



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0073914
(43) 공개일자 2017년06월29일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23B 7/152 (2006.01) A23B 7/144 (2006.01)
C01B 11/02 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
A23B 7/152 (2013.01)
A23B 7/144 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-0182679
(22) 출원일자 2015년12월21일
심사청구일자 2015년12월21일</p> | <p>(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)</p> <p>(72) 발명자
송경빈
대전광역시 유성구 장대로71번길 34 106동 704호
(장대푸르지오아파트)</p> <p>강지훈
인천광역시 부평구 부평대로167번길 41 304호 (현
광아파트)
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
이원희</p> |
|---|---|

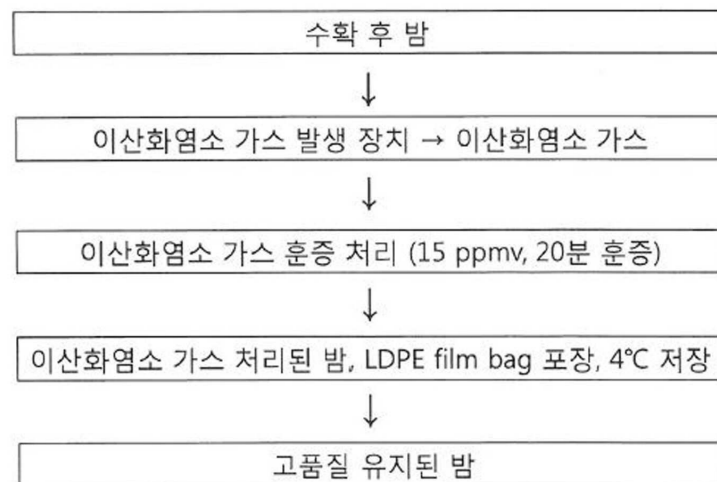
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 이산화염소 가스 처리를 이용한 밤의 저장 중 고품질 유지 기술

(57) 요약

본 발명은 이산화염소(chlorine dioxide) 가스 처리를 이용한 밤(chestnut)의 저장 중 고품질 유지 기술에 관한 것으로, 구체적으로 밤에 이산화염소 가스를 15 ppmv의 농도로 20분 동안 처리하였을 때, 이를 저장하여 8주가 지난 상태에서 호기성 세균 수를 측정한 결과, 대조구와 비교하여 30%가 감소하였고, 효모 및 곰팡이 수도 20% 감소하였으며, 중량감소율은 50%가 감소하였고, 부패율 또한 75%가 감소한 수치를 나타내었으며, 이산화염소 가스 훈증 처리에 의한 외관적 색도의 변화는 없음을 확인하여, 상기 이산화염소 가스의 처리 조건을 통해 수확 후 밤의 외관적 품질을 유지하면서, 저장 중 미생물학적 안전성을 확보하고, 해충 피해를 감소시켜 부패율을 낮추는 밤의 저장 방법으로써 유용하게 사용될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C01B 11/022 (2013.01)

A23V 2200/10 (2013.01)

(72) 발명자

김현규

강원도 강릉시 용지로 19 114동 804호 (입암현대아파트)

손현정

경상북도 포항시 남구 운하로 168 602호 (송북주택)

명세서

청구범위

청구항 1

이산화염소(chlorine dioxide) 가스를 밤에 처리하는 단계를 포함하는 밤의 저장 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 이산화염소 가스는 수확한 밤에 처리하는 것을 특징으로 하는 밤의 저장 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 이산화염소 가스는 10 내지 20 ppmv 농도로 처리하는 것을 특징으로 하는 밤의 저장 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 이산화염소 가스는 10 내지 30분 동안 처리하는 것을 특징으로 하는 밤의 저장 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 방법은 밤의 저장중 미생물 수를 감소시키는 것을 특징으로 하는 밤의 저장 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 방법은 중량감소율, 부패율을 낮추고, 외관적 색도 품질을 유지하는 것을 특징으로 하는 밤의 저장 방법.

