

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3837537号  
(P3837537)

(45) 発行日 平成18年10月25日(2006.10.25)

(24) 登録日 平成18年8月11日(2006.8.11)

(51) Int. Cl.

A O 1 G 31/00 (2006.01)

F I

A O 1 G 31/00 G O 1 Z

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-64389 (P2003-64389)	(73) 特許権者	504155293 国立大学法人島根大学 島根県松江市西川津町1060
(22) 出願日	平成15年3月11日(2003.3.11)	(74) 代理人	100116861 弁理士 田邊 義博
(65) 公開番号	特開2004-267140 (P2004-267140A)	(72) 発明者	浅尾 俊樹 島根県松江市上本庄町2059 島根大学生物資源科学部 生物資源教育研究センター
(43) 公開日	平成16年9月30日(2004.9.30)	審査官	吉田 佳代子
審査請求日	平成15年12月18日(2003.12.18)	(56) 参考文献	渋谷正夫, 野菜園芸技術, 2001年, VOL.28, NO.1, P.16-21
特許法第30条第1項適用	園芸学会平成14年度秋季大会		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水耕栽培方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

根から自身に対する成長抑制物質を放出する目的植物と、当該目的植物の成長を助成する助成植物とを、異なる水耕栽培区域にて栽培し、これらの区域間で水を流動させる水耕栽培方法であって、

前記目的植物はキュウリであり、前記助成植物は、前記成長抑制物質を吸収する植物であるハウレンソウであることを特徴とする水耕栽培方法。

【請求項2】

根から自身に対する成長抑制物質を放出する目的植物と、当該目的植物の成長を助成する助成植物とを、同一の水耕栽培区域にて栽培し、この区域の水を環流させる水耕栽培方法であって、

前記目的植物はキュウリであり、前記助成植物は、前記成長抑制物質を吸収する植物であるハウレンソウであることを特徴とする水耕栽培方法。

【請求項3】

根から自身に対する成長抑制物質を放出する目的植物と、当該目的植物の成長を助成する助成植物とを、異なる水耕栽培区域にて栽培し、これらの区域間で水を流動させる水耕栽培方法であって、

前記目的植物はキュウリであり、前記助成植物は、前記目的植物に対しての成長促進物質を放出するマリーゴールドであることを特徴とする水耕栽培方法。

【請求項4】

10

20

根から自身に対する成長抑制物質を放出する目的植物と、当該目的植物の成長を助成する助成植物とを、同一の水耕栽培区域にて栽培し、この区域の水を環流させる水耕栽培方法であって、

前記目的植物はキュウリであり、前記助成植物は、前記目的植物に対しての成長促進物質を放出するマリーゴールドであることを特徴とする水耕栽培方法。

【請求項5】

根から自身に対する成長抑制物質を放出する目的植物と、当該目的植物の成長を助成する助成植物とを、異なる水耕栽培区域にて栽培し、これらの区域間で水を流動させる水耕栽培方法であって、

前記目的植物はキュウリであり、前記助成植物は、前記成長抑制物質の生成を抑制するネギであることを特徴とする水耕栽培方法。 10

【請求項6】

根から自身に対する成長抑制物質を放出する目的植物と、当該目的植物の成長を助成する助成植物とを、同一の水耕栽培区域にて栽培し、この区域の水を環流させる水耕栽培方法であって、

前記目的植物はキュウリであり、前記助成植物は、前記成長抑制物質の生成を抑制するネギであることを特徴とする水耕栽培方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、水耕栽培方法に関し、特に、成長抑制物質を放出する植物の水耕栽培方法に関する。 20

【0002】

【従来の技術】

従来、水耕栽培は、育成する植物の成長が早いという利点があった。また、野菜に適用する場合には収穫量も多くなるという利点もあった。水耕栽培は、ビニルハウスやガラスハウスといった施設栽培にも適しており、収穫時期の調整や生産量の調整、収量予測も可能となるという利点もあった。また、水耕栽培は栽培負担も著しく軽減されるという利点もある。特に、耕耘作業が全くないほか、施肥は水槽への培養液注入と培養液攪拌により可能となる。これにより、生産効率が高まり、農作業従事者の一人あたりの作付面積を広くすることが可能となる。反対に、高齢化した農作業従事者であっても従来の作付面積を維持しつつ農業を続けられるという利点も生じる。 30

