

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4415140号
(P4415140)

(45) 発行日 平成22年2月17日(2010.2.17)

(24) 登録日 平成21年12月4日(2009.12.4)

(51) Int.Cl. F I
A O I N 3/00 (2006.01) A O I N 3/00

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-94402 (P2003-94402)	(73) 特許権者	501203344
(22) 出願日	平成15年3月31日 (2003.3.31)		独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構
(65) 公開番号	特開2004-300061 (P2004-300061A)		茨城県つくば市観音台3-1-1
(43) 公開日	平成16年10月28日 (2004.10.28)	(74) 代理人	110000589
審査請求日	平成18年3月17日 (2006.3.17)		特許業務法人センダ国際特許事務所
		(74) 代理人	100112586
			弁理士 橋本 幸治
		(72) 発明者	櫻村 芳記
			茨城県つくば市藤本2-1 独立行政法人 農業技術研究機構 果樹研究所内
		(72) 発明者	羽山 裕子
			茨城県つくば市藤本2-1 独立行政法人 農業技術研究機構 果樹研究所内

最終頁に続く

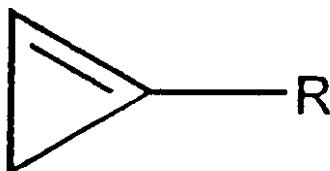
(54) 【発明の名称】 1-置換-シクロプロペンの効率的処理技術

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

式：

【化1】



10

〔式中、Rは(C₁-C₁₀)アルキルである。〕のシクロプロペン化合物を、圧力50 kPa以下の減圧条件下で農産物と接触処理する工程を含む、農産物の品質劣化抑制方法。

【請求項2】

シクロプロペン化合物のRが(C₁-C₈)アルキルである、請求項1記載の、農産物の品質劣化抑制方法。

20

【請求項 3】

農産物が、果実、野菜および花卉からなる群から選択される請求項 1 または 2 記載の農産物の品質劣化抑制方法。

【請求項 4】

農産物が、リンゴ、ナシ、カキ、モモ、スモモ、メロンおよびウメからなる群から選択される植物の果実である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の、農産物の品質劣化抑制方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、シクロプロペン化合物を用いた農産物の品質劣化抑制方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

果実、野菜および花卉をはじめとする多くの農産物においては、収穫後に様々な老化現象が進行する。リンゴ、ナシ等の果実では、果肉の軟化、酸含有量の低下、果肉の変色などが、レタスなどの野菜では、さび色斑点症の発生など、またカーネーションなどの花卉では、花卉の萎縮、花落ちなどがそれぞれ進行する。多くの場合、これらの老化現象は、植物ホルモンの一種であるエチレンにより促進されることから、貯蔵、流通、販売過程における老化による農産物の品質劣化を抑制するため、各種のエチレン生成抑制剤やエチレン作用阻害剤が開発されてきた。

これらの薬剤のうち、1 - メチルシクロプロペンは極めて強力なエチレン作用の阻害効果を有しており、リンゴ、ナシ、カキ、バナナ、アボカド、レタス、カーネーションなど多くの果実、野菜、花卉をはじめとする農産物において、顕著な品質劣化抑制効果が認められている。従来、1 - メチルシクロプロペンによる農産物の品質劣化抑制処理は、処理対象となる農産物を 1 - メチルシクロプロペンを含む空気と共に気密性の倉庫に一定時間密封することにより行われていた。

【0003】

しかし、1 - メチルシクロプロペンをはじめとするシクロプロペン化合物による農産物の品質劣化抑制効果は処理時間に依存しており、実用的な品質劣化抑制効果を得るには、農産物の種類にもよるが約 12 ~ 24 時間の処理時間が必要であった。このため、当該品質劣化抑制処理は、最小でも 1 日あたりの出荷量を単位として行うこととなり、選果場などにおける処理においては、大規模かつ気密性の高い処理施設が必要であった。また、約 12 ~ 24 時間の処理が行われる場合、日中に収穫した農産物を当日中に出荷できず、速くとも出荷が収穫の翌日になってしまう場合があるという問題も生じていた。

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明者らは、シクロプロペン化合物による農産物の品質劣化抑制効果について、種々の条件下で検討を行ったところ、減圧条件下においてシクロプロペン化合物と農産物を接触させることにより、従来の常圧下での処理に比べて著しく短時間で、農産物の品質劣化抑制効果が得られることを見出し、これに基づいて本願発明を完成するに至った。

