



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0114070
(43) 공개일자 2013년10월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01H 4/00 (2006.01) A01H 1/06 (2006.01)
A01G 7/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7000157
(22) 출원일자(국제) 2011년06월03일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2013년01월03일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/039086
(87) 국제공개번호 WO 2011/153445
국제공개일자 2011년12월08일
(30) 우선권주장
10005802.3 2010년06월04일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
신젠타 파티서페이션즈 아게
스위스 4058 바젤 슈바르츠발달레 215
(72) 발명자
하스 올리히 요하네스
스위스 체하-4332 슈타인 샤프하우저슈트라쎄 신
젠타 크롭 프로텍션 뮌히빌렌 아게
바이더 크리스토페
스위스 체하-4332 슈타인 샤프하우저슈트라쎄 신
젠타 크롭 프로텍션 뮌히빌렌 아게
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **1-MCP를 이용하는 식물 관개 방법**

(57) 요약

본 발명은 식물의 무생물 환경 스트레스 내성을 증가시키는 새로운 방법, 농작 식물의 품질 및/또는 수확량을 개선하는 방법, 식물에 시클로프로펜, 예를 들어 1-MCP를 적용하는 방법, 그리고 상기 방법들을 사용하여 생산된 농작물에 관한 것이다.

(72) 발명자

퀸 로날트

스위스 체하-4332 슈타인 샤프하우저슈트라쎄 신젠
타 크롭 프로텍션 뮌히빌렌 아게

로스 데이비드 찰스

미국 노쓰 캐롤라이나주 27409 그린스보로 스윙 로
드 410 신젠타 크롭 프로텍션 엘엘씨

키더 다니엘 워든

미국 노쓰 캐롤라이나주 27409 그린스보로 스윙 로
드 410 신젠타 크롭 프로텍션 인코포레이티드

전 웨첸

미국 펜실베니아주 19106 필라델피아 인디펜던스
몰 더블유 100 아그로프레쉬 인코포레이티드 내

말레췌트 팀

미국 펜실베니아주 19477-0904 스프링 하우스 노리
스타운 로드 727 아그로프레쉬 내

특허청구의 범위

청구항 1

식물 관개 용수 중 하나 이상의 시클로프로펜의 적용을 포함하며, 여기서 상기 농화학 물질은 식물에 대하여 생리학적 효과를 나타내는, 식물의 무생물 환경 스트레스 내성을 증가시키는 방법.

청구항 2

식물 관개 용수 중 하나 이상의 시클로프로펜의 적용을 포함하며, 여기서 상기 농화학 물질은 식물에 대하여 생리학적 효과를 나타내는, 농작 식물의 품질 및/또는 수확량 및/또는 성장력을 개선하는 방법.

청구항 3

식물 관개 용수 중 하나 이상의 시클로프로펜의 적용을 포함하며, 여기서 상기 농화학 물질은 식물에 대하여 생리학적 효과를 나타내는, 하나 이상의 무생물 환경 스트레스 요인들에 의해 유발되는 식물에 대한 피해를 감소시키는 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서, 시클로프로펜은 1-MCP인 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 하나의 항에 있어서, 하나 이상의 추가의 농화학적 화합물 및/또는 식물 영양분 및/또는 식물 비료의 동시 및/또는 연속 적용을 포함하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 추가의 농화학적 화합물은 살진균제, 제초제, 살곤충제, 살균제, 살비제 또는 살선충제와 같은 농약인 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 하나의 항에 있어서, 무생물 스트레스는 가뭄, 홍수, 높은 온도, 낮은 온도, 서리, 과량의 햇빛, 불충분한 햇빛, 바람, 불충분한 토양의 영양분, 과량의 토양 염분, 공기 오염, 토양 오염 또는 수질 오염, 또는 이것들의 임의의 조합인 방법.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서, 시클로프로펜은 1-메틸시클로프로펜이고, 스트레스는 가뭄, 홍수 또는 고온인 방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 하나의 항에 있어서, 관개는 국소 관개, 분무 관개, 점적 관개, 버블러 관개(bubbler irrigation), 마이크로스프링클러 관개, 심토 관개, 삼출 관개, 지표면 관개, 수동식 관개, 또는 이것들의 임의의 조합인 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 하나의 항에 있어서, 식물은 대두, 옥수수, 목화, 채소, 바나나, 자트로파, 관상 식물 및 밀로부터 선택되는 농작물인 방법.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 하나의 항에 의한 방법을 사용하여 생산된 농작물.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 식물의 환경 스트레스 내성을 증가시키는 방법, 농작 식물의 품질 및/또는 수확량을 개선하는 방법, 식물에 생리학적 영향을 미치는 농화학 물질을 적용하는 방법, 그리고 상기 방법들을 사용하여 생산된 농작물에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 농화학 산업 분야에서는 식물의 성장을 개선하는 방법을 계속해서 모색하고 있다. 화학 물질은 통상적으로 원치 않는 종, 예를 들어 곤충 또는 식생(예를 들어 잡초 또는 진균)을 구제하고, (예를 들어 영양소를 공급함으로써) 식물의 성장을 촉진하여 식물 성장을 개선하는데 사용된다.

[0003] 외부 요인들, 예를 들어 식물 해충이나, 영양소 결핍에 의해 유발되는 직접적인 피해와 별도로, 식물의 생장은 종종 식물 자체의 외부 환경 스트레스 요인들에 대한 반응에 의해 악영향을 받게 된다. 식물의 성장, 발달 및 생산성에 악영향을 미치는 스트레스 요인들에 식물이 노출될 때, 식물은 방어 수단으로서 다양한 기계적 반응들을 나타낸다. 일반적으로, 상당한 품질 저하와 수확량 감소가 관찰된다.

