



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0127231
(43) 공개일자 2019년11월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 7/06 (2006.01) A01G 22/05 (2018.01)
A01G 9/029 (2019.01)
(52) CPC특허분류
A01G 7/06 (2013.01)
A01G 22/05 (2018.02)
(21) 출원번호 10-2018-0051596
(22) 출원일자 2018년05월04일
심사청구일자 2018년05월04일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
황승재
경상남도 진주시 새평거리 30, 113동 3004호(평거리, 엠코타운더프라하)
정병룡
경상남도 진주시 신안들말길10번길 15(신안동)
(74) 대리인
최규환

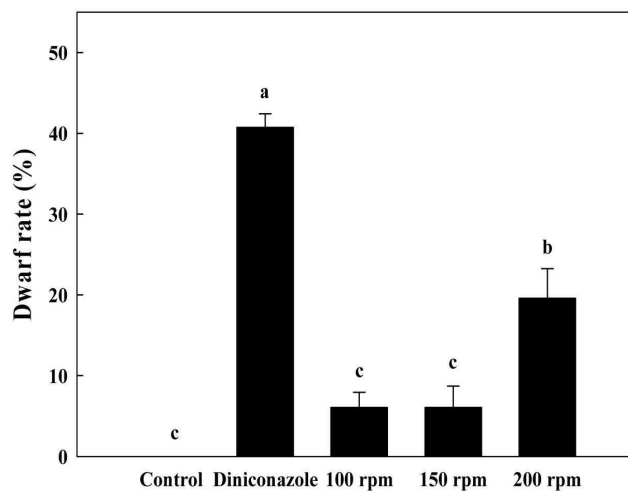
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 진동 자극에 의한 토마토 플러그묘의 도장 억제 및 묘소질 향상 방법

(57) 요약

본 발명은 진동 자극에 의한 토마토 플러그묘의 도장 억제 및 묘소질 향상 방법에 관한 것으로, 본 발명의 방법은 생장조절제를 사용하지 않는 친환경적인 방법으로, 밀식재배 조건의 플러그묘의 육묘시 도장현상을 효과적으로 억제하며 플러그묘의 묘소질을 향상시킬 수 있어, 양질의 토마토 플러그묘 생산을 위해 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

A01G 9/0299 (2018.02)

(72) 발명자

이혜리

경상남도 진주시 호탄길10번길 9(호탄동)

김혜민

경상남도 진주시 호탄길21번길 18, 202호(호탄동)

정현우

경상남도 진주시 가호로62번길 5, 503호(호탄동)

김현민

경상남도 양산시 동면 금오16길 65, 104동 1304호(e편한세상 남양산)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 PJ012773012018

부처명 농촌진흥청

연구관리전문기관 농촌진흥청

연구사업명 ICT융합한국형스마트팜핵심기반기술개발(R&D)

연구과제명 ICT 적용 공정묘 생육조절 기술개발과 전문가 시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 경상대학교

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

발아된 토마토가 식재된 플러그 트레이에 진동 자극을 처리하며 육묘시키는 단계를 포함하는 토마토 플러그묘의 도장 억제 및 묘소질 향상 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 진동 자극은 170~230 rpm의 속도로 플러그 트레이를 수평방향으로 회전시키는 것을 특징으로 하는 토마토 플러그묘의 도장 억제 및 묘소질 향상 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 묘소질 향상은 경경(stem diameter)이 굵어지고 T/R율(지상부의 건물중/지하부 건물중)이 감소되는 것을 특징으로 하는 토마토 플러그묘의 도장 억제 및 묘소질 향상 방법.

청구항 4

- (1) 상토가 충전된 플러그 트레이에 토마토의 종자를 파종하고 15~19일간 발아시키는 단계; 및
- (2) 상기 발아시킨 토마토가 식재된 플러그 트레이를 170~230 rpm의 속도로 매일 1~5분 동안 수평방향으로 회전시키며 육묘시키는 단계;를 포함하는 도장이 억제되고, 묘소질이 향상된 토마토 플러그묘의 재배 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 토마토 플러그묘는 초장(plant height)이 감소하고, 경경(stem diameter)이 굵어지고, T/R율(지상부의 건물중/지하부 건물중)이 감소된 것을 특징으로 하는 재배 방법.

