

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

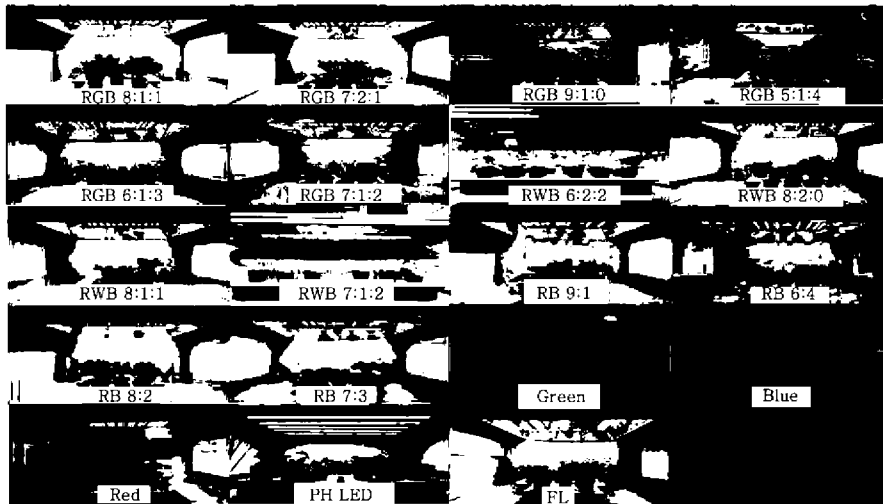
WO 2017/188719 A1

2017년 11월 2일 (02.11.2017) WIPO | PCT

- (51) 국제특허분류: A01G 7/00 (2006.01) A01H 3/00 (2006.01)
A01G 7/04 (2006.01) A61K 36/18 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/004422
- (22) 국제출원일: 2017년 4월 26일 (26.04.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0052279 2016년 4월 28일 (28.04.2016) KR
10-2016-0052284 2016년 4월 28일 (28.04.2016) KR
10-2017-0053079 2017년 4월 25일 (25.04.2017) KR
- (71) 출원인: 서울바이오시스주식회사 (SEOUL VIOSYS CO., LTD.) [KR/KR]; 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163번길 65-16, Gyeonggi-do (KR). 충북대학교 산학협력단 (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION OF CHUNGBUK NATIONAL UNIVERSITY) [KR/KR]; 28644 충청북도 청주시 서원구 충대로 1, Chungcheongbuk-do (KR).
- (72) 발명자: 오명민 (OH, Myung Min); 28609 충청북도 청주시 서원구 경신로 67 109동 1104호, Chungcheongbuk-do (KR). 박송이 (PARK, Song Yi); 28643 충청북도 청주시 서원구 내수동로 102번길 40-2 206호, Chungcheongbuk-do (KR). 이진희 (LEE, Jin Hui); 28597 충청북도 청주시 흥덕구 신울로175번길 54 302호, Chungcheongbuk-do (KR). 배지훈 (BAE, Ji Hoon); 28745 충청북도 청주시 상당구 수영로 327 110동 1204호, Chungcheongbuk-do (KR). 구중현 (KOO, Jong Hyun); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163번길 65-16, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인에이아이피 (AIP PATENT & LAW FIRM); 06239 서울시 강남구 테헤란로 14길 30-1, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

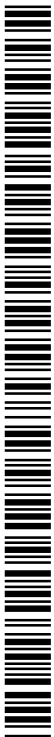
(54) Title: METHOD FOR PROMOTING GROWTH AND BIOACTIVE SUBSTANCES OF *CREPIDIASTRUM DENTICULATUM*

(54) 발명의 명칭: 이고들빼기의 성장 및 생리활성 물질 증진 방법



(57) Abstract: The present invention relates to a method for promoting growth and bioactive substances of *Crepidiastrum denticulatum*, which is a plant of the genus *Crepidiastrum*. The method for promoting growth and bioactive substances of *Crepidiastrum denticulatum*, according to an embodiment, performs stress treatment, by means of at least one among visible light, drying, low temperature, ultraviolet rays and chemical inducers, on *Crepidiastrum denticulatum* when *Crepidiastrum denticulatum* is cultivated.

(57) 요약서: 본 발명은 고들빼기 속 작물인 이고들빼기의 성장 및 생리활성 물질 증진 방법에 관한 것이다. 일 실시예에 따른 이고들빼기의 성장 및 생리활성 물질 증진 방법은 이고들빼기 재배 시, 이고들빼기에 가시광, 건조, 저온, 자외선 및 화학적 유도인자 중 적어도 하나에 의한 스트레스 처리를 하는 것이다.



CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 고들빼기 속 작물인 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 식물이 광합성을 하는 경우 생육을 위해 사용하는 빛은 특정 파장 영역으로 제한되어 있다. 그러나 인공조명의 대부분은 인간의 시각을 위해 개발되었기 때문에 같은 양의 밝기라도 정착 식물에 유효한 빛은 아주 적은 편이다. 예를 들어 최근에 도시화 농업을 이끌고 있는 식물공장에 도입되는 인공조명은 지구 온난화의 주범인 온실가스 저감을 위해 에너지 소비를 최소화하고 식물 생육활동에 있어 광합성 유효파장의 최대효율 및 광 형태 형성에 관여하는 광색 밸런스로 나타내는 파장 대역을 내는 인공 광원이 필요하다. 최근에는 그 동안 사용되어 온 백열등 또는 형광등에 비하여 특정 파장역만을 선택적으로 사용할 수 있는 광 효율이 높은 친환경 녹색조명인 LED(Light Emitting Diode) 조명을 활용한 식물 생육 환경을 구현하고 있다.
- [3] LED(light emitting diodes)는 백열등에 비해 전환이 빠르며, 낮은 에너지소비, 긴 수명, 소형, 내구성 및 신뢰성 등의 여러 가지 장점을 지니고 있어서, 식물의 광 형태 형성 및 생장을 조절하기 위한 광원으로 사용하고자 하는 많은 연구가 진행되고 있다(Heo, 2002 Plant Growth Regulation 38: 225-230).
- [4] 식물의 생육에 영향을 미치는 광 환경을 보자면 광도(light intensity), 광질(light quality) 및 일장(daylength)이 있다. 광합성은 빛의 광도(light intensity)에 영향을 받으며, 적색광 및 청색광의 파장대가 식물의 생육 등에 효과적이다. 식물은 자외선이나 가시광 영역 중 특정 파장에 의하여 광합성이 촉진되기도 하고 형태적인 형성이 이루어지기도 한다. 특히 청색광(400-500nm)은 광합성을 촉진하고 줄기 신장을 억제하며 적색광(600-700nm)은 광합성 촉진, 개화 및 줄기신장에 관여하고 녹색광(500-600nm)은 광합성의 보조역할을 한다고 알려져 있다. 그리고 원적색광(700-800nm)은 개화, 줄기신장 촉진, 종자 발아조절에 관여하고 자외선 A 및 B는 피토케미컬(Phytochemicals) 합성에 관여한다고 밝혀졌다. 또한 식물은 일장에 따라 개화시기가 결정되기도 한다.
- [5] 이고들빼기(*Crepidiastrum denticulatum*)는 쌍떡잎식물 합판화군 초롱꽃목 국화과의 한해살이 또는 두해살이풀로 산과 들의 건조한 곳에서 자라며, 높이 30~70cm이고, 줄기는 가늘고 자줏빛이다. 가지가 퍼지며 자르면 즙이 나온다. 뿌리에 달린 잎은 주걱 모양이며 꽃이 필 때 쓰러지고 줄기에 달린 잎은 어긋나며 잎자루가 없다. 잎 길이는 6-11cm, 나비는 3-7cm이며 끝은 둔하다. 밑부분은 귀처럼 되어 줄기를 반쯤 감싸고, 가장자리에 이 모양의 톱니가

드문드문 있다. 꽃은 8-9월에 노란색으로 피고 두화는 지름 15mm 정도로서 산방꽃차례로 달리는데, 꽃이 필 때는 곧게 서고 진 다음 밑으로 처진다. 총포는 좁은 통처럼 생기고 총포조각은 긴 타원 모양 바소꼴로서 2줄로 늘어서고, 안조각은 줄 모양이며 8개이다. 열매는 수과(瘦果)로서 갈색이나 검은색이며 12개의 능선이 있다. 관모는 흰색이며 길이 약 3.5 mm이며, 어린순을 나물로 먹고, 한국·일본·중국·인도차이나에 분포하며 다양한 기능성 물질을 포함하고 있다고 알려져있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 LED를 이용하여 이고들빼기 속 작물인 이고들빼기의 생장을 증진하는 방법을 제공하는 데 있다.
- [7] 또한, 본 발명의 다른 해결하고자 하는 과제는 외부 스트레스를 이용하여 이고들빼기의 생리활성 물질을 증대하는 방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 실시 예에 따르면, 이고들빼기 재배 시, 이고들빼기에 가시광, 건조, 저온, 자외선 및 화학적 유도인자 중 적어도 하나에 의한 외부 스트레스 처리를 하는 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법이 제공된다. 이에 따라, 생장 및 생리활성 물질이 증진된 이고들빼기가 제공된다.

발명의 효과

- [9] 본 발명의 실시 예에 따르면, LED를 이용하여 이고들빼기의 생장을 증대시킬 수 있다.
- [10] 또한, 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 외부 스트레스를 이용하여 이고들빼기의 생리활성 물질을 증대시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [11] 도 1은 다양한 LED 광질에 따른 이고들빼기 속 작물의 외형적인 비교사진이다.
- [12] 도 2는 17가지의 LED 광질을 처리한 이고들빼기 지상부의 생체중(shoot fresh weight)과 건물중(shoot dry weight)을 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.
- [13] 도 3은 17가지의 LED 광질을 처리한 이고들빼기의 엽수, 엽면적, 엽장, 엽폭을 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.
- [14] 도 4는 17가지의 LED 광질을 처리한 이고들빼기의 페놀 화합물과 항산화력을 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.
- [15] 도 5는 17가지의 LED 광질을 처리한 이고들빼기의 치커리산과 페닐프로파노이드 물질을 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.
- [16] 도 6은 본 발명에서 이용한 근적외선광 LED(RB 8:2 LED 혼합광, RB 8:2 LED 혼합광에 far-red LED를 추가하여 4가지의 R/FR 비율을 조절한 광)을 나타낸 그래프이다.
- [17] 도 7은 근적외선광 LED를 각각 처리한 이고들빼기의 지상부의 생체중과

- 건물중, 엽면적, 엽장, 엽폭 및 엽수를 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.
- [18] 도 8은 근적외선광 LED를 각각 처리한 이고들빼기의 항산화와 총 페놀 화합물을 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.
- [19] 도 9는 나타낸 근적외선광 LED를 각각 처리한 이고들빼기의 치커리산과 페닐프로파노이드 물질을 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.
- [20] 도 10은 건조스트레스 처리에 따른 이고들빼기에 포함됨 페놀 화합물, 치커리산(chicoric acid), 이고들빼기 잎의 수분 및 항산화를 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.
- [21] 도 11은 두 가지 방법의 건조 스트레스(심지 1개을 이용하여 심지 노출 길이 3cm 및 완전 관수 중단) 처리에 따른 이고들빼기에 포함됨 총 페놀 화합물, 이고들빼기 잎의 수분 및 치커리산을 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.
- [22] 도 12는 복합 저온 스트레스(광도 300 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ +저온 10°C, 150 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ +저온 10°C, 낮 20°C+밤 10°C, 낮 10°C+밤 20°C) 처리에 따른 이고들빼기에 포함됨 총 페놀 화합물과 치커리산을 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.
- [23] 도 13은 UV-A LED 보조 광원 처리에 따른 이고들빼기에 포함됨 총 페놀 화합물과 치커리산을 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.
- [24] 도 14는 UV-B LED 보조 광원 처리에 따른 이고들빼기에 포함됨 총 페놀 화합물, 항산화, 치커리산 및 3,5-DCQA를 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.
- [25] 도 15는 살리실산 처리에 따른 이고들빼기에 포함됨 총 페놀 화합물, 항산화 및 치커리산을 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [26] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시 예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 다음에 소개되는 실시 예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위한 예시로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다.
- [27] 본 발명의 실시 예에 따르면, 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법은 이고들빼기 재배 시, 이고들빼기에 가시광, 건조, 저온, 자외선 및 화학적 유도인자 중 적어도 하나에 의한 외부 스트레스 처리를 하는 것이다.
- [28] 가시광에 의한 외부 스트레스 처리는 이고들빼기에 가시광을 조사하는 것이다.
- [29] 가시광은 백색광, 적색광, 녹색광 및 청색광 중 적어도 하나의 광으로 이루어진 것이다. 또한, 가시광은 적색광, 녹색광 및 청색광 중 하나의 단일광일 수 있다. 또한, 가시광은 적색광:청색광=6:4, 적색광:청색광=7:3, 적색광:청색광=8:2, 적색광:청색광=9:1, 적색광:녹색광:청색광=5:1:4, 적색광:녹색광:청색광=6:1:3, 적색광:녹색광:청색광=7:1:2, 적색광:녹색광:청색광=8:1:1, 적색광:녹색광:청색광=9:1:0, 적색광:녹색광:청색광=7:2:1, 적색광:백색광:청색광=8:1:1, 적색광:백색광:청색광=6:2:2,

적색광:백색광:청색광=7:1:2 및 적색광:백색광:청색광=8:2:0의 비율로 혼합된 혼합광 중 적어도 하나로 이루어진 것일 수 있다. 이때, 이고들빼기는 재배 시 가시광에 의한 스트레스 처리가 되며, 6주차에 수확될 수 있다.

- [30] 혼합광에 근적외선광을 더 추가할 수 있다. 여기서, 혼합광은 적색광:청색광=8:2의 비율로 혼합된 것이다. 또한, 근적외선광에 대한 적색광의 비율은 1.7, 1.2, 4.1 및 8.6 중 적어도 하나이다. 이때, 이고들빼기는 재배 시 혼합광과 근적외선광에 의한 스트레스 처리가 되며, 6주차에 수확될 수 있다.
- [31] 건조에 의한 외부 스트레스 처리는 일정 기간 동안 이고들빼기에 관수를 중단하는 것이다. 이때, 이고들빼기는 건조에 의한 스트레스 처리된 이후 3일 내지 5일차에 수확될 수 있다.
- [32] 또는 건조에 의한 외부 스트레스 처리는 일정 기간 동안 이고들빼기에 심지로 수분을 공급하는 것이다. 이때, 이고들빼기는 건조에 의한 스트레스 처리된 이후 2일차에 수확될 수 있다.
- [33] 저온에 의한 외부 스트레스 처리는 일정 기간 동안 이고들빼기를 저온에서 재배하는 것이다. 여기서, 저온에 의한 스트레스 처리는 밤 또는 낮에 저온 10°C로 처리한 것이다. 이때, 이고들빼기는 저온에 의한 스트레스 처리된 이후 3일 내지 5일차에 수확될 수 있다.
- [34] 자외선에 의한 외부 스트레스 처리는 이고들빼기에 UV-A를 조사하는 것이다. 이때, 이고들빼기는 UV-A에 의한 스트레스 처리되고 8시간이 경과된 후 수확될 수 있다.
- [35] 또는 자외선에 의한 외부 스트레스 처리는 이고들빼기에 UV-B를 조사하는 것이다. 이때, 이고들빼기는 UV-B에 의한 스트레스 처리된 후 2일차에 수확될 수 있다. 여기서, 스트레스 처리는 2일동안 11시간마다 1시간씩 UV-B를 이고들빼기에 조사하는 것이다.
- [36] 화학적 유도인자에 의한 외부 스트레스 처리는 이고들빼기에 살리실산을 분사하는 것이다. 이때, 이고들빼기는 화학적 유도인자에 의한 스트레스 처리된 후 3일차에 수확될 수 있다.
- [37] 이고들빼기의 생장은 지상부의 생체중과 건물중, 엽수, 엽면적, 엽장 및 엽폭 중 적어도 하나가 증가하는 것이다. 그리고 이고들빼기의 생리활성 물질은 페놀 화합물(phenolic) 및 치커리산(chicoric acid)이다.
- [38] 이하, 실시 예를 통하여 가시광, 건조, 저온, 자외선 및 화학적 유도인자에 의한 외부 스트레스(이하, 스트레스) 처리된 이고들빼기의 성장 증진 및 생리활성 물질의 증진에 대해 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [39] <실시 예 1> 다양한 LED 광질에 따른 이고들빼기의 성장 확인
- [40] 이고들빼기는 온도 20°C, 습도 60%, 이산화탄소 농도 1000ppm, 200 μ mol/m²/s PPFD 조건의 밀폐형 식물 생산 시스템에 정식 후 6주 동안 재배되었다. 이고들빼기를 재배하기 위한 광질은 적색광(Red; R, 654 nm), 녹색광(Green; G, 518 nm), 청색광(Blue; B, 455 nm), 적색광과 청색광의 조합(RB), 적색광, 녹색광

및 청색광의 조합(RGB), 적색광, 백색광(White; W, 456 nm+558 nm) 및 청색광의 조합(RWB)으로 이루어진다. 이고들빼기는 이 가시광들이 17가지의 다양한 비율로 혼합된 혼합 LED 환경 하에서 재배되었다.

- [41] 예를 들어, 단일광으로는 적색광(Red), 녹색광(Green) 및 청색광(Blue)이 사용되었다. 또한, 혼합 LED로는 적색광:청색광=6:4(RB 6:4), 적색광:청색광=7:3(RB 7:3), 적색광:청색광=8:2(RB 8:2), 적색광:청색광=9:1(RB 9:1), 적색광:녹색광:청색광=5:1:4(RGB 5:1:4), 적색광:녹색광:청색광=6:1:3(RGB 6:1:3), 적색광:녹색광:청색광=7:1:2(RGB 7:1:2), 적색광:녹색광:청색광=8:1:1(RGB 8:1:1), 적색광:녹색광:청색광=9:1:0(RGB 9:1:0), 적색광:녹색광:청색광=7:2:1(RGB 7:2:1), 적색광:백색광:청색광=7:1:2(RWB 7:1:2), 적색광:백색광:청색광=8:1:1(RWB 8:1:1), 적색광:백색광:청색광=6:2:2(RWB 6:2:2) 및 적색광:백색광:청색광=8:2:0((RWB 8:2:0)의 비율로 혼합된 것이 사용되었다. 또한, 다양한 LED 광질에 따른 이고들빼기의 생장을 확인하기 위해 이고들빼기를 형광등(Fluorescent lamp; FL)과 종래 식물 공장에서 사용된 식물 재배용 LED(Plant husbandry LED; PH LED) 환경하에서도 재배하였다. (도 1 참고)
- [42] 정식 후 6주차에 17가지 처리구의 지상부의 생체중과 건물중, 엽수, 엽면적, 엽장 및 엽폭을 측정하였다. 또한, 총 페놀 화합물(Total phenolic), 항산화(Antioxidant), 치커리산(chicoric acid), 카프타릭산(caftaric acid), 클로로제닉산(chlorogenic acid) 및 3,5-DCQA(3,5-di-O-caffeoylquinic acid)를 분석하였다.
- [43] 도 2a 및 도 2b는 각각 지상부의 생체중(Shoot fresh weight) 및 건물중(Shoot dry weight)을 나타낸 그래프이다.
- [44] 도 3a 내지 도 3d는 각각 엽수(Number of leaves), 엽면적(Leaf area), 엽장(Leaf length), 및 엽폭(Leaf width)을 나타낸 그래프이다.
- [45] 도 4a 내지 도 4d는 각각 총 페놀 화합물의 농도(Total phenolic concentration), 항산화력(Antioxidant capacity) 및 식물체당 계산한 총 페놀 화합물의 함량(Total phenolic content)과 항산화력을 나타낸 그래프이다.
- [46] 도 5a 및 도 5b는 치커리산의 농도 및 식물체당 계산한 함량을 나타낸 그래프이다. 도 5c 및 도 5d는 카프타릭산, 클로로제닉산, 치커리산 및 3,5-DCQA의 농도(Compound concentration) 및 식물체당 계산한 함량(Compound content)을 나타낸 그래프이다. 그 결과, 정식 후 6주차 단색광(Mono)에서 지상부의 생체중과 건물중은 녹색광(Green)과 청색광(Blue)에서 증가했으며, RGB 혼합광에서는 RGB 6:1:3 처리구가 가장 높은 값을 보였다.
- [47] 또한, 엽수는 RWB 6:2:2에서 가장 많았다. 엽면적은 지상부의 생체중과 건물중 결과와 비슷하게 단일광에서는 녹색광(green)과 청색광(blue)에서 가장 높았고 RGB 혼합광에서는 RGB 6:1:3에서 가장 높았다.