청구항 7

- 1) 밤에 이산화염소 가스를 처리하는 단계; 및
- 2) 상기 단계 1)의 밤을 포장지로 포장하여 저장하는 단계를 포함하는 밤의 저장 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 단계 1)의 이산화염소 가스는 10 내지 20 ppmv 농도로 10 내지 30분 동안 처리하는 것을 특징으로 하는 밤의 저장 방법.

청구항 9

제 7항에 있어서, 상기 포장지는 폴리에틸렌 포장지(LDPE film bag)인 것을 특징으로 하는 밤의 저장 방법.

청구항 10

제 7항에 있어서, 상기 저장 방법은 2 내지 6℃ 온도에서 0 내지 8주 동안 저장하는 것을 특징으로 하는 밤의 저장 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수확 후 밤(chestnut)의 저장성을 향상시키기 위해 이산화염소(chlorine dioxide) 가스 처리를 이용하는 기술로서, 보다 상세하게는 수확한 밤에 이산화염소 가스를 훈증 처리하여 장기 저장 시 문제가 되는 미생물에 의한 부패 발생과 유충 발생 등의 해충 피해를 감소시킴으로써, 고품질을 유지하여 밤의 저장성을 향상시킬 수 있는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 밤(chestnut)은 기본적으로 수분 함량이 낮아 비교적 저장성이 높다고 알려져 있는 임산물이지만, 수확 후 밤 바구미(*Curculio sikkimensis*) 유충과 같은 해충에 의한 식해, 미생물 부패에 따른 종실 탄저병 등으로 손실률이 심각하고 저장성이 떨어진다는 문제점이 있어서, 수확하기 전에 누리만수화제(mancozeb+nuarimol), 만코지수화제(mancozeb), 디프수화제(trichlorfon), 파프유제(phenthoate), 할로스린유제(lambda cyhalothrin) 등 다양한 종류의 농약 약제를 살포하고 있는 추세이다. 그러나 농약 살포에도 불구하고, 밤 바구미 유충의 경우에는 유충이 밤 외부로 나오지 않는 한 감염 및 피해 여부를 판단하기 어렵기 때문에, 이를 해결하기 위한 수단으로 많은 농가에서 수확 후 밤 과실에 훈증(fumigation) 소독처리를 시행하고 있다. 훈증 소독에 주로 쓰이는 약제는 이황화탄소(carbon disulfide), 메틸브로마이드(methyl bromide), 인화늄정제(phosphine) 등이 쓰이고 있는데, 이러한 약제들은 독성이 매우 강하기 때문에 사용자에게 피해를 줄 수 있고, 메틸브로마이드의 경우에는 훈증 처리 후 잔류한다는 문제가 있어, 소비자들에게 부정적인 인식을 유발할 수 있다. 따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위한 새로운 방제법이 필요한 실정이다.

[0005] 이산화염소(chlorine dioxide)는 최근 다양한 농산물의 미생물 제어를 위해 사용되고 있는 살균 소독제로써, 염소를 비롯한 다른 살균제와 비교해서 높은 살균력을 가지며, 사용 후 잔류하지 않는다는 장점을 갖고 있다. 이러한 이산화염소는 보통 물에 용해시켜 농산물에 적용하는 경우가 많은데, 수용액 상에 용해되어 있는 이산화염소는 공기 중에서 쉽게 분해되기 때문에 지속적으로 사용할 경우, 살균력이 유지되기 어렵다는 문제와 농산물에 처리 시 이산화염소의 분산 정도가 가스 형태보다 낮기 때문에 높은 미생물 제어 효과를 얻기 어려울 수 있다. 또한, 용액 형태보다 가스 형태의 이산화염소가 더 높은 세포 투과력을 가져 미생물 제어 효과가 높다고 알려져 있다.

