

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4786089号  
(P4786089)

(45) 発行日 平成23年10月5日(2011. 10. 5)

(24) 登録日 平成23年7月22日(2011. 7. 22)

(51) Int.Cl.

F 1

A O 1 G 1/00 (2006.01)

A O 1 G 1/00 3 O 3 C

A O 1 G 1/00 3 O 1 H

A O 1 G 1/00 3 O 1 Z

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2001-289209 (P2001-289209)  
 (22) 出願日 平成13年9月21日(2001. 9. 21)  
 (65) 公開番号 特開2003-92924 (P2003-92924A)  
 (43) 公開日 平成15年4月2日(2003. 4. 2)  
 審査請求日 平成20年7月28日(2008. 7. 28)

(73) 特許権者 000183428  
 住友林業株式会社  
 東京都千代田区大手町一丁目3番2号  
 (74) 代理人 100066692  
 弁理士 浅村 皓  
 (74) 代理人 100072040  
 弁理士 浅村 肇  
 (74) 代理人 100088926  
 弁理士 長沼 暉夫  
 (74) 代理人 100090701  
 弁理士 小堀 貞文  
 (72) 発明者 角田 真一  
 大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号  
 住友林業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 養液栽培による植物栽培方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

p F 1 . 5 ~ 2 . 0 ( - 3 k P a 以上 - 9 . 8 k P a 以下 ) の水分域における有効水分量が 2 5 0 リットル・ $m^{-3}$  以上 4 0 0 リットル・ $m^{-3}$  以下であり、p F 2 . 0 ~ 3 . 2 ( - 9 . 8 k P a 以上 - 1 5 5 k P a 以下 ) の水分域における有効水分量が 3 0 リットル・ $m^{-3}$  以上である培地を、周辺土壌から隔離された状態とし、そこに栽培しようとする植物を植え付け、水又は液肥を供給して栽培することを特徴とする養液栽培による植物栽培方法。

【請求項 2】

培地の容量が植物一個体当たり 4 リットル以上 6 リットル以下であり、設置した際、培地底面から上面までの高さが 1 0 c m 以上となる請求項 1 に記載の植物栽培方法。

10

【請求項 3】

培地に水分センサーを設置し、灌水開始点を p F 1 . 5 以上 3 . 2 以下とし、設定した p F 値に達した際に給液される植物一個体に対する水又は液肥の給液量が 1 5 0 ミリリットル以上 4 0 0 ミリリットル以下であり、果菜類を栽培する請求項 1 又は 2 に記載の植物栽培方法。

【請求項 4】

培地に水分センサーを設置し、灌水開始点を p F 2 . 4 以上 3 . 2 以下とし、設定した p F 値に達した際に給液される植物一個体に対する水又は液肥の給液量が 1 0 0 ミリリットル以上 3 0 0 ミリリットル以下であり、糖度 5 % 以上のトマト、メロン又はイチゴを栽培

20

する請求項 1 から 3 のいずれかに記載の植物栽培方法。

【請求項 5】

培地が、粒径 0 . 1 m m 以下の粒子が 5 容量 % 以上 5 0 容量 % 以下の浄水場発生土を含む請求項 1 から 4 のいずれかに記載の植物栽培方法。

【請求項 6】

培地が、浄水場発生土、バーク堆肥及びピートモスからなる請求項 5 記載の植物栽培方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、特に果菜類の野菜の育成方法に適した養液栽培による植物栽培方法であり、さらには特定の水分保持特性を有する培地を土壌と隔離した栽培用容器、袋等に充填し、水または液肥を自動的に効率よく供給することにより、品質の高い野菜を安定的に生産することを可能にする養液栽培による植物栽培方法である。

【0002】

【従来の技術】

現在、主として普及している養液栽培方式を大別すると、湛液型循環式水耕、NFT、固形培地耕がある。湛液型循環式水耕には、ベッド内に一定量の培養液をたたえておき、これを間欠的・多量に強制循環、あるいは、少量の液を瀑気しながら間欠的に循環、または、各ベッド交互に、多量に交換させる方式などがある。NFTは、緩傾斜をつけたフィルム利用による水路状のベッドに、上方から培養液を少しずつ流下させ、タンクに戻して、液を循環させる方法である。これらの方法は、培地が液相だけで構成され、根の呼吸に必要な酸素は溶存酸素として供給される。根圏が単純で、根圏環境の制御がし易いという特徴を持つため葉菜類を中心とした大規模な植物工場の生産方式に適している。

これに対して、固形培地耕は礫、ロックウール等の培地を用いた養液栽培方式で、培地に固相、液相、気相の三相を有し、最も土耕に近い養液栽培である。用いる培地の種類によって、無機培地耕と有機培地耕に大別され、無機培地耕には礫耕、砂耕、籾殻くん炭耕、パーミキュライト耕、パーライト耕、ロックウール耕があり、有機培地耕はさらに樹皮耕、ヤシ殻耕、ピートモス耕、おがくず耕、籾殻耕など天然有機物を用いるものとポリウレタン耕、ポリフェノール耕、ビニロン耕など有機合成物を用いるものがある。このうち、製鉄時に発生する残渣を用いるロックウール耕が安価で、保水性があり、化学的に不活性で培養液の組成にほとんど影響を与えない培地である等の理由から最も普及しており、施設園芸の重要品目である果菜類、切り花等の栽培に用いられている。

【0003】

近年、消費者が野菜に求める品質は多様化し、色、つや、形等の外観的品質以外に、野菜に含まれる栄養的な成分に対し注目するようになってきている。野菜の内容成分を高める方法としては一般的に水分ストレスを与える処理がある。例えば高糖度トマトを生産する場合、防根シートや、隔離床等により根域を制限し、さらに節水することで植物に極端な水分ストレスを与えることが行われている（農業技術体系；作物栄養Ⅴ．p 32 - 36、馬西ら；1996、岡田；1994、特開平10 - 127177号公報、特開平9 - 107827号公報、特開平8 - 308406号公報、特開平10 - 271924号公報）。

【0004】

トマト等で普及が著しいロックウール栽培では野菜の品質向上を目的に行われている栽培方法としては、例えばトマトの糖度を高めるためには、間断給液や高塩類処理等、極端な水分ストレスを与えることが一般的に行われている。しかし、極端な水分ストレスは植物の根に大きな負担を与え、長期栽培が困難であったり、尻腐れ等の障害果が多発するため一般的に収量は減少し不安定となる。

【0005】

本発明者らにより提案された養液栽培方法（特開2001 - 103857号公報）は、使用する培地の保水性に特徴があり、易効性水分量（- 3 k P a で保持される水分量 - 1

10

20

30

40

50

00kPaで保持される水分量)を100リットル/m<sup>3</sup>以上、望ましくは150リットル/m<sup>3</sup>以上、且つ難効性水分量(-100kPaで保持される水分量~-1600kPaで保持される水分量)を50リットル/m<sup>3</sup>以上、望ましくは70リットル/m<sup>3</sup>以上に調整された培地を用いることにより、植物の蒸散または培地表面からの蒸発によって培地中から水分が奪われた際、培地中の毛管力により急激な乾燥(-100~-1600kPa)による乾燥害を防ぐことができる。また、枯死まで至らない程度の適度の水分ストレス(水分張力:-30~-50kPa)を容易に、また安定的に植物に与えることが可能となり、例えば高糖度トマトの生産などが可能となるものである。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

