

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6619088号
(P6619088)

(45) 発行日 令和1年12月11日(2019.12.11)

(24) 登録日 令和1年11月22日(2019.11.22)

(51) Int. Cl.	F 1	
AO1C 1/08 (2006.01)	AO1C 1/08	
AO1N 25/00 (2006.01)	AO1N 25/00	1 O 2
AO1P 3/00 (2006.01)	AO1P 3/00	
AO1N 59/00 (2006.01)	AO1N 59/00	A
AO1N 37/16 (2006.01)	AO1N 37/16	

請求項の数 14 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-516633 (P2018-516633)	(73) 特許権者	517433603
(86) (22) 出願日	平成28年6月10日 (2016. 6. 10)		サーモシード・グローバル・アーベール
(65) 公表番号	特表2018-518535 (P2018-518535A)		スウェーデン・741・94・クニーヴシ
(43) 公表日	平成30年7月12日 (2018. 7. 12)		ユタ・タビー・エストゥナ・(番地なし)
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/063361	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開番号	W02016/198644		弁理士 村山 靖彦
(87) 国際公開日	平成28年12月15日 (2016. 12. 15)	(74) 代理人	100110364
審査請求日	平成30年5月10日 (2018. 5. 10)		弁理士 実広 信哉
(31) 優先権主張番号	15171889.7	(74) 代理人	100133400
(32) 優先日	平成27年6月12日 (2015. 6. 12)		弁理士 阿部 達彦
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)	(72) 発明者	フィクトル・マニユエル・サンチェス・サ ファ オランダ・1613・アーベール・フローテ ブルク・ヘマール・52

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 種子消毒方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

消毒された種子を調製するための方法であって、

- 種子を、酢酸、ペルオキシ酢酸及び過酸化水素から選択される1種又は複数の消毒剤並びに水を含む液体処理組成物と、少なくとも10秒の曝露時間の間接触させる工程であり、過酸化物が存在する場合、過酸化物の量は前記処理組成物の20質量%未満である、工程と

- その後、前記種子を処理雰囲気中に少なくとも1秒の曝露時間の間曝露する工程であり、処理雰囲気が少なくとも50%の相対湿度及び少なくとも40 の温度を有する、工程とを含む、方法。

【請求項 2】

前記処理組成物が、15~40 の温度で供給される、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記処理組成物が、界面活性剤をさらに含む、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項 4】

前記処理雰囲気が、50~100 の温度及び少なくとも75%の相対湿度を有し、前記曝露時間が、10分までである、請求項1から3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記処理組成物が、6以下のpHを有する、請求項1から4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記曝露の前に、種子を前記処理組成物と接触させる工程を含み、前記処理組成物が、界面活性剤と、処理組成物の総質量に対して、少なくとも0.10質量%の酢酸と、少なくとも0.10質量%の過酸化水素とを含む水溶液を含み、前記処理雰囲気、50～100 の温度及び少なくとも80%の相対湿度を有し、前記曝露時間が、30秒から10分である、請求項1から5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項7】

処理組成物が、処理組成物1kg当たり少なくとも0.1gの種子の量で種子に供給される、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項8】

処理組成物が、種子1kg当たり少なくとも100gの水を与える量で種子に供給される、請求項1から7のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項9】

前記種子が、種子を処理組成物と接触させてから24時間以下で処理雰囲気に曝露される、請求項1から8のいずれか一項に記載の方法。

【請求項10】

処理雰囲気への曝露が、種子を処理組成物と接触させる工程に続いて行われ、方法が、前記曝露する工程の前に、種子から処理組成物の少なくとも一部を除去する工程を含む、請求項1から9のいずれか一項に記載の方法。

【請求項11】

種子が、農作物の種子である、請求項1から10のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項12】

処理雰囲気への前記曝露に続いて、冷却及び/又は乾燥する工程を含む、請求項1から11のいずれか一項に記載の方法。

【請求項13】

処理雰囲気への前記曝露に続いて、消毒された種子をコーティング又はペレットリングする工程を含む、請求項1から12のいずれか一項に記載の方法。

【請求項14】

種子を第1のチャンパーを通して輸送し、前記第1のチャンパー内で、種子を、酢酸、ペルオキシ酢酸及び過酸化水素から選択される1種又は複数の消毒剤並びに水を含む液体処理組成物と少なくとも10秒の曝露時間の間接触させ、過酸化物が存在する場合、過酸化物の量は前記処理組成物の20質量%未満であり、

30

その後、前記種子を第2のチャンパーを通して輸送し、前記第2のチャンパー内で、種子を、処理雰囲気に少なくとも1秒の曝露時間の間曝露し、処理雰囲気が少なくとも50%の相対湿度及び少なくとも40 の温度を有する、連続方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、消毒された種子を調製するための方法、処理組成物の使用、及び種子を消毒するための装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

植え付け前の植物種子の消毒又は害虫駆除は、種子伝染性(seed-borne)病原体の影響を低減し、作物の収量及び品質を改善するために重要である。表面及び内部の細菌のより良好な制御を得ることが特に望ましい。現在の種子消毒方法では、そのような制御が困難であるか又は得ることが不可能である。更なる要求は、環境上及び健康上の懸念から、いくつかの殺生物剤等の有害物質の使用を低減することである。したがって、より少量の及び/又はより低害な殺生物剤を使用することが望ましい。

【0003】

WO-A-97/38734は、病原体並びに他の望ましくない真菌及び細菌についての種子の消毒のための熱処理方法であって、種子を外側から加熱しながら、種子の表面からの水分の蒸

50

発及びそれによる該表面の冷却を防ぎ且つ水分含有率の変化が起こらないように、種子の状態及び水分含有率に関して処理の時間及び温度を調整しながら非水媒介熱を種子に供給する工程を伴う、方法に関する。実施例では、病原性真菌の存在に基づいて、消毒の程度が決定された。この方法は、いくつかの植物種における種子伝染性細菌に対する消毒効果の改善の余地を残している。

【 0 0 0 4 】

Bang等(Food Microbiology 2011、28、114～118頁)は、ラディッシュ種子上の微生物の不活性化における二酸化塩素、乾燥及び乾熱処理の組合せ効果に関する研究を記載している。

【 0 0 0 5 】

Beuchat等(Journal of Applied Microbiology 2002、92、382～395頁)は、水及び化学溶液中で加熱することを伴うサルモネラ属(Salmonella)又は大腸菌(E. coli)を接種したアルファルファ種子の処理を開示しているが、高湿度雰囲気中での処理は開示していない。

【 0 0 0 6 】

Forsberg(Doctoral thesis、2004、Swedish University of Agricultural Sciences、Uppsala)は、高温高湿度空気、又は通気スチームを使用する穀類種子の処理に係する。種子は、少なくとも1種の消毒剤及び/又は液体成分を含む処理組成物と接触させない。

【 0 0 0 7 】

EP-A-2 153 876は、種子がコンベヤベルト上で輸送され、第1のチャンパー内で水を噴霧され、後続のチャンパー内で乾燥空気に供される、装置を開示している。

【 0 0 0 8 】

CN-A-203 840 725は、種子が3つの分離されたチャンパー内で処理される、農業用種子滅菌及び乾燥デバイスに関する。

【 0 0 0 9 】

Forsberg等(Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 2003、110(1)、1～16頁)は、穀類種子を高温高湿度空気による短時間の処理に供する試験を記載している。この論文では、種子の水分含有率の変動が種子の耐熱性に及ぼす影響が研究されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 0 】

【 特許文献 1 】 WO-A-97/38734

【 特許文献 2 】 EP-A-2 153 876

【 特許文献 3 】 CN-A-203 840 725

【 特許文献 4 】 WO-A-2011/028115

【 非特許文献 】

【 0 0 1 1 】

【 非特許文献 1 】 Bang等(Food Microbiology 2011、28、114～118頁)

【 非特許文献 2 】 Beuchat等(Journal of Applied Microbiology 2002、92、382～395頁)

【 非特許文献 3 】 Forsberg(Doctoral thesis、2004、Swedish University of Agricultural Sciences、Uppsala)

【 非特許文献 4 】 Forsberg等(Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 2003、110(1)、1～16頁)

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 2 】

本発明の目的は、上述の課題及び要求の1つ又は複数に少なくとも一部対処する、消毒された種子を調製するための方法を提供することである。驚くべきことに、この目的は、処理雰囲気への種子の曝露と組み合わせて、前記種子を処理組成物と接触させることによ

10

20

30

40

50

って達成できることが見出された。

【課題を解決するための手段】

【0013】

よって、本発明は、第1の態様では、消毒された種子を調製するための方法であって、種子を、少なくとも1種の消毒剤及び/又は液体成分を含む処理組成物と接触させる工程と、その後又は少なくとも一部同時に、前記種子を処理雰囲気、少なくとも1秒の曝露時間の間曝露する工程であり、処理雰囲気が少なくとも50%の相対湿度及び少なくとも40の温度を有する、工程とを含む、方法に関する。