청구항 6

제4항 또는 제5항의 방법에 의해 재배된 도장이 억제되고 묘소질이 향상된 토마토 플러그묘.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 진동 자극에 의한 토마토 플러그묘의 도장 억제 및 묘소질 향상 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 작물 모종(苗種)의 소질이 정식(定植) 후 본포(本圃)에서의 생육이나 수량, 품질에 큰 영향을 미치기 때문에, 작물재배에 있어서 육묘(育苗)는 매우 중요하며, 양질의 묘를 생산하기 위해서는 많은 노력과 기술이 필요하다. 최근에는 육묘와 재배가 분업화되어 전문적으로 모종을 생산, 판매하는 플러그 육묘가 증가하는 추세이다.

[0003] 플러그묘(plug seedling)란 여러 개의 작은 용기(cell)가 연결된 플러그 트레이라고 불리는 육묘 전용 용기에서 생산된 묘를 말한다. 플러그묘는 양질의 균일한 묘를 대량으로 생산하는 것을 목적으로 하며, 육묘 전용 시설, 장비 및 자재를 갖추고, 상토 제조 및 충전, 파종, 관수, 시비 및 환경조건 등 파종 준비부터 육묘 종료까지의 작업이 유기적으로 연결되어 이루어지기 때문에 넓은 의미에서 공정(育)묘라고 하기도 한다. 우리나라는 농업기계화연구소에서 1990년에 플러그묘 생산기술을 시험적으로 도입하였고, 1992년 흥농종묘에서 플러그묘를 생산, 판매하기 시작하였다. 이후, 시설면적 확대 및 연중 묘 생산 증가, 농업 노동력의 감소 등 채소 생산여건의 변화에 따라 채소 플러그묘를 전문적으로 생산하는 공정육묘장의 수가 지속적으로 증가하였다.

[0004] 그러나, 플러그 육묘는 기계화와 육묘 효율을 높이는 것이 중요한 목표였기 때문에 고밀도 육묘와 기계화 작업으로 인한 묘의 품질저하가 문제가 되고 있다. 고밀도 육묘시 발생하는 대표적인 문제점으로는 묘의 웃자람 현

상(도장, 徒長)으로서, 이러한 현상은 기존 육묘방식에서는 큰 문제가 되지 않았다. 특히, 토마토 등의 가지과 작물의 경우 절간이 지나치게 도장하는 문제점이 보고되고 있다.

