(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0106207
(43) 공개일자 2021년08월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 7/06 (2006.01) *A01G 22/05* (2018.01)
A01N 43/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A01G 7/06 (2013.01)
A01G 22/05 (2018.02)
(21) 출원번호 10-2020-0021097
(22) 출원일자 2020년02월20일
심사청구일자 2020년02월20일

(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

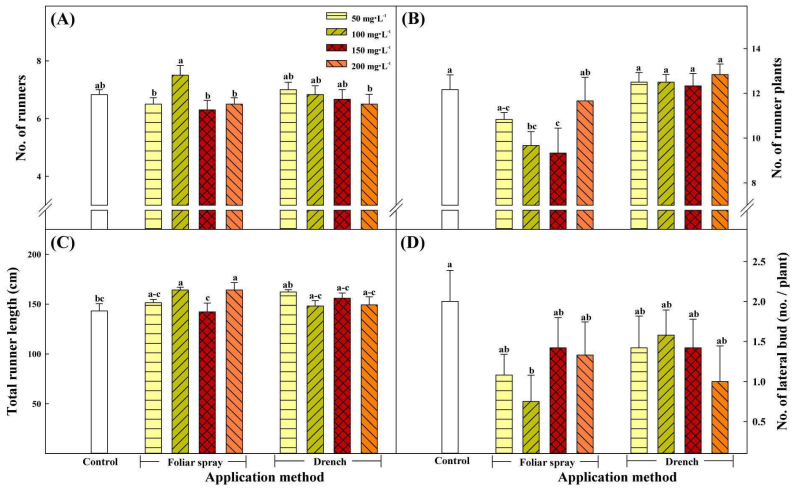
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **IBA를 이용한 딸기 모주의 측아 발생 억제 및 자묘 생육 증진 방법**

(57) 요 약

본 발명은 시설 딸기 육묘시 30~120 mg·L^{-1}의 IBA(indole-3-butyric acid)를 배지관주로 처리하여 딸기 모주의 측아 발생 억제 및 자묘 생육을 향상시키는 방법에 관한 것으로, 본 발명의 방법은 딸기 묘의 생산성 향상에 기여할 수 있을 것이다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
A01N 43/36 (2013.01)
(72) 발명자
이혜리
경상남도 진주시 호탄길10번길 9(호탄동)
황희성
경상남도 진주시 가호로 26, 204동 1402호(가좌동, 진주가좌주공아파트)
정현우
경상남도 진주시 가호로62번길 5, 503호(호탄동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1545019661(세부과제번호: 315004055SB020)
부처명	농림축산식품부
과제관리(전문)기관명	농림식품기술기획평가원
연구사업명	농생명산업기술개발(R&D)
연구과제명	건전 규격묘 생산을 위한 모주관리와 육묘기술 체계화
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경상대학교 산학협력단
연구기간	2019.03.01 ~ 2020.06.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

딸기 모주에 IBA(indole-3-butyric acid)를 처리하여 육묘시키는 단계를 포함하는, 딸기 모주의 측아 발생 억제 및 자묘의 생육 증진 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 30~120 mg·L^{-1} 농도의 IBA를 처리하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 80~120 mg·L^{-1} 농도의 IBA를 처리하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 자묘는 3차 자묘인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 IBA의 처리는 정식 후 2주 간격으로 4~6회 딸기 모주에 배지관주(drench)로 처리하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 딸기는 '매향' (*Fragaria* x *ananassa* Duch. cv. 'Maehyang') 품종인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

30~120 mg·L^{-1}의 IBA(indole-3-butyric acid)를 유효성분으로 함유하는, 시설재배 시 딸기 모주의 측아 발생 억제 및 자묘 생육 증진용 조성물.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 IBA (indole-3-butyric acid)를 이용한 딸기 모주의 측아 발생 억제 및 자묘 생육 증진 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 딸기는 장미과에 속하는 초본성 다년생 식물로써 2017년 국내 재배면적은 5,907ha이며, 생산량은 19만 8천 톤으로 세계 9위의 생산량을 기록하고 있는 대표 과채류 중 하나이다. 주요 수출 품종인 '매향' 딸기는 우리나라에서 재배되는 딸기 품종의 3.3%를 차지하며, 경남 진주지역에서 주로 재배되고 있다(Korea Agricultural Trade Information (KATI). 2017. 2017 strawberry domestic production and foreign market trends. https://www.kati.net).

