

生物技术在果蔬保鲜中的应用研究进展

王安建, 侯传伟, 魏书信

(河南省农业科学院 农副产品加工研究所, 河南 郑州 450002)

摘要: 概述了生物保鲜技术的分类、特点及应用研究进展, 同时对生物保鲜技术存在的问题和发展前景进行了探讨。

关键词: 生物技术; 果蔬保鲜; 分类

中图分类号: S609⁺.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2009)09-0171-03

新鲜果蔬从采收到被人类消费, 由于自身呼吸作用及病原生物侵染, 每年都有大量果蔬腐烂损失。国家农产品保鲜工程技术研究中心调查研究发现, 我国目前每年生产的果蔬从田间到餐桌损失率高达25%~30%, 年损失近800亿元人民币; 而发达国家果蔬损失率则普遍控制在5%以下, 美国果蔬在保鲜物流环节的损耗率仅有1%~2%。因此, 进一步发展果蔬保鲜技术开发研究, 以保证果蔬产品附加值的实现和资源的充分利用刻不容缓。

目前, 控制果蔬采后病害的最有效手段是冷藏结合化学杀菌剂处理, 但由于化学杀菌剂残留危害人类健康及植物病原菌对化学杀菌剂产生抗药性, 迫切需要研究无害高效防腐保鲜剂产品及技术, 以取代化学杀菌剂的大量使用。因此, 寻找安全无毒的生物保鲜技术, 用于取代化学保鲜方法已成为人们关注的热点。为此, 重点阐述了生物技术的分类、特点及其在保鲜中的应用研究进展, 为研究开发新型果蔬生物保鲜技术提供借鉴。

1 生物保鲜技术的分类

生物保鲜技术在果蔬保鲜中的应用主要包括微生物菌体及其代谢产物的保鲜、生物天然提取物的保鲜及利用遗传基因进行保鲜三大方面。

1.1 微生物菌体及其代谢产物的保鲜

1.1.1 直接用微生物菌体保鲜 该法是通过微生物菌体的增殖和菌体自身与有害微生物之间的竞争, 从而抑制有害微生物的生长, 达到防腐保鲜的目的。

1.1.2 菌体次生代谢产物保鲜 是从多种微生物

菌种发酵液提取的混合液产物, 即多种微生物发酵时的次生代谢产物。利用这种生物保鲜液抑制有害微生物的生长, 具有显著的防腐保鲜效果。

1.1.3 利用抗菌肽保鲜 乳链菌肽能有效抑制芽孢杆菌及梭菌的生长、繁殖, 延长产品保存期4~6倍, 有利于产品的贮存和运输。因此乳链菌肽可作为一种高效、无毒的天然食品防腐剂。

1.2 生物天然提取物的保鲜

1.2.1 多糖类物质保鲜 细菌、真菌和蓝藻类产生的微生物多糖, 经与菌体分离得到的微生物多糖, 以及从虾、蟹、昆虫等节肢动物的外壳及真菌、藻类等低等植物细胞壁中的甲壳素, 经酸化所得的含氮多糖类物质即壳聚糖, 因这类多糖类物质具有良好的成膜性与抑菌作用而应用于果蔬的保鲜。

1.2.2 生物酶保鲜 生物酶保鲜主要是制造一种有利于果蔬保鲜的环境。它根据不同果蔬所含的酶的种类而选用不同的生物酶, 使果蔬自身所含的不利于果蔬保鲜的酶受到抑制, 最终达到果蔬保鲜的作用。当前用于保鲜的生物酶种类主要有葡萄糖氧化酶和细胞壁溶解酶。

1.2.3 生物体自身的天然成分提取物保鲜 近年来的研究表明, 一些生物提取物质具有显著的抗菌活性和良好的保鲜效果。天然生物保鲜物质中含有杀菌、抑菌成分, 如大蒜中的蒜辣素和蒜氨酸有良好的杀菌、抑菌作用, 魔芋甘露聚糖对霉菌和酵母菌有一定的抑制作用, 壳聚糖等具有良好的被膜性, 可以在果蔬表面形成一层保护薄膜, 防止微生物的感染与侵入、水分蒸发、风味散失并可隔绝氧气。另外, 薄膜的存在还可间接防止果蔬中某些成分的降解和

收稿日期: 2009-06-10

作者简介: 王安建(1969-), 男, 新疆阿克苏人, 副研究员, 主要从事农产品加工与贮藏保鲜研究。E-mail: nkyjgs@163.com

酸败,并且具有良好的阻湿性、阻氧性、耐热性及耐脂性,还具有一定的抵抗微生物入侵的作用。利用天然动植物提取物进行果蔬保鲜,具有无毒、无副作用、可降解、无有害残留等特点。

