



---

## **DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)**

|                                              |                                                  |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| International application number:            | <b>PCT/JP2024/033281</b>                         |
| International filing date:                   | <b>18 September 2024 (18.09.2024)</b>            |
| Document type:                               | <b>Certified copy of priority document</b>       |
| Document details:                            | Country/Office: <b>JP</b>                        |
|                                              | Number: <b>2023-177588</b>                       |
|                                              | Filing date: <b>13 October 2023 (13.10.2023)</b> |
| Date of receipt at the International Bureau: | <b>24 October 2024 (24.10.2024)</b>              |

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-bis)

---

## CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: JP

Filing date: 13 Oct 2023 (13.10.2023)

Application number: 2023-177588

Date of availability of document: 16 Oct 2023 (16.10.2023)

The following offices\* can retrieve this document by using the access code:

AR, AT, AU, BE, BR, CA, CH, CL, CN, DE, DK, EA, EE, EM, EP, ES, FI, FR, GB, GE, IB, IL, IN, IR, IT, LT, LV, MA, MC, MX, NL, NO, NZ, PE, SE, TR, US

Date of issue of this certificate: 24 Oct 2024 (24.10.2024)

\*The list of offices is as on the date of issue of this certificate. Please visit DAS website for the latest list of offices.

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2023年10月13日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2023-177588

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

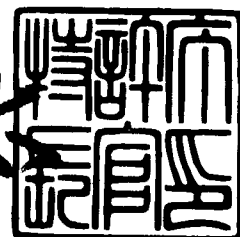
J P 2023-177588

出 願 人  
Applicant(s): A G C 株式会社

2024年10月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小野 洋太



|           |                                        |
|-----------|----------------------------------------|
| 【書類名】     | 特許願                                    |
| 【整理番号】    | 230470JP01                             |
| 【提出日】     | 令和 5年10月13日                            |
| 【あて先】     | 特許庁長官 殿                                |
| 【国際特許分類】  | A01N 35/02<br>A01P 21/00<br>A01N 25/08 |
| 【発明者】     |                                        |
| 【住所又は居所】  | 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 AGC株式会社内             |
| 【氏名】      | 江口 創                                   |
| 【発明者】     |                                        |
| 【住所又は居所】  | 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 AGC株式会社内             |
| 【氏名】      | 鈴木 豊一                                  |
| 【特許出願人】   |                                        |
| 【識別番号】    | 000000044                              |
| 【氏名又は名称】  | AGC株式会社                                |
| 【代理人】     |                                        |
| 【識別番号】    | 110001634                              |
| 【氏名又は名称】  | 弁理士法人志賀国際特許事務所                         |
| 【代表者】     | 村山 靖彦                                  |
| 【手数料の表示】  |                                        |
| 【指定立替納付】  |                                        |
| 【納付金額】    | 14,000円                                |
| 【提出物件の目録】 |                                        |
| 【物件名】     | 明細書 1                                  |
| 【物件名】     | 特許請求の範囲 1                              |
| 【物件名】     | 要約書 1                                  |

【書類名】明細書

【発明の名称】高温耐性誘導剤及び植物の高温耐性誘導方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、高温耐性誘導剤及び植物の高温耐性誘導方法に関する。

【背景技術】

【0002】

農園芸用植物が高温に曝されると、高温障害によって農園芸用植物の品質や収量の低下が生じる。従来、高温障害を防止するために、日よけの設置や農園芸用ハウスへの換気扇の設置が行われているが、これらの対策は多額の費用を要し、容易に実施できない。

【0003】

そこで、多くの農業現場で容易に実施可能な対策として、植物に高温耐性誘導剤を施用することが検討されている。特許文献1は、高温耐性誘導剤としては、例えばヒドロキシアクロレイン、エチルビニルケトン及び2-ヘキセナール等の不飽和カルボニル化合物を開示している。

【0004】

また、特許文献2は、200℃以下の沸点又は昇華点を有する化合物を1種以上含む有効成分が多孔質材料に担持された担持体を含む高温耐性誘導剤を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-157307号公報

【特許文献2】国際公開第2023/074526号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明者によれば、高温耐性誘導剤は、有効成分が多孔質材料に担持されている場合、植物育成のための水の散布、降雨及び水田等の水面に浮かべての使用等により有効成分が水に溶け出し、効果の持続期間が短いことがある。高温耐性誘導剤は、高温条件においての効果の持続性に加え、耐水性を向上するという観点で改良の余地がある。

【0007】

本発明は、高温及び水と接する環境であっても効果の持続性に優れる植物の高温耐性誘導剤及び植物の高温耐性誘導方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、以下の態様を有する。

〔1〕200℃以下の沸点又は昇華点を有する1種以上の化合物である有効成分と、200℃超の沸点を有する疎水性化合物と、が多孔質材料に担持されている担持体を含む、植物の高温耐性誘導剤。