[0003] 딸기 재배에서 자묘의 묘소질은 정식 후 생육과 수량에 결정적인 영향을 미치는 요인이다. 때문에, 최근 딸기 재배 농가들의 요구에 따라, 우량묘를 생산하는 것에 대한 관심이 점점 높아지고 있는 추세이다. 이러한 경향에 맞춰, 국내에서는 품종에 따른 다양한 재배 작형과 육묘기 양분 공급 중단 시기 구명, 양액의 전기전도도(EC) 농도 구명, 자묘의 적엽 여부, 육묘기 완효성비료공급량 구명 등과 같은 육묘에 대한 연구가 진행되고 있다. 하지만, 아직 육묘기 딸기 모주의 측아 발생 억제, 런너 생성 향상 및 자묘 생산성 향상을 위한 생장조절제 처리

에 관한 연구는 미비한 실정이다.

[0004] 딸기의 관부(crown)는 동화산물이 저장되는 곳이며, '매향'을 비롯한 한철 딸기는 관부 생장 시 필요한 양분이 분산되는 것을 막기 위해, 육묘기에 관부에서 발생하는 측아를 제거하여 관부직경 8㎜ 이상의 우량묘를 생산하게 된다. 하지만 측아를 제거하는 과정에서 딸기 묘는 지상부와 지하부에 부분적인 스트레스를 받으며, 누적된 스트레스 정도가 심할 경우 묘가 고사할 수 있다. 따라서, 시설 딸기의 측아 발생을 줄일수 있다면, 딸기의 우량묘 생산성을 증대시킬 수 있으며, 측아 제거 작업에 필요한 노동력도 절감할 수 있다.

[0005] 한편, 한국공개특허 제2018-0050896호에는 합성시토키닌류인 벤질아미노퓨린을 이용한 '시설 딸기 매향의 육묘 시 런너 생산을 위한 생장조절제 처리 방법'이 개시되어 있고, 한국등록특허 제1886600호에는 황화수소나트륨을 혼합한 혼합액을 이용한 '딸기 런너의 뿌리 생장방법'이 개시되어 있으나, 본 발명의 IBA를 이용한 딸기 모주의 측아 발생 억제 및 자묘 생육 증진 방법에 대해서는 기재된 바가 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 요구에 의해 도출된 것으로서, 본 발명자들은 온실에서 '매향' 딸기의 육묘 시 모주의 측아 발생 억제와 자묘 생육을 증진시키기 위한 효과적인 IBA (indole-3-butyric acid) 처리방법 및 농도를 구명하기 위해, 50, 100, 150 또는 200 $mg \cdot L^{-1}$ 농도의 IBA를 엽면살포 또는 배지관주의 방법으로 처리하여 모주의 측아(곁눈) 발생 수 및 모주와 자묘의 생육 특성을 조사한 결과, 모주의 측아 발생은 IBA 처리구에서 무처리구 대비 감소되는 것이 확인되었으나, 상기 측아 발생 억제 수준 및 모주, 1 및 2차 자묘의 생육 특성은 IBA의 농도 및 처리방법간에 유의미한 차이가 없음을 알 수 있었다. 그러나, 3차 묘의 생육(엽병장, 엽장, 엽폭, 관부직경, 생체중 및 건물중)은 100 $mg \cdot L^{-1}$의 IBA를 배지관주 처리한 구에서 향상되었고, IBA의 엽면살포 처리구는 자묘의 수가 무처리구 대비 감소되는 것이 관찰되어, 모주의 측아 발생 억제 및 3차 묘의 생육을 고려하였을 때, 100 $mg \cdot L^{-1}$의 IBA를 배지관주 방법으로 처리하는 것이 적정함을 확인함으로써, 본 발명을 완성하였다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 딸기 모주에 IBA (indole-3-butyric acid)를 처리하여 육묘시키는 단계를 포함하는, 딸기 모주의 측아 발생 억제 및 자묘의 생육 증진 방법을 제공한다.

[0008] 또한, 본 발명은 30~120 $mg \cdot L^{-1}$의 IBA를 유효성분으로 함유하는, 시설재배 시 딸기 모주의 측아 발생 억제 및 자묘 생육 증진용 조성물을 제공한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 '매향' 딸기 육묘시 생장조절제인 IBA (indole-3-butyric acid)의 적용방법 및 농도를 구명함으로써, 모주의 측아 발생은 억제시키고, 런너의 발생 수는 향상시킬 뿐만 아니라 자묘의 생육을 높여 시설재배 시 딸기 '매향' 묘의 생산성 향상에 기여할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 IBA 처리방법과 농도에 따른 딸기 '매향'의 측아 발생 억제 및 자묘 생육 증진 실험의 배치도이다. drench: 배지관주, foliar spray: 엽면살포.

도 2는 IBA 처리방법과 농도에 따른 딸기 '매향'의 측아 발생 억제 및 자묘 생육 효과 구명을 위한 IBA 처리 모습을 보여주는 사진이다.

