(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0041705
(43) 공개일자 2021년04월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 7/06 (2006.01) *A01G 2/30* (2018.01)
A01G 22/05 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A01G 7/06 (2013.01)
A01G 2/30 (2018.02)
(21) 출원번호 10-2019-0124261
(22) 출원일자 2019년10월08일
심사청구일자 2019년10월08일

(71) 출원인
경상국립대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
황승재
경상남도 진주시 새평거로 30, 113동 3004호(평거동, 엠코타운더프라하)
정병룡
경상남도 진주시 사들로 61, 105동 103호(충무공동, 진주혁신도시 대방노블랜드 더 캐슬 아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
최규환

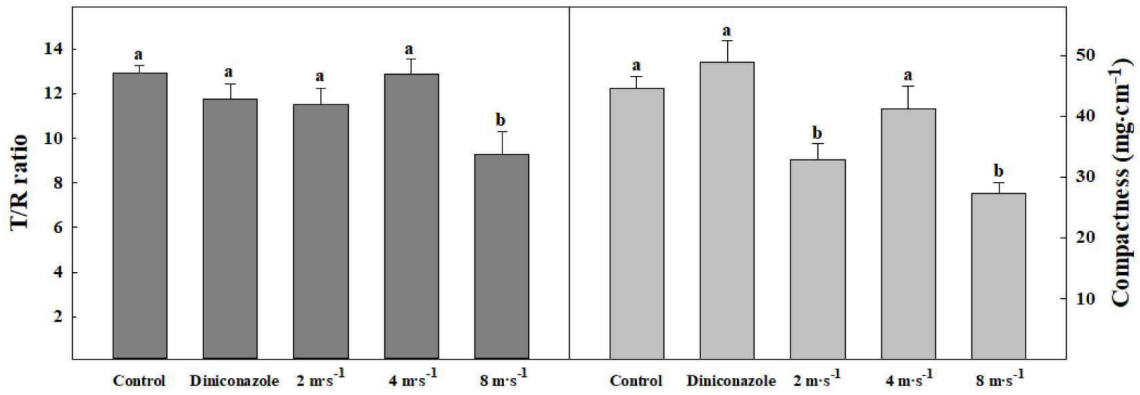
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **송풍 처리에 의한 토마토 접목묘의 도장 억제 방법**

(57) 요 약

본 발명은 송풍 처리에 의한 토마토 접목묘의 도장 억제 방법에 관한 것으로, 본 발명은 토마토 접목묘 육묘시 발생하는 도장 현상을 효과적으로 억제할 수 있는 친환경적인 방법으로, 본 발명의 방법을 이용하면 양질의 토마토 접목묘를 대량으로 생산할 수 있을 것으로 기대된다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
A01G 22/05 (2018.02)
(72) 발명자
정현우
경상남도 진주시 가호로62번길 5, 503호(호탄동)
황희성
경상남도 진주시 가호로 26, 204동 1402호(가좌동, 진주가좌주공아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1545019175
부처명	농림축산식품부
과제관리(전문)기관명	농림식품기술기획평가원
연구사업명	1세대스마트플랜트팜산업화기술개발(R&D)
연구과제명	ICT 적용 과채류의 공정묘 정밀 보광기술 개발과 생육조절 기술 DB 구축
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경상대학교 산학협력단
연구기간	2019.01.22 ~ 2020.01.21

명 세 서

청구범위

청구항 1

토마토 접목묘를 송풍 처리하며 육묘시키는 단계를 포함하는, 토마토 접목묘의 도장을 억제하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 송풍 처리는 1일 9~11시간씩, 3~5 $m \cdot s^{-1}$ 세기의 바람을 18~22일 동안 처리하는 것을 특징으로 하는 토마토 접목묘의 도장을 억제하는 방법.