〔2〕前記疎水性化合物の水への溶解度が10g/100mL未満である、前記〔1〕に記載の高温耐性誘導剤。

〔3〕前記疎水性化合物が植物油、鉱油及びワックスエステルからなる群から選択される少なくとも一種である、前記〔2〕に記載の高温耐性誘導剤。

〔4〕記有効成分である化合物が不飽和カルボニル化合物である、前記〔1〕～〔3〕のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤。

〔5〕前記有効成分である化合物が下記式1で表される化合物である、前記〔1〕～〔4〕のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤。

$$R^1-CH=CH-C(=O)-R^2 \quad \cdots \text{式1}$$

ただし、 $R^1$ は、水素原子、ヒドロキシ基又は炭素数1～9のアルキル基であり、 $R^2$ は、水素原子又は炭素数1～5のアルキル基である。

〔6〕前記有効成分である化合物が2-ヘキセナール、2-ブテナール、2-ペンテナール、2-ヘプテナール、1-ペンテン-3-オン、3-ペンテン-2-オン、4-ヘキセン-3-オン、3-ヘプテン-2-オン又は2-オクテン-4-オンである、前記〔1〕～〔5〕のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤。

〔7〕前記多孔質材料がシリカである、前記〔1〕～〔6〕のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤。

〔8〕前記シリカが多孔質シリカ、ゼオライト及びモンモリロナイトから選択される少なくとも一種である、前記〔7〕に記載の高温耐性誘導剤。

〔9〕前記シリカがシリカゲルである、前記〔7〕に記載の高温耐性誘導剤。

〔10〕前記多孔質材料の比表面積が100～1,000m<sup>2</sup>/gである、前記〔1〕～〔9〕のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤。

〔11〕前記疎水性化合物の含有量が、前記多孔質材料の総質量に対し1～200質量%である、前記〔1〕～〔10〕のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤。

〔12〕前記有効成分の含有量が、前記多孔質材料の総質量に対し0.1～10質量%である、前記〔1〕～〔11〕のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤。

〔13〕前記〔1〕～〔12〕のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤を植物に施用する、植物の高温耐性誘導方法。

〔14〕前記〔1〕～〔12〕のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤を、開口を有する容器又は通気性のある包装資材に収容して、前記容器又は包装資材を気孔を有する植物の周辺の地面又は水面に設置する、植物の高温耐性誘導方法。

〔15〕前記〔1〕～〔12〕のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤を、開口を有する容器又は通気性のある包装資材に収容して、植物や支持体に取り付ける、植物の高温耐性誘導方法。

〔16〕前記〔1〕～〔12〕のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤を、植物の周辺の地面又は水面に散布する、植物の高温耐性誘導方法。

〔17〕前記〔1〕～〔12〕のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤を、シート又はテープの表面に固定し、前記シート又はテープを植物の周辺の地面又は水面に設置する、植物の高温耐性誘導方法。

〔18〕前記〔1〕～〔12〕のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤を、シート又はテープの表面に固定し、前記シート又はテープを植物や支持体に取り付ける、植物の高温耐性誘導方法。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、高温及び水と接する環境であっても効果の持続性に優れる植物の高温耐性誘導剤及び植物の高温耐性誘導方法を提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明において、「沸点」及び「昇華点」はそれぞれ、常圧（1気圧）における値である。

数値範囲を示す「～」は、その前後に記載された数値を下限値及び上限値として含むことを意味する。

【0011】

本発明の一実施形態に係る植物の高温耐性誘導剤は、200℃以下の沸点又は昇華点を有する1種以上の化合物である有効成分と、200℃超の沸点を有する疎水性化合物と、が多孔質材料に担持されている担持体を含む。

【0012】

（有効成分）

有効成分は、植物の高温耐性を誘導する作用を有する。

本実施形態において有効成分は、200℃以下の沸点又は昇華点を有する化合物（以下、「化合物A」とも記す。）である。有効成分中の化合物Aは、1種でもよく2種以上で

もよい。

【0013】

化合物Aは、沸点又は昇華点が200℃以下であるので、植物の生育環境下（例えば0～50℃）で気化（蒸発又は昇華）し得る。

化合物Aの沸点又は昇華点は、175℃以下が好ましく、150℃以下がより好ましい。沸点又は昇華点が低いほど、施用後に気化しやすいので、本発明の有用性が高い。

化合物Aの沸点又は昇華点は、効果の持続性の点では、80℃以上が好ましく、100℃以上がより好ましい。

化合物Aは、25℃において液体であってもよく固体であってもよい。

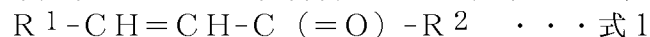
【0014】

化合物Aは、植物の高温耐性誘導作用を有するものとして公知の化合物の中から、200℃以下の沸点又は昇華点を有するものを適宜選定できる。

植物の高温耐性誘導作用を有する化合物の一例として、不飽和アルデヒド及び不飽和ケトン等の不飽和カルボニル化合物が挙げられる。不飽和カルボニル化合物の具体例としては、特開2011-157307号公報や国際公開第2016/031775号に記載のものが挙げられる。

