

降, 湿度没有发生变化。说明柿返涩的主要成份是柿渣, 而不是柿汁, IST 可能主要存在于柿渣中, 更进一步说明 IST 是不溶于水的。

参考文献

- 1 胡耀星, 谢笔钧等. 柿酱复涩的成因和防止复涩方法的研究. 华中农业大学学报, 1991, 10(1).
- 2 孙达旺. 植物单宁化学. 中国林业出版社, 1988.
- 3 Edna pesis and Ruth Ben - Arie. Role of acetaldehyde production in the removal of Astringency from persimmon Fruits under various modified atmospheres. J. Food Sci, 1988, 53(1).
- 4 Joslyn, M. A. and Goldstein, L. Changes in phenolic content in persimmons during ripening and processing. J. Agri. Food Chem. 1964, 12(6).
- 5 Matsuo, T. and Ito, S. On mechanisms of removing astringency in persimmon fruits by Carbon dioxide treatment. I. Some properties of the two processes in the de - astringency. plant Cell physiol, 1977, 18.
- 6 Ruth Ben - Arie and Lillian Sonego. Temperature affects astringency removal and recurrence in persimmon. J. Food Sci. 1993, 58(6).

果蔬防腐保鲜剂的类型、应用及发展方向

关文强 刘兴华 马永昆 西北农业大学食品系 陕西杨凌 712100

新鲜果蔬易受病原微生物侵染而腐败变质。因此, 世界各国都十分重视果蔬采后的防腐保鲜工作。目前最常用的保鲜手段有低温法、气调法。但即使在低温和气调条件下, 如果没有防腐保鲜剂的配合, 许多果蔬也很难有理想的保鲜效果。贮前利用防腐保鲜剂处理, 能够杀死病菌, 控制潜伏性病菌的生长, 并能在一定程度上调节果蔬的生理代谢, 延长保鲜期, 保持果蔬的品质。本文就保鲜剂的主要类型、用法、应用中注意的问题以及其研究发展方向作以下简述。

1 防腐保鲜剂的主要类型

1.1 吸附型防腐保鲜剂 保鲜剂主要用于清除贮藏环境中的乙烯、降低 O_2 含量、脱除过多的 CO_2 、抑制果蔬后熟。主要有乙烯吸收剂、吸氧剂和 CO_2 吸附剂。

乙烯吸收剂主要有高锰酸钾载体, 如沸石、膨润土、过氧化钙, 铝、硅酸盐或铁、锌等。吸氧剂主要有亚硫酸氢盐、抗坏血酸、一

些金属如铁粉等。 CO_2 吸附剂主要有活性炭、消石灰、氯化镁等。另外, 焦炭分子筛既可吸收乙烯, 又可吸收 CO_2 。

吸附剂一般都是装入密闭包装袋中, 与所贮藏的果蔬放到一块。使用中应选择适当的吸收剂包装材料, 以使吸附剂能起到最大作用。

1.2 溶液浸泡型防腐保鲜剂 这类保鲜剂主要制成水溶液, 通过浸泡达到防腐保鲜的目的, 是最常用的防腐保鲜剂。该类药剂能够杀死或控制果蔬表面或内部的病原微生物, 有的也可以调节果蔬代谢。主要有:

1.2.1 防护型杀菌剂 该剂有硼砂、硫酸钠、山梨酸及其盐类、丙酸、邻苯酚(HOPP)、邻苯酚钠(SOPP)、氯硝胺(DCNA)、克菌丹、抑菌灵等。其主要作用是防止病原微生物侵入果实, 对果蔬表面的微生物有杀灭作用, 但对侵入果实内部的微生物效果不大。目前主要用作洗果剂。最常用的是 SOPP, SOPP 在使用中要严格控制 pH 值在 11~12 之间, 处理柑桔时其浓度为 2% 并加入 1% 的六胺及 2% 的 NaOH; 处理苹

果和梨时浓度为 0.6%，处理桃时为 1%。

1.2.2 苯并咪唑及其衍生物 该类药剂主要有苯来特、噻苯唑、托布津、甲基托布津、多菌灵等，是高效、广谱的内吸性杀菌剂，可以控制青霉菌丝的生长和孢子的形成。但长期使用易产生抗性菌株，并且对一些重要的病原菌如根霉、链格孢、疫霉、地霉、毛霉、以及细菌引起的软腐病没有抑制作用。

