

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102144659 A

(43) 申请公布日 2011.08.10

(21) 申请号 201110101147.6

(22) 申请日 2011.04.22

(71) 申请人 南京农业大学

地址 210095 江苏省南京市卫岗1号

(72) 发明人 潘磊庆 张引成 屠康 雷云

王志英 樊力萌 段晓杰 王佩

(74) 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任

公司 32218

代理人 徐冬涛

(51) Int. Cl.

A23B 7/148(2006.01)

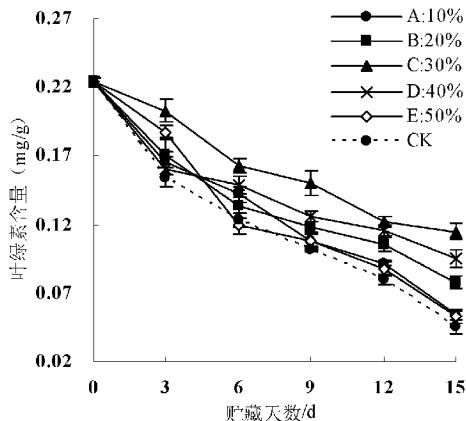
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种鲜切生菜高二氧化碳气调包装保鲜方法

(57) 摘要

本发明公开了一种鲜切生菜高二氧化碳气调包装保鲜方法,该方法以 O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>为气源,将经过预冷、挑选的新鲜生菜鲜切后放入高阻气性保鲜袋中,氧气、二氧化碳、氮气混合比设定为:10% O<sub>2</sub>+10~50% CO<sub>2</sub>+40~80% N<sub>2</sub>。本发明方法用于生菜鲜切加工后褐变的控制和品质的维持,可以延长产品的货架期,在0~4℃下鲜切生菜保鲜期可达15天以上。该方法不使用任何化学保鲜剂,确保鲜切生菜食用的安全性。



1. 一种鲜切生菜高二氧化碳气调包装保鲜方法,主要以  $O_2$ 、 $CO_2$  和  $N_2$  的混合气体为气源,将经过预冷、挑选的新鲜生菜鲜切后进行高二氧化碳气调包装,其特征在于  $O_2$ 、 $CO_2$  和  $N_2$  混合气体按体积百分比组成为:10%  $O_2$ +10 ~ 50%  $CO_2$ +40 ~ 80%  $N_2$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的鲜切生菜高二氧化碳气调包装保鲜方法,其特征在于所述的  $O_2$ 、 $CO_2$  和  $N_2$  混合气体按体积百分比组成为:10%  $O_2$ +30 ~ 40%  $CO_2$ +50 ~ 60%  $N_2$ 。

3. 根据权利要求 2 所述的鲜切生菜高二氧化碳气调包装保鲜方法,其特征在于所述的  $O_2$ 、 $CO_2$  和  $N_2$  混合气体按体积百分比组成为:10%  $O_2$ +30%  $CO_2$ +60%  $N_2$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的鲜切生菜高二氧化碳气调包装保鲜方法,其特征在于该方法具体包含下列步骤:

a、将经过预冷、挑选的新鲜生菜鲜切后放入高阻气性保鲜袋中,充入  $O_2$ 、 $CO_2$  和  $N_2$  后密封;

b、高二氧化碳气调包装鲜切生菜于  $0 \sim 4^\circ\text{C}$  下贮藏。

5. 根据权利要求 4 所述的鲜切生菜高二氧化碳气调包装保鲜方法,其特征在于所述的高阻气性保鲜袋采用 0.04 ~ 0.08mm 厚的聚乙烯保鲜袋。

6. 根据权利要求 1 所述的鲜切生菜高二氧化碳气调包装保鲜方法,其特征在于所述的  $O_2$ 、 $CO_2$  和  $N_2$  的纯度为工业纯。

7. 根据权利要求 1 所述的鲜切生菜高二氧化碳气调包装保鲜方法,其特征在于所述的预冷为将生菜于  $0 \sim 4^\circ\text{C}$  下贮藏 18 ~ 24h。