【0015】

不飽和カルボニル化合物としては、下式1で表される化合物が好ましい。



ただし、 $R^1$ は、水素原子、ヒドロキシ基又は炭素数1～9のアルキル基であり、 $R^2$ は、水素原子又は炭素数1～5のアルキル基である。

$R^1$ 、 $R^2$ それぞれにおけるアルキル基は、直鎖状でも分岐状でもよい。

式1で表される化合物の中でも、 $R^1$ が水素原子又は炭素数1～6のアルキル基であり、 $R^2$ が水素原子又は炭素数1～5のアルキル基であり、 $R^1$ 及び $R^2$ の炭素数の和が6以下（総炭素数が9以下）の化合物が好ましい。

【0016】

200℃以下の沸点又は昇華点を有する不飽和カルボニル化合物としては、例えば2-ヘキセナール（沸点146℃）、2-ブテナール（沸点105℃）、2-ペンテナール（沸点126～130℃）、2-ヘプテナール（沸点166℃）、1-ペンテン-3-オン（沸点81℃）、3-ペンテン-2-オン（沸点123℃）、4-ヘキセン-3-オン（沸点137℃）、3-ヘプテン-2-オン（沸点156℃）及び2-オクテン-4-オン（沸点178℃）が挙げられる。

【0017】

植物の高温耐性誘導作用を有する化合物の他の例として、分岐鎖アミノ酸及びその生合成経路及び消費経路における中間体（以下、これらをまとめて「分岐鎖アミノ酸類」とも記す。）が挙げられる。分岐鎖アミノ酸類の具体例としては、特開2012-197249号公報に記載のものが挙げられる。

200℃以下の沸点又は昇華点を有する分岐鎖アミノ酸類としては、例えばロイシン（昇華点145～148℃）及び $\alpha$ -ケトイソ吉草酸（沸点171℃）が挙げられる。

【0018】

有効成分の含有量は、多孔質材料の総質量に対し0.1～10質量%が好ましく、1～5質量%がより好ましい。有効成分の含有量が0.1～10質量%であると、植物の高温耐性を誘導する作用を十分に発揮できる。有効成分の含有量は、有効成分を溶解可能な溶媒によって多孔質体から有効成分を抽出し、得られた抽出液をガスクロマトグラフィー（例えば、Agilent社製、7890A）によって分析することで求められる。

【0019】

（疎水性化合物）

疎水性化合物は、有効成分とともに多孔質材料に担持されることで、水と接する環境においても有効成分の急激な流出を抑制し、持続性に優れる植物の高温耐性誘導剤を実現できる。疎水性化合物は、上述の有効成分とは異なる化合物である。

#### 【0020】

疎水性化合物は、沸点が200℃超である。疎水性化合物の沸点は、250℃以上が好ましく、300℃以上がより好ましい。沸点が高いほど、施用後に気化し難いので、有効成分の急激な流出を抑制する効果が高い。疎水性化合物の沸点の上限は特に限定されないが、例えば、500℃が挙げられる。疎水性化合物は、25℃において液体であってもよく固体であってもよい。

#### 【0021】

疎水性化合物は、植物油、鉱油及びワックスエステルからなる群から選択される少なくとも一種が好ましい。植物油としては、オリーブ油、亜麻仁油、トウモロコシ油、ゴマ油、エゴマ油、ナタネ油、菜種油、バター、米ぬか油、こめ油、パーム油、マーガリン、大豆油及びヒマワリ油等が挙げられる。鉱油としては、 $C_nH_{2n+2}$  ( $n=10\sim200$ の整数)又は $C_nH_{2n}$  ( $n=10\sim200$ の整数)で表される化合物が挙げられる。ワックスエステルとは、炭素数10以上の長鎖脂肪酸と炭素数8以上の脂肪族アルコールとがエステル結合した化合物を意味する。ワックスエステルとしては、蠟が挙げられる。

#### 【0022】

疎水性化合物の水への溶解度は、10g/100mL未満が好ましく、1g/100mL以下がより好ましい。疎水性化合物の水への溶解度は、10g/100mL未満であると、水と接する環境においても有効成分の急激な流出を抑制することができる。疎水性化合物の水への溶解度の下限値は特に限定されないが、例えば0.001g/100mLである。疎水性化合物の水への溶解度は、0.001g/100mL以上10g/100mL未満が好ましく、0.001g/100mL以上1g/100mL以下がより好ましい。