[0004] 스트레스에 반응하여 식물이 나타내는 중요한 반응들 중 하나는 식물 호르몬인 에틸렌의 생산이며, 에틸렌은 다양한 식물 생리학적 효과들, 예를 들어 노화, 뿌리 성장 억제 및 줄기 성장 억제를 유발한다. 에틸렌은 또한 과실의 숙성, 개화 및 낙엽의 진행을 촉진하는 역할을 하기도 한다. 합성 식물 성장 조절 물질인 1-메틸시클로프로펜(1-MCP)은 에틸렌의 효과를 차단하며 저장 과실 및 채소에 있어서 과실의 숙성을 상업상 지연시키고, 절화, 화분에 심어진 꽃, 화단의 식물, 모종 및 관엽 식물의 신선도를 유지시키는데 사용된다. 상기 화합물은 기체이며, 효과적이기 위해서 밀폐된 공간에서 사용되어야 한다. 밀폐된 공간, 예를 들어 온실, 저장실, 냉장실, 밀폐된 트럭 트레일러, 제어 대기 식품 저장 설비 그리고 선적 컨테이너에서 상기 화합물을 사용하는 것은 미국과 이외의 국가에서 승인되었다. 또한, 장기간의 극한의 온도, 가뭄 및 기타 다른 스트레스 동안 밭 작물을 보호하고자 하는 노력으로, 발아 후 분무(post-emergence spray)로서도 개발되고 있다(문헌[Farm Industry News, Jan 18, 2008]).

[0005] 유럽 특허 EP 제0,220,514호는 식물 호르몬을 포함하는 조성물과, 원예 또는 농업에서 식물의 과실이나 꽃의 양 및 품질을 증가시키는 방법에 있어서 상기 조성물의 용도를 나타낸다. 국제 특허 출원 WO 제2005/018319호는 곤충의 내습을 억제하기 위하여 옥신을 점적 관개 또는 분무 적용에 의하여 식물의 뿌리에 적용하는 것을 나타낸다.

[0006] 식물의 환경 스트레스에 대한 내성을 증가시키고, 이와 같은 스트레스에 노출된 농작 식물의 품질 및 수확량을 개선하기 위하여, 식물이 겪게 되는 환경 스트레스를 다루는 부가의 방법에 대한 필요성이 있다.

발명의 내용

[0007] 놀랍게도, 관개 용수 중 식물에 생리학적 효과를 나타내는 시클로프로펜 하나 이상의 적용은 환경 스트레스에 대한 식물의 내성을 증가시켜, 품질이 개선된 농작 식물이 생산되고/생산되거나 농작 식물의 수확량도 증가하게 된다는 것을 알게 되었다.

[0008] 따라서, 제1 양태에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 하나 이상의 시클로프로펜의 적용을 포함하는, 식물의 환경 스트레스 내성을 증가시키는 방법을 제공하며, 여기서 상기 시클로프로펜은 식물에 대하여 생리학적 효과를 나타낸다.

도면의 간단한 설명

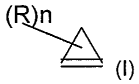
[0009] 본 발명을 일반적인 관점에서 기술하였으므로, 이제 첨부된 도면에 대하여 언급할 것이다.

도 1은 파우치 내에서 성장된 밀 식물 개체를 예시한다. 우측 식물은 1-MCP로 처리된 것이고, 좌측 식물은 아무런 처리도 행해지지 않은 검토용 식물이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 하나의 구체예에서, 적당한 시클로프로펜은 주위 온도에서 기체상으로서, 이하 화학식 I의 화합물로부터 선택되며,

[0011] [화학식 I]



[0012]

[0013] 식중, n은 1 내지 4의 수이고, 적당하게 n은 1 내지 2의 수이며, 가장 적당하게 n은 1이다. 변인 기 R은 수소, 포화 또는 불포화 C₁ 내지 C₄ 알킬, 하이드록시, 할로젠, 알콕시, 아미노 및 카복시로부터 선택된다. 하나의 구체예에서, R은 메틸이다.

[0014] 하나의 구체예에서, 시클로프로펜 기체는 시클로프로펜, 디메틸시클로프로펜 및 1-메틸시클로프로펜(1-MCP)으로부터 선택된다.

[0015] 하나의 구체예에서, 1-메틸시클로프로펜은 단독 성분으로서 적용될 수 있거나, 또는 대안적으로 농화학적으로 허용 가능한 희석제 또는 담체를 포함하는 농화학 조성물의 형태일 수 있다. 본원에 있어서 1-메틸시클로프로펜이나 상기 화합물을 포함하는 성분들에 관하여 언급된 사항은, 단독 성분으로서의 1-메틸시클로프로펜 또는 이의 농화학적 조성물을 포함하는 것으로 여겨져야 할 것이다.

[0016] 하나의 구체예에서, 1-MCP는 기체상 1-MCP에 대한 적당한 분자 캡슐화제, 예를 들어 시클로덱스트린(α-시클로덱스트린을 포함함)을 포함하는 농화학적 조성물 중에 제공된다.

[0017] 시클로프로펜 기체와 분자 캡슐화제의 고체 착물은 때때로 본원에서 “시클로프로펜 착물”이라 칭하여진다.

[0018] 예를 들어 1-MCP가 분자 캡슐화제 중에 캡슐화되는, 하나의 시클로프로펜 착물 제조 방법에 있어서, 1-MCP 기체는 수증 α-시클로덱스트린 용액을 통하여 발포되는데, 이로부터 처음에 착물이 침전되고, 그 다음에는 여과에 의해 상기 착물이 분리된다. 상기 방법에 의해 제조된 시클로프로펜 착물은 분리되고, 건조되어, 고체 형태(예를 들어 활성 성분 함유 분말)로서 보관된다.

