

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年8月29日(29.08.2024)



(10) 国際公開番号

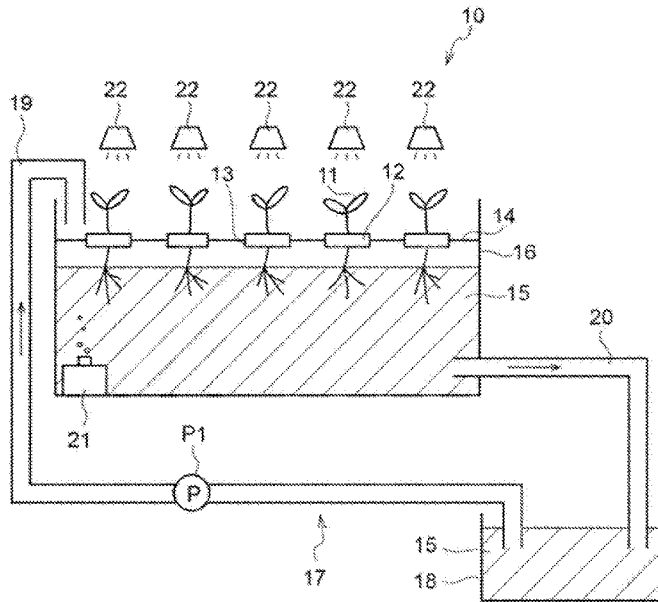
WO 2024/177140 A1

- (51) 国際特許分類:
A01G 31/00 (2018.01) A01G 22/05 (2018.01)
A01G 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/006528
- (22) 国際出願日: 2024年2月22日(22.02.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-027721 2023年2月24日(24.02.2023) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 細川 隆史 (HOSOKAWA, Takafumi); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
杉本 雅夫 (SUGIMOTO, Masao); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人太陽国際特許事務所 (TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,

(54) Title: FRUIT VEGETABLE PLANT CULTIVATION METHOD, TOMATO, CULTURE SOLUTION FOR FRUIT VEGETABLE PLANT HYDROPONICS, AND FRUIT VEGETABLE PLANT HYDROPONICS DEVICE

(54) 発明の名称: 果菜植物の栽培方法、トマト、果菜植物水耕栽培用培養液及び果菜植物水耕栽培装置

[図1]



(57) Abstract: The present invention pertains to: a fruit vegetable plant cultivation method that involves culturing a fruit vegetable plant through hydroponics using a culture solution having an Si content of 60 mass ppm or more; a tomato; a culture solution for fruit vegetable plant hydroponics; and a fruit vegetable plant hydroponics device.

KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))
-

(57) 要約：S i 含有率が60質量ppm以上の培養液を使用した水耕法により、果菜植物を栽培する、果菜植物の栽培方法、トマト、果菜植物水耕栽培用培養液及び果菜植物水耕栽培装置。

明 細 書

発明の名称：

果菜植物の栽培方法、トマト、果菜植物水耕栽培用培養液及び果菜植物水耕栽培装置

技術分野

[0001] 本開示は、果菜植物の栽培方法、トマト、果菜植物水耕栽培用培養液及び果菜植物水耕栽培装置に関する。

背景技術

[0002] トマト等の果菜植物の栽培方法として、水耕栽培が知られている。近年では、収穫物の高糖度化を目的として、塩化ナトリウム等を含有する培養液（例えば、海水）が水耕栽培において用いられている。

例えば、特開2004-357638号公報においては、硝酸性窒素含有量が0.27mg/リットル以上、ケイ酸含有量が3.2mg/リットル以上で、大腸菌群数が1.8MPN/100ミリリットル未満で一般細菌数が1未満/ミリリットル以下である海水を、希釈した培養液をトマトの水耕栽培に使用することが開示されている。

また、特許第6535421号公報においても、海水を培養液としてトマトの水耕栽培に使用することが開示されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 従来より、水耕栽培に用いる培養液の原水中で塩化ナトリウム等の塩濃度が高い場合、培養液の塩濃度が適正な範囲を越えて高くなることで、収穫量が低下することが知られている。そのため、収穫量の改善が求められている。

[0004] 本開示の一実施形態が解決しようとする課題は、塩化ナトリウム等の塩を含有する場合であっても、高い収穫量が達成可能な果菜植物の栽培方法、トマト、果菜植物水耕栽培用培養液及び果菜植物水耕栽培装置を提供すること

である。

課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決するための手段には、以下の態様が含まれる。

<1> Si含有率が60質量ppm以上の培養液を使用した水耕法により、果菜植物を栽培する、果菜植物の栽培方法。

<2> 上記培養液が、ケイ酸塩を含む、上記<1>に記載の果菜植物の栽培方法。

<3> 上記培養液が、塩化ナトリウムを含む、上記<1>又は<2>に記載の果菜植物の栽培方法。

<4> 上記培養液の電気伝導度が4.0ds/m以上である、上記<1>~<3>のいずれか1つに記載の果菜植物の栽培方法。

<5> 水耕法による上記果菜植物の栽培が、少なくとも、果菜植物苗の定植後に行われる、上記<1>~<4>のいずれか1つに記載の果菜植物の栽培方法。

<6> 光強度 $200\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ~ $800\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ の人工光を上記果菜植物苗に照射することを含む、上記<5>に記載の果菜植物の栽培方法。

<7> 上記人工光の照射が、上記果菜植物の側面及び上面の少なくとも一方から行われる、上記<6>に記載の果菜植物の栽培方法。

<8> 上記果菜植物が、トマト又はメロンである、上記<1>~<7>のいずれか1つに記載の果菜植物の栽培方法。

<9> 上記果菜植物が、トマトであり、上記トマトの乾燥質量に対するSi含有率が20質量ppm以上である、上記<1>~<8>のいずれか1つに記載の果菜植物の栽培方法。

<10> トマトの乾燥質量に対するSi含有率が20質量ppm以上であり、Brix糖度が5.0質量%以上である、トマト。

<11> 塩化ナトリウム及びケイ酸塩を含み、Si含有率が60質量ppm以上である、果菜植物水耕栽培用培養液。

<12> 電気伝導度が4.0 ds/m以上である、上記<11>に記載の果菜植物水耕栽培用培養液。

<13> 上記<11>又は<12>に記載の果菜植物水耕栽培用培養液が収容された培養液槽を備える、果菜植物水耕栽培装置。

発明の効果

[0006] 本開示の一実施形態によれば、塩化ナトリウム等の塩を含有させた場合であっても、高い収穫量が達成可能な果菜植物の栽培方法、トマト、果菜植物水耕栽培用培養液及び果菜植物水耕栽培装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、育苗工程に使用する水耕栽培装置の一実施形態を示す概略断面図である。