【0005】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、シクロプロペン化合物を用いた農産物の品質劣化抑制方法において、減圧条件下でシクロプロペン化合物を農産物と接触させることにより、常圧下で必要とされるシクロプロペン化合物と農産物との接触時間と比べて、より短時間で農産物の品質劣化を抑制することが可能な、農産物の品質劣化抑制方法を提供することを目的とする。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、式：

【化 2】

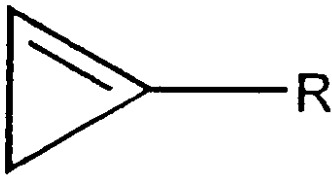
10

20

30

40

50



10

〔式中、Rは水素、または置換もしくは非置換のアルキル、アルケニル、アルキニル、シクロアルキル、シクロアルキルアルキル、フェニル、またはナフチル基であり；置換基は独立してハロゲン、アルコキシ、または置換もしくは非置換のフェノキシである。〕のシクロプロペン化合物を、減圧条件下で農産物と接触させる工程を含む、農産物の品質劣化抑制方法に関する。

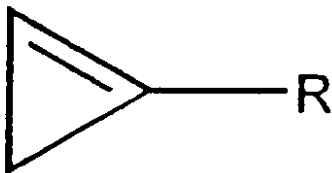
【0007】

【発明の実施の形態】

本発明において、シクロプロペン化合物とは、
式：

【化3】

20



30

〔式中、Rは水素、または置換もしくは非置換のアルキル、アルケニル、アルキニル、シクロアルキル、シクロアルキルアルキル、フェニル、またはナフチル基であり；置換基は独立してハロゲン、アルコキシ、または置換もしくは非置換のフェノキシである。〕を有する化合物である。

本明細書において使用される、用語「アルキル」は、直鎖および分岐鎖の($C_1 - C_{20}$)のアルキル基を意味し、例えば、メチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピル、1-エチルプロピル、*n*-ブチル、*tert*-ブチル、イソブチル、2,2-ジメチルプロピル、ペンチル、オクチルおよびデシルが挙げられる。用語「アルケニル」および「アルキニル」は($C_3 - C_{20}$)アルケニルおよび($C_3 - C_{20}$)アルキニル基を意味し、例えば、2-プロペニル、2-ブテニル、3-ブテニル、2-メチル-2-プロペニル、および2-プロピニルが挙げられる。用語「シクロアルキルアルキル」とは、($C_3 - C_6$)シクロアルキル基で置換された($C_1 - C_{15}$)アルキル基を意味し、例えば、シクロプロピルメチル、シクロプロピルエチル、シクロブチルメチルおよびシクロペンチルエチルが挙げられる。用語「ハロアルキル」とは、1以上の水素原子がハロゲン原子で置換されているアルキル基をいう。用語「ハロゲン」とは、フッ素、塩素、臭素およびヨウ素をいう。

40

好ましくは、Rは($C_1 - C_{10}$)アルキルである。より好ましくは、Rは($C_1 - C_8$)アルキルである。さらにより好ましくは、Rは($C_1 - C_4$)アルキルである。最も好ましくは、Rはメチルである。

【0008】

50

本発明におけるシクロプロペン化合物としては、市販のシクロプロペン化合物を使用しても良く、また、任意の公知の方法により製造したシクロプロペン化合物を使用しても良い。シクロプロペン化合物の製造方法としては、米国特許第5518988号および第6017849号に開示された方法などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0009】

本発明において、接触処理におけるシクロプロペン化合物の量は、農産物の種類、減圧条件、シクロプロペン化合物の種類などによって異なり、農産物の品質劣化を抑制できる量であれば良く、特に限定されるものでない。好ましくは、農産物と接触するシクロプロペン化合物の量は、接触処理における農産物の周囲の雰囲気中でのシクロプロペン濃度として、10ppb~2000ppbであり、より好ましくは、500ppb~1000ppbである。

