

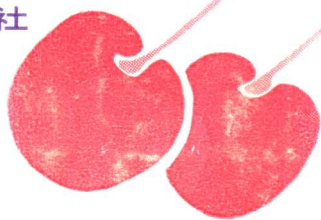
康连臣编著

北京市农业学

图书专

果蔬保鲜剂配方 使用

业出版社



果蔬保鲜剂配方及使用

康连臣 编著

(京)新登字060号

果蔬保鲜剂配方及使用

康连臣 编著

* * *

责任编辑 董江峰

农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm32开本 3.75印张 79千字

1993年2月第1版 1993年2月北京第1次印刷

印数 1—5,530册 定价 2.25元

ISBN 7-109-02722-8/S·1740

内 容 提 要

本书收载以水果蔬菜保鲜剂为主的果蔬、花卉、食品保鲜剂配方8大类100多种，保鲜包装材料制作技术8种。对每一个配方都扼要说明了调制方法、生产操作技术、产品的特点、作用原理、适用对象和使用方法。保鲜剂和保鲜包装材料是近几年发展起来的新技术。此项制造技术实用性强、效果明显、成本低廉，深受广大用户的欢迎。

本书可供果蔬生产、加工、贮藏、经销部门和食品行业的技术管理人员使用，对有关专业院校师生、科技人员和乡镇中小企业开发新产品是不可多得的参考书。

前 言

水果和蔬菜是深受人们喜爱的食品，它能够提供主食和肉类所缺乏的维生素、矿物质和有机酸，品味优良，开胃助食。但是，它又是水分含量很高的有机植物活体，极易失水萎蔫、腐烂变质，难于长期贮存。要想做到季产年销，保障供给，提高经济效益，就必须采取有效的保鲜措施。

利用保鲜剂调节水果蔬菜的贮藏环境，抑制旺盛的生理代谢变化，减少营养损耗，可以实现长期贮藏、保持品质的目的。它不需要大规模的设备投资，使用方法简便。每1公斤的果蔬只需几厘钱的成本就可以达到贮藏保鲜的目的，深受果农菜农、消费用户和经营者的欢迎。贮藏冷库采用综合措施加用保鲜剂，更能达到延长贮期、减少损耗的目的，经济效益非常显著。

保鲜剂的制造方法并非高不可攀，关键是要掌握住配方和工艺流程。具有初中以上文化程度、略有化学知识的人都能学会调制技术。日常生活中的小苏打、淀粉、漂白粉、白矾、碱面、食盐、醋等都可以用作保鲜剂的原料。

为了满足广大群众的需要，根据我们的经验并引进消化国外的保鲜技术，编写了这本《果蔬保鲜剂配方及使用》。书中对保鲜剂的分类、作用原理、制造方法和使用技术进行了深入的分析 and 论述，奉献给有志于研究、调制保鲜剂的读

者。本书适合从事农副产品贮藏加工的科技人员、水果蔬菜生产者、经营者和有关院校师生阅读，可供化工、造纸、纸制品、塑料等中小企业开发新产品、进行决策参考。

在制备、测试保鲜剂的过程中，得到王豁高级实验师的亲切帮助，书稿完成后又承蒙他在百忙中给以审定，在此谨表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，书中谬误和疏漏之处在所难免，诚恳希望读者批评指正。

编 者

1992年1月

目 录

一、保鲜剂	1
二、保鲜剂与包装	3
三、保鲜剂的种类	7
四、乙烯脱除剂	9
(一) 物理吸附型乙烯脱除剂	9
(二) 氧化吸附型乙烯脱除剂	11
(三) 触媒型乙烯脱除剂	14
五、防腐保鲜剂	28
六、涂被保鲜剂	43
(一) 蜡膜涂被剂	43
(二) 天然树脂膜涂被剂	47
(三) 油脂膜涂被剂	51
(四) 其它膜涂被剂	54
七、气体发生剂	57
(一) 二氧化硫发生剂	57
(二) 卤族气体发生剂	61
(三) 乙醇蒸气发生剂	63
(四) 乙烯发生剂	37
八、气体调节剂	72
(一) 脱氧剂	72