## 一种鲜切生菜高二氧化碳气调包装保鲜方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及鲜切生菜高二氧化碳气调包装保鲜方法,属于果蔬贮藏保鲜技术,用于生菜鲜切加工后褐变的控制和品质保持。

### 背景技术

[0002] 生菜营养丰富、口感清香深受人们的喜爱,是蔬菜沙拉最主要的一种配菜,常在切割后单独或同其他蔬菜包装在一起,即开即食。据报道,在过去的十年中,鲜切生菜是鲜切产品中需求量最大产品之一,其市场份额占鲜切产品总量的 80%。但是,蔬菜组织被切割后汁液外渗,营养损失严重,很容易腐烂,且鲜切生菜加工后容易发生褐变,使品质迅速下降或完全失去商品价值。传统的鲜切生菜保鲜除了采用低温贮藏外,往往还需要化学保鲜剂处理来抑制鲜切生菜的褐变和品质下降,化学保鲜剂的使用不仅影响鲜切生菜的食用口感,同时还造成了化学药剂残留,直接危害人类身体健康并污染环境。因此,世界发达国家都在致力于开发绿色、无污染的果蔬保鲜方式。

[0003] 气调包装技术(MAP技术)是近年来兴起的一种先进的保鲜包装方式,利用果蔬自身的呼吸作用和包装材料的薄膜渗气性来主动(或被动)调节袋内气体组成的平衡,形成高 $\text{CO}_2$ 低 $\text{O}_2$ 浓度的贮藏环境,以达到降低呼吸作用,抑制阻止褐变,减少营养损耗,延长贮藏期的目的。新鲜果蔬采后仍进行呼吸作用,传统气调易造成有害的厌氧呼吸条件( $\text{O}_2$ 小于2%和 $\text{CO}_2$ 大于20%),过多地消耗体内养料,不仅影响果蔬的品质和营养价值,还会产生乙醛等异味物质,严重降低了产品的商品价值。

[0004] 因此,本发明克服上述困难探索一种高二氧化碳气调包装对鲜切生菜保鲜的有效方法。

### 发明内容

[0005] 目前超市鲜切生菜的保鲜方式主要是普通托盘包装 $4^\circ\text{C}$ 左右冷藏,其货架期只有3天左右,切口处极易褐变和腐烂。本发明的目的就是针对生菜在鲜切加工后易发生褐变和品质下降问题,提供一种新型的鲜切生菜高二氧化碳气调包装保鲜方法,以延长鲜切生菜的贮藏期和确保食用的安全性。

[0006] 本发明的目的是通过以下方式实现的:

[0007] 一种鲜切生菜高二氧化碳气调包装保鲜方法,主要以 $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 和 $\text{N}_2$ 的混合气体为气源,将经过预冷、挑选的新鲜生菜鲜切后进行高二氧化碳气调包装, $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 和 $\text{N}_2$ 混合气体按体积百分比组成为: $10\% \text{O}_2+10\sim 50\% \text{CO}_2+40\sim 80\% \text{N}_2$ 。优选混合气体按体积百分比组成为: $10\% \text{O}_2+30\sim 40\% \text{CO}_2+50\sim 60\% \text{N}_2$ ,最优选混合气体按体积百分比组成为: $10\% \text{O}_2+30\% \text{CO}_2+60\% \text{N}_2$ 。

[0008] 该方法可具体通过下列步骤:

[0009] a、将经过预冷、挑选的新鲜生菜鲜切后放入高阻气性保鲜袋中,充入 $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 和 $\text{N}_2$ 后密封;

[0010] b、高二氧化碳气调包装鲜切生菜于 0 ~ 4℃ 下贮藏。

[0011] 其中高浓度二氧化碳的实现 : 所述的高阻气性保鲜袋可采用聚乙烯保鲜袋密封包装, 优选薄膜厚度为 0.04 ~ 0.08mm。O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub> 纯度为工业纯。所述的预冷为将生菜于 0 ~ 4℃ 下贮藏 18 ~ 24h, 在该条件下预冷, 能够有效保持鲜切生菜口感及新鲜度、降低腐烂率。