10

【0010】

本発明における減圧条件下とは、圧力、および接触処理時間以外の条件を同じにしてシクロプロペン化合物を農産物と接触処理した場合に、常圧条件下で接触処理して達成される品質劣化抑制効果と同等またはそれ以上の品質劣化抑制効果が、常圧条件下での接触処理時間よりも、より短時間で達成されることとなる、常圧より低い圧力下であること、および/または圧力以外の条件を同じにしてシクロプロペン化合物を農産物と接触処理した場合に、常圧条件下で接触処理して達成される品質劣化抑制効果よりも優れた効果が得られる、常圧より低い圧力下であることをいう。ここで、常圧条件下におけるよりも効果が優れる態様としては、エチレンに起因する各種老化現象を防止できる期間がより長いこと、および/またはエチレンに起因する各種老化現象の程度がより抑制されること等が挙げられる。具体的には、減圧条件は、シクロプロペン化合物の種類および使用量、農産物の種類等により変化するものであるが、好ましくは、50kPa以下、より好ましくは、35kPa以下、さらにより好ましくは、25kPa以下、最も好ましくは、12.5kPa以下の圧力である。また、減圧条件下における圧力の下限は、減圧条件が適用される農産物に悪影響を及ぼさない範囲であれば良く、また、減圧に使用される真空ポンプの排気能力の低下などを考慮して設定でき、特に限定されるものではないが、好ましくは、圧力の下限は、10kPaであり、より好ましくは、12.5kPaである。

20

また、本発明の1態様として、減圧条件下での上記接触処理後に常圧下での接触処理が行われる、または常圧下での接触処理後に減圧条件下での上記接触処理が行われるといった、減圧条件下での上記接触処理と常圧下での接触処理が組合わされるような態様も可能である。

30

【0011】

本発明において接触処理は、シクロプロペン化合物を減圧条件下で農産物と接触させることができるのであれば良く、その態様は特に限定されるものではない。例えば、気密性の容器内に農産物を入れ、ポンプなどで容器内の空気のある程度吸引除去して減圧条件にした後に、該容器内にシクロプロペン化合物を供給するような態様が挙げられる。本発明においては、減圧条件下で接触処理が行われるので、好ましくは、接触処理は気密性の容器内で行われる。ここで容器の大きさ、形状は特に限定されるものではなく、倉庫のような大きなものであっても良い。また、選果機に気密性の容器を組合わせ、選果中に本発明の接触処理を行わせるような態様も可能である。さらに、従来、野菜の処理で行われている減圧予冷、真空予冷の際に同時に本発明の接触処理を行うことも可能である。

40

【0012】

本発明において、農産物とは、植物由来の産物であって、エチレンによりその品質が劣化する任意の産物をいう。好ましくは、農産物は、果実、野菜および花卉である。本発明の方法により、エチレンに起因する農産物の品質劣化、すなわち、リンゴ、ナシ等の果実では、果肉の軟化、酸含有量の低下、果肉の変色など、レタスなどの野菜では、さび色斑点症の発生など、また、カーネーションなどの花卉では、萎縮、落花などを抑制することが可能となる。また、本発明においては、農産物は、収穫後短時間の間に接触処理に供されるのが望ましく、収穫から接触処理に供されるまでの時間は、作物、品種により異なり特

50

に限定されるものではないが、収穫直後から収穫後7日後までに農産物が接触処理に供されるのが好ましく、収穫直後の農産物が接触処理に供されるのがより好ましい。

【0013】

本発明の方法により品質劣化を抑制できる果実としては、リンゴ(*Malus domestica*)、ナシ類(*Pyrus spp.*)、モモ類(*Prunus persica*)、アンズ(*Prunus armeniaca*)、ニホンスモモ(*Prunus salicina*)などのスモモ(*Prunus spp.*)、ウメ(*Prunus mume*)、カキ(*Diospyros kaki*)、キウイフルーツ(*Actinidia chinensis*)、ブルーベリー(*Vaccinium spp.*)、カンキツ類(*Citrus spp.*)、バナナ(*Musa sapientum*)、パイナップル(*Ananas comosus*)、パパイヤ(*Carica papaya*)、マンゴー(*Mangifera indica*)、アボカド(*Persea americana*)、メロン(*Cucumis melo*)、イチゴ(*Fragaria x ananassa*)およびトマト(*Lycopersicon esculentum*)等の果実が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

10

好ましくは、果実は、リンゴ、ナシ、カキ、モモ、スモモ、メロンおよびウメである。

【0014】

本発明の方法により品質劣化を抑制できる野菜としては、レタス(*Lactuca sativa*)、ホウレンソウ(*Spinacia oleracea*)、キャベツ(*Brassica oleracea*)、ブロッコリー(*Brassica oleracea*)、カリフラワー(*Brassica oleracea*)、アスパラガス(*Asparagus officinalis*)などの葉菜類、バレイショ(*Solanum tuberosum*)やニンジン(*Daucus carota*)などの根菜類、キュウリ(*Cucumis sativus*)、ダイズ(*Glycine max*)、ライマメ(*Phaseolus limensis*)、エンドウ(*Pisum sativum*)、トウモロコシ(*Zea mays*)、インゲンマメ(*Phaseolus vulgaris*)などの果菜類、タマネギ(*Allium cepa*)などのネギ類、バジル(*Ocimum basilicum*)、オレガノ(*Origanum vulgare*)、ディール(*Anethum graveolens*)などの香草類等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