[図2]図2は、本開示の果菜植物水耕栽培装置の一実施形態を示す概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本開示を実施するための形態について詳細に説明する。但し、本開示は以下の実施形態に限定されない。以下の実施形態において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は、特に明示した場合を除き、必須ではない。数値及びその範囲についても同様であり、本開示を制限するものではない。

本開示において「～」を用いて示された数値範囲には、「～」の前後に記載される数値がそれぞれ最小値及び最大値として含まれる。

本開示中に段階的に記載されている数値範囲において、一つの数値範囲で記載された上限値又は下限値は、他の段階的な記載の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、本開示中に記載されている数値範囲において、その数値範囲の上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。

本開示において、「質量」と「重量」とは同義である。

本開示において「工程」との語は、独立した工程だけではなく、他の工程と明確に区別できない場合であってもその工程の所期の目的が達成されれば

、本用語に含まれる。

本開示において、「果菜植物」とは、果実を収穫物とする植物を意味する。

本開示において、「培養液」とは、植物の生育に必要な栄養成分（例えば、無機物、有機物）を水等に溶解したものを意味する。

[0009] [果菜植物の栽培方法]

本開示に係る果菜植物の栽培方法は、Si含有率が60質量ppm以上の培養液（以下、「特定培養液」とも記す。）を使用した水耕法により果菜植物を栽培する。特定培養液を用いた栽培は、育苗工程後の栽培工程で行うことが好ましく、育苗後の果菜植物の定植前又は定植後のいずれに開始してもよく、果菜植物の定植後に開始されることが好ましい。

[0010] 本発明者らは、理由は明らかではないが、水耕法において使用する培養液のSi含有率を60質量ppm以上とすることにより、塩化ナトリウム等の塩を含有させた場合であっても、高い収穫量が達成可能であることを見出した。

なお、特開2004-357638号公報において開示される培養液は、希釈倍率が記載されていないものの、一般的な希釈倍率である10倍に海水を希釈して使用しているとすると、Si含有率は、0.089質量ppm程度であり、収穫量の向上は困難である。また、特許第6535421号公報において開示される培養液は、海水であるが、Si含有率は、0.89質量ppm程度であり、収穫量の向上は困難である。

[0011] 水耕法は、特に限定されるものではなく、湛液水耕法、薄膜水耕法、噴霧式水耕栽培、及び根部又は根部支持体へ液体肥料を滴下する点滴式水耕栽培等が挙げられる。

[0012] 培養液の調製は、単肥を適宜選択し配合することにより目的とする肥料組成に調整することができる。培養液の肥料組成の調整には、NPO法人 日本養液栽培研究会が提供する配合プログラム「ベストブレンド」等を利用してよい。培養液の成分組成は、単肥を正しく配合することで目的の成分含量

を有するものとすることができる。なお、培養液中の成分を定量する場合、イオンクロマトグラフ法又は高周波誘導結合プラズマ（ICP）法を利用して行うことができる。

[0013] 液体肥料の肥料成分としては、硝酸ナトリウム、塩化カルシウム、塩化マグネシウム、塩化アンモニウム、硫酸カリウム、リン酸二水素カリウム等が挙げられる。液体肥料としては、主成分として単一の肥料成分を含む単肥、窒素（N）、リン（P）及びカリウム（K）のうち2種以上の成分を含む複合肥料、又は、複数の固形肥料を配合して含む配合肥料のいずれでもよい。なお、配合肥料に必要な量のS i成分を適宜添加することもできる。

[0014] 果菜植物は、特に限定されるものではなく、トマト、ナス及びピーマン等のナス科植物、メロン、きゅうり、かぼちゃ及びズッキーニ等のウリ科植物、インゲンマメ、エンドウ及びソラマメ等のマメ科植物、イチゴ等のバラ科植物、オクラ等のアオイ科植物、トウモロコシ等のイネ科植物などが挙げられる。上記した果菜植物の中でも、本開示の栽培方法には、ナス科植物又はウリ科植物が適しており、トマト又はメロンがより適している。

なお、トマトには、ミディトマト、ミニトマト、フルーツトマト等が包含される。また、メロンには、青肉種、赤肉種等のネット系メロン、ノーネット系メロンなどが包含される。

[0015] 特定培養液におけるS i含有率の下限は、70質量ppm以上であってもよく、80質量ppm以上であってもよい。

培養液の均一性の観点から、特定培養液におけるS i含有率の上限は、300質量ppm以下であることが好ましく、200質量ppm以下であることがより好ましく、100質量ppm以下であることが更に好ましい。

なお、本開示において、培養液におけるS i含有率とは、培養液の総質量に対するS i含有率を意味する。

本開示において、培養液におけるS i含有率は、ICP-OES（発光分光分析装置；Inductively coupled plasma optical emission spectrometer）により測定される。

培養液のSi含有率の調整は、例えば、培養液にケイ酸ナトリウム等を添加することにより行うことができる。

[0016] 特定培養液は、収穫量の向上の観点から、ケイ酸塩を含むことが好ましい。ケイ酸塩としては、収穫量の向上の観点から、ケイ酸ナトリウムが好ましい。

特定培養液の総質量に対するケイ酸ナトリウムの含有率は、Si含有率が60質量ppm以上となる限りにおいて特に限定されるものではない。目的量のケイ酸ナトリウムを加えた結果、pHが好ましい範囲を越えて高くなった場合には、希塩酸等を用いてpHを調整することが好ましい。

[0017] 高糖度化の観点から、特定培養液は塩化ナトリウムを含むことが好ましい。

高糖度化の観点から、特定培養液の電気伝導度が4.0ds/m以上となる量に塩化ナトリウムを培養液に添加することが好ましく、特定培養液の電気伝導度が4.5ds/m以上となる量に塩化ナトリウムを培養液に添加することがより好ましく、特定培養液の電気伝導度が6.0ds/m以上となる量に塩化ナトリウムを培養液に添加することが更に好ましい。

特定培養液の電気伝導度の上限は、収穫量の向上の観点から、20.0ds/m以下であることが好ましく、10.0ds/m以下であることがより好ましく、8.0ds/m以下であることが更に好ましい。

本開示において、培養液における電気伝導度の測定は、25℃の培養液において、電気伝導率計（例えば、ハンナインスツルメンツ社製のHI98131）を用いて行う。

[0018] 特定培養液の溶存酸素濃度は、3.5mg/l以上であることが好ましく、4.5mg/l以上であることがより好ましく、6.0mg/l以上であることがさらに好ましい。

また、特定培養液の溶存酸素濃度の上限値は特になく、高ければ高いほど好ましく、使用する培養液の温度における飽和濃度とすることが好ましい。例えば、1気圧下において、27℃の蒸留水の飽和溶存酸素濃度は、7.8