도 3은 IBA 처리방법과 농도에 따른 딸기 '매향' 모주의 런너 수(A), 자묘 수(B), 런너 길이(C) 및 측아 수(D)를 보여주는 그래프이다.

도 4는 IBA 처리방법과 농도에 따른 딸기 '매향' 모주의 64일째 생육 모습이다.

도 5는 IBA 처리방법과 농도에 따른 딸기 '매향' 런너 및 자묘의 64일째 생육 모습이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 딸기 모주에 IBA (indole-3-butyric acid)를 처리하여 육묘시키는 단계를 포함하는, 딸기 모주의 측아 발생 억제 및 자묘의 생육 증진 방법을 제공한다.

[0012] IBA는 옥신계 생장조절제로, 옥신은 정아우세현상을 통해 정아의 생육은 촉진하면서 측아의 생육은 억제할 수 있는 식물 생장호르몬이다. 옥신계 생장조절제로는 IBA 외, IAA (Indole-3-acetic acid), NAA (1-Naphthaleneacetic acid) 및 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid) 등이 사용되고 있으며, 그 중 IBA는 IAA와 달리 열과 같은 비생물학적 요인에 의한 분해가 적어 온실과 같은 외부 환경에서도 안정적으로 효력을 발휘하는 장점이 있다.

[0013] 본 발명의 방법에 있어서, 상기 IBA의 처리는 정식 후 딸기 모주에 30~120 mg·L^{-1}의 농도로 배지관주(drench) 방법으로 처리되는 것일 수 있고, 더욱 바람직하게는 정식 후의 딸기 모주에 80~120 mg·L^{-1}의 농도로 2주 간격으로 4~6회 배지관주 방법으로 처리되는 것일 수 있으며, 더 더욱 바람직하게는 정식 후의 딸기 모주에 100 mg·L^{-1}의 농도로 2주 간격으로 5회 배지관주 방법으로 처리되는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0014] 상기와 같은 방법으로 IBA를 딸기 모주에 처리하면, 측아의 발생은 IBA 무처리구 대비 감소하며, 자묘의 수 및 런너의 길이는 IBA 무처리구 대비 증가하는 효과를 나타낼 수 있다. 또한, 모주로부터 발생한 3차 자묘의 생육 즉, 엽병장, 엽장, 엽폭, 관부 직경, 생체중 및 건물중이 다른 처리 농도 및 엽면살포 처리구에 비해 우수한 특성을 나타낸다.

[0015] 본 발명의 일 구현 예에 따른 방법에 있어서, 상기 딸기는 '매향' 품종 (*Fragaria* x *ananassa* Duch. cv. 'Maehyang')일 수 있다. 딸기는 내재성 호르몬 수준의 차이로 인해 품종별로 생장조절제에 대한 반응이 차이를 보이는 것으로 보고되어 있고, Murti와 Yeoung (2013, ARPN J. Agric. Biol. Sci. 8:405-410)은 'Camarosa'와 'Redpearl' 두 품종의 딸기에 각기 다른 농도의 IBA를 처리하였을 때, 지상부 생육에서 차이가 발생하는 것을 보고한 바 있다. 따라서, 품종에 따른 IBA의 명확한 처리 농도 및 처리방법이 다를 수 있으므로, 적정한 농도 및 처리방법을 구명하는 것이 필요하다.

[0016] 본 발명은 또한, 30~120 mg·L^{-1}의 IBA(indole-3-butyric acid)를 유효성분으로 함유하는, 시설재배 시 딸기 모주의 측아 발생 억제 및 자묘 생육 증진용 조성물을 제공한다. 본 발명의 조성물은 '매향'의 육묘 시에 모주의 측아 발생 억제 효과뿐만 아니라, 모주로부터 발생한 3차 자묘의 생육도 향상시킬 수 있는 최적의 농도 조건인 30~120mg·L^{-1}으로 조절된 IBA를 유효성분으로 함유하고 있어, 본 발명에 따른 조성물을 시설 딸기 육묘 시에 적용하면 생산성이 향상될 수 있다.