固形培地耕で広く使用されているロックウールは、保水量が多く、そのほとんどがpF1.5~2.0(-3kPa以上-9.8kPa以下)の水分域にほとんど含まれ、pF2.0(-9.8kPa)以上では毛管連絡が切れ、ほとんど水分を保持しない特徴を持つ。したがって、一度乾燥してしまうと、再び灌水しても毛管現象によるマット内の水分の拡散は期待できないため、栽培期間中は常にマット内の水分をあるレベル以上に維持する必要がある。しかし、pF1.5~2.0の水分域は植物にとって、養水分吸収が最も行いやすく、そのため、養水分を過剰に吸収し栄養生長過多になりやすく、また、過剰に給液された場合には培地内が過湿となり過湿害を引き起こしやすい。また、果実の糖度を上げるために植物に水分ストレスを与える場合には、培地内水分が培地内の空隙に働く毛管力によって保持される水分域pF2.0~2.2以上にすることが必要であるが、これら

#### 【0007】

これらを解決する手段として、pF1.8~2.7の間で良好な保水性を有し、さらに粒子が崩れにくく、従来使用されているロックウール、籾殻くん炭、ピートモス等と比べ制御性よく水、液肥等を施すことができる、灌水ホースが設けられた栽培用容器に硬質な多孔質粒子よりなる培地を装入し液肥混入機を使用して点滴灌水する栽培方法が提案されている(特開平5-176642号公報)。糖度の高いトマトやメロンを栽培する場合には、水分ストレスをかけるために培地内のpF値を高く維持することが必要であり、例えばpF2.4前後を維持する場合には、培地がその水分域に有効水分を保持していることが必要であるとともに、水分センサーを設置し目的とするpF値を維持するように給液制御することが必要となる。その際、植物1個体当たりの培地量や1回当たりの灌水量が重要となる。上記の点滴灌水する栽培方法では特に培地量、灌水量については規定してなく、灌水量によってはpF1.8~2.4の水分域を大きく変動することが予想され、比較的糖度の高いトマトやメロン等を安定的に生産することは難しい。

#### 【0008】

本発明者らにより提案された前記養液栽培方法では、難有効水分量について規定し、緩衝力の高い培地としているが、難有効水分域での緩衝力は期待できるものの、培地内水分をpF3.2以上の水分域で制御した場合には、植物にとって極めて強い水分ストレスが与えられることになり、例えばトマトでは、高糖度のトマトが収穫できたとしても根の吸収機能、光合成機能等植物の生理機能に大きなダメージを与えることとなり、収量が大幅に減少することが予想される。そのため、実際の生産場面では高糖度によって差別化を目的とした一部の生産者に受け入れられたとしても一般的な技術にはなりにくい。

従って、本発明の目的は、植物が養水分を過剰に吸収し栄養・生殖生長のバランスを崩すことなく、適度な水分条件を維持することが可能であり、また水分ストレス条件を安定的に維持することが可能で、高糖度トマト等、品質の高い果実の収量を極力減らすことなく安定的に栽培することが可能な養液栽培による植物栽培方法を提供することにある。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 9 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明者は、上記した養液栽培による栽培方法を達成することを目的として鋭意研究した結果、従来使用されている培地に比べ、 $pF 2.0$ 以下の有効水分量が適度に少なく、かつ $pF 2.0 \sim 3.2$ の有効水分量が多い水分保持特性を有する培地を用いること、さらに適当な培地の容量、高さを設定し、水分センサーを用いて給液制御して養液栽培を行うことにより、上記した目的を達成し得ることを見出し本発明を完成させた。

即ち、本発明は、 $pF 1.5 \sim 2.0$  ( $-3 kPa$ 以上 -  $9.8 kPa$ 以下)の水分域における有効水分量が $250 \text{リットル} \cdot \text{m}^{-3}$ 以上 $400 \text{リットル} \cdot \text{m}^{-3}$ 以下であり、 $pF 2.0 \sim 3.2$  ( $-9.8 kPa$ 以上 -  $155 kPa$ 以下)の水分域における有効水分量が $30 \text{リットル} \cdot \text{m}^{-3}$ 以上である培地を、周辺土壌から隔離された状態とし、そこに栽培しようとする植物を植え付け、水又は液肥を供給して栽培することを特徴とする養液栽培による植物栽培方法である。

好ましくは、本発明は、上記の栽培方法において、培地の容量が植物一個体当たり $4 \text{リットル}$ 以上 $6 \text{リットル}$ 以下であり、設置した際、培地底面から上面までの高さが $10 \text{cm}$ 以上となる植物栽培方法である。

また、好ましくは、本発明は、上記栽培方法において、培地に水分センサーを設置し、灌水開始点を $pF 1.5$ 以上 $3.2$ 以下とし、設定した $pF$ 値に達した際に給液される植物一個体に対する水又は液肥の給液量が $150 \text{ミリリットル}$ 以上 $400 \text{ミリリットル}$ 以下であり、果菜類を栽培する植物栽培方法である。

また、好ましくは、本発明は、上記栽培方法において、培地に水分センサーを設置し、灌水開始点を $pF 2.4$ 以上 $3.2$ 以下とし、設定した $pF$ 値に達した際に給液される植物一個体に対する水又は液肥の給液量が $100 \text{ミリリットル}$ 以上 $300 \text{ミリリットル}$ 以下であり、糖度 $5\%$ 以上のトマト、糖度 $10\%$ 以上のメロン又は糖度 $6\%$ 以上のイチゴを栽培する植物栽培方法である。

また、好ましくは、本発明は、上記栽培方法において、培地が、粒径 $0.1 \text{mm}$ 以下の粒子が $5 \text{容量}\%$ 以上 $50 \text{容量}\%$ 以下の浄水場発生土を含む植物栽培方法である。

更に好ましくは、本発明は、上記栽培方法において、培地が、浄水場発生土、パーク堆肥及びピートモスからなる植物栽培方法である。

## 【 0 0 1 0 】

## 【発明の実施の形態】

本発明では、使用する培地は、 $pF 1.5 \sim 2.0$  ( $-3 kPa$ 以上 -  $9.8 kPa$ 以下)の水分域における有効水分量が $250 \text{リットル} \cdot \text{m}^{-3}$ 以上 $400 \text{リットル} \cdot \text{m}^{-3}$ 以下、望ましくは $300 \text{リットル} \cdot \text{m}^{-3}$ 以上 $350 \text{リットル} \cdot \text{m}^{-3}$ 以下であり、かつ $pF 2.0 \sim 3.2$  ( $-9.8 kPa$ 以上 -  $50 kPa$ 以下)の水分域における有効水分量が $30 \text{リットル} \cdot \text{m}^{-3}$ 以上、好ましくは $50 \text{リットル} \cdot \text{m}^{-3}$ 以上である水分保持特性を有するものである。