(二) 二氧化碳发生剂	78
(三) 脱氧 (二氧化碳发生) 剂	80
(四) 二氧化碳脱除剂	84
九、生理活性调节剂	88
十、湿度调节剂	92
十一、其它类型的保鲜剂	97
十二、保鲜包装材料	103
(一) 保鲜包果纸	103
(二) 保鲜箱	106
(三) 硅橡胶调气袋	107
(四) 防结露薄膜袋	110

一、保 鲜 剂

收获后的新鲜水果蔬菜仍然是一个有生命的有机体。但是,此时已经脱离了母体,断绝了养分和水分的来源。呼吸作用和一系列的生理生化变化不断消耗体内积累的营养物质,引起鲜度下降,品质变劣;有机体内大量的水分是维系果蔬正常生理机能、保持新鲜品质的必要条件,随着水分的蒸发出现皱皮和萎蔫,当蒸发量达到5%以上时就出现不可逆转的失鲜状态,同时还不利于长期贮藏;代谢过程中产生的植物激素乙烯有加速呼吸和促进后熟、老化的作用,后熟和老化又引发产生大量的乙烯,形成恶性循环;代谢和腐败过程中产生的其它废气如醇、醛、硫化氢等也引起鲜度下降;细菌感染诱发各种病害,霉菌繁殖引起腐败变质。以上这些是水果蔬菜难于长期贮藏的重要原因。

要想长期保持水果蔬菜的鲜度,保持特有的品质和风味,就必须控制好与这些劣变原因相关联的各种因素。

保鲜方法大体上有两种方法。一种方法是采用低温贮藏、气调贮藏、减压贮藏等控制贮藏气体成分,从而达到控制上述生理作用和病理作用的目的。另一种方法是使用保鲜剂,例如用吸附剂和分解触媒除掉内源乙烯和醇、醛等有害气体;用涂被剂控制果蔬的水分蒸腾散发;用防腐剂抑制霉菌和其它污染菌滋生繁殖;用气体调节剂控制贮藏环境中氧气

和二氧化碳气的适当比例，抑制呼吸作用，减少营养损耗，延迟后熟和老化，从而达到长期保鲜的目的。

第一种方法需要大规模的设备，消耗能源，成本高，仅此一点就很难推广。而保鲜剂既可以在低温贮藏中使用，也可以在常温贮藏中使用；既可以在大批量的贮藏中使用，也可以在小批量贮藏和运输中使用。简便廉价的保鲜剂与适当的包装条件并用，对水果蔬菜贮藏、运输将会起到很大的作用。

二、保鲜剂与包装

包装分为货品包装、销售包装和运输包装三种，其目的在于保护商品免受创伤、便于运输和贮藏管理、保持鲜度、提高商品价值。以前，果蔬多用疏露木箱、筐作为包装体，随着纸制包装箱的发展，以前的木箱和筐逐渐被瓦楞纸箱所代替。瓦楞纸箱的优点在于可以折叠，便于保管；缓冲性强，保护商品作用好；易于搬运，占地面积小；与木箱和筐相比，气密性好。

塑料薄膜的广泛应用为果蔬保鲜创造了良好的条件。塑料薄膜能够防止水分散发，又能透过空气。其透气性大体上有二氧化碳气大于氧气、氧气大于氮气的趋势。作为适应果蔬包装贮藏的薄膜有透水性低、透气性高的低密度聚乙烯、聚氯乙烯和聚丙烯等。其中，由于低密度聚乙烯薄膜在透气性和透水性方面具有适于果蔬贮藏的最好的性质，化学性质稳定，受温度变化影响小，合乎食品卫生等特点，因此，用于果蔬包装最为适宜。用低密度聚乙烯塑料薄膜包装可以达到下述目的：1. 降低氧气含量，提高二氧化碳气含量，2. 抑制呼吸作用，减少营养损耗，3. 防止水分散发，4. 减少机械损伤，5. 密封性能好。这些都关系到果蔬的贮藏性能。

