

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5905875号
(P5905875)

(45) 発行日 平成28年4月20日 (2016. 4. 20)

(24) 登録日 平成28年3月25日 (2016. 3. 25)

(51) Int. Cl.		F I			
AO 1 N	27/00	(2006. 01)	AO 1 N	27/00	
AO 1 P	21/00	(2006. 01)	AO 1 P	21/00	
AO 1 G	7/06	(2006. 01)	AO 1 G	7/06	A
AO 1 H	5/00	(2006. 01)	AO 1 H	5/00	Z
AO 1 H	3/04	(2006. 01)	AO 1 H	3/04	

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-513377 (P2013-513377)
 (86) (22) 出願日 平成23年6月3日 (2011. 6. 3)
 (65) 公表番号 特表2013-539452 (P2013-539452A)
 (43) 公表日 平成25年10月24日 (2013. 10. 24)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2011/039086
 (87) 国際公開番号 W02011/153445
 (87) 国際公開日 平成23年12月8日 (2011. 12. 8)
 審査請求日 平成26年6月2日 (2014. 6. 2)
 (31) 優先権主張番号 10005802. 3
 (32) 優先日 平成22年6月4日 (2010. 6. 4)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 500584309
 シンジェンタ パーティシペーションズ
 アクチェンゲゼルシャフト
 スイス国, ツェーハー 4058 バーゼ
 ル, シュバルツバルトアレー 215
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 100087871
 弁理士 福本 積
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100117019
 弁理士 渡辺 陽一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 1-MCPによる植物灌漑法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

植物灌漑用水中の栽培植物に対し1ヘクタール当たり0.1~50gの割合で1-メチルシクロプロペンを化学溶液灌漑により適用するステップを含む、栽培植物の非生物的環境ストレス耐性を増加させる、非生物的ストレスによる損傷を低減させる、並びに/あるいは、品質及び/又は収量及び/又は草勢を改善する方法であって、ここで、前記灌漑用水中の1-メチルシクロプロペンの濃度は、50~500ppmである、方法。

【請求項 2】

1つ以上の更なる農薬化合物及び/又は植物栄養素及び/又は植物肥料を同時的及び/又は逐次的に適用するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記更なる農薬化合物が、抗真菌剤、除草剤、殺虫剤、殺細菌剤、ダニ駆除剤又は殺線虫剤などの病虫害防除剤である、請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記非生物ストレスが、干ばつ、洪水、温度上昇過大、低温、凍結、日光過多、日光不足、風、不適切な土壌栄養、過剰の土壌塩分、大気汚染、土壌汚染又は水汚染、若しくはこれらの任意の組み合わせである、請求項1~3のうちのいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記ストレスが干ばつ、洪水又は温度上昇過大である、請求項1~3のうちのいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記灌漑法が、局在型灌漑法、噴霧灌漑法、点滴灌漑法、バブラー灌漑法、マイクロスプリンクラー灌漑法、地下灌漑法、浸出灌漑法、表面灌漑法、又は手動灌漑法、若しくはこれらの任意の組み合わせである、請求項 1 ~ 5 のうちのいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記植物が、ダイズ、トウモロコシ、綿花、野菜、バナナ、ジャトロファ、観葉植物、及びコムギから選択される作物である、請求項 1 ~ 6 のうちのいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、植物の環境ストレス耐性を増加させる方法、栽培植物の品質及び/又は収穫を改善する方法、植物への生理学的効果を有する農薬の適用の方法、並びに前記方法を用いて生産される農作物に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、農薬業界は、植物の成長を改善する方法を模索し続けている。化学物質は、典型的には、昆虫又は植生（例えば、雑草又は真菌植物）などの不必要な種を制御するために、並びに植物成長を促進するために（例えば、栄養素を提供することによって）使用され、これによって、植物の成長を改善する。

20

【0003】

植物害虫などの外部因子、又は栄養素の欠乏によって生じる直接的損傷とは別に、植物の成長は、外部環境ストレス因子に対する植物それ自体の反応によって、しばしば悪影響を受ける。このようなストレス因子に曝される場合、植物は、保護対策として種々の機構的応答を示し、それにより成長、発育、及び生産性に悪影響が生じる。品質及び収穫の著しい損失が、一般に認められる。

【0004】

ストレスに反応して植物が示す重要な反応の1つは植物ホルモンエチレンの生成であり、これは老化、根成長の阻害及び茎成長の阻害などの植物の様々な生理学的影響を引き起こす。エチレンはまた、果実成熟、開花及び落葉のプロセスを加速するよう作用する。合成植物成長調節剤である1-メチルシクロプロペン(1-MCP)は、エチレンの影響を遮断し、貯蔵された果物及び野菜で果実成熟を遅延させるため、並びに切り花、鉢物、敷き藁、苗床及び観葉植物の新鮮さを維持するために商業的に用いられている。この化合物は気体であり、効果的であるためには、密閉空間で使用されねばならない。これは温室、倉庫、冷凍庫、密閉されたトラックトレーラー、調節雰囲気食品貯蔵施設、及び輸送用コンテナなどの密閉空間で使用する目的で、米国又は他の地域で承認されている。これはまた、極端な温度、干ばつ及び他のストレスが広範囲に及ぶ期間中での農作物を保護する取り組みにおいて、出芽後スプレーとしても開発されている(Farm Industry News, 2008年1月18日)。