このような水分保持特性を有する培地は、従来、固形培地耕用の培地として使用されているロックウール等に比べ、 $pF 1.5 \sim 2.0$  ( $-3 kPa$ 以上 -  $9.8 kPa$ 以下)における有効水分量が少ないために、過剰な給液によって植物が過剰に養水分を吸収し、植物が栄養生長過多になることが少ない。さらに、厚層多腐植質黒ボク土において、 $pF 2$ 以下の領域でガス拡散低下によって根は阻害されることから(農業技術体系、土壌と根圏  $p 39 \sim 45$ )、 $pF 2.0$ 以下に多量の水分を保持するロックウールでは過湿によって生育阻害を引き起こす場合がみられる。また、 $pF 2.0 \sim 3.2$ の水分域における有効水分量が多いために、給液量の減少によって $pF 2.0$ 以上になっても、培地内水分が急激に低下することがないため、植物が極端な水分ストレスに曝されることが少ない。例えば、糖度の高いトマト等、高品質野菜を生産するために節水栽培を行うような場合には、ロックウール、籾殻くん炭等を培地として使用して節水を行った場合には、ある程度糖度を高めることが可能であるが、 $pF 2.0$ 以上になると極端に培地内水分が少なくなるために、植物が極端な水分ストレスにさらされる危険性が高く、ある程度糖度を高める効

10

20

30

40

50

果があるが、収量が極端に低下する危険性がある。一方、本発明で用いる上記培地を使用した場合には、 $pF 2.0$  以上でも有効水分量が高いために、植物が極端な水分ストレスを受けることなく、安定的に高い  $pF$  値の水分域を維持することができ、収量をそれほど落とすことなく、尻腐れ果の発生を極力抑えて、糖度の高いトマトを得ることができる。

#### 【0011】

このような水分保持特性を持った培地は、非有機質系資材と有機質系資材とを適当な割合で混合し、篩い分けし、得られる培地の水分保持特性を、例えば加圧板法（土壤環境分析法、博友社、54～57頁）により測定することによって得ることができる。即ち、 $pF 1.5 \sim 2.0$ （ $-3 kPa$  以上 -  $9.8 kPa$  以下）の範囲及び  $pF 2.0 \sim 3.2$ （ $-9.8 kPa$  以上 -  $55 kPa$  以下）の範囲の加圧下において培地に保持される水分量をそれぞれ測定して有効水分量を求め、それぞれの加圧下での有効水分量、即ち、 $pF 1.5 \sim 2.0$  の水分域における有効水分量が  $250 \text{ リットル} \cdot \text{m}^{-3}$  以上  $400 \text{ リットル} \cdot \text{m}^{-3}$  以下、好ましくは  $300 \text{ リットル} \cdot \text{m}^{-3}$  以上  $350 \text{ リットル} \cdot \text{m}^{-3}$  以下であり、かつ  $pF 2.0 \sim 3.2$  の水分域における有効水分量が  $30 \text{ リットル} \cdot \text{m}^{-3}$  以上、好ましくは  $50 \text{ リットル} \cdot \text{m}^{-3}$  以上である水分保持特性を有する培地を選択することによって得ることができる。

ここで用いる非有機質系資材としては、例えば、浄水場発生土；森林土壌（赤土、黒土、マサ土など）、水田土壌、畑土壌等の一般土壌；ゼオライト、パーミキュライト、パーライト等の無機物；木片、もみがら、食品汚泥等の植物質資材を炭化した炭化物などが挙げられる。これらの非有機質系資材はそれぞれ単独で用いてもよく、これらの2種以上を混合して用いてもよい。有機質系資材としては、例えば、パーク堆肥、ピートモス、ヤシガラ解砕物、もみがらなどが挙げられる。本発明の培地に用いる非有機質系資材の好ましい例としては、浄水場発生土を挙げることができる。浄水場発生土は浄水処理過程で発生する沈積泥土（浄水汚泥）を濃縮脱水した浄水ケーキが望ましい。凝集剤としてポリ塩化アルミニウムや硫酸アルミニウムを添加して沈殿処理され、無石灰処理により脱水されたものが望ましく、また、加圧法あるいは乾熱法によって得られる浄水場発生土が好ましい。更には、浄水場発生土は、目開き  $6 \text{ mm}$  の篩を通過し、粒径  $0.1 \text{ mm}$  以下の粒子が通常5容量%以上50容量%以下、好ましくは10容量%以上40容量%以下の構成を有するのが望ましい。あるいは、浄水場発生土は、造粒機とロータリーキルンにより造粒されたものが好ましい。

本発明の培地において浄水場発生土を非有機質系資材として用いる場合、浄水場発生土を単独で用いても必要に応じて他の非有機質系資材と組み合わせて用いてもよく、浄水場発生土と必要に応じて他の非有機系資材と共に有機質系資材と適当な割合で混合して本発明の好ましい培地が得られる。

#### 【0012】

他の非有機質系資材である森林土壌（赤土、黒土、マサ土など）、水田土壌、畑土壌等の一般土壌；ゼオライト、パーミキュライト、パーライト等の無機物；木片、もみがら、食品汚泥等の植物質資材を炭化した炭化物などは、通常培地用に用いられるものをそのまま使用することができる。これらの非有機質系資材は、通常粒径が  $10 \text{ mm}$  以下、好ましくは  $6 \text{ mm}$  以下のものが望ましい。

有機質系資材として用いるパーク堆肥、ピートモス、ヤシガラ解砕物、もみがらなども、通常培地用に用いられるものをそのまま使用することができる。これらの有機質系資材は、通常粒径が  $10 \text{ mm}$  以下、好ましくは  $6 \text{ mm}$  以下のものが、通常20容量%以上、好ましくは、60容量%以上の構成を有するものが望ましい。

本発明で使用する培地の好ましい組み合わせとしては、例えば、浄水場発生土と、パーク堆肥及びピートモスと、更に必要に応じてヤシガラ解砕物及び/又はもみがらとを用いる組み合わせなどが挙げられる。いずれにせよ、浄水場発生土を非有機質系資材の一つとして用いるのが好ましい。非有機質系資材と有機質系資材との混合割合は、容量比で通常5：95～70：30であり、好ましくは、30：70～60：40である。本発明で用いる培地には、通常使用されるリン酸肥料、カリ肥料、窒素肥料を必要に応じて添加しても

よく、植物病原菌に拮抗性を有する拮抗微生物を添加してもよく、また培地の物理特性を調整するために必要に応じて土壌改良剤を添加してもよい。

#### 【0013】

本発明で使用する培地は、例えば成形された容器あるいは栽培用袋に詰められて周辺土壌から隔離された状態とされるが、その培地の容量が植物一個体当たり4リットル以上6リットル以下、好ましくは4.5リットル以上5.5リットル以下であることが望ましい。ここで言う培地の容量とは、培地を例えば容器あるいは袋に通常の方法で詰めて、特に圧力などを架けることなく培地自身の重さで調整された時の培地の容量を指す。培地を例えば栽培用の袋や容器に詰めて栽培を行う際には、培地の詰め作業、運搬、設置等に労力を必要とすることから、培地は植物に適したものであることが基本となるが、それ以外に軽量であり、必要容量が少ないことが望ましい。培地容量を植物一個体当たり4リットル以上6リットル以下であることにより、培地が有する物理的緩衝力を失うことなく、設置作業等に支障がない程度まで、培地を軽量化することができる。

