

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-61995

(P2022-61995A)

(43)公開日 令和4年4月19日(2022.4.19)

(51)国際特許分類

F I

A 0 1 N	43/90	(2006.01)	A 0 1 N	43/90	1 0 5
A 0 1 P	21/00	(2006.01)	A 0 1 P	21/00	
A 0 1 N	25/00	(2006.01)	A 0 1 N	25/00	1 0 2

審査請求 有 請求項の数 1 O L 外国語出願 (全26頁)

(21)出願番号	特願2022-121(P2022-121)	(71)出願人	300091441
(22)出願日	令和4年1月4日(2022.1.4)		シンジェンタ パーティシペーションズ
(62)分割の表示	特願2018-565383(P2018-565383)		アーゲー
)の分割		スイス国4058 バーゼル、シュバルツ
原出願日	平成29年6月7日(2017.6.7)		ツバルトアレー 215
(31)優先権主張番号	201611020349	(74)代理人	100094569
(32)優先日	平成28年6月14日(2016.6.14)		弁理士 田中 伸一郎
(33)優先権主張国・地域又は機関	インド(IN)	(74)代理人	100109070
			弁理士 須田 洋之
		(74)代理人	100119013
			弁理士 山崎 一夫
		(74)代理人	100123777
			弁理士 市川 さつき
		(74)代理人	100111796
			弁理士 服部 博信

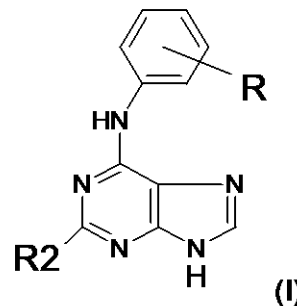
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 非生物的ストレス耐性

(57)【要約】 (修正有)

【課題】高温ストレスに対するイネ植物の耐性を向上させる方法を提供する。

【解決手段】イネ植物またはイネ植物が栽培されている生息箇所を、下式の化合物で処理する工程を含み、処理時においてイネ植物は生殖成長時期にあり、かつ高温ストレスが存在しているかまたは処理後10日以内に存在することとなる、方法である。



(式中、Rは、水素、ハロゲン、ヒドロキシル、アミノ、アルキルオキシおよびアルキルからなる群から独立して選択される1～5個の置換基を表し；R2は、アミノ、ハロゲン、ニトロ、チオ、アルキルチオおよびアルキルからなる群から選択される)

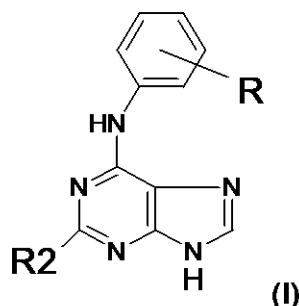
【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高温ストレスに対するイネ植物の耐性を向上させる方法であって、イネ植物またはイネ植物が栽培されている生息箇所を、式 (I)

【化 1】



10

(式中、Rは、水素、ハロゲン、ヒドロキシル、アミノ、アルキルオキシおよびアルキルからなる群から独立して選択される1～5個の置換基を表し；R2は、アミノ、ハロゲン、ニトロ、チオ、アルキルチオおよびアルキルからなる群から選択される)

20

の化合物で処理する工程を含み、

処理時において、前記イネ植物は生殖成長時期にあり、かつ、高温ストレスが存在しているか、または、処理後10日以内に存在することとなることを特徴とする、方法。

【請求項 2】

高温ストレスに対するイネ植物の耐性を向上させる方法であって、(a)イネ植物を栽培する工程、(b)前記イネ植物が栽培されている生息箇所、または、その近傍で気温を監視する工程、および、(c)高温ストレスが存在している場合、または、処理後10日以内に高温ストレスが存在することとなる場合に、式(I)の化合物を、生殖成長時期のイネ植物、または、前記イネ植物が栽培されている前記生息箇所に適用する工程を含むことを特徴とする、方法。

30

【請求項 3】

前記イネ植物が、出穂成長段階前に処理される、請求項1または2に記載の方法。

【請求項 4】

前記イネ植物が、幼穂分化または幼穂形成成長段階にある、請求項1～3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記イネ植物が、幼穂形成成長段階にある、請求項1～4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記高温ストレスが、少なくとも24日の日最低気温、および、少なくとも34日の日最高気温である、請求項1～5のいずれか一項に記載の方法。

40

【請求項 7】

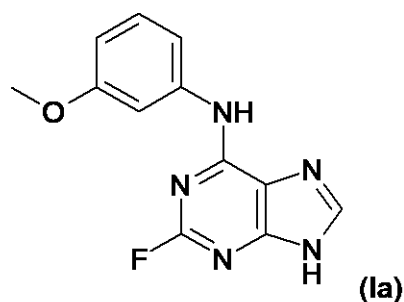
前記高温ストレスが、少なくとも25日の平均日最低気温、および、少なくとも37日の平均日最高気温である、請求項1～6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

前記式(I)の化合物が、式(1a)：

50

【化 2】



10

を有する、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記式 (I) の化合物が、1 ~ 100 g ai / ha の割合で適用される、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

前記式 (I) の化合物が、5 ~ 20 g ai / ha の割合で適用される、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 11】

前記式 (I) の化合物が、高温ストレスに対する耐性を向上させるさらなる化合物または製品と組合せて、同時にまたは連用で適用される、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

高温ストレスに対するイネ植物の耐性を向上させるための式 (I) の化合物の使用であって、高温ストレスが存在している場合、または、処理後 10 日以内に高温ストレスが存在することとなる場合に、生殖成長期間中に、前記化合物を前記植物に適用することにより向上させることを特徴とする、使用。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、非生物学的ストレスに対する作物植物の耐性を向上させる方法に関する。特に、本発明は、高温ストレスに対するイネ植物の耐性を向上させる方法に関する。

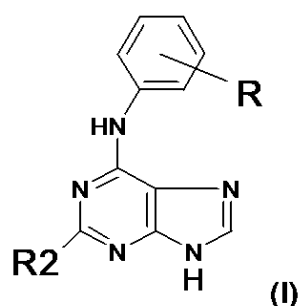
【背景技術】

【0002】

一定の置換 6 - アニリノプリン誘導体は、サイトカイニンオキシダーゼを阻害することで技術分野において公知であり、従って、植物中のサイトカイニンレベルの制御に有用であり得る。国際公開第 2009 / 003428 号に、式 (I) の置換 6 - アニリノプリン誘導体

40

【化 1】



50

が記載されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

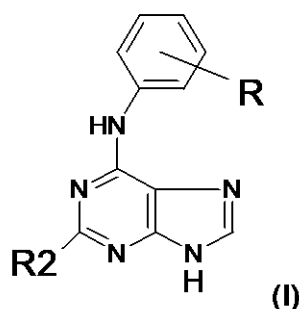
イネは、世界でもっとも重要なヒトの食品作物の1種である。イネは高温ストレスによる影響を受けやすく；極端な高温では、イネ収率がひくくなってしまう可能性がある。特にアジアおよび西アフリカといった世界の主なイネ生産地域の多くで、高温ストレス現象が頻繁に発生している。従って、収率の低下を予防または最低限とするために、高温ストレスに対するイネの耐性を向上させる技術が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明によれば、高温ストレスに対するイネ植物の耐性を向上させる方法であって、イネ植物、または、イネ植物が栽培されている生息箇所を、式(I)

【化2】



(式中、Rは、水素、ハロゲン、ヒドロキシル、アミノ、アルキルオキシおよびアルキルからなる群から独立して選択される1~5個の置換基を表し；ならびに、R2は、アミノ、ハロゲン、ニトロ、チオ、アルキルチオおよびアルキルからなる群から選択される)の化合物で処理するステップを含む方法が提供されており、ここで、処理時において、イネ植物は生殖成長時期にあると共に、高温ストレスが存在しているか、または、処理後10日以内に存在することとなる。