30

【0005】

40

欧州特許第0,220,514号明細書は、植物ホルモンを含む組成物、及び園芸及び農業における植物の果実又は花の量及び品質を増加させるための方法でのその使用に言及している。国際公開第2005/018319号パンフレットは、昆虫の蔓延を阻害するために、点滴灌漑法又は噴霧塗布による植物の根へのオーキシンの適用を言及している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

環境ストレスに対する植物の耐性を増加させるため、およびそれらのストレスにさらされる栽培植物の品質と収量を向上させるため、植物が経験する環境ストレスに対処するための更なる方法が求められている。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

驚くべきことに、植物への生理学的効果を有する少なくとも1つのシクロプロペンの灌漑用水中への適用が、環境ストレスに対する植物の耐性を増加させて、改善された品質を有する栽培植物及び/又は収量の増加をもたらすことが、分かった。

【0008】

したがって、第1の態様では、本発明は、植物灌漑用水中への少なくとも1つのシクロプロペンの適用を含む、植物の環境ストレス耐性を増加させる方法であって、前記シクロプロペンは、植物への生理学的効果を有する、方法を提供する。

【0009】

本発明を一般的に説明してきたが、ここで添付の図面を参照する。

【図面の簡単な説明】

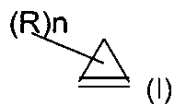
【0010】

【図1】本発明のパウチ中に成長させたコムギ植物を示す図である。右側の植物は1-MCPで処置したものであり、左側の植物は未処置の対照植物である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

一実施形態では、好適なシクロプロペンは、周辺温度で気体状であり、式Iの化合物、
【化1】



から選択され、

式中、nは1～4の数であり、好適にはnは1～2であり、最も好適にはnは1である。変数基Rは、水素、飽和又は不飽和のC₁～C₄アルキル、ヒドロキシ、ハロゲン、アルコキシ、アミノ及びカルボキシから選択される。一実施形態では、Rはメチルである。

【0012】

一実施形態では、シクロプロペンガスは、シクロプロペン、ジメチルシクロプロペン及び1-メチルシクロプロペン(1-MCP)から選択される。

【0013】

一実施形態では、1-メチルシクロプロペンは、単独成分として適用されてもよく、あるいは、農芸化学的に許容可能な希釈剤又は担体を含む農芸化学組成物の形態であってもよい。本明細書で1-メチルシクロプロペン又は前記化合物を含む成分に言及する場合は、単独成分としての1-メチルシクロプロペン又はその農芸化学組成物を包含するとみなすものとする。

【0014】

一実施形態では、1-MCPは、 β -シクロデキストリンを含むシクロデキストリンなどの気体状1-MCPのための好適な分子カプセル化剤を含む農芸化学組成物中で提供される。

【0015】

シクロプロペンガスの固体複合体及び分子カプセル化剤は、本明細書では「シクロプロペン複合体」と呼ばれることもある。

【0016】

例えば、1-MCPが分子カプセル化剤中にカプセル化されているシクロプロペン複合体を生成する1つの方法では、この1-MCPガスを水中で β -シクロデキストリンの溶液を通じて泡立たせ、これから先ず初めに複合体が沈殿し、次いで濾過によって単離され

10

20

30

40

50

る。上記方法で生成されたシクロプロペン複合体が単離され、乾燥され、例えば活性成分含有粉末などの固体形態で貯蔵される。

【0017】

他の態様では、本発明は、1つ以上の環境ストレス因子によって誘発される植物への損傷を低減させる方法を提供し、この方法は、植物灌漑用水への1-MCPの適用を含み、この1-MCPは植物に生理学的作用を及ぼす。

【0018】

他の態様では、本発明は、植物灌漑用水中の1-MCPの適用を含む栽培植物の品質を改善する方法を提供し、前記農薬は、植物に生理学的作用を及ぼす。

【0019】

他の態様では、本発明は、植物灌漑用水中の1-MCPの適用を含む栽培植物の収量を改善する方法を提供し、前記農薬は、植物に生理学的作用を及ぼす。

【0020】

他の態様では、本発明は、植物灌漑用水中の1-MCPの適用を含む草勢を改善する方法を提供し、前記農薬は、植物に生理学的作用を及ぼす。

【0021】

植物が受け取る1-MCPの量を制御することは、それが気体であるために(b.p. < 5)非常に難しいので、通常は噴霧塗布として適用される。その揮発性は、蒸発が急激であるために、植物に短い滞留時間の間のみもたらされる。結果として、他のより揮発性が少ない農薬を使用した場合の最大の有益性は達成され得ない。したがって、その物質の必要とされる部分を越えるものが、望ましくない環境に対する損失を伴いながら、無駄となる。

【0022】

驚くべきことに、灌漑用水中の1-MCPの適用が、環境ストレスに対する植物の耐性を増加させることが分かった。特に、植物に投与される物質の量全体に対するより大きな制御が達成され得る。無駄が大幅に削減され、作業員又は環境に対して有害となるリスクが低減される。他の作物への意図しない散布ドリフトの問題も排除される。

