

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-235748

(P2012-235748A)

(43) 公開日 平成24年12月6日(2012.12.6)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
AO1G 7/00 (2006.01) AO1G 7/00 6O4Z 2B022
 AO1G 7/00 6O1Z

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-107584 (P2011-107584)
 (22) 出願日 平成23年5月12日 (2011.5.12)

(71) 出願人 504136568
 国立大学法人広島大学
 広島県東広島市鏡山1丁目3番2号
 (74) 代理人 100095407
 弁理士 木村 満
 (74) 代理人 100138955
 弁理士 末次 涉
 (74) 代理人 100151873
 弁理士 鶴 寛
 (74) 代理人 100109449
 弁理士 毛受 隆典
 (72) 発明者 高橋 美佐
 広島県東広島市鏡山一丁目3番1号 国立
 大学法人広島大学大学院理学研究科内

最終頁に続く

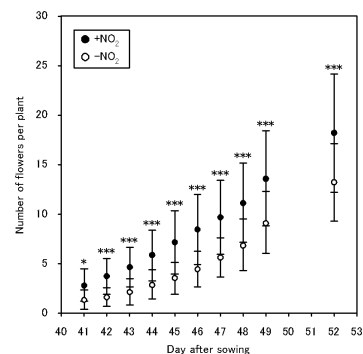
(54) 【発明の名称】 植物の生育促進方法及びこれを用いて栽培された植物

(57) 【要約】

【課題】植物の栽培コストを低減でき、植物の生育を早めることが可能な植物の生育促進方法を提供する。

【解決手段】植物の生育促進方法は、植物の種子を播き、NO₂の暴露を播種後遅くとも14日以内に開始するとともに、遅くとも収穫の7日前までに停止する。そして、NO₂の暴露期間が継続して7日以上28日以下である。播種後の初期の期間にのみNO₂を暴露することから、生育コストの低減が可能である。また、植物の生育の初期にNO₂暴露を行うことで、その後の植物の生育も促進されるので、播種後から常時NO₂雰囲気下で植物を生育させるのとほぼ同等の生育の促進が可能である。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

植物の種子を播き、 NO_2 の暴露を播種後遅くとも 14 日以内に開始するとともに遅くとも収穫の 7 日前までに停止し、 NO_2 の暴露期間が継続して 7 日以上 28 日以下である

ことを特徴とする植物の生育促進方法。

【請求項 2】

発芽した後に NO_2 を暴露する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の植物の生育促進方法。

【請求項 3】

前記 NO_2 濃度を 20 ppb 以上 200 ppb 以下に維持する、
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の植物の生育促進方法。

【請求項 4】

閉鎖空間内で一定濃度の NO_2 を暴露する、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の植物の生育促進方法。

【請求項 5】

NO_2 の暴露を停止した後、植物の苗を植え替える、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の植物の生育促進方法。

【請求項 6】

前記閉鎖空間内に設置された NO_2 濃度測定装置にて前記閉鎖空間内の NO_2 濃度を測定し、

測定した NO_2 濃度に基づいて NO_2 ボンベから前記閉鎖空間内に供給する NO_2 供給量を制御する、

ことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の植物の生育促進方法。

【請求項 7】

NO_2 が還元されて生じた NO を含有する空気を収集して酸化剤を通過させ、 NO を NO_2 に酸化して前記閉鎖空間内に供給する、

ことを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれか一項に記載の植物の生育促進方法。

【請求項 8】

ナス科の植物の種子を播く、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の植物の生育促進方法。

【請求項 9】

トマトの種子を播く、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の植物の生育促進方法。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の植物の生育促進方法により栽培された、
ことを特徴とする植物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、植物の生育促進方法及びこれを用いて栽培された植物に関する。

【背景技術】

【0002】

農作物、園芸作物等の収穫量を増加させるために、植物の生育を促進させる試みが行われている。例えば、植物の生育環境を NO_x 濃度 5 ~ 200 ppb に調整して、植物の生育を促進する方法が開示されている（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 270098 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1では、播種後から常時NO_x雰囲気下で栽培しているため、栽培コストが高くなるとともに、栽培の手間もかかる。