[0018] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 상세히 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0020] **재료 및 방법**

[0021] **1. 실험재료 및 재배환경**

[0022] 본 연구는 경남 지역의 플라스틱 온실에서 수행되었으며, 2019년 4월 12일에 시설 딸기 '매향'(*Fragaria* × *ananssa* Duch. cv. Maehyang)을 코이어(Cocopeat Co. Ltd., Dummalasuriya, Srilanka)가 충진된 외경 150mm, 높이 135mm, 내경 90mm인 화분(GS150, Goldstar Chemicals Co. Ltd., Chungju, Korea)에 정식하여 2019년 7월 1일까지 총 81일간 재배하였다. 재배 기간 동안 경상남도농업기술원 딸기 전용 양액(다량원소: NO_3^- 13.0, NH_4^+ 1.0, $H_2PO_4^-$ 4.0, K^+ 6.0, Ca^{2+} 8.0, Mg^{2+} 4.0, SO_4^{2-} 4.0 me·L^{-1}, 미량원소: Fe 3.0, B 0.5, Mn 0.5, Zn 0.2, Cu 0.04, Mo 0.04 mg·L^{-1}, pH 6.5)을 식물체 당, 1회 60 mL씩 점적관수로 하루 5-6회(회당 3분씩) 나누어 공급하였다. 모주 관리를 위해 주기적으로 노엽을 제거하였으며, 1주일 간격으로 측아를 제거하고, 제거한 측아의 수를 기록하였다. 딸기 재배 시 발생하는 주요 병해충인 세균성모무늬병, 흰가루병, 응애, 진딧물, 탄저병, 작은뿌리파리 방제를 위해 각각 tribasic copper sulfate (15%), cyflufenamid (3.5%), abamectin (1.8%), imidacloprid (10%)와 acetamiprid (5%), 그리고 azoxystrobin (21.7%)을 5-7일 주기로 교호 살포하였다. 재배

실험이 진행된 온실 내부의 평균 온도 및 상대습도는 각각 22±5℃와 58±5%였다.

[0024] **2. 생장조절제 처리**

[0025] 2019년 4월 29일에 0, 50, 100, 150, 200 mg·L^{-1}의 농도로 제조한 옥신계 생장조절제인 IBA (Indole-3-butyric acid, Sigma-Aldrich Co. Ltd., MO, USA) 수용액을 딸기 식물체 당 50 mL씩을 엽면살포와 배지관주의 2가지 방법으로 처리하였다. 온실 환경에서 IBA가 열 및 태양광에 의해 자연 분해되는 것을 고려하여, Aliyu 등(2011, J. Crop. Sci. Biotechnol. 14:143-150)의 연구를 참고하여, 처리 시작일을 기준으로 2주 간격으로 총 9주간 5회 처리하였다.

[0027] **3. 조사항목**

[0028] 생장조절제 처리방법과 농도에 따른 '매향' 딸기의 생육을 비교하기 위해 생장조절제 처리 후 9주째에 모주의 엽병장, 엽장, 엽폭, 엽수, 관부(crown) 직경, SPAD 값, 엽면적, 지상부의 생체중과 건물중, 측아의 수, 런너 수, 런너 길이, 자묘의 수를 측정하였다.

[0029] 엽병장, 엽장, 엽폭은 식물체의 생장점을 기준으로 완전히 전개된 세 번째 잎을 기준으로 측정하였다. 관부직경은 버니어 캘리퍼스(CD-20CPX, Mitutoyo Co. Ltd., Kawasaki, Japan)를 이용하여 지제부 상단 1cm 부위를 측정하였다. 런너 길이는 1차 런너를 기준으로 측정하였다. SPAD값은 엽록소 측정기(SPAD-502, Konica Minolta Inc., Tokyo, Japan)를 이용하여 생장점을 기준으로 완전히 전개된 세 번째 잎에서 측정하였다. 엽면적은 엽면적 측정기(LI-3000, LICOR Inc., NE, USA)를 이용하여 측정하였다. 생체중과 건물중은 전자저울(EW220-3NM, Kern&Sohn GmbH., Balingen, Germany)을 이용하여 측정하였으며, 건물중은 시료를 항온 건조기(Venticell-222, MMM Medcenter Einrichtungen GmbH., Planegg, Germany)에 72시간 건조 시킨 후 측정하였다. 양액의 전기전도도(EC) 수준과 pH는 휴대용 pH/EC 측정계(Enzo 8200m, GOnDO Electronic Co. Ltd., Taipeo, Taiwan)를 사용하여 측정하였다.

[0031] **4. 통계분석**

[0032] 실험은 6개체씩 4반복의 분할구배치법으로 배치하였다. 통계분석은 SAS 프로그램(SAS 9.4, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)을 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였고, 평균간 비교는 Duncan의 다중검정을 이용하여 5% 유의수준에서 각 처리 간 유의성을 검증하였다. 그래프는 SigmaPlot 프로그램(SigmaPlot 12.5, Systat Software Inc., CA, USA)을 이용하여 나타냈다.

