

应用 MAP 技术保鲜香菇

徐丽霞¹, 裴轶琨², 徐书法³

(1. 大连市优质农产品服务中心, 辽宁 大连 116013;

2. 吉林工学院轻纺系食品工程研究室, 吉林 长春 130021; 3. 大连市农业局, 辽宁 大连 116013)

摘要: 本试验研究了 MAP 技术(Modified Atmosphere Packaging)保鲜香菇。比较了预处理中微波灭酶与热风排湿法, 研究了 MAP 中的充气降氧法和包装袋中添加乙烯脱氧剂对香菇保鲜的影响。研究表明: 采用热风排湿预处理 MAP 中使用充气降氧法(O₂:1%~2%, CO₂:25%~40%), 包装袋中加入乙烯脱除剂, 低温下贮存为最佳贮藏方式。

关键词: MAP; 保鲜; 香菇

中图分类号: S646.1⁺2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(1999)06-0031-03

香菇口感风味独特, 富含营养物质, 具有营养、保健、食疗的作用。但是传统保存香菇的方法仅以干制为主, 这种保存方法既不卫生, 又费工费时, 同时损失了大量的营养物质。近年来, 随着人们对鲜质香菇需求量日益扩大, 国内外对香菇保鲜贮藏的研究不断深入。目前国内香菇保鲜主要采用冷藏法, 这种保存方法的缺点是保存期短, 且不利于运输, 严重影响了香菇的商品性。MAP 技术是气调贮藏的一种。由于它比 CA 贮藏简单易行, 投资少, 并可在运输、批发、零售过程中对产品进行保鲜, 无污染, 故具有很好的应用价值。

1 材料与方

1.1 材料与试剂

鲜香菇: 收获期在 8 月份。要求菇体无虫害、无畸形, 菇朵完整, 无异常气味。聚乙烯(PE)薄膜袋, 厚 30mm, 市售。活性炭颗粒、高锰酸钾。

1.2 仪器设备

吸管式真空充气包装机, 气体比例混合器(GM-B 型), 微波炉(松下电脑微波炉 800W), 烤箱, 塑封机。

1.3 试验方法

1.3.1 MAP 充气降氧法 香菇 250g/包, PE 袋包装, 充气封口。

1.3.2 MAP 自然降氧法 香菇 250g/包, PE 袋包装, 直接封口。

1.3.3 保存温度 室温 20℃~25℃条件下保存。

1.3.4 试验次数 每种方法均采用三次重复。

1.4 测定指标

1.4.1 鲜度评价 以菌褶出现改变性斑点和香菇产生异味作为商品性界限。

1.4.2 保存期 以鲜度评价作为保存期指标, 试验结果的保存期是三次重复的平均值。

2 结果与分析

2.1 香菇保鲜的预处理

本试验采用两种预处理方法: 微波灭酶与热风排湿。香菇体内会有多酚氧化酶(PPO), 使香菇在贮藏中菌褶发生褶皱, 是影响香菇贮藏后鲜度品质的主要原因。同时菇体内的高水分含量一方面促进了香菇新陈代谢速率, 另一方面也为微生物生长提供了有利条件。

表 1 不同预处理对香菇保鲜的影响

处理方法	处理条件	结果观察	
		处理后	处理后 3d
微波灭酶 (1min)	火力 5		褐变, 质地正常
	火力 6		褐变, 质地稍软
	火力 7		无褐变, 质地软烂
	火力 8		无褐变, 质地软烂
热风排湿	火力 9		无褐变, 质地软烂
	40℃		无褐变, 无异味
	45℃		无褐变, 无异味
对照	50℃	微褐变	褐变, 无异味
	55℃	微褐变	褐变, 无异味
	未处理		褐变异味

注: 处理后装入 PE 袋中, 敞口室温保存, 不利香菇保鲜贮存。故本试验设计采用微波灭酶和热风排湿两种预处理方法。微波灭酶: 每次放入

250g 香菇, 置钵中入微波炉处理, 时间为 1min; 热风排湿: 把香菇(250g/次)放入烘箱中, 控制温度, 打开通风开关, 进行排湿。以手捏菌柄无湿润感为度。