20

30

【0015】

本発明の方法により品質劣化を抑制できる花卉としては、ツツジ(*Rhododendron spp.*)、アジサイ(*Hydrangea macrophylla*)、ハイビスカス(*Hibiscus rosa-sinensis*)、キンギョソウ(*Antirrhinum majus*)、ポインセチア(*Euphorbia pulcherrima*)、サボテン(例えば、*Cactaceae schlumbergera truncata*)、ベゴニア(*Begonia spp.*)、バラ(*Rosa x hybrida*)、チューリップ(*Tulipa gesneriana*)、スイセン(*Narcissus spp.*)、ペチュニア(*Petunia x hybrida*)、カーネーション(*Dianthus caryophyllus*)、ユリ(*Lilium spp.*)、グラジオラス(*Gladiolus spp.*)、アルストロメリア(*Alstroemeria sp.*)、アネモネ(*Anemone coronaria*)、オダマキ(*Aquilegia spp.*)、タラノキ(*Aralia elata*)、アスター(*Callistephus chinensis*)、ブーゲンビリア(*Bougainvillea glabra*)、ツバキ(*Camellia spp.*)、ホタルブクロ(*Campanula punctata*)、ケイトウ(*Celosia argentea*)、コニファー(*Chamaecyparis spp.*)、キク(*Chrysanthemum morifolium*)、クレマチス(*Clematis spp.*)、シクラメン(*Cyclamen persicum*)、フリージア(*Freesia refracta*)およびOrchidaceae科のラン類が挙げられるが、これらに限定されるも

40

50

のではない。

以下、本発明を実施例により詳細に説明するが、かかる実施例は例示のために記載されるものであり、本発明の範囲を何ら制限するものではない。

【0016】

【実施例】

実施例 1

農産物として日本ナシ（品種「新星」）果実（各群 6 個の果実を使用）を用いて、以下の試験を行った。

1) 果実と 1 - メチルシクロプロペン（チャンパー内での濃度 1 ppm）とを密封チャンパー（容量 30 L、以下の実施例で使用されたものもこれと同じである）に入れ、常圧下で、1 時間または 16 時間接触処理した。

2) 果実を密封チャンパーに入れ、減圧（チャンパー内の圧力 12.5 kPa）し、1 - メチルシクロプロペンをチャンパー内での濃度が 1 ppm となるように入れ、減圧下で、30 分間または 1 時間接触処理した。

上記 1) または 2) の処理を行った果実を、25℃ で 2 週間貯蔵し、果肉硬度および酸含量の指標である果汁の pH を測定した。また、貯蔵障害の程度の指標である、果肉および果心の褐変を目視にて評価した。なお、上記 1) または 2) の接触処理は果実の収穫日に行った。また、1) または 2) の処理を行わない果実（無処理）についても、同様の貯蔵を行い、上記指標の測定、評価を行った。さらに、無処理の果実については、貯蔵前の上記指標の測定、評価も行った。結果を表 1 に示す。なお、表中の異なるアルファベットは、5% の危険率で有意な差が認められたことを示す（Newman - Keuls の多重範囲検定）。また、以下の実施例 1 ~ 9 の結果を示す表中で「1 - MCP」とは 1 - メチルシクロプロペンを示す。

【0017】

【表 1】

表 1

処理		果肉硬度(N)	果汁のpH	褐変の有無
貯蔵前		21.46	4.87	なし
貯蔵後	無処理	16.07a	5.13	あり
	常圧1時間1-MCP処理	16.46a	5.07	あり
	常圧16時間1-MCP処理	21.17b	5.07	なし
	減圧30分間1-MCP処理	20.58b	5.10	ややあり
	減圧1時間1-MCP処理	20.97b	4.97	なし

【0018】

日本ナシ（新星）果実においては、1 - メチルシクロプロペンの品質劣化抑制効果は、12.5 kPa まで減圧した条件で処理することにより著しく高められ、減圧条件下 1 時間および 30 分の接触処理では、常圧条件下 16 時間の接触処理とほぼ同等の効果が認められた。

