

天腐烂率为1.2%,而多菌灵、甲基托布津与天宝1号、TBZ熏蒸的组合效果较差。原因是多菌灵、甲基托布津,天宝1号和TBZ的防腐对果实各部位都一样,而Ca极显地对果实缝线处腐烂有抑制作用。因此Ca与天宝-1号保鲜剂、TBZ在防腐上有互补作用,其组合技术大大地抑制了贮藏中桃的腐烂,延长贮藏寿命。以往果实的补Ca,多采用CaCl₂但吸收慢;而真空或高压渗Ca,使用不便;高效Ca易被吸收,常压下就可起到补Ca防腐的作用,大大简化了浸Ca处理,另外自制保鲜剂浸包装材料,TBZ熏蒸都比常规的溶液式浸果防腐简单、实用、易推广。所以本组合技术具有效果好、使用简便的特点。

3 总结

3.1 不同的肥城桃果实抗病性差异很大,白里桃比红里桃抗病性好;采收延迟,果实的抗病性降低;不同产地肥城桃抗病性差异很小。因此,为提高果实的抗病性应选择早采的白里桃

入贮。

3.2 低温能有效地抑制肥城桃的腐烂,从腐烂和褐变两方面看0~1℃是最佳贮藏温度。

表6 组合防腐技术对其贮藏中腐烂率的影响

	1992年		1993年	
	70天	80天	70天	80天
组合-I	0.78	1.24	0.67	1.16
组合-II	3.48	11.42	4.62	12.38
组合-III	4.56	12.71	4.21	11.45

3.3 Ca具有独特的防腐效果,能显著地抑制果实的缝线处凹陷,防止其腐烂,与其它防腐剂的作用互补。

3.4 TBZ熏蒸和天宝-1号保鲜剂是使用简便、效果好的防腐剂。

3.5 研究提出使用早采的白里桃,贮前浸活性钙、塑料袋浸天宝-1号保鲜剂和果实熏蒸TBZ组合防腐技术,使用方便,效果好,贮藏80天,腐烂率小于2%。

草莓果实防腐保鲜的研究

韩涛 马丽 李丽萍 黄万荣 北京农学院食品科学系 102208

摘要 主要研究脱乙酰甲壳素涂膜和臭氧处理对草莓果实防腐保鲜的效果。结果表明,臭氧处理增强了果实的呼吸作用,脱乙酰甲壳素涂膜可降低果实的呼吸强度;0.5%的脱乙酰甲壳素涂膜可使室温下贮存的宝交早生和春香推迟1~2天出现腐烂。冷藏条件下,脱乙酰甲壳素涂膜或臭氧处理的效果均优于单一冷藏的果实。

关键词 草莓 臭氧处理 脱乙酰甲壳素涂膜 贮藏

草莓(*Fragaria ananassa* Duchesne)属蔷薇科草莓属,果实色红,汁多,风味芳香,营养丰富,是人们所深爱的一种水果。草莓成熟期短,采期气温较高,加上果肉柔软多汁,因此极不耐藏,采后室温下仅1~2天就会因运输或销售不及时而造成大量损失。

草莓果实的采后损失主要是由微生物侵染造成的腐烂^[1]。寻找简便易行,无毒,无残留并不影响草莓的色泽,风味,口感的防腐措施是十分必要的。

脱乙酰甲壳素是一种高分子量的阳离子多糖,能形成半透性膜,可调节果实采后的生理

代谢^[2],并对许多微生物有抑制作用,^[2,3]且无毒,对人体安全。臭氧处理是利用空气放电产生的臭氧来杀死细菌,抑制真菌,防止果实腐烂变质,同时调节果实的采后生理变化。我国一些地区利用臭氧处理在常温下贮藏苹果、葡萄、西瓜等水果取得了明显效果^[4]。本文主要研究脱乙酰甲壳素涂膜和臭氧处理对草莓果实采后腐烂的控制及其对果实色、香、味、口感等品质的影响。