청구항 3

토마토 접목묘를 송풍 처리하며 육묘시키는 단계를 포함하는, 묘소질 변화 없이 도장이 억제된 토마토 접목묘의 재배 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 묘소질은 T/R 률 및 충실도인 것을 특징으로 하는 묘소질 변화 없이 도장이 억제된 토마토 접목묘의 재배 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 송풍 처리는 1일 9~11시간씩, 3~5 $m \cdot s^{-1}$ 세기의 바람을 18~22일 동안 처리하는 것을 특징으로 하는 묘소질 변화 없이 도장이 억제된 토마토 접목묘의 재배 방법.

청구항 6

제3항에 있어서,

(1) 상토가 충진된 플러그 트레이에 접수 또는 대목으로 사용될 토마토의 종자를 각각 파종한 후 20~26일 동안 발아시키는 단계;

(2) 상기 발아된 접수 또는 대목으로 사용될 토마토를 접목시켜 22~24℃의 온도 및 96~100%의 상대습도 조건에서 13~17일 동안 활착 유도 및 순화시키는 단계; 및

(3) 상기 토마토 접목묘가 식재된 플러그 트레이에 1.3~1.7 $dS \cdot m^{-1}$의 전기전도도를 갖는 양액을 저면관수로 적용하며, 3~5 $m \cdot s^{-1}$ 세기의 바람을 1일 9~11시간씩 처리하며 18~22일 동안 육묘시키는 단계;를 포함하는 묘소질 변화 없이 도장이 억제된 토마토 접목묘의 재배 방법.

청구항 7

제3항 내지 제6항 중 어느 한 항의 재배 방법에 의해 재배된 묘소질 변화 없이 도장이 억제된 토마토 접목묘.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 송풍 처리에 의한 토마토 접목묘의 도장 억제 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 과채류 접목묘 수요와 품질이 좋고 균일한 묘에 대한 선호도가 증가함에 따라 점차 기계화되고 전문화된 육묘시설과 기술을 갖춘 공정육묘장에서 모종 생산이 이루어지고 있다.

[0003] 플러그 모종은 적은 면적에서 균일한 묘를 대량생산할 수 있고 관리와 운반이 간편한 반면, 밀식 조건이라 도장

하기 쉬운 단점이 있다. 많은 육묘장에서 살균제로 등록된 트리아졸계 화합물을 사용하여 도장을 억제하고 있다. 그러나, 트리아졸계 화합물은 식물체내 지속성이 길어서 활착 및 초기생육 지연을 야기할 수 있다. 또한, 환경오염과 농산물 안전성에 대한 인식이 높아지면서 일부 국가에서는 화학적 생장조절제의 사용을 강력하게 규제하고 있으며, 소비자들도 약제를 사용한 농산물을 기피하고 있다.

[0004] 한편, 한국공개특허 제2019-0083310호에는 '주야간 온도 조절에 의한 토마토 플러그묘의 도장 억제 방법'이 개시되어 있고, 한국등록특허 제0477262호에는 피토크롬 *PHYA* 유전자를 이용한 '경작식물의 밀식재배시 도장현상을 억제하는 방법'이 개시되어 있으나, 본 발명의 송풍 처리에 의한 토마토 접목묘의 도장 억제 방법에 대해서는 기재된 바가 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 요구에 의해 도출된 것으로서, 본 발명자들은 토마토 접목묘의 도장 억제를 위해, 접목 후 20일 동안 2 m·s^{-1}, 4 m·s^{-1} 또는 8 m·s^{-1}의 풍속으로 토마토 접목묘에 송풍 처리한 결과, 풍속 4 m·s^{-1}로 송풍 처리한 토마토 접목묘에서 생장조절제인 디니코나졸을 처리한 것과 유사한 도장 억제 효과가 확인됨으로써, 본 발명을 완성하였다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 토마토 접목묘를 송풍 처리하며 육묘시키는 단계를 포함하는, 토마토 접목묘의 도장을 억제하는 방법을 제공한다.

[0007] 또한, 본 발명은 토마토 접목묘를 송풍 처리하며 육묘시키는 단계를 포함하는, 묘소질 변화 없이 도장이 억제된 토마토 접목묘의 재배 방법을 제공한다.