【0005】

本発明によれば、高温ストレスに対するイネ植物の耐性を向上させる方法であって、(a)イネ植物を栽培するステップ、(b)前記イネ植物を栽培している生息箇所で、またはその近傍で気温を監視するステップ、および、(c)高温ストレスが存在している場合、または、処理後10日以内に高温ストレスが存在することとなる場合に、式(I)の化合物を、生殖成長時期のイネ植物、または、前記イネ植物が栽培されている生息箇所に適用するステップを含む方法が提供されている。

【発明を実施するための形態】

【0006】

イネには3つの主な成長段階(すなわち、栄養相、生殖相および登熟相)が存在している。異なる品種は異なる速度で発育すると共に、環境要因が異なる成長段階の期間に大きく影響を及ぼすが、これらの成長段階は、植物の生物季節学的に類似する成長段階に係る統一コードシステムである、イネ「BBCH」(Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and Chemical industry)スケールにおいて適切に特徴付けされていると共に、定義されている。

【0007】

「生殖成長時期」とは、幼穂が形成されて分けつの基部から出現し、開花が始まる間の期間(BBCH30~51)を指す。生殖成長期は典型的には、播種/発芽の約60日後(

10

20

30

40

50

典型的には移植の45日後)に始まり、およそ25～30日間続く。この生殖成長期は、幼穂分化期(BBCH30)、幼穂形成期(BBCH32)、節間伸長期(BBCH34)、えい花分化期(BBCH35)、減数分裂期(BBCH39)、穂ばらみ期(BBCH41～49)および出穂期(BBCH51)を含む。感受性成長期が以下の表に示されている。

【0008】

【表1】

感受性成長期	BBCH	視覚的特徴	指標時期(播種後または移植後の日数、DASまたはDAT)
移植期	13.2	第3葉の発育および第4葉の発生	14 DAS
分けつ盛期	23.0	主稈に3本の分けつ枝	20 DAT
最高分けつ期	26.0	幅広の菱形の茎の根元 + 6本またはそれ以上の分けつ枝	40 DAT
幼穂分化期	30.0	楕円形の茎の根元、および、第4葉と同じ高さの第3葉	45 DAT
幼穂形成期	32.0	円形の茎の根元、および、第3葉の<50%の高さの第2葉	50 DAT
えい花分化期	35.0	中空の茎の根元、および、第3葉の>50%の高さの第2葉	55 DAT
減数分裂期	39.0	0 mmでの止め葉の葉耳および第2葉	55～60 DAT
出穂期	51.0	幼穂が葉鞘から視認可能	66 DAT
活発な登熟期	75.0	2～3時方向(半円)に曲がった幼穂	70 DAT
収穫期	88.0	淡黄色の約80%穀粒	活発な登熟期後少なくとも10日間

10

20

30

40

50

【0009】

一実施形態において、イネ植物は、処理時に30～51のBBCH成長段階にある。さらなる実施形態において、イネ植物は、処理時に30～40のBBCH成長段階にある。

【0010】

一実施形態において、イネ植物は、生殖成長段階の開始後に処理される。

【0011】

一実施形態において、イネ植物は、出穂成長段階前に処理され、これは、BBCH成長段階51に相当する。出穂は典型的には、発芽から75～95日後に生じる。

【0012】

一実施形態において、イネ植物は、処理時に幼穂分化、幼穂形成またはえい花分化成長段階にあり、これは、BBCH成長段階30～35に相当する。さらなる実施形態において、イネ植物は処理時に幼穂分化または幼穂形成成長段階であり、これは、BBCH成長段

階 30 ~ 32 に相当する。典型的には、幼穂分化および形成は、発芽から 50 ~ 75 日後（特に 60 ~ 70 日、または、60 ~ 65 日後）に生じる。

【0013】

さらなる実施形態において、イネ植物は、処理時に幼穂形成またはえい花分化成長段階にあり、これは、BBCH 成長段階 32 ~ 35 に相当する。典型的には、幼穂形成およびえい花分化は、発芽から 50 ~ 75 日後（特に 60 ~ 75 日、または、65 ~ 70 日後）に生じる。

【0014】

さらなる実施形態において、イネ植物は処理時に幼穂形成成長段階にあり、これは、BBCH 成長段階 32 に相当する。典型的には、幼穂形成は、発芽から 55 ~ 75 日後（特に 60 ~ 70 日、60 ~ 65 日後）に生じる。

10

【0015】

一実施形態において、式 (I) の化合物は、発芽から 55 ~ 80 日後、発芽から 60 ~ 75 日後、発芽から 60 ~ 70 日後、または、発芽から 55 ~ 65 日後にイネ植物に適用される。

【0016】

一実施形態において、式 (I) の化合物は、移植から 40 ~ 70 日後、移植から 45 ~ 65 日後、移植から 45 ~ 60 日後、移植から 45 ~ 55 日後、または、移植から 45 ~ 50 日後にイネ植物に適用される。

【0017】

一実施形態において、式 (I) の化合物は、イネ作物全体に、または、イネ作物が栽培されている生息箇所に適用され、ここで、作物または生息箇所における植物の少なくとも 10%、少なくとも 20%、少なくとも 30%、少なくとも 40%、少なくとも 50%、少なくとも 60%、少なくとも 70%、少なくとも 80%、少なくとも 90%、少なくとも 95%、少なくとも 96%、少なくとも 97%、少なくとも 98% または少なくとも 99% が、所望される成長段階にある。

20

【0018】

「高温ストレス」とは、植物の新陳代謝および発育に悪影響を及ぼし、また、植物の成長を制限するか、または、収率の可能性を低減させることが可能でもある温度条件を指す。温度閾値は植物種および品種によって様々である。高温ストレスは昼間または夜間の最中に生じ得る。

30

【0019】

高温ストレスは、日最低（夜間）気温が少なくとも 22 であり、および/または、日最高（昼間）気温が少なくとも 32 である条件を含む。一実施形態において、日最低気温は、少なくとも 22、少なくとも 23、少なくとも 24、少なくとも 25、少なくとも 26、少なくとも 27、少なくとも 28、少なくとも 29 または少なくとも 30 である。日最低気温は、所与の日に、または、例えば 3、4、5、6 もしくは 7 日間といった連続する数日間にわたって計測され得る。さらなる実施形態において、日最高気温は、少なくとも 32、少なくとも 33、少なくとも 34、少なくとも 35、少なくとも 36、少なくとも 37、少なくとも 38、少なくとも 39 または少なくとも 40 である。日最高気温は、所与の日に、または、7 日間の時間枠の範囲内である例えば 2、3、4、5、6 もしくは 7 日間といった数日間にわたって計測され得る。

40

【0020】

一実施形態において、最低夜間気温は少なくとも 22 であり、および、最高昼間気温は少なくとも 36 である。

【0021】

高温ストレスは、平均日最低気温が、少なくとも 25、および/または、平均日最高気温が少なくとも 34 である条件を含む。一実施形態において、平均日最低気温は、少なくとも 25、少なくとも 26、少なくとも 27、少なくとも 28、少なくとも 29 C または少なくとも 30 である。平均日最低気温は、所与の日に、または、例えば 3

50

、4、5、6もしくは7日間といった連続する数日間にわたって計測され得る。さらなる実施形態において、平均日最高気温は、少なくとも34、少なくとも35、少なくとも36、少なくとも37、少なくとも38、少なくとも39または少なくとも40である。平均日最高気温は、所与の日に、または、7日間の時間枠の範囲内である例えば2、3、4、5、6もしくは7日間といった数日間にわたって計測され得る。

【0022】

本発明は、夜間および昼間の両方において高温ストレスが生じており、イネ植物が回復期間を伴わずに高温ストレスに連続的に曝されている場合に特に有用である。一実施形態において、平均日最低気温は少なくとも24であり、および、平均日最高気温は少なくとも35である。