[0019] 부가의 양태에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-MCP의 적용을 포함하는, 하나 이상의 환경 스트레스 요인들에 의해 유발되는 식물에 대한 피해를 감소시키는 방법을 제공하며, 여기서 1-MCP는 식물에 대하여 생리학적 효과를 나타낸다.

[0020] 부가의 양태에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-MCP의 적용을 포함하는, 농작 식물의 품질을 개선하는 방법을 제공하며, 여기서 상기 농화학 물질은 식물에 대하여 생리학적 효과를 나타낸다.

[0021] 부가의 양태에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-MCP의 적용을 포함하는, 농작 식물의 수확량을 개선하는 방법을 제공하며, 여기서 상기 농화학 물질은 식물에 대하여 생리학적 효과를 나타낸다.

[0022] 부가의 양태에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-MCP의 적용을 포함하는, 식물 성장력을 개선하는 방법을 제공하며, 여기서 상기 농화학 물질은 식물에 대하여 생리학적 효과를 나타낸다.

[0023] 상기 1-MCP는 기체이기 때문에(b.p. < 5°C) 식물에 투여되는 1-MCP의 양을 조절하는 것은 매우 어려운데, 이런 이유로 상기 1-MCP는 일반적으로 분무 적용법으로서 적용된다. 1-MCP의 휘발성은 증발이 신속하게 이루어지므로 식물체 상에 단지 짧은 체류 시간만을 제공한다. 결과적으로, 다르게는 휘발성이 더 작은 농화학 물질인 경우일 것인 최대 이점은 얻어질 수 없다. 그러므로 상기 물질의 원하는 비율보다 더 높은 비율은 환경에 대한 원치않는 손실과 함께 낭비된다.

[0024] 놀랍게도, 관개 용수 중 1-MCP의 적용은 환경 스트레스에 대한 식물의 내성을 증가시킨다는 것을 알게 되었다. 특히, 식물에 투여되는 물질의 양에 비하여 더 큰 억제가 달성될 수 있다. 낭비되는 양은 유의적으로 감소하고, 적용자 또는 환경에 해를 끼치게될 위험도 줄어들게 된다. 의도하지 않게 기타 다른 농작물에 분무액이 비산되는 문제가 제거되는 것이다.

[0025] 노동 집약적이면서도 비용이 많이 드는 반복적 물질 분무법 대신에, 훨씬 더 간단하면서 표적화된 적용이 달성된다. 관개 용수 중 1-MCP의 농도는 분무액 중 1-MCP의 농도보다 더욱 낮을 수 있으며, 연속적 제어 적용법이 실현될 수 있다. 1-MCP의 수용성이 낮음에도 불구하고 유효 농도(137mg/l)에 이를 수 있으므로, 제형의 문제점들도 또한 감소된다. 농가로 운반되며 농가에 존재하는 농화학 물질의 양은 감소되는데, 이 자체가 환경에 이점을 제공한다.

[0026] 관개 용수 중 1-MCP의 농도는 1ppm 내지 1000ppm, 바람직하게는 10ppm 내지 750ppm, 더 바람직하게는 50ppm 내

지 500ppm, 훨씬 더 바람직하게는 100ppm 내지 250ppm, 예를 들어 150ppm, 175ppm, 200ppm 또는 225ppm일 수 있다. 다른 구체예에서, 1-MCP 사용 비율은 관개 상태에서 농작 중인 농작물이 심어진 면적 1 헥타르당 약 0.1g 내지 50g이다.