【0023】

多大の労力とコストがかかる、物質の繰り返し噴霧の代わりに、はるかに簡単で、的を絞った適用が達成される。灌漑用水中の1-MCPの濃度は、噴霧の場合よりも非常に低くてもよく、連続的に制御された適用が達成され得る。1-MCPの水溶解度が低い(137mg/l)にもかかわらず有効な濃度が達成され得るために、製剤の問題点もまた低減される。農場及び農場内へ輸送される農薬の量が低減され、それ自体が環境的有益性をもたらす。

【0024】

灌漑用水中の1-MCPの濃度は、1~1000ppm、好ましくは10~750ppm、より好ましくは50~500ppm、更により好ましくは100~250ppm、例えば150、175、200又は225ppmであり得る。別の実施形態では、1-MCPの使用割合は、灌漑下での栽培作物の1ヘクタール当たり約0.1~50gである。

【0025】

したがって、好ましい実施形態では、本発明は、植物灌漑用水中の1-メチルシクロプロペンの適用を含む、植物の環境ストレス耐性を増加させる方法を提供する。

【0026】

更に好ましい実施形態では、本発明は、植物灌漑用水中の1-メチルシクロプロペンの適用を含む、1つ以上の環境ストレス因子によって誘発される植物への損傷を低減させる方法を提供する。

【0027】

更に好ましい実施形態では、本発明は、植物灌漑用水中の1-メチルシクロプロペンの適用を含む、栽培植物の品質を改善する方法を提供する。

【0028】

10

20

30

40

50

更に好ましい実施形態では、本発明は、植物灌漑用水中への1-メチルシクロプロペンの適用を含む、栽培植物の収量を改善する方法を提供する。

【0029】

更に好ましい実施形態では、本発明は、植物灌漑用水中への1-メチルシクロプロペンの適用を含む草勢を改善する方法を提供する。

【0030】

他の態様では、本発明は、本発明の方法を用いて生産される作物を提供する。

【0031】

本発明の方法は、非生物的ストレスを含む植物がその成長中に経験する環境ストレスの任意のタイプに適用可能である。本発明の方法は、植物によって経験されるストレスが非生物的ストレスである場合に特に好適であると考えられる。好ましい実施形態では、植物の成長中に、植物によって経験される非生物的ストレスが、干ばつ、洪水、温度上昇過大、低温、凍結、日光過多、日光不足、風、土壤栄養不足、過度の土壤塩分、大気汚染、土壤汚染、又は水汚染、若しくはこれらの任意の組み合わせである場合に、本発明の方法は、適用可能である。最も好ましくは、植物によって経験されるストレスは、干ばつ、温度上昇過大又は凍結、若しくはこれらの任意の組み合わせである。

【0032】

したがって、より好ましい実施形態では、本発明は、植物灌漑用水中の1-メチルシクロプロペンの適用を含む、植物の環境ストレス耐性を増加させる方法を提供し、経験される環境ストレスは、干ばつ、温度上昇過大又は凍結、若しくはこれらの任意の組み合わせである。最も好ましくは、経験されるストレスは、干ばつである。

【0033】

更により好ましい実施形態では、本発明は、1つ以上の環境ストレス因子によって引き起こされる植物への損傷を減少させる方法を提供し、この方法は植物灌漑用水中への1-メチルシクロプロペンの適用を含み、経験される環境ストレスは、干ばつ、温度上昇過大又は凍結、若しくはこれらの任意の組み合わせである。最も好ましくは、経験されるストレスは、干ばつである。

【0034】

更により好ましい実施形態では、本発明は、植物灌漑用水中への1-メチルシクロプロペンの適用を含む、栽培植物の品質を改善する方法を提供し、この植物によって経験される環境ストレスは、干ばつ、温度上昇過大又は凍結、若しくはこれらの任意の組み合わせである。最も好ましくは、経験されるストレスは、干ばつである。

【0035】

更により好ましい実施形態では、本発明は、植物灌漑用水中への1-メチルシクロプロペンの適用を含む、栽培植物の収量を改善する方法を提供し、経験される環境ストレスは、干ばつ、温度上昇過大又は凍結、若しくはこれらの任意の組み合わせである。最も好ましくは、経験されるストレスは、干ばつである。

【0036】

更により好ましい実施形態では、本発明は、植物灌漑用水中への1-メチルシクロプロペンの適用を含む、草勢を改善する方法を提供し、経験される環境ストレスは、干ばつ、温度上昇過大又は凍結、若しくはこれらの任意の組み合わせである。最も好ましくは、経験されるストレスは、干ばつである。

【0037】

植物の「収量を増加させる」という用語は、植物の産物の収量が、同一の条件下で生産されるが、本発明による組み合わせの適用をせずに生産された植物の同一産物の収量を超えて測定可能な量増加されることを意味する。収量が少なくとも約0.5%、好ましくは1%、より好ましくは2%、更により好ましくは4%以上増加されることが好ましい。更により好ましくは、収量が、少なくとも約5%、10%、15%又は20%以上増加されることである。

【0038】

10

20

30

40

50

用語「草勢を改善する」とは、生育量比又は植物重量、又は植物の高さ、又は植物被、又は外観、若しくはこれらの因子の任意の組み合わせが、同一の条件下で生産されるが、本発明による組み合わせの適用をせずに生産された植物の同一の因子よりも測定可能な量又は注目すべき量増加若しくは改善されることを意味する。