10

#### 【0014】

本発明では培地を周辺土壌から隔離された状態に置くために、例えば成形された容器あるいは栽培用袋に培地を詰めた際、培地底面から上面までの高さが10cm以上であるのが好ましい。この時に培地が占める面積は培地の上記した容量等から自ずと決定される。培地内に含まれる水の多くは重力水によって底面へ移動し、培地内の水分状態は培地の量および高さによって大きく左右される。培地に飽和容水量以上の給液を行った場合には、培地の高さが低いほど、飽水状態である培地の比率が高くなり、植物は過湿により根が酸欠状態となる危険性が高くなる。しかし、培地の高さが10cm以上と高くなれば、培地容積に対し重力水で下方へ移動する水の量が多くなり、すなわち、飽水状態となる培地の比率が少なくなることから、給液量の増減、天候の変化によって過剰な給液が行われた場合には、培地内の水分が直ちに排水され適度な水分域に保つことができ、植物の生育にとって安定した環境が維持できる。

20

#### 【0015】

本発明では培地に水分センサーを設置し、灌水開始点をpF1.5以上3.2以下、好ましくはpF2.0以上3.0以下とし、植物1個体に対して1回の灌水量を150ミリリットル以上400ミリリットル以下に設定することで果菜類の野菜を好ましく栽培することができる。ここで使用する水分センサーとしては、感知部に素焼き、セラミックを使用し、培地のある時点での保持水分のpF値を測定できるテンシオメーター（土壌肥料用語事典、農文協、60頁）が使用できる。水分センサーの設置場所は植物の根域内であり、通常灌水位置から同心円上に5～10cmの範囲で、さらに深さが5cm以上15cm以下の範囲であれば何処でもよい。灌水開始点がpF1.5以上3.2以下の範囲で設定され、1回の灌水量を150ミリリットル以上400ミリリットル以下に設定することで果菜類の好ましい栽培が可能となる。生育や収量の調整については設定pF値、灌水量を設定することにより可能である。

30

上記した栽培方法を実際実施するには、まず最初に培地へ灌水して水又は液肥を飽水状態で供給し、その後、灌水することなく放置し、pF値が設定した値になった時点で一定量の水又は液肥が灌水により供給され、その後再び放置し、設定されたpF値に再び達した時点で再度灌水され、この工程を繰り返して養液栽培による植物栽培が実施される。

40

#### 【0016】

本発明では上記と同様、培地に水分センサーを設置し、自動給液によって行う栽培系において、灌水開始点をpF2.4以上3.2以下とし、植物一個体に対して一回の灌水量を100ミリリットル以上300ミリリットル以下にすることにより、糖度の高いトマト、メロン、イチゴの好ましい栽培を可能にする。本発明で用いる培地の特徴として、pF2.0～3.2の水分域に含まれる有効水分量が従来使用されるロックウール、パーライト、籾殻くん炭等に比べ多いため、水分センサーを用い、pF2.4～3.2の水分域を調整することが可能であり、さらに灌水開始点に達したときに給液される給液量が一定であるため、設定したpF値を安定的に維持することが可能である。これにより、トマト、メ

50

ロン、イチゴ等、水分ストレスによって果実内の糖度を高め、品質の向上が図れる果菜類野菜を栽培する場合には、果実内糖度を高める効果があり、さらにpF値の変動が少なく、極端に強い水分ストレスを受ける場合が少ないために、収量の低下や尻腐れ果等の障害果の発生を極力抑えることができる。このような栽培方法によって、高められる糖度として、トマトの場合は5%以上好ましくは6%以上、メロンの場合は10%以上好ましくは12%以上、イチゴの場合は6%以上、好ましくは8%以上である。ここで糖度とはBrix糖度を指し、可溶性固形物の量を表す単位で、その溶液の屈折率と等しい屈折率を持つ、20°のショ糖溶液の重量%濃度を意味する。

上記した栽培方法で適用できる作物としては、水分ストレスにより品質を向上させることができる植物であれば、トマトの他にメロン、イチゴ、ナス、ピーマン等の果菜類に使用することができる。

10

#### 【0017】

本発明の養液栽培による植物栽培を実際に実施するには、培地を周辺土壌から隔離された状態とし、そこに栽培しようとする植物を植え付け、水又は液肥を供給して栽培する、通常の養液栽培により行うことができる。例えば、長さ方向が100~120cmの防水シートで本発明で用いる培地を包含し、栽培床を構成して栽培を行うこともでき、また、防水シート製の容器又は袋に培地を詰めて栽培を行うこともできる。防水シートは水と根を通さない素材のものが好ましく、ポリオレフィン系（ポリエチレン、ポリプロピレン）フィルム、フッ素系フィルム、合成樹脂フィルム、防根シート、生分解性プラスチックフィルム等を使用することができる。また、プラスチック、鉄骨、コンクリート、木材等

20

#### 【0018】

次に実施例に基づいて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって何等制限されるものではない。

#### 【0019】

##### 実施例1

本実施例で用いた培地の組成はピートモス：バーク堆肥：浄水ケーキ＝30：25：45%v/vであり、使用した浄水ケーキは目開き6mmの篩いを通過し、その内粒径が0.1mm以下である粒子を約30%v/v含むものであった。この培地は、pF1.5~2.0の水分域における有効水分量が295リットル・m<sup>-3</sup>であり、pF2.0~3.2の水分域における有効水分量が81リットル・m<sup>-3</sup>の水分保持特性を有していた。

30

##### (1) 試験方法

上記の本発明培地の保水性について、他の培地と比較調査を行った。調査方法は加圧板法により行い、pF1.5~3.2までの体積含水率の変化について調査した。比較例としてロックウール粒状面（細粒）と珉殻くん炭を使用した。ロックウール粒状面（細粒）と珉殻くん炭のそれぞれの水分保持特性は、ロックウール粒状面（細粒）の場合pF1.5~2.0の水分域における有効水分量が612リットル・m<sup>-3</sup>で、pF2.0~3.2の水分域における有効水分量が15リットル・m<sup>-3</sup>であり、珉殻くん炭の場合pF1.5~2.0の水分域における有効水分量が512リットル・m<sup>-3</sup>で、pF2.0~3.2の水分域における有効水分量が25リットル・m<sup>-3</sup>であった。

40

#### 【0020】

##### (2) 結果

図1は供試培地のpF値の違いによる体積含水率の変化を示している。ロックウールと珉殻くん炭の体積含水率はpF1.5から急激に低下し、pF2.0~2.4以上ではほとんど減少がみられなかった。一方、上記の本発明の培地はpF1.5から1.8までに急激に低下したものの、pF1.8以上では緩やかに低下し続けた。

以上から、本発明の培地はpF2.0以下の水分域における有効水分量は他の培地に比べ

50

比較的少ないが、 $pF 2.0$ 以上では有効水分量が他の培地に比べ高いことから、過湿状態に長く維持されることがなく、更に、培地内水分含有量が少なくなる乾燥条件下において、緩やかに水分を供給することが予想され、物理的緩衝力が高いことが明らかとなった。

#### 【0021】

##### 実施例 2

栽培用培地の形状を検討する際、給液された水分の移動と水分保持特性と最も関連のある重要な要因として培地の高さがある。本実施例では本発明の培地を栽培用培地として使用する際に、適正な高さを検討した。