【0003】

換言すれば、従来の水耕栽培により、収穫率という観点からも農作業負担という観点からも生産性を高めることが可能であった。

【0004】

【非特許文献1】

浅尾俊樹、他5名「水耕キュウリの培養液非交換による収量の減少と活性炭添加による回復」、園芸学会誌、1998年1月15日、第67巻、第1号、p.99-105

【非特許文献2】

浅尾俊樹、他3名「培養液非更新水耕キュウリの接ぎ木による収穫期の延長」、園芸学会誌、1999年5月15日、第68巻、第3号、p.598-602 40

【非特許文献3】

浅尾俊樹、他6名「水耕栽培キュウリの培養液から分離したフェノール物質が果実収量に及ぼす影響」、園芸学会誌、1999年7月15日、第68巻、第4号、p.847-853

【非特許文献4】

浅尾俊樹、他4名「水耕栽培キュウリの溶存酸素濃度を異にする培地への活性炭添加が植物体の生育と収穫果実数に及ぼす効果」、園芸学会誌、1999年11月15日、第68巻、第6号、p.1194-1196 50

## 【非特許文献5】

浅尾俊樹、他7名「培養地に添加されたフェノール物質分解菌が水耕キュウリの栄養生長に及ぼす効果」、園芸学会誌、2001年5月15日、第70巻、第3号、p.393-395

## 【非特許文献6】

浅尾俊樹、他3名「葉菜類の養液培養における自家中毒の発生とその種間差異」、園芸学会誌、2001年7月15日、第70巻、第4号、p.519-521

## 【非特許文献7】

浅尾俊樹、他5名「キュウリ幼苗のバイオアッセイによる閉鎖系養液栽培に適した品種選定の可能性」、植物工場学会誌、1998年、第10巻、第2号、p.92-95

10

## 【非特許文献8】

浅尾俊樹、他6名「2,4-Dichlorobenzoic acidがスプリット・ルート法で水耕されたキュウリの収量に及ぼす影響」、植物工場学会誌、2001年、第13巻、第1号、p.59-62

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の技術では以下の問題点があった。

すなわち、植物の中には連作障害を起こすものがあり、その中でも、栽培植物の根から自身に対する成長抑制物質を放出するものがある。従って、このような植物を水耕栽培すると、水槽の中で成長抑制物質が蓄積し、収穫量が伸び悩むという問題点があった。このとき、培養液を交換する方法も考えられるが、わずかな濃度の成長抑制物質を取り除くために、養分を含んだ培養液を廃棄するのはコスト高につながるという問題点があった。また、培養液を単に廃棄すると周りの環境が汚染されてしまうという問題点もあった。

20

## 【0006】

本発明は上記に鑑みてなされたものであって、培養液を交換しなくても生産性を維持できる水耕栽培方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項1に記載の水耕栽培方法は、根から自身に対する成長抑制物質を放出する目的植物と、当該目的植物の成長を助成する助成植物とを、異なる水耕栽培区域にて栽培し、これらの区域間で水を流動させる水耕栽培方法であって、前記目的植物はキュウリであり、前記助成植物は、前記成長抑制物質を吸収する植物であるハウレンソウであることを特徴とする。

30

## 【0008】

すなわち、請求項1にかかる発明は、キュウリについてはキュウリに適した条件で、ハウレンソウについてはキュウリの生長を助成するのに適した条件で事実上混植可能となり、キュウリを効率よく収穫できる。また、露地栽培のように互い違いに混植せずに済み、キュウリをまとめて育成ないし収穫できる。

## 【0009】

ここで、目的植物とは農作業従事者が栽培の主目的とする植物をいう。ただし、目的植物も助成植物も1種に限定されることを意味するのではなく、複数の植物をそれぞれ別の水耕栽培区域で栽培する態様であってもよい。従って、水耕栽培する系に2種以上の目的植物が含まれていてもよいし、2種以上の助成植物が含まれていてもよい。換言すれば、着目する植物が目的植物であり、それ以外を助成植物ということもできる。植物の組み合わせによっては、各々が連鎖的に成長抑制を補い合い、全てが目的植物ともなりうる。

40

## 【0010】

また、成長抑制物質とは、直接的に成長を阻害する物質を含むほか、微生物や紫外線や温度などの作用により変化して成長を阻害する物質に変化する間接的な物質も含む。水耕栽培区域とは、植物を水耕栽培する区域をいう。例えば、水槽やコンテナなどで仕切られた領域をいう。

50

## 【 0 0 1 1 】

また、請求項 2 に記載の水耕栽培方法は、根から自身に対する成長抑制物質を放出する目的植物と、当該目的植物の成長を助成する助成植物とを、同一の水耕栽培区域にて栽培し、この区域の水を環流させる水耕栽培方法であって、前記目的植物はキュウリであり、前記助成植物は、前記成長抑制物質を吸収する植物であるハウレンソウであることを特徴とする。