[0008] 또한, 본 발명은 상기 재배 방법에 의해 재배된 묘소질 변화 없이 도장이 억제된 토마토 접목묘를 제공한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 토마토 접목묘 육묘시 발생하는 도장 현상을 효과적으로 억제할 수 있는 친환경적인 방법으로, 본 발명의 방법을 이용하면 양질의 토마토 접목묘를 대량으로 생산할 수 있을 것으로 기대된다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 토마토 접목묘의 송풍 처리에 따른 도장 억제 실험 배치도이다.

도 2는 송풍 처리 20일간 온실 내부의 온도 및 상대습도 변화를 보여주는 그래프이다.

도 3은 토마토 접목묘의 송풍 처리 20일째의 T/R률과 충실도 분석 결과이다.

도 4는 토마토 접목묘의 송풍 처리 20일 동안의 접목 부위 손상률을 보여준다.

도 5는 토마토 접목묘의 송풍 처리 20일째의 기공 사진이다. A: 무처리 대조구, B: 디니코나졸 처리구, C: 2 m·s^{-1}의 송풍 처리구, D: 4 m·s^{-1}의 송풍 처리구, E: 8 m·s^{-1}의 송풍 처리구.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 토마토 접목묘를 송풍 처리하며 육묘시키는 단계를 포함하는, 토마토 접목묘의 도장을 억제하는 방법을 제공한다.

[0012] 본 발명의 일 구현 예에 따른 토마토 접목묘의 도장을 억제하는 방법에 있어서, 상기 송풍 처리는 접목 후 활착 유도 및 순화시킨 토마토 접목묘에 1일 9~11시간씩, 3~5 m·s^{-1} 세기의 바람을 18~22일 동안 처리하는 것일 수 있고, 더욱 바람직하게는 1일 10시간, 4 m·s^{-1} 세기의 바람을 20일 동안 처리하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0013] 본 발명에 있어서, 상기 바람 세기가 3 m·s^{-1} 미만일 경우, 토마토 접목묘의 도장은 억제되지만, 묘의 충실도가

무처리 대조구보다 감소하는 문제점이 있으며, 상기 바람 세기가 5 m·s^{-1}를 초과할 경우, 토마토 접목묘의 T/R률, 즉, 지상부 생장량에 대한 뿌리의 생장량 비율 및 충실도가 무처리 대조구보다 감소하는 문제점이 발생하였다. 더욱이, 5 m·s^{-1}를 초과하는 바람 세기가 접목묘에 처리될 경우 송풍 처리에 따른 접목 부위의 손상률이 높아져 토마토 접목묘의 생산이 어렵게 된다.

[0014] 본 발명은 또한, 토마토 접목묘를 송풍 처리하며 육묘시키는 단계를 포함하는, 묘소질 변화 없이 도장이 억제된 토마토 접목묘의 재배 방법을 제공한다.

[0015] 본 발명의 일 구현 예에 따른 묘소질 변화 없이 도장이 억제된 토마토 접목묘의 재배 방법에 있어서, 상기 묘소질은 T/R률 및 충실도일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0016] 본 발명의 묘소질 변화 없이 도장이 억제된 토마토 접목묘의 재배 방법은 구체적으로

[0017] (1) 상토가 충진된 플러그 트레이에 접수 또는 대목으로 사용될 토마토의 종자를 각각 파종한 후 20~26일 동안 발아시키는 단계;

[0018] (2) 상기 발아된 접수 또는 대목으로 사용될 토마토를 접목시켜 22~24℃의 온도 및 96~100%의 상대습도 조건에서 13~17일 동안 활착 유도 및 순화시키는 단계; 및

