



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월24일
(11) 등록번호 10-2003646
(24) 등록일자 2019년07월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 3/3472 (2006.01) A23L 3/3508 (2006.01)
C11D 1/38 (2006.01) C11D 3/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A23L 3/3472 (2013.01)
A23L 3/3508 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0116856
(22) 출원일자 2018년10월01일
심사청구일자 2018년10월01일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020170091449 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
송경빈
대전광역시 유성구 장대로71번길 34 106동 704호
(장대푸르지오아파트)
강지훈
대전광역시 유성구 궁동로18번길2 404호
(74) 대리인
이원희

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 김현주

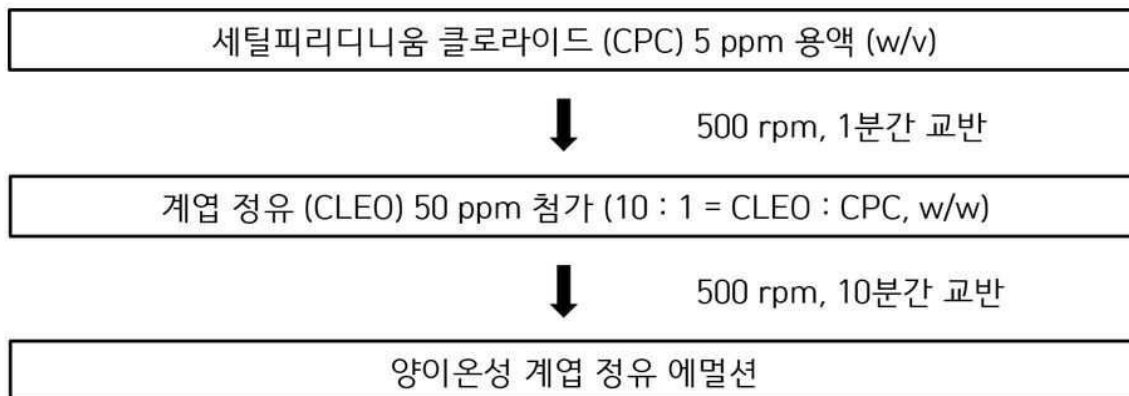
(54) 발명의 명칭 신선편이 채소류 식중독 발병 저감화를 위한 양이온성 계업 정유 에멀션과 유기산 병합 세척 처리방법

(57) 요약

신선편이 채소류 식중독 발병 저감화를 위한 양이온성 계업 정유 에멀션과 유기산 병합 세척 처리방법에 관한 것으로,

본 발명에 의한 양이온성 계업 정유 에멀션과 유기산 병합 세척 처리 방법은 트레비스 등 신선편이 채소류에 오염된 병원성 미생물에 대한 초기 저해 효과가 우수하며, 그 효과가 저장 중 지속되기 때문에 실제 신선편이 채소류의 저장, 유통 과정 중 발생 가능한 미생물 생육을 효과적으로 억제함으로써 식중독 발생을 저감시키는데 유용하게 이용될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C11D 1/38 (2013.01)

C11D 3/20 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140006850 A*

KR1020040058332 A*

JP2014507418 A*

WO2015138479 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

양이온성 계엽 정유(Cinnamon leaf essential oil, CLEO) 에멀션; 및
 락트산 (lactic acid)을 병합 처리하는 단계를 포함하는,
 식중독균 사멸방법에 있어서,
 상기 양이온성 계엽 정유 에멀션은, 계엽 정유와 세틸피리디늄 클로라이드 (cetylpyridinium chloride, CPC)를 1 내지 20:1 중량비로 혼합하여 제조되고,
 상기 식중독균은 리스테리아 모노사이토제네스(*Listeria monocytogenes*)이며, 상기 병합 처리는, 양이온성 계엽 정유 에멀션으로 1차 세척하고, 락트산 (lactic acid)으로 2차 세척하는 사이클(cycle)을 1회 이상 수행하며,
 상기 식중독균 사멸방법은 신선편이 채소를 대상으로 수행하여 식중독균을 사멸시키는 것을 특징으로 하는, 식중독균 사멸방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 식중독균 사멸방법은 채소의 품질을 유지시키는 것을 특징으로 하는 식중독균 사멸방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 신선편이 채소는 경엽채류, 근채류, 과채류, 인과류, 준인과류, 핵과류, 장과류 및 견과류로 구성된 군에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 식중독균 사멸방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 신선편이 채소류 식중독 발병 저감화를 위한 양이온성 계엽 정유 에멀션과 유기산 병합 세척 처리방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 신선편이 채소류 소비율이 증가하면서 동시에 병원성 미생물 오염에 따른 식중독 발병도 지속적으로 증가하고 있다. 특히, 저온 저장 조건에서도 생육 가능한 리스테리아 모노사이토제네스 오염 발생이 계속해서 보고되고 있어 이를 제어하기 위한 세척 처리 기술이 필요하다. 수확 후 신선편이 채소류의 미생물학적 안전성 확보를 위해 주로 염소계 세척제가 이용되어 왔으나, 처리 농도 (50-200 ppm) 의 제약과 세척제로 사용 시 트리할로메탄과 같은 발암물질을 생성한다는 문제 때문에, 이를 대체하기 위한 새로운 세척 처리 방법이 요구되고 있다.