## 【 0 0 1 2 】

すなわち、請求項 2 にかかる発明は、水耕栽培により事実上混植可能となり、キュウリを効率よく収穫できる。

## 【 0 0 1 3 】

また、請求項 3 に記載の水耕栽培方法は、根から自身に対する成長抑制物質を放出する目的植物と、当該目的植物の成長を助成する助成植物とを、異なる水耕栽培区域にて栽培し、これらの区域間で水を流動させる水耕栽培方法であって、前記目的植物はキュウリであり、前記助成植物は、前記目的植物に対しての成長促進物質を放出するマリーゴールドであることを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

すなわち、請求項 3 にかかる発明は、キュウリについてはキュウリに適した条件で、マリーゴールドについてはキュウリの生長を助成するのに適した条件で事実上混植可能となり、キュウリを効率よく収穫できる。また、露地栽培のように互い違いに混植せずに済み、キュウリをまとめて育成ないし収穫できる。

## 【 0 0 1 5 】

また、請求項 4 に記載の水耕栽培方法は、根から自身に対する成長抑制物質を放出する目的植物と、当該目的植物の成長を助成する助成植物とを、同一の水耕栽培区域にて栽培し、この区域の水を環流させる水耕栽培方法であって、前記目的植物はキュウリであり、前記助成植物は、前記目的植物に対しての成長促進物質を放出するマリーゴールドであることを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

すなわち、請求項 4 にかかる発明は、水耕栽培により事実上混植可能となり、キュウリを効率よく収穫できる。

## 【 0 0 1 7 】

また、請求項 5 に記載の水耕栽培方法は、根から自身に対する成長抑制物質を放出する目的植物と、当該目的植物の成長を助成する助成植物とを、異なる水耕栽培区域にて栽培し、これらの区域間で水を流動させる水耕栽培方法であって、前記目的植物はキュウリであり、前記助成植物は、前記成長抑制物質の生成を抑制するネギであることを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

すなわち、請求項 5 にかかる発明は、キュウリについてはキュウリに適した条件で、ネギについてはキュウリの生長を助成するのに適した条件で事実上混植可能となり、キュウリを効率よく収穫できる。また、露地栽培のように互い違いに混植せずに済み、キュウリをまとめて育成ないし収穫できる。

## 【 0 0 1 9 】

また、請求項 6 に記載の水耕栽培方法は、根から自身に対する成長抑制物質を放出する目的植物と、当該目的植物の成長を助成する助成植物とを、同一の水耕栽培区域にて栽培し、この区域の水を環流させる水耕栽培方法であって、前記目的植物はキュウリであり、前記助成植物は、前記成長抑制物質の生成を抑制するネギであることを特徴とする。

## 【 0 0 2 0 】

すなわち、請求項 6 にかかる発明は、水耕栽培により事実上混植可能となり、キュウリを効率よく収穫できる。

## 【 0 0 2 1 】

## 【 発明の実施の形態 】

10

20

30

40

50

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、本発明の水耕栽培方法を適用するシステム構成の概念図である。目的植物PAは容器1Aの培養液2Aにより水耕栽培されている。助成植物PBは容器1Bの培養液2Bにより水耕栽培されている。ポンプ3Aは水路4Aを介して容器1Aから容器1Bへ水を流す。同様に、ポンプ3Bは水路4Bを介して容器1Bから容器1Aへ水を流す。

#### 【0022】

本システムを利用することにより、目的植物PAの根から放出される成長抑制物質を助成植物PBで吸収させることが可能となる。また、助成植物PBが放出する目的植物PAにとっての成長促進物質により成長抑制物質の影響を低減もしくはなくすることが可能となる。また、栽培区域を分けるので、モノカルチャー、すなわち、特定種類の換金作物、すなわち、目的植物を大規模に栽培する農業形態が可能となる。

10

#### 【0023】

図2は、本発明の水耕栽培方法を適用する他のシステム構成の概念図である。本システムでは、植物を3種水耕栽培する様子を示している。植物PA（図示せず）、植物PB（図示せず）、植物PC（図示せず）は、それぞれ容器1A、容器1B、容器1Cの培養液（培養液2A、培養液2B、培養液2C）により水耕栽培されている。ポンプ3AB、ポンプ3ACは、それぞれ水路4AB、水路4ACを介して培養液2Aを容器1Bおよび容器1Cへ流入させる。ポンプ3BC、ポンプ3BAは、それぞれ水路4BC、水路4BAを介して培養液2Bを容器1Cおよび容器1Aへ流入させる。ポンプ3CA、ポンプ3CBは、それぞれ水路4CA、水路4BAを介して培養液2Cを容器1Aおよび容器1Bへ流入させる。