#### 【0023】

疎水性化合物の水への溶解度は、溶存有機炭素濃度(DOC)測定によって測定することができる。

#### 【0024】

疎水性化合物の含有量は、多孔質材料の総質量に対し1~200質量%が好ましく、5~50質量%がより好ましい。疎水性化合物の含有量が1~200質量%であると、水と接する環境においても有効成分の急激な流出を抑制することができる。

#### 【0025】

(多孔質材料)

多孔質材料は、有効成分を担持する担体である。

多孔質材料は、シリカであってもよい。本明細書において、シリカとは酸化ケイ素を含む化合物を意味する。シリカとしては、例えば、シリカゲル、珪藻土、メソポーラスシリカ等の多孔質シリカ、ゼオライト、モンモリロナイト、沸騰石、多孔質ガラス、カオリナイト、セリサイト、イライト、グローコナイト、クロライト及びタルクが挙げられる。シリカは、多孔質シリカ、ゼオライト及びモンモリロナイトからなる群から選択される少なくとも一種が好ましく、多孔質シリカがより好ましく、シリカゲルがさらに好ましい。

#### 【0026】

高温耐性誘導剤は、シリカ以外の他の多孔質材料を含んでいてもよい。シリカの割合は、シリカと他の多孔質材料の総質量に対し50質量%以上が好ましく、80質量%以上がより好ましく、90質量%以上がさらに好ましく、95質量%以上が特に好ましく、100質量%であってもよい。シリカと他の多孔質材料の総質量に対するシリカの割合が前記の範囲であると、徐放性、有効成分の安定性がより優れる傾向がある。

#### 【0027】

多孔質材料の比表面積は、100~1,000 $m^2/g$ である。多孔質材料の比表面積は、200~1,000 $m^2/g$ が好ましく、420~1,000 $m^2/g$ がより好ましい。多孔質材料の比表面積が1~3,000 $m^2/g$ であると、化合物Aの残存率が高く、効果の持続性を向上できる。多孔質材料の比表面積が420~1,000 $m^2/g$ であると、化合物Aの残存率がより高く、効果の持続性をさらに向上できる。比表面積は、ガ

ス吸着法により測定される。具体的には、比表面積測定装置（島津製作所社製、商品名 3 F l e x）を用い、試料を 1 0 0 m g セットし、吸着ガスとして N<sub>2</sub> を使用し、極低温の条件で比表面積を測定する。

#### 【0 0 2 8】

多孔質材料の細孔容積は、例えば 0. 0 1 ~ 1 0 m L / g、0. 0 5 ~ 3 m L / g、さらには 0. 1 ~ 1. 7 m L / g である。細孔容積は、Barrett-Joyner-Halenda (B J H) 法により測定される。具体的には、細孔分布測定装置（例えば、島津製作所社製、3 F l e x）を用い、試料を 1 0 0 m g セットし、極低温の条件で細孔容積を測定する。

多孔質材料の細孔直径は、例えば 0. 5 ~ 1, 0 0 0 n m、さらには 0. 5 ~ 1 0 0 n m、さらには 1 ~ 2 5 n m である。細孔直径は、ガス吸着法により測定される。具体的には、比表面積測定装置（例えば、島津製作所社製、3 F l e x）を用い、試料を 1 0 0 m g セットし、極低温の条件で細孔直径を測定する。

多孔質材料の吸油量は、例えば 1 ~ 1, 0 0 0 m L / 1 0 0 g、さらには 1 0 ~ 5 0 0 m L / 1 0 0 g、さらには 4 0 ~ 3 0 0 m L / 1 0 0 g である。吸油量は、煮あまに油法により測定される。具体的には、多孔質材料と煮あまに油を少量ずつ混ぜ、ヘラを用いてらせん状に巻くことが出来る状態になったときの、多孔質材料 1 0 0 g あたりの煮あまに油の使用量を測定し、吸油量とする。

#### 【0 0 2 9】

多孔質材料の形状としては、特に制限はなく、例えば粒子状、ブロック状、フィルム状、ペレット状及びハニカム状が挙げられる。入手容易性の点では、粒子状が好ましい。粒子の形状としては、例えば真球状、楕円球状等の球状、針状、鱗片状及び不定形状が挙げられる。

多孔質材料が粒子状である場合、多孔質材料の平均粒径は、例えば 0. 1 ~ 1, 0 0 0 μ m、4 ~ 1, 0 0 0 μ m、さらには 0. 5 ~ 3 0 0 μ m である。平均粒径は、コールターカウンター（例えば、ベックマン・コールター社製、マルチサイザー 4 e）により測定される。

#### 【0 0 3 0】

多孔質材料としては、多孔質シリカのなかでも、安全性の点から、シリカゲルが好ましい。

シリカゲルの平均一次粒径は、例えば 1 ~ 3, 0 0 0 μ m であり、5 ~ 1, 1 0 0 μ m が好ましい。シリカゲルの平均一次粒径は、ふるい振とう機等を用いて制御できる。