【0005】

本発明は上記事項に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、植物の栽培コストを低減でき、植物の生育を早めることが可能な植物の生育促進方法及びこれを用いて栽培された植物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第1の態様に係る植物の生育促進方法は、植物の種子を播き、NO₂の暴露を播種後遅くとも14日以内に開始するとともに遅くとも収穫の7日前までに停止し、NO₂の暴露期間が継続して7日以上28日以下であることを特徴とする。

【0007】

また、発芽した後にNO₂を暴露してもよい。

【0008】

また、前記NO₂濃度を20ppb以上200ppb以下に維持することが好ましい。

【0009】

また、閉鎖空間内で一定濃度のNO₂を暴露することが好ましい。

【0010】

また、NO₂の暴露を停止した後、植物の苗を植え替えてもよい。

【0011】

また、前記閉鎖空間内に設置されたNO₂濃度測定装置にて前記閉鎖空間内のNO₂濃度を測定し、

測定したNO₂濃度に基づいてNO₂ボンベから前記閉鎖空間内に供給するNO₂供給量を制御することが好ましい。

【0012】

また、NO₂が還元されて生じたNOを含有する空気を収集して酸化剤を通過させ、NOをNO₂に酸化して前記閉鎖空間内に供給してもよい。

【0013】

また、ナス科の植物の種子を播いてもよい。

【0014】

また、トマトの種子を播いてもよい。

【0015】

本発明の第2の態様に係る植物は、

本発明の第1の態様に係る植物の生育促進方法により栽培された、

ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明に係る植物の生育促進方法では、播種して遅くとも2週間以内に所定濃度のNO₂を暴露し、少なくとも1週間以上NO₂を継続して暴露している。播種後の初期の期間にのみNO₂を暴露することから、NO₂供給に要するコストを低減できるため、栽培コストの低減を実現できる。

【0017】

また、植物の生育の初期にNO₂暴露を行うことで、その後の植物の生育も促進されるので、播種後から常時NO₂雰囲気下で植物を栽培するのとはほぼ同等の生育の促進が可能である。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】NO₂供給機構の概略構成図である。

【図2】NO酸化機構の概略構成図である。

【図3】NO₂供給機構及びNO酸化機構を組み合わせた概略構成図である。

【図4】実施例1における播種後日数と開花した花の数との関係を示すグラフである。

【図5】比較例1における播種後日数と開花した花の数との関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本実施の形態に係る植物の生育促進方法は、植物の種子を播き、播種後遅くとも14日（2週間）以内にNO₂の暴露を開始するとともに遅くとも収穫の7日前（1週間前）までにNO₂の暴露を停止する。そして、NO₂の暴露期間が継続して7日以上28日以下である。種子を播種した後の初期の期間のみにNO₂を暴露することにより、植物の生育を促進させることを成しえる。

10

【0020】

植物の種子は、植物の種類によるが、播種しておよそ2週間以内に発芽し、芽が地上に現れる。発芽後にNO₂を所定期間暴露することが有効であり、NO₂の暴露を停止した後も植物の生育が促進され得る。このため、発芽後にNO₂の暴露を開始するとよい。NO₂の暴露は少なくとも7日以上行うとよい。7日未満だと、十分な植物の生育の促進が成されないおそれがある。なお、NO₂の暴露は、植物の実等を収穫するまで行うと、NO₂供給のコストがかかるため、また、一定期間のNO₂の暴露によって後の植物の生育が促進され得るため、一定期間経過後はNO₂の暴露を停止する。このため、遅くとも収穫の7日前までにNO₂の暴露を停止するとよい。

20

【0021】

NO₂の暴露期間は、好ましくは1週間から2週間、より好ましくは2週間から3週間、更に好ましくは3週間から4週間である。なお、NO₂の暴露期間は、植物の種類により播種から収穫までの期間が異なるため適宜設定すればよく、例えば、トマトの栽培では2週間程度行うとよい。

【0022】

NO₂濃度を一定に維持して植物を栽培することが好ましい。NO₂濃度は20ppb以上200ppb以下であることが好ましい。NO₂濃度が20ppbよりも低い場合、植物の生育を十分に促進させることができず、また、NO₂濃度が200ppbを超える場合、植物の生育促進を阻害するおそれがあるためである。NO₂濃度は、栽培する植物に応じ、20ppb以上200ppb以下の範囲で適宜設定される。NO₂濃度の好適な範囲は、植物の種類によって異なるが、上記範囲内でより高い濃度であることが生育促進に好適に作用するので、50ppb以上200ppb以下であることが好ましく、100ppb以上200ppb以下であることがより好ましい。