【0019】

実施例 2

農産物として日本ナシ（品種「新星」）果実（各群 6 個の果実を使用）を用いて、以下の試験を行った。

1) 果実と 1 - メチルシクロプロペン（チャンパー内での濃度 1 ppm）とを密封チャンパーに入れ、常圧下で 16 時間接触処理した。

2) 果実を密封チャンパーに入れ、減圧（チャンパー内の圧力 12.5 kPa）し、1 - メチルシクロプロペンをチャンパー内での濃度が 1 ppm となるように入れ、減圧下で 1

10分間または10分間接触処理した。

上記1)または2)の処理を行った果実を、25℃で2週間貯蔵し、果肉硬度および酸含量の指標である果汁のpHを測定した。また、貯蔵障害の程度の指標である、果肉および果心の褐変を目視にて評価した。なお、上記1)または2)の接触処理は果実の収穫日に行った。また、1)または2)の処理を行わない果実(無処理)についても、同様の貯蔵を行い、上記指標の測定、評価を行った。さらに、無処理の果実については、貯蔵前の上記指標の測定、評価も行った。結果を表2に示す。なお、貯蔵後の同一列内で異なるアルファベットは、5%の危険率で有意な差が認められたことを示す(Newman-Keulsの多重範囲検定)。

【0020】

【表2】

表2

処理		果肉硬度(N)	果汁のpH	褐変の有無
貯蔵前		22.34	4.68	なし
貯蔵後	無処理	15.39a	5.13b	あり
	常圧16時間1-MCP処理	22.74c	4.92a	なし
	減圧1分間1-MCP処理	18.72b	4.90a	なし
	減圧10分間1-MCP処理	22.25c	5.00ab	なし

【0021】

日本ナシ(新星)果実においては、1-メチルシクロプロペンの品質劣化抑制効果は、12.5kPaまで減圧した条件で処理することにより著しく高められ、減圧条件下10分間の接触処理では、常圧条件下16時間の接触処理とほぼ同等の効果が認められた。また、減圧下、1分間の接触処理であっても、無処理のものと比較して品質劣化抑制効果が認められた。

【0022】

実施例3

農産物として日本ナシ(品種「幸水」)果実(各群6個の果実を使用)を用いて、以下の試験を行った。

1)果実と1-メチルシクロプロペン(チャンバー内での濃度1ppm)とを密封チャンバーに入れ、常圧下で16時間接触処理した。

2)果実を密封チャンバーに入れ、減圧(チャンバー内の圧力25.0kPa)し、1-メチルシクロプロペンをチャンバー内での濃度が1ppmとなるように入れ、減圧下で1分間接触処理した。

上記1)または2)の処理を行った果実を、25℃で2週間貯蔵し、果肉硬度および酸含量の指標である果汁のpHを測定した。また、貯蔵障害の程度を食味にて評価した。なお、上記1)または2)の接触処理は果実の収穫日に行った。また、1)または2)の処理を行わない果実(無処理)についても、同様の貯蔵を行い、上記指標の測定、評価を行った。さらに、無処理の果実については、貯蔵前の上記指標の測定、評価も行った。結果を表3に示す。なお、表中の異なるアルファベットは、5%の危険率で有意な差が認められたことを示す(Newman-Keulsの多重範囲検定)。

【0023】

【表3】

10

20

30

40

表3

処理		果肉硬度(N)	果汁のpH	食味
貯蔵前		24.89	5.30	良好
貯蔵後	無処理	19.11	6.02c	不良
	常圧16時間1-MCP処理	22.44	5.22a	良好
	減圧1分間1-MCP処理	21.36	5.57b	良好

【0024】

日本ナシ（幸水）果実においては、1 - メチルシクロプロペンの品質劣化抑制効果は、25.0 kPaまで減圧した条件で処理することにより著しく高められ、減圧条件下1分間の接触処理で、常圧条件下16時間の接触処理とほぼ同等の効果が認められた。

【0025】

実施例4

農産物として日本ナシ（品種「豊水」）果実（各群6個の果実を使用）を用いて、以下の試験を行った。

1) 果実と1 - メチルシクロプロペン（チャンパー内での濃度1 ppm）とを密封チャンパーに入れ、常圧下で16時間接触処理した。

2) 果実を密封チャンパーに入れ、減圧（チャンパー内の圧力25.0 kPa）し、1 - メチルシクロプロペンをチャンパー内での濃度が1 ppmとなるように入れ、減圧下で1分間接触処理した。