7 mg/l である。

本開示において、培養液の溶存酸素濃度は、27℃の培養液内において、酸素濃度モニター装置（例えば、メトラー・トレド社製のSeven2Go Pro）を使用することにより測定される。

酸素濃度モニター装置は、培養液が収容される培養液槽内に配置し、使用することができる。

なお、培養液の溶存酸素濃度の調整は、酸素供給機構の使用、培養液の循環速度の調整等により行うことができる。

[0019] 特定培養液のpHは、3.5～8.0であることが好ましく、4.5～7.0であることがより好ましい。

培養液のpHは、27℃の養液内において、pHモニター装置（例えば、ハンナインスツルメンツ社製のHI98131）を使用することにより測定される。

培養液のpHの調整は、例えば、培養液に塩酸、水酸化ナトリウム等を添加することにより行うことができる。

[0020] 特定培養液を用いた水耕法による果菜植物の栽培は、収穫量の向上、高糖度化等の観点から、果菜植物苗の定植前もしくは定植後、又は果菜植物苗の定植前及び定植後のいずれに行ってもよく、少なくとも、果菜植物苗を定植した後に行うことが好ましい。栽培工程については後述する。また、特定培養液を用いた水耕法による果菜植物の栽培は、高糖度化の観点から、果菜植物苗を定植した後であって、第2果房段の開花後に行うことが好ましい。

発芽した果菜植物を果菜植物苗へ育成する工程（育苗工程）においては、栽培効率の観点から、特定培養液以外の培養液、すなわち、Si含有率が60質量ppm未満の培養液を使用することが好ましく、Si含有率が30質量ppm未満の培養液を使用することがより好ましく、Si含有率が3質量ppm未満の培養液を使用することが更に好ましい。

[0021] ー栽培工程ー

本開示の果菜植物の栽培方法は、栽培工程を含むことができる。栽培工程

においては、果菜植物苗を定植し、栽培することが行われる。

収穫量の向上、高糖度化等の観点から、栽培工程においては、少なくとも第2果房段の開花後に、特定培養液を用いた水耕法による果菜植物の栽培が行われることが好ましい。

[0022] 栽培工程において、果菜植物苗に対して照射する人工光により、温度条件を調整することができる。例えば、明期温度及び暗期温度の2通り以上の温度条件に調整することができる。

栽培効率、高糖度化等の観点から、明期温度の上限は、29℃以下であることが好ましく、28.5℃以下であることがより好ましく、28℃以下であることが更に好ましい。

栽培効率、高糖度化等の観点から、明期温度の下限は、15℃以上であることが好ましく、20℃以上であることがより好ましく、25℃以上であることが更に好ましい。

栽培効率、高糖度化等の観点から、暗期温度の上限は、25℃以下であることが好ましく、23℃以下であることがより好ましく、22℃以下であることが更に好ましい。

栽培効率、高糖度化等の観点から、暗期温度の下限は、10℃以上であることが好ましく、13℃以上であることがより好ましく、15℃以上であることが更に好ましい。

明期温度及び暗期温度は、果菜植物から1cm離れた位置に温度計を配置することにより測定される。温度計としては、例えば、株式会社ティアンディ製の温湿度センサーTHA-3151を使用することができる。

なお、本開示において、「明期」とは、光源により果菜植物を照射する期間を意味する。また、本開示において、「暗期」とは、光源により果菜植物を照射しない期間を意味する。

明期温度及び暗期温度の制御方法は、特に限定されるものではなく、従来公知の方法により行うことができる。例えば、明期温度及び暗期温度の制御は、上記温度計により、育苗環境の明期温度及び暗期温度をモニタリングし

、必要に応じて、温風又は冷風を送ることによって行うことができる。

[0023] 栽培効率、高糖度化等の観点から、暗期の時間に対する明期の時間の比率（明期の時間／暗期の時間）が、0.3～3であることが好ましく、0.5～2であることがより好ましい。

[0024] 人工光の光源は、特に限定されるものではなく、例えば、LED（発光ダイオード）等の半導体光源及び蛍光灯等の放電ランプなどが挙げられるが、本開示に係る果菜植物の栽培方法においては、LEDを使用することが好ましい。

使用するLEDの種類は1種であってもよく、2種以上を使用してもよい。

LEDは、赤、青及び黄等の可視光を発光するものであってもよく、紫外光（波長380nm以下）又は赤外光（波長780nm以上）の不可視光を発光するものであってもよいが、第1のトマト植物体の光合成の促進という観点からは、波長400nm～700nmの領域で発光するものが好ましい。

[0025] 栽培効率、高糖度化等の観点から、栽培工程における相対湿度は、50%～80%に制御されることが好ましく、55%～77%に制御されることがより好ましい。

相対湿度は、果菜植物から1cm離れた位置に湿度計を配置することにより測定される。湿度計としては、例えば、株式会社ティアンドディ製の温湿度センサーTHA-3151を使用することができる。

湿度の制御方法は、特に限定されるものではなく、従来公知の方法により行うことができる。例えば、湿度条件の制御は、上記湿度計により、育苗環境の湿度をモニタリングし、必要に応じて、加湿機能及び除湿機能を有する空調装置を使用することにより行うことができる。

[0026] 栽培効率、高糖度化等の観点から、栽培工程において果菜植物苗に対し照射される人工光の光強度は、 $200\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ～ $800\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ であることが好ましく、 $250\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ～ $600\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$

m^2/s であることがより好ましい。

光強度の測定は、果菜植物から1 cm離れた位置に計測機器の受光面を光源に向けて配置することにより測定される。計測機器としては、例えば、光量子センサー（L I - C O R 製、L I - 1 9 0 R）等を使用することができる。なお、光源が、発芽後の果菜植物の2以上の方向に配置される場合、計測機器をそれぞれの光源に向けて配置し測定した光強度の和を、上記光強度とする。

光強度の制御は、使用する光源（L E D、蛍光灯等）の種類、数等を変更する、光源と果菜植物との距離を変更する、調光式の光源を用いることにより行うことができる。

なお、栽培工程では、例えば図2に示す果菜植物水耕栽培装置を用いて栽培することができる。果菜植物水耕栽培装置の詳細については後述する。

[0027] 人工光の照射は、果菜植物苗の上面方向から行ってもよく、側面方向から行ってもよいが、栽培効率、空間利用効率等の観点から、側面方向から行うことが好ましい。

また、側面方向及び上面方向の両方向から人工光の照射を行ってもよい。

[0028] 収穫までの期間短縮の観点から、栽培工程において、環境の二酸化炭素濃度は、300 ppm～2000 ppmであることが好ましく、400 ppm～1500 ppmであることがより好ましい。

二酸化炭素濃度は、果菜植物から1 cm離れた位置に二酸化炭素濃度計を配置することにより測定される。二酸化炭素濃度計としては、例えば、L I - C O R 社製のL I - 8 5 0を使用することができる。