10

【0023】

一実施形態において、平均日最低気温は少なくとも25であり、および、平均日最高気温は少なくとも34である。

【0024】

一実施形態において、平均日最低気温は少なくとも25であり、および、平均日最高気温は少なくとも37である。

【0025】

さらなる実施形態において、平均日最低気温は少なくとも27であり、および、平均日最高気温は少なくとも37である。

【0026】

さらなる実施形態において、平均日最低気温は少なくとも27であり、および、平均日最高気温は少なくとも39である。

20

【0027】

高温ストレスは、気温以外の条件によっても影響される可能性がある。例えば、高温ストレスは、空気中の水分量が多い場合、放射線量が高い場合、および/または、風速が大きい場合にはより深刻であり得る。

【0028】

本発明の一態様においては、高温ストレスが数日間または数週間前から予測可能であるような環境条件が監視される。

【0029】

一実施形態において、イネ植物の処理は、高温ストレスの開始後5日、4日、3日、2日または1日以内に行われる。一実施形態において、イネ植物は、高温ストレスが、5日未満、4日未満、3日未満、2日未満または1日未満に存在していた場合に処理される。さらなる実施形態において、本発明に係るイネ植物の処理は、高温ストレスの開始前、例えば高温ストレス条件が存在する少なくとも1日、少なくとも2日、少なくとも3日、少なくとも4日、少なくとも5日、少なくとも6日、少なくとも7日、少なくとも8日、少なくとも9日または少なくとも10日前に行われる。好ましくは、処理は、高温ストレスの開始の少なくとも1日前に、および、高温ストレスが処理の5日後以内に生じる場合に行われる。

30

【0030】

式(I)の化合物は数々の変異体を含む。一実施形態において、Rはメトキシである。さらなる実施形態において、R₂はハロゲンである。さらなる実施形態において、Rはメトキシであり、および、R₂はハロゲンである。本発明の一態様においてR₂はフッ素である。

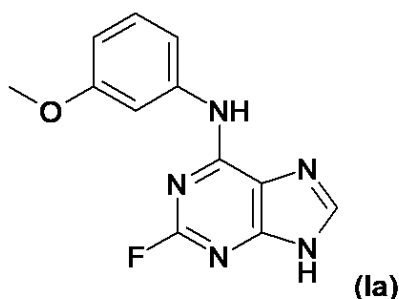
40

【0031】

好ましくは、式(I)の化合物は式(1a)：

50

【化 3】



10

を有する。

【0032】

一実施形態において、式(I)または(Ia)の化合物は組成物の形態で適用され、この組成物は、1種以上の配合補助剤をさらに含む。

【0033】

式(I)の化合物は、0.1~1000g ai/haの割合で適用される。例えば、化合物は、1~100g ai/ha、5~50g ai/ha、5~40g ai/ha、5~30g ai/ha、5~25g ai/ha、5~20g ai/ha、5~15g ai/ha、5~10g ai/haの割合で適用される。一実施形態において、

20

【0034】

一実施形態において、式(I)の化合物は、高温ストレスの期間前またはその最中に2回以上植物に適用される。例えば、式(I)の化合物の連用は、例えば1、2、3、4または5日間毎といった定期的な間隔で行われ得る。好ましくは、少なくとも式(I)の化合物の最初の適用は高温ストレスの開始前に行われる。

【0035】

一実施形態において、式(I)の化合物は植物に2回適用される。

【0036】

さらなる実施形態において、式(I)の化合物は、10g ai/haの割合で、適用間に4~10日間の間隔で2回適用される。

30

【0037】

一実施形態においては、本発明の方法によって、殺草性または倒伏などのイネ植物に対する悪影響がもたらされることはまったくない。

【0038】

本発明の化合物または組成物は、葉面散布、土壌灌注、土壌灌漑、注入灌漑、スプリンクラーもしくはセンターピボットを介した適用、および、土壌への取り込みを含むいずれかの好適な方法で適用され得る。一実施形態において、式(I)の化合物は葉面散布で適用される。

【0039】

本発明は、いずれかのイネ種および品種について高温ストレスに対する耐性を向上させるために用いられ得る。一般的に栽培されるイネ種としては、アジアイネ(*Oryza sativa*) (アジアイネ)およびアフリカイネ(*Oryza glaberrima*) (アフリカイネ)が挙げられる。各々の種には多くの異なるイネ品種が存在しており;例えば、アジアイネ(*Oryza sativa*)の主な品種としては、インディカ米、ジャポニカ米、香り米およびもち米が挙げられる。高温ストレスはイネ品種間で様々な条件であり得るが、イネの栽培者は、所与のイネ品種に対する高温ストレスを形成する特定の条件の判定に熟練している。一般的なイネ品種としては、アジアイネ(*Oryza sativa*)品種ADT43、ADT45、NK5251、NK3325およびTN11が挙げられる。

40

50

【 0 0 4 0 】

高温ストレスに対する耐性は、黄化または先端の葉焼けを示していないイネ植物の数を計測することにより計測され得る。例えばこれらのパラメータは、損傷の視覚的アセスメントを行うことにより、または、Green Seeker (商標) などの遠隔計測デバイスを用いてNDVI (正規化差分植生指数) を計測することにより評価することが可能である。

【 0 0 4 1 】

高温ストレスに対する耐性はまた、イネ植物の多くの異なる態様、例えば、空のえい花の数、登熟割合、千粒重、穀粒収率、苗立ち、光合成活性、蒸散速度または葉面温度を計測することにより監視し得る。

【 0 0 4 2 】

以下の効果が高温ストレスに対する耐性における向上を示すものであり得、例えば、空のえい花数の低減、登熟割合の増加、千粒重の増加、収率の増加、苗立ちの増加、光合成の増加、葉蒸散の増加、または、葉面温度の低下である。本発明はまた、イネ作物においてより一様な登熟時期をもたらし、これは、穀粒の均質性およびイネ収穫物の品質の向上をもたらす。より一様な登熟時期は、過度に登熟したイネ穀粒は精米中により容易に損傷を受けやすくなり、収穫物の品質のさらなる低下をまねいてしまうために重要である。

【 0 0 4 3 】

一実施形態において、高温ストレスに対するイネ植物の耐性を向上させるための本明細書に記載の式 (I) の化合物の使用が提供されている。

【 0 0 4 4 】

一実施形態において、式 (I) の化合物は、高温ストレスに対する耐性を向上させる少なくとも1種のさらなる活性成分または製品との組み合わせで適用される。さらなる活性成分または製品は、各成分の適用量が低減され、および/または、高温ストレス耐性が向上するよう、式 (I) の化合物と相乗的に作用し得る。

【 0 0 4 5 】

相乗的効果は、活性成分の組み合わせによる作用が個別の成分の作用の和よりも大きい場合に常に存在する。所与の活性成分の組み合わせについて予期される作用 E はいわゆる COLBY の式に従い、以下のとおり算出可能である (COLBY, S. R. " Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combination ". Weeds, Vol. 15, pages 20 - 22) :

$\text{ppm} = 1$ リットル当たりの活性成分 (a . i .) のミリグラム量

$X = p$ ppm の活性成分を用いた場合の第一の活性成分による作用の割合

$Y = q$ ppm の活性成分を用いた場合の第二の活性成分による作用の割合。

【 0 0 4 6 】

Colby によれば、 $p + q$ ppm の活性成分を用いた場合の活性成分 A + B の予期される (相加的) 作用は以下のとおりである。

【 数 1 】

$$E = X + Y - \frac{X \cdot Y}{100}$$

【 0 0 4 7 】

実際に観察された作用 O が予期された作用 E よりも大きい場合、組み合わせによる作用は超相加的であり、すなわち、相乗的効果が存在していると言える。数学用語においては、相乗作用は、正の値の差 (O - E) に相当する。作用が純粋に補完的に加算される (予期される作用) 場合、前記差 (O - E) はゼロである。負の値の前記差 (O - E) は予期される作用と比した作用の損失を示す。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