1.3 利用遗传基因生物保鲜技术进行果蔬贮藏保鲜

该技术是利用果蔬的遗传基因特性的改变,改善贮藏特性,延缓果蔬衰老,进行保鲜。目前,基因工程主要通过调节乙烯生物合成相关酶的含量或活性来阻断或减少果蔬中乙烯的产生,最终达到延缓果蔬成熟与衰老的目的。乙烯生物合成的基因工程调控主要包括 2 个策略,一是抑制乙烯合成关键酶(如 ACC 合成酶和 ACC 氧化酶)的基因表达。二是过量表达降解乙烯合成前体的酶(如 ACC 脱氨酶和 SAM 水解酶)基因。乙烯生物合成基因工程在果蔬保鲜中具有良好的应用前景,少数耐贮藏转基因果蔬已经实现商品化生产。

2 生物保鲜技术在果蔬保鲜中的应用研究

在微生物菌体及其代谢产物的保鲜方面,将病原菌的非致病菌株喷洒到果蔬上,可以降低病害发生所引起的腐烂。如草莓采前喷洒木霉菌,可大大降低采后草莓灰霉病的发生率;南运北调的马铃薯腐烂率较高,采后用假单孢菌浸渍,可使软腐病发生率降低 50%;将抗菌素类如链霉素、软霉素喷洒在大白菜上,可明显地减少细菌病害发生。近年来国外发现了一种特异的菌株——枯草杆菌的一个变种,它可产生效力很强的抗菌素,几乎等于现在广泛使用的杀菌剂——苯菌灵;美国科学家从酵母和细菌中分离出一种能防止蔬菜腐烂的菌株,对已经产生烂斑的苹果和梨进行试验,未喷菌剂的果面大面积腐烂,而经过处理的果面其斑点则无明显发展,效果十分显著。赖健等^[1]研究了木霉发酵液对茄子的保鲜作用。经哈茨木霉发酵液处理的茄子果实,在贮藏温度为 20~25℃的条件下贮藏 20d 后,果实仍新鲜如初;陈安和等^[2]将一些微生物菌种发酵提取液稀释后用于保鲜草莓,可较好地保持草莓果实硬度、色泽、香味,延缓失水速度和 pH 值上升。如几丁质能抑制微生物对草莓的侵染,可在草莓表面形成半透膜,阻止 CO₂ 散失,提高草莓表面 CO₂ 浓度,抑制草莓呼吸作用,减缓物质分解速度。1%~2% 几丁质衍生物水溶液可使草莓贮藏时间在常温条件下延长 2d 左右,在 4~8℃条件下延长 15~20d。

在生物天然成分提取物保鲜方面,林桂芸等^[3]

探索了几种植物天然防腐剂,即大蒜汁、姜汁、洋葱汁所含的天然抗菌素的抗菌作用。试验表明,抑菌效果明显,尤其是大蒜汁,其抗真菌强度与化学防腐剂苯甲酸钠和山梨酸相当;张志建^[4]研究了将壳聚糖应用于果蔬的保鲜,对柑橘、草莓、苹果、猕猴桃、黄瓜、青椒、番茄进行保鲜试验可知,只需 0.7%~2% 的壳聚糖的溶液,喷洒在果蔬的表面,即可在果实表面形成一层薄膜,可阻止果实吸收 O₂ 与 CO₂ 的排出,从而延缓果实的熟化,达到保鲜的目的;刘尊英等^[5]研究表明,采后绿芦笋在装有 1-甲基环丙烯(1-MCP)与空气体积比为 1μL/L 的密闭玻璃缸内处理 24h 后,用聚乙烯袋包装,常温下贮藏 3d,绿芦笋商品率仍达 88% 以上,比对照高 12.8%。苏光耀等^[6]研究表明,2℃低温结合 1-MCP 处理方法可有效减少芦笋维生素 C 和叶绿素的损失,维持较理想的剪切力,其电导率较低,具有较好的感官品质,从而延长芦笋的贮藏保鲜期;王继芝等^[7]应用 2% 的羧甲基壳聚糖为主剂,0.02% 茶多酚为助剂配成的复合生物保鲜剂应用于葡萄的保鲜,将该保鲜剂涂膜于葡萄表面,晾干,置于 0℃的冷库内存放。经 6 个月的储存,葡萄梗仍为绿色,无霉变,基本上保持了原有的色、香、味。经测定:失水率 2.1%,脱粒率 3.8%;可滴定酸含量可保持在 0.4%~0.6%,维生素 C 含量 0.03~0.04mg/g,还原糖含量 14%~17%。保鲜剂羧甲基壳聚糖来源于天然生物,具有食品安全性,无污染,符合绿色食用葡萄标准。