- [0005] 한편, 한국등록특허 제0477262호에는 피토크롬 *PHYA* 유전자를 이용한 '경작식물의 밀식재배시 도장현상을 억제하는 방법'이 개시되어 있고, 한국등록특허 제0774862호에는 '국화 꽃목 도장 억제제'가 개시되어 있으나, 본 발명의 진동 자극에 의한 토마토 플러그묘의 도장 억제 및 묘소질 향상 방법에 대해서는 기재된 바가 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 진 발명은 상기와 같은 요구에 의해 도출된 것으로서, 본 발명자들은 토마토 플러그묘의 육묘 시 고온 및 밀식 재배로 인해 발생하는 도장 현상을 억제하기 위해서, 발아된 토마토가 식재된 플러그 트레이를 24일 동안 매일 2분간 100, 150 또는 200 rpm의 속도로 수평방향으로 회전시켜 토마토 플러그묘에 진동 자극을 처리한 결과, 200 rpm 처리 조건에서 진동 무처리 및 다른 진동 조건 처리구에 비해 토마토 플러그묘의 초장이 감소되고, 줄 기 직경이 굵어지며, T/R율이 낮아지는 것을 확인함으로써, 본 발명을 완성하였다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 발아된 토마토가 식재된 플러그 트레이에 진동 자극을 처리하며 육묘시키는 단계를 포함하는 토마토 플러그묘의 도장 억제 및 묘소질 향상 방법을 제공한다.
- [0008] 또한, 본 발명은 상토가 충전된 플러그 트레이에 토마토의 종자를 파종하고 15~19일간 발아시키는 단계; 및 상기 발아시킨 토마토가 식재된 플러그 트레이를 170~230 rpm의 속도로 매일 1~5분 동안 수평방향으로 회전시키며 육묘시키는 단계;를 포함하는 도장이 억제되고, 묘소질이 향상된 토마토 플러그묘의 재배 방법을 제공한다.
- [0009] 또한, 본 발명은 상기 방법에 의해 재배된 도장이 억제되고 묘소질이 향상된 토마토 플러그묘를 제공한다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명은 방법은 토마토 플러그묘 육묘시 발생하는 도장 현상을 효과적으로 억제할 수 있는 친환경적인 방법으로, 진동 자극 처리를 통해 밀식재배되는 플러그묘의 도장을 억제하고 묘소질을 향상시킬 수 있어, 양질의 토마토 플러그묘를 대량으로 생산할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 진동 자극 처리에 관한 모식도이다.
- 도 2는 토마토 '비-블로킹' 플러그 묘의 진동 자극 처리 24일째의 T/R율 및 묘의 충실도를 분석한 결과이다.
- 도 3은 토마토 '비-블로킹' 플러그 묘의 진동 자극 처리 24일째의 왜화율을 분석한 결과이다.
- 도 4는 토마토 '비-블로킹' 플러그 묘의 진동 자극 처리 24일째의 생육 모습이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 발아된 토마토가 식재된 플러그 트레이에 진동 자극을 처리하며 육묘시키는 단계를 포함하는 토마토 플러그묘의 도장 억제 및 묘소질 향상 방법을 제공한다.
- [0013] 본 명세서에서 용어 '플러그묘'는 응집성이 있는 소량의 배지가 담긴 개개의 셀에서 생육된 묘를 의미하는 것으로, 플러그묘 생산시스템에서는 종자를 기계적으로 수습 내지 수백 개의 셀을 가진 플러그 트레이에 파종하여 한 셀에서 하나의 식물체가 생산된다. 재배방식과 비교하여 파종 속도와 정확성이 높고, 묘가 균일하며, 이식작업 시 상처를 줄이고, 묘의 성장속도가 빠르고, 묘의 수송과 취급이 용이하며, 공간 이용 효율이 좋고, 노동력이 적게 드는 장점이 있다.
- [0014] 본 발명의 일 구현 예에 따른 토마토 플러그묘의 도장 억제 및 묘소질 향상 방법에 있어서, 상기 진동 자극은 토마토가 식재된 플러그 트레이를 수평방향으로 회전시켜 토마토 플러그묘에 좌우 수평방향의 진동 자극을 주는 것으로(도 1), 바람직하게는 170~230 rpm의 속도로 플러그 트레이를 수평방향 회전시키는 것일 수 있고, 더욱 바람직하게는 200 rpm의 속도로 플러그 트레이를 수평방향 회전시키는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

- [0015] 본 발명의 일 구현 예에 따른 상기 진동 자극의 속도는 토마토 플러그묘의 도장 억제뿐만 아니라, 동시에 묘소 질도 향상시키는 조건으로, 100 및 150 rpm의 속도 조건에서는 도장 억제 효과가 나타나지 않는 것으로 확인되었다.
- [0016] 본 발명에 따른 방법에 있어서, 상기 묘소질 향상은 경경(stem diameter)이 굵어지고 T/R율이 감소되는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0017] 본 명세서에서 용어 'T/R율'은 지상부의 건물중을 지하부 건물중으로 나눈 값으로, 그 값이 작을수록 근권의 뿌리돌림이 좋고 도장되지 않은 건실한 묘를 의미한다.
- [0018] 본 발명은 또한, 진동 자극을 처리하여 도장이 억제되고 묘소질이 향상된 토마토 플러그묘의 재배 방법을 제공한다. 상기 재배 방법은 구체적으로는,
- [0019] (1) 상토가 충전된 플러그 트레이에 토마토의 종자를 파종하고 15~19일간 발아시키는 단계; 및
- [0020] (2) 상기 발아시킨 토마토가 식재된 플러그 트레이를 170~230 rpm의 속도로 매일 1~5분 동안 수평방향으로 회전시키며 육묘시키는 단계;를 포함하는 것일 수 있고, 더욱 구체적으로는,
- [0021] (1) 상토가 충전된 40셀 플러그 트레이에 토마토의 종자를 파종하는 단계;
- [0022] (2) 상기 토마토 종자가 파종된 40셀 플러그 트레이를 140 내지 180 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 범위의 광도, 17 내지 25℃의 온도를 유지하는 벤로형(venlo-type) 유리온실 내에서, 1.3 내지 1.7 $\text{dS} \cdot \text{m}^{-1}$ 의 전기전도도를 갖는 양액을 플러그 트레이에 저면관수로 적용하며 15~19일간 발아시키는 단계; 및
- [0023] (3) 상기 발아시킨 토마토가 식재된 플러그 트레이를 170~230 rpm의 속도로 매일 1~3분 동안 수평방향으로 회전시키며, 22~26일 동안 육묘시키는 단계;를 포함하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0024] 본 발명은 또한, 상기 방법에 의해 재배된 도장이 억제되고 묘소질이 향상된 토마토 플러그묘를 제공한다.
- [0025] 본 발명에 따른 재배 방법에 의해 재배된 토마토 플러그묘는 초장(plant height)이 감소하고, 경경(stem diameter)이 굵어지고, T/R율(지상부의 건물중/지하부 건물중)이 감소된 것이 특징일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0026] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 상세히 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0027] **1. 실험 방법**
- [0028] 토마토 묘(*Solanum lycopersicum* L. 'B-blocking')는 2017년 2월 11일에 상토(Tosilee, ShinanGro Co. Ltd., 한국)를 충전시킨 플러그 트레이에 파종하였다. 파종 후, 2017년 2월 28일부터 경상대학교 부속농장에 위치한 벤로형 유리온실에서 24일동안 진동 자극을 처리하였다. 벤로형 유리온실 내의 육묘환경은 광도 140~180 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ PPF, 온도 17~25℃, 상대습도 50±10%로 유지해주었다. 양액은 pH 6.5 및 전기전도도(EC) 1.5 $\text{dS} \cdot \text{m}^{-1}$ 로 처리 직후부터 2~3일 간격으로 저면관수하였다.