- [48] 또한, 총 페놀 화합물의 농도와 항산화력은 형광등과 RGB 5:1:4에서 가장 높았지만, 식물체당 계산한 총 페놀 화합물의 함량과 항산화력은 RGB 처리구에서 대체로 높은 경향을 보였다.
- [49] 또한, 이고들빼기의 주요 생리활성물질 중 타겟 물질인 치커리산(chicoric acid)의 함량은 성장도 좋았던 RGB 6:1:3 처리구에서 가장 증가하였다. 또한, 주요 생리활성물질인 치커리산(chicoric acid), 카프타릭산(caftaric acid), 클로로제닉산(chlorogenic acid) 및 3,5-DCQA(3,5-di-O-caffeoylquinic acid)의 총 함량도 RGB 6:1:3 처리구에서 가장 높았다.
- [50] 따라서, 다양한 비율의 혼합 LED를 이용한 광질 처리에서 이고들빼기의 성장과 타겟 물질인 치커리산(chicoric acid)의 함량은 RGB 6:1:3 혼합광에서 증대되었다. 이러한 기술은 밀폐형 식물 생산 시스템인 식물공장에서 의약 기반 식물 원료를 균일하고 안정적으로 대량생산이 가능할 것을 의미한다.
- [51] <실시 예 2> 근적외선광 LED에 따른 이고들빼기의 성장 확인
- [52] 실시 예 2에서는 다양한 근적외선광 LED를 이용하여 이고들빼기의 성장 및 유용 물질을 확인하였다. 식물체의 파이토크롬(Phytochrome)은 적색광(R)에 의해 불활성 상태에서 활성 상태로 전환되고, 근적외선광(Far red light; FR)에 의해 활성 상태에서 불활성 상태로 전환된다. 이러한 파이토크롬의 전환은 근적외선광에 대한 적색광의 비율(R/FR)에 따라 식물의 생육과 형태학적인 변화를 발생시킨다.
- [53] 본 발명은 적색광:청색광=8:2인 혼합광 LED의 동일한 광도(PPFD) 130 μ mol/m²/s에서 근적외선광(FR) LED를 추가하여 4가지의 R/FR 비율을 조절하였다. (도 6 참고) 이고들빼기를 적색광:청색광=8:2 혼합광 LED에 근적외선광 LED를 추가한 광과 근적외선광 LED를 추가하지 않은 적색광:청색광=8:2 LED 혼합광에서 온도 20°C, 이산화탄소 농도 1000ppm, 상대습도 60% 환경의 밀폐형 식물 생산 시스템에서 정식 후 6주간 재배하였다.
- [54] 정식 후 6주차에 각 광원 별 지상부의 생체중과 건물중, 엽면적, 엽장, 엽폭 및 엽수를 측정하였다. 또한, 총 페놀 화합물과 치커리산(chicoric acid), 클로로제닉산(chlorogenic acid) 및 카페익산(caffeic acid)의 농도와 함량, 항산화력을 분석하였다.
- [55] 도 7a 내지 도 7f는 각각 지상부의 생체중과 건물중, 엽수, 엽면적, 엽장, 및 엽폭을 나타낸 그래프이다.
- [56] 도 8a 내지 도 8d는 총 페놀 화합물, 항산화력 및 식물체당 계산한 총 페놀 화합물의 함량과 항산화력을 나타낸 그래프이다.
- [57] 도 9a 내지 9f는 치커리산, 클로로제닉산 및 카프타릭산 각각의 농도 및 식물체당 계산한 함량을 나타낸 그래프이다.
- [58] 그 결과, 지상부의 생체중과 건물중, 엽면적, 엽장, 엽폭은 R/FR 비율이 낮은, 즉, 근적외선광의 비율이 높았던 0.7과 1.2 처리구에서 근적외선광이 포함되지 않은 대조구와 상업적으로 사용되는 광원(IS)에서 보다 유의적으로 높았다.

특히, 생육이 가장 좋았던 R/FR 1.2 비율의 처리구에서 대조구와 비교하여 엽수에서는 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 생체중은 2.4배, 건물중은 1.9배 증가하였고, 엽장과 엽폭이 크게 증가하여 이에 따른 엽면적 또한 증가하였다. 또한, 이고들빼기 지상부의 단위 건물중 당 총 페놀 화합물 농도는 모든 처리구에서 유의적인 차이를 나타내지 않았기 때문에 지상부의 생육이 월등히 좋았던 R/FR 0.7과 1.2 처리구에서의 총 페놀 화합물 함량이 가장 높게 나타났고 항산화력 또한 유사한 경향을 보였다.

- [59] 또한, 주요 생리 활성 물질인 치커리산(chicoric acid), 클로로제닉산(chlorogenic acid) 및 카페인산(caffeic acid)의 농도는 대조구와 비교하여 R/FR 비율이 낮은 0.7과 1.2에서 약간 감소하는 경향을 보였으나, 이고들빼기 하나의 식물체에서 생산할 수 있는 함량은 0.7과 1.2에서 높게 나타났다.
- [60] 따라서, 본 발명은 약용작물인 이고들빼기의 생육을 증가시키고 기능성 물질 함량을 증대 시키는 적정 R/FR 비율을 규명하여 밀폐형 식물 생산 시스템에서 고품질의 이고들빼기 생산량을 증대시킬 것이다.
- [61] <실시 예 3> 건조 스트레스에 의한 이고들빼기의 생리활성 물질 분석
- [62] 건조 환경 스트레스를 이용한 이고들빼기의 생리활성 물질을 확인하기 위하여, 이고들빼기를 온도 20°C, 습도 60%, 150 μ mol/m²/s PPFD 조건의 밀폐형 식물 생산 시스템에 정식 후 5주 동안 재배하였다. 이고들빼기를 정식 후 5주차에 관수를 중단하여 건조 스트레스를 5일 동안 처리해 준 다음 총 페놀 화합물 함량과 항산화력 그리고 치커리산 함량을 분석하였다.
- [63] 도 10a 내지 도 10d는 각각 잎의 상대 수분 함량(Relative water content), 치커리산의 함량 및 식물체당 계산한 총 페놀 화합물의 함량과 항산화력을 나타낸 그래프이다. 도 10a 내지 도 10d에서 control은 스트레스 처리를 하지 않은 이고들빼기인 대조구, Drought stress는 건조 스트레스 처리된 이고들빼기이다.
- [64] 그 결과, 잎의 상대 수분 함량은 건조 스트레스 처리에 따라 유의적으로 감소하였고 생리활성물질인 치커리산의 함량은 대조구에 비해 수치적으로 증가하였다. 또한, 식물체당 총 페놀 화합물의 함량과 항산화력은 건조 처리 후 3일과 5일차를 살펴보면 대조구에 비해 수치적으로 증가하였다.
- [65] <실시 예 4> 2가지 조건의 건조 스트레스에 의한 이고들빼기의 생리활성 물질 분석
- [66] 2가지 조건의 건조 환경 스트레스를 이용한 이고들빼기의 생리활성 물질을 확인하기 위하여, 이고들빼기를 온도 20°C, 습도 60%, 이산화탄소 농도 1000ppm, 300 μ mol/m²/s PPFD 조건의 밀폐형 식물 생산 시스템에 정식 후 5주 동안 재배하였다. 이고들빼기를 정식 후 5주차에 두 가지 방법의 건조 스트레스(심지 1개를 이용하여 심지를 3cm 노출 및 완전 관수 중단)를 각각 처리해 주었고 정식 후 6주차에 총 페놀 화합물 및 치커리산의 함량과 잎 수분 함량 퍼텐셜을 분석하였다.
- [67] 도 11a는 잎의 수분 퍼텐셜(Leaf water potential), 도 11b 및 도 11c는 식물체당

계산한 총 페놀 화합물과 치커리산의 함량을 나타낸 그래프이다. 도 11a 내지 도 11c에서 control은 대조구, Drought stress 1는 심지 1개를 이용한 건조 스트레스 처리된 이고들빼기, Drought stress 2는 완전 관수 중단을 이용한 건조 스트레스 처리된 이고들빼기이다.

[68] 그 결과, 완전 관수 중단한 처리구는 대조구에 비해 잎의 수분 퍼텐셜이 건조 처리 후 2일차를 살펴보면 급격히 감소하였다. 또한, 두 가지의 건조 스트레스는 식물체당 총 페놀 화합물과 치커리산 함량을 증가시켰다.

[69] <실시 예 5> 복합 저온 스트레스에 의한 이고들빼기의 생리활성 물질 분석

[70] 복합 저온 환경 스트레스를 이용한 이고들빼기의 생리활성 물질을 확인하기

위하여, 이고들빼기를 온도 20°C, 습도 60%, 이산화탄소 농도 1000ppm, 300 μ mol/m²/s PPFD 조건의 밀폐형 식물 생산 시스템에 정식 후 5주 동안

재배하였다. 그 후, 네 가지 방법의 복합 저온 스트레스(광도 300 μ mol/m²/s+저온 10°C, 광도 150 μ mol/m²/s+저온 10°C, 낮 20°C+밤 10°C, 낮 10°C+밤 20°C)를 처리해 주었다. 정식 후 6주차에 기능성 물질 분석을 실시하였다.

[71] 도 12a 및 도 12b는 식물체당 계산한 총 페놀 화합물과 치커리산의 함량(content)을 나타낸 그래프이다. 도 12a 및 도 12b에서 control은 대조구, low temp.1은 광도 300 μ mol/m²/s+저온 10°C의 스트레스 처리된 이고들빼기, low temp.2는 광도 150 μ mol/m²/s+저온 10°C의 스트레스 처리된 이고들빼기, DIF 1은 낮 20°C+밤 10°C의 스트레스 처리된 이고들빼기, DIF 2는 낮 10°C+밤 20°C 처리된 이고들빼기이다.

[72] 그 결과, 4가지 방법의 복합 저온 스트레스 처리에 의한 총 페놀 화합물의 함량은 처리 후 3일과 5일차를 살펴보면 대조구를 포함한 다른 처리구보다 밤에 저온 10°C를 처리한 처리구에서 가장 높았다. 또한, 치커리산 함량은 처리 후 3일과 5일차를 살펴보면 밤에 저온 10°C를 처리한 처리구와 낮에 저온 10°C 처리한 처리구에서 가장 높았다.

[73] <실시 예 6> UV-A LED에 의한 이고들빼기의 생리활성 물질 분석

[74] 이고들빼기를 온도 20°C, 습도 60%, 이산화탄소 농도 1000ppm, 300 μ mol/m²/s

PPFD 조건의 밀폐형 식물 생산 시스템에 정식 후 5주 동안 재배하였다. 이후, UV-A LED 환경 스트레스를 이용한 이고들빼기의 생리활성 물질을 확인하기 위하여, 이고들빼기에 370nm 또는 385nm 파장의 UV(Ultraviolet)-A LED 를 보조 광원으로 1주일 동안 연속 조사해주었다.

[75] 이고들빼기를 정식 후 6주차에 기능성 물질 분석을 실시하였다.

[76] 도 13a 및 도 13b는 식물체당 계산된 총 페놀 화합물과 치커리산의 함량을

나타낸 그래프이다. 도 13a 및 도 13b에서 control은 대조구이다. 그 결과, 370nm 파장의 UV-A LED로 처리하고 8시간 경과한 후 살펴보면, 대조구에 비해 총 페놀 화합물의 함량과 치커리산 함량이 수치적으로 높았다.

[77] <실시 예 7> UV-B LED에 의한 이고들빼기의 생리활성 물질 분석

[78] 이고들빼기를 온도 20°C, 습도 60%, 이산화탄소 농도 1000ppm, 300 μ mol/m²/s

PPFD 조건의 밀폐형 식물 생산 시스템에 정식 후 6주 동안 재배하였다. 이후, UV-B LED 환경 스트레스를 이용한 이고들빼기의 생리활성 물질을 확인하기 위하여, 이고들빼기에 306nm 파장의 UV-B LED를 보조 광원으로 1주일 동안 11시간마다 1시간씩 하루에 2번 조사해주었다.

- [79] 처리 2일과 7일 차에 기능성 물질 분석을 실시하였다. 총 페놀 화합물의 함량, 항산화력, 치커리산 함량 및 3,5-DCQA 함량을 분석하였다.
- [80] 도 14a 내지 도14d는 각각 총 페놀 화합물의 함량, 항산화력, 치커리산의 함량 및 3,5-DCQA의 함량을 나타낸 그래프이다. 도 14a 내지 도 14d에서 control은 대조구이다.
- [81] 그 결과, 처리 2일차에 UV-B 처리구의 총 페놀 화합물의 함량, 항산화력, 치커리산의 함량 및 3,5-DCQA의 함량이 증가하였으며, 모두 대조구보다 높았다.
- [82] UV-B LED는 단위면적당 전력량이 13.34W/m^2 이고, 2일차까지의 총 누적 에너지는 40.02W/m^2 이다.
- [83] <실시 예 8> 화학적 유도인자(Chemical elicitor)에 의한 이고들빼기의 생리활성 물질 분석
- [84] 화학적 유도인자로 살리실산을 처리한 이고들빼기의 생리활성 물질을 확인하기 위하여, 이고들빼기를 온도 20°C , 습도 60%, 이산화탄소 농도 1000ppm, $300\mu\text{mol/m}^2/\text{s}$ PPFD 조건의 밀폐형 식물 생산 시스템에 정식 후 6주 동안 재배하였다. 그 후, 두 가지 농도의 살리실산(1mM 또는 2mM)을 1주일에 2회 골고루 분사하여 처리해주었다. 정식 후 7주차에 기능성 물질 분석을 실시하였다.
- [85] 도 15a 내지 도 15c는 각각 생물체당 계산된 총 페놀 화합물의 함량, 항산화력 및 치커리산의 함량을 나타낸 그래프이다. 도 15a 내지 도 15c에서 control은 대조구, SA 1mM은 살리실산 1mM 처리한 이고들빼기, SA 5mM은 살리실산 5mM 처리한 이고들빼기이다.
- [86] 2가지 농도의 살리실산의 외생 처리 결과, 처리 후 3일차를 살펴보면 살리실산 1mM 처리구의 총 페놀 화합물 함량, 항산화력 및 치커리산 함량이 증가하였다.
- [87] 결과적으로, 다양한 외부 환경 스트레스는 밀폐형 식물 생산시스템인 식물공장 내에서 이고들빼기의 기능성 물질을 증대시켜 고기능성 의약기반 식물원료의 생산을 가능하게 하여 안정적인 원료 생산과 공급이 가능할 것으로 생각된다.
- [88] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

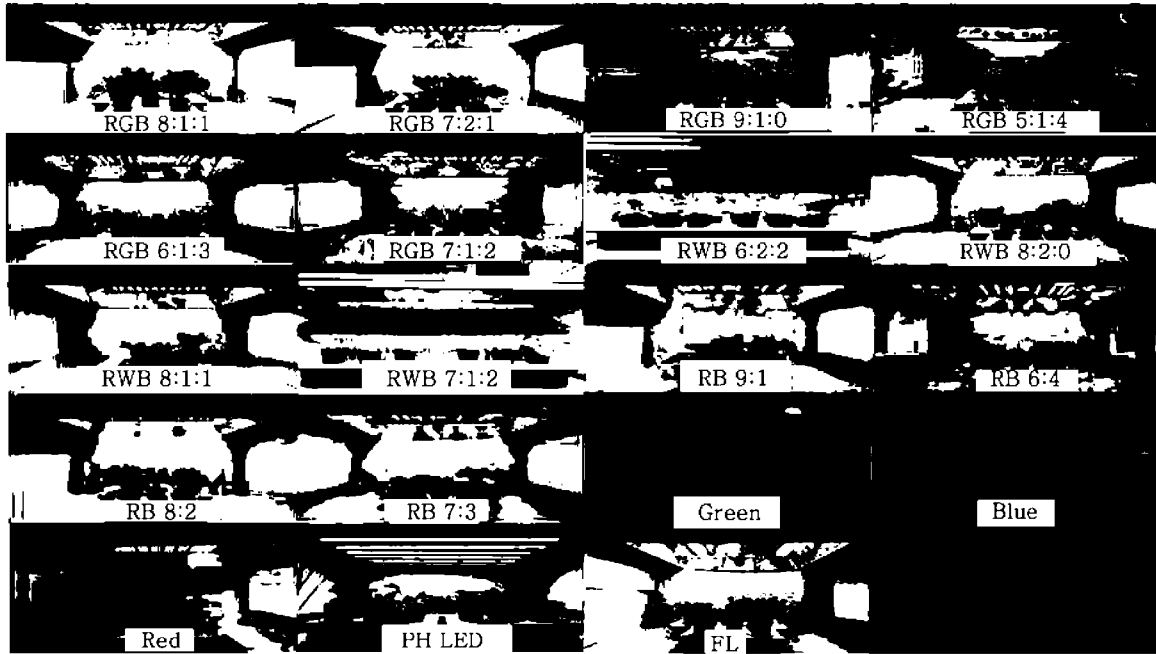
청구범위

- [청구항 1] 이고들빼기 재배 시, 상기 이고들빼기에 가시광, 건조, 저온, 자외선 및 화학적 유도인자 중 적어도 하나에 의한 스트레스 처리를 하는 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 가시광에 의한 스트레스 처리는 상기 이고들빼기에 가시광을 조사하는 것인 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 가시광은 백색광, 적색광, 녹색광 및 청색광 중 적어도 하나의 광으로 이루어진 이고들빼기 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서, 상기 가시광은 적색광, 녹색광 및 청색광 중 하나의 단일광인 이고들빼기 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 5] 청구항 3에 있어서, 상기 가시광은 적색광:청색광=6:4, 적색광:청색광=7:3, 적색광:청색광=8:2, 적색광:청색광=9:1, 적색광:녹색광:청색광=5:1:4, 적색광:녹색광:청색광=6:1:3, 적색광:녹색광:청색광=7:1:2, 적색광:녹색광:청색광=8:1:1, 적색광:녹색광:청색광=9:1:0, 적색광:녹색광:청색광=7:2:1, 적색광:백색광:청색광=8:1:1, 적색광:백색광:청색광=6:2:2, 적색광:백색광:청색광=7:1:2 및 적색광:백색광:청색광=8:2:0의 비율로 혼합된 혼합광 중 적어도 하나로 이루어진 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 6] 청구항 2에 있어서, 상기 이고들빼기는 재배 시 상기 가시광에 의한 스트레스 처리가 되며, 6주차에 수확되는 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 7] 청구항 5에 있어서, 상기 혼합광에 근적외선광을 더 추가하는 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 8] 청구항 7에 있어서, 상기 혼합광은 적색광:청색광=8:2의 비율로 혼합된 것인 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서, 상기 근적외선광에 대한 상기 적색광의 비율은 1.7, 1.2, 4.1 및 8.6 중 적어도 하나인 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 10] 청구항 7에 있어서, 상기 이고들빼기는 재배 시 상기 혼합광과 상기 근적외선광에 의한 스트레스 처리가 되며, 6주차에 수확되는 이고들빼기의 생장 및 생리활성

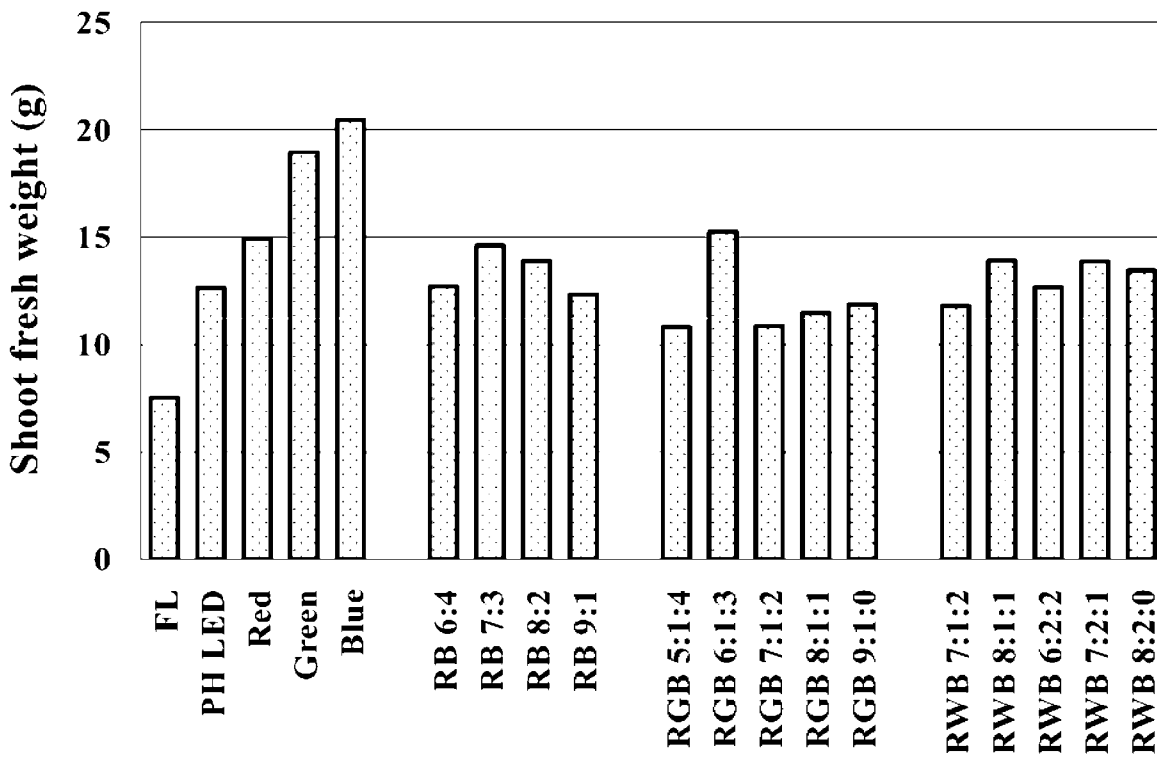
- 물질 증진 방법.
- [청구항 11] 청구항 1에 있어서,
상기 건조에 의한 스트레스 처리는 일정 기간 동안 상기 이고들빼기에 관수를 중단하는 것인 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 12] 청구항 11에 있어서,
상기 이고들빼기는 상기 건조에 의한 스트레스 처리된 이후 3일 내지 5일차에 수확되는 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 13] 청구항 1에 있어서,
상기 건조에 의한 스트레스 처리는 일정 기간 동안 상기 이고들빼기에 심지로 수분을 공급하는 것인 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 14] 청구항 13에 있어서,
상기 이고들빼기는 상기 건조에 의한 스트레스 처리된 이후 2일차에 수확되는 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 15] 청구항 1에 있어서,
상기 저온에 의한 스트레스 처리는 일정 기간 동안 상기 이고들빼기를 저온에서 재배하는 것인 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 16] 청구항 14에 있어서,
상기 저온에 의한 스트레스 처리는 밤 또는 낮에 저온 10°C로 처리한 것인 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 17] 청구항 15에 있어서,
상기 이고들빼기는 상기 저온에 의한 스트레스 처리된 이후 3일 내지 5일차에 수확되는 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 18] 청구항 1에 있어서,
상기 자외선에 의한 스트레스 처리는 상기 이고들빼기에 UV-A를 조사하는 것인 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 19] 청구항 18에 있어서,
상기 이고들빼기는 상기 UV-A에 의한 스트레스 처리되고 8시간 경과한 후 수확되는 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 20] 청구항 1에 있어서,
상기 자외선에 의한 스트레스 처리는 상기 이고들빼기에 UV-B를 조사하는 것인 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 21] 청구항 20에 있어서,
상기 이고들빼기는 상기 UV-B에 의한 스트레스 처리된 후 2일차에 수확되는 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 22] 청구항 21에 있어서,
상기 스트레스 처리는 2일 동안 11시간마다 1시간씩 상기 UV-B를 상기 이고들빼기에 조사하는 것인 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진

- 방법.
- [청구항 23] 청구항 1에 있어서,
상기 화학적 유도인자에 의한 스트레스 처리는 상기 이고들빼기에
살리실산을 분사하는 것인 이고들빼기의 성장 및 생리활성 물질 증진
방법.
- [청구항 24] 청구항 23에 있어서,
상기 이고들빼기는 상기 화학적 유도인자에 의한 스트레스 처리된 후
3일차에 수확되는 이고들빼기의 성장 및 생리활성 물질 증진 방법.
- [청구항 25] 청구항 1에 있어서,
상기 이고들빼기의 생장은 지상부의 생체중, 건물중, 엽수, 엽면적, 엽장
및 엽폭 중 적어도 하나가 증가하는 것인 이고들빼기의 성장 및 생리활성
물질 증진 방법.
- [청구항 26] 청구항 1에 있어서,
상기 이고들빼기의 생리활성 물질은 페놀 화합물(phenolic) 및
치커리산(chicoric acid)인 이고들빼기의 성장 및 생리활성 물질 증진 방법.