【0039】

本発明の方法の使用は、1つ以上の農薬が根域の土壤に浸透するか、さもなければ植物によって吸収されることを確実にする任意の好適な灌漑法を介して可能であり、この灌漑法は、例えば、局在型灌漑法、スプレー灌漑法、点滴灌漑法、バブラー灌漑法、地下灌漑法、土壤注入法、浸出灌漑法、表面灌漑法、越流灌漑法、うね間灌漑法、ドレンチ灌漑法、スプリンクラー、マイクロスプリンクラー又はセントラルピボットによる適用、又は手動灌漑法、若しくはこれらの任意の組み合わせが挙げられる。

10

【0040】

特定の実施形態では、スプリンクラー灌漑法、表層面点滴灌漑法及び表面点滴灌漑法が挙げられ得る。

【0041】

本発明の方法による1-メチルシクロプロペンの適用割合及び頻度は、広範囲で変えることができるが、灌漑法の型、土壤の性質、適用の方法、制御される植物、一般的な気候条件、並びに適用の方法、適用の時間及び標的植物に影響される他の因子に左右される。

【0042】

典型的には、本発明の方法による1-メチルシクロプロペンの適用は、収穫までの植物の成長期間中に、複数回実行することができる。1-メチルシクロプロペンは、例えば1~6回又は1~4回など、植物又は環境に依存して植物の成長中に1回又は複数回適用されることができ、1-メチルシクロプロペンに関して示された上記の量が、各適用での適用割合である。

20

【0043】

本発明の方法は、任意の植物の処置のために使用されることができ、例えば、穀物（コムギ、オオムギ、ライムギ、カラスムギ、トウモロコシ類（トウモロコシ、ポップコーン、甘味種トウモロコシを含む）、コメ、ソルガム及び関連する作物）；ビート（テンサイ及び飼料ビート）；マメ科植物（インゲンマメ、レンズマメ、エンドウマメ、ダイズ）；油料植物（アブラナ、カラシ、ヒマワリ、ダイズ、ジャトロファ、アブラヤシ）；キュウリ科植物（インゲンマメ、キュウリ、メロン）；繊維植物（綿花、アマ、アサ、ジュート）；野菜（ホウレンソウ、レタス、アスパラガス、キャベツ、ニンジン、ナス、タマネギ、コショウ、トマト、ジャガイモ、パプリカ、オクラ）；栽培作物（バナナ、果樹、ゴムノキ、苗木）；観賞植物（花、灌木、広葉樹又は針葉樹などの常緑樹）；並びに他の植物例えば、つる植物、ブッシュベリー（ブルーベリーなど）、キャンベリー、クランベリー、ペパーミント、ダイオウ、スペアミント、サトウキビ、及び例えば、寒地型牧草（例えば、ケンタッキーブルーグラス（*Poa pratensis* L.）、ラフブルーグラス（*Poa trivialis* L.）、カナダブルーグラス（*Poa compressa* L.）及びアニュアルブルーグラス（*Poa annua* L.）を含むブルーグラス（*Poa* L.）；クリーピングベントグラス（*Agrostis palustris* Hud.）、コロニアルベントグラス（*Agrostis tenius* Sibth.）、ベルベットベントグラス（*Agrostis canina* L.）、及びコヌカグサ（*Agrostis alba* L.）などのベントグラス（*Agrostis* L.）；ヒロハノウシノケグサ（*Festuca arundinacea* Schreb.）、メドウフェスキュ（*Festuca elatior* L.）並びにクリーピングレッドフェスキュ（*Festuca rubra* L.）、オオウシノゲグサ（*Festuca rubra* var. *commutata* Gaud.）、シープフェスキュ（*Festuca ovina* L.）及びハードフェスキュ（*Festuca longifolia*）などのファイフェスキュなどのウシノケグサ（*Festuca* L.）；ペレニアルライグラス（*Lolium perenne* L.）及びアニュアル

30

40

50

ル(イタリアン)ライグラス(*Lolium multiflorum* Lam.)などのライグラス(*Lolium* L.)、並びに暖地型牧草(例えば、雑種及び一般のパーミュダグラス; ノシバ(*Zoysia Willd.*)、セントオーグスチングラス(*Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze)を含むパーミュダグラス(*Cynodon* L. C. Rich);並びにセンチペードグラス(*Eremochloa ophiuroides* (Munro.) Hack))が挙げられる。

【0044】

本発明の方法は、農作物、果実、野菜、木の实(特にピーナッツ)、ベリー類、熱帯性プランテーション、観賞植物、並びにコムギ、オオムギ、ライムギ、オートムギ、コメ、トウモロコシ、ソルガム、インゲンマメ、レンズマメ、エンドウマメ、ダイズ、アブラナ、カラシ、ケシ、テンサイ及び飼料ビート、綿、アマ、アサ、ジュート、ヒマワリ、ヒマシ油、ラッカセイ、ジャガイモ、タバコ、サトウキビ、リンゴ、ナシ、プラム、モモ、ネクタリン、アプリコット、サクランボ、オレンジ、レモン、グレープフルーツ、マンダリン、オリーブのつる、ホップ、アーモンド、クルミ、ヘーゼルナッツ、アボカド、バナナ、茶、コーヒー、ココナッツ、ココア、天然ゴム植物、油料植物、イチゴ、キイチゴ、ブラックベリー、ピーマン、レタス、アスパラガス、キャベツ、チャイニーズケール、ニンジン、タマネギ、トマト、キュウリ、コショウ、ナス、メロン、パプリカ、チリ、バラ、キク及びカーネーションなどの他のものの処置に特に好適である。この植物は、遺伝子組み換えを施してあってもよい。