上記1)または2)の処理を行った果実を、25 で2週間貯蔵し、果肉硬度および酸含量の指標である果汁のpHを測定した。なお、上記1)または2)の接触処理は果実の収穫日に行った。また、1)または2)の処理を行わない果実（無処理）についても、同様の貯蔵を行い、上記指標の測定を行った。さらに、無処理の果実については、貯蔵前の上記指標の測定も行った。結果を表4に示す。なお、表中の異なるアルファベットは、5%の危険率で有意な差が認められたことを示す（Newman - Keulsの多重範囲検定）。

【0026】

【表4】

表4

処理		果肉硬度(N)	果汁のpH
貯蔵前		19.11	4.62
貯蔵後	無処理	15.39	4.68b
	常圧16時間1-MCP処理	18.72	4.37a
	減圧1分間1-MCP処理	17.25	4.43a

【0027】

日本ナシ（豊水）果実においては、1 - メチルシクロプロペンの品質劣化抑制効果は、25.0 kPaまで減圧した条件で処理することにより著しく高められ、減圧条件下1分間の接触処理で、常圧条件下16時間の接触処理とほぼ同等の効果が認められた。

【0028】

実施例5

農産物としてリンゴ（品種「さんさ」）果実（各群6個の果実を使用）を用いて、以下の試験を行った。

1) 果実と1 - メチルシクロプロペン（チャンパー内での濃度1 ppm）とを密封チャン

10

20

30

40

50

パーに入れ、常圧下で12時間接触処理した。

2) 果実を密封チャンパーに入れ、減圧(チャンパー内の圧力25.0 kPa)し、1-メチルシクロプロペンをチャンパー内での濃度が1 ppmとなるように入れ、減圧下で1分間接触処理した。

上記1)または2)の処理を行った果実を、25℃で2週間貯蔵し、果肉硬度、酸含量の指標である果汁のpH、および果心内のエチレン濃度を測定した。なお、上記1)または2)の接触処理は果実の収穫の翌日に行った。また、1)または2)の処理を行わない果実(無処理)についても、同様の貯蔵を行い、上記指標の測定を行った。さらに、無処理の果実については、貯蔵前の上記指標の測定も行った。結果を表5に示す。なお、表中の、貯蔵後の同一列内で異なるアルファベットは、5%の危険率で有意な差が認められたことを示す(Newman-Keulsの多重範囲検定)。

10

【0029】

【表5】

表5

処理		果肉硬度(N)	果汁のpH	果心内エチレン濃度(μL/L)
貯蔵前		62.72	3.62	1.46
貯蔵後	無処理	35.08a	3.50b	27.54b
	常圧12時間1-MCP処理	61.05b	3.38a	1.86a
	減圧1分間1-MCP処理	63.21b	3.40a	0.97a

20

【0030】

リンゴ(さんさ)果実においては、1-メチルシクロプロペンの品質劣化抑制効果は、25.0 kPaまで減圧した条件で処理することにより著しく高められ、減圧条件下1分間の接触処理では、常圧条件下12時間の接触処理とほぼ同等の効果が認められた。

【0031】

実施例6

農産物としてリンゴ(品種「王林」)果実(各群6個の果実を使用)を用いて、以下の試験を行った。

30

1) 果実と1-メチルシクロプロペン(チャンパー内での濃度1 ppm)とを密封チャンパーに入れ、常圧下で16時間接触処理した。

2) 果実を密封チャンパーに入れ、減圧(チャンパー内の圧力25.0 kPa)し、1-メチルシクロプロペンをチャンパー内での濃度が1 ppmとなるように入れ、減圧下で1時間接触処理した。

3) 果実を密封チャンパーに入れ、減圧(チャンパー内の圧力25.0 kPa)し、減圧下で1時間保持した。

上記1)、2)または3)の処理を行った果実を、25℃で3週間貯蔵し、果肉硬度および果肉の粉質化を測定した。なお、上記1)、2)または3)の処理は果実の収穫後、約1ヶ月貯蔵した果実について行った。また、1)、2)または3)の処理を行わない果実(無処理)についても、同様の貯蔵を行い、上記指標の測定を行った。さらに、無処理の果実については、貯蔵前の上記指標の測定も行った。結果を表6に示す。なお、表中の、貯蔵後の同一列内で異なるアルファベットは、5%の危険率で有意な差が認められたことを示す(Newman-Keulsの多重範囲検定)。