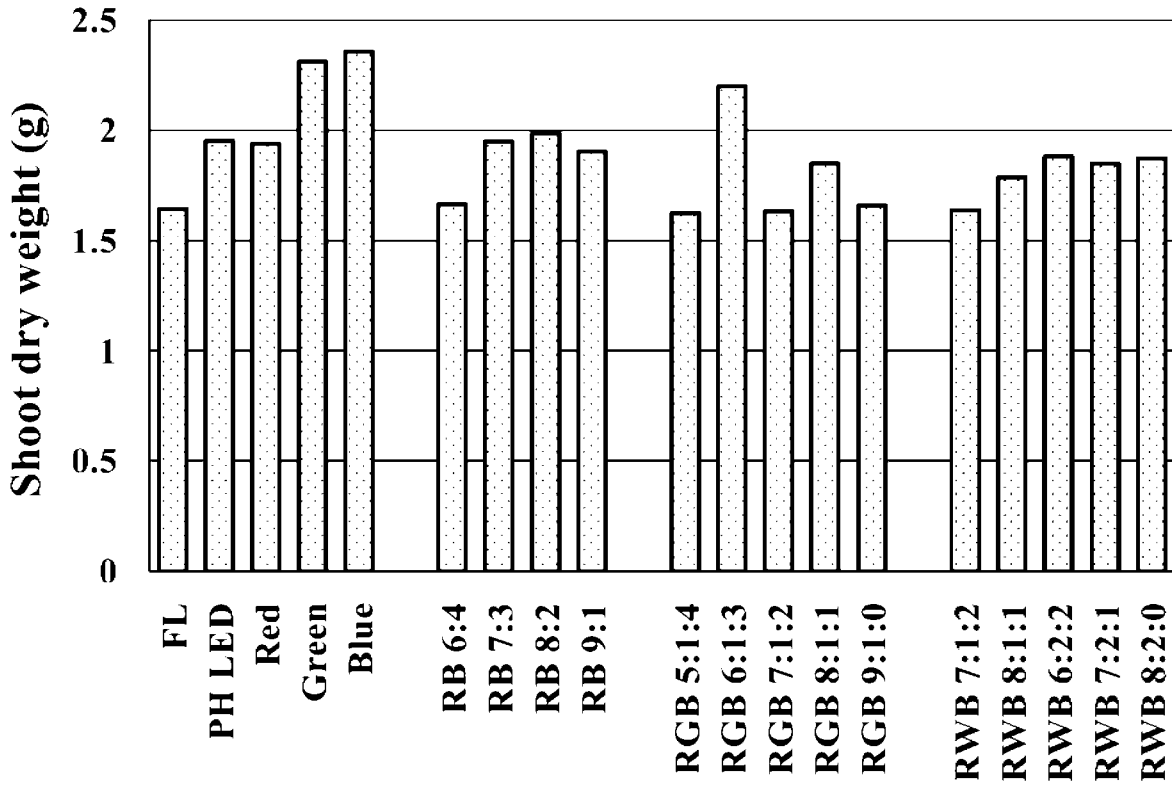
[도1]



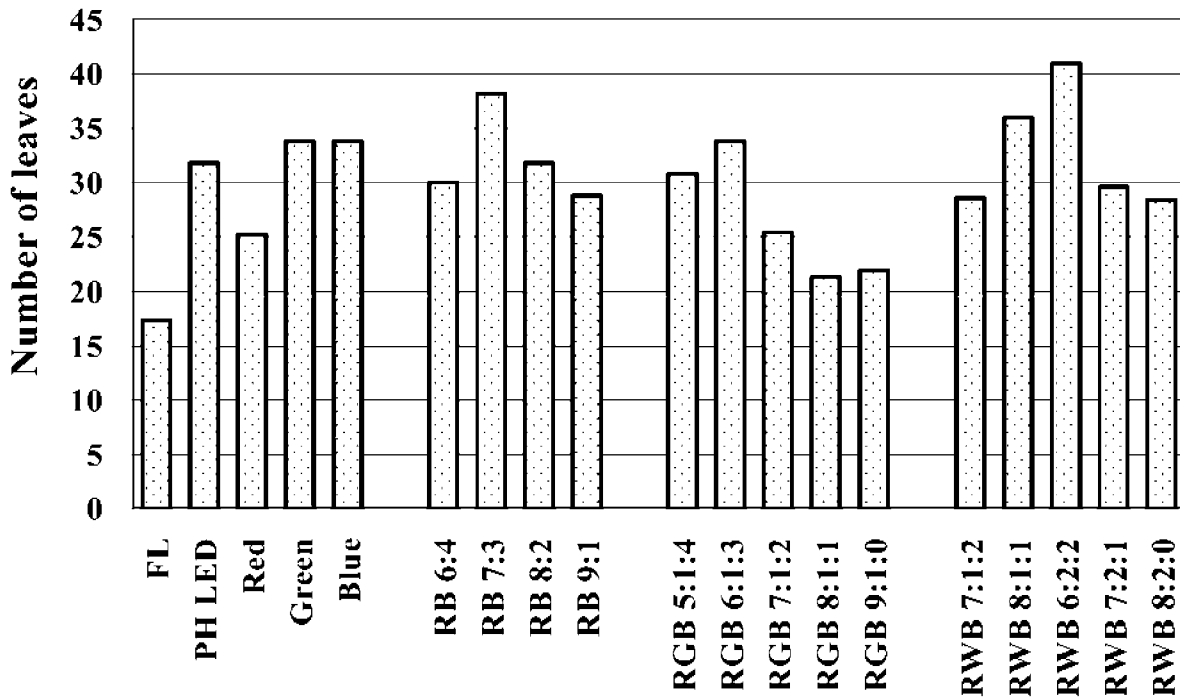
[도2a]



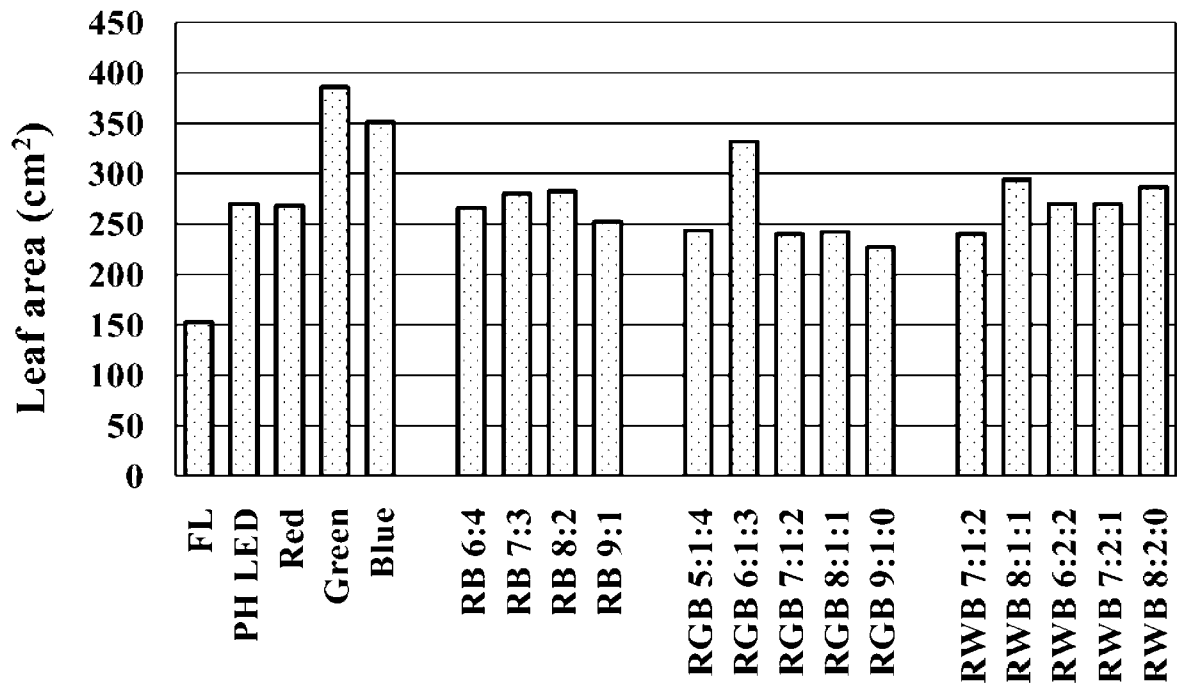
[도2b]



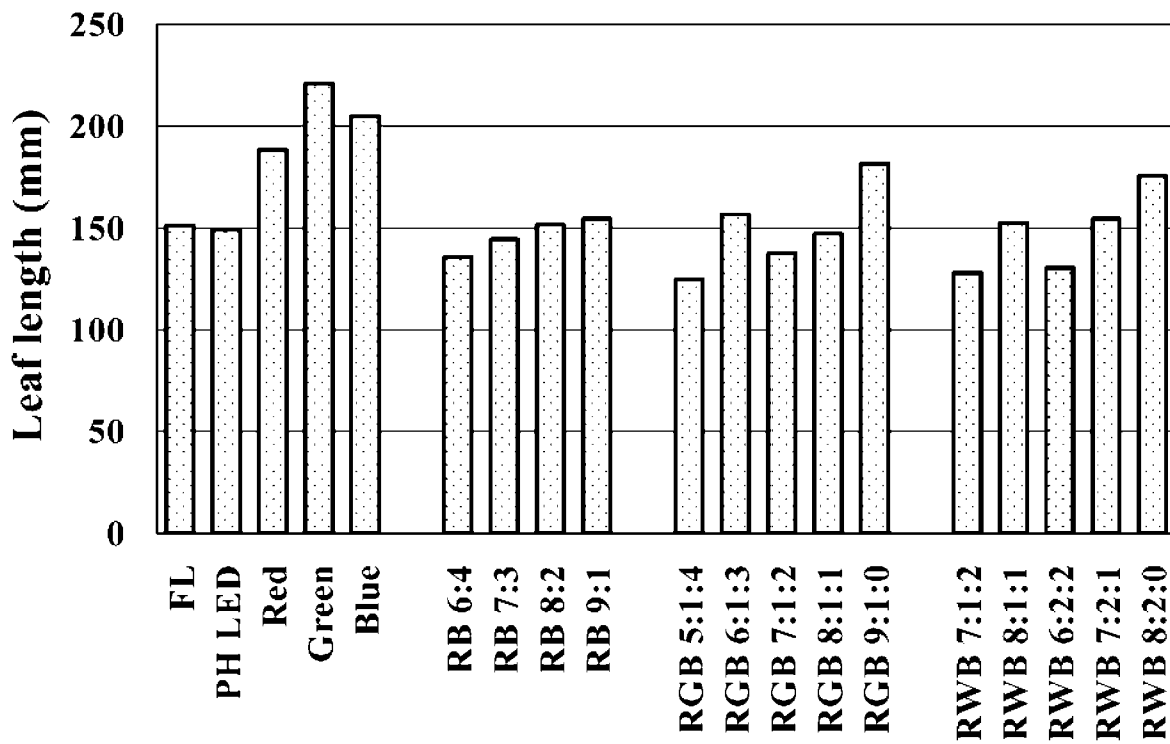
[도3a]



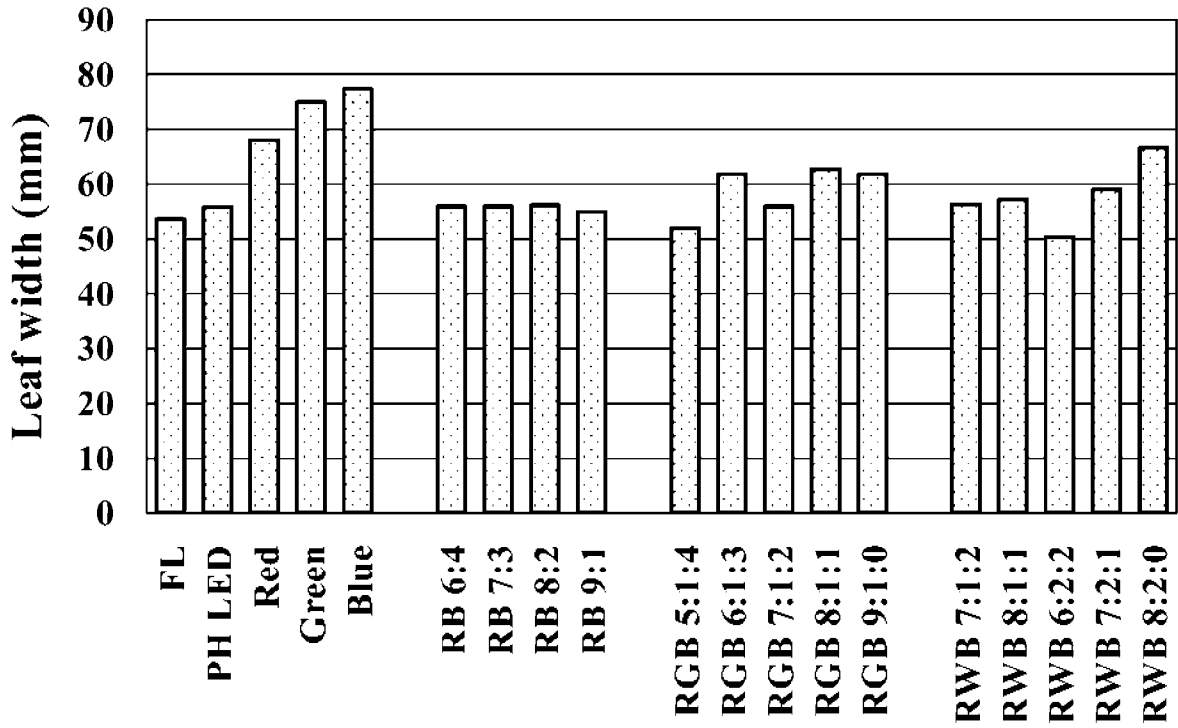
[도3b]



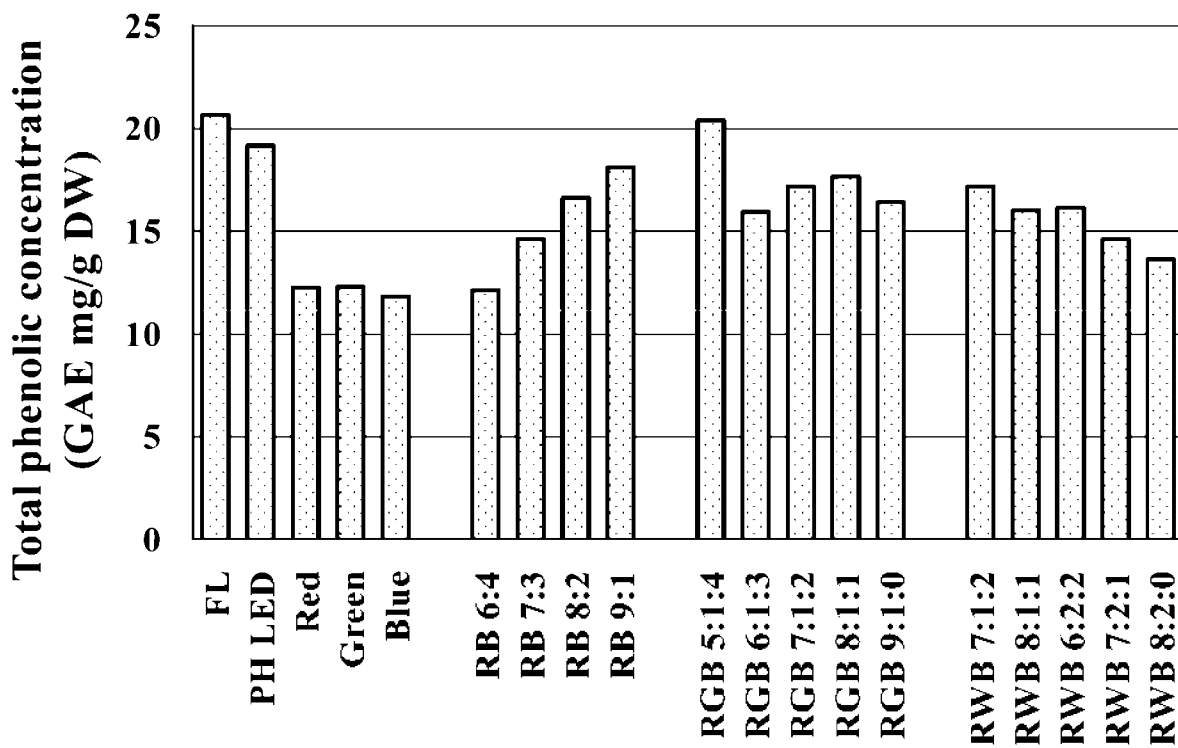
[도3c]



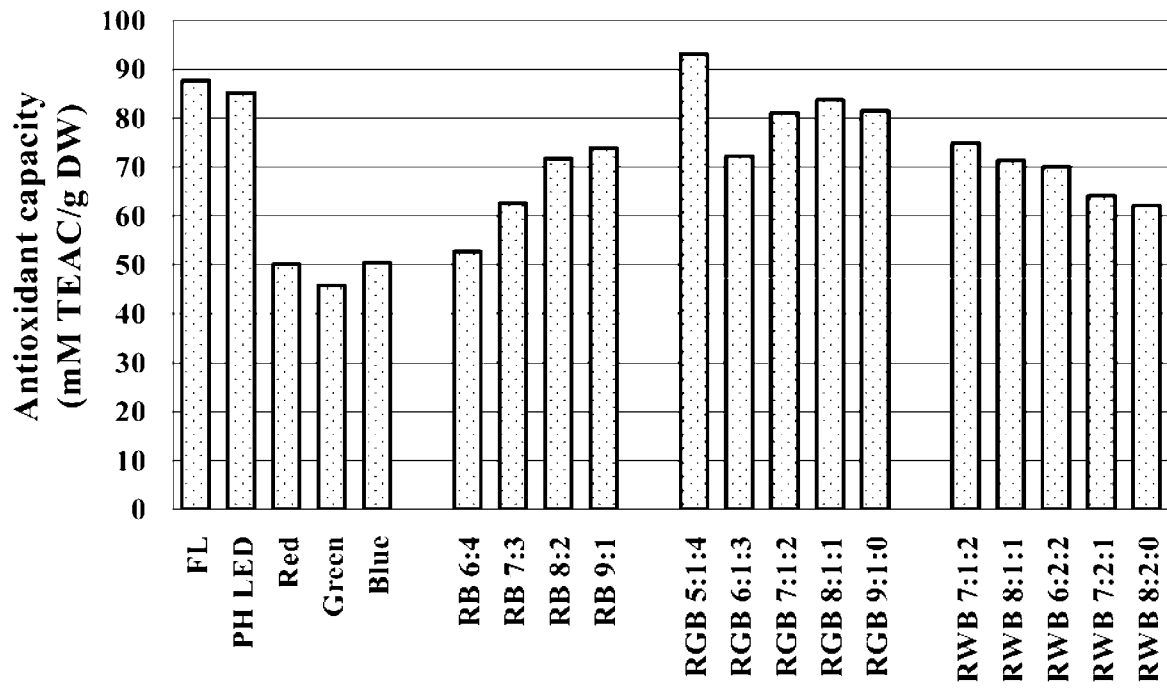
[도3d]



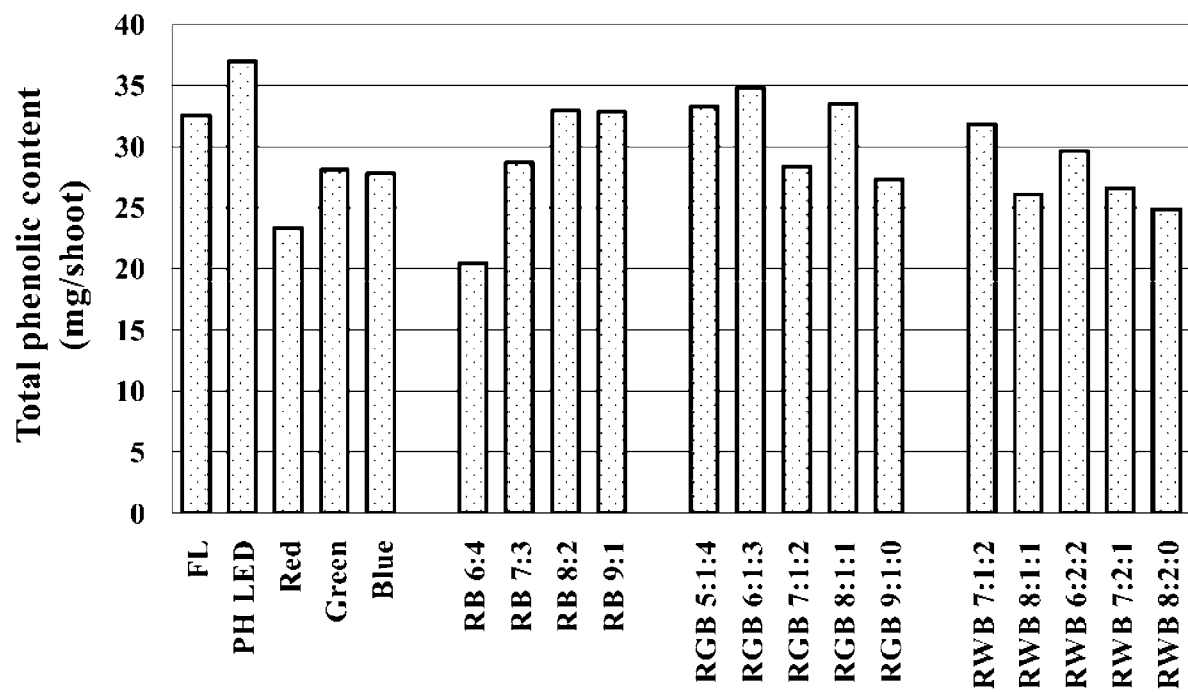
[도4a]