利用遗传基因进行生物技术保鲜方面。分子生物学家发现,乙烯一产生,果实很快成熟。目前日本学者已找到了产生这种气体的基因,一旦科学家掌握控制这种基因的技术,通过控制该基因的表达,即可延缓乙烯合成的速度,达到常温下延长货架期的目的。一些学者培育出一种 ACC 合成酶的转基因番茄,其货架期延长了 30~40d。新加坡国立大学的研究人员已经成功修改了植物体内产生乙烯气体的基因。该大学生物学副教授恩格研究表明,基因被修改后,果实只产生通常状态下 10% 的乙烯气体。延缓果蔬的软化可以通过抑制多聚半乳糖醛酸酶、果胶酶等降解组织细胞完整性的酶基因来实现。因此,利用 DNA 的重组技术来修饰遗传信息,或用反义 RNA 技术来抑制成熟基因,进行基因改良可以推迟果蔬成熟衰老,延长保鲜期^[8]。

我们对食用菌中的双孢菇进行了生物技术保鲜研究,结果表明,应用 0.5g/L 壳聚糖+0.02% 中药

提取物配成保鲜剂,用聚乙烯袋包装,常温下贮藏10d,双孢菇商品率仍达88%以上,比对照高32.8%。由此看来,生物技术在食用菌保鲜上也有很好的应用前景。

3 存在问题和展望

3.1 存在问题

近年来,我国生物保鲜技术已有了一定的发展,尤其在生物提取物保鲜方面进展迅速,但仍存在很多问题。一是在新型生物保鲜技术研究上还存在与生产脱节,应用转化步伐缓慢,直接推广性差,不能直接在田间操作。而果蔬均来自于农村,采摘后最好立即进行比较完善的保鲜加工处理,以确保新鲜的品质,这就要求开发易推广,适宜在产地实地应用的生物保鲜技术;二是我国批准使用的天然微生物防腐保鲜剂,只有乳酸球菌素和纳他霉素等少数几种,其他生物技术应用很少,整体发展缓慢,品种单一;三是生物提取物成分较复杂,同一生物提取液的保鲜效果存在产地差异和不确定性,其有效的保鲜组分还不十分清楚,详细的保鲜机理和机制还有待进一步研究确定,以便能开发出有效成分明确、效果稳定的生物保鲜剂产品。四是我国在应用基因技术育种以提升果蔬保鲜性能研究方面还很落后,乙烯生物合成基因工程的安全性问题也有待研究确定,此项突破可大大降低果蔬采后保鲜成本,急需加强。

3.2 展望

生物保鲜技术就有益微生物保鲜和生物提取物保鲜而言,具有源于天然、安全、无毒的优点,较常规

的化学物质保鲜有无可比拟的优点,是一种理想的环保保鲜技术,一旦在保鲜物质和机理上取得突破,其应用前景无比广阔。

通过基因育种选育耐贮藏的果蔬品种,提高果蔬采后保鲜期,降低果蔬采后烂损率,是生物保鲜技术研究的又一个重点领域,我国目前在该领域还没有大的突破,急需加强这方面的研发力度。因为唯有耐贮藏的果蔬品种,才使果蔬长期保鲜进而实现周年供应成为可能。

参考文献:

- [1] 赖健,张渭.采后茄子的生物保鲜研究[J].农业工程学报,2000,16(5):138—140.
- [2] 陈安和,孙敏,李坤培.几丁质对草莓的保鲜作用研究[J].西南农业大学学报,1994(4):333—335.
- [3] 林桂芸,曾心礼.豆制品复合保鲜剂的研究(一)[J].成都大学学报,1996,15(1):18—21.
- [4] 张志建.壳聚糖对果蔬的保鲜机理及应用[J].商品贮运与养护,1996(94):36—38.
- [5] 刘尊英,吕艳春,姜微波.1-甲基环丙烯及乙烯对绿芦笋采后品质的影响[J].中国农业大学学报,2003,8(6):26—28.
- [6] 苏光耀,王向阳.1-甲基环丙烯和低温保鲜芦笋研究[J].食品研究与开发,2006,27(6):153—155.
- [7] 王继芝,王未肖,高磊红,等.天然生物制剂在巨峰葡萄贮藏保鲜中的应用研究[J].食品科技,2007(9):223—225.
- [8] 张柏林,杜为民,郑彩霞.生物技术与食品加工[M].北京:化学工业出版社,2005:114—118.