さらなる活性成分は、高温ストレスに対する耐性を増大させるいずれかの活性成分であり得る。特に、例えばアゾキシストロピン、ピラクロストロピン、トリフロキシストロピンおよびフルオキサストロピンからなる群から選択されるストロビルリン殺菌・殺カビ剤が挙げられ得る。一実施形態において、さらなる活性成分はアゾキシストロピンまたはピラクロストロピンである。特に、さらなる活性成分はアゾキシストロピンである。

【0049】

さらなる製品は、高温ストレスに対する耐性を増大させるいずれかの製品であり得る。特に、1種以上の微量元素、多量養素、植物ホルモンまたはアミノ酸を含有するバイオステイミュラント製品が挙げられ得る。バイオステイミュラント製品の例としては、海草抽出物、Quantis (商標)、Isabion (商標)、Vitazyme (商標)、Megafol (商標)、Releaseed (商標)、Biozyme (商標)、TerraSorb (商標)、Aminocore (商標)、Radical (商標)、Proplex (商標)、Bio-forged (商標)、Terrabiogen (商標)、Follicist (商標)、Cytzyme (商標)、Cytoplant (商標)およびGreenstim (商標)が挙げられる。

10

【0050】

一実施形態において、さらなる活性成分は、アゾキシストロピン、Quantis (商標)およびIsabion (商標)からなる群から選択される。

【0051】

高温ストレスに対する耐性を増大させるさらなる活性成分または製品は、式(I)の化合物と同時に、または、式(I)を適用する前もしくはその後に連続して適用され得る。一態様においては、さらなる活性成分は、タンク混合物のための式(I)の化合物との混合相手として適用される。

20

【0052】

本発明の一実施形態において、高温ストレスに対するイネ植物の耐性を向上させる方法は、アゾキシストロピンを適用するステップをさらに含む。

【0053】

本発明の一態様においては、式(Ia)の化合物およびアゾキシストロピンを含む混合物、組成物または噴霧溶液が提供されている。

【0054】

「植物」という用語は、種子、実生、若木、根、塊茎、幹、茎、群葉および果実を含む植物のすべての物理的な部分を指す。

30

【0055】

「生息箇所」という用語は、本明細書において用いられるところ、植物が成長している圃場、または、栽培されている植物の種子が播種された圃場、または、種子が土壌に蒔かれることとなる圃場を意味する。ここでは、土壌、種子および実生、ならびに、確立した植生が含まれる。

【0056】

数字の範囲(例えば、1~10)が本明細書に開示されている場合、これは、すべての数字およびその範囲の間の値(例えば、1、1.1、2、3、3.9、4、5、6、6.5、7、8、9および10)が含まれると共に、いずれかの下位の数字の範囲およびその範囲の間の値(例えば、2~8、1.5~5.5および3.1~4.7)もまた含まれることが意図されている。また、特定されている上限および下限は共に該当する範囲内に含まれることが意図されている。

40

【0057】

本明細書において用いられている範囲または値に「約」という用語が先行する場合、この用語は、後に続く数字そのものと、後に続く数字に近い数字または近似する数字との両方に対する支持を提供することが意図されている。ある数字が、特定の引用されている数字に近いか近似するものであるかどうかの判定において、近いまたは近似する数字は、特定の引用されている数字に端数処理されるか、または、実質的に等しいであろう数字で

50

あり得る。例えば、「約5」という用語は、5.0、4.5、5.4、4.92、5.01等を含む。

【0058】

式(I)の化合物は組成物の形態で適用され得る。組成物は、使用前に希釈される濃縮物の形態であることが可能であるが、すぐに使える組成物もまた形成可能である。最終的な希釈は通常水で行うことが可能であるが、水の代わりに、または、水に追加して、例えば、液体肥料、微量元素、生物有機体(biological organisms)、油もしくは溶剤により行うことも可能である。

【0059】

本発明に係る組成物は一般に、キャリア、溶剤および界面活性剤などの配合補助剤を用いる様々な方法で配合される。製剤は、様々な物理的形態、例えば粉剤、ゲル、水和剤、水和性粒剤、水分散性錠剤、発泡性ペレット(effervescent pellet)、乳化性濃縮物、マイクロ乳化性濃縮物(micro-emulsifiable concentrate)、水中油乳剤、油性フロアブル剤(oil-flowable)、水性分散液、油性分散液、サスポエマルジョン(suspo-emulsion)、カプセル懸濁剤、乳化性粒剤、可溶性液体、水溶性濃縮物(担体として水または水混和性有機溶媒を含む)、含浸ポリマーフィルム(impregnated polymer film)の形態または例えばthe Manual on Development and Use of FAO and WHO Specifications for Pesticides, United Nations, First Edition, Second Revision(2010)から公知の他の形態であり得る。このような製剤は、直接使用されるかまたは使用前に希釈され得る。希釈は、例えば、水、液体肥料、微量栄養素、生物有機体、油または溶媒を用いて行われ得る。

【0060】

製剤は、微粉化された固体、粒剤、液剤、分散液または乳剤の形態の組成物を得るために、例えば活性成分を製剤化補助剤と混合することによって調製され得る。活性成分はまた、微粉化された固体、鉱油、植物もしくは動物由来の油、植物もしくは動物由来の変性油、有機溶媒、水、表面活性物質またはそれらの組み合わせなどの他の補助剤と共に製剤化され得る。

【0061】

活性成分はまた、微細なマイクロカプセル中に含有され得る。マイクロカプセルは、多孔質担体中に活性成分を含有する。これにより、活性成分を制御された量で環境中に放出させることができる(例えば、持続放出)。マイクロカプセルは、通常、0.1~500μmの直径を有する。マイクロカプセルは、カプセル重量の約25~95重量%の量で活性成分を含有する。活性成分は、モノリシック固体(monolithic solid)の形態、固体もしくは液体分散体中の微粒子の形態または好適な溶液の形態であり得る。封入用の膜は、例えば、天然もしくは合成ゴム、セルロース、スチレン/ブタジエンコポリマー、ポリアクリロニトリル、ポリアクリレート、ポリエステル、ポリアミド、ポリ尿素、ポリウレタンまたは化学修飾ポリマーおよびデンプンキサンテート(starch xanthate)または当業者に公知の他のポリマーを含み得る。あるいは、活性成分が基剤の固体マトリクス中に微粉化された粒子の形態で含まれた微細なマイクロカプセルが形成され得るが、このマイクロカプセル自体は封入されない。

【0062】

本発明に係る組成物の調製に好適な製剤化補助剤はそれ自体公知である。液体担体として、以下のものが使用され得る：水、トルエン、キシレン、石油エーテル、植物油、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、酸無水物、アセトニトリル、アセトフェノン、酢酸アミル、2-ブタノン、炭酸ブチレン、クロロベンゼン、シクロヘキサン、シクロヘキサノール、酢酸のアルキルエステル、ジアセトンアルコール、1,2-ジクロロプロパン、ジエタノールアミン、p-ジエチルベンゼン、ジエチレングリコール、ジエチレングリコールアピエテート、ジエチレングリコールブチルエーテル、ジエチレングリコー