シリカゲルの平均一次粒径は、多孔質材料が一次粒子のみを含む場合は、粒度分布計（例えば、ベックマン・コールター社製、マルチサイザー 4 e）を用い、溶液中の条件で測定したときの 5 0 % 累積体積粒度である。

多孔質材料が一次粒子と二次粒子との混合物である場合、平均一次粒子径は、 $d = 6 / \rho \cdot s$ （ $\rho$  = 密度 [g / c m<sup>3</sup>]、 $s$  = 比表面積 [c m<sup>2</sup> / g]）で算出できる。比表面積は後述の方法で測定できる。

#### 【0 0 3 1】

シリカゲルの比表面積は、例えば 3 0 ~ 1, 0 0 0 m<sup>2</sup> / g、1 0 0 ~ 1, 0 0 0 m<sup>2</sup> / g、1 5 0 ~ 1, 0 0 0 m<sup>2</sup> / g、2 0 0 ~ 1, 0 0 0 m<sup>2</sup> / g、さらには 4 2 0 ~ 1, 0 0 0 m<sup>2</sup> / g である。シリカゲルの比表面積は、多孔質材料の比表面積と同様に測定できる。

シリカゲルの細孔容積は、例えば 0. 0 5 ~ 3 m L / g、0. 2 ~ 2. 5 m L / g、さらには 0. 5 ~ 1. 7 m L / g である。シリカゲルの細孔容積は、多孔質材料の細孔容積と同様に測定できる。

シリカゲルの細孔直径は、例えば 0. 5 ~ 1 0 0 n m、2 ~ 5 0 n m、さらには 3 ~ 2 5 n m である。シリカゲルの細孔直径は、多孔質材料の細孔直径と同様に測定できる。

シリカゲルの吸油量は、例えば 1 0 ~ 5 0 0 m L / 1 0 0 g、5 0 ~ 4 5 0 m L / 1 0 0 g、さらには 1 0 0 ~ 3 0 0 m L / 1 0 0 g である。シリカゲルの吸油量は、多孔質材

料の吸油量と同様に測定できる。

#### 【0032】

(担持体)

担持体において、有効成分の担持率は、担持体の全量に対し、例えば0.1～10質量%が好ましく、1～5質量%が好ましい。有効成分の含有量が0.1～10質量%であると、植物の高温耐性を誘導する作用を十分に発揮できる。

有効成分の担持率は、有効成分を溶解可能な溶媒によって担持体から有効成分を抽出し、得られた抽出液をガスクロマトグラフィー（例えば、Agilent社製、7890A）によって分析することで求められる。

#### 【0033】

(他の成分)

高温耐性誘導剤は、本発明の効果を損なわない範囲で、必要に応じて、有効成分、疎水性化合物及び多孔質材料以外の他の成分をさらに含んでもよい。

高温耐性誘導剤が他の成分を含む場合、他の成分は、担持体に担持されていてもよく、担持体に担持されていなくてもよい。

他の成分としては、例えば、化合物A以外の、植物の高温耐性を誘導する作用を有する化合物（以下、化合物Bと記載する。）、酸化防止剤、カップリング剤及びバインダーが挙げられる。

化合物Bは、200℃超の沸点又は昇華点を有する化合物である。

化合物Aと化合物Bとの割合は、特に限定されない。例えば化合物Aは、化合物Aと化合物Bとの総質量に対し1質量%以上、さらには10質量%以上であってもよく、100質量%であってもよい。化合物Aと化合物Bとの総質量に対する化合物Aの割合が上記下限値以上であると、植物の高温耐性を誘導する作用を十分に発揮できる。

#### 【0034】

(高温耐性誘導剤の製造方法)

高温耐性誘導剤は、1種以上の化合物Aである有効成分及び疎水性化合物を多孔質材料に担持させることで得られる。

#### 【0035】

担持方法は、特に限定されず、公知の方法を適宜採用できる。

例えば、有効成分及び疎水性化合物を、化合物Aの沸点又は昇華点よりも沸点が低い液状媒体とともに多孔質材料と接触させ、その後、化合物Aの沸点又は昇華点よりも低温で乾燥（液状媒体を除去）する方法によって担持体を得られる。有効成分及び疎水性化合物は、同時に多孔質材料と接触させてもよく、別々に多孔質材料と接触させてもよい。有効成分及び疎水性化合物を別々に多孔質材料と接触させる場合、有効成分を多孔質材料と接触させた後に疎水性化合物を多孔質材料と接触させることが好ましい。

#### 【0036】

液状媒体としては、有効成分を溶解又は分散可能であればよい。液状媒体の使用量は、例えば担持体の100質量部に対して10～10,000質量部、さらには100～1,000質量部である。