[0034] **실시예 1. IBA 처리 방법 및 농도에 따른 '매향' 딸기 모주의 생육 특성**

[0035] IBA 처리방법 및 농도에 따른 '매향' 딸기 모주의 생육 특성을 분석한 결과, 모주의 엽장, 엽폭, 엽수, 엽면적, 지상부 생체중 및 건물중은 유의적인 차이가 없는 것으로 관찰되었다. 그러나, 모주의 엽병장은 모든 IBA 처리구에서 무처리 대조구보다 유의적으로 길었고, 관부 직경은 배지관주로 50 mg·L^{-1}의 IBA를 처리한 실험구에서 가장 두꺼운 것으로 측정되었다(표 1). 옥신은 조직내 축적 정도에 따라 세포에 영양을 집중시켜 조직의 분화 및 발달을 활발하게 할 수 있고, 옥신은 광분해가 가능한 호르몬으로, 광에 의한 분해로 옥신 농도가 적어진 조직은 생장이 더뎌지게 되므로, 배지관주 처리된 IBA가 배지에 스며들어 엽면살포 처리에 비해 빛에 노출되는 정도가 적었기 때문에 엽면살포 처리에 비해 옥신이 분해되지 않고 식물체 내에 작용하여, 모주의 관부직경이 굵어진 것으로 판단되었다. SPAD 값은 IBA의 처리 농도에 따른 유의적인 차이가 없었지만, 배지관주 처리에서 엽면살포 처리에 비해 높은 값이 측정되었다.

표 1

IBA 처리방법과 농도에 따른 딸기 '매향' 모주의 엽병장, 엽장, 엽폭, 엽수, 관부 직경, SPAD, 엽면적, 지상부의 생체중과 건물중.

Application method (A)	Conc. ($mg \cdot L^{-1}$) (B)	Petiole length (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves	Crown diameter (mm)	SPAD	Leaf area (cm^2/plant)	Shoot fresh weight (g/plant)	Shoot dry weight (g/plant)
Control	0	16.2 c[z]	14.0 a	8.01 ab	7.0 b	17.64 ab	46.58 ab	939.33 a	53.23 a	13.50 b
Foliar spray	50	17.4 bc	14.7 a	9.13 a	7.5 ab	15.88 bc	47.05 ab	1,124.49 a	61.57 a	15.90 ab
	100	17.6 a-c	14.2 a	8.32 ab	7.3 ab	14.98 c	48.53 a	1,089.99 a	62.19 a	15.55 ab
	150	19.6 a	14.0 a	8.13 ab	7.7 ab	15.40 c	46.57 ab	1,000.27 a	58.67 a	14.80 ab
	200	19.3 ab	14.8 a	8.32 ab	8.0 ab	15.36 c	44.57 b	1,146.52 a	66.33 a	16.03 ab
Drench	50	18.6 ab	13.7 a	7.73 ab	8.0 ab	17.98 a	48.46 a	1,199.48 a	67.58 a	18.86 a
	100	17.7 a-c	13.2 a	7.33 b	7.5 ab	15.78 bc	48.06 a	1,002.84 a	56.69 a	15.62 ab
	150	17.3 bc	14.1 a	8.20 ab	8.5 a	15.31 c	48.98 a	1,131.82 a	62.76 a	16.47 ab
	200	18.7 ab	14.4 a	8.42 ab	7.5 ab	15.58 bc	47.65 a	1,045.19 a	55.85 a	14.63 ab
F-test[y]	A	*	NS	NS	NS	*	*	NS	NS	NS
	B	*	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS
	A×B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

[z]Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P \leq 0.05$.
[y]NS,*: Nonsignificant or significant at $P \leq 0.05$, respectively.

[0036]

[0037] 런너의 수는 엽면살포로 100 $mg \cdot L^{-1}$의 IBA를 처리한 실험구에서 가장 많았고(도 3A), 총 런너의 길이는 엽면살포로 150 $mg \cdot L^{-1}$의 IBA를 처리한 실험구를 제외한 모든 IBA 처리구에서 무처리 대조구보다 증가된 것이 확인되었다(도 3C). 또한, 모주에 발생한 측아의 수는 IBA 처리구에서 무처리 대조구 대비 감소하는 경향을 보였으며, 엽면살포로 100 $mg \cdot L^{-1}$의 IBA를 처리한 실험구에서 가장 적은 것으로 관찰되었다(도 3D). 그러나, IBA를 엽면살포 처리한 모든 실험구에서 무처리 대조구보다 자묘의 수가 감소된 것이 확인되었는데(도 3B), 이는 엽면살포한 IBA가 배지관주에 비해 잎을 통해 빠르게 흡수되어 식물 체내 옥신 농도 균형을 붕괴시킴에 따라, 식물의 기관 발달이 저해되어 전반적으로 자묘의 수가 적게 나타난 것으로 사료되었다.