苯来特不能与碱性药剂混用，使用浓度一般为 250~500mg/L；噻苯唑的使用浓度为 1000~2000mg/L；甲基托布津不能与含铜药剂混用，使用浓度一般为 500mg/L；多菌灵常用浓度为 500~1000mg/L。

1.2.3 新型抑菌剂 主要有抑菌唑、双胍盐、米鲜安、三唑灭菌剂、抑菌脲、瑞毒霉、乙磷铝等。这类药是广谱性的，对地方霉及对苯并咪唑类有抗性的菌株有效。

抑菌剂主要用于柑桔，对镰刀孢有特效，对青霉菌孢子的形成有抑制作用，具有保护及治疗功能，常用浓度为 1000~2000mg/L。双胍盐水溶液对柑桔和甜瓜的酸腐病、青霉、绿霉、对苯并咪唑类的抗性菌株有强抑制作用，其浓度一般为 250~1000mg/L。米鲜安抑制指状青霉和意大利青霉、抗苯来特和噻苯唑的菌株，常用于桃和李，使用浓度为 500~1000mg/L。三唑灭菌剂对酸腐病有强抑制作用，常用于梨，使用浓度为 250~1000mg/L。抑菌脲可以抑制根霉、链格孢、灰葡萄孢等，处理蔬菜的浓度为 500mg/L，处理水果的浓度为 500~1000mg/L。瑞毒霉可以有效控制疫霉引起的柑桔褐腐病，浓度为 1000~2000mg/L。乙磷铝是良好的内吸剂，对疫霉及抗瑞毒霉有抑制作用，常用浓度为 2000~4000mg/L。

1.2.4 植物生长调节剂 该剂可使果蔬按照人们的期望去调节和控制采后的生命活动。目前主要有生长素类、赤霉素类和细胞分裂素类。实践证明，50~200mg/L 的 2,4-D 与 500~1000mg/L 的托布津或 250~500mg/L 的多菌灵配合作用，对柑桔保鲜效果很好；10~

20mg/L GA 对柑桔、蕉柑有很好的效果；10~20mg/L 的 6-苄基腺嘌呤对多种蔬菜有明显的保绿效果。

1.2.5 中草药煎剂 近年来，中草药煎剂用于果品防腐保鲜的研究日益增多。中草药中含有杀菌成分并且具有良好的成膜特性。现在研究利用的主要有香精油、高良姜煎剂、魔芋提取液、大蒜提取液、肉桂醛等。但是，由于中草药有效成分的提取及大批量生产中存在着很多问题，因此尚未大量利用。

1.3 熏蒸型防腐剂 指在室温下能够挥发，以气体形式抑制或杀死果蔬表面的病原微生物，而其本身对果蔬毒害作用较小的一类防腐剂。目前已经大量用于果蔬及谷物。常见熏蒸剂有仲丁胺、O₃、SO₂ 释放剂、二氧化氯、联苯等。

熏蒸剂在使用中要掌握好浓度和熏蒸时间。SO₂ 是最常用的一种熏蒸剂，主要用于葡萄的保鲜，对灰霉葡萄孢和链格孢有较强的抑制作用。其具体方法是：葡萄入库后及时用 0.5%~1% (V/V) 的 SO₂ 熏蒸 20min，贮藏期间每隔 15~30 天用 0.25% 的 SO₂ 熏蒸 30min，也可用亚硫酸盐加入 1/3~1/4 的干燥硅胶混合，装入小纸袋或小聚乙烯袋中，按葡萄鲜重的 0.3% 剂量将药袋分散在葡萄上部和中部。熏后贮藏温度应控制在 -1~0℃，并及时检测、调节 SO₂ 浓度。

1.2.4 蜡和涂膜剂 用蜡和成膜物质涂布果蔬表面成膜，可以减少果蔬水分损失，抑制呼吸，延缓后熟衰老，还能阻止微生物侵染，增加果蔬表面的光洁度，提高商品质量。

最初使用的涂膜剂主要是石蜡、松香、虫胶、蜂蜡等。现在广为利用的是水溶性涂料，常用的有油乳剂、紫胶涂料，复方卵磷脂、SM 液态薄膜、CM、森柏尔保鲜剂，CFW 型果蜡、旭日保鲜剂、OED 涂料、日本甲东超级水果蜡、英国的 TAL Pro-Lang 涂覆剂、前苏联用普罗帖克桑涂料、美国以粮食为主研制成的防腐乳液等。