[0005] 최근 다양한 세척 처리 기술 관련 연구가 수행되고 있는데, 그 중 정유 (essential oil, EO)는 미국 식품의약국 (FDA) 에서 "일반적으로 안전하다고 인정하는 물질 (generally recognized as safe, GRAS)" 로 승인된 천연 항균제로 다양한 병원성 미생물에 대해 높은 항균성을 보유하고 있어서, 신선편이 채소류에 대한 세척 적용 연구들이 보고되고 있다. 특히, 계엽 정유 (Cinnamon leaf essential oil, CLEO)는 주요 항균 성분으로 유지놀 (eugenol)을 60% 이상 함유하고 있어 항균성이 우수한 정유 중 하나로 평가되고 있으나(비 특허문헌 1), 아직까지 신선편이 채소류에 대한 세척적용 연구는 미미하다. 또한, 정유는 물에 대한 용해성이 매우 낮기 때문에 세척제로 사용 시 항균성이 저하되기에 대부분 고농도에서 사용된다. 그러나 고농도 사용은 이취 등 식품의 관능적 품질에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 따라서 저농도에서도 높은 항균성을 유지시킬 수 있는 방법이 필요하다.

[0007] 이와 더불어, 병원성 미생물을 비롯한 대부분의 미생물은 그람 양성/음성 특성에 관계없이 세포막이 음이온성을 갖기 때문에 양이온성 항균제에 의해 효과적으로 제어된다. 현재까지 다양한 양이온성 항균제의 미생물 제어 효과가 확인되었으며, 특히 4차 암모늄 성분 (Quaternary ammonium compounds) 은 양이온성 계면활성제로써 정전기적인 작용에 의해 미생물을 사멸시킨다고 보고되었고, 세틸피리디늄 클로라이드 (cetylpyridinium chloride, CPC)는 의약 및 식품 분야 등에서 주로 사용되는 4차 암모늄 성분 중 하나이다. 따라서, 양이온성 계면활성제인 세틸피리디늄 클로라이드 (CPC) 등 양이온성 유화제를 사용해 계엽 정유 에멀션을 제조하여 신선편이 채소류 세척에 적용 시 높은 미생물 제어 효과가 나타날 것으로 기대되나, 현재 이러한 기술을 적용한 세척 처리는 없다.

[0009] 단일 세척 처리는 미생물 제어 효과 측면에서 한계가 존재하기에 효과적인 신선편이 채소류의 미생물 제어를 위해서는 2가지 이상의 병합 처리가 수행된다. 특히, 유기산 (organic acid) 은 정유와 동일하게 GRAS로 승인받은 천연 항균제로써, 다른 천연 항균제들과 병합 처리할 경우 높은 미생물 제어 효과를 나타낸다고 보고되었다. 하지만, 본 발명에서 개발된 양이온성 계엽 정유 에멀션과 유기산의 병합 세척 처리 효과를 보고한 연구는 없다.

