肃 成县 742500)

**摘要:** 壳聚糖具有良好的成膜性、保湿性和抑菌性, 魔芋精粉具有很好的黏附性和吸水性。结合两者的优点, 将壳聚糖和魔芋精粉(1:1)制成膜液, 添加不同氯化物进行交联制成复合膜, 测试不同复合膜对樱桃保鲜的影响。结果表明, CaCl<sub>2</sub> 壳聚糖/魔芋精粉复合膜对樱桃的保鲜最佳, 有效延长了樱桃的保鲜时间。

**关键词:** 壳聚糖; 魔芋精粉; 樱桃; 保鲜膜

**中图分类号:** TS255.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)10-0047-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.10.014](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.10.014)

## Fresh-keeping Effect of Different Ionic Crosslinked Chitosan/Konjac Refined Flour on Cherry

ZHANG Shaofei, WANG Duli, HE Jiujun, YAN Xiang, CUI Wenhui, JIA Ruyan  
(College of Agricultural and Forestry Technical, Longnan Teacher's College, Chengxian Gansu 742500, China)

**Abstract:** Chitosan had good film-forming, moisturizing and bacteriostatic properties, and konjac refined flour had good adhesion and water absorption. Combining their advantages, the chitosan and konjac refined flour were crosslinked by different ions, the loss rate and erosion rate of different ionic crosslinked chitosan/konjac refined flour on cherry preservation were investigated. The results showed that calcium ion crosslinked chitosan/konjac refined flour had the best preservation of cherries and prolonged the freshness of cherries.

**Key words:** Chitosan; Konjac refined flour; Cherry; Preservative film

樱桃营养成分丰富, 一般成熟于 5—6 月份, 是人们最喜爱的水果之一。然而, 由于樱桃皮薄柔嫩, 高温下 3~5 d 就容易变坏, 因此在夏季的高温环境中很难长时间储存和运输<sup>[1]</sup>。陇南近年来大面积栽植樱桃树, 樱桃采摘后的保鲜是人们关注的热点。涂膜保鲜操作简单、价格低廉及保鲜效果较好<sup>[2]</sup>, 因此近年来被广泛应用和研究。

壳聚糖具有良好的成膜性、保湿性和抑菌性, 魔芋精粉具有很好的黏附性和吸水性, 它们都在

保鲜材料上有广泛的应用<sup>[3-4]</sup>。然而, 很少有文献报道将它们两者结合应用在涂膜保鲜中。我们结合两者的优点, 通过 NaCl、MgCl<sub>2</sub>、CaCl<sub>2</sub>、AlCl<sub>3</sub> 和 FeCl<sub>3</sub> 对壳聚糖和魔芋精粉进行交联, 将其应用在樱桃保鲜涂膜中, 考察了樱桃的失重率和腐烂率。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试剂与材料

壳聚糖(食用级)和魔芋精粉(食用级)购于河

收稿日期: 2018-05-15

基金项目: 陇南市科技计划项目(2016-13)。

作者简介: 张少飞(1988—), 男, 甘肃成县人, 讲师, 博士, 主要从事天然高分子材料的研究工作。Email: zhangshaofei01@126.com。

[5] 梁玉清, 马 栋, 杨慧玲, 等. 春小麦新品种酒春 7 号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2016(1): 4-5.

[6] 梁玉清, 杨慧玲, 马 栋, 等. 春小麦新品种酒春 8 号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2017(10): 3-4.

[7] 李旭兰. 浅谈高产小麦栽培技术[J]. 科研技术推广, 2014(7): 150.