표 1

[0029] 본 발명에 사용된 양액 조성

Chemical	농도(mg/ℓ)	Chemical	농도(mg/ℓ)
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1,227.2	H_3BO_3	1.84
KNO_3	444.4	$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	2.16
KH_2PO_4	204.0	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.20
NH_4NO_3	96.0	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.60
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	565.8	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.40
Fe-EDTA	5.67		

[0030] **2. 진동 자극 처리 조건**

[0031] 실험은 진동 자극 무처리 대조구와, 생장조절제인 디니코나졸(diniconazole) 처리구 및 진동 자극 처리구로 구성하여 수행하였다. 디니코나졸은 본엽 출현 시 식물체 전체가 완전히 젖을 정도로 $150\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 을 1회 엽면 살포하여 비교군으로 하였으며, 진동 자극 처리구는 토마토가 식재된 플러그 트레이를 대형 셰이커(KOENCON, KS-500; 고려기기, 한국)의 플레이트 위에 올리고 100, 150 또는 200 rpm의 속도로 매일 2분간 좌우 수평방향으로 회전시켜 플러그 묘에 진동 자극을 주었으며, 모든 진동 처리는 오전 9시에 2분간 동일하게 처리하였다.

[0032] 3. 토마토 플러그묘의 생육 조사

[0033] 진동 자극 조건에 따른 토마토 플러그묘의 생육을 조사하기 위해서, 초장, 하배축, 절간장, 경경, 엽장, 엽폭, 엽록소 값(SPAD), 지상부와 지하부의 생체중 및 건물중, 엽면적, T/R율(지상부의 건물중/지하부 건물중) 충실도(compactness, 지상부 건물중/초장), 왜화율(drawf rate, [(대조구의 초장-각 처리구의 초장)/대조구의 초장 x 100])을 조사하였다. 경경은 버니어캘리퍼스(CD-20CPX, Mitutoyo Co. Ltd., 일본)를 이용하여 지체부 상단 1cm를, 엽록소 값은 엽록소 측정기(SPAD-502, Konica Minolta Inc., 미국)를 이용하여 측정하였다. 지상부와 지하부의 생체중과 건물중은 전자저울(EW220-3NM, Kern&Sohn GmbH., 독일)을 이용하여 측정하였고, 엽면적은 엽면적 측정기(LI-3000, LI-COR Inc., 미국)를 사용하여 측정하였다. 건물중은 시료를 70°C 항온 건조기(Venticell-222, MMM Medcenter Einrichtungen GmbH., 독일)에서 72시간 건조한 후 전자저울을 이용하여 측정하였다.