[0011] 따라서, 본 발명에서는 신선편이 채소류 주요 식중독 원인균인 리스테리아 모노사이토제네스를 효과적으로 제어하기 위한 수단으로, 양이온성 계엽 정유 에멀션을 제조하고, 유기산과 병합 세척 처리하는 기술을 개발하였다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0013] (비특허문헌 0001) Journal of Food Protection, Vol. 70, No. 12, 2007, Pages 2757-2763

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명의 일 측면에서의 목적은, 신선편이 채소류 식중독 발생을 저감시키기 위한 양이온성 계엽 정유 에멀션과 유기산을 신선편이 채소류에 적용한 병합 세척 처리방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기 목적을 달성하기 위하여,

[0017] 본 발명의 일 측면은 양이온성 계엽 정유(Cinnamon leaf essential oil, CLEO) 에멀션; 및 유기산을 병합 처리하는 단계를 포함하는 식중독균 사멸방법을 제공한다.

[0019] 특히, 본 발명은 신선편이 채소류 식중독 발생을 저감시키기 위한 수단으로 양이온성 계면활성제인 세틸피리디니움 클로라이드 (cetylpyridinium chloride, CPC) 등을 이용하여 제조한 양이온성 계엽 정유 (cinnamon leaf essential oil, CLEO) 에멀션과 락트산 (lactic acid) 등 유기산 (organic acid) 의 병합 세척 처리 기술을 제공하는 것으로써,

[0020] 구체적으로, 제조된 양이온성 계엽 정유 에멀션과 유기산을 순차적으로 병합 세척 처리함으로써 신선편이 채소류 주요 식중독 원인균으로 알려진 리스테리아 모노사이토제네스를 제어하여 신선편이 채소류 식중독 발생을 낮추면서 미생물학적 안전성을 확보하는 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 의한 양이온성 계엽 정유 에멀션과 유기산 병합 세척 처리 방법은 트레비소 등 신선편이 채소류에 오염된 병원성 미생물에 대한 초기 저해 효과가 우수하며, 그 효과가 저장 중 지속되기 때문에 실제 신선편이 채소류의 저장, 유통 과정 중 발생 가능한 미생물 생육을 효과적으로 억제함으로써 식중독 발생을 저감시키는데 유용하게 이용될 수 있다. 또한, 저장 중 수확 후 품질 및 신선도를 유지시킬 수 있기에 미생물학적 안전성이 확보된 고품질 신선편이 채소류를 소비자에게 공급할 수 있는 세척 처리 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 양이온성 계엽 정유 에멀션 제조 방법을 나타내는 도면이다.

도 2는 양이온성 계엽 정유 에멀션과 유기산을 신선편이 채소류에 병합 세척 처리하는 방법을 나타내는 도면이다.

도 3은 양이온성 계엽 정유 에멀션과 다양한 종류의 유기산을 각각 병합처리하여 확인되는 항균효과를 비교 평가한 그래프이다.

도 4는 물 세척 또는 양이온성 계엽 정유 에멀션과 락트산 병합 세척 처리된 트레비소의 관능적 품질 변화를 분석한 결과를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

[0027] 본 발명의 일 측면은 양이온성 계엽 정유(Cinnamon leaf essential oil, CLEO) 에멀션; 및 유기산을 병합 처리하는 단계를 포함하는 식중독균 사멸방법을 제공한다.

[0029] 이때, 상기 양이온성 계엽 정유(Cinnamon leaf essential oil, CLEO) 에멀션은 계엽 정유와 양이온성 계면활성제를 혼합·교반하여 제조될 수 있다.

[0030] 일 측면에서, 상기 계엽 정유와 양이온성 계면활성제 혼합비는 1 내지 20:1 중량비로 혼합될 수도 있고, 3 내지 18:1 중량비로 혼합될 수도 있고, 5 내지 16:1 중량비로 혼합될 수도 있고, 7 내지 14:1 중량비로 혼합될 수도 있고, 9 내지 12:1 중량비로 혼합될 수도 있고, 10:1 중량비로 혼합될 수 있으나 특별히 이에 제한되는 것은 아니다.