1 材料和方法

1.1 供试材料

供试草莓品种用全明星,宝交早生和春香,采自北京顺义李桥草莓基地。成熟度为果实着色面积约 1/2 或淡红色,采后立即运至北京农学院实验室。全明星、宝交早生和春香的可溶性固形物含量分别为 8.0%、8.5%和 8.7%,总酸含量分别为 1.17%、0.74%和 0.72%。所有果实经去除有病、有机械伤和特小、特大及畸形果后,做如下处理。

1.2 处理方法

1.2.1 脱乙酰甲壳素涂膜处理:将甲壳素在 50%氢氧化钠溶液中脱乙酰,然后溶于稀酸中,制成浓度为 0.5 g/100ml 和 1.0 g/100ml 的淡黄色半透明溶液。将供试果实在这两种浓度的脱乙酰甲壳素溶液中分别浸 10 s,捞出后晾干;以不浸果为对照。然后,将上述果实分别码入 15×9 cm,底部有 2 个 Φ1 cm 小孔的聚酯盒中(约 200—250 g),用玻璃纸罩于盒上部,放于有通风孔的瓦楞纸箱中,分别于室温(18±0.5℃)和冷库(2~4℃)中贮藏。每个处理做两个重复。

1.2.2 臭氧处理:先将果实放入聚酯盒中,再放入瓦楞纸箱内,然后进行臭氧处理。

冷藏的样品用 0.03 mm 厚的低密度聚乙烯塑料袋将整个瓦楞纸箱套入(以保持处理后的环境),使袋口正对空气放电保鲜机(华中工学院研制,湖南慈利县五金电器厂生产的宝丰牌 KFB—1 型)的进气孔进行放电,时间为 5 min 和 10 min,以不做任何处理的果实为对照;

处理后立即用橡皮筋扎牢袋口,放入 2~4℃的冷库中贮藏,每隔 1 天取出,重复 1 次处理。

用于室温贮存的盛有样品的瓦楞纸箱放入 1 m³ 的处理柜内,用空气放电保鲜机进行臭氧处理,时间也为 5 min 和 10 min,也以不做任何处理的果实为对照;处理后就存于处理柜内,每隔 1 天处理 1 次。

臭氧处理中的各种处理均做两个重复。

1.3 指标测定

果实的呼吸强度采用静置法测定,每天 1 次。同时记录果实腐烂率、水渍状、色泽、硬度、口感等品质的变化,比较各处理间差异。

2 结果与分析

2.1 果实的品种与耐藏性

从表 1 和表 2 看出,草莓贮存期的长短主要取决于品种。全明星最为耐藏,对照果实在室温下第 5 天出现腐烂,腐烂率为 9.4%;一旦出现腐烂,就发展很快,第 6 天就达 37.5% (表 1);冷藏条件下,全明星第 7 天出现腐烂(表 2)。春香和宝交早生则极不耐贮藏,室温下第 2 天就出现腐烂,两者的腐烂率分别为 28% 和 12.5%,第 3 天就高达半数以上(表 1);冷藏条件下,春香第 5 天,宝交早生第 4 天发生腐烂(表 2)。

除腐烂外,草莓采后几小时就会出现水渍状白斑,并在 1~2 天内白斑组织失水,细胞干缩,水渍状消失,对果实外观影响不大,只是失去原有的亮度和饱满状;若水渍斑大于黄豆粒时,可形成明显凹陷,凹陷处为淡褐色,果实本身的红色褪去,影响外观及商品价值。

草莓的品种不同,水渍状的发生情况也不同。全明星对照在室温下第 2 天水渍状发生率为 36.3%,第 3 天达最多(69.7%),第 4 天开始消失,形成少量凹陷;宝交早生和春香第 2 天分别为 81.2%和 90.1%,第 3 天时由于这两个品种腐烂率达一半以上,水渍状也就不重要了(表 1)。冷藏条件下,全明星第 2 天出现水渍状,为 14.6%,第 3 天达最高(36.9%),以后水渍状发生率逐渐下降,第 5、6 天时水渍状