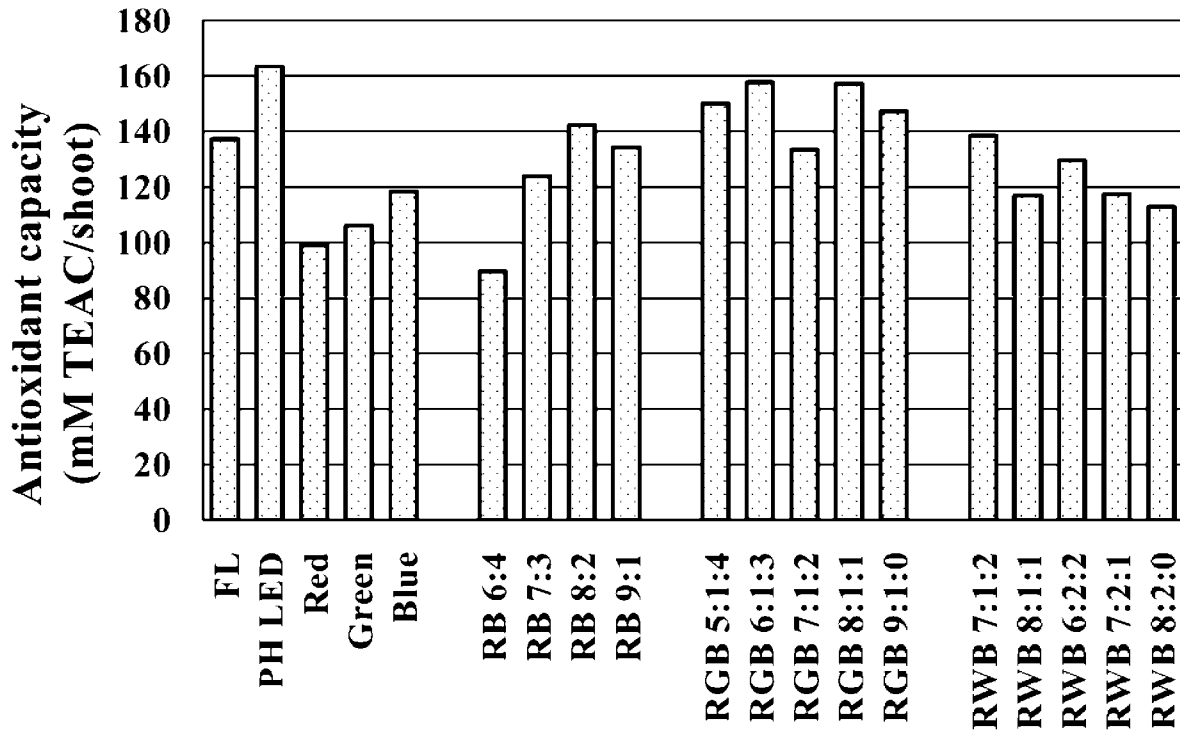
[도4b]



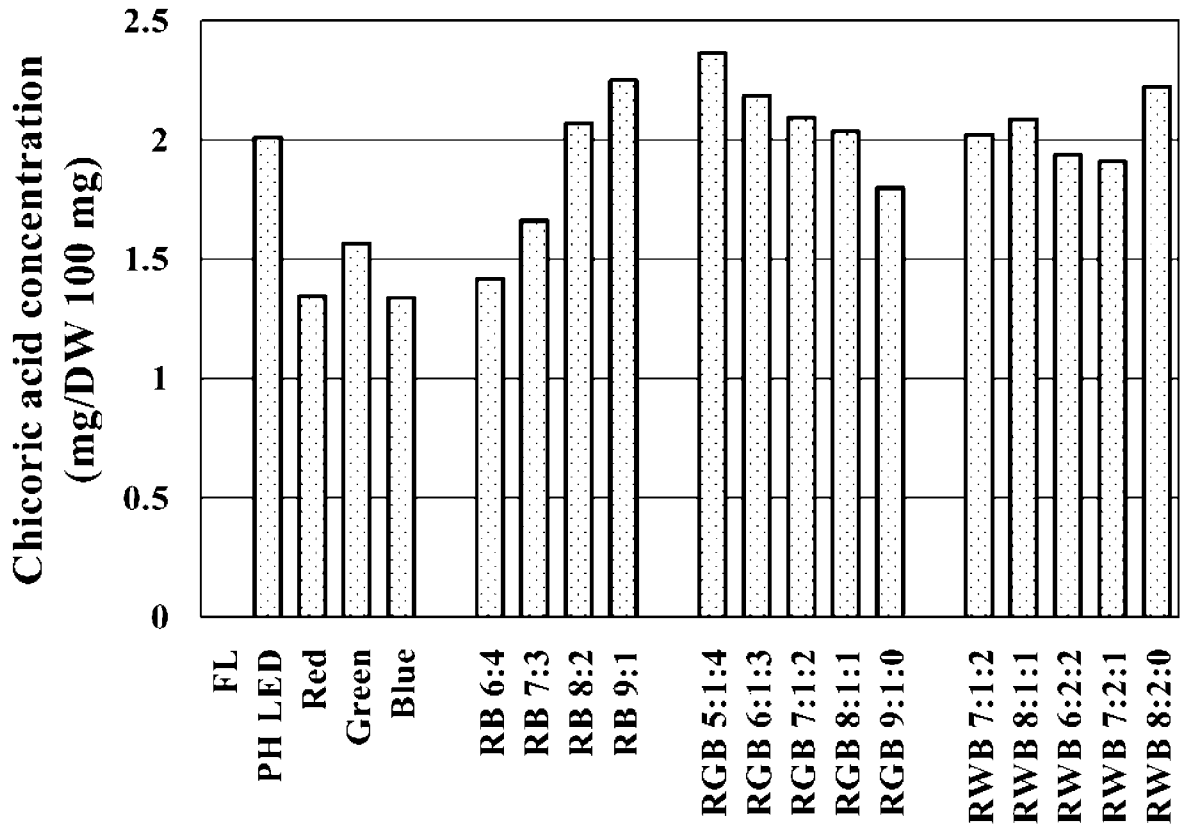
[도4c]



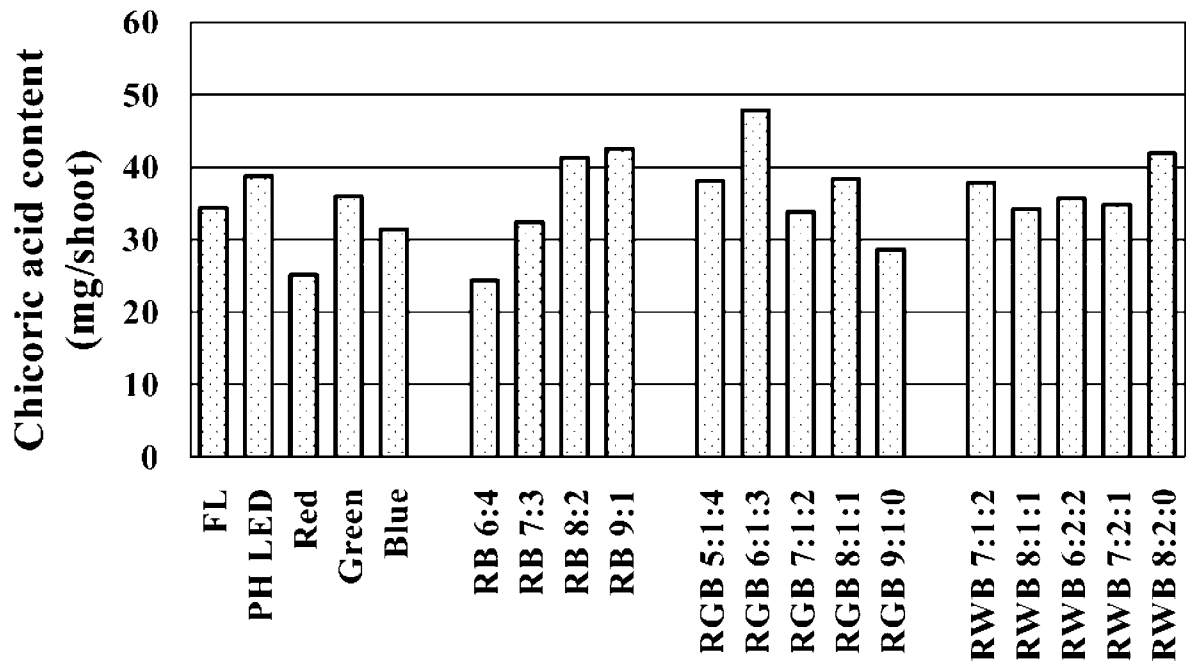
[도4d]



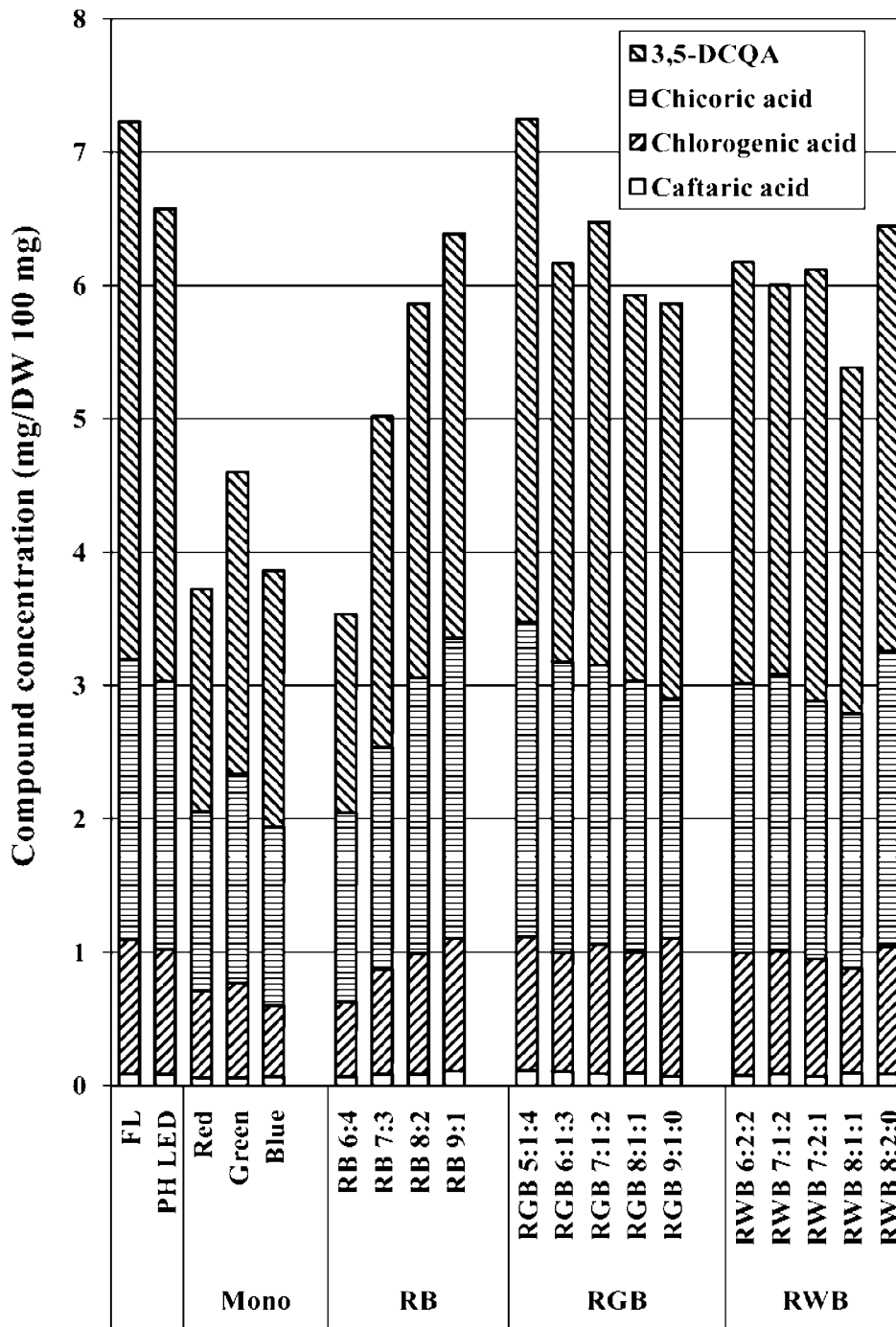
[도5a]



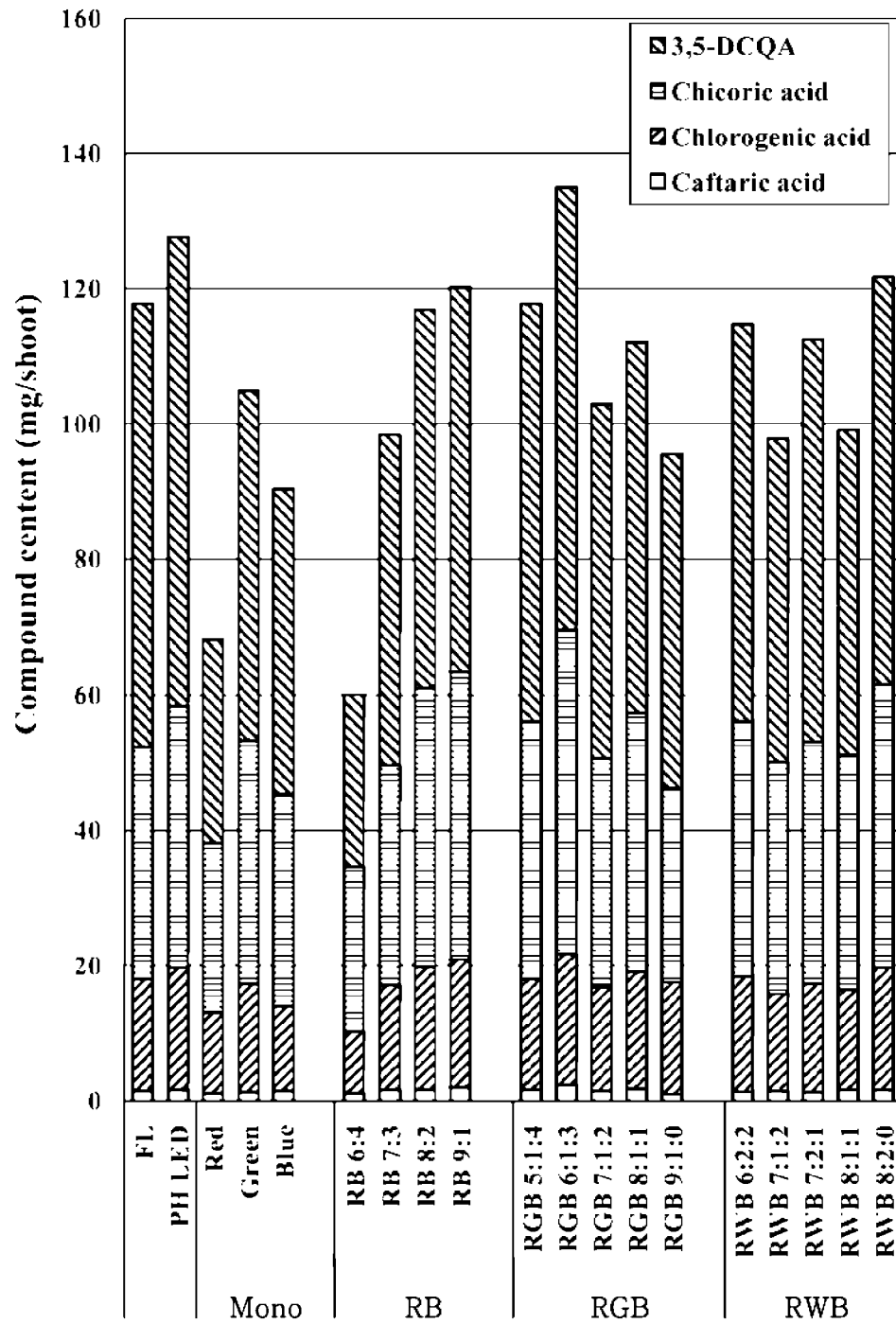
[도5b]



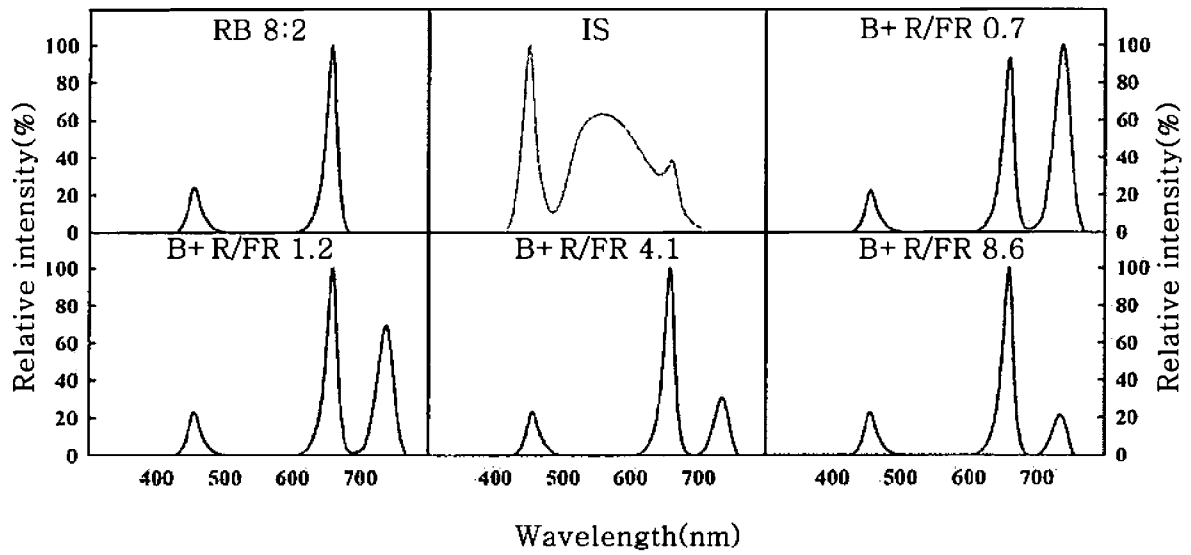
[도5c]



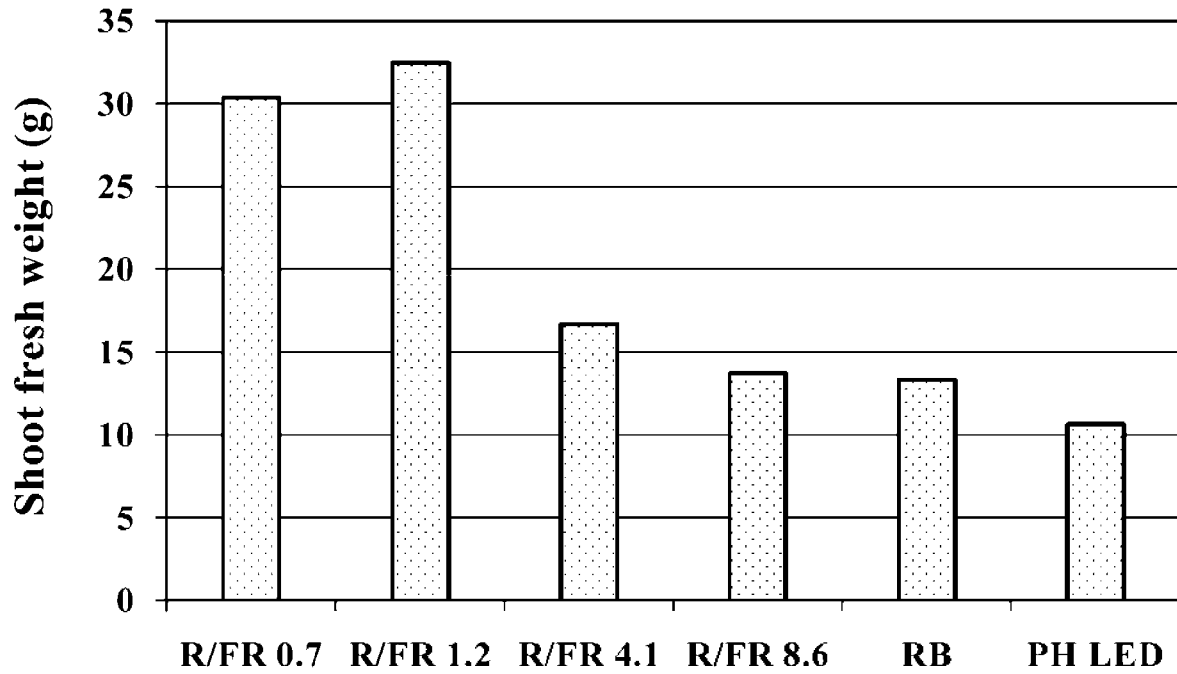
[도5d]