[0032] 다른 측면에서, 상기 양이온성 계면활성제는 세틸피리디니움 클로라이드 (cetylpyridinium chloride, CPC), 벤잘코늄 클로라이드 (benzalkonium chloride), 벤제토늄 클로라이드 (benzethonium chloride), 세틸트리메틸암모늄 브로마이드 (cetyltrimethylammonium bromide), 테트라에틸암모늄 브로마이드 (tetraethylammonium bromide, TEAB) 등을 사용할 수 있으나 특별히 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0034] 일 측면에서, 상기 유기산은 락트산 (lactic acid), 아세트산 (acetic acid), 시트르산 (citric acid) 및 말산 (malic acid)으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상을 사용할 수 있으나, 식중독균 사멸 측면에서 시너지 효과가 가장 우수한 락트산 (lactic acid)을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0036] 다른 측면에서, 상기 병합 처리는, 양이온성 계엽 정유 에멀션으로 1차 세척하고, 유기산으로 2차 세척하는 사이클(cycle)을 1회 이상 수행할 수 있으며, 필요에 따라 사이클 횟수를 조절할 수 있다.
- [0038] 일 측면에서, 상기 식중독균은 리스테리아 모노사이토제네스(*Listeria monocytogenes*)일 수 있다.
- [0040] 다른 측면에서, 식중독균 사멸방법은 신선편이 채소를 대상으로 수행하여 식중독균을 사멸시키는 것일 수 있으며, 상기 식중독균 사멸방법은 채소의 품질을 유지시킬 수 있다. 상기 신선편이 채소의 몇 가지 구체예를 들면 경엽채류, 근채류, 과채류, 인과류, 준인과류, 핵과류, 장과류 및 견과류로 구성된 군에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.
- [0042] 상기 양이온성 계엽 정유 에멀션 제조 시 계엽 정유 (CLEO) 사용 농도 0.005% (50 ppm, v/v) 는 동일 농도 조건의 대표적인 염소계 세척제인 차아염소산 나트륨 용액과 비교하여 더 많은 리스테리아 모노사이토제네스 수 ($0.24 \log \text{CFU/g}$) 를 감소시켰기에 선정하였다 (도 3). 또한, 신선편이 채소류는 장시간 물 세척할 경우 외관적 품질이 저하될 수 있기 때문에 병합 세척 처리 시 처리 시간은 2분으로 선정하였다.
- [0044] 본 발명에 의한 양이온성 계엽 정유 에멀션과 유기산 병합 세척 처리 방법은 트레비소 등 신선편이 채소류에 오염된 병원성 미생물에 대한 초기 저해 효과가 우수하며, 그 효과가 저장 중 지속되기 때문에 실제 신선편이 채소류의 저장, 유통 과정 중 발생 가능한 미생물 생육을 효과적으로 억제함으로써 식중독 발생을 저감시키는데 유용하게 이용될 수 있다. 또한, 저장 중 수확 후 품질 및 신선도를 유지시킬 수 있기에 미생물학적 안전성이 확보된 고품질 신선편이 채소류를 소비자에게 공급할 수 있는 세척 처리 방법이 제공된다. 이는 후술하는 실시예 및 실험예에 뒷받침된다.
- [0046] 이하, 본 발명을 실시예 및 실험예를 통해 상세히 설명한다.
- [0047] 단, 후술하는 실시예 및 실험예는 본 발명을 일 측면에서 구체적으로 예시하는 것일 뿐, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0049] **<실시예 1> 병합 세척 용액 제조 및 병원성 미생물 접종**
- [0051] <1-1> 양이온성 계엽 정유 에멀션 및 락트산 용액 제조
- [0052] 양이온성 계엽 정유 에멀션은 100% 계엽 정유 (CLEO, Gooworl Co., Daegu, Korea) 와 양이온성 유화제인 세틸 피리디니움 클로라이드 (CPC, Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA) 를 사용하여 다음과 같은 방법으로 제조하였다.
- [0053] 먼저, 5 ppm의 세틸피리디니움 클로라이드 (CPC) 용액을 교반기를 사용하여 500 rpm 속도로 1분간 교반하여 준비한 후, 50 ppm에 해당하는 계엽 정유 (CLEO) 를 첨가하여 동일 속도에서 10분 동안 교반하여 양이온성 계엽 정유 에멀션을 제조하였다. 다양한 유기산 (acetic acid, citric acid, lactic acid, malic acid) 과 양이온성 계엽 정유 에멀션을 병합 처리하여 가장 효과가 우수하였던 락트산 (lactic acid) 을 최종 병합 처리 유기산으로 선정하였으며, 0.5% 농도가 되도록 동일 조건에서 교반 제조하였다(도 1).
- [0055] <1-2> 리스테리아 균주 접종
- [0056] 양이온성 계엽 정유 에멀션과 락트산 용액 병합 세척 처리의 병원성 미생물 저해 효과를 비교 분석하기 위해, 트레비소 시료에 신선편이 채소류 대표 식중독 원인균인 리스테리아 균주를 접종하였다. 접종 전 트레비소 시료는 70% 에탄올 분무 전처리 및 수돗물 침지 처리 후 무균작업대에서 UV-C 조사 처리하여 잔존 미생물을 충분히 제거하였다. 사용된 균주는 리스테리아 모노사이토제네스 (ATCC 15313, ATCC 19111, ATCC 19115, KCTC 13064) 로 뇌-심장침출배지 (BHI, Difco Co., Detroit, MI, USA) 에 접종하여 37℃에서 24시간 진탕 배양하여 균주를 활성화 시켰다. 세포 배양액은 0.1% 멸균 펩톤수로 2회 세척 후 최종 균 접종액이 $8-9 \log \text{CFU/mL}$ 농도가 되도록 준비하였고, 최종적으로 잔존 미생물이 충분히 제거된 트레비소 시료 표면에 리스테리아 균주 접종액을 $5-6 \log \text{CFU/g}$ 이 되도록 접종하였다.
- [0058] **<실시예 2> 양이온성 계엽 정유 에멀션과 락트산 용액 병합 세척 처리**
- [0059] 양이온성 계엽 정유 에멀션과 락트산 용액 병합 세척 처리는 연속 세척 방법으로 수행되었으며, 1차로 양이온성