二酸化炭素濃度の制御方法は、特に限定されるものではなく、従来公知の方法により行うことができる。例えば、上記二酸化炭素濃度計により環境の二酸化炭素濃度をモニタリングし、必要に応じて、空調装置等を使用することにより行うことができる。

[0029] 栽培工程の期間は、特に限定されるものではないが、70日間～300日間であることが好ましく、80日間～200日間であることがより好ましく

、80日間～150日間であることがさらに好ましく、90日間～120日間であることが特に好ましい。

なお、栽培工程の期間中、養液のEC値及びpH等によっては、必要に応じて、養液の入れ替え、液体肥料の追加等を行うことが好ましい。

[0030] 栽培工程において、果実の収穫が完了した果房段より下側の葉は摘葉することが好ましい。果実の収穫が完了した果房段より下側の葉を摘葉することにより、栽培効率を向上することができる。

果菜植物が有する脇芽は適宜除去（脇芽掻き）してもよい。

[0031] ー育苗工程ー

本開示の果菜植物の栽培方法は、育苗工程を含むことができる。育苗工程においては、発芽後の果菜植物を果菜植物苗に育成することが行われる。

栽培効率の観点から、果菜植物の育苗は水耕法により行うことが好ましく、湛液水耕法により行うことがより好ましい。

栽培効率の観点から、育苗工程においては、特定培養液以外の培養液、すなわち、Si含有率が60質量ppm未満の培養液を使用することが好ましく、Si含有率が30質量ppm未満の培養液を使用することがより好ましく、Si含有率が3質量ppm未満の培養液を使用することが更に好ましい。

[0032] 育苗工程において、発芽後の果菜植物に対する人工光の照射で明期と暗期とを切り替えることができ、明期と暗期とで温度条件を調整することが好ましい。例えば、明期温度及び暗期温度の2通り以上の温度条件に調整することができる。

着蕾までの期間短縮の観点から、明期温度の上限は、29℃以下であることが好ましく、28.5℃以下であることがより好ましく、28℃以下であることが更に好ましい。

着蕾までの期間短縮の観点から、明期温度の下限は、15℃以上であることが好ましく、20℃以上であることがより好ましく、25℃以上であることが更に好ましい。

着蕾までの期間短縮の観点から、暗期温度の上限は、 25°C 以下であることが好ましく、 23°C 以下であることがより好ましく、 22°C 以下であることが更に好ましい。

着蕾までの期間短縮の観点から、暗期温度の下限は、 10°C 以上であることが好ましく、 13°C 以上であることがより好ましく、 15°C 以上であることが更に好ましい。

なお、人工光の光源、波長等は、栽培工程において記載したものを使用することができる。

[0033] 栽培効率、高糖度化等の観点から、暗期の時間に対する明期の時間の比率（明期の時間／暗期の時間）が、 $0.3\sim 3$ であることが好ましく、 $0.5\sim 2$ であることがより好ましい。

[0034] 栽培効率、高糖度化等の観点から、育苗工程における相対湿度は、 $50\%\sim 80\%$ に制御されることが好ましく、 $55\%\sim 77\%$ に制御されることがより好ましい。

[0035] 栽培効率、高糖度化等の観点から、育苗工程において発芽後の果菜植物に対し照射される人工光の光強度は、 $200\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}\sim 800\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ であることが好ましく、 $250\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}\sim 600\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ であることがより好ましい。

[0036] 人工光の照射は、発芽後の果菜植物の上面方向から行ってもよく、側面方向から行ってもよいが、栽培効率、空間利用効率等の観点から、上面方向からが好ましい。

また、側面方向及び上面方向の両方向から人工光の照射を行ってもよい。

[0037] 収穫までの期間短縮の観点から、育苗工程において、環境の二酸化炭素濃度は、 $300\text{ppm}\sim 2000\text{ppm}$ であることが好ましく、 $400\text{ppm}\sim 1500\text{ppm}$ であることがより好ましい。

[0038] 育苗工程の期間は、特に限定されるものではないが、定植後の成長性、着蕾までの期間短縮等の観点からは、 $5\text{日間}\sim 40\text{日間}$ であることが好ましく、 $10\text{日間}\sim 35\text{日間}$ であることがより好ましく、 $12\text{日間}\sim 30\text{日間}$ であ

ることがさらに好ましく、15日間～33日間であることが特に好ましい。

なお、育苗培工程の期間中、養液のEC値及びpH等によっては、必要に応じて、養液の入れ替え、液体肥料の追加等を行うことが好ましい。

[0039] 育苗工程では、図1に示す水耕栽培装置を用いて育苗を行うことができる。図1は、水耕栽培装置の一実施形態を示す概略断面図である。

図1に示すように、果菜植物水耕栽培装置10は、果菜植物苗11を支持する支持体12と、支持体12を固定する穴13を有するパネル14と、培養液15が収容される培養液槽16とを備えることができる。

また、果菜植物水耕栽培装置10は、培養液槽16への培養液15の供給及び培養液槽16からの培養液15の排出を行う循環機構17を備えることができる。

また、循環機構17は、培養液15が収容される循環槽18と、培養液15を循環槽18から培養液槽16へ供給する供給ノズル19と、培養液15を培養液槽16から循環槽18へ排出する排出ノズル20と、ポンプP1とを備えることができる。

また、果菜植物水耕栽培装置10は、酸素供給機構21を培養液槽16内に備えることができる。

また、果菜植物水耕栽培装置10は、人工光照射装置22を備えることができる。図1においては、果菜植物苗11の上面方向及び側面方向から人工光を照射する人工光照射装置を示したが、これに限定されるものではない。

[0040] ー発芽工程ー

本開示の果菜植物の栽培方法は、発芽工程を含むことができる。発芽工程においては、育苗工程に使用する果菜植物の種子を発芽させることが行われる。

発芽方法は、特に限定されるものではなく、従来公知の方法により行うことができる。例えば、水により十分に湿らせた上記支持体へ果菜植物の種子を播種し、暗所において保管することにより行うことができる。

また、発芽が確認された果菜植物の種子の中から成長の度合いが近いも

のを選択し、育苗を行うことが好ましく、これにより、果実の収穫時期を揃えることができ、栽培効率を向上することができる。

[0041] 発芽工程の温度としては、用いる果菜植物の品目、品種により異なるが、市販の種子であれば、これらは発芽温度として開示されていることが一般的である。また、発芽温度が不明である場合には、実験的に確認することも可能である。また、用いる果菜植物の品目、品種によっては、発芽に際して休眠打破等の処理が必要なものもある。発芽過程に於いては、特定波長の光を要するもの、暗黒下であることが必要なもの、どちらでも発芽するものがある。これらについても、発芽温度同様に知ることができる。