【0045】

本発明は、塩気のある土壌、低pHから高pHの土壌、砂質土壌、粘土質土壌、ローム質土壌、シルト質土壌、低有機物土壌、高有機物土壌が挙げられる全てのタイプの土壌で使用され得る。好適な植物としては、更に、品種改良又は遺伝子操作の通常の方法の結果として、プロモキシニルなどの除草剤又は除草剤の部類(HPPD阻害剤、ALS阻害剤(例えば、プリミスルフロン、プロスルホロン及びトリフロキシスルフロンなど)、EPSPS(5-エノール-ピロビル-シキメート-3-ホスフェート-シクターゼ)阻害剤、GS(グルタミン合成酵素)阻害剤又はPPO(プロトポルフィリノーゲンオキシダーゼ)阻害剤など)に耐性を示すようになった植物が挙げられる。品種改良(突然変異生成)の通常の方法によって、イミダゾリノン(例えばイマザモックス)に耐性を示すようになった作物の例は、Clearfield(登録商標)夏ナタネ(Canola)である。遺伝子操作によって除草剤又は除草剤の部類に耐性を示すようになった作物の例としては、商品名Roundup Ready(登録商標)、Herculex I(登録商標)及びLiberty Link(登録商標)の商品名で市販されている、グリホセート耐性及びグルフォシネート耐性トウモロコシ変種が挙げられる。

【0046】

好適な植物はまた、毒素産生細菌から知られている、特にバチルス(*Bacillus*)属の細菌などの1つ以上の選択的に作用する毒素を合成可能であるように遺伝子組み換え技術の使用によって形質転換された植物も挙げられる。

【0047】

好適な植物としては、いわゆる「病原関連蛋白質」(PRPs、例えば欧州特許第0,392,225号明細書を参照)などの選択的作用を有する抗病原体物質を合成することが可能であるように遺伝子組み換え技術の使用によって形質転換された植物が挙げられる。このような抗病原体物質及びこのような抗病原体物質を合成することが可能である遺伝子組み換え植物の例は、例えば、欧州特許出願公開第0,392,225号明細書及び同第0,353,191号明細書並びに国際公開第95/33818号パンフレットから既知である。このような遺伝子組み換え植物を生成する方法は、当業者に一般的に既知であり、例えば上述した公開文献中に記載されている。

【0048】

本明細書で定義されたような本発明の方法は、農業的、観葉植物的、又は林業的目的で

育成された作物、特に灌漑された作物又は浸水した作物の処置に特に好適である。一実施形態では、作物は大豆、トウモロコシ、コメ、綿花、野菜、バナナ、ジャトロファ、観葉植物、及びコムギである。より具体的には、好適な灌漑された作物は、大豆、トウモロコシ、綿花、野菜及びコムギである。

【 0 0 4 9 】

したがって、更により好ましい実施形態では、本発明は、灌漑用水中の 1 - メチルシクロプロペンの適用を含む、灌漑された作物の環境ストレス耐性を増加させる方法を提供し、経験されるストレスは、干ばつ、温度上昇過大又は凍結、又はこれらの任意の組み合わせであり、植物はダイズ、トウモロコシ、綿花、野菜、バナナ又はジャトロファである。最も好ましくは、経験されるストレスは干ばつであり、植物はダイズ、トウモロコシ、綿花、野菜、バナナ又はジャトロファである。

10

【 0 0 5 0 】

更により好ましい実施形態では、本発明は、灌漑用水中の 1 - メチルシクロプロペンの適用を含む、1 つ以上の環境ストレス因子によって誘発される灌漑された作物の損傷を低減させる方法を提供し、経験されるストレスは、干ばつ、温度上昇過大又は凍結、又はこれらの任意の組み合わせである。最も好ましくは、経験されるストレスは干ばつであり、植物はダイズ、トウモロコシ、綿花、野菜、バナナ又はジャトロファである。

【 0 0 5 1 】

更により好ましい実施形態では、本発明は、灌漑用水中の 1 - メチルシクロプロペンの適用を含む、灌漑された作物の品質を改善させる方法を提供し、経験されるストレスは、干ばつ、温度上昇過大又は凍結、又はこれらの任意の組み合わせである。最も好ましくは、経験されるストレスは干ばつであり、植物はダイズ、トウモロコシ、コメ、綿花、野菜、バナナ又はジャトロファである。

20

【 0 0 5 2 】

更により好ましい実施形態では、本発明は、灌漑用水中の 1 - メチルシクロプロペンの適用を含む、灌漑された作物の収量を改善させる方法を提供し、経験されるストレスは、干ばつ、温度上昇過大又は凍結、又はこれらの任意の組み合わせである。最も好ましくは、経験されるストレスは干ばつであり、植物はダイズ、トウモロコシ、綿花、野菜、バナナ又はジャトロファである。