发生率很低而且水渍斑很小,消失后只形成少量凹陷,不影响果实的商品价值(表2);而宝交早生和春香在冷藏条件下水渍状远比全明星严重,第2天就分别达55.1%和52.1%,最严

重时为宝交早生第3天(89.8%),春香第4天达85.4%,并且消失很慢,第6天时全明星仅为12.5%,而宝交早生和春香则分别为44.9%和60.4%。

表1 两处理草莓的室温(18±1℃)贮藏腐烂率和水渍率(%)

天 数	品 种	对 照	臭氧处理		脱乙酰甲壳素	
			5min	10min	0.5%	1.0%
2	A	0 (36.3)	2.7 (18.9)	2.7 (54.1)	0 (25.0)	0 (23.1)
	B	12.5 (81.2)	23.0 (70.2)	2.9 (100.0)	0 (100)	0 (87.5)
	C	2.8 (90.1)	19.2 (63.0)	7.3 (100)	0 (100)	7.14 (85.5)
3	A	0 (69.7)	2.7 (45.9)	2.7 (67.5)	0 (56.3)	0 (53.9)
	B	57.3 (100)	83.9 (100)	93.0 —	8.3 (91.7)	12.5 (81.3)
	C	75.2 (100)	58.8 (100)	66.7 —	12.5 (81.3)	21.3 (92.1)
4	A	0 (21.9)	2.7 (40.5)	21.6 (29.7)	6.2 (25.0)	0 (30.7)
	B	100 —	100 —	100 —	66.7 (31.3)	68.7 (6.3)
	C	100 —	100 —	100 —	56.2 (51.2)	100 —
5	A	9.4 (25.0)	27.0 (10.8)	62.1 (11.1)	12.5 (8.3)	30.7 (0)
	B	— —	— —	— —	75.0 —	100 —
	C	— —	— —	— —	100 —	— —
6	A	37.5 (0)	51.4 (0)	67.7 (0)	25.0 (0)	53.0 (0)
	B	— —	— —	— —	100 —	— —
	C	— —	— —	— —	— —	— —
7	A	53.7 —	64.0 —	78.5 —	43.2	69.8 —
	B	— —	— —	— —	— —	— —
	C	— —	— —	— —	— —	— —

A: 全明星 B: 宝交早生 C: 春香 ; 括号内为水渍状发生的百分率(下同)

综合来看,全明星草莓的腐烂率和水渍状发生率均低于春香和宝交早生,比较耐贮藏。

2.2 各处理的防腐保鲜效果

室温下经臭氧处理后,各品种的腐烂率都有不同程度的增加(表1)。全明星对照第5天出现腐烂,而臭氧处理的第2天就出现了腐烂,且在第5天以后腐烂率也一直高于对照;臭氧处理的宝交早生和春香也均在第2天产生腐烂,腐烂率高于对照。室温下的甲壳素涂膜可不同程度降低宝交早生和春香的腐烂率,0.5%脱乙酰甲壳素可使这两个品种的腐烂推迟1天出现,腐烂率一直低于对照;1.0%脱乙酰甲壳素处理与对照于同一天出现腐烂,但腐烂的发展快于对照。在冷藏条件下,1.0%脱乙酰甲壳素涂膜和臭氧处理对宝交早生和春香无益,不能推迟腐烂的出现,而且腐烂率高于对照;

0.5%脱乙酰甲壳素涂膜效果好,可使宝交早生和春香的腐烂推迟1至2天。对全明星来说,各处理都有防腐效果,出现腐烂时间的早晚顺次为:对照(第7天),10 min 臭氧处理(第8天),5 min 臭氧处理(第9天),0.5%脱乙酰甲壳素涂膜(第10天);第10天时,1.0%脱乙酰甲壳素涂膜处理虽未产生腐烂,但口感不佳,稍有异味(表2)。