【発明の効果】

【0014】

該方法は、有利には、細菌、とりわけ種子伝染性細菌についての種子の消毒の改善を実現する。加えて、該方法は、より少量の及び/又はより低害な殺生物剤等の物質を使用することを可能にする。該方法は、加えて、種子伝染性病原性真菌、及び細菌とは異なる他の病原体、例えば、線虫及び種子伝染性昆虫に対する消毒効果を実現しうる。更に、該方法は、種子品質又は発芽特性に有意な影響を与えることなく種子消毒を可能にする。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本明細書で使用する「種子」という用語には、保護カバーである種皮(種子の皮)によって囲まれた胚を含有する裸子植物及び被子植物の成熟胚珠が含まれるが、これに制限されない。いくつかの種子は、種皮の周りに果皮又は果実の皮を含む。実際面では、「種子」という用語は、農業において植物を産出するために植え付ける(播種する)ことができるあらゆるもの、例えば真正種子、根茎、挿し木及び塊茎又は鱗茎等の植物部分を含めるように使用される。しかしながら、好ましくは、「種子」という用語は、当技術分野におけるその普通の意味、つまり、胚を含有し、普通は発芽して新たな植物を産出することが可能である顕花植物の受精した成熟胚珠を指す。

【0016】

植物種子の「消毒」という用語には、例として、病原体、特に細菌及び真菌を除去すること、殺滅すること、無害化すること及び/又はその影響を低減することが含まれる。病原体はまた、線虫及び種子伝染性昆虫であってもよく、その卵を含む。好ましくは、病原体は、細菌である。病原体を無害化することには、例として、病原体を植物に感染不能にさせることが含まれる。消毒された種子を調製するための方法のいくつかの例には、感染種子の百分率の低減を実現する種子処理方法、及びコロニー形成単位の数の低減を実現する方法が含まれる。

【0017】

「消毒」という用語は、消毒される対象物に対する制限を示唆するものとして使用されず、特に、植物種子は、生存している又は生存していないものと考えることができる。

【0018】

「消毒された種子」という用語には、無処理の種子と比較して、1種又は複数の病原体についての感染苗及び/又はコロニー形成単位の数の低減が観察される種子が含まれ、これに制限されない。したがって、消毒された種子は、依然としていくつかの生存病原体を含みうる。消毒された種子の例は、少なくとも1つの型の病原体についての病原性接種物が、例としてその殺滅、除去又は不活性化によって、少なくとも一部無害化又は低害化された種子である。

【0019】

「消毒剤」という用語は、消毒効果を呈する化合物又は組成物を指す。

【0020】

本明細書で使用する「処理雰囲気」という用語には、種子が曝露される温度及び相対湿度を有する気相が含まれる。本明細書で使用する「相対湿度」という用語は、処理雰囲気の温度での水の飽和蒸気圧に対する気相中の水蒸気分圧の比を指す。本明細書で使用する「曝露時間」という用語は、処理雰囲気への種子の曝露の持続時間を指す。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

細菌についての「休眠」という用語には、少なくとも低生物活性、低代謝活性、又は休止の状態が含まれる。この用語にはまた、「生存可能であるが培養不能な」状態が含まれる。この用語には、標準培地(例えば寒天)上で増殖せず、培養不能であるが、依然として代謝活性又は後にそのような活性を示す可能性を呈し(休止期)、細菌が生存可能であることが示される細菌が含まれる。一般的には、好条件は、細菌の再活性化をもたらさう。そのような再活性化は、蘇生と称されることがある。

【 0 0 2 2 】

一般に、大部分の市販の種子は、例として4.5~8%(野菜及び花)、農学的種子及び樹木種子については8~11%の間、穀類については一般的には10~16%の絶対水分含有率まで乾燥されている。市販の種子中の低い水分含有率は、畑における又は収穫後の乾燥プロセスによって実現され、これは、種子の適切な貯蔵期限を確保するために多くの場合適用される。

10

【 0 0 2 3 】

細菌は、おそらく、乾燥及び低温等の環境ストレス時に、休眠状態に入り、及び/又はバイオフィームによる保護を発現さう。したがって、種子は、乾燥されているか否かを問わず、「休眠」の状態の種子伝染性及び/又は種子伝搬性(seed-transmitted)細菌を含有さう。この状態の細菌は、環境変化に対して感受性が低い場合がある。例として、休眠細菌は、休眠状態でない細菌にとって致命的となる温度及びpHの急激な環境変化又は酸素欠乏を生き延びることができる場合がある。結果として、一般的な種子消毒方法は、休眠細菌に対して、活性細菌についてよりも有効性が低い場合がある。

20

【 0 0 2 4 】

理論に拘泥することを望むものではないが、処理組成物と処理雰囲気との組合せの有利な結果は、以下の効果の1つ又は複数によって少なくとも一部得られる可能性がある。例えば、種子を処理組成物と接触させることは、休眠細菌の再活性化を引き起こさう。このようにして、後続の処理雰囲気への種子の曝露は、処理雰囲気への曝露中により少数の細菌が休眠していることから、より有効でありう。同様に、消毒剤は、活性細菌に対してより有効でありう。より高い温度でより強力な消毒効果を有する消毒剤、例えば、水及び過酸化物は、処理雰囲気との相乗効果を有することができる。病原体細胞の水分含有率の増加は、病原体の機能を低下させる反応を含む、化学的及び物理的反応を促進さう。

30

【 0 0 2 5 】

或いは又は加えて、処理雰囲気への細菌の曝露中のより高い温度は、細菌を消毒剤の作用をより受けやすくさう。或いは又は加えて、消毒剤は、より高い温度でより活性又は有効でありう。そのような消毒剤は、処理組成物によって種子に適用されう。

【 0 0 2 6 】

或いは又は加えて、処理組成物は、種子の内胚乳中の空気ポケットの効果を軽減さう。そのような空気ポケットは、種子中、とりわけ乾燥種子中のポケット内(又は細胞膜の間)に捕捉された空気によって形成されう。ある種の種子の細孔もまた、細胞内空間又は空気ポケット内に空気を供与さう。空気は良好な熱導体でないことから、これは、処理雰囲気への曝露の効果の低減の一因となりう。液体はより良好な熱導体であることから、そのような空気ポケット及び/又は細孔内の空気を液体処理組成物、特に水で少なくとも部分的に置き換えることによって、処理雰囲気への曝露の消毒有効性を向上させることができる。これには、そのような細孔又はポケットを処理組成物によって湿潤化することが含まれる。これは、内胚乳内での熱伝導の速さを増加させることができ、また、空気ポケット内に位置する細菌に対する効果を改善して、致命的でありう胚への熱曝露時間を低減することができる。空気ポケットの充填又は湿潤化はまた、そのような細孔内での消毒剤と細菌との接触を改善して、消毒剤の効果を向上させさう。その効率を向上させるため、該方法は、好ましくは、処理組成物と接触させる工程中又はその後、種子を処理組成物とともに(例えば超音波で)攪拌する又は振動させる工程を含む。

40

50

【0027】

或いは又は加えて、液体成分を含む処理組成物と接触させることは、種子の表面の湿潤化をもたらさう。これは、そうでなければ処理雰囲気への曝露の有効性を限定しう、ある種の種子の凹凸の断熱効果を軽減するのに役立つ。界面活性剤を含む処理組成物は、湿潤化の改善を実現しう。界面活性剤はまた、消毒剤を種子の内胚乳中に有効に送達するのに役立つ。種子の湿潤化は、より一定の温度で熱を送達することによって、及び更に処理雰囲気への曝露後の冷却について、プロセスの制御を更に向上させう。迅速且つ十分な冷却は、種子品質及び発芽特性に重要である。

【0028】

本発明を理論によって限定するものではない上述の効果にかかわらず、実施例は、より効率的な消毒をもたらす処理組成物及び処理雰囲気との相乗効果を実証する。処理組成物として水だけを用いても、処理雰囲気への曝露との有利な相互作用が示された。

10

【0029】

よって、種子は、処理組成物と接触させる工程の前に、休眠細菌を含んでもよく、場合により、種子は、乾燥種子として用意される。好ましくは、該方法は、処理組成物と接触させること及び/又は処理雰囲気への曝露することによって、より好ましくは処理組成物によって、少なくともいくつかの休眠細菌を再活性化する工程を含む。好ましくは、該方法は、再活性化された細菌、及び/又は他の病原体を、処理雰囲気への種子の曝露によって、消毒剤及び/又は熱に供する工程を含む。そのような好ましい方法では、熱曝露は、再活性化された病原体及び他の感受性病原体に対する消毒効果を有しう。

20

【0030】

好ましくは、処理組成物は、水を含み、及び/又は液体である。湿潤化を改善するため、処理組成物は、好ましくは、界面活性剤を含む。これはまた、種子内の処理組成物の、種子の空気ポケット及び/又は細孔へのより良好な浸透を実現しう。界面活性剤はまた、特に疎水性相互作用によって種子表面に付着している細菌の場合、種子からの細菌脱離に寄与しう。これは、疎水性種子表面を持つ種子を有する作物に特に有利である。例えば、ある種の種子は、エピクチクラワックスを含む表面を有する。そのようなワックスは、アルカン、長鎖アルコール、ケトン、及び/又は長鎖脂肪酸のエステルを含みう。いくつかの作物の種子は、その種皮上に疎水性タンパク質を含む。例には、ダイズ及びナタネが含まれる。そのような作物については、界面活性剤を含む処理組成物が特に有利である。