【 0 0 5 3 】

更により好ましい実施形態では、本発明は、灌漑用水中の 1 - メチルシクロプロペンの適用を含む、灌漑された作物の草勢を改善させる方法を提供し、経験されるストレスは、干ばつ、温度上昇過大又は凍結、又はこれらの任意の組み合わせである。最も好ましくは、経験されるストレスは干ばつであり、植物はダイズ、トウモロコシ、綿花、野菜、バナナ又はジャトロファである。

30

【 0 0 5 4 】

通常の場合、生物のストレスの制御のために、栽培者は、作物の管理において、本発明の農薬に加えて、1 つ以上の他の農学的化学薬品を使用すると思われる。農学的化学薬品の例としては、抗真菌薬、除草剤、殺虫剤、殺細菌剤、ダニ駆除剤、殺線虫剤などの病虫害防除剤、植物栄養素及び植物肥料が挙げられる。

40

【 0 0 5 5 】

したがって、本発明は、1 つ以上の更なる農学的化学薬品の同時及び/又は逐次的適用を含む、本発明による方法を提供する。好ましくは、1 つ以上の更なる農学的化学薬品は、農薬化合物及び/又は植物栄養素及び/又は植物肥料である。好ましくは、農薬化合物は、抗真菌剤、除草剤、殺虫剤、殺細菌剤、ダニ駆除剤及び殺線虫剤などの病虫害防除剤である。

【 0 0 5 6 】

植物栄養素又は植物肥料の好適な例は、硫酸カルシウム CaSO_4 、硝酸カルシウム $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 、炭酸カルシウム CaCO_3 、硝酸カリウム KNO_3 、硫酸マグネシウム MgSO_4 、リン酸水素カリウム KH_2PO_4 、硫酸マンガン MnSO_4 、硫酸銅 Cu

50

SO_4 、硫酸亜鉛 ZnSO_4 、塩化ニッケル NiCl_2 、硫酸コバルト CoSO_4 、水酸化カリウム KOH 、塩化ナトリウム NaCl 、ホウ酸 H_3BO_3 、及びこれらの金属塩 Na_2MoO_4 である。栄養素は、それぞれ 5% ~ 50 重量% の量で、好ましくは 10% ~ 25 重量% の量で又は 15% ~ 20 重量% の量で存在してよい。好ましい追加的栄養素は、尿素、メラミン、酸化カリウム、及び無機硝酸塩である。最も好ましい追加的植物栄養素は、酸化カリウムである。好ましい追加的栄養素が尿素である場合、概ね 1% ~ 20 重量% の量で、好ましくは 2% ~ 10 重量% の量で又は 3% ~ 7 重量% の量で存在する。

【0057】

除草剤の例としては、グリホセート、グリフォシネート、グリフォシネート、イミダジリノン、及びSTS系(スルフォニル尿素)が挙げられる。

10

【0058】

病虫害防除剤の例としては、スピノサッド、ストレプトマイセス アベルミティリス (*Streptomyces avermitilis*) から生成され得る天然アベルメクチン、A1a、A1b、A2a、A2b、B1a、B1b、B2a及びB2b、及びアバメクチン、ドラメクチン、エマメクチン、エプリノメクチン、イベルメクチン及びセラメクチンなどのアベルメクチン単糖類誘導体などのアベルメクチン、並びにミルベメクチン、ミルベマイシンオキシム、モキシデクチン及びS10009などのミルベマイシン誘導体が挙げられる。

【0059】

殺線虫剤の例としては、アバメクチン、カルバメート殺線虫剤(例えば、アルジカルブ、カルボフラン、カルボスルファン、オキサミル、アルドキシカルブ、エトプロブ・ベノミル、アラニカルブ)、有機リン系ダニ駆除剤(例えばフェナミホス(phenamiphos)、フェナミホス、フェンスルフォチオン、テルブホス、フォスチアゼート、ホスホカルブ、ジクロフェンチオン、イサミドホス、フォスチエタン、イサゾホス、エトプロホス、カズサホス、クロルピリホス、ヘテロホス、イサミドホス、メカルホン、ホレート、チオナジン、トリアゾホス、ジアミダホス、ホスファミドン)、臭化メチル、ヨウ化メチル、二硫化炭素、1,3ジクロロプロペン、クロロピクリン、サイトカイニン、ダゾメット、DCIP、二臭化エチレン、GY-81、メタム、メチルイソシアネート、ミロテシウムベルカリア組成物、フルピラゾホス、ベンクロチアズ、[2-シアノイミノ-3-エチルイミダゾリジン-1-イル]ホスホンチオ酸O-エチルS-プロピルエステル、及びバチルス-フィルムスが挙げられる。