利用保鲜剂维持水果蔬菜的品质，一般都需要进行包装。包装的形态从装入瓦楞纸果品箱到塑料薄膜密封包装是

表1 水果蔬菜气调贮藏条件

种类 (品种)	温度 (°C)	湿度 (%)	环境气体组成		备 考
			O ₂ (%)	CO ₂ (%)	
苹果	0	90—95	3	3	
苹果 (红玉)	0		3	5	美 国
苹果 (红玉)	4.5		3	6	英 国
苹果 (红玉)	3—4		12—15	6—9	原 苏 联
苹果 (红玉)	3.5—4		3	3	比 利 时
苹果 (红玉)	3—4		2.5—3	3	意 大 利
苹果 (红星)	0		3	5	原 苏 联
苹果 (旭)	3.5		3	2.5	美 国
苹果 (旭)	3.5		3	5	原 苏 联
苹果 (红元帅)	0—1		2—3	1—2	美 国
苹果 (红元帅)	0—1	95	3	1	英 国
苹果 (红元帅)	3		3—5	1—2	意 大 利
苹果 (红元帅)	0		5	2.5	澳大利亚
苹果 (金冠)	0		2	5	原 苏 联
苹果 (桔苹)	3—4		3	5	原 苏 联
苹果 (黄元帅)	-1—0		2—3	1—2	美 国
苹果 (黄元帅)	1.5—2		3	5	比 利 时
苹果 (黄元帅)	1—3		2.5—3	2—4	意 大 利
苹果 (黄元帅)	3		2—3	3—5	法 国
苹果 (黄元帅)	4		3.5	6	德 国
梨	0	85—92	5—6	3—4	
鳄梨	0		2	5—8	
洋梨	0		4—5	7—8	
巴梨	0—1		5	5	原 苏 联
梨 (二十世纪)	0		5	4	日 本
梨 (菊水、新兴)	0		6—10	3以下	日 本
梨 (香水梨)	0		0.5—1	5	美国 (早熟)
梨 (香水梨)	0		0.5—1	0	美国 (晚熟)
梨 (香水梨)	0—0.5		5	5	英 国
梨 (香水梨)	5		2—3	9—13	意 大 利

(续)

种类 (品种)	温度 (°C)	湿度 (%)	环境气体组成		备 考
			O ₂ (%)	CO ₂ (%)	
梨 (香水梨)	0	95	4—5	7—8	日 本
绿熟香蕉	12—14		5—10	5—10	日 本
桔子	5		16	2	
温州蜜桔	3	85—90	10	2	
温州蜜桔	3	85—90	10	0—2	日 本
早柑	5		4—5	6—7	
橙	4		10—15	5	
葡萄	0		3—5	3	
桃	0		3	5	
桃 (大久保)	0—2	95	3—5	7—9	日 本
杏	0—1		3	2—3	
李	0		1	5	
青梅	0		2—3	3—5	日本(未熟果)
柿子	0	90—95	2—3	8	
柿子 (无核大柿子)	0	92	3—5	3—6	日 本
柿子 (富有)	0	90—95	2	8	日 本
涩柿	0—1	90—95	5	5—7	
草莓	1		3	6	
草莓	0	95—100	10	5—10	日 本
甜瓜	0		3	10	日 本
栗子 (筑波)	0	85—90	3	6	日 本
栗子	0—1		3—5	10以下	
番茄	6—8		3—5	5—9	日 本
菠菜	0		10	10	日 本
大蒜	0	85—90	2—4	5—8	日 本
荚豌豆	0	95—100	10	3	日 本
家山药	3—5	90—95	4—7	2—4	日 本
马铃薯 (男爵)	3	85—90	3—5	2—3	日 本

多种多样的。包装材料因薄膜的种类、厚度不同，气体透过性能、透湿性能也各不相同。另外，果蔬种类、数量、温度不同，包装内的环境气体组成因果蔬自身的呼吸作用而变化。保鲜剂与适当的包装材料相配合，可以创造出气调贮藏效果。

包装的方法有通气性包装法和密封包装法两种。通气性包装法中又分为小包包装法、塑料帐覆盖法、装袋不封法、箱内包装不封法。密封包装法中又分为装袋密封法、箱内包装密封法、气体置换密封法和减压密封法等。贮户应根据自己的实际情况灵活运用。

适当评价由于包装所创造的环境气体组成的保鲜效果是非常重要的，同时，这也是正确鉴定保鲜剂的有效性和使用方法有效性的方法。

作为参考，现将水果蔬菜保鲜贮藏最适合的气体组成列表（表1）。

三、保鲜剂的种类

保鲜剂的种类很多，按其作用和使用方法可分为乙烯脱除剂、防腐保鲜剂、涂被保鲜剂、气体发生剂、气体调节剂、生理活性调节剂、湿度调节剂和其它类型保鲜剂八大类。保鲜剂的分类和作用原理如表2所示：