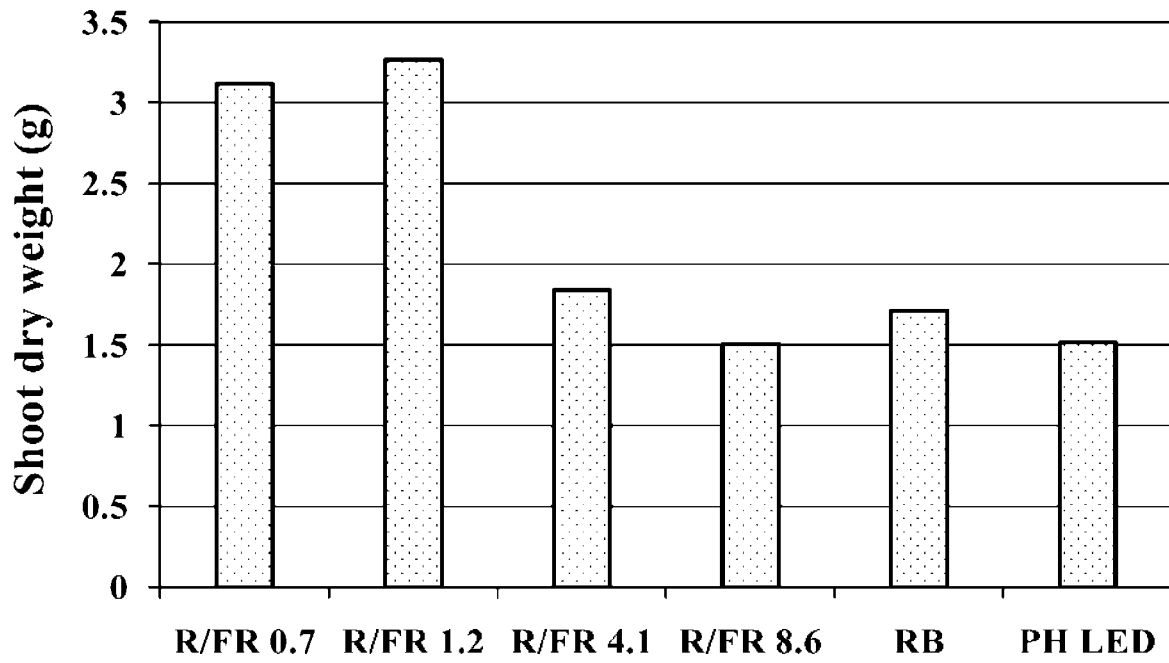
[도6]



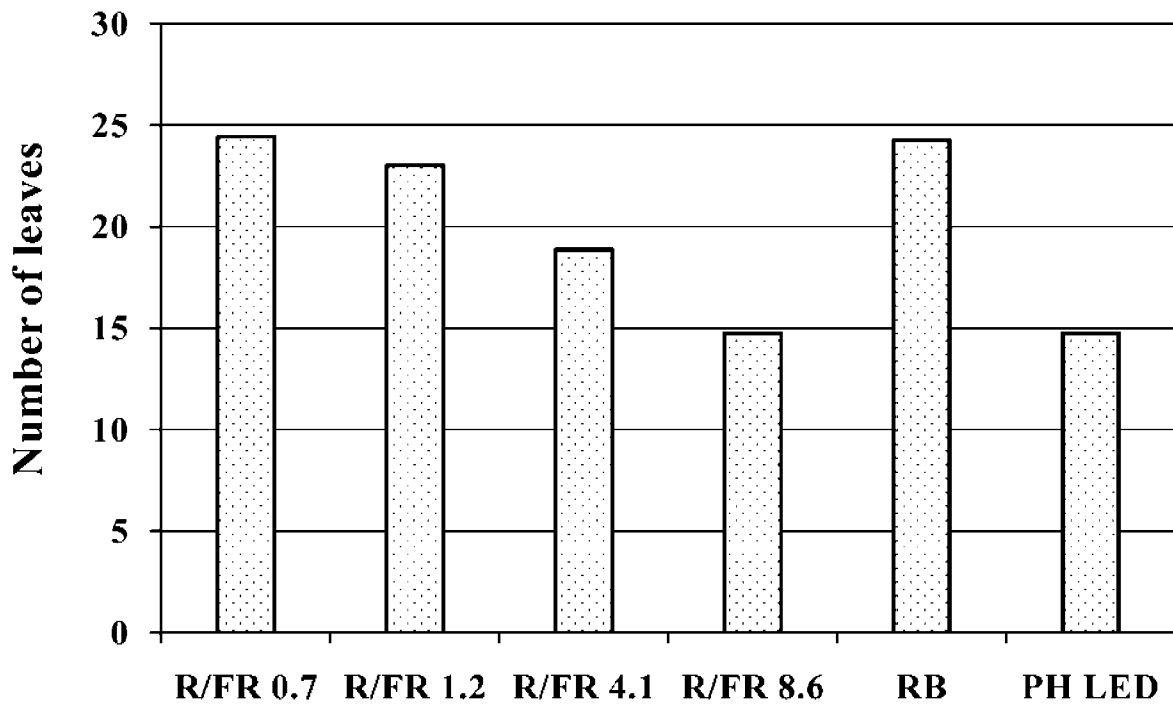
[도7a]



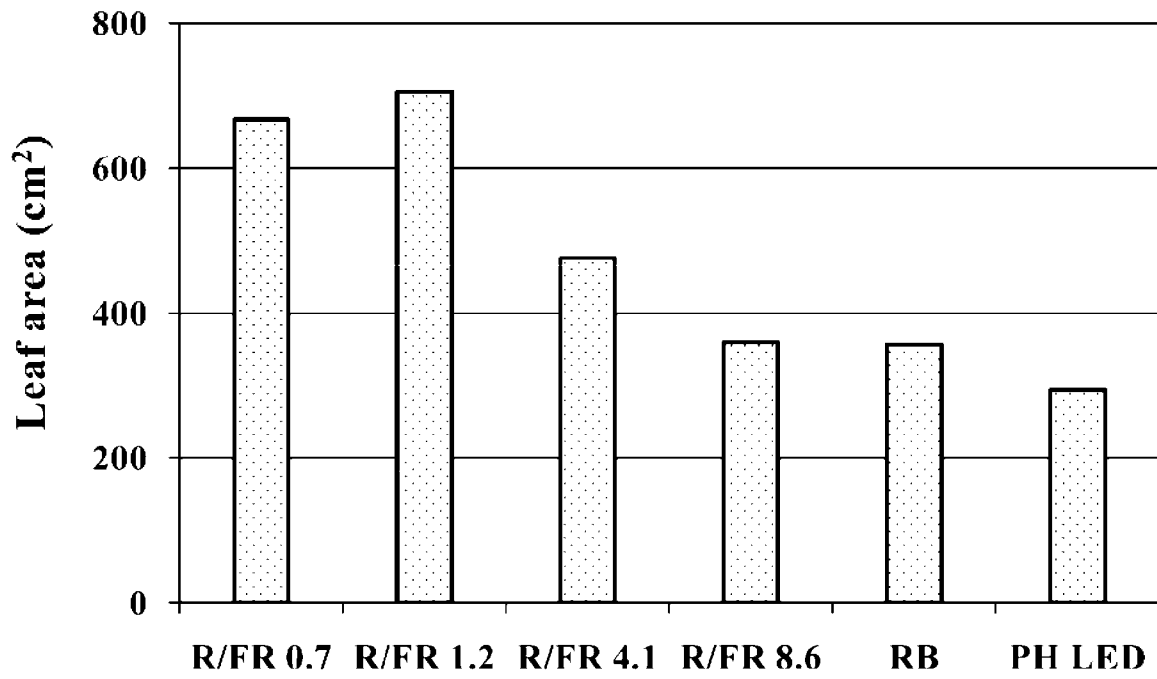
[도7b]



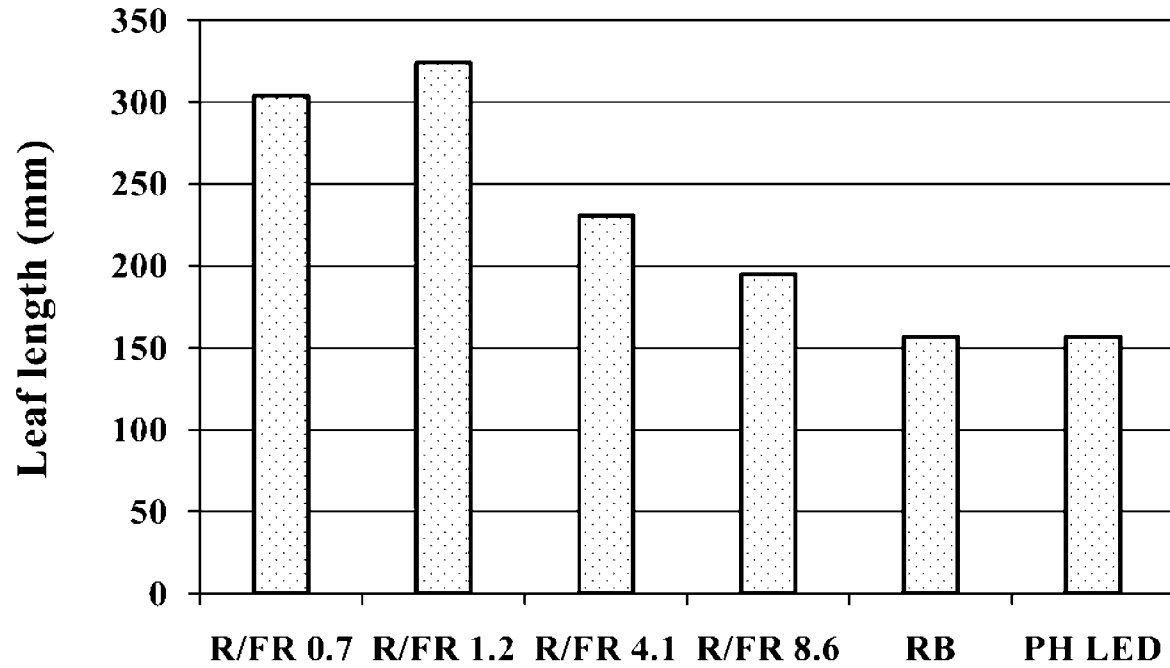
[도7c]



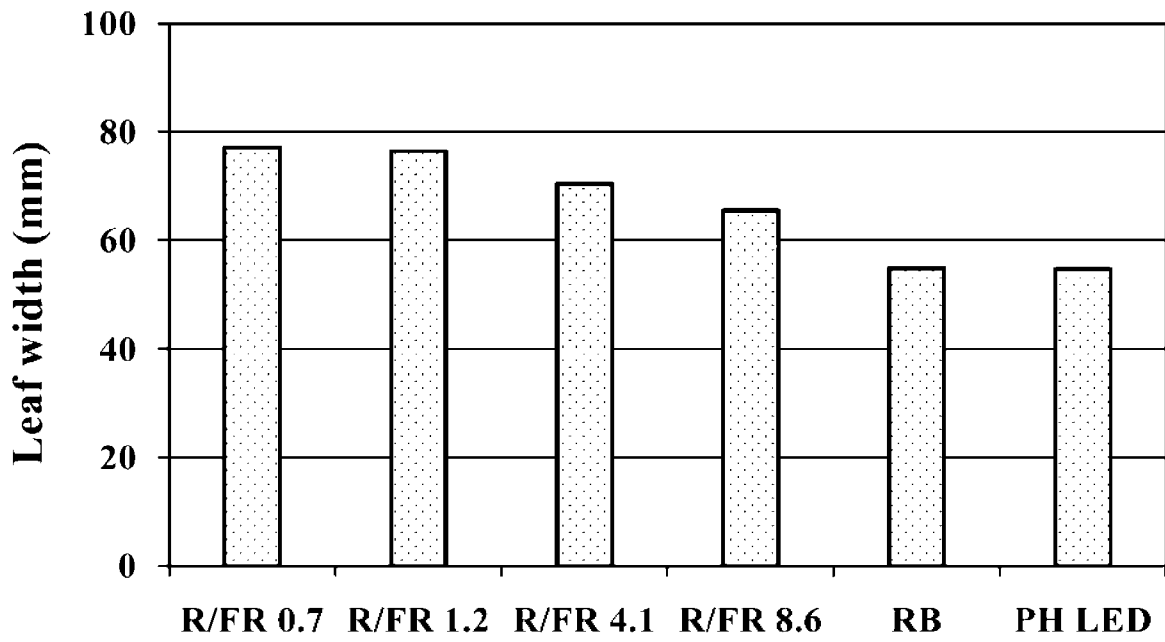
[도7d]



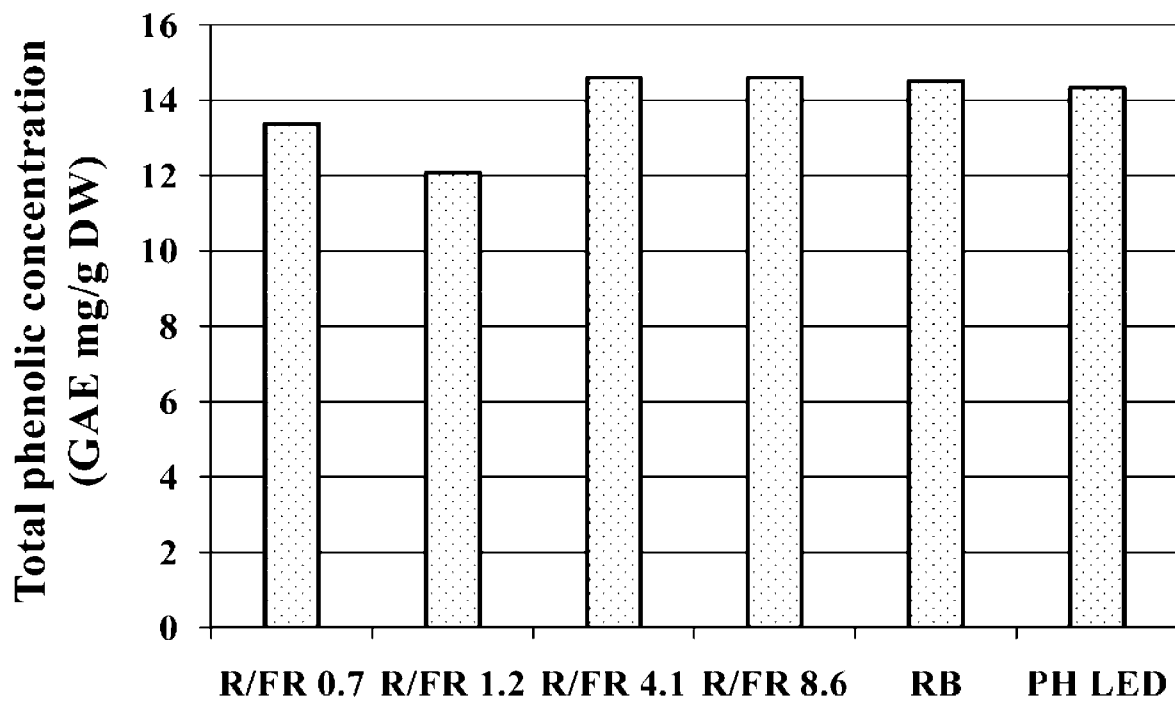
[도7e]



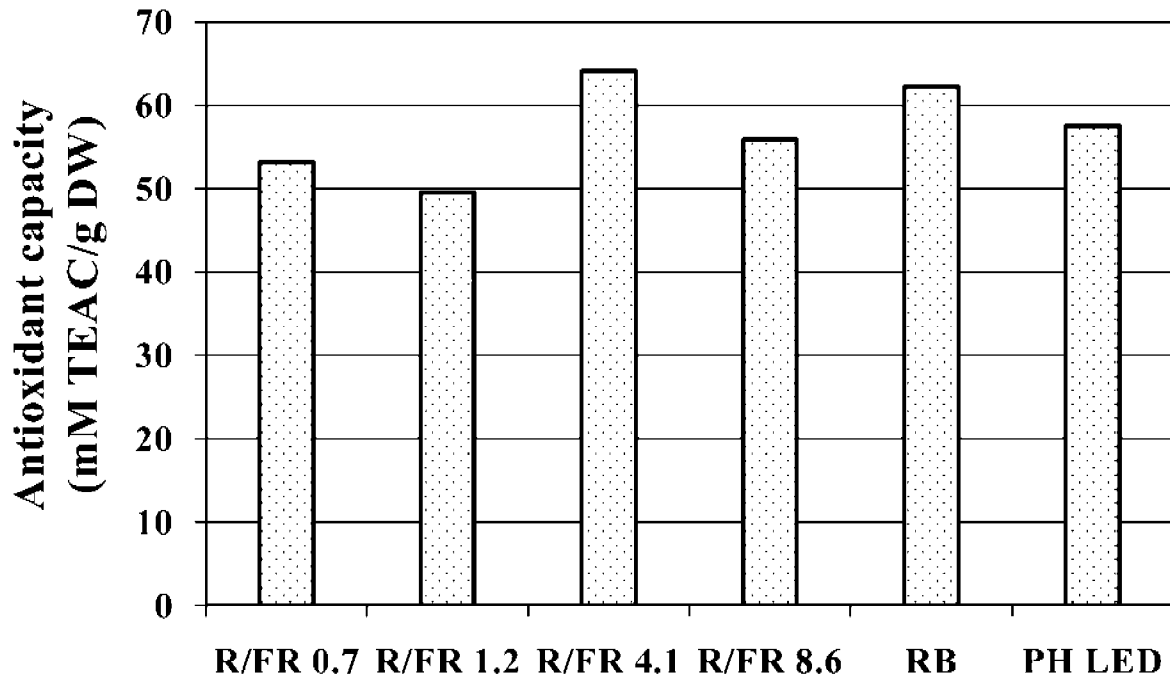
[도7f]



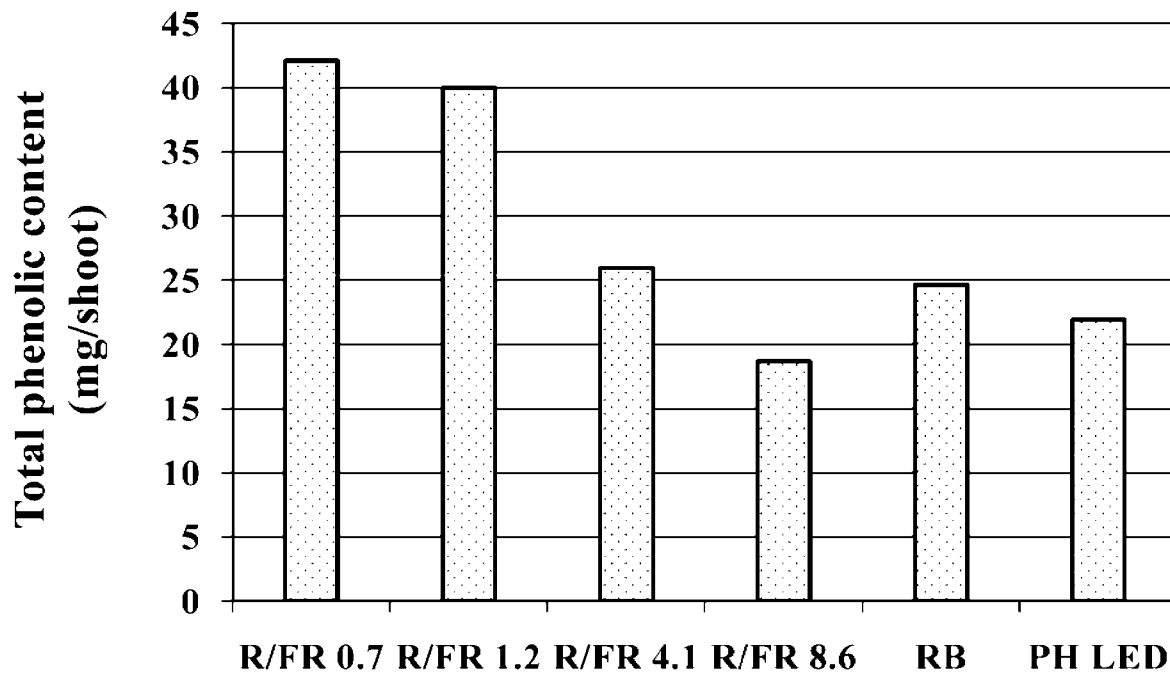
[도8a]



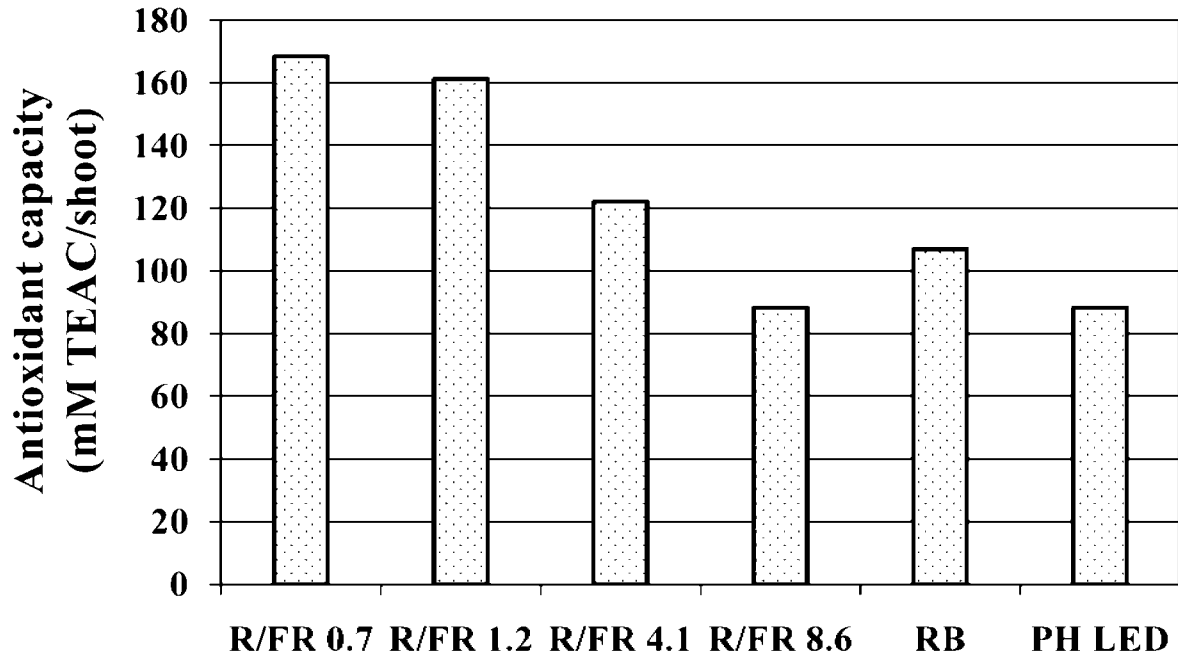
[도8b]