[0007] 한편, 이산화염소 가스 처리를 통한 밤의 저장성 향상 기술과 관련하여, 대한민국 공개 특허 제 10-2015-0081534호에는, 이산화염소 생성 조성물 및 이산화염소 생성장치에 대해 개시하였고, 대한민국 등록특허 10-1465409에는 이산화염소 기체를 이용한 무균 식물 종자의 생산 방법에 대하여 개시하였으며, 고품질 수출용 파프리카 생산을 위한 이산화염소 가스 훈증 처리에 대해 개시된 바 있다(한국식품영양과학회지 44(7), 1072~1078(2015)). 그러나, 이산화염소에 관한 기존의 연구는 이산화염소를 생산하는 방법, 장치, 채소류와 같은 농산물에 단일 처리하거나 또는 다른 처리 방법들과 병합 처리하여 미생물 저감화 효과를 비교한 것일 뿐, 본 발명의 밤과 같은 임산물에서 미생물학적 안정성을 확보하고, 저장성을 향상시키기 위한 이산화염소 가스 훈증 처리 방법에 관해서는 현재까지 알려진 바가 없다.

[0008] 기본적으로 채소류는 수분함량이 매우 높고, 수확 후의 상태 그대로 조리를 하지 않거나 또는 조리하여 섭취하는 농산물로써, 일반적인 저장 유통기한은 저온저장 조건에서 최대 2주 내외에 불과하다. 반면, 밤과 같은 임산물의 경우는 수확 후 2개월 이상 장기저장을 할 수 있고, 저장 중 미생물에 의한 부패를 억제하기 위해서 반드시 훈증 처리를 하여야 하며, 견고한 외피를 함유하고 있기 때문에 이산화염소 가스 처리에 의한 효과가 상기 채소류와 매우 상이할 수 밖에 없다.

[0010] 이에, 본 발명자들은 밤의 저장성 향상을 위해 이산화염소 가스 처리 조건을 확립하고자 노력하던 중, 밤에 이산화염소 가스를 15 ppmv의 농도로 20분 동안 처리하였을 때, 이를 저장하여 8주가 지난 상태에서 호기성 세균 수를 측정한 결과, 대조구과 비교하여 30%가 감소하였고, 효모 및 곰팡이 수도 20% 감소하였으며, 중량감소율은 50%가 감소하였고, 부패율 또한 75%가 감소한 수치를 나타내었으며, 이산화염소 가스 훈증 처리에 의한 외관적 색도의 변화는 없음을 확인하여, 상기 이산화염소 가스의 처리 조건을 통해 수확 후 밤의 외관적 품질을 유지하면서, 저장 중 미생물학적 안전성을 확보하고, 해충 피해를 감소시켜 부패율을 낮추기 위한 수단으로써 사용될 수 있음을 밝힘으로써, 본 발명을 완성하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 목적은 밤의 외관적 품질을 유지하면서, 미생물 제어를 통한 부패 감소 및 유충 발생 제어를 위해 이산화염소 가스를 처리하는 단계를 포함하는 밤의 저장 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 이산화염소(chlorine dioxide) 가스를 밤에 처리하는 단계를 포함하는 밤의 저장 방법을 제공한다.

[0015] 아울러, 본 발명은

[0016] 1) 밤에 이산화염소 가스를 처리하는 단계; 및

[0017] 2) 상기 단계 1)의 밤을 포장지로 포장하여 저장하는 단계를 포함하는 밤의 저장 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에서 밤에 이산화염소 가스를 15 ppmv의 농도로 20분 동안 처리하였을 때, 이를 저장하여 8주가 지난 상태에서 호기성 세균 수를 측정한 결과, 대조구과 비교하여 30%가 감소하였고, 효모 및 곰팡이 수도 20% 감소하였으며, 중량감소율은 50%가 감소하였고, 부패율 또한 75%가 감소한 수치를 나타내었으며, 이산화염소 가스 훈증 처리에 의한 외관적 색도의 변화는 없음을 확인하여, 상기 이산화염소 가스의 처리 조건을 통해 수확 후 밤의 외관적 품질을 유지하면서, 저장 중 미생물학적 안전성을 확보하고, 해충 피해를 감소시켜 부패율을 낮추는 밤의 저장 방법으로써 유용하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 밤을 수확한 후 이산화염소 가스를 훈증 처리하는 방법을 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

[0025] 본 발명은 이산화염소(chlorine dioxide) 가스를 밤에 처리하는 단계를 포함하는 밤의 저장 방법을 제공한다.