[0019] (3) 상기 토마토 접목묘가 식재된 플러그 트레이에 1.3~1.7 dS·m^{-1}의 전기전도도를 갖는 양액을 저면관수로 적용하며, 3~5 m·s^{-1} 세기의 바람을 1일 9~11시간씩 처리하며 18~22일 동안 육묘시키는 단계;를 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0020] 본 발명의 일 구현 예에 따른 묘소질 변화 없이 도장이 억제된 토마토 접목묘의 재배 방법에 있어서, 상기 접수로 사용되는 토마토는 '도태랑 다이아' 품종일 수 있고, 대목으로 사용되는 토마토는 'B-블로킹' 품종일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0021] 또한, 상기 토마토 접목 시, 접수로 사용되는 토마토는 20~24일 동안 발아시킨 것일 수 있고, 대목으로 사용되는 토마토는 22~26일 동안 발아시킬 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0022] 본 발명은 또한, 본 발명의 상기 재배 방법으로 재배된 묘소질 변화 없이 도장이 억제된 토마토 접목묘를 제공한다. 본 발명에 따른 3~5 m·s^{-1} 세기의 바람을 처리하며 육묘시켜 재배된 토마토 접목묘는 무처리 대조구와 비교하여, 묘소질(T/R률 및 충실도)에는 변화없이 도장만 억제되는 것이 특징이다.

[0023] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 상세히 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0024] **재료 및 방법**

[0025] **1. 실험재료 및 재배환경**

[0026] 토마토(*Solanum lycopersicum* L.) 접목묘를 만들기 위해, 2018년 5월 경상남도 진주에 위치한 초전 육묘장에서 접수 '도태랑다이아(Dotaerangdia; Koregon Co., Ltd., Anseong, Korea)'와 대목 'B-블로킹(B-blocking; Koregon Co., Ltd., Anseong, Korea)'을 각각 2018년 5월 27일과 2018년 5월 25일에 플러그묘 전용 상토('Chorogi', Nongwoobio Co., Ltd., Suwon, Korea)를 충진한 40구 플러그 트레이에 파종하였다. 파종 후 각각 22일 및 24일째인, 2018년 6월 18일에 접목하여 온도 22-24℃, 상대습도 98±2%를 유지한 활착실에서 활착시켰으며, 2018년 6월 22일부터 11일간 순화시킨 후, 2018년 7월 3일부터 경상대학교에 위치한 벤로형 유리온실에서 20일간 송풍처리를 시행하였다.

[0027] 송풍의 도장 억제 효과를 육묘장에서 사용하는 관행적 방식과 비교하기 위해 무처리구(control)와, 화학적 생장조절제와의 비교를 위한 유효성분 기준 3g·L^{-1}의 빈나리(성분: diniconazole 5%, Dongbangagro Co. Ltd., Seoul, Korea)를 처리한 디니코나졸 처리구로 구분하였다. 처리 기간 동안, Sonneveld 권장농도의 토마토 전용 양액(EC 1.5dS·m^{-1}, pH 6.5)을 저면관수로 공급하였다.

[0028] **2. 송풍처리**

[0029] 송풍처리에는 공기순환 팬(Multifan T4E40, Vostermans Ventilation B.V., Venlo, Netherlands) 2대를 이용하

였으며, 식물체와의 거리를 조절하여 송풍의 세기를 조절하였다. 접목묘에 가해진 송풍 세기에 따라 2 $m \cdot s^{-1}$, 4 $m \cdot s^{-1}$, 8 $m \cdot s^{-1}$로 구분하였다. 평균 풍속 범위는 각각 풍속계(Model 9515, TSI Co. Ltd., Shoreview, USA)를 이용하여 측정하였다. 송풍처리는 2018년 7월 3일부터 토마토 묘의 화아가 출현한 2018년 7월 23일까지 20일간 매일 08시부터 18시까지 10시간씩 처리하였다.