[0039] **실시예 2. IBA 처리 방법 및 농도에 따른 '매향' 딸기의 자묘 생육 특성**

[0040] IBA 처리방법 및 농도에 따른 '매향' 딸기의 자묘 생육 특성을 분석한 결과, 1차 묘의 지상부 생육은 IBA의 처리방법 및 농도에 따른 유의적인 차이가 없었다(표 2). 2차 묘의 엽병장은 대조구에 비해 IBA 처리구에서 길게 나타났으며, 관부직경은 대조구에서 가장 굵었다(표 3). 딸기의 관부는 동화산물이 저장되는 곳이며, 축적된 동화산물은 조직의 발달 및 유지를 위해 소비되어, 그 소비량에 따라 저장기관의 발달이 저하될 수 있다. 2차 묘에서 대조구는 IBA가 처리된 묘에 비해 엽병장의 성장이 적었을 뿐만 아니라, 2차 묘와 런너로 연결된 3차 묘의 생육이 IBA 처리가 된 묘에서 대조구에 비해 더 활발하였음을 고려하였을 때, IBA 처리가 된 묘에 비해 대조구에서 소비된 동화산물의 양이 적어 상대적으로 관부직경이 굵었을 것으로 판단되었다.

표 2

IBA 처리방법과 농도에 따른 딸기 '매향' 1차묘의 엽병장, 엽장, 엽폭, 엽수, 관부 직경, SPAD, 엽면적.

Application method (A)	Conc. ($mg \cdot L^{-1}$) (B)	Petiole length (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves	Crown diameter (mm)	SPAD	Leaf area (cm^2/plant)
Control	0	15.20 a[z]	8.70 a	5.61 a	4.8 a	10.18 ab	44.71 a	302.72 a
Foliar spray	50	15.50 a	9.32 a	5.77 a	4.8 a	10.38 ab	47.43 a	335.15 a
	100	15.72 a	9.47 a	6.05 a	4.8 a	10.08 ab	47.26 a	358.03 a
	150	15.30 a	9.20 a	6.57 a	4.8 a	10.28 ab	46.06 a	293.26 a
	200	17.43 a	9.77 a	6.03 a	4.8 a	10.54 ab	46.26 a	350.77 a
Drench	50	15.36 a	8.91 a	5.70 a	5.0 a	11.76 a	46.63 a	351.22 a
	100	16.70 a	9.35 a	5.90 a	4.7 a	9.70 b	44.30 a	327.83 a
	150	16.68 a	9.50 a	6.02 a	5.0 a	9.90 b	45.35 a	336.82 a
	200	15.58 a	8.75 a	5.40 a	4.8 a	9.83 b	46.25 a	342.32 a
F-test[y]	A	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	A×B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

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

[0041]

표 3

IBA 처리방법과 농도에 따른 딸기 '매향' 2차묘의 엽병장, 엽장, 엽폭, 엽수, 관부 직경, SPAD, 엽면적.

Application method (A)	Conc. ($mg \cdot L^{-1}$) (B)	Petiole length (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves	Crown diameter (mm)	SPAD	Leaf area (cm^2/plant)
Control	0	10.28 b[z]	7.02 b	4.90 ab	4.0 a	8.96 a	37.30 a	166.72 a
Foliar spray	50	10.58 ab	6.90 b	4.52 b	4.0 a	8.21 a-c	41.75 a	174.13 a
	100	10.78 ab	7.50 ab	5.17 ab	4.2 a	7.59 bc	43.12 a	195.68 a
	150	10.28 b	6.97 b	5.03 ab	4.0 a	7.59 bc	41.45 a	160.12 a
	200	12.13 ab	7.17 ab	4.83 ab	4.0 a	8.27 ab	43.28 a	185.43 a
Drench	50	11.80 ab	7.30 ab	4.90 ab	4.0 a	7.51 bc	43.20 a	193.30 a
	100	12.07 ab	7.40 ab	5.10 ab	3.8 a	8.03 a-c	41.90 a	162.60 a
	150	12.77 a	7.87 a	5.23 a	4.0 a	8.09 a-c	41.77 a	196.55 a
	200	11.40 ab	7.03 b	4.78 ab	4.2 a	7.12 c	38.82 a	183.32 a
F-test[y]	A	*	NS	NS	NS	**	NS	NS
	B	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS
	A×B	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS

[z]Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P \leq 0.05$.
[y]NS,*,**: Nonsignificant or significant at $P \leq 0.05$, 0.01, respectively.

