

第三节 防治原理与方法

1、物理处理

采后产品的腐烂可以用低温、高温、气调、适当的湿度、辐照、良好的卫生、伤口封闭物的形成而得到控制。低温处理和低温贮藏是最重要的控制采后腐烂的物理方法。其它一般作为低温的附加方法。这些方法的应用范围和程度与果蔬本身对之忍受性有关。例如许多热带和亚热带的果蔬，对冷害敏感，不能置于很低的温度中。热带的水果常用热处理，例如香蕉用48~50℃热水处理，芒果用50~55℃热水处理，可以减少炭疽病危害。但一般与药剂结合使用。热处理较多用于出口时的杀虫。一般温度为47℃，处理时间为1~2小时。紫外线处理有少量应用，用于表面杀菌。γ-射线也有少量使用，主要也是杀虫；杀菌一般需要10倍以上杀虫的剂量，很多国家允许使用，但消费者不爱买此产品，限制了该技术的使用。气调也有一定的抑菌作用，但很少单独用于抑菌。用打蜡的方法，可以封闭伤口；套袋方法，都可以减少病菌二次侵染。控制湿度可以较好地控制发病率。真菌孢子萌发需要表面有水珠，鞭毛菌和细菌侵染需要表面有水。因此，湿度是保鲜中很重要的物理因子。

2、化学防治

1) 使用方法:

喷洒(spray)

浸泡(dip)

熏蒸(fumigation)

2) 常用杀菌剂的种类

采后使用的新型杀菌剂的特性：

- (1) 施用浓度和价格较低
- (2) 对目标病原微生物有很好的功效
- (3) 对非目标有机体没有效应或毒害
- (4) 在环境中不会累积，也没有毒性
- (5) 无论是对于施用者还是最终食用的消费者来说都更安全。

可以利用各种化学药剂杀菌，防止病菌侵入果实。在贮藏期常用的有下列几种。

(1)咪唑类杀菌剂：包括噻菌灵 (Thiabendazole, TBZ)，苯菌灵 (Benomyl, Benlate)，多菌灵 (Carbendazol)，托布津 (Topsin, thiophanate)、甲基托布津(thiophanate methyl)、味鲜胺 (Sportak)。一般用浓度500~1000PPm浸果，防治柑桔青、绿霉病效果好。它们能透过果蔬表皮角质层杀灭侵染的病原物，是高效、低毒、广谱的内吸性防腐剂。①托布津属于硫菌灵，分甲基托布津和乙基托布津。日本产的托布津有效成分含量为50%~70%，国产托布津有效成分含量为50%，采后的洗果浓度为0.05%~0.1%。②多菌灵能抑制青、绿霉菌孢子萌发，使其芽管畸形，因其化学结构简单、生产工艺简便、成本低，在我国已大量投产，一般药剂的有效成分含量为25%，推广使用浓度为0.05%~0.1%。多菌灵抗菌机理与托布津是一样的。③苯菌灵(苯莱特)性能与硫菌灵、多菌灵相似，常用产品为美国杜邦公司生产的50%可湿性粉剂，使用浓度为0.025%~0.05%。④噻菌灵(特克多，涕必灵，)是我国国标上唯一允许在柑桔上采后使用，噻菌灵含50%TBZ的乳剂，其对柑桔青、绿霉和蒂腐病效果较好。上述四种防腐剂在柑桔一般与2，4—D混合使用，2，4—D保持果蒂新鲜，防止蒂腐病。⑤味鲜胺(施保克)是一种从德国进口的咪唑类广谱杀菌剂，常用剂型为25%乳油，适用于香蕉、芒果的采后防腐保鲜，对炭疽病有明显防治作用。