계업 정유 에멀션을 사용하여 2분간 세척 처리한 후 순차적으로 0.5% 락트산 용액을 이용하여 2분 동안 추가 세척 처리하였다(도 2). 세척 처리된 트레비소 시료는 무균작업대로 옮겨 30분 동안 건조시켜 표면에 남아 있는 과량의 수분을 제거하였으며, 병합 세척 처리의 미생물 저해 효과를 비교하기 위해 단순 물 세척 처리를 동일한 방법으로 진행하였다. 대조구를 비롯한 모든 처리구는 저밀도폴리에틸렌 (low density polyethylene, LDPE) bag 에 포장하여 4℃ 냉장고에 저장하였다.

[0060] 본 실시예에서 양이온성 계업 정유 에멀션과 락트산 병합 세척 처리 시 적용된 각 처리 농도와 세척 처리 시간은 신선편이 채소류의 저장 중 외관적 품질 및 신선도를 초기와 같이 높게 유지시킬 수 있는 세척 처리 조건으로써, 수확 후 신선편이 채소류의 초기 병원성 미생물 수를 효과적으로 저해하고, 저장 기간 동안 항균 효과를 지속시킬 수 있다.

[0062] <실험예 1> 양이온성 계업 정유 에멀션과 락트산 용액 병합 세척 처리 후 저장 중 트레비소에 접종된 리스테리아 모노사이토제네스 수 변화 및 품질 변화 분석

[0063] 상기 양이온성 계업 정유 에멀션과 병합 처리를 진행할 유기산 선별을 위해, 4종 유기산 (아세트산; acetic acid, 시트르산; citric acid, 락트산; lactic acid, 말산; malic acid) 용액과 병합 세척 처리 후 리스테리아 모노사이토제네스 수 변화를 분석하여 락트산 (lactic acid) 을 선별하였으며, 그 결과는 도 3에 나타내었다.

[0065] 도 3은 양이온성 계업 정유 에멀션과 다양한 종류의 유기산을 각각 병합처리하여 확인되는 항균효과를 비교 평가한 그래프이다.

[0067] 도 3에 나타낸 바와 같이,

[0068] 물 세척 처리 (대조구) 와 비교하여 양이온성 계업 정유 에멀션과 4종 유기산인 아세트산, 시트르산, 락트산, 말산 병합 세척 처리 후 리스테리아 모노사이토제네스 수 감소 변화는 각각 1.83, 2.09, 2.85, 2.03 log CFU/g 으로 양이온성 계업 정유 에멀션과 락트산을 병합 처리하였을 때 가장 높은 미생물 수 제어를 나타내어 최종 병합 처리 유기산으로 락트산을 선별하였다.