[0026] 상기 이산화염소 가스는 수확한 밤에 처리하는 것이 바람직하다.

[0027] 상기 이산화염소 가스는 10 내지 20 ppmv 농도로 처리하는 것이 바람직하고, 15 내지 20 ppmv 농도로 처리하는

것이 더욱 바람직하다.

- [0028] 상기 이산화염소 가스는 10 내지 30분 동안 처리하는 것이 바람직하고, 20분 내지 25분 동안 처리하는 것이 더욱 바람직하다.
- [0029] 상기 방법은 밤의 저장중 미생물 수를 감소시키고, 중량감소율, 부패율을 낮추고, 외관적 색도 품질을 유지하는 것이 바람직하다.
- [0031] 본 발명의 구체적인 실시예에서, 밤에 이산화염소 가스를 15 ppmv의 농도로 20분 동안 처리한 후, 이를 저장하여 8주가 지난 상태에서 호기성 세균 수를 측정한 결과, 대조구와 비교하여 30%가 감소하였고(표 1 참조), 효모 및 곰팡이 수도 20% 감소하였으며(표 2 참조), 중량감소율은 50%가 감소하였고(표 3 참조), 부패율 또한 75%가 감소한 수치를 나타내었으며(표 4 참조), 이산화염소 가스 훈증 처리에 의한 외관적 색도의 변화는 없음을 확인하였다(표 5 참조).
- [0032] 따라서, 상기 이산화염소 가스를 밤에 처리하는 조건을 통해 수확 후 밤의 외관적 품질을 유지하면서, 저장 중 미생물학적 안전성을 확보하고, 해충 피해를 감소시켜 부패율을 낮추는 밤의 저장 방법으로써 유용하게 사용될 수 있다.
- [0034] 아울러, 본 발명은
- [0035] 1) 밤에 이산화염소 가스를 처리하는 단계; 및
- [0036] 2) 상기 단계 1)의 밤을 포장지로 포장하여 저장하는 단계를 포함하는 밤의 저장 방법을 제공한다.
- [0037] 상기 단계 1)의 이산화염소 가스는 10 내지 20 ppmv 농도로 10 내지 30분 동안 처리하는 것이 바람직하고, 15 내지 20 ppmv 농도로 20분 내지 25분 동안 처리하는 것이 더욱 바람직하다.
- [0038] 상기 포장지는 식품 포장지로써, 종이, 부직포, 비닐 등의 기초지 중에서 종이나 부직포에 파라핀왁스, 실리콘 오일을 코팅하거나, 기초지에 폴리에틸렌(polyethylene; PE), 폴리프로필렌(polypropylene; PP), 폴리스티렌(polystyrene; PS), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate; PET), 또는 생분해성필름을 일정한 두께로 코팅 또는 합치하여 제조된 것이 바람직하고, 폴리에틸렌 포장지(LDPE film bag)인 것이 더욱 바람직하다.
- [0039] 상기 저장 방법은 2 내지 6℃ 온도에서 0 내지 8주 동안 저장하는 것이 바람직하고, 4℃ 온도에서 8주동안 저장하는 것이 더욱 바람직하다.
- [0041] 이하, 본 발명은 실시예 및 실험예에 의해서 상세히 설명한다.
- [0042] 단, 하기 실시예 및 실험예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐 본 발명이 하기 실시예 및 실험예에 의해서 한정되는 것은 아니다.
- [0044] **<실시예 1> 이산화염소 가스 제조**
- [0045] 이산화염소 가스는 이산화염소 가스 발생장치(㈜푸르고팜, 경기 화성, ClO₂ Generator)를 이용하여 아염소산나트륨 용액을 전기 분해하여, 고농도의 이산화염소 가스를 최종적으로 15 ppmv 농도로 준비하여 사용하였으며, 농도 측정은 이산화염소 가스 포집 장치의 센서를 사용하여 측정하였다.
- [0047] **<실시예 2> 이산화염소 가스 훈증 처리 및 밤의 포장 방법과 저장 조건**
- [0048] 이산화염소 가스는 이산화염소 가스 발생 장치를 이용하여 15 ppmv가 되도록 포집한 후, 훈증 장치(㈜푸르고팜, 경기 화성, ClO₂ Fumigation Chamber)를 이용하여 밤에 20분 동안 처리하였다. 또한, 이산화염소 가스로 훈증 처리된 밤은 저밀도 폴리에틸렌 포장지(LDPE film bag, 21 cm × 29 cm, 두께: 0.13 mm)에 포장하여 4℃의 온