40

【0032】

【表6】

表6

処理		果肉硬度(N)	果肉の粉質化
貯蔵前		52.72	なし
貯蔵後	無処理	41.16ab	顕著
	常圧16時間1-MCP処理	42.06ab	わずか
	減圧1時間1-MCP処理	44.02b	わずか
	1-MCP使用せず 減圧1時間処理	37.73a	顕著

10

【0033】

リンゴ(王林)果実においては、1-メチルシクロプロペンの品質劣化抑制効果は、25.0 kPaまで減圧した条件で処理することにより著しく高められ、減圧条件下1時間の接触処理では、常圧条件下16時間の接触処理とほぼ同等の効果が認められた。また、減圧のみを行った群では品質劣化抑制効果は認められなかった。

【0034】

実施例7

農産物としてモモ(品種「ゆうぞら」)果実(各群6個の果実を使用)を用いて、以下の試験を行った。

1) 果実と1-メチルシクロプロペン(チャンバー内での濃度1 ppm)とを密封チャンバーに入れ、常圧下で24時間接触処理した。

2) 果実を密封チャンバーに入れ、減圧(チャンバー内の圧力25.0 kPa)し、1-メチルシクロプロペンをチャンバー内での濃度が1 ppmとなるように入れ、減圧下で1分間接触処理した。

上記1)または2)の処理を行った果実を、25 で9日間貯蔵し、果肉硬度を測定した。なお、上記1)または2)の接触処理は果実の収穫の翌日に行った。また、1)または2)の処理を行わない果実(無処理)についても、同様の貯蔵を行い、上記指標の測定を行った。さらに、無処理の果実については、貯蔵前の上記指標の測定も行った。結果を表7に示す。

20

30

【0035】

【表7】

表7

処理		果肉硬度(N)
貯蔵前		32.93
貯蔵後	無処理	3.37
	常圧24時間1-MCP処理	4.38
	減圧1分間1-MCP処理	4.24

40

【0036】

モモ(ゆうぞら)果実においては、1-メチルシクロプロペンの品質劣化抑制効果は、25.0 kPaまで減圧した条件で処理することにより著しく高められ、減圧条件下1分間の接触処理では、常圧条件下24時間の接触処理とほぼ同等の効果が認められた。

【0037】

実施例8

50

農産物としてモモ（品種「あかつき」）果実（各群6個の果実を使用）を用いて、以下の試験を行った。

1) 果実と1-メチルシクロプロペン（チャンパー内での濃度1ppm）とを密封チャンパーに入れ、常圧下で12時間接触処理した。

2) 果実を密封チャンパーに入れ、減圧（チャンパー内の圧力25.0kPa）し、1-メチルシクロプロペンをチャンパー内での濃度が1ppmとなるように入れ、減圧下で1分間接触処理した。次いで、常圧に戻し、チャンパー内での1-メチルシクロプロペンを濃度を1ppmに維持して12時間接触処理を行った。

上記1)または2)の処理を行った果実を、25℃で5日間貯蔵し、果肉硬度を測定した。なお、上記1)または2)の接触処理は果実の収穫日に行った。また、1)または2)の処理を行わない果実（無処理）についても、同様の貯蔵を行い、上記指標の測定を行った。さらに、無処理の果実については、貯蔵前の上記指標の測定も行った。結果を表8に示す。なお、表中の異なるアルファベットは、5%の危険率で有意な差が認められたことを示す（Newman-Keulsの多重範囲検定）。

10

【0038】

【表8】

表8

処理		果肉硬度(N)
貯蔵前		30.89
貯蔵後	無処理	3.24a
	常圧12時間1-MCP処理	2.84a
	減圧1分間1-MCP処理後 常圧12時間1-MCP処理	6.18b

20

【0039】

モモ（あかつき）果実においては、1-メチルシクロプロペンの品質劣化抑制効果は、25.0kPaまで減圧した条件で処理することにより著しく高められ、減圧条件下1分間の接触処理に常圧条件下12時間処理を組み合わせることにより、常圧条件下12時間の接触処理のみの場合よりも、著しく優れた効果が認められた。

30

【0040】

実施例9

農産物としてモモ（品種「あかつき」）果実（各群6個の果実を使用）を用いて、以下の試験を行った。

1) 果実を密封チャンパーに入れ、減圧（チャンパー内の圧力25.0kPa）し、1-メチルシクロプロペンをチャンパー内での濃度が1ppmとなるように入れ、減圧下で1分間接触処理した。次いで、常圧に戻し、チャンパー内での1-メチルシクロプロペンを濃度を1ppmに維持して12時間接触処理を行った。