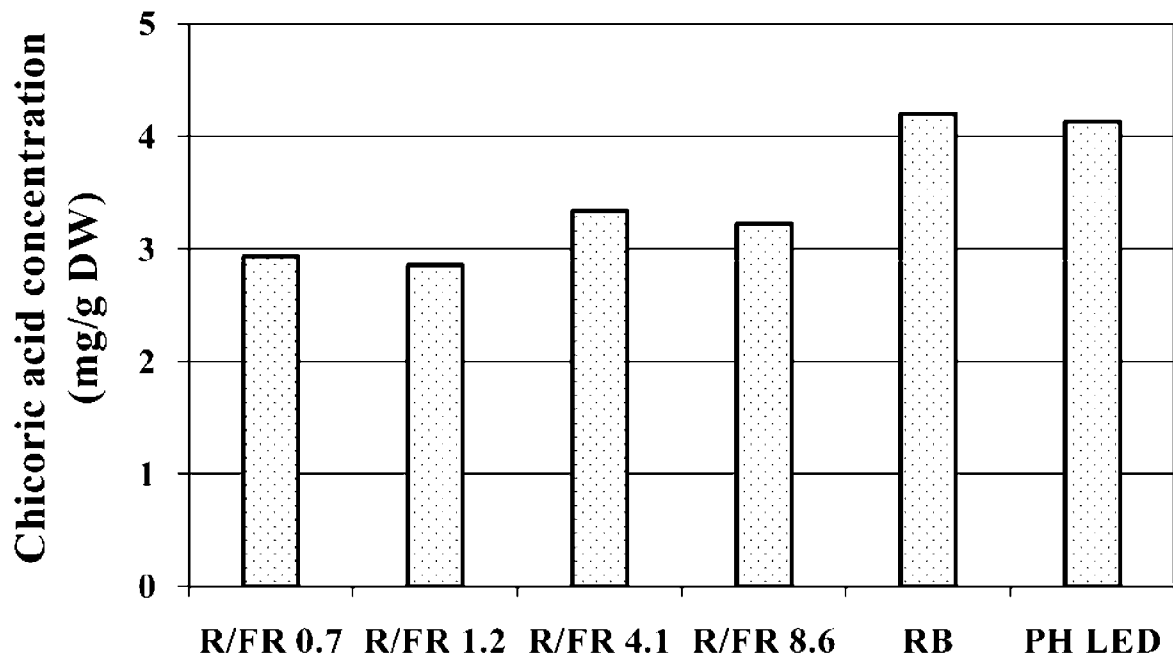
[도8c]



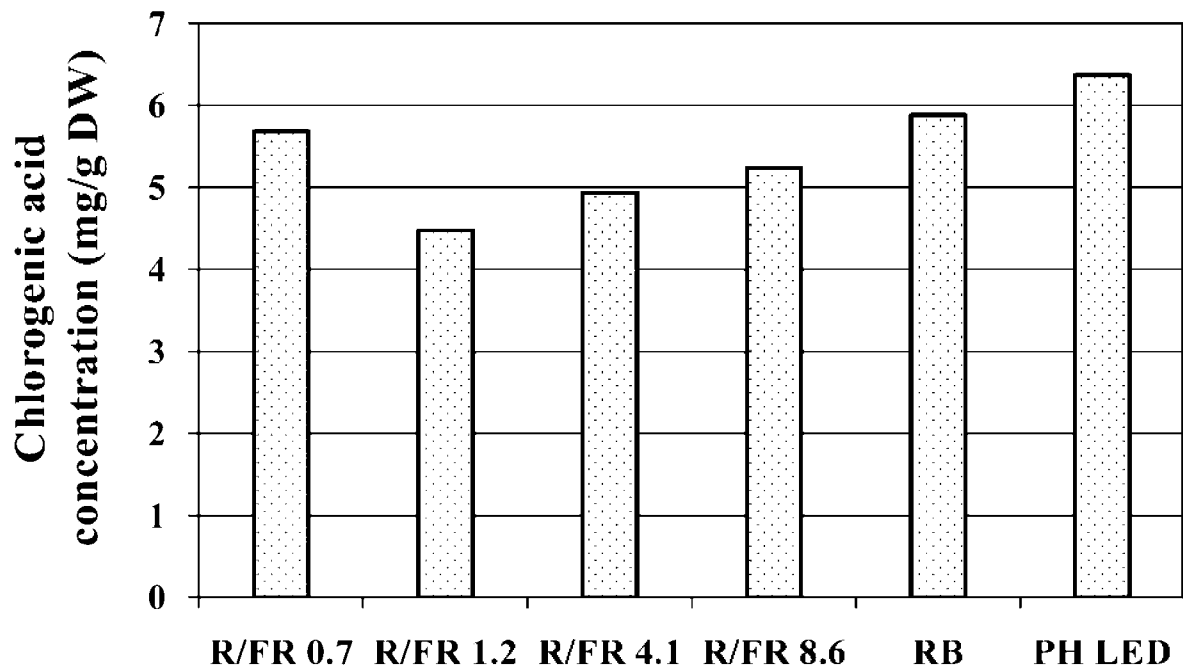
[도8d]



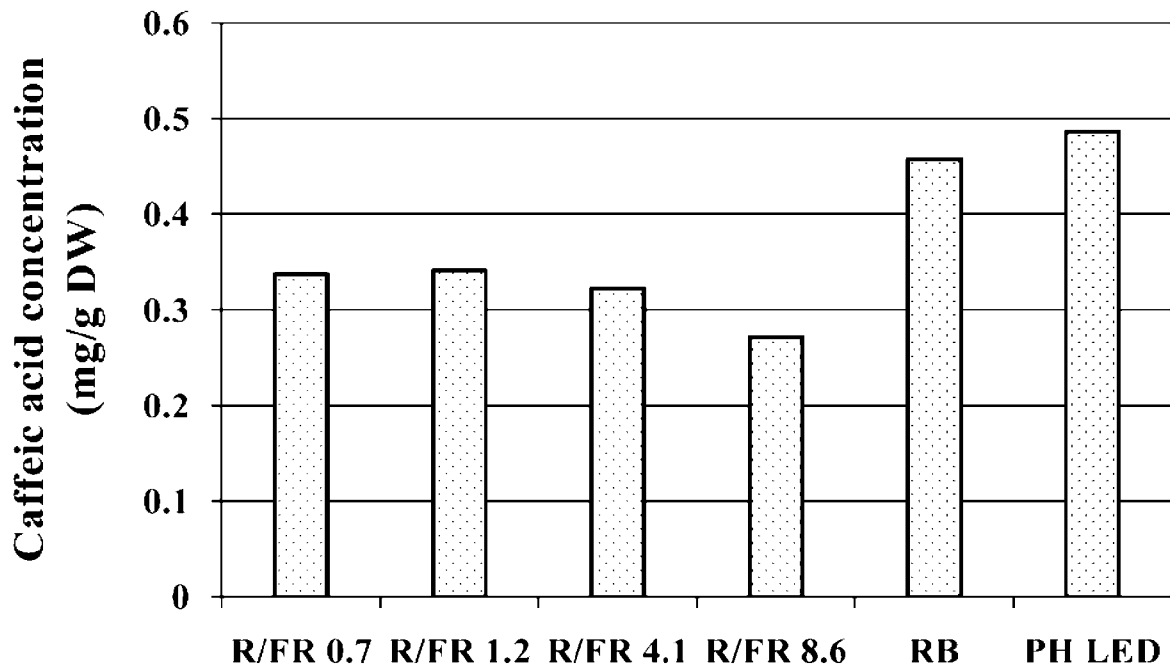
[도9a]



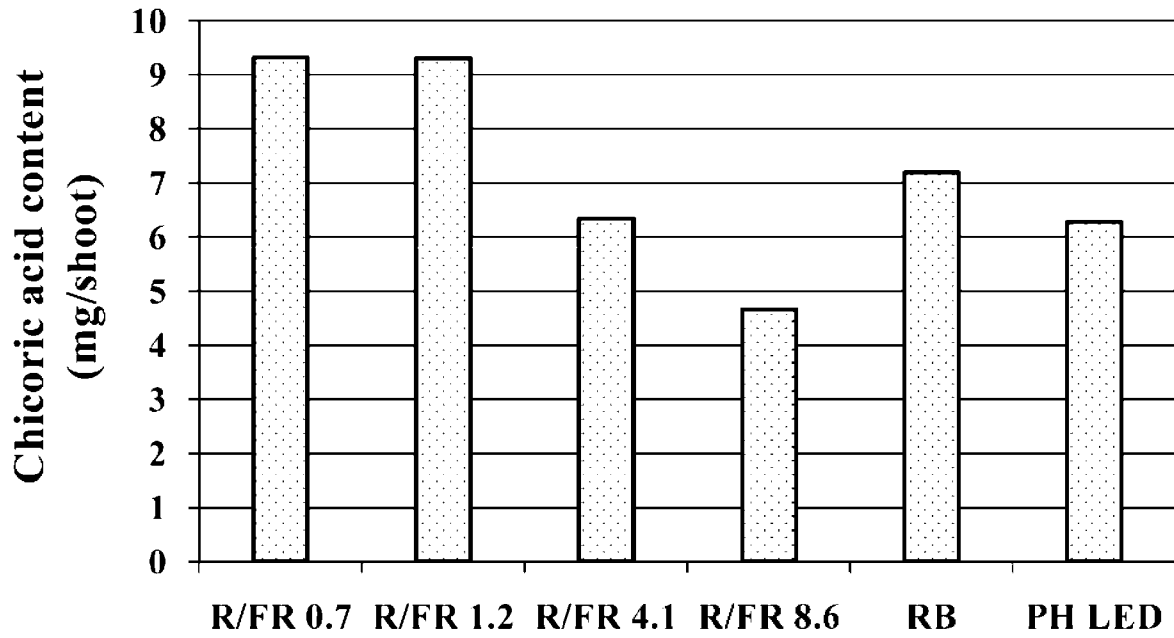
[도9b]



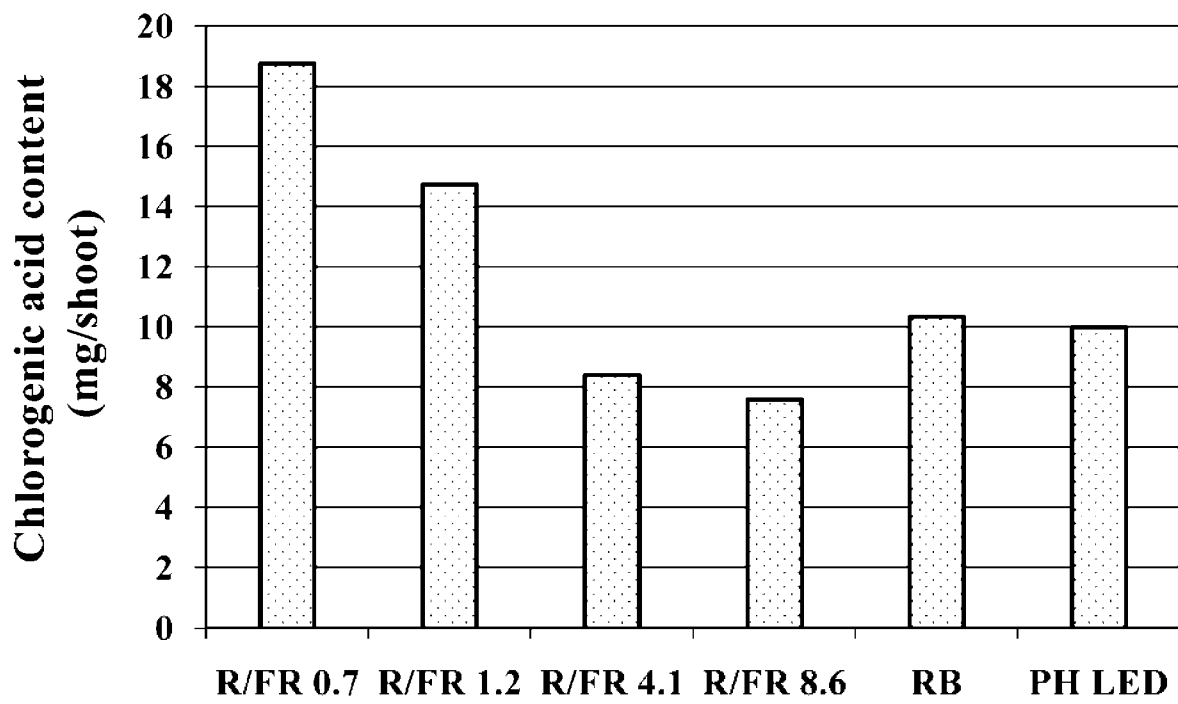
[도9c]



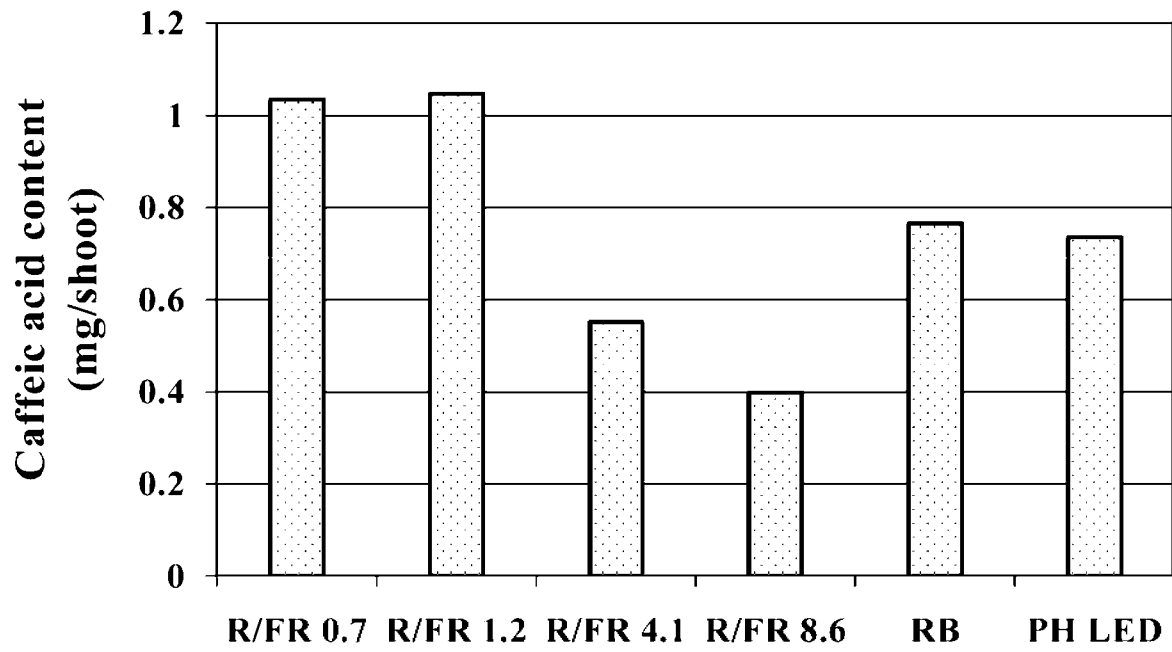
[도9d]



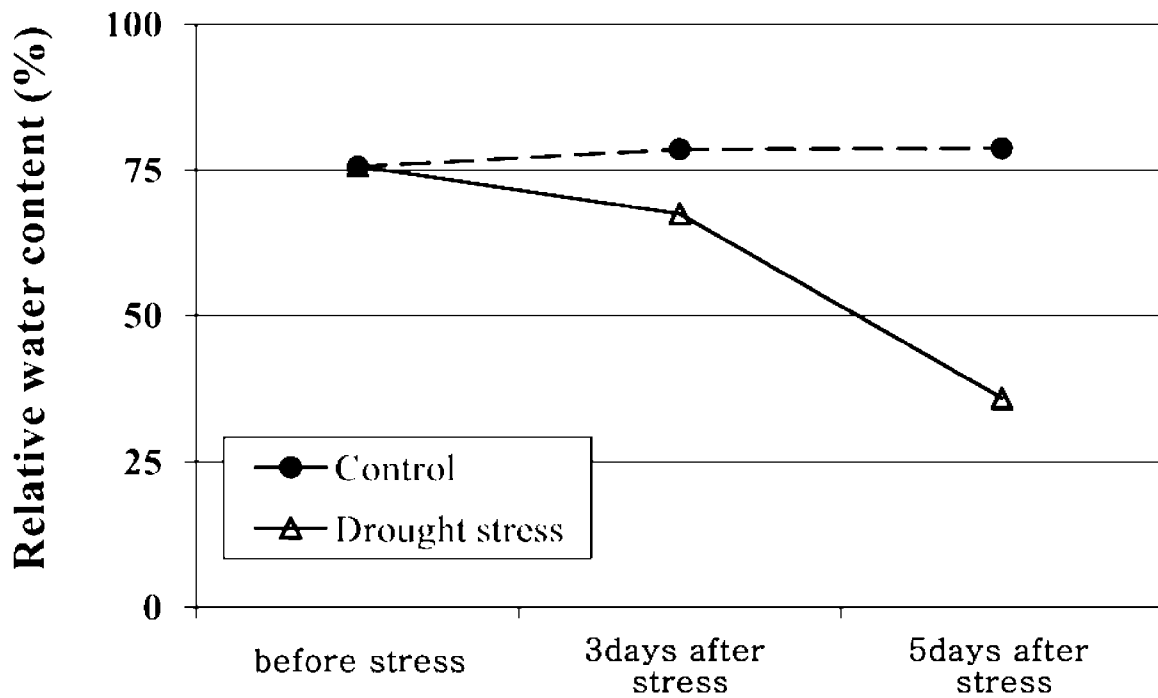
[도9e]



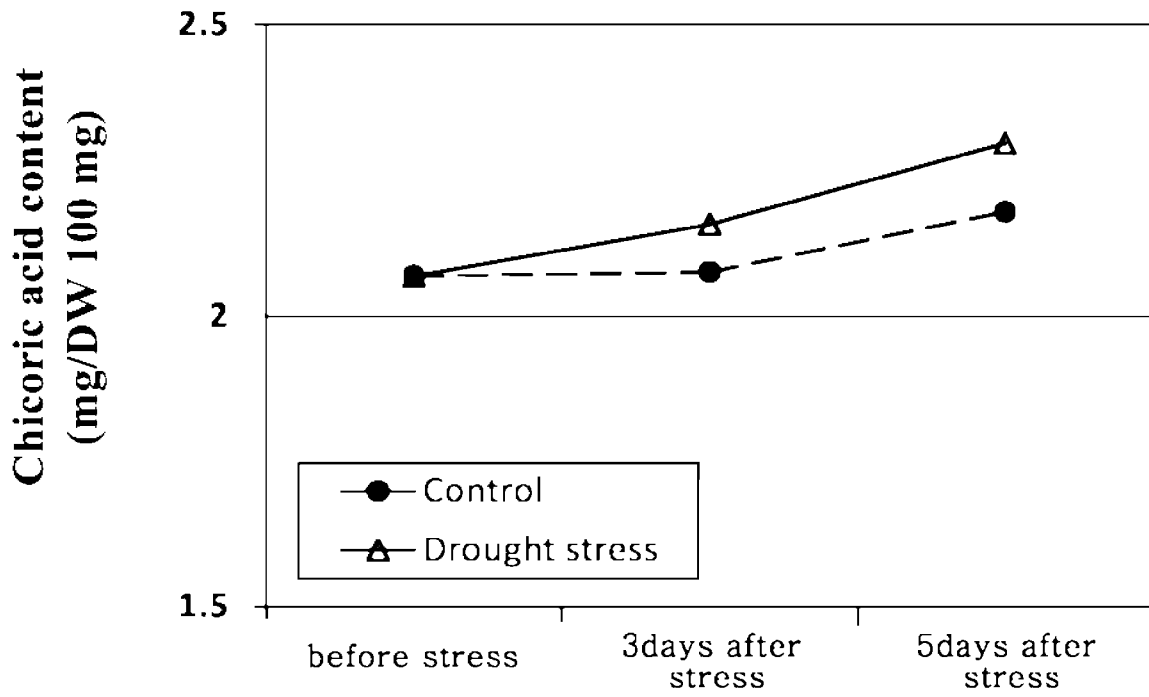
[도9f]



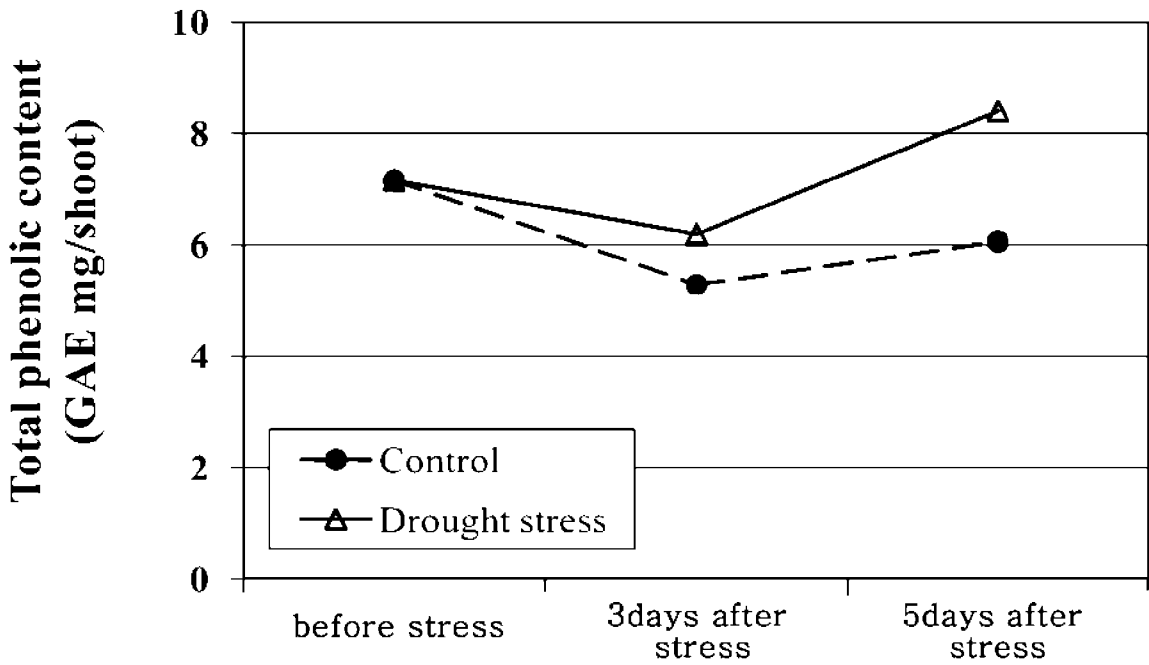
[도10a]