[0034] 실시예 1. 진동 자극 처리에 따른 토마토 플러그묘의 생장 특성 분석

[0035] 토마토 '비-블로킹' 묘의 초장, 하배축 길이, 절간장, 엽장, 엽폭은 디니코나졸 처리에서 생육이 가장 억제되었으며, 다음으로는 200 rpm 처리에서 억제되어 친환경적인 방법인 진동자극을 통해 디니코나졸과 같이 토마토 묘의 생육을 억제시킬 수 있다는 것을 확인하였다.

표 2

진동 자극 처리에 따른 토마토 '비-블로킹' 플러그 묘의 생육 특성

Vibration speed (rpm)	Plant height (cm)	Hypocotyl length (cm)	Internode length (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Stem diameter (mm)
Control	36.2 a ^z	4.8 a	5.6 a	8.6 ab	2.8 ab	5.3 ab
Diniconazole	21.5 c	3.5 b	2.0 c	8.0 b	2.0 c	4.3 c
100	34.0 a	4.7 a	4.4 b	10.1 a	3.0 a	5.3 ab
150	34.0 a	4.6 a	4.4 b	10.1 a	2.6 ab	5.1 b
200	29.1 b	4.4 a	3.9 b	9.8 a	2.6 ab	5.4 a
Vibration speed (rpm)	SPAD	Fresh weight (g/plant)		Dry weight (g/plant)		Leaf area (cm ² /plant)
		Shoot	Root	Shoot	Root	
Control	35.6 b	10.2 a	1.26 b	0.59 a	0.086 ab	171.5 a
Diniconazole	42.9 a	6.6 c	1.23 b	0.39 b	0.067 b	106.0 b
100	36.5 b	9.8 ab	1.54 a	0.64 a	0.093 a	182.3 a
150	35.8 b	9.7 ab	1.10 b	0.61 a	0.074 ab	175.7 a
200	36.7 b	8.7 b	1.31 ab	0.54 a	0.085 ab	161.9 a

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P \leq 0.05$.

[0036]

[0037] 디니코나졸 처리에서는 생육이 억제되며 경경(stem diameter)이 가장 얇아지는 부정적인 경향이 있었지만, 200 rpm 처리에서는 대조구보다 초장의 길이 감소 효과와 함께 경경이 굵어지는 긍정적인 경향을 나타내었다. 엽록소 값은 디니코나졸 처리에서 가장 우수한 경향을 보였으며, 지상부와 지하부의 생체중과 건물중, 엽면적은 디니코나졸 처리에서 가장 저조하였다. 이는 디니코나졸 처리에 의해 묘의 생육이 억제되었기 때문이라고 판단되

었다.

[0038]

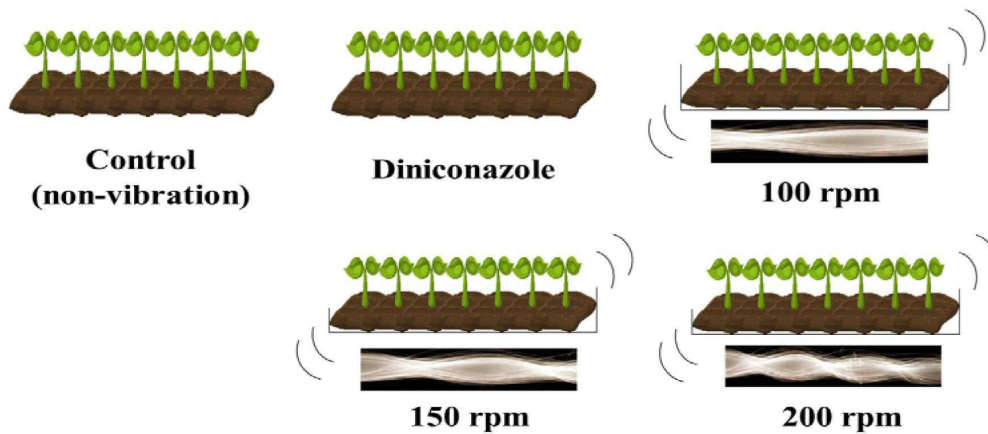
묘의 생육지표 중 T/R율은 지상부의 건물중을 지하부 건물중으로 나눈 값으로 그 값이 작을수록 지하부의 건물중이 높아 지상부보다 지하부의 생육 즉, 근권의 뿌리돌림이 좋고 도장되지 않은 건실한 묘라고 할 수 있다. 진동 조건 150 rpm 처리에서 T/R율이 유의적으로 높아 뿌리가 연약하게 발달하여 지상부의 생육이 저해되었으며, 그 결과 지상부와 지하부의 불균형이 나타났다고 판단되었다. T/R율이 유의적으로 낮았던 디니코나졸 처리에서 지상부와 지하부의 균형이 가장 우수하였으며, 진동자극 처리에서는 200 rpm에서 디니코나졸 처리구 다음으로 낮은 값을 나타내었다. 묘의 초장이 짧고 경경이 굵은 강건한 묘를 나타내는 지표로써 표현되는 묘의 충실도는 모든 처리구에서 유의적인 차이를 보이지 않았다(도 2).