- [0027] 따라서, 바람직한 구체예에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-메틸시클로프로펜의 적용을 포함하는, 식물의 환경 스트레스 내성을 증가시키는 방법을 제공한다.
- [0028] 부가의 바람직한 구체예에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-메틸시클로프로펜의 적용을 포함하는, 하나 이상의 환경 스트레스 요인들에 의해 유발되는 식물에 대한 피해를 줄이는 방법을 제공한다.
- [0029] 부가의 바람직한 구체예에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-메틸시클로프로펜의 적용을 포함하는, 농작 식물의 품질을 개선하는 방법을 제공한다.
- [0030] 부가의 바람직한 구체예에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-메틸시클로프로펜의 적용을 포함하는, 농작 식물의 수확량을 개선하는 방법을 제공한다.
- [0031] 부가의 바람직한 구체예에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-메틸시클로프로펜의 적용을 포함하는, 식물의 성장력을 개선하는 방법을 제공한다.
- [0032] 부가의 양태에서, 본 발명은 본 발명의 방법을 적용하여 생산된 농작물을 제공한다.
- [0033] 본 발명의 방법은 식물 성장시 식물이 겪을 수 있는, 임의의 유형의 환경 스트레스, 예를 들어 무생물 스트레스에 적용할 수 있다. 본 발명의 방법은 식물이 겪게 되는 스트레스가 무생물 스트레스인 경우에 특히 적당한 것으로 고려된다. 바람직한 구체예에서, 식물 성장시 식물이 겪게 되는 무생물 스트레스가 가뭄, 홍수, 높은 온도, 낮은 온도, 서리, 과량의 햇빛, 불충분한 햇빛, 바람, 불충분한 토양의 영양분, 과량의 토양 염분, 공기 오염, 토양 오염 또는 수질 오염, 또는 이것들의 임의의 조합일 때, 본 발명의 방법이 적용될 수 있다. 가장 바람직하게, 상기 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄, 높은 온도 또는 서리, 또는 이것들의 임의의 조합이다.
- [0034] 따라서, 더욱 바람직한 구체예에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-메틸시클로프로펜의 적용을 포함하는, 식물의 환경 스트레스 내성을 증가시키는 방법을 제공하는데, 여기서 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄, 높은 온도 또는 서리, 또는 이것들의 임의의 조합이다. 가장 바람직하게, 상기 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄이다.
- [0035] 더 바람직한 부가의 구체예에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-메틸시클로프로펜의 적용을 포함하는, 하나 이상의 환경 스트레스 요인들에 의해 유발되는 식물에 대한 피해를 감소시키는 방법을 제공하는데, 여기서 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄, 높은 온도 또는 서리, 또는 이것들의 임의의 조합이다. 가장 바람직하게, 상기 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄이다.
- [0036] 더 바람직한 부가의 구체예에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-메틸시클로프로펜의 적용을 포함하는, 농작 식물의 품질을 개선하는 방법을 제공하는데, 여기서 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄, 높은 온도 또는 서리, 또는 이것들의 임의의 조합이다. 가장 바람직하게, 상기 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄이다.
- [0037] 더 바람직한 부가의 구체예에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-메틸시클로프로펜의 적용을 포함하는, 농작 식물의 수확량을 개선하는 방법을 제공하는데, 여기서 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄, 높은 온도 또는 서리, 또는 이것들의 임의의 조합이다. 가장 바람직하게, 상기 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄이다.
- [0038] 더 바람직한 부가의 구체예에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-메틸시클로프로펜의 적용을 포함하는, 식물 성장력을 개선하는 방법을 제공하는데, 여기서 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄, 높은 온도 또는 서리, 또는 이것들의 임의의 조합이다. 가장 바람직하게, 상기 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄이다.
- [0039] 식물의 “수확량을 증가시키다” 라는 용어는, 동일한 조건 하이지만 본 발명에 의한 조합의 적용없이 생산되는 식물의 동일한 생산물의 수확량에 비하여, 측정 가능한 양만큼 증가시키는 것을 의미한다. 수확량은 약 0.5% 이상, 바람직하게는 1% 이상, 더 바람직하게는 2% 이상, 훨씬 더 바람직하게는 4% 이상 증가되는 것이 바람직하다. 수확량은 적어도 약 5%, 10%, 15% 또는 20% 또는 그 이상으로 증가되는 것이 훨씬 더 바람직하다.
- [0040] “식물 색깔을 개선하다” 라는 용어는, 성장력 등급, 식물 중량, 초장, 초관폭 또는 시각적 외관, 또는 이러한 인자들의 임의의 조합이 동일한 조건 하이지만 본 발명에 의한 조합의 적용없이 생산되는 상기 식물의 동일한 인자들에 비하여, 측정 가능하거나 눈에 필만큼 증가 또는 개선되는 것을 의미한다.
- [0041] 본 발명의 방법의 사용은 하나 이상의 농화학 물질이 토양(근권)을 투과하거나, 또는 다르게는 식물에 의해 흡

수되는 것을 보장하는 임의의 적당한 관개 방법, 예를 들어 국소 관개, 분무 관개, 점적 관개, 버블러 관개 (bubbler irrigation), 심토 관개, 토양 주입, 삼출 관개, 지표면 관개, 침수법(flooding), 고랑, 관주, 스프링클러, 마이크로스프링클러 또는 중심 피봇을 통한 적용, 수동식 관개, 또는 이것들의 임의의 조합을 통한 것 일 수 있다.