[0012] 与现有技术比较本发明的有益效果 : 本发明提供的鲜切生菜高二氧化碳气调包装保鲜方法其优点和积极效果为 :

[0013] (1) 高效 : 目前超市 4℃ 左右冷藏鲜切生菜的货架期只有 3 天左右。本方法特别采用厚度为 0.04 ~ 0.08mm 的聚乙烯保鲜袋密封包装, 配合一定比例的高二氧化碳气调, 用于鲜切生菜贮藏, 可有效抑制鲜切生菜的褐变, 维持产品品质, 货架期长达 15 天以上。

[0014] (2) 安全 : 本发明利用高二氧化碳对鲜切生菜褐变和呼吸的抑制作用来保鲜, 不使用化学保鲜剂, 可避免应用各种化学保鲜剂对人类和环境带来的潜在危害。

[0015] 因此, 本发明采用高浓度二氧化碳的气调包装贮藏鲜切生菜, 既可以降低其呼吸作用, 抑制果蔬的褐变和微生物生长, 同时又可以避免传统气调贮藏易导致果蔬无氧呼吸, 另外还具有无化学污染和残留等优点, 符合当今国际果蔬保鲜技术的发展方向, 在易褐变和易失水的鲜切产品短期贮藏、长途运输及货架期保鲜中具有较好的应用前景。

#### 附图说明

[0016] 图 1 为高二氧化碳气调包装保鲜处理对鲜切生菜叶绿素含量的影响。

[0017] 图 2 为高二氧化碳气调包装保鲜处理对鲜切生菜抗坏血酸含量的影响。

[0018] 图 3 为高二氧化碳气调包装保鲜处理对鲜切生菜还原糖含量的影响。

#### 具体实施方式

[0019] 以下结合具体试验, 对本发明鲜切生菜高二氧化碳气调包装保鲜方法及其使用效果作进一步的说明 :

[0020] 新鲜生菜采收后迅速运至冷库 0 ~ 4℃ 预冷 18 ~ 24h, 挑选成熟度适中, 完整、无机械损伤、无病虫害且颜色翠绿的叶片作为实验材料, 自来水清洗, 通风处晾干, 用锋利不锈钢刀切割成 3cm 左右小块装袋, 包装材料为 0.08mm 厚的聚乙烯保鲜袋, 每袋 150g 左右, 用真空机抽真空, 然后一次性充入 CO<sub>2</sub> 和 O<sub>2</sub>, 使 CO<sub>2</sub> 相对浓度 ( 体积百分比 ) 由低到高依次为 10%、20%、30%、40% 和 50%, O<sub>2</sub> 相对浓度 ( 体积百分比 ) 均为 10%, 用 N<sub>2</sub> 平衡 ( 体积百分比依次为 80%、70%、60%、50% 和 40% ), 依次记为 A、B、C、D、E 组 ( 下同 )。另充入空气, 作为 CK 对照组。密封后, 贮藏于 0 ~ 4℃ 冷库中, 每隔两天取一次样, 分别对感官质量和品质指标进行测定。感官质量评价标准选择广泛应用 King 的数字化评价方法。叶绿素、维生素 C 和还原糖测定方法参考《果蔬采后生理生化实验指导》( 中国轻工业出版社 )

[0021] 1、感官评价标准 : 参照 King 对鲜切生菜的感官评分标准评定。参考文献 : King AD, Magnuson J. Microbial flora and storage quality of partially processed lettuce[J]. J Food Sci, 1991, 56(2) : 459-461.