[0030] **3. 생육 조사**

[0031] 송풍처리에 의한 접목묘의 생육 특성을 비교하기 위해 2018년 7월 9일, 13일, 17일, 23일에 접수와 대목의 초장, 엽장, 엽폭, 엽수, 근장, 경경, SPAD, 엽록소형광, 엽면적, 생체중, 건물중, 줄기유연성을 측정하였다. 경경을 측정하기 위해 버니어캘리퍼스(CD-20CPX, Mitutoyo Co., Ltd., Kawasaki, Japan)를 사용하였으며, 접목부위 위 1cm의 접수와 지제부 상단 1cm의 대목의 경경을 측정하였다. SPAD 값은 엽록소 측정기(SPAD-502, Konica Minolta Inc., Chiyoda-ku, Japan)를 사용하여 측정하였으며, 엽록소 형광은 휴대용 엽록소 형광측정기(FP 100, PSI, spol. s r.o., Drasov, Czech)를 사용하여 측정하였다. 엽면적은 엽면적 측정기(LI-3000, LI-COR Inc., Lincoln, USA)를 이용하여 측정하였으며, 잎과 줄기, 뿌리의 생체중과 건물중은 전자저울(EW220-3NM, Kern&Sohn GmbH., Balingen, Germany)을 이용하여 측정하였다. 건물중은 70℃ 항온 건조기(Venticell-222, MMM Medcenter Einrichtungen GmbH., Planegg, Germany)에서 72시간 건조한 시료를 이용하여 측정하였다.

[0032] **4. 기공조사**

[0033] 송풍처리가 끝난 토마토 접목묘의 상부 3번째 잎을 채취하여 잎 뒷면을 광학 현미경(ECLIPSE E200, Nikon Co., Minato-ku, Japan)을 통해 관찰하여 단위 면적당 기공의 개수, 열린 기공의 개수, 공변세포의 길이와 폭을 조사하였다.

[0034] **5. 실험설계 및 통계분석**

[0035] 실험구는 3반복의 난괴법으로 배치하였다. 통계분석은 SAS 프로그램(SAS 9.4, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)을 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였고, 평균 간 비교는 Duncan의 다중검정을 이용하였다. 그래프는 SigmaPlot 프로그램(SigmaPlot 12.0, Systat Software Inc., San Jose, CA, USA)을 이용하여 나타냈다.

[0036] **실시예 1. 송풍 처리에 따른 접목묘의 왜화율 및 생육 특성 분석**

[0037] 토마토 접목묘 초장은 접수에서 풍속이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였으나 대목은 처리 간 유의적인 차이가 없었다. 토마토 접목묘의 경경은 diniconazole 처리에서 가장 두꺼운 것으로 나타났다. 근장은 무처리구에서 가장 길었다. 엽장과 엽폭은 풍속이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 엽수는 무처리구에서 가장 많았다. 엽면적은 풍속이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 엽록소 함량은 디니코나졸 처리에서 높게 나타났으며, 엽록소 형광값은 풍속 8 $m \cdot s^{-1}$ 처리에서 가장 낮았다. 접목묘의 생체중 및 건물중은 송풍 처리에서 디니코나졸 처리나 무처리구보다 낮게 나타났다. T/R률은 8 $m \cdot s^{-1}$에서 가장 낮았다. 충실도는 4 $m \cdot s^{-1}$에서 나머지 송풍 처리에 비해 높았다. 20일간 접목 부위 손상률은 8 $m \cdot s^{-1}$에서 가장 높았다. 접목묘의 기공 수는 풍속이 증가함에 따라 증가하였으나, 열린 기공수와 기공의 크기는 감소하였다. 따라서, 상기 결과를 종합하여 볼 때, 토마토 접목묘에 풍속 4 $m \cdot s^{-1}$로 송풍 처리를 해줬을 때, 생장조절제인 디니코나졸을 처리한 것과 유사한 도장 억제 효과를 볼 수 있음을 알 수 있었다.