10

20

30

40

50

ルエチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエーテル、N, N - ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、1, 4 - ジオキサン、ジプロピレングリコール、ジプロピレングリコールメチルエーテル、ジプロピレングリコールジベンゾエート、ジプロキソール (diproxitol)、アルキルピロリドン、酢酸エチル、2 - エチルヘキサノール、炭酸エチレン、1, 1, 1 - トリクロロエタン、2 - ヘプタノン、 α - ピネン、d - リモネン、乳酸エチル、エチレングリコール、エチレングリコールブチルエーテル、エチレングリコールメチルエーテル、 γ - ブチロラクトン、グリセロール、酢酸グリセロール、二酢酸グリセロール、三酢酸グリセロール、ヘキサデカン、ヘキシレングリコール、酢酸イソアミル、酢酸イソボルニル、イソオクタン、イソホロン、イソプロピルベンゼン、ミリスチン酸イソプロピル、乳酸、ラウリルアミン、酸化メシチル、メトキシプロパノール、メチルイソアミルケトン、メチルイソブチルケトン、ラウリン酸メチル、オクタン酸メチル、オレイン酸メチル、塩化メチレン、m - キシレン、n - ヘキサン、n - オクチルアミン、オクタデカン酸、オクチルアミンアセテート、オレイン酸、オレイルアミン、o - キシレン、フェノール、ポリエチレングリコール、プロピオン酸、乳酸プロピル、炭酸プロピレン、プロピレングリコール、プロピレングリコールメチルエーテル、p - キシレン、トルエン、リン酸トリエチル、トリエチレングリコール、キシレンスルホン酸、パラフィン、鉱油、トリクロロエチレン、ベルクロロエチレン、酢酸エチル、酢酸アミル、酢酸ブチル、プロピレングリコールメチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエーテル、メタノール、エタノール、イソプロパノール、およびアミルアルコール、テトラヒドロフルフリルアルコール、ヘキサノール、オクタノールなどのより高い分子量のアルコール、エチレングリコール、プロピレングリコール、グリセロール、N - メチル - 2 - ピロリドンなど。

10

20

30

40

50

【0063】

好適な固体担体は、例えば、タルク、二酸化チタン、葉ろう石粘土、シリカ、アタパルジャイト粘土、珪藻土、石灰石、炭酸カルシウム、ベントナイト、カルシウムモンモリロナイト、綿実殻、小麦粉、大豆粉、軽石、木粉、粉碎されたクルミ殻、リグニンおよび同様の物質である。

【0064】

多くの表面活性物質が、固体および液体製剤の両方中、特に使用前に担体で希釈され得る製剤中で有利に使用され得る。表面活性物質は、アニオン性、カチオン性、非イオン性またはポリマーであってもよく、それらは、乳化剤、湿潤剤または懸濁化剤としてまたは他の目的のために使用され得る。典型的な表面活性物質としては、例えば、ラウリル硫酸ジエタノールアンモニウムなどの硫酸アルキルの塩；ドデシルベンゼンスルホン酸カルシウムなどのアルキルアリアルスルホネートの塩；ノニルフェノールエトキシレートなどのアルキルフェノール/アルキレンオキシド付加生成物；トリデシルアルコールエトキシレートなどのアルコール/アルキレンオキシド付加生成物；ステアリン酸ナトリウムなどの石鹸；ナトリウムジブチルナフタレンスルホネートなどのアルキルナフタレンスルホネートの塩；ナトリウムジ(2 - エチルヘキシル)スルホスクシネートなどのスルホコハク酸塩のジアルキルエステル；オレイン酸ソルビトールなどのソルビトールエステル；ラウリルトリメチルアンモニウムクロリドなどの第4級アミン、ポリエチレングリコールステアレートなどの脂肪酸のポリエチレングリコールエステル；エチレンオキシドおよびプロピレンオキシドのブロックコポリマー；およびモノ - およびジ - アルキルリン酸エステルの塩；およびさらに例えば *McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual*, MC Publishing Corp., Ridgewood New Jersey (1981) に記載されているさらなる物質が挙げられる。

【0065】

殺有害生物製剤に使用され得るさらなる補助剤としては、結晶化抑制剤、粘度調整剤、懸濁化剤、染料、酸化防止剤、発泡剤、光吸収剤、混合助剤、消泡剤、錯化剤、中和剤または pH 調整物質および緩衝液、腐食防止剤、香料、湿潤剤、吸収向上剤、微量栄養素、可

塑剤、滑剤、潤滑剤、分散剤、増粘剤、不凍剤、殺菌剤、ならびに液体および固体肥料が挙げられる。

【0066】

本発明に係る組成物は、植物もしくは動物由来の油、鉱油、このような油のアルキルエステルまたはこのような油と油誘導体との混合物を含む添加剤を含み得る。本発明に係る組成物中の油添加剤の量は、一般に、施用される混合物を基準にして、0.01～10%である。例えば、油添加剤は、スプレー混合物が調製された後、所望の濃度でスプレータンクに加えられ得る。好ましい油添加剤は、鉱油または植物由来の油、例えばナタネ油、オリブ油もしくはヒマワリ油、乳化植物油、植物由来の油のアルキルエステル、例えばメチル誘導体、または魚油もしくは牛脂などの動物由来の油を含む。好ましい油添加剤は、
C₈～C₂₂脂肪酸のアルキルエステル、特にC₁₂～C₁₈脂肪酸のメチル誘導体、例えばラウリン酸、
パルミチン酸およびオレイン酸のメチルエステル（それぞれラウリン酸メチル、パルミチン酸メチル
およびオレイン酸メチル）を含む。多くの油誘導体が、the Compendium of Herbicide Adjuvants,
10th Edition, Southern Illinois University, 2010から公知である。

10

【0067】

本発明の組成物は、一般に、0.1～99重量%、特に0.1～95重量%の、本発明の化合物および1～99.9重量%の製剤化補助剤（これは、好ましくは、0～25重量%の表面活性物質を含む）を含む。市販の製品は、好ましくは、濃縮物として製剤化されるが、最終使用者は、通常、希釈製剤を用いるであろう。

20

【0068】

施用量は、広い範囲内で変化し、土壌の性質、施用方法、作物植物、防除される有害生物、そのときの気候条件、ならびに施用方法、施用の時期および標的作物に左右される他の要因に応じて決まる。一般的な指針として、化合物は、1～2000l/ha、特に10～1000l/haの割合で施用され得る。

【0069】

好ましい製剤は、以下の組成を有し得る（重量%）。

【0070】

乳剤：

活性成分：1～95%、好ましくは60～90%

表面活性剤：1～30%、好ましくは5～20%

液体担体：1～80%、好ましくは1～35%

30

【0071】

ダスト剤：

活性成分：0.1～10%、好ましくは0.1～5%

固体担体：99.9～90%、好ましくは99.9～99%

【0072】

懸濁濃縮物：

活性成分：5～75%、好ましくは10～50%

水：94～24%、好ましくは88～30%

表面活性剤：1～40%、好ましくは2～30%

40

【0073】

水和剤：

活性成分：0.5～90%、好ましくは1～80%

表面活性剤：0.5～20%、好ましくは1～15%

固体担体：5～95%、好ましくは15～90%

【0074】

粒剤：

活性成分：0.1～30%、好ましくは0.1～15%

50

固体担体：99.5～70%、好ましくは97～85%

【0075】

以下の実施例は、本発明をさらに例示するが、本発明を限定するものではない。

【0076】

【表2】

水和剤	a)	b)	c)
活性処方成分	25%	50%	75%
リグノスルホン酸ナトリウム	5%	5%	-
ラウリル硫酸ナトリウム	3%	-	5%
ナトリウムジイソブチルナフタレンスルホネート	-	6%	10%
フェノールポリエチレングリコールエーテル (7～8 molのエチレンオキシド)	-	2%	-
高分散ケイ酸	5%	10%	10%
カオリン	62%	27%	-

10

【0077】

この組み合わせは、補助剤と十分に混合され、混合物が、好適なミルにおいて十分に粉碎され、これにより、水和剤が得られ、これは、水で希釈されて、所望の濃度の懸濁液が得られる。

【0078】

【表3】

乾燥種子処理用粉末	a)	b)	c)
活性処方成分	25%	50%	75%
軽油	5%	5%	5%
高分散ケイ酸	5%	5%	-
カオリン	65%	40%	-
タルカム	-	-	20