##### (1) 試験方法

培地に過剰に給液された場合、植物の根が酸欠状態となるのを避けるためには、気相率が $15 \sim 20\%$ 以上確保されていることが望ましい。本実験ではまず、本発明の培地の含水率と気相率の関係について求めることとした。さらに、培地の適正な高さを求めるため、次の実験を行った。供試した培地は実施例 1 と同じものとした。内径の直径が $105\text{ mm}$ の塩ビ管を用意し、これを長さ $5\text{ cm}$ 間隔で切断したものを積み重ねることにより、高さの異なる円筒形の容器を設定した。これら容器には底部から培地が洩れないよう網を取り付けた後、本発明培地を詰めた。次に水を加え飽和状態とし、深さ $2 \sim 3\text{ cm}$ の深さまで水を溜めたトレイに培地を詰めた円筒管の容器を設置し $24$ 時間放置した。 $24$ 時間後個々の容器をトレイから取り出し、 $5\text{ cm}$ 間隔で分断された塩ビ管をそれぞれ中の培地がこぼれないように取り出し培地の含水率を求めた。処理は円筒管の高さについて、 $10$ 、 $15$ 、 $20$ 、 $25\text{ cm}$ を設定した。培地の組成は実施例 1 と同様とした。

#### 【0022】

##### (2) 結果

図 2 は、本発明の培地の含水率と気相率の関係について示している。培地内の気相率は含水率が高まるにつれ低下し、気相率が $20\%$ 以上維持するためには、含水率が $60\%$ 以下である必要が認められた。

図 3 は円筒管を用いて実験を行った培地の高さと含水率の関係について示している。例えば高さ $25\text{ cm}$ の培地の場合には、その培地での $0 \sim 5\text{ cm}$ 、 $5 \sim 10\text{ cm}$ 、 $10 \sim 15\text{ cm}$ 、 $15 \sim 20\text{ cm}$ 及び $20 \sim 25\text{ cm}$ の高さにおけるそれぞれの培地の含水率を測定してその測定値を図 3 のグラフに示した。

すべての処理区について、培地が高くなるに従い、含水率は低下し、培地高さが高さ $0 \sim 5\text{ cm}$ では $63 \sim 65\%$ であったが、 $5 \sim 10\text{ cm}$ では $60\%$ 以下を示した。

以上から、本発明の培地を栽培用培地として使用する場合には、過剰に給液され過湿になるのを回避するために、培地底面から上面までの高さが、 $10\text{ cm}$ 以上にすることが望ましい。

#### 【0023】

##### 実施例 3

本実施例では、本発明の培地を栽培用として使用する際に適正な培地量を求めることとした。

##### (1) 試験方法

供試植物はトマト“ハウス桃太郎”を用い、本葉 $6 \sim 7$ 枚に展開した苗を培地を詰めたバッグに植え付け、点滴チューブを配置し給液を行ない、 $5$ 段果房まで収穫を行った。供試した培地はピートモス：パーク堆肥：浄水ケーキ $= 30 : 20 : 50\%v/v$ とした。浄水ケーキはリン酸吸収係数が高いことから、生育初期のリン酸欠乏を回避する意味で、あらかじめリン酸肥料がケーキ $1$ リットルに対してリン酸分として $2000\text{ mg}$ 相当添加してあるものを使用し、目開き $6\text{ mm}$ の篩いを通したものを供試した。リン酸肥料はリンスター $30$ を使用した（リンスターは、リン酸液と苦土石灰など塩基性物質を反応させて製造される。 $pH$ は $6.0$ 程度、主成分はリン酸一、二石灰，リン酸一，二苦土などであり，ク溶性と水溶性のリン酸と苦土を保証する。微細結晶のため，ク溶性リン酸よりもうすい有機酸に溶ける部分が多い特徴があり，このためリン酸は溶出しやすいので速効性で，

肥効の持続性もあり、他の肥料とも配合使用できるので多くの土壌に適する)。この培地は、 $pF 1.5 \sim 2.0$ の水分域における有効水分量が $271 \text{ リットル} \cdot \text{m}^{-3}$ であり、 $pF 2.0 \sim 3.2$ の水分域における有効水分量が $66 \text{ リットル} \cdot \text{m}^{-3}$ の水分保持特性を有していた。

給液の制御方法は、培地内にテンシオメーター（セラミック式水分センサー：藤原製作所製）を感知部が深さ $10 \text{ cm}$ になるように設置し、 $pF 2.6$ を灌水開始点とし1回の灌水量は灌水量の約 $10\%$ がバッグ外に排出されるように設定した。培地量の設定は培地を詰める袋の容量を変えることにより株あたり2、3、4、5、6、7、8リットルと設定し、個々の処理について培地高さが $15 \sim 20 \text{ cm}$ の高さになるように形状を調節した。調査はトマトの収穫量、品質の指標としてBrix糖度を測定した。

10

#### 【0024】

##### (2) 結果

表1は培地容量の違いがトマトの収量、品質および障害果発生率に及ぼす影響について示している。トマトの収量は、培地量の増加に伴い増加し、培地量が2および3リットルでは極端に少なかった。糖度については収量と負の相関にあり、培地量6リットル以上では $6.5\%$ 以上であるのに対して、7および8リットルでは $5.0\%$ 以下と低い値となった。ここでBrix糖度とは、可溶性固形物の量を表す単位で、その溶液の屈折率と等しい屈折率を持つ、 $20^\circ$ のショ糖溶液の重量%濃度を意味する。また、尻腐れ発生率については、培地量が少なくなるに従い高くなり、特に2および3リットルでは $35\%$ 以上と極端に高い値となった。

20

以上から、果実の品質が高く、安定した収穫を得るためには、本発明培地を1株あたり4リットル以上6リットル以下であることが望ましい。

#### 【0025】

##### 【表1】

表1：培地容量がトマトの収量、品質  
および障害果発生率に及ぼす影響

| 培地量<br>(リットル/株) | 収量<br>(g/株) | B r i x 糖度<br>(%) | 尻腐れ発生率<br>(%) |
|-----------------|-------------|-------------------|---------------|
| 2               | 1220        | 8.8               | 45.5          |
| 3               | 1615        | 8.1               | 37.3          |
| 4               | 2220        | 7.5               | 15.1          |
| 5               | 2319        | 7.6               | 10.0          |
| 6               | 2450        | 6.8               | 9.8           |
| 7               | 2910        | 4.9               | 8.7           |
| 8               | 3163        | 4.4               | 7.5           |

30

40

#### 【0026】

##### 実施例4

本実施例では実際にトマト、メロン、イチゴを栽培し、栽培期間中における培地内の $pF$ 値の変動を調査するとともに、各作物の収量および品質についても調査を行った。

##### (1) 試験方法

供試品種について、トマトは“ハウス桃太郎”、メロンは“アムス”、イチゴは“女峰”とした。定植適期の苗を各供試培地が入った $10 \text{ リットル}$ 容の栽培用バッグに2株ずつ定植した。

供試培地組成は、ピートモス：もみ殻堆肥：浄水ケーキ =  $30 : 30 : 40\% \text{ v/v}$ であり

50

、浄水ケーキは造粒機とロータリーキルンを用いて造粒されたもので、目開き 6 mm の篩いを通してものを使用した。

栽培方法について、トマトは 1 果房当たり 4 果に調整し 5 段果房まで栽培を行い、メロンは 1 株 1 果とし 12 ~ 15 節の内、最も良好な側枝を選び着果させた。イチゴについても常法に従い栽培を行った。反復は一区 10 株とした。灌水方法は点滴方式で行い、培地内にはテンシオメーター（セラミック式水分センサー：藤原製作所製）を感知部が深さ 10 cm になるように設置し、pF 2.6 を灌水開始点とし 1 回の灌水量を 200 ミリリットルとし自動給液を行った。調査は栽培期間中の培地内 pF 値の変動を TDR 水分計を用いてモニタリングし、植物については収量と品質の指標として Brix 糖度、生理障害である尻腐れ果、奇形果の発生率を調査した。