[0022] King 的评分标准 : 9 分 : 品质完好, 生菜丝新鲜脆嫩、无褐变腐烂 ; 7 分 : 品质较好, 生菜丝颜色轻微黯淡、无褐变腐烂 ; 5 分 : 商品界线, 生菜丝稍显黄, 切口出现肉眼可见的极轻微的褐变, 无腐烂, 可食 ; 3 分 : 品质较坏, 生菜丝局部褐变, 稍有腐烂, 不可食 ; 1 分 : 完全

坏掉,生菜丝褐变腐烂都很严重,不可食。

[0023] 2、叶绿素、抗坏血酸和还原糖测定方法均参考曹建康,姜微波,赵玉梅. 果蔬采后生理生化实验指导 [M]. 北京:中国轻工业出版社,2007. 9.

[0024] (1) 叶绿素测定方法(比色法):

[0025] 提取:称取 1.0g 叶片放入研钵中,加少量石英砂和碳酸钙粉及 2~3mL 80% 丙酮溶液,研成匀浆,再加 10mL 80% 丙酮溶液继续研磨至组织变白。静置 3~5min 提取。取一张滤纸,折叠后置于漏斗中,用 80% 丙酮润湿,沿玻璃棒将提取液倒入漏斗中,过滤到 50mL 棕色容量瓶中,冲洗研钵、研棒和残渣数次,最后连同残渣一起倒入漏斗中,用丙酮溶液冲洗,直至滤纸和残渣中无绿色为止。最后用 80% 丙酮溶液定容至 50mL,摇匀。

[0026] 测定:以 80% 丙酮溶液为空白参比调零,用 1cm 光径比色皿在波长 663nm 和 645nm 处分别比色测定提取液的吸光度值。重复三次。

[0027] 计算:Arnon 公式: $\rho = \rho_a + \rho_b = 20.29A_{645} + 8.05A_{663}$  ( $\rho_a$ 、 $\rho_b$  分别代表叶绿素 a 和叶绿素 b 的含量)

[0028]

$$\text{叶绿素含量} = \frac{\rho \times v}{m \times 1000} (\text{mg/g})$$

[0029]  $\rho$  ——由公式计算得叶绿素的质量浓度, mg/L;

[0030]  $V$  ——样品提取液总体积, M;

[0031]  $m$  ——样品质量, g。

[0032] (2) 抗坏血酸含量测定方法(2,6-二氯酚靛酚滴定法)

[0033] 提取:称取 10.0g 叶片置于研钵中,加入少量 20g/L 草酸溶液,在冰浴条件下研磨成浆状,转入到 100mL 容量瓶中,用 20g/L 草酸溶液冲洗研钵后,亦倒入容量瓶中,再用 20g/L 草酸溶液定容至刻度,摇匀,提取 10min 后,过滤收集溶液备用。

[0034] 滴定:用移液器吸取 10.0mL 滤液置于 100mL 的三角瓶中,用已标定的 2,6-二氯酚靛酚溶液滴定至出现微红色、且 15s 不褪色为止,记下染料的用量。同时,以 10mL 20g/L 草酸溶液作为空白,按同样方法进行滴定。重复三次。

[0035] 计算:抗坏血酸含量 =  $\frac{v \times (v_1 - v_0) \times \rho}{v_s \times m} \times 100 (\text{mg}/100\text{g})$

[0036] 式中  $V_1$  ——样品滴定小号的染料体积, mL;

[0037]  $V_0$  ——空白滴定消耗的染料体积, mL;

[0038]  $\rho$  ——1mL 染料溶液相当于抗坏血酸的质量, mg/mL;

[0039]  $V_s$  ——滴定时所取样品溶液体积, mL;

[0040]  $V$  ——样品提取液总体积, mL;

[0041]  $m$  ——样品质量, g。

[0042] (3) 还原糖含量测定方法(3,5-二硝基水杨酸法)

[0043] 提取:准确称取 1.0g 叶片置于研钵中,加入少量蒸馏水,研磨匀浆后转入到 25mL 刻度试管中,冲洗研钵,一并转入到试管中,补加蒸馏水至 25mL 刻度处,在 80°C 恒温水浴中保温 30min,使还原糖浸出。取出冷却后,过滤浸提液,用 20mL 蒸馏水冲洗残渣,再过滤。将两次滤液全部收集在 100mL 的容量瓶中,定容至刻度,混匀,作为还原糖提取液备用。