30

【0031】

好ましくは、水及び界面活性剤を含む液体処理組成物は、種子1kg当たり少なくとも10gの水を与える量で、及び/又は少なくとも20 の温度で種子に供給される。

【0032】

好ましくは、該方法は、種子を液体処理組成物によって湿潤化する工程、並びに/又は種子の細胞内空間(細孔)及び/若しくは空気ポケットの少なくとも一部を液体処理組成物で満たす工程を伴う。これは、水及び液体の熱伝導率が空気と比較して高いことを考慮すると、これらの空気ポケット及び細孔内の病原体への熱のより有効な送達を実現しう。細孔又は空気ポケットの充填は、例として、凍結し、次に顕微鏡観察することによって決定されう。したがって、好ましくは、処理雰囲気への種子の曝露中に、種子の細孔及び/又はポケットは、液体処理組成物を含有し、より好ましくは、そのような組成物で本質的に充填されている。好ましくは、該方法は、種子の細孔及び/又はポケットが液体処理組成物を含有している間に、種子を処理雰囲気への曝露する工程を含む。好ましくは、そのような液体は、消毒剤を含む。好ましくは、該方法は、処理組成物と接触させる工程中又はその後、(例えば超音波で)攪拌する又は振動させる工程を含む。これは、例として、種子の湿潤化及び/又は空気ポケットの充填若しくは湿潤化の効率の向上を実現しう。

40

【0033】

消毒される種子は、通常は、発芽可能である。好適な種子には、発芽していない、好ましくはプライミングされていない種子が含まれる。場合により、種子は、殻が剥かれてい

50

てもよい(脱殻種子又は脱皮種子)。好ましくは、処理組成物と接触させる工程及び/又は処理雰囲気への曝露の直前に、種子は、-10 から+30 、より好ましくは0~25 、例えば10~25 の温度を有し、場合により、該方法中に、場合により冷却する工程まで、5、10、又は15 より高く保たれる。場合により、該方法は、種子を含有する包装を開封することから又は種子ロットを用意することによって開始する。該方法はまた、前記接触させる工程の前に、種子を種子処理ユニットに供与する工程を含んでもよく、該ユニットは、例として、処理組成物用の少なくとも1つの入口を有する種子のためのチャンバーを含む。該方法は、場合により、処理組成物を再利用する工程を含む。供給される種子は、種子伝染性病原体、例えば細菌、特に休眠細菌を含む場合があり、又はそのような細菌に感染しやすい若しくはそれを含有するリスクがある場合がある。

10

【0034】

該方法は、種子を処理組成物と接触させる工程を伴う。好ましくは、処理組成物と接触させる工程は、50 未満又は40 未満、例えば5~50 の温度で少なくとも一部実行される。好ましくは、接触させる工程中に、種子及び/又は処理組成物は、50 未満又は40 未満、例えば5~50 、最も好ましくは15~35 の温度を有する。好ましくは、処理組成物は、制御された温度で適用される。これは、有利には、高い効率及び/又は信頼性を実現する。好ましくは、処理組成物は、少なくとも15 又は少なくとも20 で適用される。好ましくは、種子は、処理組成物と、少なくとも10秒、例えば少なくとも1分、又は少なくとも5分、又は少なくとも10分、及び例えば、24時間未満、例えば60分未満、例として10~30分又は60~300秒の接触時間の間接触させる。種子は、例えば種子を処理組成物に浸漬する若しくは浸すことによって、又は処理組成物を種子に噴霧する、滴下する若しくは流しかけることによって、又は制御された水分増加、凝縮、膨潤によって、又は種子を種子処理組成物で洗浄することによって、処理組成物と接触させることができる。気体処理組成物は、例として、種子の上に吹き付けてもよい。粉末処理組成物は、例として、種子に混和してもよい。

20

【0035】

種子は、場合により、接触させる工程中に、袋若しくはかごに入れて、プレートに載せて、又は別の形態の容器に入れて、及び更に移動ベルトに載せて供与することができる。該方法は、場合により、種子による処理組成物の吸収をもたらす。種子中への処理組成物の吸収は、とりわけ内部細菌に対する、抗微生物効力の改善を実現しうる。好ましくは、種子の質量は、処理組成物と接触させる工程中に、過剰な処理組成物の除去を伴う前記接触させる工程の前及び後の種子質量の差を、接触させる工程の前の質量で除したものに基づいて、少なくとも1.0%増加する。過剰な処理組成物の除去は、例えば、種子を拭き乾かすことを伴ってもよい。質量増加は、例として、0.10~25%、例えば少なくとも1.0%、少なくとも2.0%、例として20%未満、例として2~15%及び/又は15~25%であってもよい。したがって、種子は、例としてその質量の少なくとも5%又は少なくとも10%、例えば15~25%又は20~25%の量の処理組成物を吸収しうる。

30

【0036】

接触させる工程はまた、種子のいくつかの膨張、例として少なくとも0.5%又は少なくとも2.0%の体積増加をもたらす。

40

【0037】

該方法は、一般的には種子を処理組成物と接触させる工程の後、又は少なくとも一部それと同時に、種子を処理雰囲気に曝露する工程を含む。

【0038】

原則として、該方法は、処理組成物と接触させる工程を2つ以上含んでもよく、処理組成物は、同じであっても異なってもよい。該方法はまた、該方法のいずれかの段階で、同じ若しくは異なる消毒剤及び/若しくは液体成分を有する処理組成物を用いて、又は消毒剤も液体成分も含まない組成物を用いて、種子を組成物と接触させる任意の追加の工程を含んでもよい。

【0039】

50

好ましくは、処理雰囲気への曝露が、種子を処理組成物と接触させる工程に続いて行われる場合、該方法は、処理雰囲気への曝露の前に、種子から処理組成物の少なくとも一部を除去する工程を含む。例えば、該方法は、過剰な処理組成物を除去する工程を含んでもよい。これは、処理組成物が植物毒性である場合、とりわけ有利である。処理組成物を除去する工程は、遠心分離、蒸発乾燥、例として叩き乾燥(例えば、タオル又は同様の布を用いた穏やかな乾燥)、拭き取り、吹き飛ばし、及び重力又はポンピングによる排出を含んでもよい。処理組成物が消毒剤を含む場合、除去は、例として(好ましくは水を用いた)すすぎを含んでもよい。例えば、該方法は、10秒から10分間水ですすぐ工程を含んでもよい。種子はまた、場合によりすすぎと組み合わせ、例として10秒から5分間遠心分離することができる。

10

【0040】

処理組成物は、少なくとも1種の消毒剤及び/又は液体成分を含み、追加の成分を含んでもよい。液体成分は、好ましくは、水である。例えば、処理組成物は、水から本質的になってもよく(例えば99質量%超)、例として、水道水であってもよい。したがって、該方法は、種子を水と接触させる工程を含んでもよい。

【0041】

処理組成物は、例えば、液体形態、例えば溶液、懸濁液、分散体、エマルション又はフォームの形態で、及び更にスプレー、ミスト、又はエアロゾル、好ましくは水性のものとして適用されうる。処理組成物はまた、気体又は固体であってもよい。例として、処理組成物は、オゾン又は粉末を含んでもよい。一般的には、処理組成物は、流動性であり、流体(液体若しくは気体)、又は粒状を含み、好ましくは、該組成物は液体である。好ましくは、処理組成物は、液体であり、水を含み、及び/又は界面活性剤を含む。

20

【0042】

好ましくは、処理組成物は、液体形態であり、水及びより好ましくは界面活性剤を含む。特に消毒剤として、疎水性成分、例えばいくつかのカルボン酸を含む処理組成物については、界面活性剤を添加することが好ましい。界面活性剤は、疎水性消毒剤の効力を、そのような薬剤と細菌との接触を改善することによって改善しうる。

【0043】

例えば、アニオン性、カチオン性、双性イオン性及び非イオン性界面活性剤を使用することができる。好ましくは、界面活性剤は、親水基を含む有機化合物である。例には、直鎖状アルキルベンゼンスルホネート、リグニンスルホネート、脂肪アルコールエトキシレート及びアルキルフェノールエトキシレートが含まれる。いくつかの可能な界面活性剤は、アニオン性官能基、例えばスルフェート、スルホネート、ホスフェート及びカルボキシレート、特にアルキルカルボキシレートを有し、例としてドデシル硫酸塩、及びそのアルキル-エーテルである。カチオン性界面活性剤には、第一級、第二級、又は第三級アミン及び第四級アンモニウム塩、特に芳香族第四級アンモニウム塩が含まれる。他の界面活性剤は、リン酸アニオンとアミン又はアンモニウムを有する双性イオン性化合物である。ポリオキシエチレン及びポリオキシプロピレングリコールアルキルエーテル、並びに例えば、グルコシドアルキルエーテル、グリセロールアルキルエーテル、ポリソルベート、ポリエチレングリコールとポリプロピレングリコールとのブロックコポリマー、及びポリエトキシ化牛脂アミンを使用することができる。当業者は、界面活性剤の好適な量、例えば処理組成物の総質量に対して少なくとも1ppb若しくは少なくとも10ppb(質量十億分率)若しくは少なくとも100ppb若しくは少なくとも1.0ppm、少なくとも10ppm、少なくとも20ppm(質量百万分率)、少なくとも0.010質量%、少なくとも0.10質量%、少なくとも1.0質量%、又は例えば、種子1kg当たり少なくとも1µg若しくは少なくとも1mg若しくは少なくとも10mg、少なくとも0.10g、少なくとも1.0g、少なくとも5.0g、若しくは少なくとも10gを与える濃度を適用することができる。

30

40

【0044】

好ましくは、処理組成物は、ラムノリピドを含む。これらは、界面活性剤として作用することができる。例として、グリコシル頭部と、ラムノース部分と、脂肪酸尾部、例えば

50

3-(ヒドロキシアルカノイルオキシ)アルカン酸(HAA)脂肪酸尾部とを有する糖脂質を使用することができる。例えば10ppbから100ppmの間の濃度を使用することができ、例えば処理組成物中に1~100質量ppm、例として0.0010~0.10ml/lである。