10

【0027】

（2）結果

表 2 は pF 1.5 ~ 2.0、2.0 ~ 3.2 における有効水分量を表している。pF 1.5 ~ 2.0 において、本実施例は他の処理区に比べ低く、500 リットル・m<sup>-3</sup>以下であり、pF 2.0 ~ 3.2 では他の処理区が、10 リットル・m<sup>-3</sup>以下であるのに対し、本実施例では 40 リットル・m<sup>-3</sup>以上であった。

図 4 は栽培期間中における各供試培地の pF 値の日変化について示している。本実施例は他の処理区に比べ pF 値の変動が少なく、設定 pF 値に近い値で推移した。一方比較例は変動が大きかった。図 4 の pF 値は、供試培地における体積含水率と pF 値と関係式を求め、これを元にして TDR 法（農業技術大系、花卉編、第 7 巻、バラ、509 ~ 512 頁）で測定して得られた体積含水率を pF 値に換算して得られたものである（TDR 法は、電気伝導度を利用し、土壌等の体積含水率を測定する測定器。TDR (Time Domain Reflectometry) 水分計を使用すれば、培地にプローブ（ステンレス棒）を埋設することで、培地環境を攪乱することなく継続的な測定が可能になる。このセンサーはプローブ周辺の体積含水率を測定する水分センサーである。したがって、テンシオメーターでは測定できない低含水率の領域まで測定できる）。

20

表 3 にはトマトの栽培結果が示されている。トマトでは、本実施例は比較例に比べ収量が若干少なかったものの、Brix は明らかに高く、品質の高いものが得られた。生理傷害の発生率について、本実施例は尻腐れ果が若干発生したが、処理区間では最も少なかった。また、空洞果等を含む奇形果発生率は本実施例においてほとんどみられず、他区に比べて明らかに少なかった。

30

表 4 にはメロンの栽培結果が示されている。メロンでは、果実重は実施例が比較例に比べ若干低い値であったが、すべての区において秀品的に問題ない果実が得られた。一方、Brix 糖度は実施例が比較例に対して 3 ~ 4 % 高い値となり品質的に高いものが得られた。

表 4 にはイチゴの栽培結果が示されており、イチゴについても、トマト、メロンと同様の傾向であった。

以上から、本実施例では従来の培地に比べ pF 値を安定的に保つことが可能であり、その結果、乾湿の変動による植物への負担を極力軽減できるため、Brix 値の高い高品質のトマトを収量落とすことなく得られることが明らかとなった。

40

【0028】

【表 2】

表 2 : 異なる水分域における有効水分量

|                   | p F 1. 5 ~ 2. 0<br>(リットル・m <sup>-3</sup> ) | p F 2. 0 ~ 3. 2<br>(リットル・m <sup>-3</sup> ) |
|-------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 実施例               | 3 8 0                                      | 4 5                                        |
| 比較例 1<br>(ロックウール) | 5 1 5                                      | 5                                          |
| 比較例 2<br>(籾殻くん炭)  | 6 3 5                                      | 8                                          |

10

【 0 0 2 9 】

【表 3】

表 3 : トマトの収量、B r i x 糖度及び生理障害発生率

|                   | 収量<br>(k g / 株) | B r i x 糖<br>度 (%) | 尻 腐 れ 発<br>生 率<br>(%) | 奇 形 果 発 生<br>率<br>(%) |
|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 実施例               | 2. 2            | 7. 2               | 8. 2                  | 0. 5                  |
| 比較例 1<br>(ロックウール) | 2. 3            | 6. 3               | 23. 0                 | 12. 2                 |
| 比較例 2<br>(籾殻くん炭)  | 2. 3            | 5. 8               | 10. 5                 | 28. 3                 |

20

【 0 0 3 0 】

【表 4】

表 4 : メロンの果実重およびB r i x 糖度

|                   | 果実重<br>(g / 果) | B r i x 糖<br>度 (%) |
|-------------------|----------------|--------------------|
| 実施例               | 1 2 3 5        | 1 4. 4             |
| 比較例 1<br>(ロックウール) | 1 2 9 0        | 1 1. 5             |
| 比較例 2<br>(籾殻くん炭)  | 1 3 0 1        | 1 0. 0             |

40

【 0 0 3 1 】

【表 5】

表 5 : イチゴの果実重および B r i x 糖度

|                   | 果実重<br>(g / 果) | B r i x 糖<br>度 (%) |
|-------------------|----------------|--------------------|
| 実施例               | 28.5           | 6.2                |
| 比較例 1<br>(ロックウール) | 31.0           | 5.1                |
| 比較例 2<br>(籾殻くん炭)  | 29.9           | 5.4                |

10

## 【 0 0 3 2 】

## 実施例 5

本実施例では、本発明培地をバッグカルチャー用の培地として用いたトマト栽培において、水分センサーを用いて灌水制御した場合に、一回当たりの灌水量の違いが栽培期間中における培地内の p F 値の変動および、トマトの収量、品質に及ぼす影響について調査を行った。

## ( 1 ) 試験方法

20

制御のプログラムを下記に示す。

灌水開始点を設定し、培地に設置した水分センサーが設定した灌水開始点に達したら、信号が電磁弁に発信され、灌水が開始される。その際、給液する量は流量計により制御する。具体的には、パルス信号を発信する流量計を使用し、発信される 1 パルス当たりの流量を把握すれば、パルス信号をカウンターに送り、カウンター数によって流量を設定し、設定したカウンター数に達した時点で電磁弁が閉まるように信号が送られる。故に、一回当たりの灌水量を変えるには、カウンター数を変えて制御することができる。

灌水方法は点滴方式で行い、培地内にはテンシオメーター（セラミック式水分センサー：藤原製作所製）を感知部が深さ 10 c m になるように設置し、p F 2.6 を灌水開始点とした。1 回当たりの灌水量は 50、100、150、300、450、600 ミリリットルとし自動灌水とした。

30

供試品種はトマト“ハウス桃太郎”とし、子葉展開後、園芸用培養土を詰めたポットに鉢上げし、本葉 5 ~ 6 枚展開時に個々の供試培地をプラスチック製フィルムシートに包んだ栽培用ベッドに株間が 40 c m となるように定植した。供試培地は実施例 4 と同様に造粒されたものを用い、ピートモスと 1 : 1 の割合で混合されたものを用いた。個々の培地量はトマト 1 株当たり 6 リットルとなるようにした。1 果房当たり 4 果に調整し 5 段果房まで栽培した。反復は一区 10 株とした。

調査は栽培期間中の培地内 p F 値の変動をモニタリングし、植物については収量と品質の指標として B r i x 糖度、生理障害である尻腐れ果、奇形果の発生率を調査した。

## 【 0 0 3 3 】

40

## ( 2 ) 結果

図 5 は栽培期間中の p F 値の日変化を示している。この p F 値は、実施例 4 と同様に、T D R 法で測定して得られた体積含水率を p F 値に換算して得られたものである。灌水量が 300 ミリリットルまでは比較的変動が少なく、設定した p F 2.6 前後を推移した。一方、450、600 ミリリットルでは灌水により急激に p F 値が下がり、その後緩やかに上昇した。