(本文责编: 陈 珩)

南圣斯德实业有限公司, 氯化钙(分析纯)购于天津光复精细化工研究所, 大樱桃采摘于成县抛沙镇果园。

## 1.2 仪器与设备

ALC-210.2 型电子天平, 赛多利斯科学仪器(北京)有限公司; 81-2 型恒温磁力搅拌器, 上海司乐仪器有限公司。

## 1.3 试验过程

1.3.1 壳聚糖膜液的制备 称取壳聚糖 1 g, 溶于 100 mL 的 0.5% HAc 溶液中, 添加质量浓度 0.5% 的甘油作为增塑剂, 磁力搅拌使壳聚糖溶解, 静置脱气。

1.3.2 魔芋精粉膜液的制备 称取魔芋精粉 1 g, 溶于 100 mL 蒸馏水中, 添加质量浓度 0.5% 的甘油作为增塑剂, 磁力搅拌使魔芋精粉溶解, 静置脱气。

1.3.3 复合膜液的制备 取比例为 1 : 1 的壳聚糖膜液和魔芋精粉膜液, 然后分别加入一定量 3% NaCl、3% MgCl<sub>2</sub>、3% CaCl<sub>2</sub>、3% AlCl<sub>3</sub> 和 3% FeCl<sub>3</sub> 溶液作为交联剂, 静置 2 d 后即制成复合膜。

1.3.4 樱桃浸膜 将每组 3 个樱桃浸入配好的复合液中, 浸泡 30 s, 使涂膜均匀, 然后取出晾干, 重复 3 次。

1.3.5 包装贮藏 将晾干后的樱桃用聚乙烯薄膜包装, 以备生产进入市场做好准备, 将其放入 4 °C 冰箱中进行贮藏, 每隔 1 d 测定每组样品的贮藏指标。

## 1.4 测定方法

每隔 1 d 测定 1 次指标。腐烂率采用计数法测定。腐烂率 = 烂果数 / 果实总数 × 100%。失重率采用直接称重法测定。失重率 = 测定时果实质量 / 果实原始质量 × 100%。以上结果均重复测定 3 次。

## 2 结果与分析

### 2.1 腐烂率

分别用 NaCl、MgCl<sub>2</sub>、CaCl<sub>2</sub>、AlCl<sub>3</sub> 和 FeCl<sub>3</sub> 对壳聚糖和魔芋精粉进行交联, 对樱桃保鲜后观察其腐烂率的变化情况。从图 1 可以看出, 在 5 d 的储存中, 用 AlCl<sub>3</sub> 和 FeCl<sub>3</sub> 交联后其腐烂率为 15%, 用 NaCl 交联后其腐烂率为 5%, 而用 MgCl<sub>2</sub> 和 CaCl<sub>2</sub> 交联后其腐烂率为 0, 这说明 CaCl<sub>2</sub> 交联壳聚糖 / 魔芋精粉后很好地降低了樱桃的腐烂。

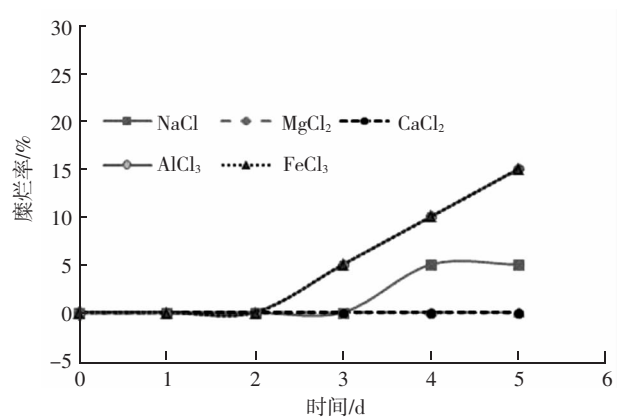


图 1 不同离子交联壳聚糖/魔芋精粉对樱桃保鲜腐烂率的影响

### 2.2 失重率

分别用 NaCl、MgCl<sub>2</sub>、CaCl<sub>2</sub>、AlCl<sub>3</sub> 和 FeCl<sub>3</sub> 对壳聚糖和魔芋精粉进行交联后, 对樱桃保鲜后观察其失重率的变化情况。从图 2 可以看出, 在 5 d 的储存中, FeCl<sub>3</sub>、AlCl<sub>3</sub>、NaCl、MgCl<sub>2</sub> 和 CaCl<sub>2</sub> 交联后其失重率分别为 31%、31%、29%、28% 和 22%, 这也说明了 CaCl<sub>2</sub> 交联壳聚糖和魔芋精粉后很好地降低了樱桃水分和营养成分的流失。