试验结果如表 1 所示。采用微波炉处理火力在 7 以上, 可使香菇体内的 PPO 失活或被抑制, 但此条件下, 香菇整体结构遭到破坏, 持水能力降低, 因此在保存中失去了固有的形态, 并严重失水。火力 5 虽可维持香菇的正常形态但 PPO 活性未被抑制。试验中没有找到既能灭酶, 又能使菇体固有形态不被破坏的临界点, 故微波灭酶法不宜采用。

采用热风排湿法的结果表明, 当处理温度高于 45℃ 时, 香菇处理后即产生了褐变, 其原因在于此温度下, 酶活性增强, 加速了褐变产生; 而温度高于 45℃ 时, 无褐变发生, 其保存效果优于未处理香菇, 原因是热风排湿后, 香菇体内丧失了部分水分, 菇体自身代谢、PPO 活性与微生物的活动均在一定程度上受到缺水的抑制, 从而延长香菇保存期。故贮前对香菇进行热风排湿处理, 温度 45℃ 以下, 利于香菇保鲜贮藏。

2.2 MAP 充气降氧法不同气体浓度对香菇保鲜的影响

MAP 法常用的混合气体由 O₂、CO₂ 及 N₂ 组成, 其中 N₂ 是惰性气体, 起到缓冲及平衡气体的作用。不同 O₂ 及 CO₂ 浓度对香菇保鲜的影响见表 2。结果

表 2 不同 O₂、CO₂ 浓度对香菇保鲜的影响

O ₂ 浓度	真空	1%	2%	3%	CK
保存期(d)	3.3	5.0	5.3	3.4	2.0
CO ₂ 浓度	CK	10%	25%	40%	55%
保存期(d)	2	3.3	5.3	5	3.4

注: 采用热风排湿处理; MAP 充气降氧 (CO₂40%, O₂1% ~ 2% 其余为 N₂); 对照不充气, 不封口室温下保存, 保存天数为三次平均值。

表明, 真空包装贮藏 3.3d 后闻到发酵臭味, 但其菌褶无褐斑出现; 使用 O₂ 浓度为 1% ~ 2% 的保鲜效果好; O₂ 浓度为 3% 的包装袋, 贮存 3.4d 后, 有气味产生且菌褶褐变; 对照组仅 2 天就发生褐变。上述结果表明, 低 O₂ 浓度对于降低菇体呼吸强度, 延缓代谢速率, 抑制多酚氧化酶活性具有明显效果, 但是氧气浓度不能低于其临界浓度, 否则在氧气浓度极低情况下, 香菇会进行无氧呼吸, 产生相反作用, 真空包装贮藏的结果说明了这一点。

如表 2 所示, 对照组贮存 2d 后菌褶出现褐斑; CO₂ 为 10% 时贮存 3.3d 后菌褶有褐斑; CO₂ 浓度为 25% ~ 40% 时, 保鲜效果明显; CO₂ 为 55% 时, 贮存 3.4d 后菌褶无褐变, 但有异味产生。说明 CO₂ 浓度越高, 抑制 PPO 的活性的作用越强, 但其异味产生的早。

2.3 MAP 充气降氧法与自然降氧法效果比较

MAP 充气降氧法为一次充气, 其使袋内气体浓度

迅速降到控制浓度, 在贮藏中利用果蔬自身呼吸作用, 维持包装袋内低 O₂ 和高 CO₂ 浓度, 减慢所贮产品代谢速率, 降低呼吸强度, 以达到保鲜的目的。MAP 自然降氧法就是依靠果蔬自身呼吸作用而达上述目的。MAP 降氧法具有快速抑制香菇代谢作用的特点, 在理论上 MAP 充气降氧法的保鲜效果应优于 MAP 自然降氧法, 但在实际应用中, MAP 自然降氧法具有投资少, 操作方便等优点, 故本试验对二者的保鲜效果进行了比较研究。试验结果如表 3 所示。