表 6 は各処理区の収量、品質および障害果発生率を示している。収量は 50 ミリリットルが最も少なく、300 ミリリットルまでは灌水量の増加に伴い増加し、450 ミリリットル以上では増加はみられなかった。糖度は 50 ミリリットルが最も高く、灌水量の増加に伴い徐々に低下し 450、600 ミリリットルでは 5.0 % 以下となった。

50

障害果の発生率について、尻腐れ果は50ミリリットルで最も多く発生し、灌水量が多くなるに従い減少した。また、空洞果等の奇形果の発生率は灌水量が100から300ミリリットルでは10%以下であり、50、450、600ミリリットルで高い値となった。以上から、本発明培地を栽培用培地として使用し、水分センサーにより自動灌水制御を行う栽培において、植物1個体に対して1回当たりの灌水量を100ミリリットル以上300ミリリットル以下にすることにより高品質の野菜を安定的に栽培できることが明らかとなった。

【0034】

【表6】

表6：各処理区の収量、Brix糖度及び生理障害発生率

| 灌水量       | 収量<br>(kg/株) | Brix<br>糖度<br>(%) | 尻腐れ発生<br>率<br>(%) | 奇形果発生<br>率<br>(%) |
|-----------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 50ミリリットル  | 1.6          | 8.3               | 25.5              | 15.5              |
| 100ミリリットル | 2.0          | 7.7               | 10.0              | 9.8               |
| 150ミリリットル | 2.2          | 7.0               | 5.5               | 8.5               |
| 300ミリリットル | 2.4          | 6.9               | 0.2               | 5.0               |
| 450ミリリットル | 2.5          | 5.0               | 0.3               | 23.3              |
| 600ミリリットル | 2.4          | 4.9               | 0.1               | 26.1              |

【0035】

#### 実施例6

本実施例では、供試培地に浄水場発生土を使用した際に、浄水場発生土の粒径が培地の有効水分量にどのような影響を及ぼすか調査を行った。

##### (1) 試験方法

供試培地は浄水場発生土とピートモスとバーク堆肥を用い、浄水場発生土：ピートモス：バーク堆肥 = 50 : 30 : 20 % v/v の割合で混合した。供試した浄水場発生土は凝集剤を添加して沈殿処理され、加圧脱水により発生したものであり、6mmの篩を全通したものを使用した。処理は浄水場発生土の粒径をさらに調整し、粒径が0.1mm以下である浄水場発生土が全体の浄水場発生土に対して0、5、10、20、30、40、50、60、70 % v/v の割合で混合される9処理とした。調査は供試培地の有効水分量を加圧板法により調査した。

##### (2) 結果

結果を表7に示した。表7から明らかな通り、pF 1.5 ~ 2.0での有効水分量は浄水場発生土の混合割合が高まるに従い減少し、混合割合が60%、70%では、200リットル・m<sup>-3</sup>以下となった。pF 2.0 ~ 3.2では混合割合が0%で15%と低く、混合割合が高まるに従い徐々に増加した。

【0036】

【表7】

10

20

30

40

表 7 : 浄水場発生土を用いた培地の有効水分量

| 処理区名  | 有効水分量 (リットル・m <sup>-3</sup> ) |           |
|-------|-------------------------------|-----------|
|       | pF1.5~2.0                     | pF2.0~3.2 |
| 0 %   | 3 2 5                         | 1 5       |
| 5 %   | 2 9 0                         | 3 0       |
| 1 0 % | 2 7 7                         | 3 6       |
| 2 0 % | 2 6 5                         | 4 2       |
| 3 0 % | 2 6 0                         | 4 8       |
| 4 0 % | 2 5 2                         | 5 2       |
| 5 0 % | 2 5 0                         | 7 7       |
| 6 0 % | 1 8 9                         | 7 9       |
| 7 0 % | 1 5 5                         | 8 0       |

10

## 【 0 0 3 7 】

## 実施例 7

本実施例では、p F 2 . 0 以下の水分域において有効水分量が高いピートモスと、p F 2 . 0 以上で有効水分量が高い浄水場発生土の造粒物を用い、これらの混合比を変えることで有効水分量の特性に与える影響を調査し、さらにこれらを栽培用培地としてトマトを栽培し、生育、品質、障害果の発生率に及ぼす影響について調査した。

20

## ( 1 ) 試験方法

当該造粒物は浄水場発生土を造粒機とロータリーキルンにより公知の方法で造粒されたものを、目開き 6 mm の篩いを通過したものを使用した。処理はピートモス : 造粒物 = 1 0 : 0、8 : 2、6 : 4、4 : 6、2 : 8、1 0 : 0 % v / v の割合で作成した。各処理区は表 8 に示した通りである。調査は加圧板法を用い、供試培地の p F 1 . 5 ~ 2 . 0、p F 2 . 0 ~ 3 . 2 における有効水分量を調査した。

さらに供試培地を栽培用バッグに詰め、これにトマトを植え付け、給液装置を用いて栽培を行った。培地量は株当たり 5 リットルとした。給液管理はタイマー制御で行い、給液時間はすべての処理区で同じとし、給液量は個々の処理培地に対して、給液量の約 1 0 % が排出されるように行った。培養液は大塚処方を用いた。栽培は 5 段果房上本葉 2 枚を残して摘心し、1 果房あたり 4 果で揃えた。

30

調査はトマトの収量、品質の指標として B r i x 糖度、障害果である尻腐れ果、奇形果の発生率を調査した。

## 【 0 0 3 8 】

## 【表 8】

表 8 : 各処理区におけるピートモスと造粒物の混合割合

| 処理区名 | 混合割合 (% v/v) |       |
|------|--------------|-------|
|      | ピートモス        | 造粒物   |
| 処理 1 | 1 0 0        | 0     |
| 処理 2 | 8 0          | 2 0   |
| 処理 3 | 6 0          | 4 0   |
| 処理 4 | 4 0          | 6 0   |
| 処理 5 | 2 0          | 8 0   |
| 処理 6 | 0            | 1 0 0 |

10

## 【 0 0 3 9 】

## ( 2 ) 結果

各処理区の培地の有効水分量を表 9 に示した。表 9 から明らかな通り、 $pF 1.5 \sim 2.0$  での有効水分量は造粒物の割合が増えるに従い、徐々に低下し、 $pF 2.0 \sim 3.2$  では増加する傾向がみられた。

栽培試験の結果は表 10 に示した。表 10 から明らかな通り、収量は造粒物の割合が増加するに伴い減少し、 $Brix$  糖度は逆に増加する傾向が見られた。尻腐れ果発生率は、造粒物の増加に伴い増加し、処理 5、6 では 20 % 以上となった。奇形果発生率は処理 1 で高く、その他は極めて低い値であった。

20

以上から、造粒物の増加に伴い、 $pF 1.5 \sim 2.0$  の有効水分量が少なくなるため、水分ストレスを受けやすくなり、収量が減少する結果となった。ピートモスのみでは収量が最も高かったものの、糖度が低く、さらに過剰に養水分を吸収するため、奇形果の多発を招いた。このため、ピートモスのような  $pF 1.5 \sim 2.0$  の有効水分量が高い培地に対して造粒物を添加することにより、糖度が高い高品質のトマトを得ることができるが、造粒物の割合が 80 % 以上になると、極端に水が不足しやすくなり、尻腐れ果の多発を招く。故に品質の高いトマトを安定的に得るにはピートモスに対して造粒物が 20 % 以上 60 %