[0042] 発芽過程における相対湿度としては、70%~100%とすることが好ましく、80%~95%とすることが特に好ましい。この範囲とすることで、発芽期の植物体の乾燥を防ぎ、生育を良好にすることができる。

発芽過程に要する期間は、一定に定められるものではないが、発根とそれに続く胚軸伸長が開始するまでの期間であることが好ましく、概ね数日~1週間程度であることが多い。この期間を発芽過程に充てることで、根が十分に成長すると共に、胚軸が過剰に伸長することを避けることができ、後に続く育苗過程での苗の成長が良好となり、開花までの期間を短縮することができるため好ましい。

[0043] 本開示の果菜植物の栽培方法の一実施形態における果菜植物は、トマトである。本開示の果菜植物の栽培方法により収穫したトマトの乾燥質量に対するSi含有率としては、トマトの付加価値が高められる観点から、20質量ppm以上であることが好ましく、25質量ppm以上であることがより好ましく、28質量ppm以上であることが更に好ましい。

本開示において、トマトの乾燥質量に対するSi含有率は、目的とするトマト果実を粉碎、乾燥したものを試料として蛍光X線分析法により測定される。

[0044] 本開示のトマトについて、Brix糖度、及びリコペン含有率の範囲及び好ましい態様については、後述する。

[0045] [トマト]

本開示に係るトマトは、トマトの乾燥質量に対するS i含有率が20質量ppm以上であり、B r i x糖度が5.0質量%以上である。

本開示に係るトマトは、上記した本開示に係る果菜植物の栽培方法により栽培することができる。また、トマトの栽培において、後述する果菜植物水耕栽培用培養液及び果菜植物水耕栽培装置を使用してもよい。

[0046] トマトの乾燥質量に対するS i含有率としては、トマトの付加価値が高められる観点から、高いことが好ましく、25質量ppm以上であることがより好ましく、28質量ppm以上であることが更に好ましい。

[0047] - B r i x糖度 -

トマトのB r i x糖度は、5.0質量%以上であることが好ましく、5.5質量%以上であることがより好ましく、6.0質量%以上であることが更に好ましく、7.0質量%以上であることが特に好ましい。

本開示において「B r i x糖度」とは、糖度計又は屈折計等を用いて20℃で測定された屈折率を、国際砂糖分析法統一委員会（ICUMSA）の換算表に基づいてショ糖溶液の質量パーセントに換算した値である。例えば、100gの溶液中にxgのショ糖（水=100-xg）を含む場合、B r i x糖度はx%となる。

本開示において、トマトのB r i x糖度は、トマトの縦方向（つまり、赤道面と直交する方向）の任意の面で半分に切り分け、一方を液状に粉碎し、得られた液を用いて糖度測定計（アタゴ製糖度計）により測定される。

[0048] - リコペン含有率 -

トマトのリコペン含有率は、10mg/100g以上であることが好ましく、12mg/100g以上であることがより好ましく、15mg/100g以上であることが更に好ましい。

本開示において、トマトのリコペン含有率は、高速液体クロマトグラフを用い、絶対検量線法により測定される。

[0049] [果菜植物水耕栽培用培養液]

本開示に係る果菜植物水耕栽培用培養液は、塩化ナトリウム及びケイ酸塩を含み、Si含有率が60質量ppm以上である。Si含有率の詳細については、上記のとおりであるので、ここでの記載は省略する。

本開示に係る果菜植物水耕栽培用培養液は、上記した本開示に係る果菜植物の栽培方法に使用することができる。

[0050] 果菜植物水耕栽培用培養液の好ましい態様は、特定培養液の好ましい態様と同じであるためここでは記載を省略する。

[0051] [果菜植物水耕栽培装置]

本開示に係る果菜植物水耕栽培装置は、果菜植物水耕栽培用培養液（特定培養液）が収容された培養液槽を備える。

本開示に係る果菜植物水耕栽培装置は、人工光照射装置を備えることができる。

[0052] 特定培養液を用いた水耕法によって果菜植物を栽培する際、特定培養液を用いて栽培する水耕栽培装置は、果菜植物苗の定植後においては、例えば、図2に示す水耕栽培装置を用いて栽培することができる。図2は、本開示の果菜植物水耕栽培装置の一実施形態を示す概略断面図である。

本開示に係る果菜植物水耕栽培装置の一実施形態を図2を参照して説明する。

[0053] 図2に示す果菜植物水耕栽培装置30は、人工光照射装置であるLED照明機器32と、点滴式水耕栽培機構40と、温湿度制御機構（不図示）とを備えた栽培装置である。

LED照明機器32は、LED光源を備えており、植物体34の両側面に重力方向に平行な方向に沿って20cmの間隔をあけて片側に5個（つまり、両側の合計数は10個）配置されている。これにより、植物体34に対し、植物体の側面方向から光照射することができる。

[0054] 点滴式水耕栽培機構40は、培養液槽42と、培養液貯留槽46と、点滴用配管50と、を備えている。

培養液槽42は、植物体34の根部を浸すための培養液を収容し、収容さ

れた培養液は根部から植物体へ吸い上げられる。培養液槽42には、収容した培養液を排出するための排出配管44の一端が接続されている。また、培養液槽42には、支持体52を固定する穴部を有する不図示のパネルが取り付けられており、穴部に固定された支持体52に植物体34が支持されている。ここでは、支持体の一例であるウレタン支持体が配設されている。ウレタン支持体は、播種時に使用したものが残留したものでよい。

培養液貯留槽46は、供給配管48を備え、培養液槽42に供給するための培養液を貯留する。培養液槽42と接続する排出配管44の他端は、培養液貯留槽46の培養液の液面上方に配置されており、供給配管48からの培養液の供給に合わせて排出配管44の他端から培養液が培養液貯留槽46へ戻されるようになっている。

供給配管48は、駆動ポンプPを備えており、駆動ポンプPの駆動により培養液貯留槽46に貯留された培養液を外部へ供給できるようになっている。

点滴用配管50は、先端部に点滴装置を備え、供給配管48の一端と接続されている。駆動ポンプPが駆動されると、培養液が供給配管48を通過して先端の点滴装置に送られ、点滴装置から培養液槽42に点滴供給される。

点滴式水耕栽培機構40は、培養液槽42と培養液貯留槽46と点滴用配管50とが接続されて循環系が構築されており、培養液が循環して使用可能になっている。

温湿度制御機構としては、例えば、温湿度を計測できる温湿度計（温度計及び湿度計でもよい）と、計測された温湿度の信号を取り込んで温湿度を調整するための冷暖房機器及び加湿器等を使用することができる。

実施例

[0055] 以下、上記実施形態を実施例により具体的に説明するが、上記実施形態はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0056] <果菜植物水耕栽培用培養液A～D、N、及びP～Rの調製>