30

【0079】

この組み合わせは、補助剤と十分に混合され、混合物が、好適なミルにおいて十分に粉碎され、種子処理に直接使用され得る粉剤が得られる。

【0080】

40

50

【表 4】

乳化性濃縮物	
活性処方成分	10 %
オクチルフェノールポリエチレングリコールエーテル (4~5 mol のエチレンオキシド)	3 %
ドデシルベンゼンスルホン酸カルシウム	3 %
ヒマシ油ポリグリコールエーテル(35 mol のエチレンオキシド)	4 %
シクロヘキサノン	30 %
キシレン混合物	50 %

10

【0081】

植物保護に使用され得る、任意の所要の希釈率の乳剤が、水による希釈によってこの濃縮物から得られる。

【0082】

【表 5】

20

ダスト剤	a)	b)	c)
活性成分	5 %	6 %	4 %
タルカム	95 %	-	-
カオリン	-	94 %	-
無機充填剤	-	-	96 %

30

【0083】

即時使用可能なダスト剤が、担体と組み合わせて混合し、混合物を好適なミルにおいて粉碎することによって得られる。このような粉末は、種子の乾式粉衣 (dry dressing) にも使用され得る。

【0084】

【表 6】

押出粒剤	
活性成分	15 %
リグノスルホン酸ナトリウム	2 %
カルボキシメチルセルロース	1 %
カオリン	82 %

40

【0085】

50

この組み合わせは、補助剤と混合され、粉碎され、混合物は、水で濡らされる。混合物は、押し出され、次に、空気流中で乾燥される。

【 0 0 8 6 】

【 表 7 】

被覆粒剤	
活性成分	8 %
ポリエチレングリコール(分子量 200)	3 %
カオリン	89 %

10

【 0 0 8 7 】

この微粉化された組み合わせは、ミキサー中において、ポリエチレングリコールで濡らされたカオリンに均一に適用される。このように、ほこりのない被覆された粒剤が得られる。

【 0 0 8 8 】

【 表 8 】

懸濁濃縮物

活性成分	40 %
プロピレングリコール	10 %
ノニルフェノールポリエチレングリコールエーテル(15mol のエチレンオキシド)	6 %
リグノスルホン酸ナトリウム	10 %
カルボキシメチルセルロース	1 %
シリコン油(水中 75%の乳剤の形態)	1 %
水	32 %

20

30

【 0 0 8 9 】

この微粉化された組み合わせは、補助剤と均質混合され、懸濁濃縮物が得られ、この懸濁濃縮物から、任意の所望の希釈率の懸濁液が、水による希釈によって得られる。このような希釈を用いて、生きた植物ならびに植物繁殖材料が処理され、噴霧、注ぎかけまたは浸漬によって微生物による寄生から保護され得る。

40

【 0 0 9 0 】

50

【表 9】

種子処理用のフロアブル剤

活性成分	40 %
プロピレングリコール	5 %
コポリマーブタノール PO/EO	2 %
10~20mol の EO を含むトリスチレンフェノール	2 %
1,2-ベンズイソチアゾリン-3-オン(水中 20%の溶液の形態)	0.5 %
モノアゾ-顔料カルシウム塩	5 %
シリコーン油(水中 75%の乳剤の形態)	0.2 %
水	45.3 %

10

【0091】

この微粉化された組み合わせは、補助剤と均質混合され、懸濁濃縮物が得られ、この懸濁濃縮物から、任意の所望の希釈率の懸濁液が、水による希釈によって得られる。このような希釈を用いて、生きた植物ならびに植物繁殖材料が処理され、噴霧、注ぎかけまたは浸漬によって微生物による寄生から保護され得る。

20

【0092】

持続放出性カプセル懸濁剤

28部のこの組み合わせを、2部の芳香族溶媒および7部のトルエンジイソシアネート/ポリメチレン-ポリフェニルイソシアネート-混合物(8:1)と混合する。この混合物を、所望の粒度が得られるまで、1.2部のポリビニルアルコールと、0.05部の消泡剤と、51.6部の水との混合物中で乳化する。この乳剤に、5.3部の水中の2.8部の1,6-ジアミノヘキサンの混合物を加える。混合物を、重合反応が完了するまで攪拌する。得られたカプセル懸濁剤を、0.25部の増粘剤および3部の分散剤を加えることによって安定化させる。カプセル懸濁剤製剤は、28%の活性成分を含有する。カプセルの中間直径は8~15μmである。得られた製剤を、該当する目的に好適な装置中の水性懸濁液として種子に施用する。

30

【0093】

本発明の組成物は、植物、植物の部分、植物器官、植物繁殖体または植物が成長している生息箇所に適用され得る。

【0094】

適用は、典型的にはトラクターに備え付けた大面積用噴霧器によって組成物を噴霧することにより一般に成されるが、散粉(粉末の場合)、滴下または灌注などの他の方法もまた用いられることが可能である。あるいは、組成物は、畝間に、または、植付け時もしくはその前に種子に直接的に適用され得る。

40

【0095】

本発明の組成物は発芽前または発芽後に適用され得る。作物植物の成長の調節または非生物ストレスに対する耐性の増大に組成物が用いられる場合には、組成物は作物の発芽後に適用され得る。組成物が種子の発芽の阻害または遅延に用いられる場合、組成物は発芽前に適用され得る。組成物が有害生物の防除に用いられる場合、組成物は、予防的処理(有害生物の発生前)として、または、治療的処理(有害生物の発身後)として適用され得る。

【0096】

50

本発明は、植付けの前、その最中もしくはその後、または、これらのいずれかの組み合わせによる植物繁殖体に対する本発明の化合物または組成物の適用を想定している。活性成分は任意の生理学的状態で植物繁殖体に適用が可能であるが、一般的なアプローチは、処理プロセスの最中に損傷が生じない十分に丈夫な状態の種子を用いるものである。典型的には、種子は、圃場で収穫され；植物から取り外され；および、芯、柄、外側包葉および周囲のバルブまたは他の非種子植物材料のいずれかから分離される。種子はまた、処理によって、種子に対して生物学的な損傷が生じることがない程度に生物学的に安定であることが好ましいであろう。処理は、種子の収穫から、播種プロセスの最中を含む種子の播種までの間における任意の時点で種子に適用可能であると考えられている。

10

【0097】

植物繁殖体または植付けの生息箇所に対する活性成分の適用または処理方法は技術分野において公知であり、粉衣、コーティング、ペレット化および液浸、ならびに、苗床トレー適用、畝間適用、土壌灌注、土壌注入、注入灌漑、スプリンクラーもしくはセンターピボットを介した適用、または、土壌への取り込み（ばら播きまたは帯状）を含む。あるいは、または、追加的に、活性成分は、植物繁殖体と一緒に播種される好適な基材に適用されてもよい。

【0098】

本発明の組成物の施用量は、広い限度内で様々であり得ると共に、土壌の性質、適用方法（出芽前または出芽後；種子粉衣；蒔き溝への適用；不耕起適用等）、作物植物、卓越気候条件、ならびに、適用方法、適用時期および標的作物によって左右される他の要因に応じる。葉面適用または灌注適用に関して、本発明の組成物は一般に、1 ~ 2000 g / ha、特に5 ~ 1000 g / haの割合で適用される。種子処理に関して、施用量は一般に、0.0005 ~ 150 g / 種子100 kgである。

20

【0099】

作物は、天然のもの、従来品種改良法により得られたもの、または、遺伝子操作により得られたものであると理解されるべきである。これらは、いわゆる出力形質（例えば向上した保管安定性、高い栄養価および向上した風味）を有する作物を含む。

【0100】

作物は、プロモキシニルのような除草剤またはALS-、EPSPS-、GS-、HPPD-およびPPO-抑制剤などの除草剤クラスに対する耐性が与えられた作物をも含むと理解されるべきである。