[0070] 이와 더불어, 상기 양이온성 계업 정유 에멀션과 선별된 유기산인 락트산 용액 병합 세척 처리의 효과를 분석하기 위하여, 병합 세척 처리 후 저장 중 리스테리아 모노사이토제네스 수 변화를 측정하였고, 또한, 중량 변화율 및 총색차 (ΔE) 와 hue angle ($^{\circ}$) 변화를 분석함으로써 본 발명의 병합 세척 처리 후 저장 기간 동안 트레비소의 품질 변화를 분석하였다.

[0071] 트레비소 시료에 상기 <실시예 2> 에서와 같이 병합 세척 처리한 후, 시료 2 g과 0.1% 멸균 펩톤수 38 mL를 멸균백에 넣고 균질기 (MIX 2, AES Laboratoire, Combourg, France)를 사용하여 3분 동안 균질시켰다. 균질된 시료는 멸균 펩톤수를 이용하여 10배수 연속 희석한 후 100 μ L씩 리스테리아 전용 선택배지 (oxford medium base, Difco Co.) 에 분주하여 미생물 분석을 3반복 진행하였고, 37℃에서 48시간 배양하였다. 미생물 배양 후 형성된 집락을 계수하여 log colony forming unit (CFU) /g으로 대조구 대비 감소된 미생물 수를 표시하였으며, 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

【표 1】

세척 처리 방법	저장 일수/리스테리아 모노사이토제네스 수 (log CFU/g)			
	0	2	4	6
무처리구	5.52±0.11	5.50±0.17	5.56±0.20	5.53±0.15
물 세척	4.79±0.06	4.87±0.19	4.93±0.04	4.88±0.04
CLEO 에멀션 + 락트산	2.13±0.16	2.13±0.07	2.21±0.10	2.29±0.03

[0073]

[0075] 상기 표 1에 나타낸 바와 같이,

[0076] 물 세척 처리는 저장 6일 동안 무처리구와 비교하여 리스테리아 모노사이토제네스 수를 0.63-0.73 log CFU/g 만큼 감소시켰으나,

[0077] 양이온성 계면 정유 에멀션과 락트산 병합 세척 처리는 저장 중 리스테리아 모노사이토제네스 수를 3.24-3.45 log CFU/g 만큼 감소시켜 물 세척 처리와 비교하였을 때 2.59-2.82 log CFU/g 더 높은 미생물 수 제어를 보였다. 이러한 결과는 본 발명에서 제공하는 병합 세척 처리 방법이 단순 물 세척 처리보다 미생물 생육 억제에 효과적이라는 것을 나타낸다.

[0079] 저장 중 물 세척 또는 양이온성 계면 정유 에멀션과 락트산 병합 세척 처리된 트레비스의 품질 변화를 분석하기 위해, 중량 변화율 및 총색차 (ΔE)와 hue angle ($^{\circ}$) 변화를 분석하였다. 저장 6일 동안 트레비스의 중량 변화율은 각 트레비스 시료의 초기 중량을 측정하고, 저장 일별로 중량 변화를 측정하여 초기 중량에 대한 백분율(%)로 계산하였으며, 저장 중 트레비스의 색 변화를 분석하기 위해, 색차계 (CR-300 Minolta Chroma Meter, Minolta Camera Co., Osaka, Japan)를 사용하여 Hunter values (L, a, b)를 측정한 후, 하기 <수학식 1>과 <수학식 2>를 사용하여 시료 사이의 색차를 나타내는 총색차 (ΔE)와 색상 변화를 나타내는 hue angle ($^{\circ}$)을 계산하였다. 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

$$\text{<수학식 1> } \Delta E : [(L_c - L_s)^2 + (a_c - a_s)^2 + (b_c - b_s)^2]^{0.5}$$

C = 저장 초기 대조구 Hunter values (L, a, b)

S = 저장 일별 시료의 Hunter values (L, a, b)

$$\text{<수학식 2> Hue angle : } \textcircled{1} \ a, b > 0 = \tan^{-1}(b/a)$$

$$\textcircled{2} \ a < 0, b > 0 = \tan^{-1}(b/a) + 180$$

[0081]