- [0042] 특정 구체예에서, 스프링클러를 통한 관개, 심토 점적 관개 및 지표면 점적 관개가 언급될 수 있다.
- [0043] 본 발명의 방법에 따라서 1-메틸시클로프로펜의 적용의 비율과 빈도는 넓은 범위 내에서 다양할 수 있으며, 관개 유형, 토양의 성질, 적용 방법, 제어될 식물, 지배적인 기후 조건과, 적용 방법에 의해 좌우되는 기타 다른 요인들, 적용 시기와 대상 식물에 따라서 달라진다.
- [0044] 통상적으로 본 발명의 방법에 따라서 1-메틸시클로프로펜의 적용은 식물이 성장할 때로부터 수확될 때에 이르기까지 수 회에 걸쳐서 행해질 수 있다. 상기 1-메틸시클로프로펜은 식물과 환경에 따라서, 식물의 성장 동안 1회 또는 수 회(예를 들어 1회 내지 6회 또는 1회 내지 4회) 적용될 수 있으며, 상기 나타난 1-메틸시클로프로펜의 양은 각각의 적용에 대한 적용률이다.
- [0045] 본 발명의 방법은 임의의 식물, 예를 들어 곡물(밀, 보리, 호밀, 귀리, 옥수수(밭 옥수수, 팝콘 및 스위트콘을 포함함), 벼, 수수 및 관련 농작물들); 비트(사탕 무 및 사료용 무); 콩과 식물(콩(bean), 편두, 완두, 대두); 기름 식물(유채, 머스타드, 해바라기, 대두, 자트로파, 기름 야자); 오이과 식물(호박(marrow), 오이 및 멜론); 섬유 식물(목화, 아마, 대마, 황마); 채소(시금치, 상추, 아스파라거스, 양배추, 당근, 가지, 양파, 고추, 토마토, 감자, 파프리카, 오코라); 재식 농작물(plantation crop)(바나나, 과실수, 고무 나무, 과수 묘목); 관상 식물(꽃, 관목, 활엽수 및 상록수, 예를 들어 구과 식물); 그리고 기타 다른 식물, 예를 들어 덩굴 식물, 부쉬베리(예를 들어 블루베리), 케인베리, 크랜베리, 페퍼민트, 루바브, 스피어민트, 사탕 수수 및 잔디, 예를 들어 한지형 잔디(예를 들어 블루그래스(포아 엘.(*Poa L.*)), 예를 들어 켄터키 블루그래스(포아 프라텐시스 엘.(*Poa pratensis L.*)), 큰새 포아풀(포아 트리비아리스 엘.(*Poa trivialis L.*)), 캐나다 블루그래스(포아 컴프레사 엘.(*Poa compressa L.*)) 및 한해 살이 블루그래스(포아 어뉴아 엘.(*Poa annua L.*)); 벨트그래스(아그로스티스 엘.(*Agrostis L.*)), 예를 들어 크립핑 벨트그래스(아그로스티스 팔루스트리스 허즈.(*Agrostis palustris Huds.*)), 콜로니알 벨트그래스(아그로스티스 테니우스 시브스.(*Agrostis tenuis Sibth.*)), 벨벳 벨트그래스(아그로스티스 카니나 엘.(*Agrostis canina L.*)) 및 외겨 이삭(아그로스티스 알바 엘.(*Agrostis alba L.*)); 페스큐(페스투카 엘.(*Festuca L.*)), 예를 들어 툴 페스큐(페스투카 아룬디나세아 슈렘.(*Festuca arundinacea Schreb.*)), 메도우 페스큐(페스투카 엘라티올 엘.(*Festuca elatior L.*)) 및 화인 페스큐, 예를 들어 크립핑 레드 페스큐(페스투카 루브라 엘.(*Festuca rubra L.*)), 휴잉스 페스큐(페스투카 루브라 변종 커뮤타타 가우드.(*commutata Gaud.*)), 쉽 페스큐(페스투카 오비나 엘.(*Festuca ovina L.*)) 및 하드 페스큐(페스투카 롱지폴리아(*Festuca longifolia*)); 그리고 라이그래스(로리움 엘.(*Lolium L.*)), 예를 들어 다년생 라이그래스(로리움 페레네 엘.(*Lolium perenne L.*)) 및 일년생(이탈리언) 라이그래스(로리움 멀티플로럼 램.(*Lolium multiflorum Lam.*)), 및 난지형 잔디(예를 들어 버뮤다그래스(*Bermudagrass*)(시노돈 엘.씨.리치(*Cynodon L.C.Rich*))), 예를 들어 잡종 및 통상의 버뮤다그래스; 조이시아그래스(*Zoysiagrass*)(조이시아 월드(*Zoysia Willd*)), 세인트 아우구스틴그래스(*St. Augustinegrass*)(스테노타프룸 세쿤다툼(*Stenotaphrum secundatum*)(월트.(*Walt.*)) 쿤체(*Kuntze*)); 및 센티페디그래스(*centipede grass*)(이레모클로아 오피우로이데스(*Eremochloa ophiuroides*(문로.(*Munro.*)) 핵(*Hack*))의 처리에 사용될 수 있다.
- [0046] 본 발명의 방법은 농작물, 예를 들어 밭 작물, 과실, 채소, 견과류(특히 땅콩), 장과류, 열대 식수, 관상용 식물 등, 예를 들어 밀, 보리, 호밀, 귀리, 벼, 옥수수, 수수, 콩(bean), 편두, 완두, 대두, 유채, 머스타드, 양귀비, 사탕무 및 사료용 무, 목화, 아마, 대마, 황마, 해바라기, 피마자유, 땅콩, 감자, 담배, 사탕 수수, 사과, 배, 자두, 복숭아, 승도 복숭아, 살구, 체리, 오렌지, 레몬, 자몽, 만다린, 올리브 덩굴 식물, 흙, 아몬드, 호두, 헤이즐넛, 아보카도, 바나나, 차, 커피, 코코넛, 코코아, 천연 고무 나무, 기름 식물, 딸기, 라즈베리, 블랙베리, 시금치, 상추, 아스파라거스, 양배추, 푸른 양배추, 당근, 양파, 토마토, 오이, 고추, 가지, 멜론, 파프리카, 칠리, 장미, 국화 및 카네이션의 처리에 특히 적합하다. 상기 식물들은 또한 유전자 변형될 수도 있다.
- [0047] 본 발명은 모든 유형의 토양, 예를 들어 간척지, 저-고 pH 토양, 사질토, 점토, 양토, 미사토, 저 유기물 및 고 유기물 토양에 사용될 수 있다. 적당한 식물로서는 또한, 통상의 육종 방법 또는 유전자 조작 방법의 결과로서, 제초제, 예를 들어 브로모시닐 또는 제초제 군(예를 들어 HPPD 억제제, ALS 억제제; 예를 들어 프리미실푸론, 프로실푸론 및 트리플록시실푸론, EPSPS(5-에놀-피로빌-쉬키메이트-3-포스페이트 합성 효소) 억제제, GS(글루타

민 합성 효소) 억제제 또는 PPO(프로토포르피리노겐 산화 효소) 억제제)에 내성이 된 식물을 포함한다. 통상의 육종 방법(돌연 변이 유발법)에 의해서 이미다졸리논(예를 들어 이마자목스)에 대해 내성이 된 농작물의 예로서는 클리어필드(Clearfield)[®] 여름 유채(카놀라)가 있다. 유전자 조작 방법에 의해 제초제 또는 제초제 군에 내성이 된 농작물의 예로서는 상표명 라운드업레디(RoundupReady)[®], 허큘렉스 I(Herculex I)[®] 및 리버티링크(LibertyLink)[®] 로서 시판중인, 글리포세이트-저항성 및 글루포시네이트-저항성 옥수수 변종을 포함한다.

[0048] 적당한 식물로서는 재조합 DNA 기술의 사용에 의하여 형질 전환되어, 선택적으로 작용하는 독소(예를 들어 독소 생산 박테리아로부터 유래하는 것으로 알려진 독소, 특히 바실러스(Bacillus) 속으로부터 유래하는 것으로 알려진 독소) 하나 이상을 합성할 수 있는 식물도 포함된다.