[0042]

[0043] 3차 묘의 생육은 배지관주 100 $mg \cdot L^{-1}$ 처리에서 엽병장, 엽장, 엽폭, 엽수, 엽면적이 높은 경향을 보였다(표 4). 옥신은 식물의 세포 분열을 촉진하며, 이를 통해 기관의 신장 및 발달을 유도한다. 따라서 대조구에 비해 IBA 처리구에서 관찰된 잎, 엽병 등의 신장은 옥신의 효과에 의한 것으로 판단되었다. 1차 묘와 2차 묘의 생체중 및 건물중은 처리 간의 유의적인 차이가 없었으며, 3차 묘의 생체중은 배지관주 100 $mg \cdot L^{-1}$ 처리에서 가장 무거웠고, 건물중은 대조구에 비해 배지관주 100 $mg \cdot L^{-1}$ 처리와 엽면살포 200 $mg \cdot L^{-1}$ 처리에서 유의적으로 무거웠다(표 5).

표 4

IBA 처리방법과 농도에 따른 딸기 '매향' 3차묘의 엽병장, 엽장, 엽폭, 엽수, 관부 직경, SPAD, 엽면적.

Application method (A)	Conc. ($mg \cdot L^{-1}$) (B)	Petiole length (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves	Crown diameter (mm)	SPAD	Leaf area (cm^2/plant)
Control	0	4.52 d[z]	4.81 bc	3.38 de	2.5 b	6.35 ab	36.12 b	49.14 c
Foliar spray	50	5.28 cd	4.66 c	3.32 e	2.5 b	5.61 b	37.03 b	55.17 bc
	100	7.02 ab	4.93 bc	3.76 b-d	3.0 a	6.00 ab	35.90 b	71.76 a-c
	150	6.80 a-c	5.30 bc	3.63 b-e	3.0 a	7.11 a	41.00 a	72.14 a-c
	200	8.18 a	5.57 ab	4.07 b	3.0 a	7.03 a	36.50 b	75.77 ab
Drench	50	7.75 ab	5.47 bc	3.90 bc	3.0 a	6.22 ab	35.98 b	64.07 a-c
	100	8.30 a	6.23 a	4.47 a	3.0 a	6.73 ab	36.83 b	80.66 a
	150	6.42 bc	4.95 bc	3.52 c-e	2.5 b	6.08 ab	37.68 ab	60.86 a-c
	200	6.52 bc	5.10 bc	3.75 b-e	3.0 a	6.14 ab	34.47 b	60.70 a-c
F-test[y]	A	***	*	*	NS	NS	NS	NS
	B	***	NS	*	*	NS	*	*
	A×B	NS	**	*	NS	**	NS	NS

[z]Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P \leq 0.05$.
[y]NS,*,**,***: Nonsignificant or significant at $P \leq 0.05$, 0.01, 0.001, respectively.

[0044]

표 5

IBA 처리방법과 농도에 따른 딸기 '매향' 1, 2, 3차묘의 생체중 및 건물중.

Application method (A)	Conc. ($mg \cdot L^{-1}$) (B)	Fresh weight (g/plant)			Dry weight (g/plant)		
		First runner plant	Second runner plant	Third runner plant	First runner plant	Second runner plant	Third runner plant
Control	0	13.45 a[z]	6.73 a	2.19 d	3.68 a	1.91 a	0.58 b
Foliar spray	50	15.11 a	6.99 a	2.30 cd	3.90 a	1.75 a	0.58 b
	100	16.02 a	8.04 a	3.04 a-c	4.31 a	2.22 a	0.77 ab
	150	14.26 a	6.53 a	2.86 a-d	3.94 a	1.83 a	0.77 ab
	200	16.04 a	7.44 a	3.29 ab	4.22 a	1.99 a	0.84 a
Drench	50	17.37 a	8.05 a	3.06 a-c	4.62 a	2.19 a	0.78 ab
	100	14.73 a	7.20 a	3.41 a	3.86 a	1.88 a	0.84 a
	150	15.23 a	7.60 a	2.54 b-d	3.98 a	1.96 a	0.60 b
	200	14.20 a	7.05 a	2.38 cd	3.66 a	1.83 a	0.56 b
F-test[y]	A	NS	NS	*	NS	NS	NS
	B	NS	NS	*	NS	NS	NS
	A×B	NS	NS	*	NS	*	**

[z]Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P \leq 0.05$.
[y]NS,*,**: Nonsignificant or significant at $P \leq 0.05$, 0.01, respectively.

[0045]

[0046] 이상의 결과를 종합하면, IBA의 처리방법과 농도에 따른 시설 딸기 '매향'의 생육은 모주, 1 및 2차 묘에서는 유의적인 차이가 없었으나, 3차 묘의 생육은 100 $mg \cdot L^{-1}$의 IBA를 배지관주 처리를 통해 향상시킬 수 있음을 확인하였다. 따라서, 모주의 측아 발생의 억제와 3차 묘의 생육을 고려하였을 때, 배지관주 방법으로 IBA 100 $mg \cdot L^{-1}$를 시설 재배시 '매향' 딸기에 처리하는 것이 적절한 IBA 처리방법 및 농도인 것으로 판단하였다.