[0039]

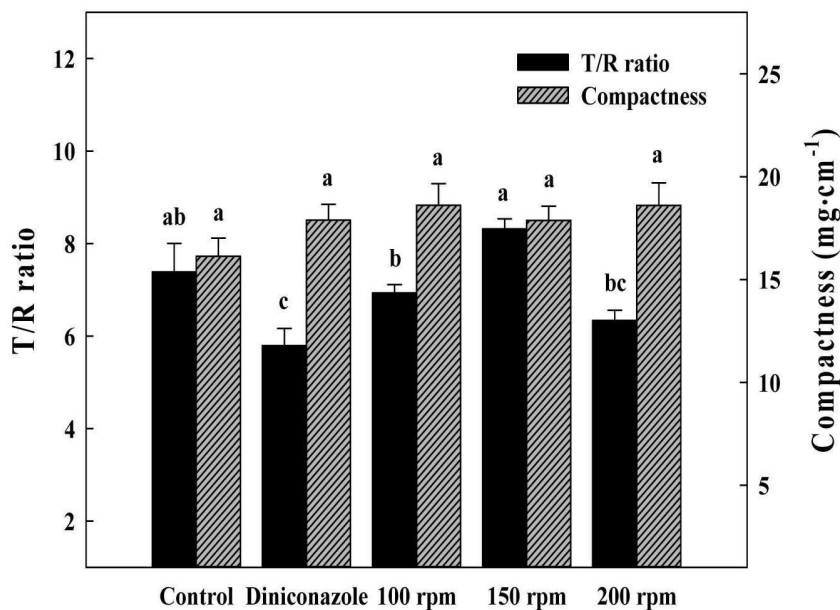
왜화율은 디니코나졸 처리에서 도장억제 및 묘소질에 가장 효과적이었으며, 대조구에 비해 100 및 150 rpm의 진동자극 처리에서는 6.1%로 큰 효과는 없었다(도 3). 하지만 200 rpm 처리에서 디니코나졸 처리 다음으로 왜화율이 높아 도장억제에 효과가 있었다. 결과적으로 친환경적인 방법인 200 rpm의 진동자극으로 토마토 묘의 도장억제 효과와 생육을 조절할 수 있다는 것을 확인하였으며, 왜화율과 묘의 충실도를 높일 수 있는 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

도면

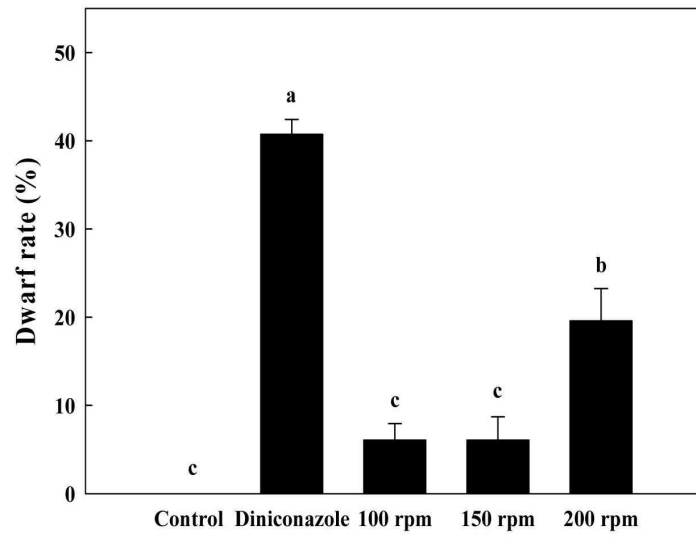
도면1



도면2



도면3



도면4