[0049] 적당한 식물로서는 재조합 DNA 기술의 사용에 의하여 형질 전환되어, 선택적으로 작용하는 항병원성 물질(예를 들어 소위 “발병 관련 단백질”(PRP; 예를 들어 유럽 특허 출원 EP 제0,392,225호 참조))을 합성할 수 있는 식물도 또한 포함된다. 이와 같은 항병원성 물질과, 이와 같은 항병원성 물질을 합성할 수 있는 유전자 이식 식물의 예는, 예를 들어 유럽 특허 출원 EP 제0,392,225호 및 EP 제0,353,191호 및 국제 특허 출원 WO 제95/33818호로부터 알려져 있다. 이와 같은 유전자 이식 식물을 생산하는 방법은 일반적으로 당업자에게 공지되어 있으며, 예를 들어 상기 언급한 공보들에 기술되어 있다.

[0050] 본원에 정의된 본 발명의 방법은 농업용, 관상용 또는 임업용으로 생산된 농작물, 특히 관개 또는 침수 농작물의 처리에 특히 적합하다. 하나의 구체예에서, 농작물은 대두, 옥수수, 벼, 목화, 채소, 바나나, 자트로파, 관상용 식물 및 밀이다. 더 구체적으로, 적당한 관개 농작물은 대두, 옥수수, 목화, 채소 및 밀이다.

[0051] 따라서, 더 바람직한 또 다른 구체예에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-메틸시클로프로펜의 적용을 포함하는, 관개 농작물의 환경 스트레스 내성을 증가시키는 방법을 제공하며, 여기서 상기 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄, 높은 온도 또는 서리, 또는 이것들의 임의의 조합이고, 상기 식물은 대두, 옥수수, 목화, 채소, 바나나 또는 자트로파이다. 가장 바람직하게, 상기 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄이고, 상기 식물은 대두, 옥수수, 목화, 채소, 바나나 또는 자트로파이다.

[0052] 더 바람직한 부가의 구체예에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-메틸시클로프로펜의 적용을 포함하는, 하나 이상의 환경 스트레스 요인들에 의해 유발되는 관개 농작물의 피해를 줄이는 방법을 제공하며, 여기서 상기 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄, 높은 온도 또는 서리, 또는 이것들의 임의의 조합이다. 가장 바람직하게, 상기 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄이고, 상기 식물은 대두, 옥수수, 목화, 채소, 바나나 또는 자트로파이다.

[0053] 더 바람직한 부가의 구체예에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-메틸시클로프로펜의 적용을 포함하는, 관개 농작물의 품질을 개선하는 방법을 제공하며, 여기서 상기 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄, 높은 온도 또는 서리, 또는 이것들의 임의의 조합이다. 가장 바람직하게, 상기 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄이고, 상기 식물은 대두, 옥수수, 벼, 목화, 채소, 바나나 또는 자트로파이다.

[0054] 더 바람직한 부가의 구체예에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-메틸시클로프로펜의 적용을 포함하는, 관개 농작물의 수확량을 개선하는 방법을 제공하며, 여기서 상기 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄, 높은 온도 또는 서리, 또는 이것들의 임의의 조합이다. 가장 바람직하게, 상기 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄이고, 상기 식물은 대두, 옥수수, 목화, 채소, 바나나 또는 자트로파이다.

[0055] 더 바람직한 부가의 구체예에서, 본 발명은 식물 관개 용수 중 1-메틸시클로프로펜의 적용을 포함하는, 관개 농작물의 식물 성장력을 개선하는 방법을 제공하며, 여기서 상기 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄, 높은 온도 또는 서리, 또는 이것들의 임의의 조합이다. 가장 바람직하게, 상기 식물이 겪게 되는 스트레스는 가뭄이고, 상기 식물은 대두, 옥수수, 목화, 채소, 바나나 또는 자트로파이다.

[0056] 보통 생물 스트레스를 조절하기 위해서, 농작물의 관리에 있어서 농작자는 본 발명의 농화학 물질 이외에도 하나 이상의 기타 다른 재배학적 화학 물질을 사용할 것이다. 재배학적 화학 물질의 예로서는 농약, 예를 들어 살진균제, 제초제, 살곤충제, 살균제, 살비제 및 살선충제, 식물 영양분 및 식물 비료를 포함한다.

[0057] 따라서, 본 발명은 추가의 재배학적 화학 물질 하나 이상을 동시 및/또는 연속 적용하는 것을 포함하는, 본 발명에 의한 방법을 제공한다. 바람직하게, 추가의 재배학적 화학 물질 하나 이상으로서는 농화학적 화합물 및/또는 식물 영양분 및/또는 식물 비료가 있다. 바람직하게, 농화학적 화합물로서는 농약, 예를 들어 살진균제, 제초제, 살곤충제, 살균제, 살비제 및 살선충제가 있다.