単肥に、ケイ酸ナトリウム水溶液、及び希塩酸を加え、pH5の果菜植物

水耕栽培用培養液 A を調製した。

単肥に、ケイ酸ナトリウム水溶液、及び希塩酸を加え、pH 5 の果菜植物水耕栽培用培養液 B を調製した。

単肥に、ケイ酸ナトリウム水溶液、塩化ナトリウム及び希塩酸を加え、pH 5 の果菜植物水耕栽培用培養液 C を調製した。

単肥に、ケイ酸ナトリウム水溶液、塩化ナトリウム及び希塩酸を加え、pH 5 の果菜植物水耕栽培用培養液 D を調製した。

単肥に、希塩酸を加え、pH 5 の果菜植物水耕栽培用培養液 N を調製した。

単肥に、ケイ酸ナトリウム水溶液、塩化ナトリウム及び希塩酸を加え、pH 5 の果菜植物水耕栽培用培養液 P を調製した。

単肥に、塩化ナトリウム及び希塩酸を加え、pH 5 の果菜植物水耕栽培用培養液 Q を調製した。

単肥に、塩化ナトリウム及び希塩酸を加え、pH 5 の果菜植物水耕栽培用培養液 R を調製した。

各果菜植物水耕栽培用培養液の組成を表 1 にまとめた。

[0057]

[表1]

野菜植物 水耕栽培用 培養液	Si 濃度 [質量ppm]	NO ₃ ⁻ 濃度 [質量ppm]	K ⁺ 濃度 [質量ppm]	PO ₄ ³⁻ 濃度 [質量ppm]	Ca ²⁺ 濃度 [質量ppm]	SO ₄ ²⁻ 濃度 [質量ppm]	Mg ²⁺ 濃度 [質量ppm]	Mo 濃度 [質量ppb]	Zn 濃度 [質量ppb]	Fe 濃度 [質量ppb]	Cu 濃度 [質量ppb]	B 濃度 [質量ppb]	Mn 濃度 [質量ppb]	Ni 濃度 [質量ppb]	電氣伝導度 [dS/m]
A	60	430	177	100	90	76	25	30	150	1750	80	350	560	50	2.5
B	300	430	177	100	90	76	25	30	150	1750	80	350	560	50	3.6
C	92	430	177	100	90	76	25	30	150	1750	80	350	560	50	4.9
D	92	430	177	100	90	76	25	30	150	1750	80	350	560	50	8.2
N	0	430	177	100	90	76	25	30	150	1750	80	350	560	50	2.2
P	56	430	177	100	90	76	25	30	150	1750	80	350	560	50	2.5
Q	0	430	177	100	90	76	25	30	150	1750	80	350	560	50	4.9
R	0	430	177	100	90	76	25	30	150	1750	80	350	560	50	8.2

[0058] <実施例1>

(発芽工程)

トマト種子（品種：桃太郎ヨーク（登録商標）、タキイ種苗株式会社製）を、十分に純水を含ませた支持体A（5 cm×5 cm×2 cmの発泡ポリウレタン）に播種し、温度28℃及び相対湿度70%の暗黒環境下において3日間保管し、発芽させ、トマト植物体を得た。

[0059] (育苗工程)

上記発芽工程にて得たトマト植物体を、人工光照射装置、及び果菜植物水耕栽培用培養液Nが収容された培養液槽を備え、図1に示す水耕栽培装置に移植し、湛液水耕法により20日間育苗した。

[0060] (栽培工程)

得られた植物体40株について、図2に示す果菜植物水耕栽培装置において下記条件1で栽培を開始した。図2に示す果菜植物水耕栽培装置は、植物体の両側面に重力方向に20 cmの間隔を開けて配置された片側5個（つまり、両側の個数は10個）の光源と、点滴式水耕栽培機構と、温湿度制御機構とを含む栽培装置である。そして、栽培期間中は、国際公開第2022/102328号の段落0058に記載の方法で摘心、摘果、及び収穫を行い、主枝に3個の花房（第一～第三花房）が着生した後、さらに第三花房の上側に2枚の本葉が展開したことを確認後、上記本葉を残して摘芯した。

各果房は着果数が3個となるよう摘果し、上記第三花房までに結実したトマト果実を収穫し、栽培を終了した。

[条件1]

・光源：菱電商事（株）製、植物育成LED4色タイプ、PGL-200D WBF26D・光強度： $500 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{s}$

・光組成：上記LEDの発光挙動に準拠

・明暗周期（明期／暗期）：16時間／8時間

・温度：27℃（明期）、19℃（暗期）

・相対湿度：60%

・二酸化炭素濃度：1,000 ppm

- ・果菜植物水耕栽培用培養液：A
- ・給肥方法：点滴式水耕

[0061] <実施例 2>

栽培において使用した果菜植物水耕栽培用培養液 A を、果菜植物水耕栽培用培養液 B に変更した以外は、実施例 1 と同様にして、果菜植物の栽培を行った。

[0062] <実施例 3>

下記条件 2 にて栽培を開始し、第 2 花房段での開花を確認した時点で、果菜植物水耕栽培用培養液 N を、果菜植物水耕栽培用培養液 C に変更した以外は、実施例 1 と同様にして、果菜植物の栽培を行った。

[条件 2]

- ・明暗周期：16 時間（明）／8 時間（暗）
- ・光強度：500 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$
- ・温度：27℃（明）／19℃（暗）
- ・相対湿度：70%
- ・CO₂濃度：1,000 ppm
- ・果菜植物水耕栽培用培養液：N

[0063] <実施例 4>

栽培において使用した果菜植物水耕栽培用培養液 C を、果菜植物水耕栽培用培養液 D に変更した以外は、実施例 3 と同様にして、果菜植物の栽培を行った。

[0064] <比較例 1>

栽培において使用した果菜植物水耕栽培用培養液 A を、果菜植物水耕栽培用培養液 N に変更した以外は、実施例 1 と同様にして、果菜植物の栽培を行った。

[0065] <比較例 2>

栽培において使用した果菜植物水耕栽培用培養液 A を、果菜植物水耕栽培用培養液 P に変更した以外は、実施例 1 と同様にして、果菜植物の栽培を行

った。

[0066] <比較例3>

栽培において使用した果菜植物水耕栽培用培養液Cを果菜植物水耕栽培用培養液Qに変更した以外は、実施例3と同様にして、果菜植物の栽培を行った。

[0067] <比較例4>

栽培において使用した果菜植物水耕栽培用培養液Cを、果菜植物水耕栽培用培養液Rに変更した以外は、実施例3と同様にして、果菜植物の栽培を行った。

[0068] <<評価>>

[平均収果数、平均果実重量及び平均収量]