20

#### 【0024】

本システムを利用すれば、目的植物を複数栽培することができる。また、目的植物が複数の成長抑制物質を放出している場合には、その物質に対応させた混植が可能となる。

#### 【0025】

図3は、本発明の水耕栽培方法を適用した施設栽培の構成例を示した概念図である。図示したように、ビニルハウス5およびビニルハウス6内で目的植物7を育成し、ビニルハウス8内で助成植物9を水耕栽培している。ここでは、目的植物7を二カ所で栽培しているが、これは、収穫時期を調整するためである。

#### 【0026】

なお、以上の例では、目的植物と助成植物を異なる水槽で栽培していたが、同じ水槽で育成する態様であっても良い。このとき、水槽の左2/3で目的植物を、右1/3で助成植物を植え分けるようにするのが好ましい。領域的な植え分けをすることにより、収穫作業を簡便におこなうことができる。なお、同じ水槽で育成する際には、ローターにより水槽内の水を攪拌するようにする。これにより、水質が均一となり、成長抑制物質を効率的に助成植物に効率よく接触させることができる。

30

#### 【0027】

##### 【実験例】

本実験例では、キュウリとハウレンソウ、キュウリとマリーゴールド、キュウリとネギの組み合わせについて混植実験をおこなった。用いた品種を以下に示す。

40

- ・キュウリ：聖護院青長節成
- ・ハウレンソウ：オーライ
- ・マリーゴールド：オレンジアイシス
- ・ネギ：博多黒ネギ

#### 【0028】

キュウリは、ウリ科の植物であり、本願発明者は、これを目的植物に設定し、収穫果実数を比較することとした。ハウレンソウはアカザ科の植物、マリーゴールドはクク科の植物、ネギはユリ科の植物であり、これらを助成植物と想定した。ハウレンソウを選んだ理由は、アカザ科の植物には塩分や重金属イオンなどを液胞内に吸収する機能を持ち、これが成長抑制物質を吸収すると仮定したからである。マリーゴールドを選んだ理由は、マリ

50

ーゴールドが根から自身の成長を促進する成分を放出しているため、これがキュウリの生長も促進させるものと仮定したからである。ネギを選んだ理由は、根からアリシンのような抗菌物質を分泌しており、これが、キュウリの生長阻害物質の生成を抑制すると仮定したからである。

【0029】

なお、キュウリの成長抑制物質は、非特許文献3にも示されているとおり、安息香酸、パラヒドロキシ安息香酸、2,4ジクロロ安息香酸、および、フタル酸である。これらは、キュウリを水耕栽培した養液に活性炭を入れ、吸着された物質をGC/MS法(Gas Chromatography Mass Spectroscopy:ガスクロマトグラフィ質量分析法)により特定し、特定された物質を新規にキュウリの水耕栽培液にそれぞれ添加して抑制を確認したものである。キュウリについては、2,4ジクロロ安息香酸の抑制度合いが大きいことが確認された。

10

【0030】

具体的な実験を説明する。培養液は75%濃度の園試処方標準液(電気伝導度EC=2.0dS/m)を基準液とし、これに準じて調整した。また、実験では50リッターの培養液を入れたプラスチックコンテナをホースで結合しポンプで水を流動させた。これらの培養液は交換せずに、2週間毎に無機養分を基準液と同じ濃度に調整した。なお、比較として、キュウリのみを水耕栽培をおこない、この培養液を2週間毎に全量交換したものと、全く培養液を交換せず無機養分を基準液と同じに調整したもののデータも測定した。結果を統計処理し表1に示す。

20

【0031】

【表1】

表1

培養液交換	助成植物	収穫果実数 (株当たり)
+	—	29.4±1.6
—	—	23.6±1.3
—	ネギ	24.9±1.4
—	ハウレンソウ	26.2±1.1
—	マリーゴールド	27.0±1.5

30

+: 2週毎に培養液を全量交換

—: 交換せずに基準液と同じ濃度に調整

【0032】

表に示したように、培養液を交換したものが一株あたりの収穫果実数が最も多く、反対に養分を保ちつつ培養液を交換しないものは成長抑制物質が蓄積されるので、一株あたりの収穫果実数が最も少なかった。また、ハウレンソウとマリーゴールドと混植した場合には、収穫果実数が有意に回復していることが確認できた。