도면

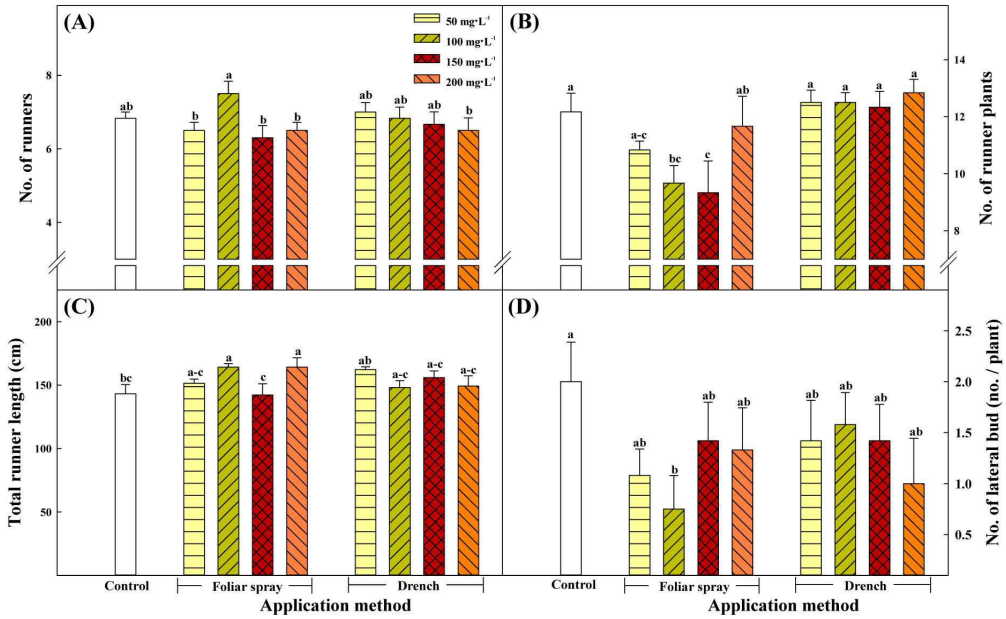
도면1



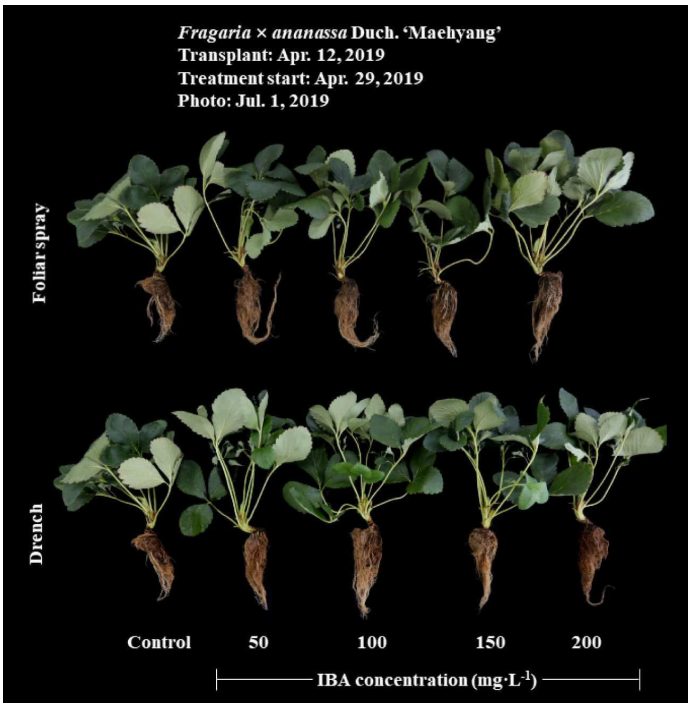
도면2



도면3



도면4


Fragaria × *ananassa* Duch. 'Maehyang'
Transplant: Apr. 12, 2019
Treatment start: Apr. 29, 2019
Photo: Jul. 1, 2019
Foliar spray
Drench
Control
50
100
150
200
IBA concentration (mg·L-1)

도면5


Fragaria × *ananassa* Duch. 'Maehyang'
Transplant: Apr. 12, 2019
Treatment start: Apr. 29, 2019
Photo: Jul. 1, 2019
Control
Foliar spray
Drench
50
100
150
200
50
100
150
200
IBA concentration (mg·L-1)