표 1

토마토 접목묘의 송풍 처리 20일째의 생육 특성

Treatment	Plant height (cm)		Stem diameter (mm)		Root length (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of Leaf area leaves (cm^2/plant)		SPAD	Fv/Fm
	Scion	Root stock	Scion	Root stock							
Control	31.0 a[z]	3.3 a	5.2 ab	4.2 a	16.2 a	5.42 a	3.1 a	11.0 a	295.5 a	43.4 ab	0.75 a
Diniconazole	20.5 b	3.4 a	5.3 a	3.9 ab	11.8 b	4.89 b	2.8 ab	9.6 b	184.1 b	47.9 a	0.68 b
2 $m \cdot s^{-1}$	19.2 b	3.5 a	4.6 cd	3.9 ab	10.7 b	4.53 bc	2.8 ab	9.0 b	184.2 b	41.9 b	0.71 ab
4 $m \cdot s^{-1}$	18.7 b	3.3 a	4.8 bc	3.9 ab	11.1 b	4.46 c	2.6 b	9.3 b	143.0 b	42.1 b	0.68 b
8 $m \cdot s^{-1}$	15.9 c	3.3 a	4.2 d	3.8 b	12.7 b	2.32 d	1.3 c	8.8 b	27.6 c	35.5 c	0.59 c

[z]Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P \leq 0.05$.

[0038]

표 2

[0039] 토마토 접목묘의 송풍 처리 20일째의 생체중 및 건물중 분석

Treatment	Fresh weight (g/plant)			Dry weight (g/plant)		
	Leaf	Stem	Root	Leaf	Stem	Root
Control	9.26 a[z]	7.26 a	1.34 a	0.93 a	0.59 a	0.12 a
Diniconazole	6.89 b	5.31 b	1.23 a	0.76 b	0.42 b	0.10 a
2 $m \cdot s^{-1}$	4.94 c	3.74 c	0.84 b	0.49 c	0.27 cd	0.07 b
4 $m \cdot s^{-1}$	4.84 c	4.03 c	0.78 b	0.58 c	0.34 bc	0.07 b
8 $m \cdot s^{-1}$	0.92 d	2.80 d	0.69 b	0.31 d	0.22 d	0.06 b

[z]Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at P ≤ 0.05.

표 3

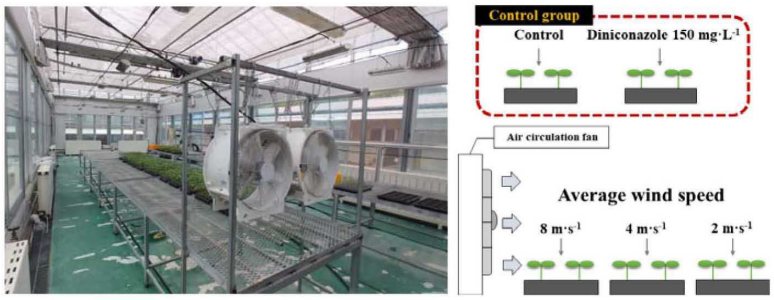
[0040] 토마토 접목묘의 송풍 처리 20일째의 기공 수, 열린 기공 수, 기공 길이, 기공 폭 분석

Treatment	No. of		Stoma length (μm)	Stoma width (μm)
	Stomata	Opened stomata		
Control	4.83 d[z]	3.33 a	26.86 a	19.89 a
Diniconazole	5.50 cd	3.17 a	24.91 a	16.84 b
2 $m \cdot s^{-1}$	6.50 bc	2.00 b	21.67 b	15.79 bc
4 $m \cdot s^{-1}$	7.00 b	1.33 b	19.82 bc	14.55 bc
8 $m \cdot s^{-1}$	9.83 a	1.33 b	18.60 c	13.30 c