【표 2】

품질 지표	저장 일수	세척 처리 방법		
		무처리구	물 세척	CLEO 에멀션 + 락트산
중량 변화율(%)	0	-	-	-
	2	0.24±0.24	0.14±0.06	0.11±0.00
	4	0.35±0.26	0.14±0.06	0.11±0.00
	6	0.66±0.31	0.26±0.13	0.28±0.05
총색차(ΔE)	0	-	1.86±0.76	1.66±0.95
	2	1.43±0.70	1.48±0.82	1.40±0.65
	4	1.80±0.80	1.52±0.71	1.63±0.79
	6	2.59±1.08	2.42±1.01	2.32±1.06
Hue angle(°)	0	130.54±1.75	130.54±2.78	129.72±0.98
	2	130.18±1.12	129.85±1.09	129.51±1.06
	4	129.32±2.53	128.82±1.26	128.89±1.58
	6	127.15±2.17	126.66±1.96	127.09±1.51

[0083]

[0085]

저장 중 양이온성 계업 정유 에멀션과 락트산 병합 세척 처리된 트레비소의 품질 변화를 분석한 결과(표 2), 저장 6일 동안 중량 변화율, 총색차, hue angle 값 모두 무처리구를 비롯한 모든 처리구 간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

[0086]

이러한 결과는 본 발명에서 제공하는 병합 세척 처리 방법이 저장 중 트레비소의 중량 및 색도 품질 변화에 영향을 주지 않음을 보여주며, 신선편이 채소류의 고품질 유지가 가능한 처리 기술임을 뒷받침한다.

[0088]

저장 중 물 세척 또는 양이온성 계업 정유 에멀션과 락트산 병합 세척 처리된 트레비소의 관능적 품질 변화를 분석하기 위해, 훈련된 연구원 8명을 통해 시료의 외관 (appearance, AR), 향 (odor, OD), 조직감 (hardness, HD), 신선도 (freshness, FN), 종합 기호도 (overall acceptability, OA)에 대한 관능 평가를 5점 기호 척도법 (5, 매우 좋음; 4, 좋음; 3, 보통; 2, 나쁨; 1, 매우 나쁨) 으로 수행하였으며, 그 결과를 도 4에 나타내었다.

[0090]

양이온성 계업 정유 에멀션과 락트산 병합 세척 처리된 트레비소의 관능적 품질 변화를 저장 6일 동안 분석한 결과(도 4),

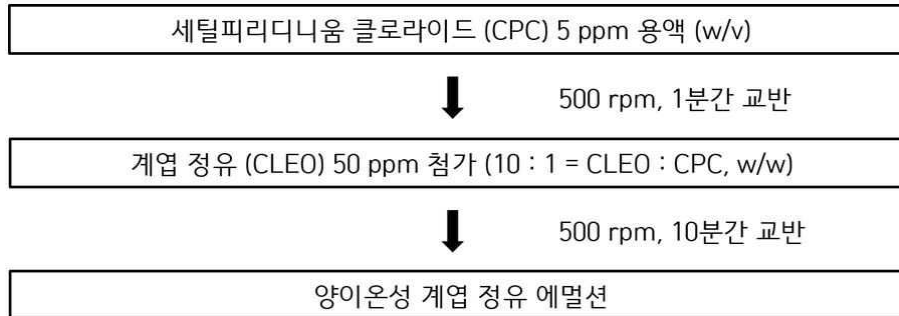
[0091]

무처리구의 경우, 저장 말기에 모든 관능적 품질 지표에서 4점 미만의 점수를 획득하여 가장 낮은 품질을 나타낸 반면, 물 세척 처리 및 병합 세척 처리구는 저장 말기에도 4점 이상의 점수를 획득하여 무처리구에 비해 트레비소의 품질을 수확 후와 유사하게 유지하였다. 이러한 결과로부터 본 발명에서 제공되는 병합 세척 처리 방법은 신선편이 채소류의 미생물학적 안전성 확보뿐만 아니라 고품질을 유지시킬 수 있는 처리 기술임이 뒷받침