実施例及び比較例における株毎の平均収果数、果実1個当たりの重量の平均（平均果実重量）及び1株当たりから収穫された果実の重量の平均（平均収量）を表2に示す。

[0069] [B r i x糖度]

収穫されたトマトの縦方向（つまり、赤道面と直交する方向）の任意の面で半分に切り分け、切り分けた一方（つまり、トマトの1/2片）を液状（ジュース状）になるよう粉碎し、得られた果実液を用いて糖度測定計（アタゴ製糖度計）により測定した。測定は、収穫したトマトの全てに対して行い、測定値を平均した値をB r i x糖度とした。測定結果を表2に示す。

[0070] [S i含有率]

上記平均B r i x糖度測定の際に得られた果実を粉碎して得た果実液の一部を乾燥し、錠剤成形したものを試料とし、蛍光X線分析法によりトマトの乾燥質量に対するS i含有率を測定した。測定は、収穫したトマトの全てに対して行い、測定値を平均した値をS i含有率とした。測定結果を表2に示す。

[0071] [リコペン含有量]

上記平均B r i x糖度測定の際に得られた果実を粉碎して得た果実液の一

部を用い、高速液体クロマトグラフ法によりリコペン含有率を測定した。測定結果を表2に示す。

[0072] [官能評価]

上記の [B r i x糖度] において、収穫されたトマトの縦方向の任意の面で半分に切り分けた他方（つまり、トマトの1/2片）を官能評価に用いた。20歳～50歳の男女10名を評価者として、実施例及び比較例で得られたトマトの試食を実施し、食味の優劣を10段階（1点～10点）で評価した。

試食は、トマトの1/2片を半月型となるよう1/8片に切り分けた果実サンプルを使用して行い、各評価者の試食数は2個以上とした。

また、評価者に対しては比較例1のみ栽培条件を開示し、それ以外は栽培条件を開示せず行い、比較例1のトマトの点数を5点とすることとした。各評価者は、すべての果実サンプルを同日に順次試食し、評価することとした。

評価結果は、評価者全員が点数を確定するまで開示せず、評価者同士は一切話し合わないこととした。

点数の平均値を表2にまとめた。

[0073]

[表2]

	試験に使用した葉菜類標本精製専用培養液 変態菌後～第2変態菌後の開花前		第2変態菌後の開花後		平均収量 [g/株]	Brts濃度 [質量%]	SI 含有率 [質量ppm]	Brts含有量 [mg/100g]	密度評価 [点]
	A	B	C	D					
実施例1	A	A	A	A	1672	5.2	25	15.9	6
実施例2	B	B	B	B	1545	5.7	34	16.3	6.4
実施例3	N	N	C	C	1440	6.4	30	15.8	7.9
実施例4	N	N	D	D	1016	8.2	31	16.8	9.2
比較例1	N	N	N	N	1260	4.8	0	15.9	5
比較例2	P	P	P	P	1244	5.0	19	15.8	5.1
比較例3	N	N	Q	Q	694	6.2	0	16.2	6.8
比較例4	N	N	R	R	252	8.0	0	15.8	5.9

[0074] 2023年2月24日に出願された日本出願特願2023-027721

の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。

本明細書に記載された全ての文献、特許出願、及び技術規格は、個々の文

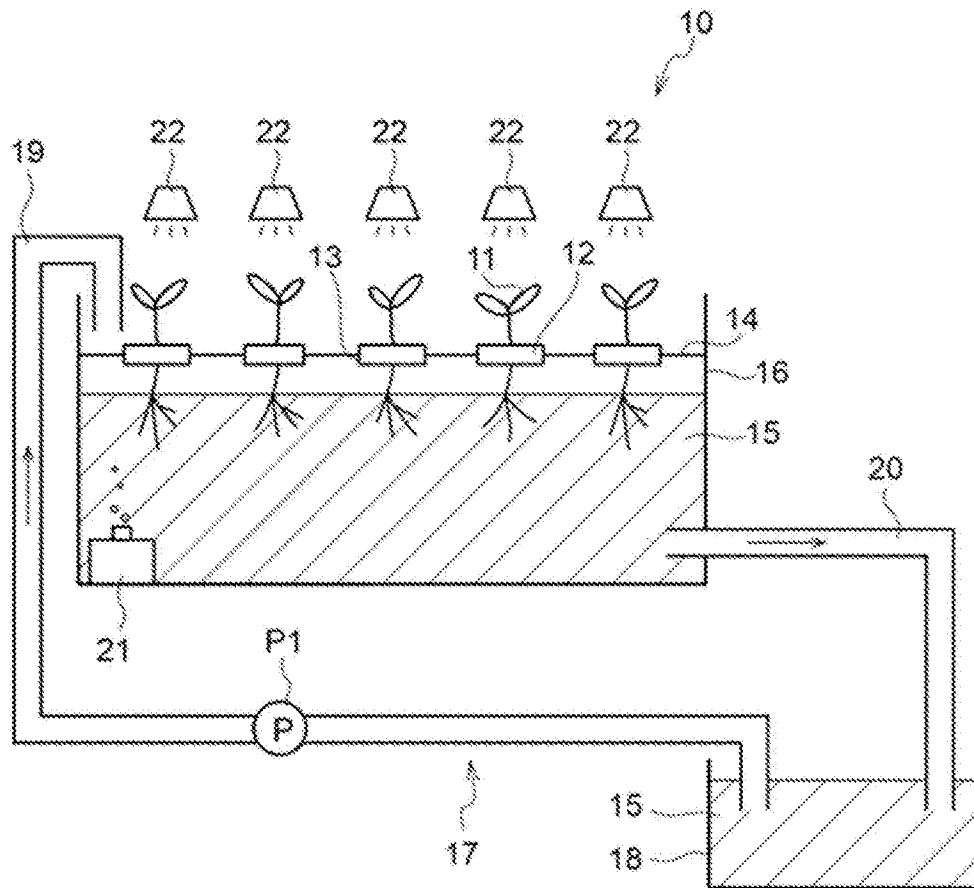
献、特許出願、及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