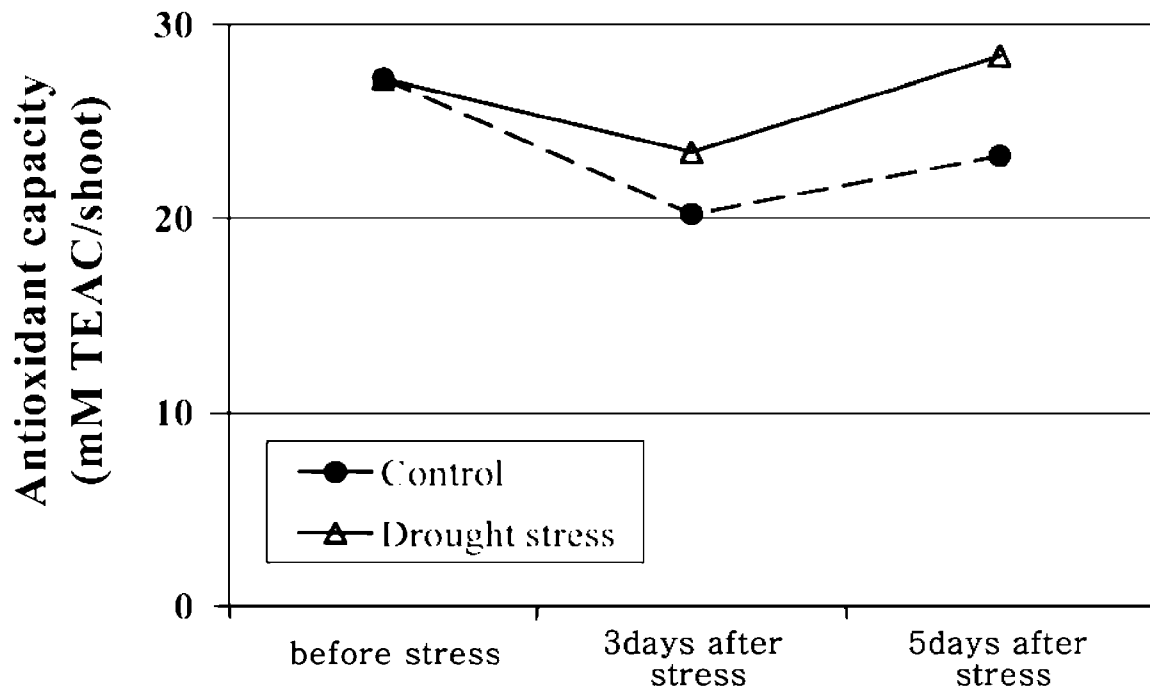
[도10b]



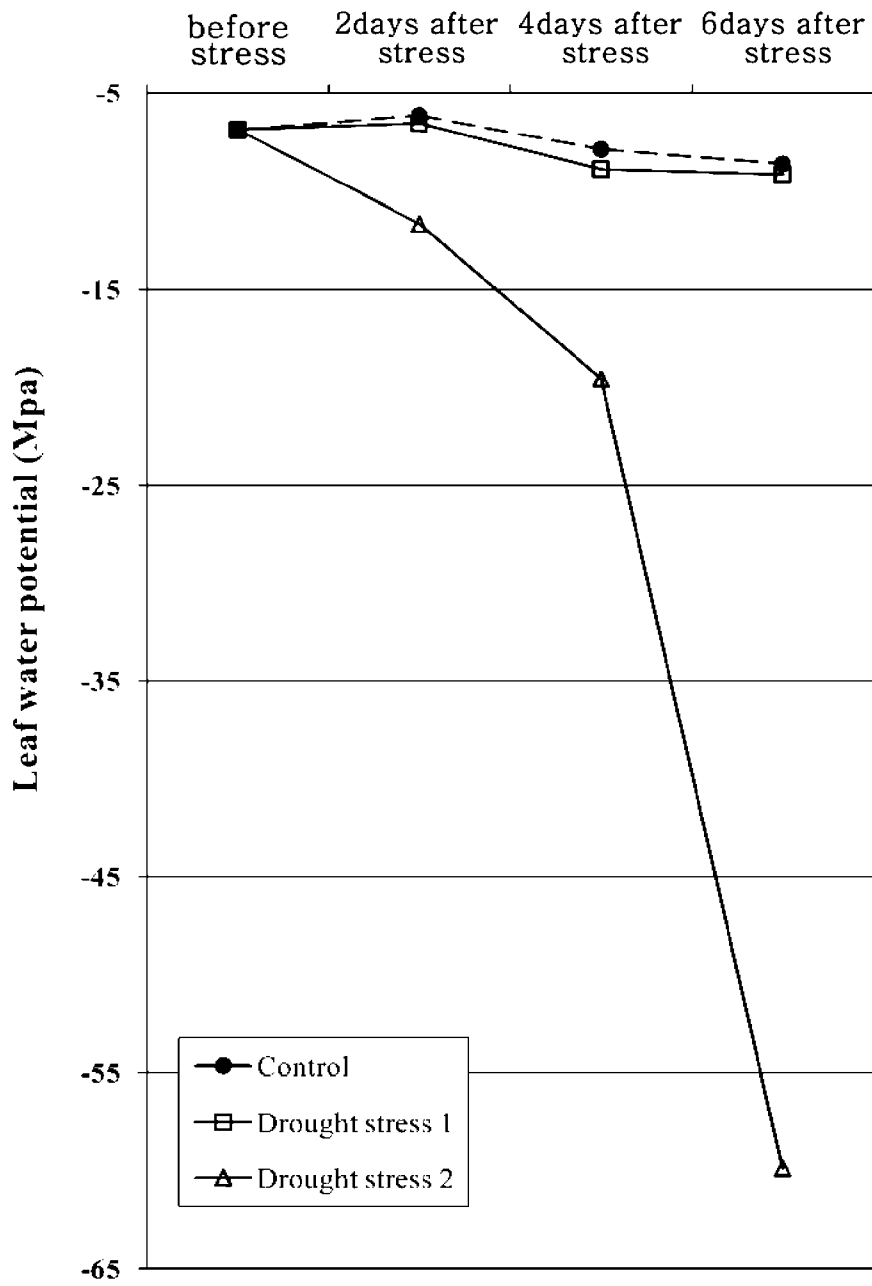
[도10c]



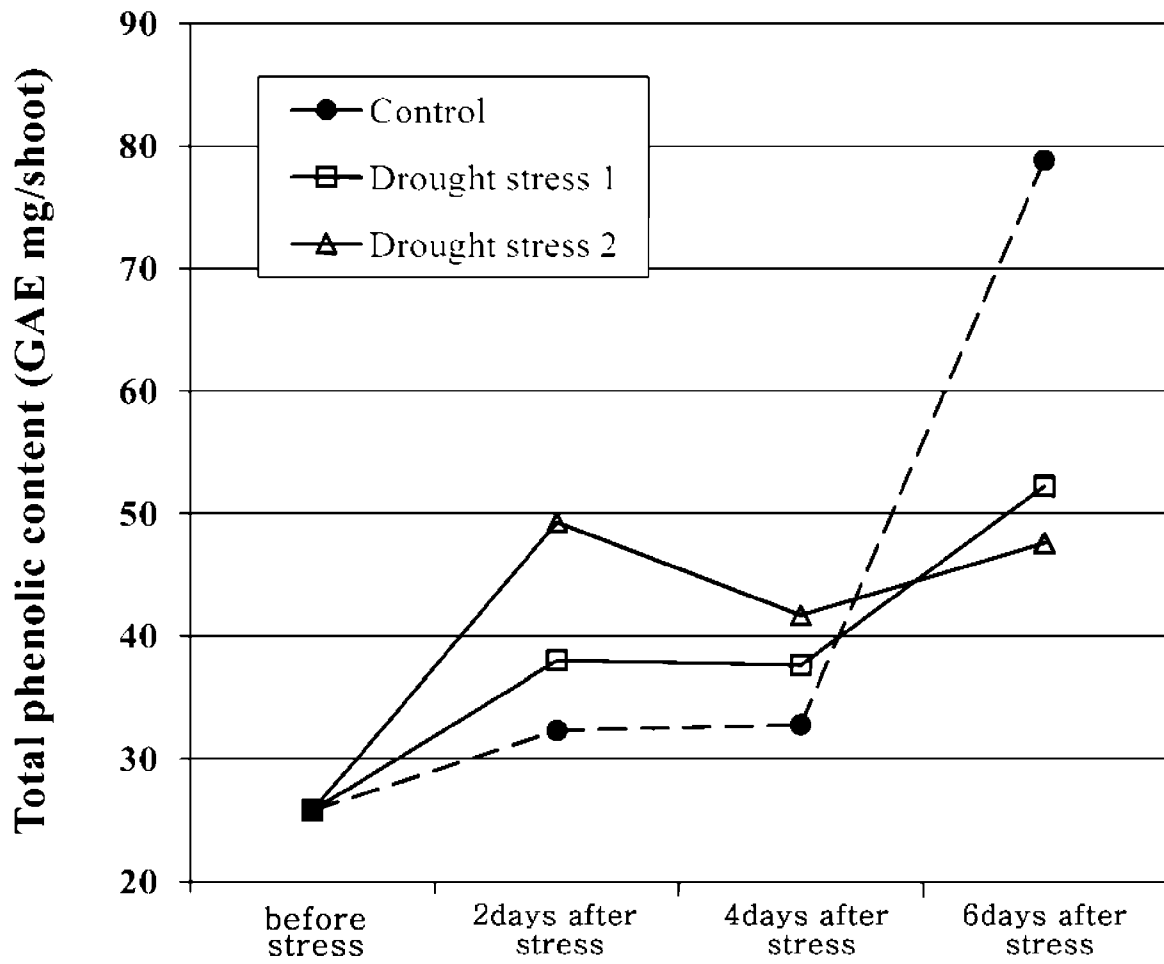
[도10d]



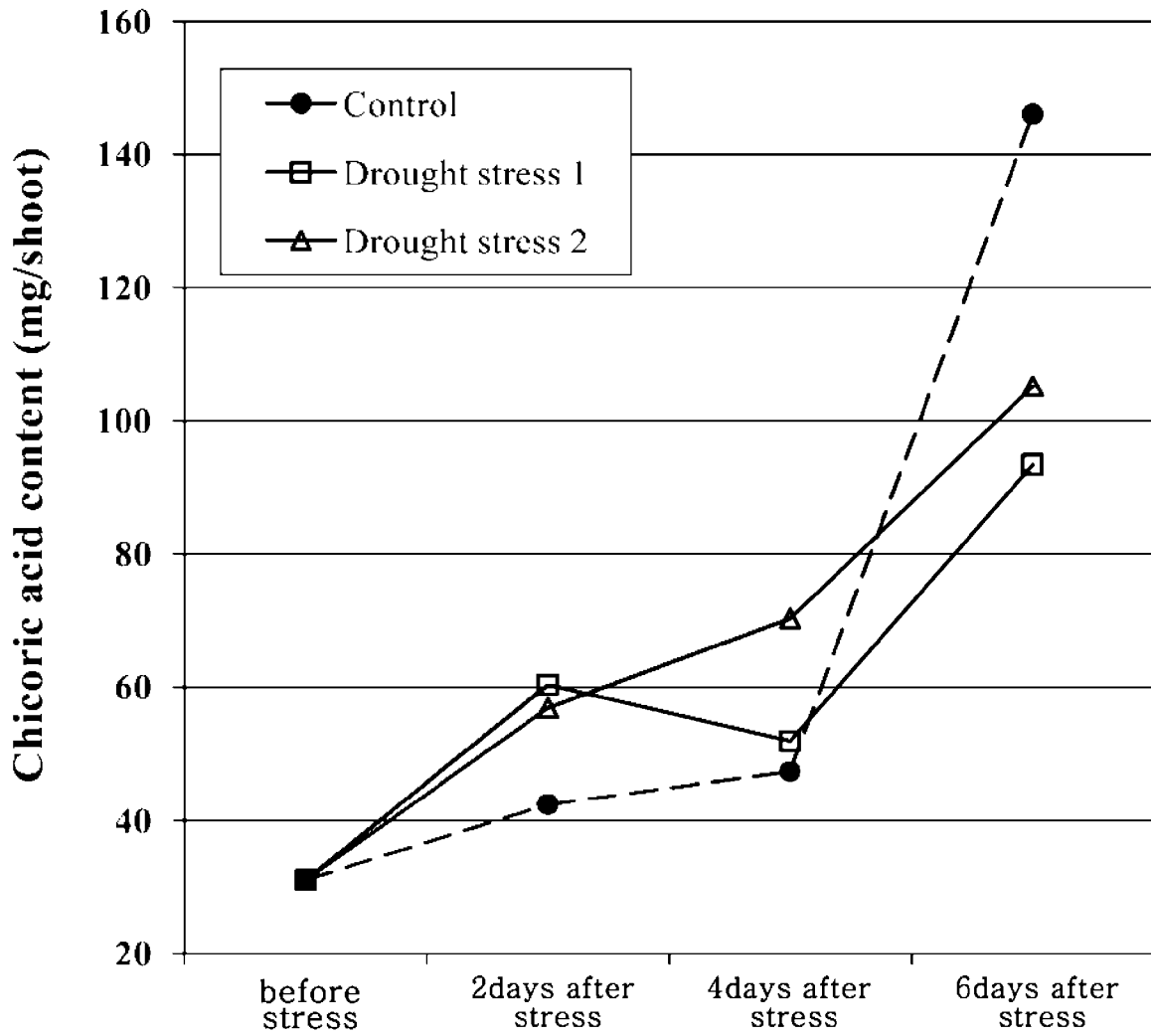
[도11a]



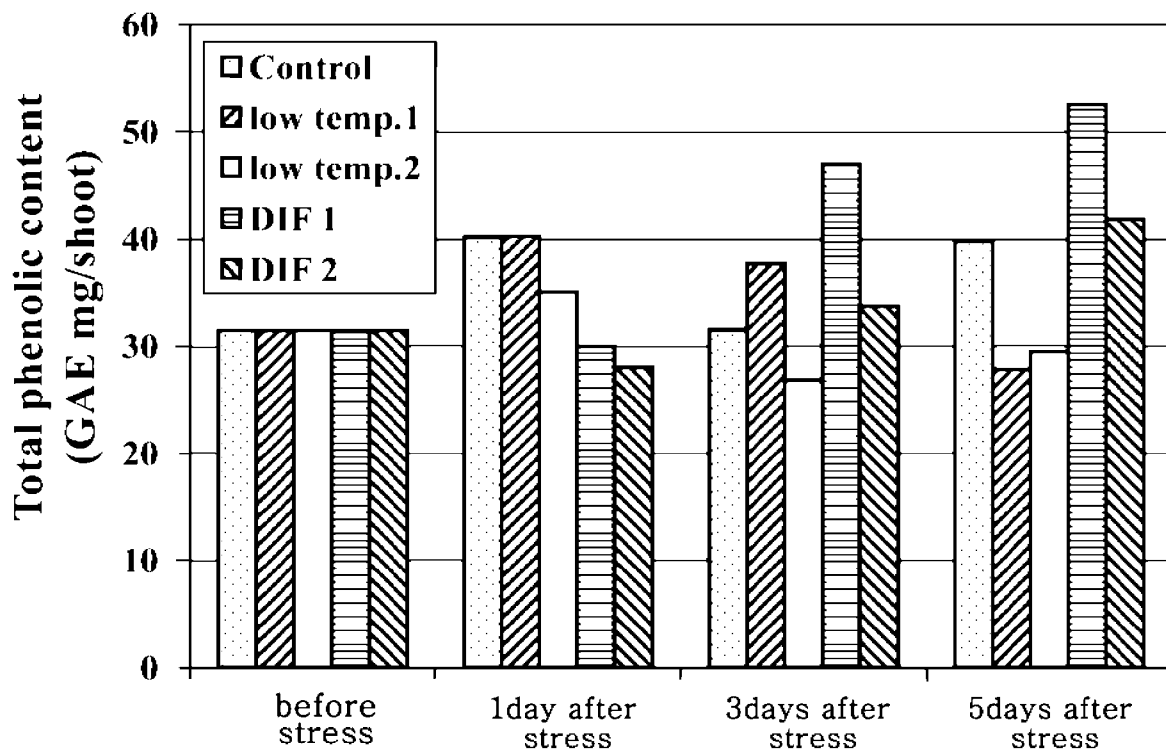
[도11b]



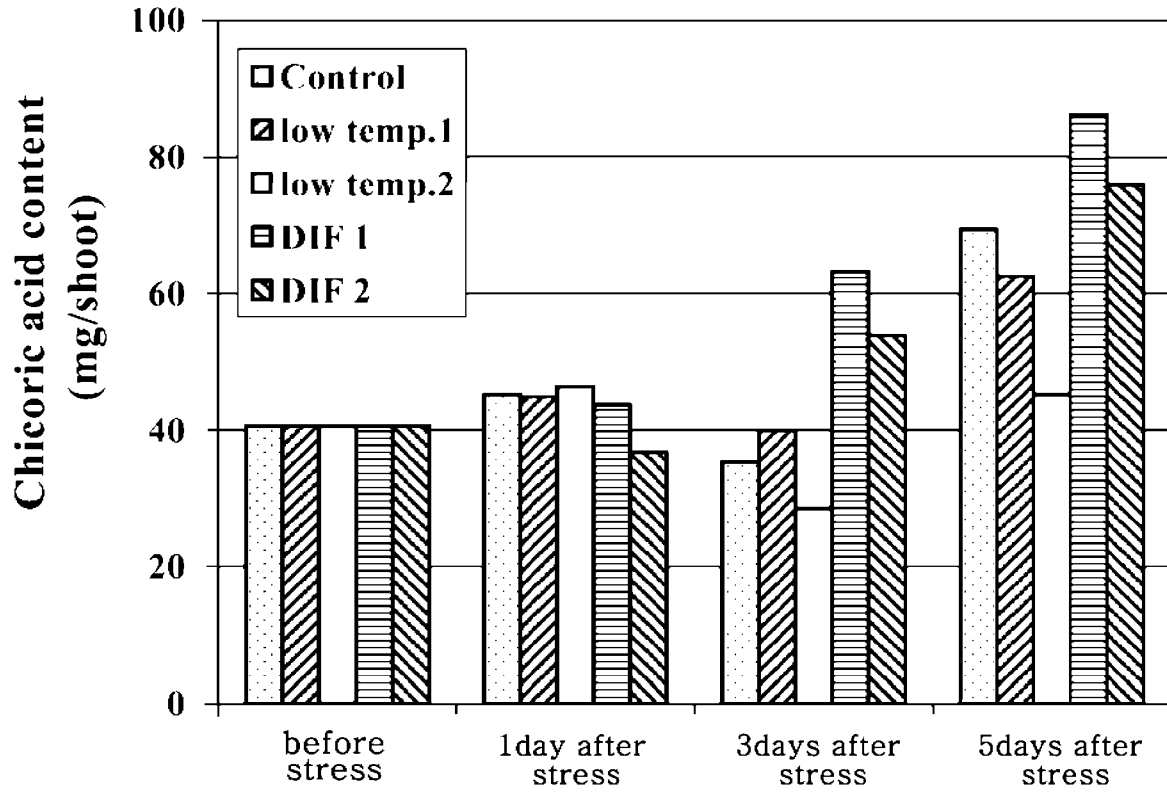
[도11c]



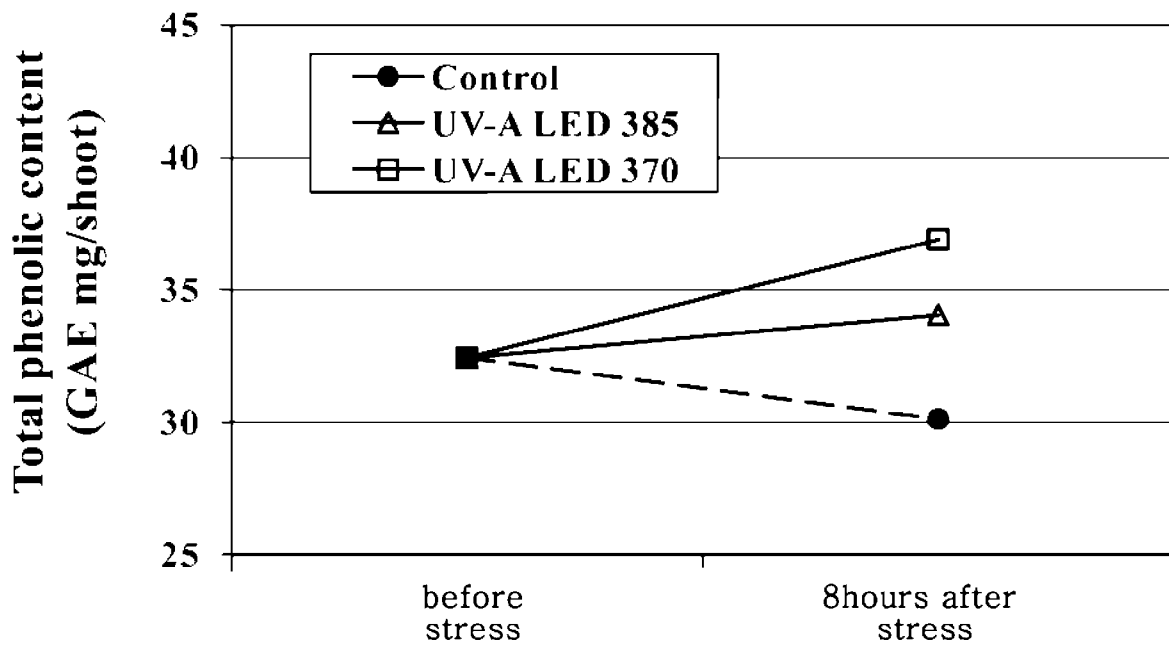
[도12a]