- [0058] 식물 영양분 또는 식물 비료의 적당한 예로서는 황산 칼슘 CaSO_4 , 질산 칼슘 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 탄산 칼슘 CaCO_3 , 질산 칼륨 KNO_3 , 황산 마그네슘 MgSO_4 , 인산 수소 칼륨 KH_2PO_4 , 황산 망간 MnSO_4 , 황산 구리 CuSO_4 , 황산 아연 ZnSO_4 , 염화 니켈 NiCl_2 , 황산 코발트 CoSO_4 , 수산화 칼륨 KOH , 염화 나트륨 NaCl , 붕산 H_3BO_3 및 이것들의 금속 염, 예를 들어 Na_2MoO_4 가 있다. 영양분은 각각 5중량% 내지 50중량%, 바람직하게는 10중량% 내지 25중량% 또는 15중량% 내지 20중량%의 양으로 존재할 수 있다. 바람직한 부가 영양분으로서는 우레아, 멜라민, 산화 칼륨 및 무기 질산염이 있다. 가장 바람직한 부가의 식물 영양분으로서는 산화 칼륨이 있다. 바람직한 부가 영양분이 우레아인 경우, 이 영양분은 일반적으로 1중량% 내지 20중량%, 바람직하게는 2중량% 내지 10중량%, 또는 3중량% 내지 7중량%의 양으로 존재한다.
- [0059] 제초제의 예로서는 글리포세이트, 글루포시네이트, 글리포시네이트, 이미다질리논 및 STS 시스템(설프닐우레아)을 포함한다.
- [0060] 농약의 예로서는, 스피노사드, 아버멕틴, 예를 들어 천연 아버멕틴, A1a, A1b, A2a, A2b, B1a, B1b, B2a 및 B2b(스트렙토마이세스 아버미틸리스(*Streptomyces avermitilis*))로부터 얻어질 수 있음), 및 아버멕틴 단당류 유도체, 예를 들어 아바멕틴, 도라멕틴, 에마멕틴, 에프리노멕틴, 이버멕틴 및 셀라멕틴, 그리고 밀베마이신 유도체, 예를 들어 밀베멕틴, 밀베마이신 옥심, 목시텍틴 및 SI0009를 포함한다.
- [0061] 살선충제의 예로서는 아바멕틴, 카바메이트 살선충제(예를 들어 알디카브, 카보푸란, 카보셀판, 옥사밀, 알독시카브, 에토프로프 베노밀, 알라니카브), 유기인계 살선충제(예를 들어 펜아미포스, 페나미포스, 펜셀포티온, 터부포스, 포스티아제이트, 포스포카브, 디클로펜티온, 이사미도포스, 포스티에탄, 이사조포스, 에토프로포스, 카두사포스, 클로르피리포스, 헤테로포스, 이사미도포스, 메카폰, 포레이트, 티오나진, 트리아조포스, 디아미다포스, 포스파미돈), 브롬화 메틸, 요오드화 메틸, 이황화 탄소, 1,3-디클로로프로펜, 클로로피크린, 시토키닌, 다조멧, DCIP, 2-브롬화 에틸렌, GY-81, 메탐, 메틸 이소시아나이드, 미로테시움 베루카리아(*myrothecium verrucaria*) 조성물, 플루피라조포스, 벤클로티아즈, [2-시아노이미노-3-에틸이미다졸리딘-1-일]포스포노티오산 0-에틸 S-프로필 에스테르 및 바실러스 퍼머스(*Bacillus firmus*)가 있다.
- [0062] 사용될 수 있는 농약의 추가의 적당한 예로서는 아세페이트, 아세타미프리드, 아세토프롤, 알디카브, 알파-사이피메트린, 아진포스-메틸, 아즉시스트로빈, 베날락실, 베날락실-M, 벤클로티아즈, 벤디코아브, 베프라카브, 베노밀, 벤셀렘, 비벤트린, 비터타놀, 보스칼리드, 캡탄, 카벤다짐, 카바틸, 카보푸란, 카보셀판, 카복신, 카브프로파미드, 클로로탈로닐, 클로르피리포스, 클로르피리포스-메틸, 클로티아니딘, 구리 염(예를 들어 황산 구리, 산화 제1 구리, 보르도액(Bordeaux mixture), 수산화 구리, 황산 구리(3 염기성), 산염화 구리 및 옥타논산 구리), 시목사닐, 사이피메트린, 사이프로코나졸, 사이프로디닐, 시로마진, 다조멧, 델타메트린, 디아지논, 디페노코나졸, 디메토에이트, 디목시스트로빈, 디니코나졸, 디노테푸란, 에마멕틴, 엔도셀판, 에타복삼, 에티리몰, 에티프롤, 에토프로포스, 파목사돈, 페나미돈, 페나미포스, 펜헥사미드, 펜피클로닐, 피프로닐, 플로니카미드, 플루옥사스트로빈, 플루아지남, 플루디옥소닐, 플루퀸코나졸, 플루톨라닐, 플루트리아폴, 포노포스, 포세틸-알루미늄, 푸베리다졸, 푸라티오카브, 감마-시할로트린, 감마-HCH, 구아자틴, 헵테노포스, 헥사코나졸, 히멕사졸, 이마잘릴, 이미다클로프리드, 입코나졸, 이프로디온, 이소펜포스, 람다-시할로트린, 만코젠, 마넵, 메탈락실, 메탈락실-M, 메트코나졸, 메티오카브, 브롬화 메틸, 요오드화 메틸, 미클로부타닐, 누아리몰, 오메토에이트, 옥사밀, 옥사딕실, 옥신-구리, 옥솔린산, 펜시큐론, 페푸라조에이트, 포스메트, 피콕시스트로빈, 피리미카브, 프로클로라즈, 프로시미돈, 프로파모카브, 프로피코나졸, 프로티오코나졸, 피메트로진, 피라클로스트로빈, 피리메타닐, 피로퀼론, 퀴토젠, 실티오팜, 스피노사드, 테부코나졸, 테플루트린, 테트라코나졸, 티아벤다졸, 티아클로프리드, 티아메톡삼, 티오디카브, 티오파네이트-메틸, 티람, 툴릴플루아니드, 트리아디메놀, 트리아자메이트, 트리아조포스, 트리아족사이드, 트리티코나졸, 트리플록시스트로빈, 3-요오도-N*2*-(2-메탄설프닐-1,1-디메틸-에틸)-N*1*-[2-메틸-4-(1,2,2,2-테트라플루오로-1-트리플루오로메틸-에틸)-페닐]-프탈아미드(코드 NNI-0001), 및 2-피리딘-2-일-2H-피라졸-3-카복실산 (2-메틸카바모일-페닐)-아미드 화합물(코드 DK1-0001), 예를 들어 2-(3-클로로-피리딘-2-일)-5-트리플루오로메틸-2H-피라졸-3-카복실산 (4-클로로-2-이소프로필카바모일-6-메틸-페닐)-아미드, 2-(3-클로로-피리딘-2-일)-5-트리플루오로메틸-2H-피라졸-3-카복실산 (4-클로로-2-메틸-6-메틸카바모일-페닐)-아미드, 5-브로모-2-(3-클로로-피리딘-2-일)-2H-피라졸-3-카복실산 (4-클로로-2-이소프로필카바모일-6-메틸-페닐)-아미드, 5-브로모-2-(3-클로로-피리딘-2-일)-2H-피라졸-3-카복실산 (4-클로로-2-메틸-6-메틸카바모일-페닐)-아미드, 및 3-디플루오로메틸-1-메틸-1H-피라졸-4-카복실산 (2-비시클로프로필-2-일-페닐)-아미드를 포함한다.