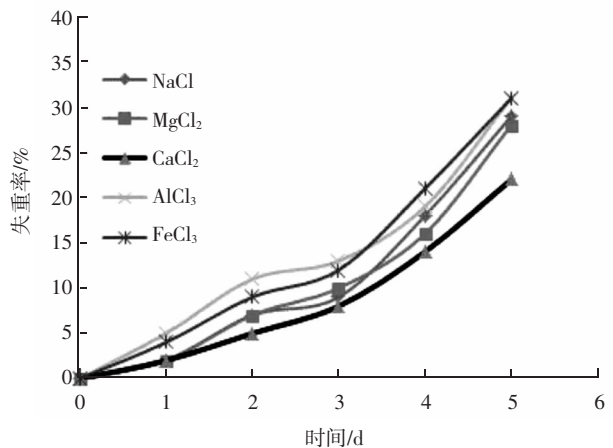


图 2 不同离子交联壳聚糖/魔芋精粉对樱桃保鲜失重率的影响

## 3 结论

试验分别通过 NaCl、MgCl<sub>2</sub>、CaCl<sub>2</sub>、AlCl<sub>3</sub> 和 FeCl<sub>3</sub> 对壳聚糖 / 魔芋精粉进行交联, 然后对樱桃涂膜, 在 4 °C 冰箱中储存保鲜交联的壳聚糖 / 魔芋精粉膜能够很好地降低樱桃的损失, 有望应用在樱桃及其他水果的储存和保鲜涂膜中。

### 参考文献:

[1] ROBLEDON, VERA P, LÓPEZ L, et al. Thymol na-

# 兰州设施黄瓜水肥耦合技术试验初报

孙振荣, 王兴田, 薛 莲, 王海鹏

(兰州市农业科技研究推广中心, 甘肃 兰州 730000)

**摘要:** 在兰州进行了设施黄瓜水肥耦合技术研究。结果表明, 设施黄瓜灌溉量为  $3\ 900\ \text{m}^3/\text{hm}^2$  时, 结合滴灌将高氮高钾型水溶性肥料( $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}=20\text{-}10\text{-}30$ )滴施  $300\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 、叶面喷施5次(苗期喷施1次、开花结果期喷施3次, 采收期喷施1次, 每次  $20\ \text{kg}/\text{hm}^2$ , 喷施浓度800倍液), 可明显改善黄瓜生育时期和生育性状。折合产量可达  $59\ 636.4\ \text{kg}/\text{hm}^2$ , 较滴施磷酸二铵( $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}=18\text{-}46\text{-}0$ )  $450\ \text{kg}/\text{hm}^2$  增产  $7\ 272.8\ \text{kg}/\text{hm}^2$ , 增产率13.89%。氮磷钾平衡型水溶性肥料( $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}=20\text{-}20\text{-}20$ )滴施  $350\ \text{kg}/\text{hm}^2$ , 叶面喷施5次, 每次  $23\ \text{kg}/\text{hm}^2$ , 喷施浓度800倍液时, 折合产量为  $58\ 818.2\ \text{kg}/\text{hm}^2$ , 较滴施磷酸二铵( $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}=18\text{-}46\text{-}0$ )  $450\ \text{kg}/\text{hm}^2$  增产12.33%。

**关键词:** 设施黄瓜; 水肥耦合; 试验; 初报

**中图分类号:** S642.2

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1001-1463(2018)10-0049-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.10.015](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.10.015)