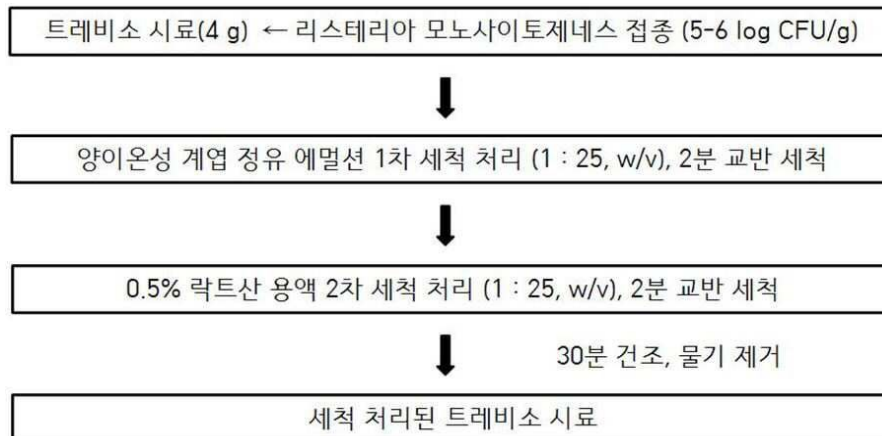
된다.

도면

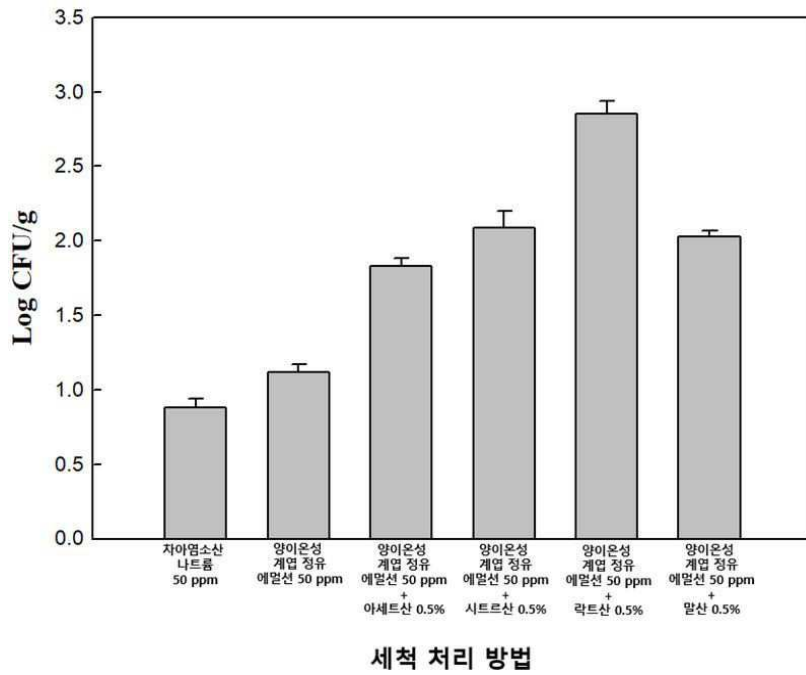
도면1



도면2

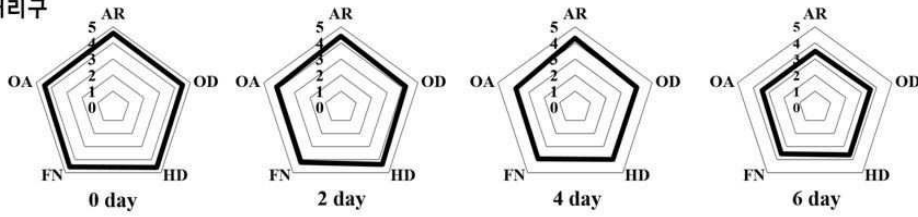


도면3

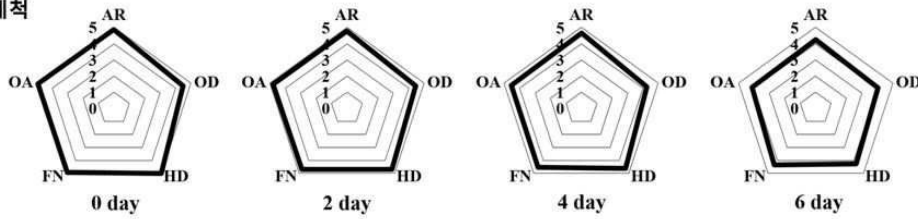


도면4

무처리구



물 세척



병합 세척