[0044] 测定:取 25mL 刻度试管,分别加入 2.0mL 还原糖提取液和 1.5mL 3,5-二硝基水杨

酸试剂,按照标准与制作标准曲线相同的方法的操作,测定各管中溶液的吸光值。重复三次。如果吸光度值读数过高,就要对提取液进行稀释后测定。

[0045] 计算:还原糖含量 =  $\frac{m' \times V \times N}{V_s \times m \times 1000} \times 100\%$

[0046] 式中  $m'$  ——从标准曲线查得得葡萄糖质量, mg ;

[0047]  $V$ ——样品提取液总体积, mL ;

[0048]  $N$ ——样品提取液稀释倍数 ;

[0049]  $V_s$ ——测定时所取样品提取液体积, mL ;

[0050]  $m$ ——样品质量, g。

[0051] 实验结果见表 1、图 1、图 2 和图 3。

[0052] 表 1 结果显示,贮藏至 15 天, C 组鲜切生菜感官质量最好, D 组次之, 对照组最差, 贮藏至第 6 天即达到商品界限 (感官评分为 5 分), 叶片边缘出现锈斑, 并随着贮藏时间延长, 程度越来越严重。A 组和 B 组由于  $CO_2$  相对浓度较低, 分别贮藏至第 9 天和第 12 天出现锈斑和褐变。E 组, 虽然贮藏至第 9 天即达到商品界限, 部分叶片切口处出现腐烂, 但整个贮藏过程中切口处没有出现锈斑和褐变现象。以上说明较高浓度  $CO_2$  处理, 可以抑制叶片切口处锈斑和褐变的出现, 且在一定浓度范围内, 随着  $CO_2$  浓度增加, 抑制效果愈好。

[0053] 图 1 结果表明, 在整个贮藏过程中, 各组叶绿素含量呈下降趋势, 其中 CK 组下降最快, C 组叶绿素含量显著高于其他各组, 到贮藏末期, C 组叶绿素含量为 CK 组的 2.6 倍。

[0054] 图 2 结果表明, 在整个贮藏过程中, 各组 Vc 含量呈现不同幅度下降, 其中 C 组下降幅度最小, E 组和 CK 组下降幅度最大, 在贮藏结束时, CK 组 Vc 含量仅为 1.20mg/100g, 而 C 组 Vc 含量为 7.25mg/100g, 为 CK 组的 6 倍。

[0055] 图 3 结果表明, 由于鲜切后的生菜仍然进行呼吸作用, 其还原糖含量随着贮藏时间的延长而下降。C 组和 D 组还原糖含量显著高于其他处理组和对照组。A 组和 B 组, 对呼吸作用抑制不明显, 可能是由于初始氧气相对浓度较高的缘故 (贮藏初期  $O_2$  相对浓度为 10%)。对照组的生菜进行正常的呼吸作用, 还原糖下降速度最迅速。值得注意的是, 50%  $CO_2$  处理组还原糖含量下降速度比 C 组和 D 组快, 经分析可能是过高的  $CO_2$  浓度促进了生菜的无氧呼吸作用, 同样消耗了糖类等有机物的缘故。

[0056] 表 1 鲜切生菜感官评定

	贮藏时间		组 别				
	/d	A	B	C	D	E	CK
[0057]	0	9	9	9	9	9	9
	3	7	7	9	9	7	7
	6	7	7	9	9	7	5
	9	5	7	9	7	5	3
	12	5	5	7	7	3	3
	15	3	3	7	5	3	3