(2) 仲丁胺 (2-Aminobutane, 2-AB) : 仲丁胺的化学名称为2-氨基丁烷, 有强烈的挥发性, 具有高效低毒的特点, 对柑桔、苹果、梨、龙眼等水果和蔬菜的贮藏保鲜有明显效果。河北农业大学研制的仲丁胺制剂有以下几种: ①克霉灵含50%仲丁胺的熏蒸剂, 适用于不宜洗涤的水果和蔬菜, 如马铃薯、蒜薹、黄瓜、龙眼等的防腐保鲜。使用时将克霉灵沾在棉花球、布条或纸条上, 与产品一起密闭12小时以上, 让克霉灵自然挥发。用药量一般为每千克产品用60毫克克霉灵或每立方米用14克。熏蒸时要避免药物直接与产品接触, 注意使药物在容器内均匀地扩散, 多设置几个施药点效果更好。②保果灵、柑腐净是一种含仲丁胺的制剂, 适用于能洗的水果和蔬菜。将产品在稀释的药液中浸30~50秒, 晾干后入贮, 每千克药剂可洗果1~2万公斤。用0.5%的仲丁胺中性溶液, 浸果1分钟, 对柑桔青、绿霉病、炭疽病、灰霉病等均有良好的防治效果, 但对蒂腐病无效。

(3) 溴氯烷 (dibromotetrachloroethane): 溴氯烷是熏蒸剂, 对柑桔绿霉病、青霉病、酸腐病、灰霉病、焦腐病、蒂腐病及黑腐病菌等孢子的萌发都有明显抑制作用。

(4) 联苯(diphenzzl): 联苯的蒸气能强烈抑制柑桔青、绿霉病、焦腐病、蒂腐病及灰霉病菌等。

(5) 邻苯基酚钠(sodium O-phenylphenate, 简称SOPP): 用2%邻苯基酚钠水溶液浸果2分钟, 能防治柑桔青、绿霉病, 不仅可以杀死果皮外表的孢子, 而且也能进入果皮, 制止感染。使用时pH要在11.5~12, 降低后容易药害。

(6) 抑霉唑(Imazalil): 对柑桔青、绿霉病和链格孢菌引起的黑腐病等有防效。浸果浓度为500~1000ppm。

(7) 乙环唑(Ectanazole): 商品名Sonax, 对防治黑色蒂腐病、青绿霉病、酸腐病均有效。

(8) 乙磷铝(Fosetyl aluminum): 商品名Aliette, 对鞭毛菌类的侵染可以起保护及治疗作用。对防治绿霉的效果也显著。

(9) 二氯硝基苯胺(botran): 又名氯硝胺(dicloran)。主要防止核果类的根霉病。残留2~3 ppm即可有效防治。

(10)二氧化硫(SO₂): 主要防治葡萄的灰霉病。以及仓库、用具熏蒸杀毒。

(11) 山梨酸(2, 4—己二烯酸): 山梨酸为一种饱和脂肪酸, 可以与微生物酶系统中的巯基结合, 从而破坏许多重要酶系统的作用, 达到抑制酵母、霉菌和好气性细菌生长的效果。它的毒性低, 只有苯甲酸的1 / 4, 但其防腐效果却是苯甲酸钠的5~10倍。蔬菜使用浓度为2%, 山梨酸的使用方法有: 溶液浸洗、喷雾或涂在包装膜上, 一般用于净菜。

(12) 扑海因: 它是法国罗纳普朗公司生产的一种高效、广谱、触杀型杀菌剂, 成品为25%胶悬剂, 可用于香蕉、柑桔等采后防腐处理。

(13) 保鲜纸: 就是在造纸的过程中加入防腐剂, 或者在纸上涂布防腐剂、杀菌剂后制成的一种特殊的纸张。其作用是在包果后, 通过纸张表面的药物与果品直接接触或依据纸张纤维内部和中间的药物的缓慢挥发和溶解来杀灭病原菌, 控制病菌感染。同时, 保鲜纸在某种程度上隔离了果与果之间的接触, 中断了感染通道, 可有效地防止病害蔓延。

(14) 植物生长激素: 2, 4—D 在贮藏期间可以保持果蒂新鲜, 所以常用与杀菌剂混合使用, 防治贮藏期果实的腐烂。一般采前使用的浓度为50~100ppm, 采后用100~250ppm。对防止柑桔蒂腐病有特效。

3、生物防治

拮抗微生物的选用

自然抗病物质的利用

采后产品抗性的诱导