40

2) 果実を密封チャンパーに入れ、減圧（チャンパー内の圧力25.0kPa）し、1-メチルシクロプロペンをチャンパー内での濃度が1ppmとなるように入れ、減圧下で12時間接触処理した。

上記1)または2)の処理を行った果実を、25℃で5日間貯蔵し、果肉硬度を測定した。なお、上記1)または2)の接触処理は果実の収穫日の翌日に行った。また、1)または2)の処理を行わない果実（無処理）についても、同様の貯蔵を行い、上記指標の測定を行った。さらに、無処理の果実については、貯蔵前の上記指標の測定も行った。結果を表9に示す。なお、表中の異なるアルファベットは、5%の危険率で有意な差が認められたことを示す（Newman-Keulsの多重範囲検定）。

50

【 0 0 4 1 】

【表 9】

表9

処理		果肉硬度(N)
貯蔵前		37.84
貯蔵後	減圧1分間1-MCP処理後 常圧12時間1-MCP処理	4.39a
	減圧12時間1-MCP処理	7.11b

10

【 0 0 4 2 】

モモ（あかつき）果実においては、1-メチルシクロプロペンの品質劣化抑制効果は、減圧条件下で接触処理する時間を長くすることにより著しく高められた。

【 0 0 4 3 】

実施例 10

農産物としてカーネーション（品種「ロッシーバーバラ」）花卉の切花（各群 5 本の花卉を使用）を用いて、以下の試験を行った。

20

1) 花卉と 1-メチルシクロプロペン（チャンパー内での濃度 1 ppm）とを密封チャンパーに入れ、常圧下で 1 時間または 12 時間接触処理した。

2) 花卉を密封チャンパーに入れ、減圧（チャンパー内の圧力 12.5 kPa）し、1-メチルシクロプロペンをチャンパー内での濃度が 1 ppm となるように入れ、減圧下で 1 分間接触処理した。

3) 花卉を密封チャンパーに入れ、減圧（チャンパー内の圧力 12.5 kPa）し、減圧下で 1 分間保持した。

上記 1)、2) または 3) の処理を行った花卉を、20℃で 14 日間貯蔵し、花卉の萎れの程度を目視により評価した。評価基準は 4 段階で、0 = 健全、1 = わずかな萎れ、2 = 中程度の萎れ、4 = 甚だしい萎れとし、5 本の花卉における評価の平均値を算出した。なお、上記 1)、2) または 3) の処理は花卉の収穫日に行った。また、1)、2) または 3) の処理を行わない花卉（無処理）についても、同様の貯蔵を行い、上記指標の測定を行った。萎れの程度の平均値を表 10 に示す。

30

【 0 0 4 4 】

【表 10】

表10

処理		萎れの程度
貯蔵後	無処理	1.2
	1-MCP使用せず 減圧1分間処理	1.6
	常圧1時間1-MCP処理	0.8
	常圧24時間1-MCP処理	0.4
	減圧1分間1-MCP処理	0.4

40

【 0 0 4 5 】

50

カーネーション花卉においても、1 - メチルシクロプロペンの品質劣化抑制効果は、12 . 5 k P aまで減圧した条件で処理することにより著しく高められ、減圧条件下1分間の接触処理で、常圧条件下1時間の接触処理よりも優れ、常圧条件下24時間の接触処理とほぼ同等の効果が認められた。

【0046】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明は、シクロプロペン化合物を用いた農産物の品質劣化抑制方法において、減圧条件下でシクロプロペン化合物を農産物と接触させることにより、常圧下で必要とされるシクロプロペン化合物と農産物との接触時間と比べて、より短時間で農産物の品質劣化を抑制することができるという有利な効果を有する。

また、本発明は、シクロプロペン化合物を用いた農産物の品質劣化抑制方法において、減圧条件下でシクロプロペン化合物を農産物と接触させることにより、同じ接触時間の場合、常圧条件下での接触処理により達成される農産物の品質劣化抑制効果よりも、より優れた品質劣化抑制効果を達成できるという有利な効果を有する。

フロントページの続き

(72)発明者 伊東 明子

茨城県つくば市藤本2 - 1 独立行政法人 農業技術研究機構 果樹研究所内

審査官 太田 千香子

(56)参考文献 特開2002 - 179508 (JP, A)

特開平08 - 266219 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01N 3/00

A01N 27/00

CAplus(STN)

REGISTRY(STN)

JSTPlus(JDreamII)

JST7580(JDreamII)