30

【0023】

NO₂濃度を一定に維持して植物を栽培すべく、ビニールハウスや温室、植物工場などの閉鎖空間内にて植物を栽培することが好ましい。閉鎖空間内で栽培することで、NO₂濃度を一定に管理することが容易となる。一定濃度のNO₂環境下で植物を栽培するには、一例として、図1に示すNO₂供給機構を用いればよい。

40

【0024】

NO₂濃度測定装置11は温室等の閉鎖空間内のNO₂濃度を常時測定する装置である。NO₂ボンベ13はNO₂が充填されたボンベである。NO₂ボンベ13にはNO₂供給路15が接続され、NO₂供給路15には供給路の閉鎖・開放を行う弁14が設置されている。また、NO₂濃度測定装置11及び弁14は、電気通信的に制御装置12に接続されている。

【0025】

閉鎖空間内のNO₂濃度はNO₂濃度測定装置11で常時測定され、このNO₂濃度の

50

情報が制御装置 1 2 に送信される。そして、制御装置 1 2 は送信された NO_2 濃度に基づいて、弁 1 4 の駆動を行う。即ち、設定された NO_2 濃度よりも高い場合、弁 1 4 が NO_2 供給路 1 5 を閉鎖するよう制御し、一方、設定された NO_2 濃度よりも低い場合、弁 1 4 が NO_2 供給路 1 5 を開放するように制御する。これにより、閉鎖空間内の NO_2 濃度を一定の濃度に維持することができる。

【0026】

また、閉鎖空間に供給した NO_2 は、紫外線等によって NO に還元される。 NO は植物の生育促進を阻害する要因になり得るため、 NO を除去することが好ましい。例えば、図 2 に示す NO 酸化機構を用いればよい。

【0027】

ファン 2 1 は不図示のモータ等で回転し、 NO_2 が還元された NO を含む空気を収集する装置である。空気の収集ができればファン 2 1 に限られず、種々の装置が用いられる。キャニスター 2 2 は、内部に NO を酸化させる酸化剤を内包する装置である。酸化剤として、 NO を NO_2 に酸化し得るものであれば特に制限はなく、例えば過マンガン酸カリウム等が挙げられる。このように、 NO を含む空気を収集し、酸化剤を通過させることで、 NO を NO_2 にして、 NO_2 を含む空気を再度閉鎖空間内に供給してもよい。

【0028】

また、図 3 に示すように、 NO_2 供給機構と NO 酸化機構とを組み合わせてもよい。図 3 では、キャニスター 2 2 の後流側に三方弁 2 3 と活性炭カラム 2 4 及び NO_2 供給路 2 5 を備える。活性炭カラム 2 4 は NO_2 を吸着する活性炭を内包している。

【0029】

三方弁 2 3 の駆動は制御装置 1 2 によって制御され、キャニスター 2 2 を通過した空気は三方弁 2 3 によって、活性炭カラム 2 4 及び NO_2 供給路 2 5 のいずれかに流れる。制御装置 1 2 は、 NO_2 濃度測定装置 1 1 で測定された閉鎖空間内の NO_2 濃度に基づいて、弁 1 4 及び三方弁 2 3 を制御し、閉鎖空間内への NO_2 の供給を制御する。

【0030】

すなわち、閉鎖空間内の NO_2 濃度が設定値より低い場合、制御装置 1 2 は、空気が NO_2 供給路へ流れるように三方弁 2 3 を制御する。これにより、キャニスター 2 2 を通過し、 NO が酸化された NO_2 を含む空気が閉鎖空間内に供給される。一方、閉鎖空間内の NO_2 濃度が設定値より高い場合、制御装置 1 2 は、空気が活性炭カラム 2 4 へ流れるように三方弁 2 3 を制御する。これにより、キャニスター 2 2 を通過し、 NO が酸化されて生成した NO_2 を含む空気は、 NO_2 が活性炭に吸着され、 NO_2 が除去された空気が活性炭カラム 2 4 の空気供給孔から閉鎖空間内に供給される。