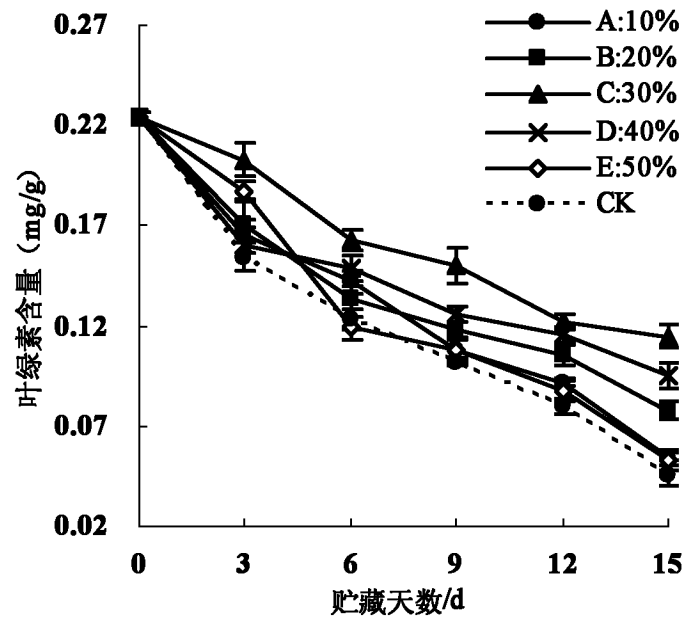


图 1

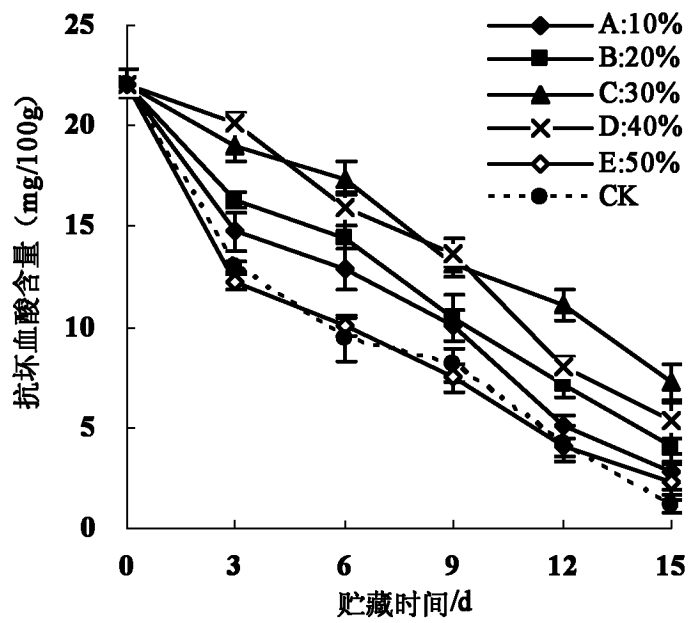


图 2

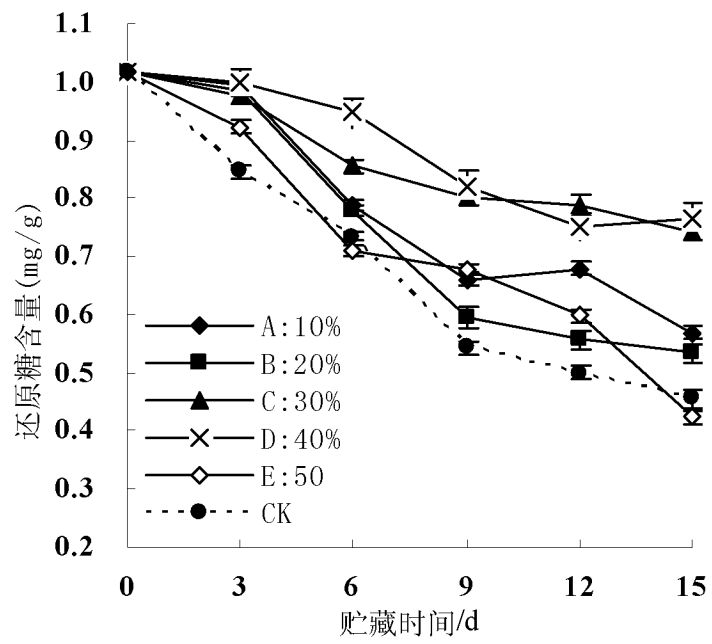


图 3