#### 【0037】

有効成分、疎水性化合物及び液状媒体を多孔質材料と接触させる方法としては、特に制限はなく、浸漬及び噴霧等の公知の方法を適用できる。接触時間は、有効成分及び疎水性化合物が多孔質材料に十分に含浸できればよく、多孔質材料の大きさ及び材質等に応じて適宜調整できる。

有効成分及び疎水性化合物が液体である場合、有効成分及び疎水性化合物のみを多孔質材料と接触させる方法によっても担持体を得られる。

#### 【0038】

必要に応じて、得られた担持体を、他の成分とともに、任意の剤形に賦形してもよい。

担持体を任意の剤形に賦形する場合、剤形は、特に限定されず、例えば錠剤、細粒、フィルム、ブロック、シート及び粘着層等を含むテープ等が挙げられる。賦形方法は、公知

の方法を適用できる。

#### 【0039】

必要に応じて、得られた高温耐性誘導剤を、植物への施用のための容器又は包装資材に収容してもよい。

高温耐性誘導剤の施用後、化合物Aが気化し、空気中を拡散して植物に到達することで、高温耐性を誘導する。したがって、容器又は包装資材は、気化した化合物Aを容器外に放出可能とするために、通気性のあるもの、又は容器の内部と外部とを連通する1以上の開口を有するものが好ましい。

容器又は包装資材は、容器又は包装資材を植物や任意の支持体に取り付けるための取り付け部材を備えていてもよい。

#### 【0040】

(用途)

高温耐性誘導剤は、植物の高温耐性を誘導するために、植物に施用される。高温耐性誘導剤を植物に施用することで、植物の高温耐性を誘導できる。

高温障害とは、気温の高さによって植物の生育に悪影響が及ぶことを指す。

農園芸用植物に高温障害が生じると、農園芸用植物の品質や収量が低下する。具体的な障害としては、結球性の農園芸用植物の小型化、肥大不足、糖度不足及び短茎、ならびに花の奇形化及び花色不良が例示できる。

高温耐性とは、高温に対抗するための耐性機能である。

#### 【0041】

高温耐性誘導剤が適用される植物としては、化合物Aによって高温耐性を誘導可能なものであればよく、特に制限はない。本実施形態において高温耐性誘導剤が適用される植物は、典型的には、気孔を有する植物であり、好ましくは農園芸用植物である。具体的な植物(特に、農園芸用植物)としては、例えば、穀類(稲、大麦、小麦、ライ麦、オート麦及びトウモロコシ等)、豆類(大豆、小豆、そら豆、エンドウ及び落花生等)、果樹・果実類(リンゴ、柑橘類、梨、ブドウ、桃、梅、桜桃、クルミ、アーモンド、バナナ及びイチゴ等)、野菜類(キャベツ、トマト、ナス、ほうれん草、ブロッコリー、レタス、タマネギ、ネギ及びピーマン等)、根菜類(ニンジン、馬鈴薯、サツマイモ、大根及びかぶ等)、加工用作物類(綿、麻、コウゾ、ミツマタ、菜種、ビート、ホップ、サトウキビ、テンサイ、オリーブ、ゴム、コーヒー、タバコ及び茶等)、瓜類(カボチャ、キュウリ、スイカ及びメロン等)、牧草類(オーチャードグラス、ソルガム、チモシー、クローバー及びアルファルファ等)、芝類(高麗芝及びベントグラス等)、花卉類(キク、バラ及びラン等)、香料等用作物類(ラベンダー、ローズマリー、タイム、パセリ、胡椒及びしょうが等)が挙げられる。

#### 【0042】

本発明の高温耐性誘導方法は、本発明の高温耐性誘導剤を植物に施用することを含む。高温耐性誘導剤の植物への施用方法としては、公知の方法を適用できる。例えば、有効成分を担持させたシリカゲルを開口を有する容器又は通気性のある包装資材に収容し、植物の周辺に設置する方法が挙げられる。高温耐性誘導剤が、前記した開口を有する容器又は通気性のある包装資材に収容されている場合、この容器又は包装資材を、植物の周辺の地面又は水面等に設置してもよい。ここで、水面とは水田の水面であってもよい。容器又は包装資材が前記した取り付け部材を備えている場合、この容器又は包装資材を植物や任意の支持体に取り付けてもよい。前記通気性のある包装資材又は開口を有する容器等に収容せずに、高温耐性誘導剤を植物の周辺の地面又は水面に散布してもよい。高温耐性誘導剤をシート又はテープの表面に固定し、前記シート又はテープを植物の周辺の地面又は水面に設置してもよい。高温耐性誘導剤をシート又はテープの表面に固定し、前記シート又はテープを植物や支持体に取り付けてもよい。