【0031】

以上の機構を用いることで、植物の生育を阻害するおそれのある NO を NO_2 に変換するとともに、変換された NO_2 の閉鎖空間への供給及び NO_2 ポンベから閉鎖空間への NO_2 供給を制御する。これにより、 NO_2 を無駄なく利用して、閉鎖空間内の NO_2 濃度を一定に維持し、植物を栽培することができる。

【0032】

本実施に係る植物の生育促進方法では、植物の種子を播いた後の初期の期間のみ NO_2 を暴露することにより、暴露期間中のみならずその後の植物の生育も促進される。播種後、常時 NO_2 雰囲気下で栽培しないため、常時 NO_2 雰囲気下で栽培する場合に比べて NO_2 供給量を低減でき、 NO_2 供給に要するコストを低減できる。

【0033】

NO_2 暴露後、植物の植え替えを行ってもよい。植物が小さいときにのみ NO_2 暴露することから、大型のビニールハウスや温室等が不要となり、コンパクトな設備で行うことができる。このため、設備コストも低減できる。

【0034】

そして、植物の生育が促進されるため、野菜や果実、花卉等の早期収穫が実現できる。更に、 NO_2 を暴露せずに栽培した場合に比べ、一の植物体からより多くの果実等を実ら

10

20

30

40

50

せることができるため、果実等の収穫量の向上も実現できる。

【0035】

このように、NO₂ 供給コスト及び設備コストが低減でき、植物の栽培コストの低減ができるにも関わらず、早期の収穫、及び、収穫量の増大をも成しえる。

【0036】

栽培する植物の種類については特に限定されず、トマト・ナス・ピーマン等の果菜類、ほうれん草・レタスなどの葉菜類、ダイコン・ニンジンなどの根菜類、蚕豆・インゲンなどの豆類等からなる野菜類、みかん・なし・サクランボなどの果実類、草花やラン等の花卉類など種々の種子植物の栽培が可能である。

【実施例】

【0037】

ナス科の植物であるトマトの種子を播いた後、NO₂ 暴露した場合とNO₂ 暴露しなかった場合について比較検証を行った。

【0038】

(実施例1)

50個のポットに培養土(商品名:ジフィミックス(タキイ株式会社製))を入れ、これにトマト(*Solanum lycopersicum* L. cv. Micro-Tom)の種子をそれぞれ播いた。そして、NO₂ 濃度5ppm以下のチャンバー内で発芽させた。なお、栽培条件は以下の通りである。

光条件:自然光

湿度:70%

温度:23

CO₂ 濃度:380ppm

NO₂ 濃度:5ppm以下

【0039】

種子を播いて2週間後、半数の25個のポットをNO₂ 暴露チャンバー内に移し、NO₂ 雰囲気環境下にて栽培した。NO₂ 暴露チャンバー内では、上述したNO₂ 供給機構及びNO酸化機構を組み合わせ、NO₂ 濃度を50ppbに維持し、トマトを栽培した。その他の栽培条件は、NO₂ 濃度以外は上記と同様である。NO₂ 暴露期間は2週間(14日間)とした。

【0040】

また、対照実験として、残りの25個のポットをそのままの状態、すなわち5ppm以下のNO₂ 濃度環境下で2週間栽培した。

【0041】

それぞれの栽培を2週間行った後、双方を5ppb以下の環境下で栽培を続けた。そして、播種後からトマトの開花までの日数及び開花した花の数を計測した。

【0042】

実験例におけるトマトの開花までの日数を表1に、トマトの花数を図4にそれぞれ示す。表1及び図4の+NO₂ がNO₂ 暴露した場合、-NO₂ がNO₂ 暴露しなかった場合を示している。

【0043】

【表1】

開花までの日数	
+NO ₂	37.9±2.6
-NO ₂	42.1±2.4

n=25

【0044】

開花までの日数は、NO₂ を暴露しなかった場合に比べ、NO₂ を暴露して栽培すると

10

20

30

40

50

、5日ほど開花が早まった。また、花数についても、NO₂を暴露しなかった場合に比べ、NO₂を暴露して栽培した場合には3～4割程度増加している。花数が増えることで、実るトマトの数も増えることから、早期の収穫及び収穫量の向上を実現できることがわかった。

【0045】

(比較例1)