表2 保鲜剂的分类和作用原理

种 类	主 要 成 分 及 作 用 原 理
1. 乙烯脱除剂 ① 物理吸附剂 ② 氧化分解剂 ③ 触媒型脱除剂	抑制呼吸作用，防止后熟老化 利用活性炭、沸石等多孔物质吸附乙烯、乙醇等 将氧化剂被覆于多孔质载体上，氧化分解乙烯 使溴酸盐与活性炭发生反应，利用触媒体脱除乙烯和醛
2. 防腐保鲜剂	利用化学或天然抗菌剂防止霉菌和其它污染菌滋生繁殖，防病防腐保鲜
3. 涂被保鲜剂 ① 蜡膜涂被剂 ② 虫胶膜涂被剂 ③ 油质膜涂被剂 ④ 其它膜涂被剂	抑制呼吸作用，减少水分散发，防止微生物入侵 以动物蜡、植物蜡、石蜡为成膜剂 以天然树脂虫胶为成膜剂 以乳化植物油为成膜剂 以淀粉、明胶等为成膜剂

(续)

种 类	主 要 成 分 及 作 用 原 理
4. 气体发生剂 ① 二氧化硫发生剂 ② 卤族气体发生剂 ③ 乙烯发生剂 ④ 乙醇蒸气发生剂	催熟、着色、脱涩、防腐 利用重亚硫酸钠等分解放出二氧化硫。灭菌防腐 无机卤化物与酸性物质共存，生成卤族气体。 钝化乙烯，灭菌防腐 分解乙烯衍生物释放乙烯。着色、催熟、脱涩 使乙醇蒸气发生体发出乙醇蒸气。脱涩、防腐
5. 气体调节剂 ① 脱氧剂 ② 二氧化碳发生剂 ③ 二氧化碳脱除剂	气调效果 利用铁粉及有机还原剂脱除氧气。抑制呼吸，灭菌防腐 利用碳酸氢钠等分解放出二氧化碳气体。抑制呼吸，钝化氧化酶 利用氢氧化钠、碱石灰等脱除二氧化碳。气调效果
6. 生理活性调节剂 ① 抑芽丹 ② 苄基腺嘌呤 ③ 2,4-D	调节生理活性 抑制发芽、抽薹 抑制叶绿素降解，防止细胞老化 抑制离层形成，防止脱粒、落蒂
7. 湿度调节剂 ① 蒸发抑制剂 ② 脱水剂	调节湿度 蔗糖酯等。抑制水分蒸发，提高湿度 吸水性聚合物等。防止过湿结露，调节水分
8. 其它类保鲜剂	利用烧明矾、鞣酸丙酯、硝酸银等防止褐变、防止脱绿、延长花期、保持品质

四、乙烯脱除剂

水果蔬菜在代谢过程中产生的植物激素乙烯是带有甜香味的无色气体。它有增加果蔬呼吸和促进后熟、老化的作用，降解叶绿素，使果皮和叶子变黄，在保鲜方面是有害气体。只要有千万分之一的低浓度乙烯存在，就足以诱发果蔬成熟。而且，成熟的果蔬又会放出乙烯来诱发其它果蔬的成熟。这些果蔬一旦成熟，其品质状况就日趋衰败。可见在贮藏过程中果蔬放出的微量乙烯就是导致果蔬衰败和影响贮藏寿命的关键。贮藏库内自身几乎不能排出乙烯气体。人工除掉贮藏环境中果蔬自身产生的乙烯，可以有效地保持果蔬的品质，延长贮藏期。通常，许多保鲜剂就是利用这一原理来发挥保鲜作用的。

乙烯脱除剂是保鲜剂中一个重要的品种，用法简便，效果确实，使用安全，广泛应用于各种水果、蔬菜、花卉的贮藏保鲜和运输保鲜。采收后短期内，例如一至五天内就施用乙烯脱除剂效果最佳。

用来脱除乙烯的保鲜剂，有物理吸附型和化学脱除型两种。其中的化学脱除型又分为氧化吸附型和触媒脱除型两种。

（一）物理吸附型乙烯脱除剂

物理吸附型乙烯脱除剂有活性炭、氧化铝、天然或人造