【0045】

処理組成物が水を含む場合、種子は、好ましくは、処理組成物と、少なくとも10秒、例えば少なくとも30秒又は少なくとも60秒間接触させる。より好ましくは、種子は、処理組成物と、10分以上、例えば20~60分又は20~40分間接触している。水は、50 未満、より好ましくは40 未満、例えば20~40 の温度を有することが好ましい。処理組成物は、好ましくは、液体として供給される。

【0046】

水を含む処理組成物については、種子は、好ましくは、処理雰囲気への曝露の開始時に湿潤状態であり、好ましくは、湿潤種子の総質量に対して少なくとも0.10%、より好ましくは少なくとも1.0%又は少なくとも2%、一般的には10%未満の種子に付着した水を含む。種子に付着した水の量は、従来のようにそれを除去することによって、例えば種子を穏やかに拭き乾かすことによって測定することができる。好ましくは、種子は、少なくとも5%又は少なくとも8%の水分含有率を有する。

【0047】

好ましくは、処理組成物は、好ましくは有機酸、カルボン酸、アルコール、アルデヒド、酸化剤、例えば過酸化水素及びペルオキシ酸、フェノール化合物、第四級アンモニウム化合物、銀イオン及びコロイド状銀を含む銀及び銀化合物、塩素及び塩素化合物、並びにヨードフォアからなる群から選択される消毒剤を含む。

【0048】

処理組成物は、消毒剤を含んでもよい。例えば、処理組成物は、処理組成物の総質量に対して少なくとも0.010%、又は少なくとも0.10%、又は少なくとも1.0%の消毒剤を含んでもよい。好ましくは、消毒剤は、種子1kg当たり少なくとも10mg又は少なくとも1.0g、例えば種子1kg当たり少なくとも5gの量で種子に供給される。好ましくは、消毒剤は、抗微生物化合物を含むか又はそれからなり、より好ましくは、殺菌及び/又は静菌効果を有する。殺真菌及び殺孢子化合物もまた、消毒剤として魅力的である。

【0049】

アルコールには、特に、例えば2~20個の炭素原子を有する置換又は非置換のアルキル、シクロアルキル、アリール及びアルカリルアルコールが含まれる。いくつかの例には、例として2~6個の炭素原子を有する非置換の直鎖又は分岐鎖のアルキルアルコール、例としてエタノール及び/又は(イソ)プロパノールが含まれる。処理組成物は、場合により、湿潤剤、例えばアルキルカルボキシル酸を含んでもよい。指定された相対湿度を有する処理雰囲気への曝露との組合せは、細胞膜を通じた拡散を促進し、それにより、効力を増強しうる。

【0050】

フェノール化合物のいくつかの例には、フェノール、オルト-フェニルフェノール、オルト-ベンジル-パラ-クロロフェノール、チモール、クロロキシレノールが含まれる。好適なアルデヒドのいくつかの例には、モノアルデヒド及びジアルデヒド、例としてホルムアルデヒド、グルタルアルデヒド、オルト-フタルアルデヒドが含まれる。好適な第四級アンモニウム化合物のいくつかの例には、例としてベンザルコニウム、セチルトリメチルアンモニウム、ジデシルジメチルアンモニウム、セチルピリジニウム、ベンゼトニウム、及びそのハロゲン化物塩、特に塩化物を含む、アルキル、シクロアルキル、アリール、アルカリル第四級アンモニウム化合物が含まれる。銀化合物には、クエン酸二水素銀及び銀のキレート形態が含まれる。ポリアミノプロピルビグアニドもまた使用することができる。ヨードフォアには、ヨウ素と可溶化剤又は担体との組合せ、例えばポビドン-ヨードが含まれる。

【0051】

酸化剤のいくつかの例には、塩素化合物及び酸素化合物、例としてヒポクロリット、ク

10

20

30

40

50

ロラミン、二酸化塩素、過塩素酸、過酸化化合物、過酸化水素、ペルオキシ酸、過酢酸、過ギ酸、過マンガン酸カリウム、及びペルオキシ硫酸カリウム、並びにその水溶液が含まれる。加えて、オゾンガスは、消毒剤として使用することができる。カルボン酸のいくつかの例には、 α -ヒドロキシ酸、リンゴ酸、クエン酸、乳酸、アジピン酸、酒石酸、酢酸、過酢酸、安息香酸、スルファミン酸、及びシュウ酸が含まれる。

【0052】

場合により、処理組成物は、6未満、5未満、又は更に4未満のpHを有し、殺菌効果に寄与する。

【0053】

消毒剤は、好ましくは、適用量で植物毒性が低いか又は全くなく、好ましくは、残留性でない。したがって、加水分解性剤が好ましい。植物毒性は、多くの市販されている薬剤について知られており、常用の方法に従って試験することができる。場合により、処理組成物は、例として苗のための栄養素を含むことができる。

10

【0054】

処理組成物は、例えば、過酸化水素等の過酸化化合物を、例として処理組成物の総質量で少なくとも0.10%、少なくとも0.50%、又は少なくとも1.0%含んでもよい。該組成物は、典型的には、20質量%未満の過酸化物を含有し、発芽特性に対する効果を考慮すると、好ましくは5.0質量%未満である。好適な市販の過酸化溶液が利用可能である。過酸化溶液は、適宜、過酸化物の通常安定剤を含有してもよい。該組成物は、好ましくは、水溶液であり、有機酸、例えば過酢酸及び/若しくは酢酸、並びに/又は界面活性剤を更に含んでもよい。処理組成物は、例として、過酢酸及び過酸化水素を質量比2:1から1:10、好ましくは1:1から1:5、より好ましくは1:1.2から1:4で含んでもよく、場合により、好ましくは1.0~10質量%、より好ましくは2.0~7.0質量%の過酸化水素濃度で、界面活性剤及び/又は可溶化剤を更に含んでもよい。

20

【0055】

処理組成物は、水及び/又は消毒剤を含むか否かを問わず、好ましくは、処理組成物1kg当たり少なくとも0.1g、又は少なくとも1.0g、又は少なくとも10g、又は少なくとも0.1kgの種子の量で種子に供給される。

【0056】

好ましくは、処理組成物は、水を含み、種子1kg当たり少なくとも100gの水、又は種子1kg当たり少なくとも1.0kgの水、例えば種子1kg当たり少なくとも2kgの水又は少なくとも5kgの水を与える量で種子に供給される。例として、種子は、質量で、種子1部当たり少なくとも5部の液体、又は少なくとも10部の液体の比で処理組成物に浸漬することができる。連続方法では、この比は、1分当たりの供給される水及び種子の量に適用される。

30

【0057】

種子を処理組成物と接触させる工程は、種子の水分含有率の増加をもたらす。例えば、種子の水分含有率は、5%以上、例えば10%以上、又は20%以上増加する。

【0058】

本発明によれば、種子は、種子を処理組成物と接触させる工程の後又は少なくとも一部それと同時に、処理雰囲気曝露される。種子が、種子を処理組成物と接触させる工程の後に処理雰囲気曝露される場合、種子は、種子を処理組成物と接触させてから30分以下、例えば15分以下、好ましくは10分以下、より好ましくは1~5分で処理雰囲気曝露されることが好ましい。

40

【0059】

該方法は、種子を、相対湿度及び温度を有する処理雰囲気中に、曝露時間の間曝露する工程を含む。処理雰囲気は、少なくとも50%の相対湿度及び少なくとも40℃の温度を有する。

【0060】

好ましくは、処理雰囲気は、少なくとも60%、より好ましくは少なくとも70%、更に好ましくは少なくとも80%、又は少なくとも90%の相対湿度を有する。好ましくは、処理雰囲気

50

は、100%以下の相対湿度を有する。そのような相対湿度を有する処理雰囲気を使用することは、有利には、加工中の種子からの蒸発量の低減を可能にする。いくつかの態様では、これは、蒸気から直接又は種子表面上に凝縮された水の薄層から生じうる一定の制御された水吸収を増強する。

【0061】

処理雰囲気は、水蒸気で飽和又は過飽和されていてもよい。場合により、処理雰囲気は、過熱スチームを含むことができる。処理雰囲気は、好ましくは、空気及び水蒸気の混合物を含む。処理雰囲気は、例えば、空気及びスチームを混合することによって調製することができ、例えば、例として空気及び水蒸気を含む静止又は流動気相、好ましくは気流の形態で供与される。

10

【0062】

処理雰囲気は、少なくとも苗床の一部では、例えば100%の相対湿度に到達しうる。該方法は、例えば、処理雰囲気中に含まれるスチームから種子に熱を伝達することを含むことができる。該方法は、場合により、種子上への処理雰囲気からの水蒸気の凝縮、例えば一時的な凝縮を含む。これは、有利には、種子への効率的な熱伝達に寄与しうる。凝縮は、種子上に水の薄液膜の形成をもたらしうる。膜は、例えば、制御された様式で種子表面に吸収されうる。該方法は、場合により、冷却し、場合により乾燥する好ましい過程に、そのような水の薄液膜を蒸発させることを含む。該方法はまた、場合により、水の凝縮なしに空気から種子に熱及び水分を直接伝達することを含んでもよい。

【0063】

理論に拘泥することを望むものではないが、水の薄液膜の形成は、処理組成物及び/又はその中の消毒剤の効果に寄与しうる。特に、膜は、処理組成物の成分が、種子上及び/又は種子の内側、例として薄液膜中、及び/又は種子表面下に留まることを確実にしうる。成分の蒸発及び除去が、薄液膜及び/又は湿度によって低減されうる。より高い温度は、殺菌及び/又は静菌成分、例えば過酸化化合物の活性に寄与しうる。