【0033】

本発明は、本実施の形態および実施例に限定されない。成長を助成する方法としては成長を促進させる方法と、成長阻害するものを除去する方法が挙げられる。このうち、後者については例えば活性炭を水槽に添加する方法が考えられる。このとき、成長阻害物質と栄養素との大きさの違いを利用して活性炭の孔径や比表面積を適宜調整して選択的に成長阻害物質を吸着する方法が挙げられる。

40

【0034】

また、成長抑制物質を分解する分解菌を水槽に添加する方法も考えられる。キュウリについては、前述したように4種の成長抑制物質(フェノール物質)が知られている。分解菌は、例えば、水耕キュウリの根や水田土壌から抽出した液を水耕栽培時の水温付近で培養し、成長阻害物質を添加した寒天培地に接種後、成長阻害物質の分解能力の高いものをスクリーニングして得ることができる。このフェノール物質分解菌を水槽に添加すること

50

で、目的植物の成長を助成することができる。

【0035】

以上は、キュウリについての実験例であるが、このほか本水耕栽培方法は、少なくとも、セリ科、キク科、アブラナ科の植物にも有効である。セリ科としては、セルリー (*Apium graveolens* L.)、パセリ (*Petroselinum crispum* Nym.)、ミツバ (*Cryptotaenia japonica* Hassk.) を挙げることができる。キク科としては、リーフレタス (*Lactucasativus* L.)、結球レタス (*Lactucasativus* L.)、ゴボウ (*Arctium lappa* L.)、シュンギク (*Chrysanthemum coronarium* L.) を挙げることができる。アブラナ科としては、コマツナ (*Brassica campestris* L.)、ハクサイ (*Brassica campestris* L.)、葉ダイコン (*Raphanus sativus* L.)、チンゲンサイ (*Brassica campestris* L.)、タカナ (*Brassica juncea* Czern. et Coss.)、ケール (*Brassica oleracea* L.) などを挙げることができる。なお、目的植物は、野菜や果樹に限らず、観賞用などの植物であってもよい。

10

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、培養液を交換しなくても生産性を維持できる水耕栽培方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の水耕栽培方法を適用するシステム構成の概念図である。

20

【図2】本発明の水耕栽培方法を適用する他のシステム構成の概念図である。

【図3】本発明の水耕栽培方法を適用した施設栽培の構成例を示した概念図である。

【符号の説明】

1 A , 1 B , 1 C 容器

2 A , 2 B , 2 C 培養液

3 A , 3 B , 3 A B , 3 A C , 3 B C , 3 B A , 3 C A , 3 C B

ポンプ

4 A , 4 B , 4 A B , 4 A C , 4 B C , 4 B A , 4 C A , 4 B A

水路

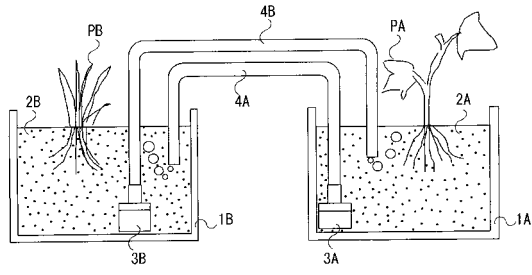
5 , 6 , 8 ビニルハウス

30

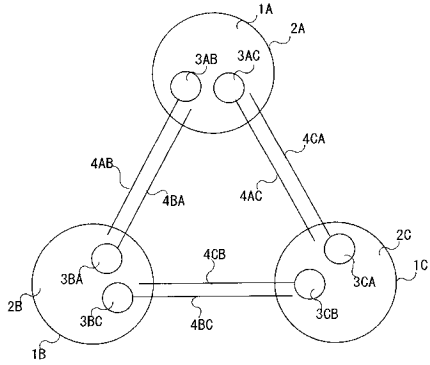
7 目的植物

9 助成植物

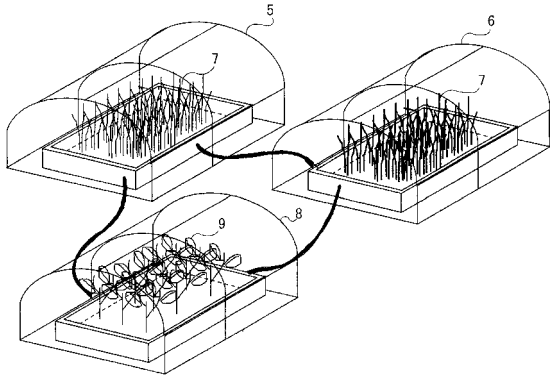
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】





フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A01G 31/00

JST7580(JDream2)

JSTPlus(JDream2)