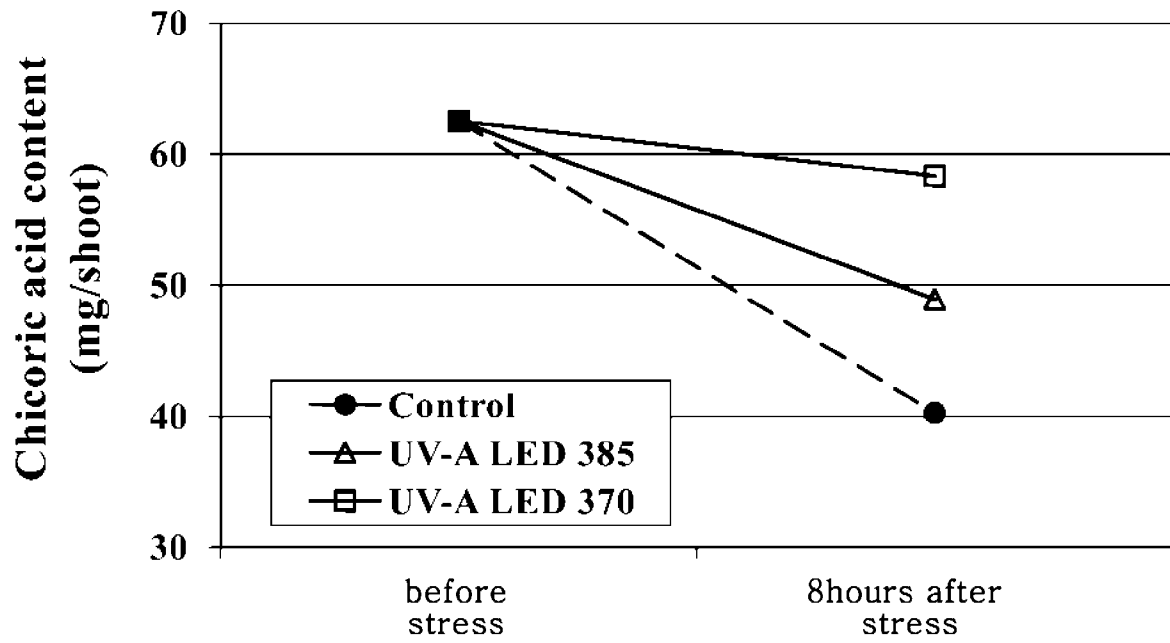
[도12b]



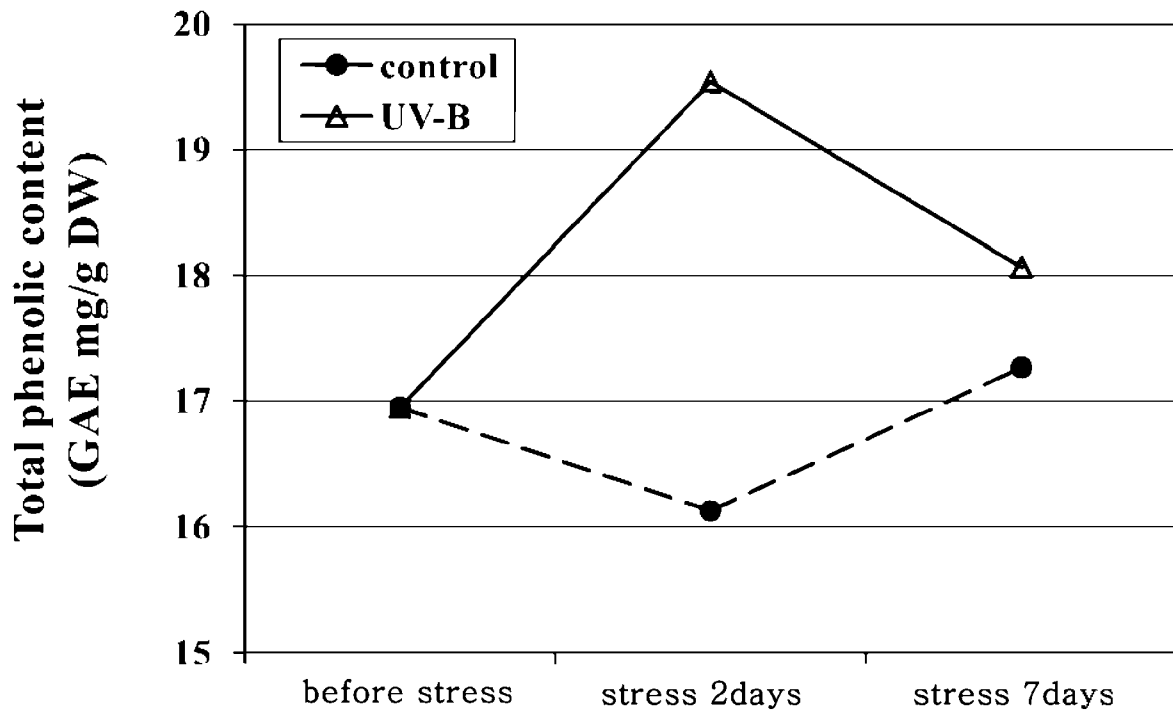
[도13a]



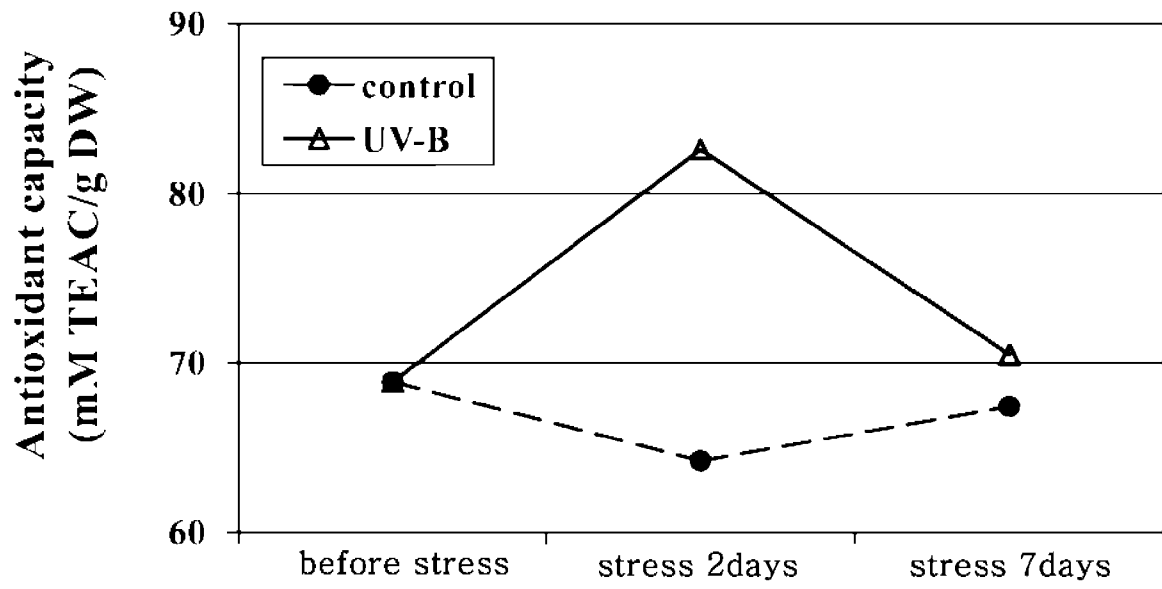
[도13b]



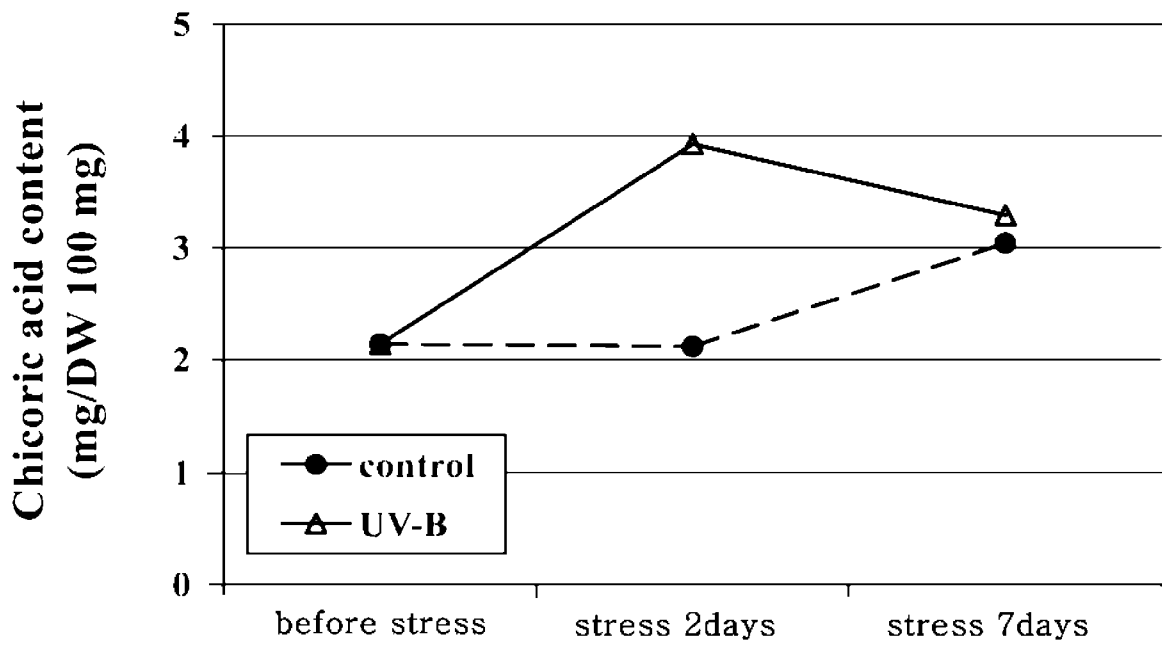
[도14a]



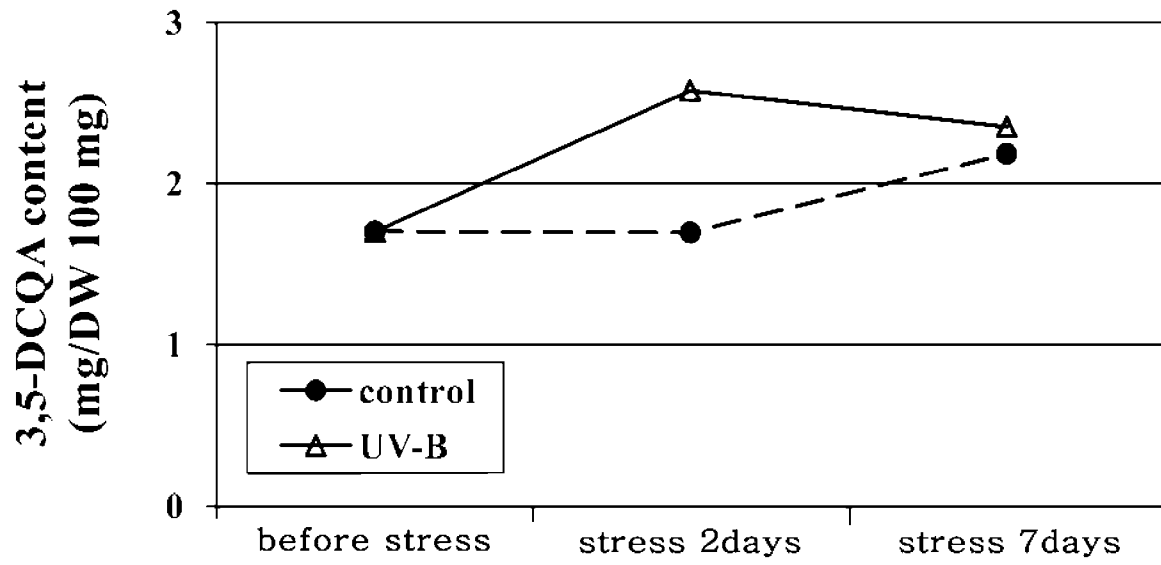
[도 14b]



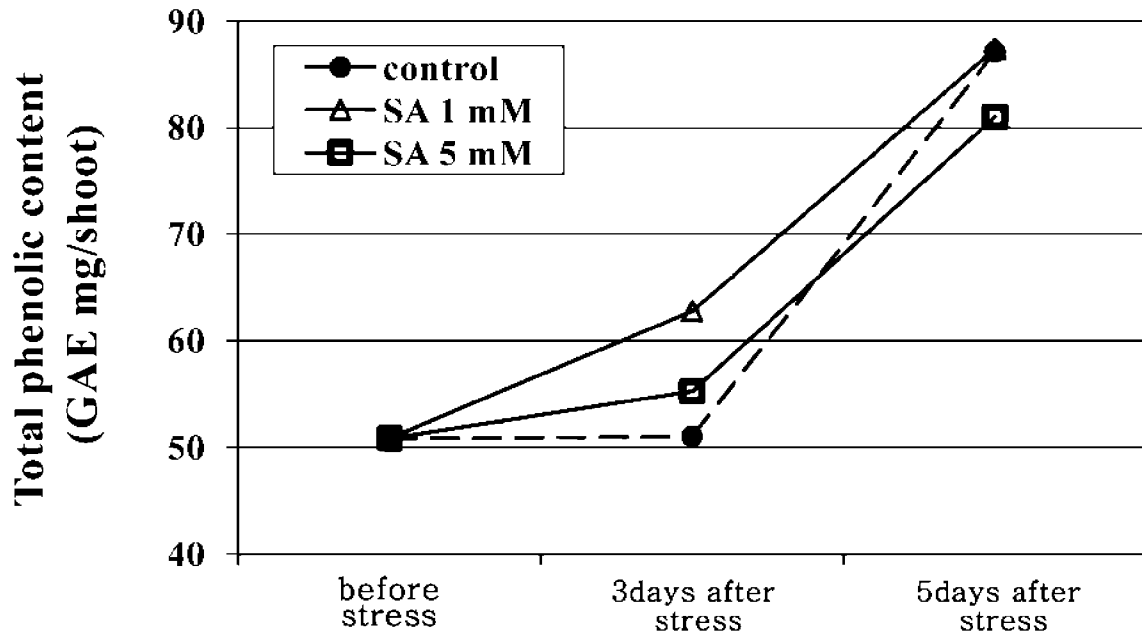
[도 14c]



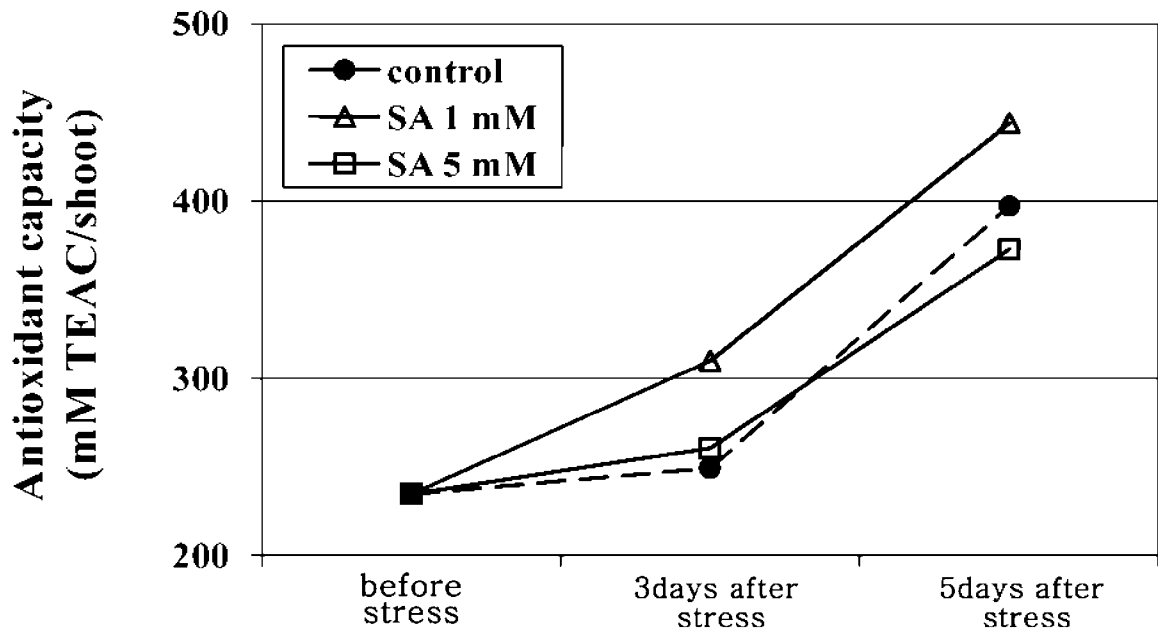
[도14d]



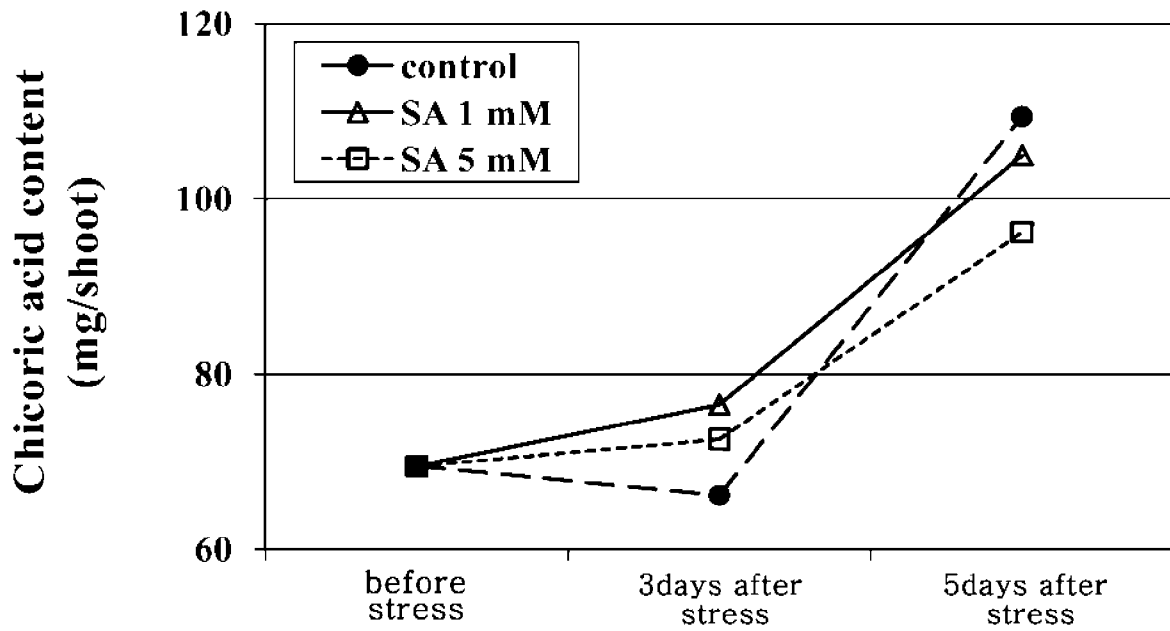
[도15a]



[도15b]



[도15c]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/004422

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01G 7/00(2006.01)i, A01G 7/04(2006.01)i, A01H 3/00(2006.01)i, A61K 36/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01G 7/00; A01H 4/00; A01G 7/06; A23L 19/00; C12N 5/04; A01G 7/04; A01H 3/00; A61K 36/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: Crepidiastrum denticulatum, growth, physiology, stress, visible light, dry, low temperature, ultraviolet rays, salicylic acid, phenol, chicoric acid

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2014-0097702 A (CHUNGBUK NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) 07 August 2014 See claim 1.	1-26
A	CHON, Sang-Uk, "Shading Effect on Plant Growth and Physiological Activity of Youngi a Sonchifolia Grown in Plastic House", Korean Journal of Weed Science, 2010, vol. 30, no. 3, pages 215-224 See abstract.	1-26
A	KR 10-2013-0051846 A (INDUSTRIAL COOPERATION FOUNDATION CHONBUK NATIONAL UNIVERSITY et al.) 21 May 2013 See claims 1-3.	1-26
A	KR 10-1439009 B1 (JEJU NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) 05 September 2014 See paragraphs [0010]-[0012].	1-26
A	KR 10-2010-0091356 A (HONGCHEON INSTITUTE OF MEDICINAL HERB) 19 August 2010 See claims 1-4.	1-26



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 AUGUST 2017 (08.08.2017)

Date of mailing of the international search report

08 AUGUST 2017 (08.08.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/004422

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2014-0097702 A	07/08/2014	KR 10-1467661 B1	05/12/2014
KR 10-2013-0051846 A	21/05/2013	NONE	
KR 10-1439009 B1	05/09/2014	NONE	
KR 10-2010-0091356 A	19/08/2010	KR 10-1084416 B1	21/11/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) A01G 7/00(2006.01)i, A01G 7/04(2006.01)i, A01H 3/00(2006.01)i, A61K 36/18(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) A01G 7/00; A01H 4/00; A01G 7/06; A23L 19/00; C12N 5/04; A01G 7/04; A01H 3/00; A61K 36/18 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 이고들빼기, 생장, 생리, 스트레스, 가시광, 건조, 저온, 자외선, 살리실산, 페놀, 치커리산		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2014-0097702 A (중북대학교 산학협력단) 2014.08.07 청구항 1 참조.	1-26
A	CHON, SANG-UK, 'Shading Effect on Plant Growth and Physiological Activity of Youngia sonchifolia Grown in Plastic House', Korean Journal of Weed Science, 2010, 30권, 3호, 215-224 페이지 초록 참조.	1-26
A	KR 10-2013-0051846 A (전북대학교산학협력단 등) 2013.05.21 청구항 1-3 참조.	1-26
A	KR 10-1439009 B1 (제주대학교 산학협력단) 2014.09.05 단락 [0010]-[0012] 참조.	1-26
A	KR 10-2010-0091356 A (재단법인 홍천메디칼허브연구소) 2010.08.19 청구항 1-4 참조.	1-26
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2017년 08월 08일 (08.08.2017)	국제조사보고서 발송일 2017년 08월 08일 (08.08.2017)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 조기윤 전화번호 +82-42-481-5655 	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2014-0097702 A	2014/08/07	KR 10-1467661 B1	2014/12/05
KR 10-2013-0051846 A	2013/05/21	없음	
KR 10-1439009 B1	2014/09/05	없음	
KR 10-2010-0091356 A	2010/08/19	KR 10-1084416 B1	2011/11/21