20

【0064】

場合により、処理組成物は、前記処理雰囲気への前記曝露の少なくとも一部中に、種子1kg当たり少なくとも1.0gの処理組成物、例えば種子1kg当たり少なくとも10gの量で種子上及び種子中に存在する。例えば、種子は、処理雰囲気への曝露中に、種子1kg当たり少なくとも0.10g、又は少なくとも1.0g、又は少なくとも10g、又は少なくとも50gの消毒剤を含んでもよい。この量には、吸収された処理組成物が含まれる。これは、消毒剤の効力に対する処理雰囲気の有益な効果を実現しうる。

30

【0065】

好ましくは、消毒剤は、使用される場合、処理雰囲気への前記曝露中に、殺菌及び/又は静菌活性、好ましくは殺菌活性を呈する。また、このようにして、処理組成物と接触させることと処理雰囲気への曝露との組合せは、細菌に対する効果の改善に寄与しうる。

【0066】

場合により、処理雰囲気は、消毒剤、好ましくは、消毒剤の蒸気、ミスト及び/又はエアロゾルを含む。例として、前記曝露中に、過酸化水素の蒸気又はミストを種子に供給することができる。天然油及び揮発性天然消毒薬、例えばティーツリー油もまた添加することができる。

40

【0067】

好ましくは、種子が曝露される処理雰囲気は、少なくとも50℃、又は少なくとも55℃、又は更に少なくとも80℃、典型的には100℃未満、又は85℃未満の温度を有する。例として1barよりも高い、例えば、少なくとも1.1bar、少なくとも1.5bar、少なくとも2bar又は少なくとも5barの圧力と組み合わせた、100℃超の温度もまた可能である。

【0068】

好ましくは、処理雰囲気の温度及び/又は露点温度は、処理雰囲気への前記曝露中に、実質的に一定に、例えば±5℃（それぞれ5℃以下の増減、全幅10℃）、より好ましくは±2℃若しくは±1℃の又はより狭い範囲内に、更に好ましくは±0.5℃の範囲に保たれる。

50

【0069】

好ましくは、曝露時間、したがって種子を処理雰囲気中に曝露する工程の持続時間は、30分以下、又は120分以下、より好ましくは30分以下、20分以下、又は10分以下である。曝露時間のいくつかの非限定的な例は、少なくとも1秒又は少なくとも10秒、例えば、10秒から10分、又は30～300秒、又は60～300秒、又は90～180秒である。好ましくは、種子は、処理雰囲気中に、そのような期間の間連続的に曝露される。更なる好ましい方法は、処理雰囲気へのパルス曝露であって、例えばそれぞれ1～60秒の少なくとも2回、例えば少なくとも3回又は4回又は5回又は10回又はそれ以上のそのような処理雰囲気への曝露を含み、例えば1～60秒間のより低温の雰囲気への曝露を挟むものを含む。そのようなパルス曝露は、例えば、交互に冷却及び加熱することによって実行することができる。好ましくは、処理雰囲気は、種子層のすぐ前及び/又は後に、0から5m/秒の間、例として0.5～3m/秒又は1.0～2.5m/秒の流速を有する気流を含む。

10

【0070】

場合により、消毒された種子を調製するための方法は、処理雰囲気への曝露のためのバッチ方法及び/又は(半)連続方法を含む。バッチ方法では、種子は、好ましくは、加工チャンパー内に用意され、処理雰囲気への種子の曝露は、好ましくは、種子が存在する加工チャンパー中に処理雰囲気を導入することを含む。バッチ処理チャンパーは、好ましくは、種子の導入の前、後又はそれと同時に湿った空気又はスチームの注入を伴う閉鎖ベッセルである。別の好ましいチャンパーは、処理気体がベッセル中を流入口から流出口へと流動している開放ベッセルである。ベッセルは、好ましくは、均一性の向上のために種子及び気体の周りを移動できる混合のためのデバイス又は構成を備えている。好ましくは、曝露は、種子の流動化中に、したがって流動床において行われる。別の好ましい苗床は、薄層固定床である。

20

【0071】

連続方法では、処理雰囲気への種子の曝露は、好ましくは、苗床上の種子を、処理雰囲気を含む加工チャンパーを通して移動させることによって実行される。種子の運動は、例えば、圧気輸送によって、重力輸送によって、流動化によって又は機械的運搬(例えば、ねじ錐、振盪/振動コンベヤ、チェーンコンベヤ、ベルトコンベヤ若しくは回転ドラム若しくはエレベーター)によって又はそれらの組合せによって実行することができる。処理雰囲気への種子の曝露の持続時間は、典型的には、加工チャンパー内の種子の滞留時間に等しく、例えば加工チャンパー中のチェーンコンベヤ等の移動苗床の速さによって制御することができる。

30

【0072】

典型的には、種子は、処理雰囲気中に均等に曝露される。好ましくは、種子の表面の概してすべての部分が、処理雰囲気中に、実質的に同じ時間の間曝露されるように、種子の表面が均等に曝露される。連続方法では、種子は、好ましくは、種子が振動する流動連続床上又はその中に存在している間に、処理雰囲気中に曝露される。輸送速度は、典型的には、内蔵チェーンコンベヤによって制御される。種子は、更に、移動苗床上に層として用意することができる。処理雰囲気としての処理気流を、下から移動苗床を通して加工チャンパー中に吹き付けることができる。

40

【0073】

エネルギー効率を向上させるため、好ましくは、処理雰囲気への曝露は、気流に関して閉鎖された系内で、好ましくは処理雰囲気を閉ループ内で再循環させることによって実行される。好ましい冷却及び/又は乾燥に使用された気流もまた、加熱エネルギーの一部の回収のために再循環させることができ、空気湿度を低減するために空気水分トラップと組み合わせられる可能性がある。好ましくは、加熱エネルギーはまた、処理雰囲気用の入口チャンネル及び排気の間熱交換によって回収することができる。

【0074】

好ましくは、処理雰囲気は、以下の1つ又は複数、好ましくはすべてを有する:50～100の温度、少なくとも75%の相対湿度、及び1秒から10分、好ましくは5～300秒の曝露時間

50

【 0 0 7 5 】

穀類、多くの野菜種子、イネ及び他の作物については、処理雰囲気は、好ましくは、50～95、より好ましくは55～80の温度を、より好ましくは、70～100%、より好ましくは80～100%、更に好ましくは90～100%の相対湿度と組み合わせて、最も好ましくは、30～600秒、より好ましくは60～300秒の曝露時間と組み合わせて有する。2～5分、例えば約2分(60～180秒)の曝露時間が、例として穀類及び野菜種子については、好ましくは、55～80の処理雰囲気と組み合わせて使用される。アルファルファ種子及び他のより耐熱性のある種については、温度は、好ましくは、60～90の範囲であり、好ましくは、同じ好ましい相対湿度及び曝露時間と組み合わせられる。

10

【 0 0 7 6 】

好ましくは、種子は、曝露時間の少なくとも一部中に、好ましくは曝露時間の終了時に、20～50の中心部温度を有する。好ましくは、良好な種子品質を確実にするため、種子の中心部の温度は、全曝露及び/又は消毒方法中に、90より低く、より好ましくは70より低く又は50より低く保たれる。好ましくは、種子の含水率は、曝露時間中に、曝露の前の種子の質量に対して10質量%未満、より好ましくは1～5質量%変化し、好ましくは増加する。場合により、含水率は、実質的に変化しない。含水率の限定的な変化は、利点を提供し、例として、より良好な発芽又は種子休眠の打破を実現しうる。

【 0 0 7 7 】

非限定的な有利な実施形態では、該方法は、好ましくは、前記曝露の前に、種子を前記処理組成物と接触させる工程を含み、処理組成物は、界面活性剤と、処理組成物の総質量に対して、少なくとも0.10質量%の1種又は複数のカルボン酸と、少なくとも0.10質量%の1種又は複数の過酸化化合物とを含む水溶液を含む。好ましくは、そのような好ましい方法において、処理雰囲気は、50～100の温度及び少なくとも80%の相対湿度を有し、曝露時間は、30秒から10分である。処理組成物と接触させる工程は、好ましくは、例として浸漬し、場合により次に例として10～300秒間水ですすぐことによって、15～25で実行され、及び/又は60～300秒、例えば60～180秒の持続時間を有する。種子は、例として10～60秒間遠心分離され、その後、処理雰囲気に曝露されうる。水溶液は、例として、6以下のpHを有する。