30

## 【 0 0 4 0 】

## 【表 9】

表 9 : 各処理区の培地の有効水分量

| 処理区名 | 有効水分量 (リットル・ $m^{-3}$ ) |                   |
|------|-------------------------|-------------------|
|      | $pF 1.5 \sim 2.0$       | $pF 2.0 \sim 3.2$ |
| 処理 1 | 5 7 8                   | 1 2               |
| 処理 2 | 4 5 6                   | 3 2               |
| 処理 3 | 3 3 4                   | 4 0               |
| 処理 4 | 2 9 4                   | 5 2               |
| 処理 5 | 1 5 8                   | 6 6               |
| 処理 6 | 1 0 2                   | 7 8               |

40

## 【 0 0 4 1 】

## 【表 10】

表 1.0 : トマトの栽培試験結果

| 処理区名 | 収量<br>(g/株) | B r i x 糖度<br>(%) | 尻腐れ果発生<br>率 (%) | 奇形果発生率<br>(%) |
|------|-------------|-------------------|-----------------|---------------|
| 処理 1 | 2 5 0 1     | 4 . 5             | 1 . 5           | 1 5 . 3       |
| 処理 2 | 2 7 7 6     | 5 . 6             | 6 . 5           | 3 . 3         |
| 処理 3 | 2 3 4 5     | 6 . 7             | 7 . 7           | 2 . 5         |
| 処理 4 | 2 1 1 1     | 7 . 0             | 1 0 . 0         | 1 . 0         |
| 処理 5 | 1 5 4 9     | 8 . 1             | 2 2 . 1         | 0 . 5         |
| 処理 6 | 1 2 3 3     | 8 . 5             | 2 9 . 0         | 0 . 4         |

10

## 【 0 0 4 2 】

## 【発明の効果】

以上の結果から、本発明は土壌と隔離された容器あるいは袋を用い、水または液肥を与えることによって植物を育成する栽培系において使用する培地に特徴を有し、従来使用されている資材に比べ、 $pF 2.0$ 以下の有効水分量が適度に少なく、かつ $pF 2.0 \sim 3.2$ の有効水分量が多い特性を持つことから、植物が養水分を過剰に吸収し栄養・生殖生長のバランスを崩すことなく、適度な水分条件を維持することが可能となる。さらに適当な培地の容量、高さを設定し、水分センサーを用いて給液制御することにより、特に果菜類の栽培をマニュアル化することが可能となり、また、従来の培地素材では制御が不可能な水分ストレス条件を安定的に維持することが可能で、高糖度トマト等、品質の高い果実の収量を極力減らすことなく安定的に栽培することが可能となる。

20

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、各種培地の  $pF$  値の違いによる体積含水率の変化を示すグラフである。

【図 2】図 2 は、本発明で用いる培地における含水率と気相率の関係を示すグラフである。

。

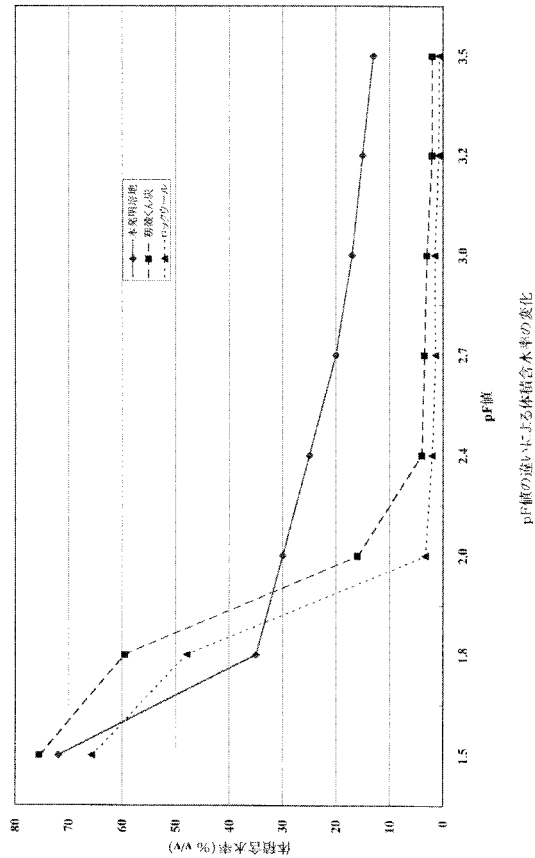
【図 3】図 3 は、本発明で用いる培地の高さの違いが培地の含水率に及ぼす影響を示すグラフである。

30

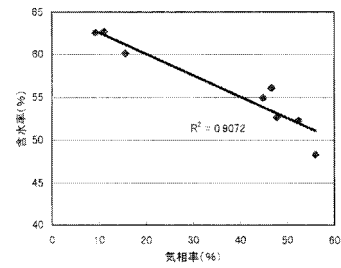
【図 4】図 4 は、各種培地の  $pF$  値の変化を示すグラフである。

【図 5】図 5 は、各種培地の  $pF$  値の変化を示すグラフである。

【図 1】

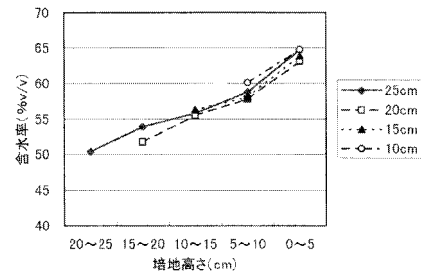


【図 2】



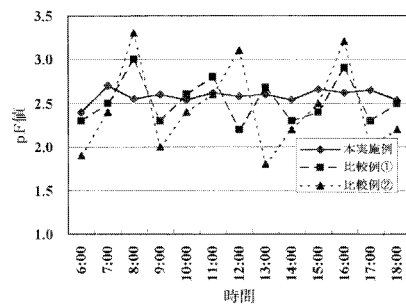
本発明培地における含水率と  
気相率の関係

【図 3】



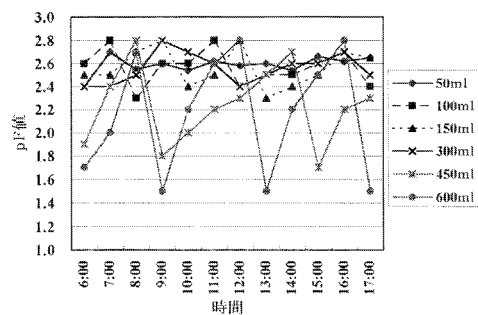
培地の高さの違いが培地の含水率  
に及ぼす影響

【図 4】



各処理区培地のpH値の変化

【図 5】



各処理区培地のpH値の変  
化

---

フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 裕隆  
大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号 住友林業株式会社内

審査官 竹中 靖典

(56)参考文献 特開2001-103857(JP,A)  
特開2000-232820(JP,A)  
特開昭62-232316(JP,A)  
実開平05-029360(JP,U)  
特開平10-210856(JP,A)  
特開2000-336356(JP,A)  
特開平04-252119(JP,A)  
特開平11-279924(JP,A)  
特開平11-335191(JP,A)  
特開昭62-108132(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01G 1/00

A01G 31/00