NO₂暴露期間を播種後2週間目から収穫時まで(96日目まで)とした以外は、上記実施例1と同様の条件でトマトの栽培を行い(即ち、NO₂暴露を開始してから収穫までNO₂を停止せずに栽培を行い)、播種後からトマトの開花までの日数及び開花した花の数を計測した。また、上記と同様の条件下で対照実験も行った。

10

【0046】

比較例1におけるトマトの開花までの日数を表2に、トマトの花数を図5にそれぞれ示す。表2及び図5の+NO₂がNO₂暴露した場合、-NO₂がNO₂暴露しなかった場合を示している。

【0047】

【表2】

開花までの日数	
+NO ₂	32.3±2.5
-NO ₂	35.5±1.2

n=25

20

【0048】

比較例1においても、NO₂を暴露しなかった場合に比べ、NO₂を暴露して栽培すると、開花までの日数が3日ほど早まっている。また、花数についても、NO₂を暴露しなかった場合に比べ、NO₂を暴露して栽培した場合には3～4割程度増加している。

【0049】

しかし、播種後2週間目から4週間目までNO₂暴露した実施例1と播種後2週間目から収穫時(96日目)まで継続してNO₂暴露した比較例1とを比べると、それぞれの対照実験との開花までの日数、花数の増加率にさほど変化はないことから、トマトの栽培に関しては、NO₂の暴露期間は播種後2週間目から4週間目までの期間(2週間)で行えば、トマトの生育を促進させ得ることがわかる。

30

【産業上の利用可能性】

【0050】

本発明に係る植物の生育促進方法では、植物を早期に成長させ、また、果実等の数が増える。したがって、果物や野菜、花等の栽培に利用することで、農作物等の早期収穫及び収穫量の向上が期待できる。

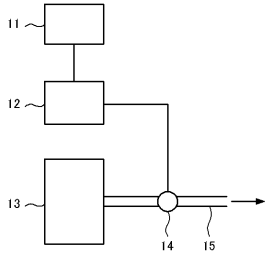
【符号の説明】

【0051】

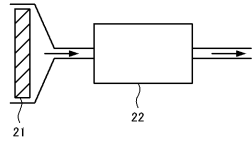
- 11 NO₂濃度測定装置
- 12 制御装置
- 13 NO₂ボンベ
- 14 弁
- 15 NO₂供給路
- 21 ファン
- 22 キャニスター
- 23 三方弁
- 24 活性炭カラム
- 25 NO₂供給路

40

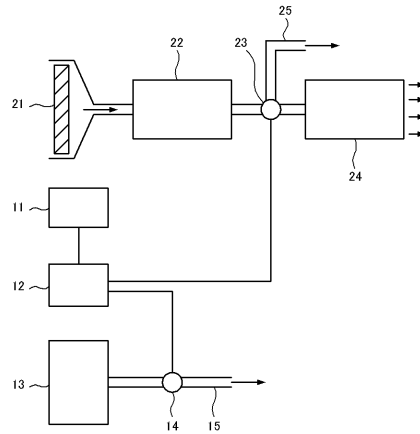
【 図 1 】



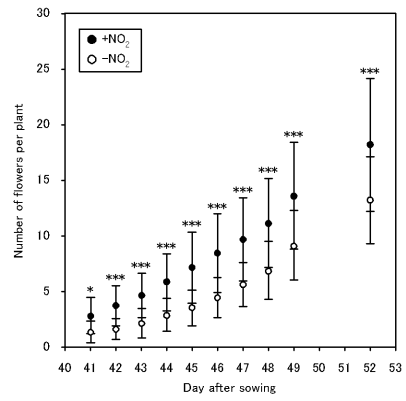
【 図 2 】



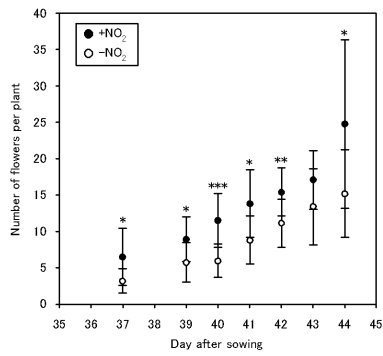
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 森川 弘道

広島県東広島市西条町田口295-7

Fターム(参考) 2B022 AA01 DA19