2.3 各处理果实的感官评价

每项处理对各品种草莓果实的色、香、味的影响均相似(表3),因此表中未分品种。结果表明,草莓果实的风味以对照和臭氧处理5 min 的为好;而脱乙酰甲壳素涂膜的外观色泽好,浓度为1.0%的处理贮藏至一定时间会出现异味;处臭氧处理后的草莓比对照和涂膜处理果实更甜。

表 2 两处理草莓的冷藏 (2~4℃) 腐烂率与水渍率 (%)

天数	品种	对 照	臭氧处理		脱乙酰甲壳素	
			5min	10min	0.5%	1.0%
2	A	0 (14.6)	0 (15.6)	0 (25.0)	0 (28.6)	0 (10.0)
	B	0 (55.1)	0 (56.3)	0 (65.3)	0 (82.4)	0 (30.0)
	C	0 (52.1)	0 (86.0)	0 (37.8)	0 (64.3)	0 (100)
4	A	0 (33.3)	0 (51.1)	0 (56.3)	0 (50.0)	0 (30.0)
	B	6.1 (55.1)	8.3 (60.4)	8.2 (79.6)	0 (82.4)	58.3 (8.3)
	C	0 (85.4)	4.0 (64.0)	0 (75.7)	0 (71.4)	9.1 (72.7)
6	A	0 (12.5)	0 (40.0)	0 (25.0)	0 (42.9)	0 (10.0)
	B	10.2 (44.9)	35.4 (22.8)	32.6 (30.6)	29.4 (35.3)	58.3 (0)
	C	6.8 (60.4)	20.0 (40.0)	8.1 (40.5)	0 (42.9)	18.2 (45.4)
8	A	8.3 (20.8)	0 (24.4)	2.1 (6.3)	0 (21.4)	0 (10.0)
	B	36.7 (22.4)	64.5 (0)	81.6 —	58.8 —	— —
	C	47.9 (16.7)	64.0 —	51.4 —	35.7 (21.4)	36.4 (30.6)
10	A	29.2 (6.3)	15.6 (22.2)	12.5 (27.1)	7.1 (0)	0 (0)
	B	61.2 —	75.0 —	93.8 —	70.6 —	— —
	C	75.0 —	78.0 —	67.5 —	64.3 —	81.8 —

表 3 处理对草莓感观品质的影响

处 理	硬度	色 泽		风 味		饱满度	口 感
		红色	亮度	香味	异味		
臭氧处理	5min	与对照相近	与对照相近	与对照相近	无	与对照相近	与对照相近
	10min	与对照相近	略比对照红	香味略浓	无	略对比照干缩	比对照略甜
脱乙酰甲壳素	0.5%	略比对照硬	略比对照浅	略淡于对照	无	比对照饱满	与对照酸甜相近
	1.0%	略比对照硬	比对照浅	略淡于对照	后期有异味	比对照饱满	比对照略酸

2.4 草莓处理后呼吸强度的变化

全明星草莓经处理后果实在室温下 (18±1℃) 贮存期间呼吸强度的变化 (图 1) 表明, 采后呼吸强度持续上升, 5 天内由采收时的 38.8 mg/kg·h 上升至 82.5 mg/kg·h, 但却不存在呼吸跃变果实那样的典型的呼吸高峰; 臭氧处理后, 果实的呼吸强度高于未经处理的对照, 且处理时间越长 (实际为臭氧浓度越大), 呼吸强度的增加就越多; 脱乙酰甲壳素涂膜的结果则截然相反, 果实的呼吸作用受到抑制, 特别是第 3 天以后, 抑制的效果更加明显。