20

【 0 0 7 8 】

種子は、例えば、野菜を含む農作物の種子である。好適な種子のいくつかの例には、野菜種子、ハーブ種子、野草種子、観賞植物の種子及び芝生種子並びに樹木及び低木の種子が更に含まれる。種子は、単子葉植物(Monocotyledoneae)目のもの又は双子葉植物(Dicotyledoneae)目からのものであってもよい。単子葉植物目からのいくつかの例は、イネ種子及びコムギ、トリチカム・エスチバム(*Triticum aestivum*)である。好適な種子のいくつかの例には、ダイズ、綿、コーン、ラッカセイ、トウモロコシ、コムギ、オオムギ、オートムギ、ライムギ、ライコムギ、マスタード、ヒマワリ、テンサイ、ベニバナ、キビ、チコリ、アマ、ナタネ、ソバ、タバコ、ヘンプシード、アルファルファ、シグナルグラス、クローバー、ソルガム、ヒヨコマメ、マメ、エンドウ、コーンサラダ(ノヂシャ(*Valeriana locusta*))、及びベッチの種子が含まれる。好適な野菜種子のいくつかの例には、アスパラガス、チャイブ、セロリ、リーキ、ニンニク、ビートルート、ホウレンソウ、ビート、ケールキャベツ、カリフラワー、スプラウティングブロッコリー、チリメンキャベツ、白キャベツ、赤キャベツ、コールラビ、ハクサイ、カブ、エンダイブ、チコリ、スイカ、メロン、キュウリ、ガーキン、マロー、パセリ、フェネル、エンドウ、マメ、ラディッシュ、ブラックサルシファイ、ナス、スイートコーン、ポップコーン、ニンジン、タマネギ、トマト、コショウ、レタス、サヤマメ、ウリ、エシャロット、ブロッコリー、アブラナ属(*Brassica*)、及び芽キャベツが含まれる。イネについてのいくつかの例には、オリザ・サティバ・ジャポニカ(*Oryza sativa japonica*)、オリザ・グラベリマ・ジャポニカ(*Oryza glaberrima javanica*)、オリザ・サティバ・インディカ(*Oryza sativa indica*)、ジザニア・パルストリス(*Zizania palustris*)、及びそれらの交配種が含まれる。該方法

30

40

50

は、これらの作物例に制限されない。

【0079】

場合により、該方法は、処理雰囲気への曝露に続いて、以下からなる群から選択される1つ又は複数を含む:冷却する工程、乾燥する工程、及び種子が入れられたチャンバー又は装置から種子を取り出す工程、種子を例として袋又は容器に包装する工程、消毒された種子を、場合により2~10 で保存する工程、種子を、好ましくはフィルムコーティングによってコーティング又はペレットリングする工程、植物保護製品及び他の添加剤を消毒された種子に適用する工程、種子を地中又は基質上に植え付ける又は播種する工程、並びに前記種子から植物を栽培する工程。

【0080】

該方法は、例として、加工チャンバー又は冷却及び/若しくは乾燥チャンバーから、冷却され、場合により乾燥された種子を取り出す更なる工程を含んでもよい。該方法は、場合により、種子を例として袋又は容器に包装する工程を更に含む。該方法は、処理された種子を、場合により2~10 で保存する工程を更に含んでもよい。可能な更なる工程は、消毒効果の利益を得る一様式として、消毒された種子を播種する若しくは植え付ける工程、種子を発芽させる工程、及び前記種子から植物を栽培する工程である。

【0081】

該方法は、好ましくは、処理雰囲気への曝露の後に、種子を冷却し、場合により乾燥する工程を含む。乾燥は、例えば、2~8時間、例えば3~6時間、好ましくは4~6時間の期間の間実施されうる。この冷却し、乾燥する工程は、例えば、種子を冷却及び乾燥雰囲気に曝露することを含む。冷却雰囲気及び乾燥雰囲気は、同じであっても異なってもよい。乾燥及び冷却は、連続して又は互いに一部若しくは全部同時に実行することができる。好ましくは、該方法は、組み合わせた冷却及び乾燥工程と、後続の冷却工程とを含む。組み合わせた冷却及び乾燥工程は、例として、典型的には50%以下、より好ましくは20%以下の相対湿度及び処理温度より低い室温よりも高い、典型的には30~45 の温度を有する、乾燥雰囲気への種子の曝露を含む。乾燥雰囲気は、典型的には、空気である。最終冷却工程は、典型的には、30 以下の、好ましくは室温より5 以下高い、又は室温前後の、ただしより好ましくはより低い、例えば室温よりも10 低い温度を有する雰囲気への種子の曝露を含む。冷却する工程は、好ましくは、周囲空気又は典型的には10~25 に冷却された空気への種子の曝露を含む。そのような最終冷却工程はまた、組み合わせた冷却/乾燥工程なしに適用することができる。種子は、例として、室温に、又は室温より5 未満高い温度に、又は保存温度に冷却される。冷却過程は、好ましくは、処理雰囲気への種子の曝露の直後に実行される。好ましくは、冷却する工程は、少なくとも5 /分、例えば少なくとも10 /分の冷却速度で少なくとも一部実行され、例えば、初期冷却段階において、1分以下で5~20 冷却される。

【0082】

好ましくは、冷却過程は、特に処理雰囲気が少なくとも50 の温度を有する場合、種子を、45 以下の温度を有する雰囲気に曝露することを含む。場合により、処理雰囲気への曝露の終了は、45 までの温度及び/又は45%以下の相対湿度を有する異なる雰囲気への種子の曝露の開始によって決定される。バッチ式処理の場合、冷却は、場合により、処理が行われるのと同じチャンバー内で、又は2つ以上の異なるチャンバー内で行われる。乾燥及び冷却過程の少なくとも最後の部分は、場合により、サイロ、大箱又は外部の乾燥機若しくは冷却機内で行われる。

【0083】

該方法には、場合により、処理雰囲気への曝露並びに/又は好ましい冷却及び場合による乾燥の後に、得られた消毒された種子をペレットリング又はコーティングする工程が含まれる。そのようなコーティングは、例として、損傷から種子を保護することができ、又は粉塵を低減することができ、又は流動特性を向上させることによって植え付け性(plant ability)を改善することができる。有利には、コーティングは、植物増強剤及び/又は植物保護用製品(PPP)等の1種又は複数の活性成分、例えば、殺生物剤、抗微生物剤、殺真菌

10

20

30

40

50

剤、殺菌剤、殺昆虫剤、殺線虫剤、殺陸貝剤、殺コナダニ剤、殺ダニ剤、除草剤、殺鼠剤、殺虫剤、誘引剤、忌避剤、植物成長調整剤、微量栄養素、栄養素、ミネラル(硝酸カリウム、硫酸マグネシウム、鉄キレート等)、植物ホルモン、発芽刺激物質、フェロモン、キトサン、キチンベースの調製物からなる群から選択される1種又は複数を含むことができる。コーティングは、好ましくは、フィルムコーティング又はペレットティングを伴う。フィルムコーティングは、典型的には、ポリマー結合剤を含む。場合により、種子は、WO-A-2011/028115に記載されたコーティング組成物を含み、その全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

【0084】

該方法は、場合により、例として処理組成物と接触させる工程の前に又は処理雰囲気への曝露に続いて、プライミング工程、例えば、浸透圧プライミング、ハイドロプライミング、ソリッドマトリックスプライミング及び/又はドラムプライミングを更に伴ってもよい。

【0085】

本発明はまた、特に種子伝染性病原体、例えば細菌に対する、とりわけ内部細菌に対する、植物種子に適用された消毒剤の効力、特に殺菌及び/又は静菌効力を増強するための、少なくとも50%の相対湿度及び少なくとも40℃の温度を有する処理雰囲気又は気体組成物の使用に関する。好ましくは、使用される雰囲気又は気体組成物は、上記に記載された相対湿度及び温度、例えば、50~100℃及び少なくとも90%を有する。好ましくは、該使用は、前記処理雰囲気への種子の曝露の前に、前記植物種子上の細菌を再活性化するためのものであり、前記処理組成物は、好ましくは、界面活性剤及び/又はカルボン酸を含む。

【0086】

本発明の更なる態様は、植物種子が曝露される記載された処理雰囲気の消毒効力を増強するための、前記植物種子に適用された液体水を含む組成物の使用に関する。また更なる態様は、植物種子を処理するための方法であって、種子を処理組成物と接触させる工程と、種子を、好ましくは消毒効果を与える、記載された処理雰囲気に曝露する工程とを含む、方法に関する。

【0087】

本発明の方法は、多くのタイプの設備において、例としてバッチ又は連続方法として実行することができる。

【0088】

該方法を連続方法として実行するための装置例は、少なくとも2つのチャンバーと、前記チャンバーを通して種子を輸送するための輸送手段とを含み、第1のチャンバーは、植物種子を流動性処理組成物と接触させるのに好適であり、第2のチャンバーは、制御された雰囲気を維持するのに好適である。そのような流動性処理組成物には、液体、気体及び流体粒状組成物が含まれる。

【0089】

好ましくは、輸送手段は、チャンバーを通して種子を連続的に輸送することができ、例えば圧気、重力、流動化輸送手段及び記載された機械的運搬手段である。第1のチャンバーは、液体処理組成物用の入口及び出口、例として噴霧用ノズルを含んでもよい。第1のチャンバーは、好ましくは、液体処理組成物を注ぎ入れる/充填するための手段と、液体処理組成物用の計量ユニット及び/又はバルブとを含む。

【0090】

該装置は、第1のチャンバーと第2のチャンバーとの間に、過剰な処理組成物を除去するための固体液体分離器、例として遠心分離器又はメッシュを含むことができる。該装置は、加熱された蒸気を供与するために、第2のチャンバー内に又は第2のチャンバーと流体接続された加熱素子を含むことができる。該装置は、好ましくは、冷却及び/又は乾燥するための第3のチャンバーを含む。バッチ処理は、種子が用意された若しくは種子を含有する容器が用意された別個のチャンバー内で、又はすべての工程を実施可能な単一のチャンバー内で実行することができる。

【0091】

本明細書に引用されたすべての参考文献は、各参考文献が参照により組み込まれると個別に且つ具体的に表示されており、その全体が本明細書に記載されている場合と同じ程度において、参照により本明細書に完全に組み込まれる。