高温耐性誘導剤の施用量は、有効成分の種類、温度、湿度、気圧及び対象植物における最適濃度に応じて適宜設定できる。例えば2-ヘキセナールの場合、大気中の2-ヘキセナール濃度が0.001~0.1ppmの濃度になる程度である。

## 【実施例】

### 【0043】

以下、実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明は以下の実施例の記載に限定されるものではない。「%」は「質量%」を示す。

例1は、実施例であり、例2～3は、比較例である。

### 【0044】

(例1～3)

ナスフラスコに、表1に示す有効成分、多孔質体、疎水性化合物、及び固形分100質量部に対して500質量部のジクロロメタンを加え、25℃で1分間攪拌した。次いで、反応液からロータリーエバポレーターでジクロロメタンを蒸発させて、粉末状の高温耐性誘導剤を得た。

### 【0045】

(評価)

得られた高温耐性誘導剤は、以下の評価方法により評価された。

### 【0046】

<有効成分担持率の測定>

高温耐性誘導剤が入ったバイアルに、クロロホルム：メタノール＝9：1（体積比）の混合溶剤の5gを入れ、1分間攪拌して、担持されている2-ヘキセナールを抽出した。そこに内部標準物質としてヘキサデカンを加え、得られた混合物をろ過した。得られたろ液（内部標準物質を含む抽出液）をガスクロマトグラフィーによって分析し、予めヘキサデカンを内部標準として作成した検量線によって2-ヘキセナールの担持量（mg）を算出した。求めた担持量（mg）とバイアルに入れた高温耐性誘導剤の質量から、高温耐性誘導剤（100%）中の2-ヘキセナールの担持率（%）を求めた。

### 【0047】

<疎水性化合物担持率の測定>

高温耐性誘導剤をTGA（熱重量分析計）を用い、窒素雰囲気下、750℃で30分間加熱し、高温耐性誘導剤中の全有機化合物量（mg）を測定した。分析に用いた高温耐性誘導剤の量（mg）と全有機化合物量（mg）から高温耐性誘導剤中の全有機化合物担持率（%）を算出した。全有機化合物担持率（%）から<有効成分担持率の測定>で求めた2-ヘキセナール担持率（%）を引いた値を疎水性化合物担持率（%）とした。

### 【0048】

<耐高温性評価>

高温耐性誘導剤が入ったバイアルを、フタを付けない状態で、50℃、湿度40%の環境で7日間静置した。静置後、上記<有効成分担持率の測定>と同様にして2-ヘキセナール担持率（%）を求めた。下式により2-ヘキセナール残存率を算出し、下記評価基準で評価を行った。なお、式中の「初期の2-ヘキセナール含有率」は、上記<有効成分担持率の測定>で求めた値である。

2-ヘキセナール残存率（%）＝50℃湿度40%環境で7日間静置後の2-ヘキセナール担持率（%）／初期の2-ヘキセナール担持率（%）×100

### 【0049】

評価基準

A：2-ヘキセナール残存率（%）が80%以上である。

B：2-ヘキセナール残存率（%）が10%以上80%未満である。

C：2-ヘキセナール残存率（%）が10%未満である。

### 【0050】

<高温耐水性評価>

高温耐性誘導剤を目開き75μmの標準試験用ふるいに入れ、水に5秒間浸漬させ水から引き揚げた後にフタを付けない状態で、50℃、湿度40%の環境で7日間静置した。静置後、上記<有効成分担持率の測定>と同様にして2-ヘキセナール担持率（%）を求めた。下式により2-ヘキセナール残存率を算出し、下記評価基準で評価を行った。なお

、式中の「初期の2-ヘキセナール含有率」は、上記＜有効成分担持率の測定＞で求めた値である。

2-ヘキセナール残存率（％）＝50℃、湿度40％の環境で7日間静置後の2-ヘキセナール担持率（％）／初期の2-ヘキセナール担持率（％）×100

【0051】

評価基準

a：2-ヘキセナール残存率（％）が50％以上である。

b：2-ヘキセナール残存率（％）が5％以上50％未満である。

c：2-ヘキセナール残存率（％）が5％未満である。

【0052】

【表1】

| 例 | 高温耐性誘導剤          |                |                  | 評価結果 |       |
|---|------------------|----------------|------------------|------|-------|
|   | 有効成分             | 担持体<br>(多孔質体)  | 疎水性化合物           | 耐高温性 | 高温耐水性 |
| 1 | 2-ヘキセナール<br>(3%) | シリカゲル<br>(84%) | 固形パラフィン<br>(13%) | A    | a     |
| 2 | 2-ヘキセナール<br>(3%) | シリカゲル<br>(97%) | なし               | A    | c     |
| 3 | 2-ヘキセナール<br>(3%) | なし             | トリオキサン<br>(97%)  | C    | c     |