30

【0101】

作物もまた、天然のものであるか、または、有害な昆虫に対する耐性が与えられたものであると理解されるべきである。これは、例えばトキシン-産生バクテリア由来のものとして公知であるものなどの1種以上の選択的に作用するトキシンの合成能を例えば有するよう、組換えDNA技術を用いることで形質転換された植物を含む。発現されることが可能であるトキシンの例としては、 δ -エンドトキシン、栄養型殺虫性タンパク質（Vip）、線虫共生バクテリアの殺虫性タンパク質、ならびに、サソリ、蛛形類、大型のハチ（wasps）および真菌によって産生されるトキシンが挙げられる。

40

【0102】

通常、作物の管理において、栽培者は、本発明の組成物に追加して、1種または複数種の他の農学的化学物質または生物学的製剤を用いることとなる。

【実施例】

【0103】

実施例A．実地試験

インドにおいて暑季中に、高温ストレスに対するイネ植物の耐性に対する式（Ia）の化合物による処理の効果をテストするために実地試験を計画した。

【0104】

試験は、2012年、2013年、2014年および2015年に、Tamil Nadu 稲作地域（インド）で以下の場所において実施した：Kalamoor（緯度12.4

50

2、経度79.81)、Kokkur(緯度11.02、経度79.32)、Nachinargudi(緯度11.01、経度79.3)、Velamoor(緯度12.41、経度79.8)、Kumbakonam(緯度10.97、経度79.42)およびRamapuram(緯度12.43、経度79.83)。テスト場所は、6.6の平均土壌pHと類似する土壌化学的特性を有していた。

【0105】

在来品種ADT43、ADT45およびNK5251のイネ(アジアイネ(*Oryza sativa* L.))を、株当たり4本の植物、16cmの植物の間隔、30cmの畝間で機械により移植した。すべての試験は、良好なレベルの水管理下で行った。肥料は、試験地域における最良の現地の慣習に従って適用した。

10

【0106】

市販されている処理済みの種子(種子処理としてネオニコチノイドは使用せず)を用いた。良好な雑草防除を達成するために、雑草防除は最良の現地の慣習に従った。葉面殺菌・殺カビ剤および殺虫剤は通常の慣習に従って適用した(ネオニコチノイドまたはストロビルリンを含有する製品は使用せず)。

【0107】

試験設計は乱塊法であった。プロットサイズは40m²(4m幅[12本の畝]×10mの畝長)であった。各試験は四回の反復で行った。合計で、11回の試験を行った。

【0108】

式(Ia)の化合物は、10g ai/haの割合で、小試験区用の可搬式のブームスプレーヤにより適用した。化合物の適用は、葉/草冠の表面から近距離(作物から25~40cmの距離)での広域葉面散布であった。使用した噴霧体積は250L/ha~500L/haであった。適用は、幼穂分化期(BBCH30)、幼穂形成期(BBCH32)、えい花分化期(BBCH35)、減数分裂期(BBCH39)または出穂期(BBCH51)のいずれかにおいて行った。数回の実験において、化合物を、連続する成長段階(すなわち、BBCH30+32、BBCH32+35、BBCH35+39、および、BBCH39+51)において2回(2×10g ai/ha)適用した。

20

【0109】

気温を近くの試験場所で記録した。感受性成長期(すなわち、幼穂分化期から出穂期まで)から14日の間および14日間以下の後、平均日最低気温は25.1(22.6~27.1の範囲内)であり、および、平均日最高気温は35.5(29.0~38.9の範囲内)であった。

30

【0110】

高温ストレスに対する耐性を、以下の収率成分:面積当たりの幼穂の数、幼穂当たりの穀粒の数、登熟した(実が入っている)穀粒の割合、面積当たりの分けつの数、有効分けつの割合、14%の水分での面積当たりの穀粒収率、および、千粒重(TGW)を計測することにより評価した。

【0111】

表1~3中のデータはすべての11回の独立した実地試験の結果の平均を表し、未処理の対照と比した割合として表記されている。割合の増加または低減を、各試験について、その試験の未処理の対照を基準として算出し、その後、すべての11回の試験にわたる平均割合変化を算出した。

40

【0112】

【表 1 0】

表 1:適用時の発育段階(BBCH)(二重適用の場合には、最後の適用時の BBCH 段階)に基づく式(Ia)処理の効果。適用後 14 日の間で、平均日最低気温は 25.1℃(22.6℃~27.1℃)であり、および、平均日最高気温は 35.5℃(29.0℃~38.9℃)であった。

適用時の BBCH	穀粒収率 (UTC に係る%)	空のえい花 (UTC に係る%)	TGW (UTC に係る%)
30	+6.0	-7.5	+2.5
32	+7.4	-9.3	+2.2
35	+4.7	-3.8	+1.8
39	+4.9	-6.6	+1.6
51	+2.8	-3.5	+2.0

10

TGW:千粒重

20

UTC:未処理の対照

【 0 1 1 3】

表 1 は、BBCH 30 (幼穂分化)と BBCH 51 (出穂期)との間に式 (I a) を適用した場合に、穀粒収率の増加が達成されたことを示す (表 1)。これにより、最高の効力は、幼穂分化期、特に幼穂形成期に適用を行った場合に観察された。穀粒収率の増加は、主に空のえい花の低減によるものであったが、千粒重 (TGW) の増加によるものでもあった。

30

【 0 1 1 4】

【表 1 1】

表 2:適用後 5 日間の時間枠における最高気温に基づく式(Ia)処理の効力(二重適用の場合には、最後の適用を行った後の最高気温)。適用は、幼穂分化成長段階(BBCH30)と出穂成長段階(BBCH51)との間に行った。

最高気温 (℃)	穀粒収率 (UTC に係る%)	TGW (UTC に係る%)
≤ 35	+0.9	+1.4
35.1 ~ 36	+1.1	+2.3
36.1 ~ 37	+5.5	+2.2
> 37	+6.6	+1.8

40

【 0 1 1 5】

イネ穀粒収率に係る式 (I a) による葉面処理の効力は、適用後の温度条件にも依存して

50

いた。表 2 中の結果は、式 (I a) による処理の効力は、日最高気温が高い (3 6 超) 場合にもっとも高いことを示す。式 (I a) による処理の明らかに有益な効果は、適用から少なくとも 1 日後であるが適用から 5 日以内に日最高気温が 3 6 超であった場合に観察された。高温ストレスに対する耐性の向上における式 (I a) の効力は、日最高気温が 3 7 超であった場合に最高であった。

【 0 1 1 6 】

【表 1 2】

表 3:適用時の発育段階、および、適用後 5 日間の時間枠における最高気温に基づく、穀粒収率に係る式(Ia)処理の効果(未処理の対照と比した割合変化として)(二重適用の場合には、最後の適用を行った時の発育段階、および、最後の適用を行った後の最高気温)。

適用時の BBCH	≤ 36°C	> 36°C
30	+1.6	+7.5
32	+0.7	+9.0
35	+1.8	+5.4
39	+2.6	+5.1
51	-0.7	+3.6

10

20

【 0 1 1 7 】

表 3 は、処理時に幼穂分化期 (B B C H 3 0) から出穂期 (B B C H 5 1) の成長段階である際に、式 (I a) による植物の処理で高温ストレスの保護が達成されたことを示す。しかしながら、日最高気温が適用後 5 日間の間に 3 6 超であり、および、式 (I a) による処理時にイネ植物が幼穂形成期 (B B C H 3 2) または幼穂分化期 (B B C H 3 0) であった場合に、高温ストレス緩和は最高であった。

30

【 0 1 1 8 】

T a m i l N a d u 稲作地域 (インド) において、 2 0 1 6 年に、さらなる試験を、幼穂分化期 (B B C H 3 0) 、幼穂形成期 (B B C H 3 2) 、えい花分化期 (B B C H 3 5) および減数分裂期 (B B C H 3 9) の処理時期のみで、イネ品種 A D T 4 5 を用い、上記のプロトコルを用いて実施した。式 (I a) の化合物を 1 0 g A I / h a の割合で適用した。穀粒収率を 1 4 % の水分含有量 (M C) で計測した。結果が表 4 に示されている。