【0092】

本発明の説明に関連する(とりわけ特許請求の範囲に関連する)「1つの(a)」及び「1つの(an)」及び「その(the)」という用語並びに同様の指示対象の使用は、本明細書に別段の表示がない限り又は文脈上明確な矛盾がない限り、単数形及び複数形の両方を網羅すると解釈すべきである。「～を含む」、「～を有する」、「～が含まれる」及び「～を含有する」という用語は、別段の注記がない限り、オープンエンドな用語(すなわち、「～が含まれるが、これらに限定されない」を意味する)と解釈すべきである。本明細書における値の範囲の記述は、本明細書に別段の表示がない限り、その範囲に該当する各別個の値に個別に言及する簡易な方法として機能することを意図したものにすぎず、各別個の値は、それが本明細書に個別に記述されている場合と同様に本明細書に組み込まれる。本明細書に提供されるあらゆる例、又は例示的文言(例えば「等」)の使用は、本発明をより明らかにすることを意図したものにすぎず、特許請求の範囲に別段の記載がない限り、本発明の範囲に限定を課すものではない。本明細書中のいかなる文言も、特許請求の範囲に記載されていない何らかの要素が本発明の実施に不可欠であると表示するものと解釈すべきではない。説明及び添付の特許請求の範囲の目的では、別段の表示がある場合を除き、量、分量、百分率等を表すすべての数は、すべての事例において、「約」という用語によって修飾されていると理解すべきである。また、すべての範囲には、開示された最大及び最小点の任意の組合せが含まれ、本明細書に具体的に列挙されていなくてもよいその中の任意の中間範囲が含まれる。

【0093】

本発明の好ましい実施形態が本明細書に記載されている。それらの好ましい実施形態の変形は、前述の説明を読めば当業者に明らかとなりうる。本発明者等は、当業者が適宜そのような変形を用いることを期待し、また、本発明者等は、本発明が本明細書に具体的に記載された以外のやり方で実施されることも意図している。よって、本発明には、本明細書に添付の特許請求の範囲に記述された主題の、準拠法によって許されるすべての改変及び均等物が含まれる。更に、本明細書に別段の表示がない限り又は文脈上別段の明確な矛盾がない限り、そのすべての可能な変形における上記に記載された要素の任意の組合せが、本発明に包含される。特許請求の範囲は、先行技術が許す程度において、代替的な実施形態が含まれると解釈すべきである。

【0094】

明確性及び簡潔な説明のために、特徴は、同じ又は別個の実施形態の一部として本明細書に記載されているが、本発明の範囲には、記載された特徴のすべて又はいくつかの組合せを有する実施形態が含まれうるということが認識されよう。

【0095】

本発明をこれから、以下の非限定的な実施例によって更に例示する。

【実施例】

【0096】

処理組成物として、過酸化水素(20%)と合わせた過酢酸(5%)の水溶液を含む、園芸消毒用の市販の組成物TC5を使用した。種子の処理組成物との接触は、溶液に応じて2分から30分まで変動する。いくつかの場合には、曝露期間の後に、毒性を低減するために溶液を除去するか又は水ですすぐ(1から5分)。次いで、種子を遠心分離することができ、又は処理雰囲気曝露する工程に直接供することができる。その後、必要な限り、種子を再び元の水分含有率まで乾燥する。

【0097】

すべての実施例において、GEは、発芽エネルギー(%)であり、発芽率は、最終発芽率(%)であり、TAは、処理雰囲気であり、TCは、処理組成物である。以下の実施例において使用

10

20

30

40

50

した処理組成物及び界面活性剤は、table 13(表13)に特定されている。

【0098】

(実施例1)

種子を半選択培地(真菌増殖を抑制)の上に植え付け、28℃の暗所でインキュベートすることによって、一般細菌を決定した。4日目、5日目又は7日目に計数を行い、細菌感染種子の%として提示する。A及びBは、比較用である。

【0099】

Table 1(表1)は、タマネギ種子に対する処理の品質効果を示す。値は、2回の国際種子検査協会(International Seed Testing Association)の標準試験の平均であり、3日後(GE)及び8から14日後(最終)の発芽種子の%として示され、いずれも温室試験により暗所で15℃を使用して決定された。種子を半選択培地(真菌増殖を抑制)の上に植え付け、28℃の暗所でインキュベートすることによって決定された一般表面細菌(一般細菌)についての値(感染種子%)も示されている。5日目及び7日目に計数を行い、細菌感染種子の%として提示する。前処理には、5質量%TC5(5質量%過酢酸及び20質量%過酸化水素を含む溶液、20倍希釈)を用いた。試料Cは、比較試料A及びBよりも少ない細菌を有する。

【0100】

【表1】

Table 1

	TC	TA	平均 GE(%)	平均最終発芽 率(%)	一般細菌(%)
A(比較)	なし	なし	60	87	100
B(比較)	なし	あり	74	84	100
C	TC5	あり	40	87	13

【0101】

(実施例2)

実施例2では、アブラナ属種子を5%TC5に2分間浸漬し、次に1分水ですすいだ。処理雰囲気は、90%のRH(相対湿度)を有し、2分の曝露時間であった。8個の種子ロットの平均結果をtable 2(表2)に示す。表中、GE5日目は、5日目までの出芽の速さであり、GE最終は、7~8日目までの最終立毛(stand)であり、一般細菌は、5日目までの実施例1におけるような一般表面細菌であり、CD-48は、7~8日目までに評価された48時間の制御劣化又は促進老化試験を指し、平均CFUは、選択培地において5日後に評価された種子1グラム当たりの標的病原体の平均コロニー形成単位である。

【0102】

試料Cは、TCを用いた場合、TAのみと比較して、改善された細菌低減効果が得られたことを示す。この組合せは、発芽率値又はCD値を有意に低減することなく、一般細菌及び特定病原体(Xcc=キサントモナス・キャンペストリス病原型キャンペストリス(*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*))の有意な低減をもたらす。

【0103】

【表 2】

Table 2

試料	TC	TA	GE5日目 (%)	GE最終発 芽率(%)	一般細菌 (%)	CD48 (%)	平均 X_{cc} (CFU/g)
A*	なし	なし	93	95	92	72	3.66×10^4
B*	なし	あり	96	88	73	70	1.5×10^4
C	TC5	あり	86	86	33	60	2.77×10^3

10

【0104】

(実施例3)

実施例3では、該方法を、ニンジン栽培品種に適用した。table 3(表3)に示された結果は、処理雰囲気への曝露(RH90%、2分)と組み合わせて、処理組成物と接触させる(TC5(5%)に2分浸漬し、1分水ですすぎ、30秒遠心分離することによって、細菌が低減することを実証する。CFU X_{hc} (キサントモナス・ホートラム病原型カロタエ(*Xanthomonas hortorum* pv. *carotae*))を、実施例2と同様に測定した。

【0105】

20

【表 3】

Table 3

ロット	ニンジン 栽培品種	TC	TA	平均 GE(%)	平均最終発 芽率(%)	一般細菌(%)	X_{hc} (CFU/g)
1	品種#1	TC5	なし	21	89	100	6.10×10^4
			あり	29	92	50	0
2	品種#2		なし	46	63	100	2.10×10^5
			あり	20	78	63	0
3	品種#3		なし	56	66	100	2.40×10^4
			あり	49	84	63	0

30

【0106】

(実施例4)

実施例4では、該方法を、コーンサラダに適用した。結果をtable 4(表4)に示す。処理組成物と接触させ(5%TC5に2分浸漬し)、次に1分水ですすぎ、30秒遠心分離し、続いて90%RHの処理雰囲気中に2分曝露することによって、細菌の低減(特にA.パレリアネラエ(*A. valerianellae*))の増殖巣(foci)について)が得られた。増殖巣=ISTA 7-030に従って測定される群におけるアシドボラクス・パレリアネラエ(*Acidovorax valerianellae*)汚染苗の数。

40

【0107】

【表4】

Table 4

ロット	コーンサラダ 栽培品種	TC	TA	平均GE	最終 発芽率	一般細菌	増殖巢
1	品種#1	TC5	なし	92	92	100	11
			あり	84	97	60	2
2	品種#1		なし	72	75	100	12
			あり	61	76	100	0
3	品種#1		なし	80	81	100	29
			あり	41	80	85	0
4	品種#2		なし	95	94	100	7
			あり	96	97	100	0
5	品種#3		なし	95	93	100	31
			あり	93	91	78	0

10

20

【0108】

(実施例5)

実施例5では、該方法を、スイカ栽培品種に適用した。table 5(表5)に示された結果は、5%TC5に2分浸漬し、1分水ですすぎ、30秒遠心分離し、続いて90%RHの処理雰囲気中に2分曝露することによって、細菌の低減が得られることを実証する。特に、アシドボラクス・シトルリー(Acidovorax citrulli)に感染した植物の数について良好な結果が得られる。

30

【0109】

【表5】

Table 5

ロット	スイカ 栽培品種	TC	TA	最終 発芽率	一般細菌	感染植物(a)
1	A	TC5	なし	80	80	49
			あり	84	38	0
2	C		なし	92	90	(b)
			あり	89	50	

(a)A.シトルリー(A. citrulli)感染植物数、(b)不確定

40

【0110】

(実施例6)

実施例6では、該方法を、キサントモナス属種(Xanthomonas spp.)で汚染されたニンジ

50

ン種子に適用した。table 6(表6)に示された結果は、良好な発芽特性と組み合わせた有効な種子消毒を実証する。特に、処理組成物としての水(水道水)の使用は、有利な発芽特性と組み合わせた消毒を実現する。