【0053】

疎水性化合物を用いていない例2の高温耐性誘導剤を用いた場合、高温耐水性評価結果が不良となった。

多孔質体を用いていない例3の高温耐性誘導剤を用いた場合、高温性評価結果が不良となった。

これに対し、多孔質体、疎水性化合物を用いた例1の高温耐性誘導剤を用いた場合は、評価結果が良好となった。

【産業上の利用可能性】

【0054】

本発明の高温耐性誘導剤は、高温及び水と接する環境であっても効果の持続性に優れる。従って、本発明の高温耐性誘導剤を、直接に、又は任意の剤形に賦形して気孔を有する植物の周辺の地面又は水面等に設置したり、植物や任意の支持体に取り付けたりすることで、植物の品質や収量の低下を防げる。

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

200℃以下の沸点又は昇華点を有する1種以上の化合物である有効成分と、200℃超の沸点を有する疎水性化合物と、が多孔質材料に担持されている担持体を含む、植物の高温耐性誘導剤。

【請求項 2】

前記疎水性化合物の水への溶解度が10g/100mL未満である、請求項1に記載の高温耐性誘導剤。

【請求項 3】

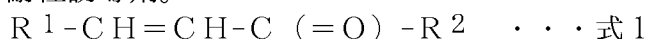
前記疎水性化合物が植物油、鉱油及びワックスエステルからなる群から選択される少なくとも一種である、請求項2に記載の高温耐性誘導剤。

【請求項 4】

前記有効成分である化合物が不飽和カルボニル化合物である、請求項1～3のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤。

【請求項 5】

前記有効成分である化合物が下記式1で表される化合物である、請求項4に記載の高温耐性誘導剤。



ただし、 $R^1$ は、水素原子、ヒドロキシ基又は炭素数1～9のアルキル基であり、 $R^2$ は、水素原子又は炭素数1～5のアルキル基である。

【請求項 6】

前記有効成分である化合物が2-ヘキセナール、2-ブテナール、2-ペンテナール、2-ヘプテナール、1-ペンテン-3-オン、3-ペンテン-2-オン、4-ヘキセン-3-オン、3-ヘプテン-2-オン又は2-オクテン-4-オンである、請求項5に記載の高温耐性誘導剤。

【請求項 7】

前記多孔質材料がシリカである、請求項1～3のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤。

【請求項 8】

前記シリカが多孔質シリカ、ゼオライト及びモンモリロナイトから選択される少なくとも一種である、請求項7に記載の高温耐性誘導剤。

【請求項 9】

前記シリカがシリカゲルである、請求項7に記載の高温耐性誘導剤。

【請求項 10】

前記多孔質材料の比表面積が100～1,000m<sup>2</sup>/gである、請求項1～3のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤。

【請求項 11】

前記疎水性化合物の含有量が、前記多孔質材料の総質量に対し1～200質量%である、請求項1～3のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤。

【請求項 12】

前記有効成分の含有量が、前記多孔質材料の総質量に対し0.1～10質量%である、請求項1～3のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤。

【請求項 13】

請求項1～3のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤を植物に施用する、植物の高温耐性誘導方法。

【請求項 14】

請求項1～3のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤を、開口を有する容器又は通気性のある包装資材に収容して、前記容器又は前記包装資材を気孔を有する植物の周辺の地面又は水面に設置する、植物の高温耐性誘導方法。

【請求項 15】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤を、開口を有する容器又は通気性のある包装資材に収容して、植物や支持体に取り付ける、植物の高温耐性誘導方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤を、植物の周辺の地面又は水面に散布する、植物の高温耐性誘導方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤を、シート又はテープの表面に固定し、前記シート又はテープを植物の周辺の地面又は水面に設置する、植物の高温耐性誘導方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の高温耐性誘導剤を、シート又はテープの表面に固定し、前記シート又はテープを植物や支持体に取り付ける、植物の高温耐性誘導方法。

【書類名】要約書

【要約】

【課題】高温及び水と接する環境であっても効果の持続性に優れる植物の高温耐性誘導剤及び植物の高温耐性誘導方法の提供。

【解決手段】 $200^{\circ}\text{C}$ 以下の沸点又は昇華点を有する1種以上の化合物である有効成分と、 $200^{\circ}\text{C}$ 超の沸点を有する疎水性化合物と、が多孔質材料に担持されている担持体を含む、植物の高温耐性誘導剤。疎水性化合物の水への溶解度は、 $10\text{ g}/100\text{ mL}$ 未満が好ましい。疎水性化合物は、植物油、鉱油及びワックスエステルからなる群から選択される少なくとも一種が好ましい。有効成分である化合物は、不飽和カルボニル化合物が好ましい。

【選択図】なし

出願人履歴

0 0 0 0 0 0 0 4 4

20180702

名称変更

東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号

A G C 株式会社