使用时把膜剂均匀地涂布在洗净擦干的果

实表面,处理后自然干燥贮存或者经热空气干燥及旋转毛刷磨擦光亮。使用中应该注意涂膜的厚度,太厚容易增加腐烂,太薄效果差,并且应根据果蔬种类而选择不同厚度。涂膜剂中要加入相应的杀菌剂或植物生长调节剂,方可起到更好的防腐保鲜效果。另外,大量处理时,机械连续操作往往使产品遭受损伤,后期腐烂,应予以重视。

2 防腐保鲜剂使用中应注意的问题

2.1 不可夸大果蔬防腐保鲜剂的作用 果蔬贮藏保鲜是一个系统工程,它涉及到果蔬种类和品种的贮藏性、生长的环境条件、农业栽培技术、采后处理及贮运条件等多方面的因素,不能单靠保鲜剂解决问题。

2.2 对症下药 应该在搞清楚引起果蔬腐烂变质的可能原因及病原菌之后,有根据地选择防腐保鲜剂,有效地控制果蔬的腐烂变质。

2.3 选择适当的药剂浓度和作用条件 药剂浓度决定着药剂的效果,过高造成浪费,过低达不到效果。此外,药剂的作用条件也直接影响效果,不适宜的条件可导致药效丧失。例如,灭菌水剂或膜剂的 pH 值影响果蔬表皮组织对药剂的吸收。因此,必须恰当合理地控制药剂浓度及其作用条件。

2.4 药剂配伍合理 配伍时应该弄清楚药剂的理化性质和作用范围,配伍时应注意以下 3 点:①偏酸性的不宜和偏碱性药剂配合。②配合后产生化学效应,引起果蔬药害的不能配伍。③混合后出现破坏剂型的不能配伍。

2.5 防止抗性菌株的出现 连续使用同一种杀菌剂,可能出现抗性菌株,降低药剂的杀菌或抑菌效果,因此要交替使用不同生化作用的药剂。

2.6 要按照药剂的说明用药,避免超过安全范围。

3 研究发展方向

目前化学药剂的研究主要侧重于提高药

效、降低残留即不仅追求其活性和效果,而且也要求对环境和人体健康的影响小。同时,也注重于药剂的合理配伍,以提高其防腐保鲜的效果。据研究报道,特克多、扑海因和赤霉素配合处理芒果后打蜡能有效延缓衰老。

从天然资源中寻找活性物质来代替化学药剂近年来受到国内外的广泛重视。从植物粗提物中提取具有杀菌活性成分,可用于果蔬的防腐保鲜,并且安全性高。例如,日本从罗汉柏中提取出罗扁汉醇用于果品杀菌;浙江农业大学、中科院武汉植物研究所等也研究了中草药的杀菌成分对果品贮藏保鲜的效果。中国具有丰富的天然植物中草药资源,研制天然中草药防腐保鲜剂是一个很有潜力的发展方向。

利用微生物之间的寄生、拮抗作用,是生物防治的理论基础,它比化学药剂处理更安全,有效。chalut2 等(1988)曾概括了采后环境中使用的拮抗菌的作用方式;我国的赖健、李蓉等人也研究了生物杀菌剂的防腐保鲜效果。

总之,从当前总的发展情况来看,对果蔬防腐保鲜剂的研究应向天然、安全、有效的方向发展。对高效无残留化学药剂、天然植物产品,拮抗微生物等的研究将成为果蔬防腐保鲜剂的研究重点。

参考文献

- 1 沈岳清,马永文编著.植物生长调节剂和保鲜剂.化学工业出版社,1990.
- 2 张维一,毕阳主编.果蔬采后病害与控制.中国农业出版社,1996.
- 3 桂耀林主编.水果蔬菜贮藏保鲜技术.科学出版社,1990.
- 4 潘永贵等.我国果品贮运保鲜的现状与发展趋势.食品科学,1996(4): 66~69.
- 5 使用天然抗菌化合物保护作物.农药译丛,1996,18(3): 112~115.