20

30

【0060】

使用され得る病虫害防除剤の他の好適な例としては、アセフェート、アセタミプリド、アセトプロール、アルジカルブ、シペルメトリン、アジンホス-メチル、アゾキシストロピン、ベナラキシル、ベナラキシル-M、ベンクロチアズ、ベンジコアルブ、ベンフラカルブ、ベノミル、ベンスルタップ、ピフェントリン、ピテルタノール、ボスカリド、カプタン、カルベンダジム、カラバリル、カルボフラン、カルボスルファン、カルボキシ、カルブプロパミド、クロロタロニル、クロルピリホス、クロルピリホス-メチル、クロチアニジン、銅塩(硫酸銅、酸化銅、Bordeaux混合物、水酸化銅、硫酸銅(三塩基性)、オキシ塩化銅及びオクタノン酸銅など)、シモキサニル、シペルメトリン、シプロコナゾール、シプロジニル、シロマジン、ダゾメット、デルタメトリン、ジアジノン、ジフェノコナゾール、ジメトエート、ジモキシストロピン、ジニコナゾール、ジノテフラン、エマメクチン、エンドスルファン、エタボキサム、エチリモール、エチプロール、エトプロホス、ファモキサドン、フェナミドン、フェナミホス、フェンヘキサミド、フェンピクロニル、フィプロニル、フロニカミド、フルオキサストロピン、フルアジナム、フルジオキシニル、フルキンコナゾール、フルトラニル、フルトリアフォール、フォノホス、フォセチル-アルミニウム、フベリダゾール、フラチオカルブ、シハロトリン、HCH、グアザチン、ヘプテノホス、ヘキサコナゾール、ヒメキサゾール、イマザリル、イミダクロプリド、イブコナゾール、イブプロジオン、イソフェンホス、シハロトリン、マンコゼブ、マネブ、メタラキシル、メタラキシル-M、メトコナゾール、メチオカ

40

50

ルブ、臭化メチル、ヨウ化メチル、ミクロブタニル、ヌアリモール、オメトエート、オキサミル、オキサジキシル、オキシシン - 銅、オキソリン酸、ペンシクロン、ペフラゾエート、ホスメット、ピコキシストロピン、ピリミカルブ、プロクロラズ、プロシミドン、プロパモカルブ、プロピコナゾール、プロチオコナゾール、ピメトロジン、ピラクロストロピン、ピリメタニル、ピロキロン、キントゼン、スルチオファム、スピノサッド、テブコナゾール、テフルトリン、テトラコナゾール、チアベンダゾール、チアクロプリド、チアメトキサム、チオジカルブ、チオホネート - メチル、チラム、トリルフルアニド、トリアジメノール、トリアザメート、トリアゾホス、トリアゾキシド、トリチコナゾール、トリフロキシストロピン、3ヨード - N^{*}2^{*} - (2 - メタンスルホニル - 1, 1 - ジメチル - エチル) - N^{*}1^{*} - [2 - メチル - 4 - (1, 2, 2, 2 - テトラフルオロ - 1 - トリフルオロメチル - エチル) - フェニル] - フタルアミド (コード N N I - 0 0 0 1)、並びに、2 - (3 - クロロ - ピリジン - 2 - イル) - 5 - トリフルオロメチル - 2 H - ピラゾール - 3 - カルボン酸 (4 - クロロ - 2 - イソプロピルカルバモイル - 6 - メチル - フェニル) - アミド、2 - (3 - クロロ - ピリジン - 2 - イル) - 5 - トリフルオロメチル - 2 H - ピラゾール - 3 - カルボン酸 (4 - クロロ - 2 - メチル - 6 - メチルカルバモイル - フェニル) - アミド、5プロモ - 2 - (3 - クロロ - ピリジン - 2 - イル) - 2 H - ピラゾール - 3 - カルボン酸 (4 - クロロ - 2 - イソプロピル - カルバモイル - 6 - メチル - フェニル) - アミド、5 - プロモ - 2 - (3 - クロロ - ピリジン - 2 - イル) - 2 H - ピラゾール - 3 - カルボン酸 (4 - クロロ - 2 - メチル - 6 - メチルカルバモイル - フェニル) - アミド、及び3 - ジフルオロメチル - 1 - メチル - 1 - 1 Hピラゾール - 4 - カルボン酸 (2 - ビシクロプロピル - 2 - イル - フェニル) - アミドなどの2 - ピリジン - 2 - イル - 2 H - ピラゾール - 3 - カルボン酸 (2 - メチルカルバモイル - フェニル) - アミド (コード D K I - 0 0 0 1) の化合物が挙げられる。

10

20

【実施例】

【0061】

以下の実施例は、本発明の態様のいくつかを例示しているが、その範囲を限定するものではない。本明細書及び特許請求の範囲全体を通して、別に特記されない限り、パーセンテージは重量パーセント (% w / w) である。

【0062】

実施例1：ストレスを受けたコムギ植物への1-MCPの効果

30

混合物10mLを、ピペットで各パウチ毎に添加した。様々なARINAからの20~25個のコムギ穀粒を、吸収紙を備えたプラスチックバッグ(パウチ)中に播種し、給水し、恒温恒湿槽中で最適化条件下で8日間生育させた。8日目に、シクロデキストリン分子カプセル化粉末の形態で、1-MCPを、各パウチに200ppmの割合で適用した。適用後、植物にはそれ以上給水しなかったが、26の暖かな環境に配置した。給水を施さずに5日後に、未処置植物に対する処置植物の差を、視覚的に評価した(図1)。干ばつストレス(5日間給水なし)下で成育される場合、処置植物は、対照植物よりも大きな干ばつ耐性を示した。

【0063】

実施例2：9種のトマトでの上偏成長試験

40

バイオアッセイ試験材料：トマト植物(品種、Rutgers)の5~6枚の葉、8反復試験/処置。

【0064】

表1の第1番目の欄に、Cerone(エテホン)の適用後24時間での第3番目の葉柄の角度での変化の概要を提供している。データの2つのセットがあり、1つ目のセットは、1-MCP配合物適用後の4時間で、Ceroneで刺激されたものであり、2番目のセットは、1-MCP配合物適用後、24時間でCeroneで刺激された植物に関するものである。データは、8つの反復試験された植物の平均である。