- [0063] 실시예
- [0064] 이하 실시예는 본 발명의 양태들 중 일부를 추가로 예시하는 것이지만, 본 발명의 범주를 한정하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서와 특허청구범위를 통하여 달리 특정하지 않는 한, 백분율은 중량을 기준으로 한 값이다 (%w/w).
- [0065] 실시예 1 - 스트레스 받은 밀 식물에 대한 1-MCP의 효과
- [0066] 피펫으로 파우치 당 혼합물 10ml씩 첨가하였다.
- [0067] 아리나(ARINA) 변종으로부터 유래하는 밀 종자 핵 20개 내지 25개를, 흡수지가 장착된 플라스틱 백(파우치)에 파종한 후, 물을 주고 나서, 기후 챔버(climate chamber) 내에서 8일 동안 최적의 조건 하에서 성장시켰다. 8일 경과시, α-시클로텍스트린 분자 캡슐화 분말 형태의 1-MCP를 파우치 내 물에 200ppm의 비율로 적용하였다. 적용 후, 식물에 더 이상 물을 주지 않았으며, 이 식물을 26℃의 온난한 환경 하에 두었다. 물을 주지 않은지 5일 경과 후, 처리 식물 대 미처리 식물간 차이를 눈으로 평가하였다(도 1). 식물을 가뭄 스트레스 조건 하에서 성장시켰을 때, 처리 식물은 대조군 식물에 비하여 가뭄 내성이 더 큰 것으로 나타났다(물을 주지 않은지 5일 경과시).
- [0068] 실시예 2 내지 실시예 9 - 토마토의 상편 성장 테스트
- [0069] 생물 검정 테스트 재료: 5개 내지 6개의 잎을 가지는 토마토 식물 개체(루트(Rutgers) 변종), 처리당 8개 모사체에 적용.
- [0070] 표 1의 첫번째 컬럼은, 세론(Cerone)(에테폰)의 적용 후 24시간 경과시 세번째 잎자루 각의 변화를 요약하여 제공한 것이다. 데이터는 2개의 세트로 제공하였으며, 이들 중 하나는 1-MCP 제형 적용 후 4시간 경과시 세론을 적용한 것에 관한 데이터이고, 다른 하나는 1-MCP 제형 적용 후 24시간 경과시 세론을 적용한 것에 관한 데이터이다. 데이터는 8개 모사 식물에 관한 평균이다.

표 1

세번째 잎자루 각의 평균 변화

처리	1-MCP 적용 후 4시간 경과시 세론 적용	1-MCP 적용 후 24시간 경과시 세론 적용
(2) 미처리 대조군	-10	1
(3) 세론	80	77
(4) 1g ai/ha 비료농약혼합관개	60	78
(5) 10g ai/ha 비료농약혼합관개	20	48
(6) 20g ai/ha 비료농약혼합관개	-9	41
(7) > 20g ai/ha 비료농약혼합관개	-4	18
(8) 10g ai/ha 분무	71	82
(9) 20g ai/ha 분무	40	86

- [0071]
- [0072] 비료농약혼합관개 대 분무 적용시 효능 간에는 분명한 차이가 관찰되었다.
- [0073] 상편 성장 테스트에 사용된 절차:
- [0074] 1-MCP 제형 및 비율: 수성 MgSO4 용액에 분산된 α-시클로텍스트린 분자 캡슐화 분말 형태의 1-MCP.
- [0075] 총 0.57인치를 대상으로 1g ai/ha, 10g ai/ha 및 20g ai/ha으로 상공 비료농약혼합관개를 수행하였는데, 이때 하나의 처리에는 20g ai/ha 초과 비율로 비료농약혼합관개를 수행하였다(비료농약혼합관개 펌프의 부정확한 교정으로 인하여 >20g ai/ha의 비율로 적용되었으며, 저장 장치는 관개를 마치고 전 건조됨).
- [0076] 표준 엽상 분무 200l/ha 및 0.035% v/v 동적 실리콘 애쥬반트 0g ai/ha, 10g ai/ha 및 20g ai/ha.
- [0077] 에테폰 처리:

- [0078] 적용률 = 500g ai/ha(적용 부피 1ha당 400l)
- [0079] 인빈사(Invinisa) 적용후 4시간 및 24시간 경과시 적용.
- [0080] 상편 성장 평가:
- [0081] 1-MCP 적용 전에 세번째 잎자루의 식물 줄기에 대한 각도를 측정하고, 1-MCP를 적용한 후 24시간 경과시 다시 각도를 측정하였다. 최종 데이터는 세번째 잎자루 각의 평균 변화로서 표현하였다.
- [0082] 오로지 본 발명의 예시적인 소수 구체예만이 상세히 기술되었지만, 당업자들은 본 발명의 신규 교시 사항과 이 점으로부터 거의 벗어나지 않고 예시적 구체예들에 다수의 변형이 가하여질 수 있다는 것을 용이하게 이해할 것이다. 따라서, 이와 같은 변형들은 모두 이하 특허청구범위에 한정되어 있는 본 발명의 범주 내에 포함되는 것으로 의도된다.

도면

도면1