도에서 8주 동안 저장하였다.

<실험예 1> 밤에 이산화염소 가스 훈증 처리 후 저장기간 중 미생물 수의 변화 확인

이산화염소 가스 훈증 처리를 한 밤의 저장기간 동안 미생물 제어 효과를 분석하기 위하여, 총 호기성 세균, 효모 및 곰팡이 수의 변화를 측정하였고, 또한 색도, 중량감소율 및 부패율을 하기 방법으로 분석하였다.

구체적으로, 상기 <실시예 2>의 방법으로 이산화염소 가스를 훈증 처리한 밤 시료 100 g과 0.1% 멸균 펩톤수 150 ml을 멸균백에 넣고 3분 동안 일정한 속도로 흔들여 균질화 시켰다. 균질화된 시료를 멸균 펩톤수를 이용하여 10배수 연속 희석한 후, 각각의 배지에 분주하여 3번 반복 실험하였다. 총 호기성 세균은 플레이트 카운트 한천배지(plate count agar medium; PCA, Difco Co.)를 사용하여 37℃에서 48시간 동안 배양하였고, 효모 및 곰팡이는 감자 포도당 한천배지(potato dextrose agar medium; PDA, Difco Co.)를 사용하여 25℃에서 72시간 동안 배양하였다. 배양 후, 형성된 집락을 개수하였으며, 검출된 미생물 수는 시료 g 당 콜로니 형성 유닛(colony forming unit; CFU)로 표시하였다.

그 결과, 표 1에 나타난 바와 같이, 15 ppmv 이산화염소 가스 처리 후, 저장 초기 밤의 총 호기성 세균 수는 아무런 처리를 하지 않고 동일한 조건에서 저장한 대조구보다 2.43 log CFU/g 감소한 1.98 log CFU/g이었고, 상기 효과는 저장 8주까지 유지되어 8주 후 대조구와 비교하여 1.60 log CFU/g의 미생물 수 감소를 나타냄을 확인하였다(표 1).

또한, 표 2에 나타난 바와 같이, 효모 및 곰팡이 수는 대조구보다 1.73 log CFU/g 감소한 3.73 log CFU/g 이었으며, 이러한 미생물 제어효과는 저장 8주까지 유지되어, 8주 후 대조구와 비교하여 1.20 log CFU/g의 미생물 수 감소를 나타냄을 확인하였다(표 2).

표 1

처리방법	총 호기성 세균 (log CFU/g)				
	저장 일 수 (단위: 주)				
	0	2	4	6	8
대조구	4.41±0.28	4.98±0.32	5.28±0.44	5.17±0.19	5.30±0.37
15 ppmv 이산화염소 가스 처리구	1.98±0.34	2.83±0.36	4.02±0.13	3.33±0.09	3.70±0.37

표 2

처리방법	효모 및 곰팡이 (log CFU/g)				
	저장 일 수 (단위: 주)				
	0	2	4	6	8
대조구	5.46±0.16	5.43±0.11	5.55±0.21	5.49±0.17	5.93±0.39
15 ppmv 이산화염소 가스 처리구	3.73±0.32	3.91±0.21	4.68±0.18	4.41±0.21	4.73±0.17

<실험예 2> 밤에 이산화염소 가스 훈증 처리 후 저장 중 품질 분석

또한, 이산화염소 가스 훈증 처리된 밤의 저장 중 품질 분석을 위해, 중량감소율 및 부패율, 색도를 하기 방법으로 분석하였다.