【 0 1 1 9 】

40

50

【表 1 3】

表 4:7 回の試験にわたる、穀粒収率に係る異なる成長段階で適用された式(Ia)処理の効果(未処理の対照と比した割合変化として)(各試験は、4 回反復し、2016 年に実施した)。適用後 14 日の間で、平均日最低気温は、25.13℃(22.90℃~27.8℃)であり、および、平均日最高気温は 34.13℃(31.40℃~37.30℃)であった。

適用時の BBCH	14%の MC での収率 (kg/ha)	UTC と比した 平均収率増加(%)
未処理 (UTC)	6512	n/a
30	6741	+3.5
32	6820	+4.7
35	6931	+6.4
39	6757	+3.6

10

20

【 0 1 2 0 】

【表 1 4】

表 5:イネ収率に係る異なる成長段階で適用した式(Ia)の効果の、2015~2016 年に係る多年分析(合計で 17 回の試験で、各試験は 4 回反復)

適用時の BBCH	14%の MC での収率 (kg/ha)、括弧中に UTC と比した変化 の割合	千粒重(g/1000 種子)	空のえい花 (12 本のイネ株 当たりの数)
未処理 (UTC)	6318	17.01	5636
30	6583 (+4.1 %)	17.24 (+1.3%)	4927 (-12.5%)
32	6727 (+6.5 %)	17.25 (+1.4%)	5115 (-9.2%)
35	6713 (+6.3 %)	17.23 (+1.3%)	5206 (-7.6%)
39	6643 (+5.2 %)	17.25 (+1.4%)	5170 (-8.3%)

30

40

50

【手続補正書】

【提出日】令和4年2月2日(2022.2.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

非生物的ストレスに対する作物植物の耐性を向上させる方法。

10

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0120

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0120】

【表14】

表 5:イネ収率に係る異なる成長段階で適用した式(Ia)の効果の、2015~2016 年に係る多年分析(合計で 17 回の試験で、各試験は 4 回反復)

20

適用時の BBCH	14%の MC での収率 (kg/ha)、括弧中に UTC と比した変化 の割合	千粒重(g/1000 種子)	空のえい花 (12 本のイネ株 当たりの数)
未処理 (UTC)	6318	17.01	5636
30	6583 (+4.1 %)	17.24 (+1.3%)	4927 (-12.5%)
32	6727 (+6.5 %)	17.25 (+1.4%)	5115 (-9.2%)
35	6713 (+6.3 %)	17.23 (+1.3%)	5206 (-7.6%)
39	6643 (+5.2 %)	17.25 (+1.4%)	5170 (-8.3%)

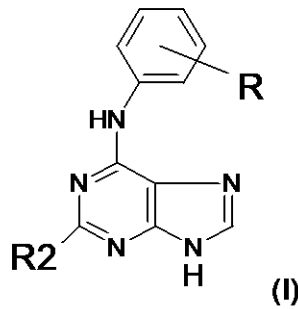
30

本発明のまた別の態様は、以下のとおりであってもよい。

〔1〕高温ストレスに対するイネ植物の耐性を向上させる方法であって、イネ植物またはイネ植物が栽培されている生息箇所を、式(I)

40

50



10

(式中、Rは、水素、ハロゲン、ヒドロキシル、アミノ、アルキルオキシおよびアルキルからなる群から独立して選択される1～5個の置換基を表し；R2は、アミノ、ハロゲン、ニトロ、チオ、アルキルチオおよびアルキルからなる群から選択される)の化合物で処理する工程を含み、

処理時において、前記イネ植物は生殖成長時期にあり、かつ、高温ストレスが存在しているか、または、処理後10日以内に存在することとなることを特徴とする、方法。

〔2〕高温ストレスに対するイネ植物の耐性を向上させる方法であって、(a)イネ植物を栽培する工程、(b)前記イネ植物が栽培されている生息箇所で、または、その近傍で気温を監視する工程、および、(c)高温ストレスが存在している場合、または、処理後10日以内に高温ストレスが存在することとなる場合に、式(I)の化合物を、生殖成長時期のイネ植物、または、前記イネ植物が栽培されている前記生息箇所に適用する工程を含むことを特徴とする、方法。

20

〔3〕前記イネ植物が、出穂成長段階前に処理される、前記〔1〕または〔2〕に記載の方法。

〔4〕前記イネ植物が、幼穂分化または幼穂形成成長段階にある、前記〔1〕～〔3〕のいずれか一項に記載の方法。

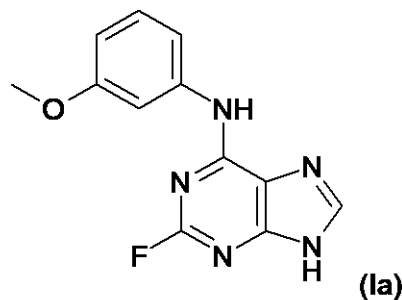
〔5〕前記イネ植物が、幼穂形成成長段階にある、前記〔1〕～〔4〕のいずれか一項に記載の方法。

30

〔6〕前記高温ストレスが、少なくとも24日の日最低気温、および、少なくとも34日の日最高気温である、前記〔1〕～〔5〕のいずれか一項に記載の方法。

〔7〕前記高温ストレスが、少なくとも25日の平均日最低気温、および、少なくとも37日の平均日最高気温である、前記〔1〕～〔6〕のいずれか一項に記載の方法。

〔8〕前記式(I)の化合物が、式(1a)：



40

を有する、前記〔1〕～〔7〕のいずれか一項に記載の方法。

〔9〕前記式(I)の化合物が、1～100g a i / h aの割合で適用される、前記〔

50

1) ~ [8] のいずれか一項に記載の方法。

[1 0] 前記式 (I) の化合物が、5 ~ 2 0 g a i / h a の割合で適用される、前記 [1] ~ [9] のいずれか一項に記載の方法。

[1 1] 前記式 (I) の化合物が、高温ストレスに対する耐性を向上させるさらなる化合物または製品と組合せて、同時にまたは連用で適用される、前記 [1] ~ [1 0] のいずれか一項に記載の方法。

[1 2] 高温ストレスに対するイネ植物の耐性を向上させるための式 (I) の化合物の使用であって、高温ストレスが存在している場合、または、処理後 1 0 日以内に高温ストレスが存在することとなる場合に、生殖成長時期中に、前記化合物を前記植物に適用することにより向上させることを特徴とする、使用。

10

【外国語明細書】

2022061995000025.pdf

20

30

40

50

フロントページの続き

- (74)代理人 100196405
弁理士 小松 邦光
- (72)発明者 コン キー フィ
シンガポール 098632 シンガポール ハーバーフロント アベニュー ナンバー 1 ケッペル
ベイ タワー #03 - 03 / 10 シンジエンタ アジア パシフィック プライベート リミテッド内
- (72)発明者 カンプラン フィリップ
スイス 4058 バーゼル シュバルツバルトアレー 215 シンジエンタ クロップ プロテクシ
ョン アクチェンゲゼルシャフト内
- (72)発明者 ライプナー イェルク
スイス 4332 シュタイン シャッフハウザーシュトラッセ シンジエンタ クロップ プロテク
ション アクチェンゲゼルシャフト内
- (72)発明者 シュミット ニコラス
スイス 4058 バーゼル シュバルツバルトアレー 215 シンジエンタ クロップ プロテクシ
ョン アクチェンゲゼルシャフト内
- (72)発明者 タクマナヴァン アンブ パラティ
インド 500081 ハイデラバード テランガーナ ハイテック シティ マダプール サード フ
ロア ブロック 1 サーヴェイ ナンバー 64ピー アンド 79ピー シンジエンタ インディア
リミテッド内