【 0 1 1 1 】

すべての実施例において、N.d.は、測定を実行したが、検出されたCFUの数が最小値又は検出限界の100CFU未満であったことを示している。log CFU/種子10000個は、すべての実施例において、1の減少が10倍のCFUの低減を示すように、常用対数(底10)を指すことが当業者には理解される。

【 0 1 1 2 】

【表 6】

10

Table 6

TC	TA	ロット1		ロット2		ロット3	
		X属種	発芽率	X属種	発芽率	X属種	発芽率
なし	なし	3.6	89.7	4.5	96.0	0.6	90.3
なし	あり	n.d.	87	0.1	91.7	n.d.	91.3
TC6、2分間	あり	n.d.	89.3	n.d.	94.0	n.d.	90.7
TC1、1分間	あり	n.d.	89.3	n.d.	-	n.d.	93
TC1、3分間	あり	n.d.	87.3	n.d.	-	n.d.	89.7
TC7、2分間	あり	n.d.	78	n.d.	-	n.d.	87.7

X属種:キサントモナス属種のlog CFU/種子10000個、発芽率:2週間後の発芽百分率(%)*:比較

20

【 0 1 1 3 】

(実施例7)

実施例7では、該方法を、キサントモナス属種及びアルテルナリア属(Alternaria)で汚染されたアブラナ属種子に適用した。table 7(表7)に示された結果は、良好な発芽特性と組み合わせた有効な消毒を実証する。特に、処理組成物あり及びなしの処理を比較した場合、ロット2におけるXcc負荷について良好な結果が得られた。

【 0 1 1 4 】

30

【表7】

Table 7

ロット	処理	ET (秒)	温度 (°C)	RH (%)	TC	GE	GC	Alt.汚染 (%)	Xcc Log CFU
1	U*	0	0	0	なし	88	90	46	4
	A*	120	65	90	なし	89	93	0	n.d.
	B	120	65	90	TC8、5分	51	66	0	n.d.
	C	120	65	90	TC6、2分	76	87	0	n.d.
	D	120	65	90	TC6、5分	78	91	0	n.d.
	E*	120	71	90	なし	86	90	0	n.d.
2	U*	0			なし	83	85	40	4.3
	A*	300	64	90	なし	88	91	0.5	5
	B	300	64	90	TC8、5分	20	24	0	n.d.
	C	300	64	90	TC6、2分	85	89	0	n.d.
	D	300	64	90	TC6、5分	73	77	0	n.d.
	E*	300	70	90	なし	84	86	0	4

処理:使用した処理、ET:曝露時間(秒)、温度:曝露温度(°C)、RH:相対湿度(%)、すべて処理雰囲気に関する、GE:発芽エネルギー、GC:発芽能力、Alt.汚染:Alt.ブラシキコラ(Alt. brassicicola)に感染した種子(%)、Xcc:種子10000個において検出されたXccのlog CFU。*:比較、n.d.:不検出

【0115】

(実施例8)

実施例8では、該方法を、キサントモナス属種で汚染されたアブラナ属種子に適用した。処理組成物との接触時間は、table 8(表8)及びtable 9(表9)に表示されているように20分又は30分であり、table 10(表10)に示す配合及びプロセス条件を使用した。処理雰囲気温度は、50より高い温度で、すべての試料について同じに保った(±0.5)。

【0116】

table 8(表8)及びtable 9(表9)に示された結果は、良好な発芽特性と組み合わせた有効な消毒を実証する。

【0117】

無処理の試料1は、重度の汚染を有していた。試料2は、水に浸漬し、次に処理雰囲気にて2分曝露することによって、細菌の低減を示す。3分の曝露時間を有する試料3は、Xccの更に良好な低減を実現した。界面活性剤を含む処理組成物は、より少ない一般細菌を実現した。一般細菌の量は、0.01%ラムノリピドとともに0.2% H_2O_2 及び酢酸を含む処理組成物を用いた試料10及び11について特に少なかった。Table 9(表9)は、種子を処理組成物と30分間接触させることにより、様々な処理組成物を用いてXcc CFUの良好な低減が実現されることを示す。

【0118】

【表 8】

Table 8

試料	界面活性剤	TC	TC接触 (分)	TA曝露 時間(分)	発芽率(%)	一般細菌	Xcc (CFU)
1	-	-	なし	0	91	100	1.00×10^5
2	-		20	2	83	33	1.33×10^4
3			20	3	82	38	1.89×10^2
4	S1	TC1	20	2	84	15	2.77×10^3
5			20	3	84	23	*N.d.
6	S2		20	2	82	3	2.20×10^4
7			20	3	83	3	2.53×10^3
8	S1	TC2	20	2	83	5	5.72×10^3
9			20	3	71	8	1.82×10^3
10	S2	TC4	20	2	81	1	N.d.
11			20	3	83	1	7.22×10^2

*N.d.= 不検出

【 0 1 1 9 】

【表 9】

Table 9

試料	界面活性剤		TC接触 (分)	TA曝露 時間(分)	発芽率(%)	Xcc (CFU)
12	-	-	0	0	93	1.00×10^5
13	-	TC1	30	3	80	N.d.
14	S1	TC2	30	3	90	N.d.
15			30	3	75	N.d.
16			30	3	71	96
17		TC3	30	3	81	N.d.
18	S2	TC2	30	3	75	100
19		TC3	30	3	77	N.d.

*N.d.= 不検出

【 0 1 2 0 】

(実施例9)

実施例9では、イネ種子をTC1及びTC2に30分間浸漬し、次に30秒遠心分離した。処理雰囲気は、90%のRH(相対湿度)を有し、2.5分の曝露時間であった。結果をTable 10(表10)に

10

20

30

40

50

示す。

【 0 1 2 1 】

【表 1 0】

Table 10

界面活性剤	TC	TA	GE (%)	最終 発芽率(%)	平均Aα (CFU/g)
--	なし	なし	98	75	4.54×10^6
なし	TC1	あり	93	88	9.75×10^2
S2	TC2	あり	88	78	5.00×10^1

10

【 0 1 2 2 】

(実施例10)

実施例10では、アブラナ属種子をTC1及びTC2に30分間浸漬し、次に30秒遠心分離した。処理雰囲気は、90%のRH(相対湿度)を有し、2.5分の曝露時間であった。結果をTable 11(表11)に示す。

【 0 1 2 3 】

【表 1 1】

20

Table 11

界面活性剤	TC	TA	GE (%)	最終 発芽率(%)	Xcc (CFU/g)
--	なし	なし	94	92	2.3×10^6
--	TC1	あり	90	87	1.5×10^1
S2	TC2	あり	88	82	1.0×10^0

30

【 0 1 2 4 】

(実施例11)

実施例11では、アブラナ属種子をTC1に30分間浸漬し、次に30秒遠心分離した。処理雰囲気は、90%のRH(相対湿度)を有し、2.5分の曝露時間であった。アブラナ属の19個のロットの平均結果をTable 12(表12)に示す。

【 0 1 2 5 】

【表 1 2】

40

Table 12

TC	TA	GE (%)	最終 発芽率(%)	Xcc (CFU/g)
なし	なし	88	87	1.4×10^5
TC1	あり	86	83	0

【 0 1 2 6 】

【表 1 3】

Table 13

	コード	説明
界面活性剤	S1	DMSO 0.01 %
	S2	ラムノリピド0.01 %
処理組成物	TC1	水
	TC2	(H ₂ O ₂ + 過酢酸) @ 0.2 %
	TC3	(H ₂ O ₂ + 過酢酸) @ 1.0 %
	TC4	(H ₂ O ₂ + 酢酸) @ 0.2 %
	TC5	(H ₂ O ₂ + 過酢酸) @ 5 %
	TC6	H ₂ O ₂ @ 3 %
	TC7	H ₂ O ₂ @ 10 %
	TC8	H ₂ O ₂ @ 30 %

10

20

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
A 0 1 N 25/02	(2006.01)	A 0 1 N 25/02
A 0 1 N 37/02	(2006.01)	A 0 1 N 37/02

(72)発明者 グスタフ・ロベルト・フォルスベリ
スウェーデン・749・60・オルサンズプロ・エンシェーピングスヴェーゲン・29

(72)発明者 アーブラハム・ヨハン・テン・ヒュー
オランダ・5932・エスフェー・テージェレン・ハルゲンフェンストラート・64

(72)発明者 アルヴィド・スヴェン・イエオリ・ヤルベル
スウェーデン・753・30・ウプサラ・サラガタン・15ペー

審査官 石井 徹

(56)参考文献 特表2001-513658(JP,A)
米国特許第05535667(US,A)
欧州特許出願公開第02153876(EP,A1)
特表2002-510602(JP,A)
米国特許出願公開第2003/0180385(US,A1)
BANG J, COMBINED EFFECTS OF CHLORINE DIOXIDE, DRYING, AND DRY HEAT TREATMENTS IN INACTIVATING 以下備考, FOOD MICROBIOLOGY, 2011年, VOL28, P114 - 118
GUSTAF FORSBERG, CONTROL OF CEREAL SEED-BORNE DISEASES BY HOT HUMID AIR SEED TREATMENT, PHD THESIS, 2004年, P1 - 49

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 0 1 C	1 / 0 8
A 0 1 C	1 / 0 6
A 0 1 N	2 5 / 0 0
A 0 1 N	3 7 / 0 2
A 0 1 N	3 7 / 1 6
A 0 1 N	5 9 / 0 0