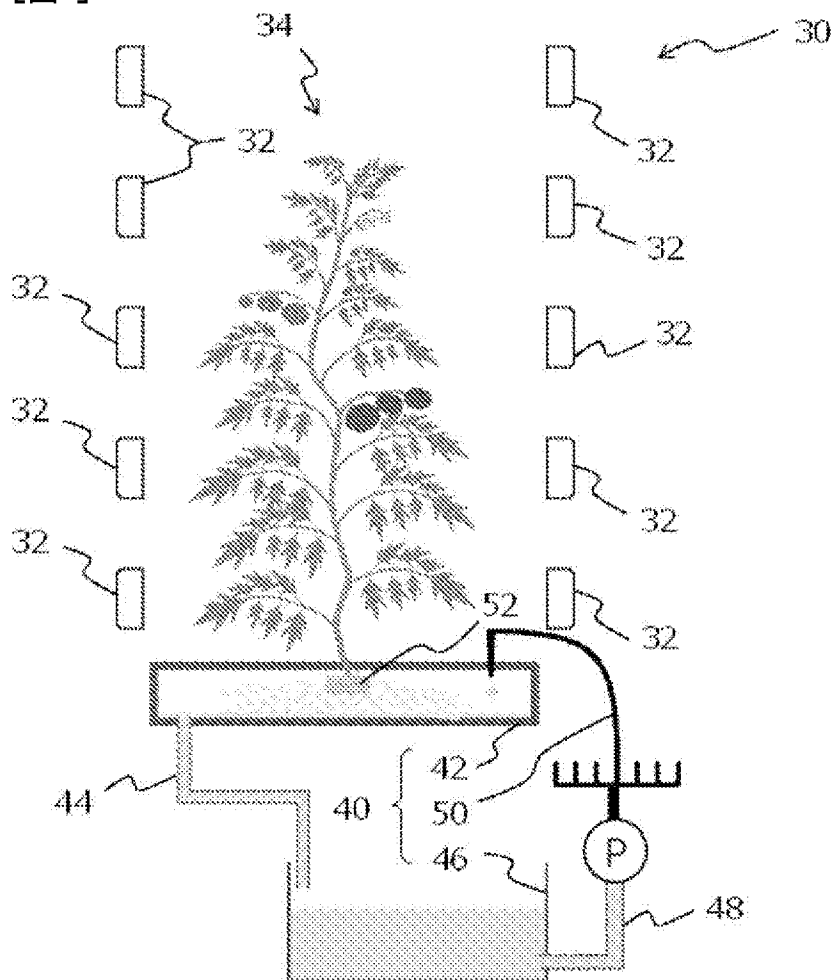
- [請求項1] Si含有率が60質量ppm以上の培養液を使用した水耕法により、果菜植物を栽培する、果菜植物の栽培方法。
- [請求項2] 前記培養液が、ケイ酸塩を含む、請求項1に記載の果菜植物の栽培方法。
- [請求項3] 前記培養液が、塩化ナトリウムを含む、請求項1又は請求項2に記載の果菜植物の栽培方法。
- [請求項4] 前記培養液の電気伝導度が4.0ds/m以上である、請求項1又は請求項2に記載の果菜植物の栽培方法。
- [請求項5] 水耕法による前記果菜植物の栽培が、少なくとも、果菜植物苗の定植後に行われる、請求項1又は請求項2に記載の果菜植物の栽培方法。
- [請求項6] 光強度 $200\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}\sim 800\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ の人工光を前記果菜植物苗に照射することを含む、請求項5に記載の果菜植物の栽培方法。
- [請求項7] 前記人工光の照射が、前記果菜植物の側面及び上面の少なくとも一方から行われる、請求項6に記載の果菜植物の栽培方法。
- [請求項8] 前記果菜植物が、トマト又はメロンである、請求項1又は請求項2に記載の果菜植物の栽培方法。
- [請求項9] 前記果菜植物が、トマトであり、
前記トマトの乾燥質量に対するSi含有率が20質量ppm以上である、請求項1又は請求項2に記載の果菜植物の栽培方法。
- [請求項10] トマトの乾燥質量に対するSi含有率が20質量ppm以上であり、Brix糖度が5.0質量%以上である、トマト。
- [請求項11] 塩化ナトリウム及びケイ酸塩を含み、Si含有率が60質量ppm以上である、果菜植物水耕栽培用培養液。
- [請求項12] 電気伝導度が4.0ds/m以上である、請求項11に記載の果菜植物水耕栽培用培養液。

[請求項13] 請求項11又は請求項12に記載の果菜植物水耕栽培用培養液が収容された培養液槽を備える、果菜植物水耕栽培装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/006528

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
A01G 31/00(2018.01)i; A01G 7/00(2006.01)i; A01G 22/05(2018.01)i FI: A01G31/00 601A; A01G31/00 612; A01G22/05 Z; A01G7/00 601A		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A01G31/00; A01G7/00; A01G22/05		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JSTPlus/JST7580 (JDreamIII)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	浅尾 俊樹, 水耕トマトにケイ酸施肥は必要か, ハイドロポニックス, 31 August 1992, vol. 6, no. 1, 15-19, (Hydroponics), non-official translation (ASAO, Toshiki. Is silicic acid fertilization necessary for hydroponic tomatoes?) p. 16, tables 1, 2	1-5, 8-13
Y		6-7
Y	WO 2022/102328 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 19 May 2022 (2022-05-19) paragraphs [0040], [0043]-[0044]	6-7
A	JP 2014-9152 A (IMAI, Kazutaka) 20 January 2014 (2014-01-20) entire text	1-13
A	JP 2008-301714 A (KOBAYASHI, Hiroaki) 18 December 2008 (2008-12-18) entire text, all drawings	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 05 April 2024		Date of mailing of the international search report 23 April 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2024/006528

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2022/102328 A1	19 May 2022	US 2023/0276750 A1 paragraphs [0087]-[0088], [0097] EP 4245129 A1 CN 116437802 A	
JP 2014-9152 A	20 January 2014	(Family: none)	
JP 2008-301714 A	18 December 2008	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A01G 31/00(2018.01)i; A01G 7/00(2006.01)i; A01G 22/05(2018.01)i FI: A01G31/00 601A; A01G31/00 612; A01G22/05 Z; A01G7/00 601A		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） A01G31/00; A01G7/00; A01G22/05 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） JSTPlus/JST7580 (JDreamII)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	浅尾 俊樹, 水耕トマトにケイ酸施肥は必要か, ハイドロポニックス, 1992.08.31, 第6巻第1号, 15-19 16頁、表1及び2	1-5, 8-13
Y		6-7
Y	WO 2022/102328 A1 (富士フイルム株式会社) 19.05.2022 (2022-05-19) 段落 [0040]、[0043] - [0044]	6-7
A	JP 2014-9152 A (今井 一隆) 20.01.2014 (2014-01-20) 全文	1-13
A	JP 2008-301714 A (小林 弘明) 18.12.2008 (2008-12-18) 全文、全図	1-13
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に 公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若し くは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を 付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の 後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵 触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引 用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性 又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献 との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がな いと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 05.04.2024	国際調査報告の発送日 23.04.2024	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 吉田 英一 2B 2341 電話番号 03-3581-1101 内線 3237	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/006528

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2022/102328 A1	19.05.2022	US 2023/0276750 A1 段落0087-0088, 0097 EP 4245129 A1 CN 116437802 A	
JP 2014-9152 A	20.01.2014	(ファミリーなし)	
JP 2008-301714 A	18.12.2008	(ファミリーなし)	