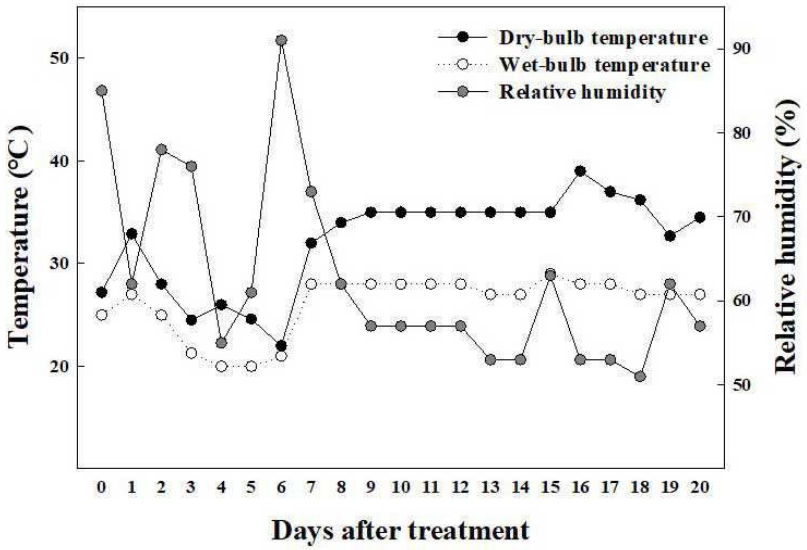
[z]Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at P ≤ 0.05.

도면

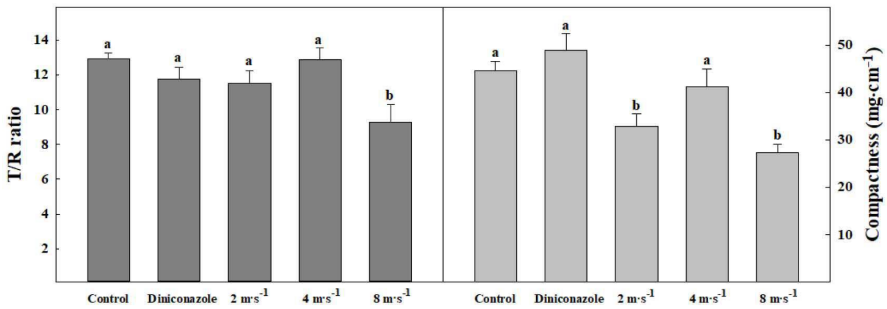
도면1



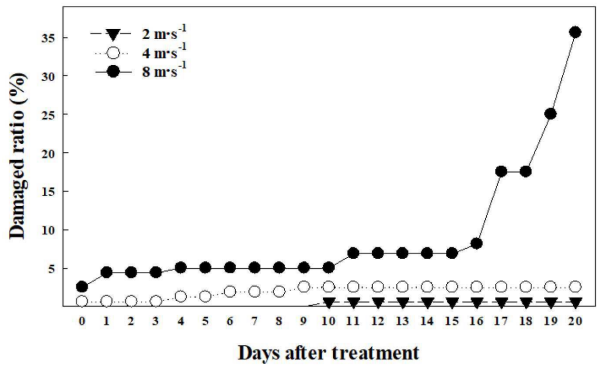
도면2



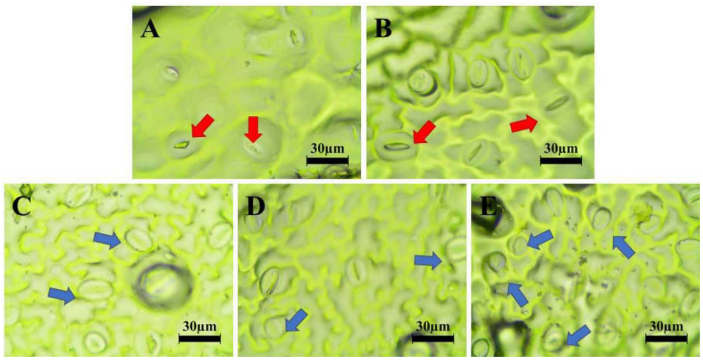
도면3



도면4


2 m·s-1
4 m·s-1
8 m·s-1
Damaged ratio (%)
Days after treatment

도면5


A
B
C
D
E
30μm