【0065】

【表 1】

第 3 の葉柄の角度での平均変化

処置	Cerone 適用 4 HAA 1-MCP	Cerone 適用 24 HAA 1-MCP
(2)未処置対照	-10	1
(3) Cerone	80	77
(4)1g ai/ha 化学溶液灌漑	60	78
(5)10g ai/ha 化学溶液灌漑	20	48
(6)20g ai/ha 化学溶液灌漑	-9	41
(7)>20g ai/ha 化学溶液灌漑	-4	18
(8)10g ai/ha 噴霧	71	82
(9) 20gai/ha 噴霧	40	86

10

【 0 0 6 6 】

噴霧塗布に対して化学溶液灌漑で、性能での注目すべき差異が観察された。

【 0 0 6 7 】

上偏成長試験で用いられた手法

1 - MCP 配合物及び割合：MgSO₄水溶液中に分散された - シクロデキストリンで分子的にカプセル化された粉末形態の 1 - MCP

【 0 0 6 8 】

1、10及び20g ai/ha (1ヘクタール当たり散布量)で、計で0.57インチの灌漑で、オーバーヘッドリザーバからの化学溶液灌漑で行われ、この中で1つの処置では、>20g ai/ha 化学溶液灌漑が適用された(化学溶液灌漑ポンプの不正確な較正が、>20g ai/haの割合が適用され、並びに灌漑の完了前にリザーバが枯れてしまうことを結果的にもたらした)。

【 0 0 6 9 】

200l/haでの標準的葉面散布及び0.035%(v/v)の動的シリコン補助剤を0、10及び20g ai/ha

【 0 0 7 0 】

エテホン処置：

400l/haの散布容量で、500g ai/haの散布割合、

InvinsaのHAA(アメリカヘリコプター協会)で4及び24回の散布

【 0 0 7 1 】

上偏成長の評価

1-MCPの適用前と24HAT時に再度、植物の茎に対する第3番目の葉柄の角度を測定した。最終データは、第3番目の葉柄角度での平均変化として表した。

40

【 0 0 7 2 】

本発明の数個の例示的实施例のみを、上記で詳説してきたが、例示的实施形態において、本発明の新規技術及び利点から大幅に逸脱することなく多くの変更が可能であることを当業者は容易に理解するであろう。したがって、このような変更形態の全ては、以下の特許請求の範囲で定義されるように、本発明の範囲内に包含されるよう意図されている。


【 1】



FIG. 1

フロントページの続き

- (74)代理人 100150810
弁理士 武居 良太郎
- (74)代理人 100164563
弁理士 佐々木 貴英
- (72)発明者 ウルリッヒ ヨハネス ハース
スイス国, ツェーハー - 4 3 3 2 シュタイン, シャフハウザーシュトラーセ, シンジェンタ ク
ロップ プロテクション ミュンヒビレン アクチェンゲゼルシャフト
- (72)発明者 クリストフ バイダー
スイス国, ツェーハー - 4 3 3 2 シュタイン, シャフハウザーシュトラーセ, シンジェンタ ク
ロップ プロテクション ミュンヒビレン アクチェンゲゼルシャフト
- (72)発明者 ロナルド ツォイン
スイス国, ツェーハー - 4 3 3 2 シュタイン, シャフハウザーシュトラーセ, シンジェンタ ク
ロップ プロテクション ミュンヒビレン アクチェンゲゼルシャフト
- (72)発明者 デイビッド チャールズ ロス
アメリカ合衆国, ノースカロライナ 27409, グリーンスボロ, スウィング ロード 410
, シンジェンタ クロップ プロテクション リミティド ライアビリティ カンパニー
- (72)発明者 ダニエル ワーデン キッター
アメリカ合衆国, ノースカロライナ 27409, グリーンスボロ, スウィング ロード 410
, シンジェンタ クロップ プロテクション インコーポレイティド
- (72)発明者 ユーチャン チェン
アメリカ合衆国, ペンシルベニア 19106, フィラデルフィア, インディペンデンス モール
ウエスト 100, シー/オー アグロフレッシュ, インコーポレイティド
- (72)発明者 ティム マレフィット
アメリカ合衆国, ペンシルベニア 19477-0904, スプリング ハウス, ノリスタウン
ロード 727, シー/オー アグロフレッシュ

審査官 瀬下 浩一

- (56)参考文献 特開2007-308491(JP, A)
特開2006-193524(JP, A)
中国特許出願公開第101715760(CN, A)
特開2007-308493(JP, A)
特開2009-001547(JP, A)
米国特許出願公開第2009/0192040(US, A1)
Shipin Yu Fujiao Gongye, 2009年, Vol.35, No.8, P.187-191
KAWAKAMI, PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF 1-METHYLCYCLOPROPENE ON WELL-WATERED AND WATER-STRE
SSED COTTON PLANTS, JOURNAL OF PLANT GROWTH REGULATION, 2010年 1月20日, V29, P
280-288

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01N 27/00
A01G 7/06
A01H 3/04
A01H 5/00
A01P 21/00
C A p l u s (S T N)