구체적으로, 중량감소율은 밤의 초기 중량을 측정한 뒤, 저장 일별로 중량 차이를 3번 반복 측정하여 분석하였고, 부패율은 밤 과실에 곰팡이 발생 여부와 유충(밤 바구미) 발생 수를 저장 일별로 3번 반복하여 측정하였다.

또한, 밤의 색도를 측정하기 위하여, 색차계(CR-300 Minolta Chroma Meter, Minolta Camera Co., Osaka, 일본)를 사용하여 Hunter values(lightness; L, redness; a, 및 yellowness; b)를 측정하였다.

[0063] 그 결과, 표 3에 나타난 바와 같이, 중량감소율은 대조구의 경우 저장 2주 차에 2.22%를 시작으로 저장 8주 후에는 5.04%까지 증가하였으나, 이산화염소 가스 처리구는 저장 2주 차에 0.97%로 낮은 중량감소율을 나타내었고, 저장 8주 후에도 대조구보다 2.28%p 낮은 2.76%의 중량감소율을 나타냄을 확인하였다(표 3).

[0064] 또한, 표 4에 나타난 바와 같이, 부패율은 대조구의 경우 저장 2주만에 48.75%의 부패율을 보였고, 저장 8주 후에는 82.50%까지 증가하였으나, 이산화염소 가스 처리구는 저장 2주 차에 10.00%의 낮은 부패율을 나타내었고, 저장 8주 후에도 10.56%p만 증가한 20.56%의 부패율을 나타내었기에(표 4), 밤의 부패율을 낮추기 위해서는 이산화염소 가스를 처리하는 것이 효과적임을 확인하였다.

[0065] 또한, 표 5에 나타난 바와 같이, 이산화염소 가스 훈증 처리 후 밤의 색도 변화를 분석한 결과, 대조구를 포함한 모든 처리구의 Hunter value L 값과 b 값은 저장기간 동안 증가, 감소, 증가, 감소의 경향을 보였고, a 값은 감소하다가 저장 6주 후부터 유지되는 경향을 보였다. 또한, 대조구와 이산화염소 가스 훈증 처리구의 모든 Hunter 값은 유사한 경향을 나타냄을 확인하여(표 5), 이산화염소 가스 훈증 처리가 밤의 외관적 색도 품질에 영향을 끼치지 않는다고 판단된다.

표 3

처리방법	중량감소율(%)				
	저장 일 수 (단위: 주)				
	0	2	4	6	8
대조구	-	2.22±1.09	3.74±1.49	4.48±1.44	5.04±1.32
15 ppmv 이산화염소 가스 처리구	-	0.97±0.22	1.74±0.35	2.35±0.67	2.76±0.88

표 4

처리방법	부패율(%)				
	저장 일 수 (단위: 주)				
	0	2	4	6	8
대조구	-	48.75±29.55	62.50±20.62	67.50±17.08	82.50±12.58
15 ppmv 이산화염소 가스 처리구	-	10.00±8.16	16.67±4.71	16.67±4.71	20.56±1.11

표 5

색도지표	처리방법	저장일 수(단위: 주)				
		0	2	4	6	8
L	대조구	33.06±2.27	36.09±2.07	33.31±1.60	35.58±1.93	34.74±1.05
	15 ppmv 이산화염소 가스 처리구	33.27±1.51	36.44±1.17	32.80±1.26	35.60±1.20	35.08±1.36
a	대조구	17.62±1.86	16.64±1.58	16.00±1.57	16.12±1.43	15.99±1.27
	15 ppmv 이산화염소 가스 처리구	16.47±1.35	16.47±1.42	15.94±1.10	15.91±1.59	15.73±1.53
b	대조구	18.48±3.67	19.55±3.13	16.62±2.47	18.89±2.28	17.71±1.39
	15 ppmv 이산화염소 가스 처리구	17.71±4.25	19.05±2.42	15.03±1.97	17.89±2.28	17.23±1.91

도면

도면1