表 3 MAP 充气降氧法与自然降氧法比较

序号	前处理方式	气调方式	保存期(d)	
			室温	5℃
1	热风排湿	MAP 充气降氧法	5.3	17.4
2	热风排湿	MAP 自然降氧法	3.3	12.3
3	未处理	MAP 充气降氧法	4.3	12.3
4	未处理	MAP 自然降氧法	4.3	9.3
CK	未处理	PE 袋敞口放置	2	4.3

注: 热风排湿 40℃, MAP 充气降氧法 (O₂:1% ~ 2%, CO₂40%) 保存期为三次重复试验平均值。

由上表可知: 在室温下的保鲜效果以 1 最佳, 3 4 次之, 序号 2 及对照表现最劣; 在 5℃ 低温下, 保鲜效果依次为 1 优于 2, 优于 3 优于 4 对照最不理想。分析原因如下: 序号 1: 经热风排湿后用 MAP 充气降氧法包装, 无论在常温或低温下, 效果都最好。因为热风排湿后, 香菇体内水分下降, 其呼吸等代谢作用下降, 且经充气包装后, O₂ 浓度降低, 抑制了酶的活性, 褐变反应大大减缓, 置于低温下贮藏效果进一步增强。序号 2: 经热风排湿后用 MAP 自然降氧法包装, 在低温下效果较好, 但在常温下效果不佳。因为 MAP 自然降氧法主要依靠果蔬自身呼吸作用达到袋内低 O₂ 高 CO₂ 的贮存环境, 香菇经热风排湿后水分降低, 自身代谢活动受到影响, 呼吸作用变慢, 故袋内 O₂ 消耗较慢, 常温下, 较长时间处于高 O₂ 状态从而褐变与代谢较快。而试验序号 3 未经前处理用 MAP 充气降氧法包装, 在常温下效果与试验序号 4 相同, 保存天数相同, 说明未经热风排湿处理的香菇封口后, 代谢旺盛, 袋内 O₂ 下降速率快, 几乎达到了与充气降氧法包装相同的效果; 而在低温下, 试验序号 4 自发气调作用缓慢, 故不及充气包装。

2.4 MAP 充气降氧法使用乙烯脱除剂效果

乙烯对果蔬具有催熟作用, 在理论上如果在贮存中减少乙烯量则会延长保鲜期。本试验使用 KMnO₄ (高锰酸钾) 作为乙烯的脱除剂, 具体方法是使用颗粒炭吸附 KMnO₄ 溶液, 吹干后每袋用量为 1.30g。比较结果表 4 所示。加入乙烯脱除剂的效果较好, 推测香菇在贮藏过程中有乙烯生成并发生作用, 高锰酸钾可氧化乙烯, 延缓了乙烯对香菇的催熟作用, 从而延长保

表4 MAP 充气降氧贮藏加入乙烯脱除剂的效果

前处理方式	试剂	保存期(d)	
		室温下	低温5℃下
热风排湿	乙烯脱除剂	6.3	25.3
热风排湿	不加入试剂	5.3	17.3

注:热风排湿预处理在40℃下;MAP充气降氧法(O₂:1%~2%,CO₂40%,其余为N₂);保存期天数为三次重复平均值。

鲜期。试验结果同时表明:在低温下的效果优于室温。但根据资料温度不可太低,否则引起冷害。

3 结论

使用MAP充气降氧法保存鲜质香菇目前尚未在生产中广泛应用,广大生产者不利用这种保鲜方法的原因多种多样,但最主要的原因是由于该方法操作复杂,成本较高。本试验中采用的充气降氧法简单易行,便于生产者在商品流通中广泛应用。

3.1 微波灭酶法和热风排湿处理法的比较试验,说明微波灭酶不适合作为香菇类的保鲜预处理,而热风排湿法在MAP充气降氧中有利于香菇保鲜,但温度宜控制在45℃以下。

3.2 低O₂及高CO₂均有利于保鲜但不能超过其临界点。否则O₂过低与CO₂过高均可导致香菇无氧呼吸中毒,产生异味等不良效果。

3.3 采用MAP充气降氧法的适宜O₂浓度为1%~2%;CO₂浓度为40%;经热风排湿预处理,低温下能大大延长香菇保存期;同时添加乙烯脱除剂亦有利于香菇保鲜。

苹果直立旺枝的处理方法

苹果直立旺枝生长势强,严重影响树体结构及生长结果状况,其处理方法如下:

剥就是环剥。在生长季节中,对于直立旺长的枝条在其基部环剥,环剥的宽度因枝条的粗细而定,一般为枝条直径的1/10。环剥利于积累养分,促进成花。拉就是拉枝。对于直立旺长的新梢,采用细绳将其拉平或下垂。拉枝可以削弱顶端优势,缓和枝条的生长势,促发短枝,形成结果枝组。扭就是扭枝。对于直立的旺条在生长初期(5月下旬至6月上、中旬),在枝条基部以上2~3cm处,用手捏住枝条向下旋转180℃,使其向下。扭枝能削弱生长势,以利成花。喷就是喷药。在6月上、中旬,用2000~3000(10⁻⁶)的多效唑喷直立旺长的新梢,注意不要喷到果实和其它枝条上。喷多效唑可抑制新梢生长,促发短枝,早成花、早结果。疏就是疏枝。背上过多的直立旺枝或没有空间的部位,及时从枝条基部疏除,防止消耗营养,打开光路。

抗药害野生地被杂草筛选试验

聂术忱,林殿士

在绿化工作中,我们经常发现有的单位散发着刺鼻的毒气,如:农药厂,化工厂等。这些毒气不但人难以忍受,而且植物生长也会受到不同程度的影响,或生长缓慢,开花不良,或叶片皱缩,重者死亡,达不到绿化目的。由此筛选抗药害植物,以满足绿化、美化需要是当前之急需。一般凡野生植物种的抗性均较栽培种的抗性强,所以,选择野生杂草为试验材料。

1997年在免耕的果树地中进行试验。试验地面积0.5hm²。其中包括地被杂草种类有:龙葵、酸浆、苍耳、野燕麦、狗尾草、旱稗、虎尾草、野西瓜苗、打破碗花、匍枝委陵菜、芥菜、马齿苋、苋菜、猪毛菜、灰绿藜、苣荬菜、益母草、柳叶刺蓼、扁蓄等二十余种杂草。用百草枯以100ml/667m²的药量喷雾。一周后,以五点取样法抽样调查(每样点面积5m²)在所调查的各样点中,得到了一致的结果:扁蓄无明显的伤害;灰绿藜轻度伤害,即叶缘干枯,其它草种皆死亡。再任取五点,药量加倍,667m²用药量达200ml,再次喷雾,一周后调查发现:扁蓄有轻度的伤害,灰绿藜地上部死亡。以上的结果说明:扁蓄和灰绿藜都具有超过其它(试验植物)植物的抗药性。二者比较,扁蓄的抗药性强于灰绿藜;并且扁蓄翠绿,叶腋着生如星小花,多匍匐生长,具有较好的观赏价值,作为地被植物比灰绿藜好。由此我们初步认定扁蓄是具有抗药害能力的理想地被植物。并于今年6月初在佳木斯市农药厂进行了种植试验。先把需绿化地翻松,用筛子打碎搂平,再用木板拍实,然后,打底水深10cm,插上采集的扁蓄种子、覆土0.5cm厚,最后盖上塑料膜。当出苗后立即将膜去掉。在苗期注意浇水,防止旱死。每月调查一次,生长均正常,无药害症状。说明扁蓄对农药具有一定的抗药性。

综上所述,用百草枯100ml/666.7m²喷雾,扁蓄无伤害;用百草枯200ml/666.7m²喷雾有轻度伤害。可见扁蓄对百草枯具有一定的抗性。而百草枯是一种灭生性除草剂,对绿色植物的绿色部分均有杀伤力,能防除一年生单、双子叶杂草及多年生杂草的地上部分。而在一般的化工、农药厂中,空气中农药含量超过本试验所使用量;对植物的杀伤力也超过百草枯;由此证明,用扁蓄作绿化材料是安全可靠的。这一点也被实践所证实。

百草枯对绿色植物的绿色部分均有伤害力,但对扁蓄在正常使用浓度下,无伤害或伤害极轻,其抗药机制尚不明,可能与其表皮层厚有关,有待进一步探讨。(黑龙江省佳木斯农校园艺教研室 154007)