黄瓜属葫芦科喜温作物, 一年内可多茬栽培, 是兰州地区高原夏菜设施栽培的主要品种之一<sup>[1-2]</sup>, 每年设施栽培面积稳定在  $1\ 300\ \text{hm}^2$  左右。长期以来, 兰州市设施黄瓜主要沿用传统的施肥灌溉模式, 施肥与灌溉技术的分离导致肥料、灌溉水利用率低<sup>[3]</sup>。为解决设施黄瓜施肥与灌溉技术脱节问题, 2017—2018年, 我们结合兰州市科技局计划项目“兰州高原夏菜肥水耦合一体化技术集成研究及示范推广”实施, 在七里河区彭家坪镇石板山村开展设施黄瓜水肥一体化技术试验<sup>[4]</sup>, 现报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

指示黄瓜品种为津绿21-28。供试肥料为高氮高钾型水溶性肥料( $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}=20\text{-}10\text{-}30$ )、氮磷钾平衡型水溶性肥料( $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}=20\text{-}20\text{-}20$ )、高钾型水溶性肥料( $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}=10\text{-}10\text{-}40$ )、氮钾平衡型水溶性肥料( $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}=20\text{-}10\text{-}20$ ), 均为

青岛凯泽拉植物营养有限公司生产, 对照肥料为磷酸二铵( $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}=18\text{-}46\text{-}0$ ), 云南三环中化嘉吉有限公司生产。

### 1.2 试验方法

试验设在七里河区彭家坪镇石板山村日光温室中, 试验地为黄绵土, 灌溉条件为蓄水池滴灌。耕层土壤(0~25 cm)含有机质  $12.35\ \text{g}/\text{kg}$ 、全氮  $0.96\ \text{g}/\text{kg}$ 、有效磷  $14.92\ \text{mg}/\text{kg}$ 、速效钾  $172.34\ \text{mg}/\text{kg}$ 。试验于2017年10月5日育苗, 11月8日定植, 2018年元月中旬开始分批采收。起垄栽培, 垄面宽  $130\ \text{cm}$ , 垄高  $16\ \text{cm}$ , 垄沟宽  $25\ \text{cm}$ , 每垄栽培2行, 株距  $60\ \text{cm}$ , 密度  $22\ 200\ \text{株}/\text{hm}^2$ 。采用滴灌施肥与叶面喷肥相结合模式<sup>[5]</sup>, 灌水量为当地传统灌溉量  $3\ 900.0\ \text{m}^3/\text{hm}^2$ <sup>[4]</sup>, 共灌水8次, 其中苗期灌水2次, 灌溉量  $975.0\ \text{m}^3/\text{hm}^2$ , 开花结果期灌水3次, 灌溉量  $1\ 462.5\ \text{m}^3/\text{hm}^2$ , 采收期灌水3次, 灌溉量  $1\ 462.5\ \text{m}^3/\text{hm}^2$ 。

**收稿日期:** 2018-07-17

**作者简介:** 孙振荣(1969—), 男, 陕西彬州人, 高级农艺师, 主要从事作物科学施肥与高效节水技术研究工作, 联系电话: (0)13993128668。Email: misterszr@163.com。

noemulsions incorporated in quinoa protein/chitosan edible films; antifungal effect in cherry tomatoes[J]. Food Chemistry, 2017, 246: 211-219.

[2] CHOCKCHAIWASDEE S, GOLDING J B, VUONG Q V, et al. Sweet cherry: Composition, postharvest preservation, processing and trends for its future use[J]. Trends in Food Science and Technology, 2016, 55: 72-83.

[3] KUMAR P, SETHI S, SHARMA R R, et al. Effect of chitosan coating on postharvest life and quality of plum during storage at low temperature[J]. Scientia Horticulturae, 2017, 226: 104-109.

[4] 王华林, 王 寒. 改性魔芋精粉对樱桃保鲜性能的研究[J]. 食品工业科技, 2010, 31(2): 311-313.

(本文责编: 郑丹丹)