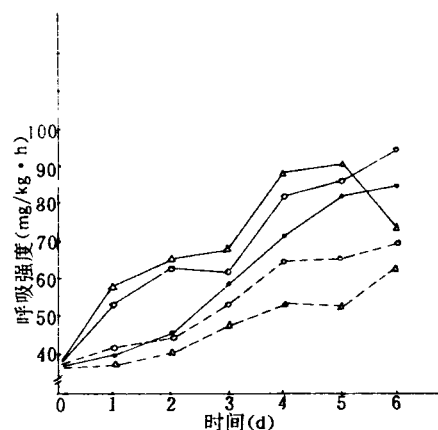


图 1 两处理对草莓呼吸强度的影响

3 讨 论

本研究发现臭氧处理后的全明星草莓在室

温下不能推迟腐烂的产生,而处理后冷藏则有好的防腐效果。原因可能是臭氧处理有杀灭微生物的效果,同时大大增加了果实的呼吸强度,加快衰老,降低抗病性,这与我们用臭氧处理京白梨的结果相类似^[5]。果实处理后转入冷藏,由于低温抑制呼吸作用,抵消或削弱了臭氧对呼吸作用的刺激,从而使臭氧的杀菌效果得以表现。

脱乙酰甲壳素涂膜后果实的呼吸强度受到抑制,衰老得以延缓,果实自身的抗病能力维持的时间较长,且脱乙酰甲壳素本身具有抗菌作用^[3],所以无论常温还是冷藏都有良好的防腐效果。实验中脱乙酰甲壳素浓度为 0.5% 时的效果优于 1.0%,原因可能是浓度太高造成呼吸作用过低,引起代谢异常,也就不能使果实保持正常的抗病力,果实虽不腐烂但由于代谢失调而产生的异味使其失去食用价值。

总的来看,无论何种处理方法,都应把延缓果实的衰老放在首位,进而控制果实腐烂,而不能单纯依靠杀菌处理。

参考文献

- 1 李丽萍,韩涛. 草莓果实的采后变化及贮藏保鲜,食品科学,1993,(10): 53~57.
2. Ghauth, A. E. et al. Chitosan coating to extend the storage life of tomatoes. Hortscience, 1992, 27 (9): 1016~1018.
3. Ghauth, A. E. et al. Antifungal activity of chitosan on two postharvest pathogens of strawberry fruits. Phytopathology, 1992, 82 (4): 398~402.
- 4 李明星,杨玉芝. 臭氧发生器在低乙烯果品保鲜中的应用. 中国果品研究,1991,(1): 7~14.
- 5 李丽萍,韩涛,黄万荣. 臭氧处理对京白梨贮藏特性的影响. 食品科学,1993,(4): 59~62.

核桃系列综合深加工

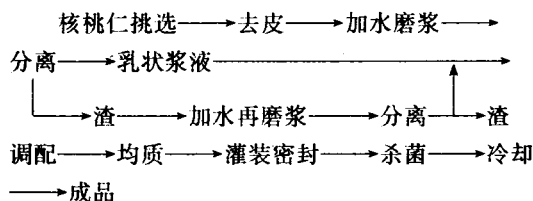
罗勤贵 陕西省黄土高原农业测试中心农产品加工研究室 712100

核桃又称胡桃,是陕西省的名优土特产之一,栽培面积广,品种多,资源丰富。含脂肪、蛋白质、糖类, V_{B1} 、 V_{B2} 、 V_E 及大量的磷、钙等矿物质和微量元素。风味独特,深受消费者喜爱。还有滋润、补气、养血、化痰治喘的功效。现代医学研究表明:核桃是一种健脑益肾的优质保健食品。

目前,核桃除少量用于制造核桃油外,大部分直接鲜食。深加工产品比较少,利用本地的资源优势 and 核桃的疗效作用,加工一系列产品。

1 核桃乳饮料

1.1 工艺流程



1.2 操作要点

1.2.1 核桃仁挑选:当年产鲜仁、仁大饱满白净,含油量尽可能低些、无病虫害霉变,哈败等。去除杂质。

1.2.2 去皮:用 5% 的 Na_2CO_3 煮沸 2~3 分钟。用水冲洗干净。

1.2.3 加水磨浆:用砂轮磨将核桃仁磨浆,加水量为原料重的 10~15 倍。

1.2.4 分离:用 300 目筛网过滤,废渣可做其它食品添加剂用。