

明 細 書

発明の名称：果菜植物の栽培方法及びトマト果実

技術分野

[0001] 本開示は、果菜植物の栽培方法及びトマト果実に関する。

背景技術

[0002] 野菜等の植物の栽培において、栽培環境における温度条件の制御は、収穫物の品質向上及び周年栽培等の観点から重要であり、様々な温度の制御方法が提案されている。例えば、特許第5603669号は、ビニールハウス内において、植物の近傍であって、垂直方向の所定範囲内に、複数の管を配設し、上記複数の管に加温用流体又は冷却用流体を流すことにより、植物の温度条件を制御する方法を提案している。

[0003] しかしながら、ビニールハウス内において栽培する植物の成長、並びに収穫物の量及び品質等は、気候及び天候の影響を受けてしまうため、近年では、閉鎖された空間の中で、LED (Light Emitting Diode) 等の人工光源を使用して野菜等の植物を栽培する人工光型植物工場が注目されている。

人工光型植物工場における植物の栽培は、気候及び天候の影響を受けることがなく、また、人手不足の問題も解消することができるため、一定した条件の下、一年を通して植物を栽培することができる。

[0004] 特許第6444611号公報は、照射光及び二酸化炭素濃度を制御し、植物の成長を促進させる、人工光型植物工場における植物の栽培方法を提案している。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、日本国内のほとんどの植物工場において栽培される植物は、レタス等の葉菜植物であり、また、特許第6444611号公報において提案される栽培方法は、葉菜植物を主に栽培するものであるのに対して、植物工

場における果菜植物の栽培方法は未だ確立されておらず、植物工場における栽培に適しており、高品質のトマト等の収穫物（果実）を収穫することができる果菜植物の栽培方法が求められている。

本開示は、上記問題に鑑みてなされたものであり、その解決しようとする課題は、植物工場における栽培に適しており、且つ高品質の果実を収穫することができる果菜植物の栽培方法及び上記果菜植物の栽培方法により収穫されるトマト果実を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0006] <1> 果菜植物の1つの植物苗から生じる複数の地上部位のうち少なくとも2つの部位を、それぞれ異なる環境において栽培する、果菜植物の栽培方法。
- [0007] <2> 上記異なる環境は、温度、相対湿度、光、二酸化炭素濃度及び気流から選択される1つ以上の条件が異なる、上記<1>に記載の果菜植物の栽培方法。
- [0008] <3> 上記果菜植物の複数の地上部位が、主枝と、側枝とを有し、
上記主枝と、少なくとも1本の上記側枝とを異なる環境において栽培する、上記<1>又は<2>に記載の果菜植物の栽培方法。
- [0009] <4> 上記異なる環境は、果実肥大促進環境を少なくとも含む果実育成促進環境と、光合成促進環境とを含み、
上記果実肥大促進環境が、温度、相対湿度、光、二酸化炭素濃度及び気流から選択される1つ以上の条件が、上記果菜植物の果実育成の促進に適した条件に設定され、
上記光合成促進環境が、温度、相対湿度、光、二酸化炭素濃度及び気流から選択される1つ以上の条件が、上記果菜植物の光合成の促進に適した条件に設定される、上記<1>～<3>のいずれか1つに記載の果菜植物の栽培方法。
- [0010] <5> 上記果実育成促進環境又は上記光合成促進環境において栽培される上記果菜植物の部位が、収容部に収容される、上記<4>に記載の栽培方法

。

[0011] <6> 上記果実肥大促進環境における明期温度と、上記光合成促進環境における明期温度とが異なり、

上記果実肥大促進環境における明期温度が15℃～25℃であり、上記光合成促進環境における明期温度が25℃～30℃である、上記<4>又は<5>に記載の果菜植物の栽培方法。

[0012] <7> 上記果菜植物の複数の地上部位が、上記側枝を2本以上有し、

上記主枝及び上記側枝のうち少なくとも2本を、上記光合成促進環境において栽培し、

上記光合成促進環境において、光照射の明暗周期を制御し、上記主枝及び上記側枝のうち少なくとも1本は、明期に滞在させる、上記<4>～<6>のいずれか1つに記載の果菜植物の栽培方法。

[0013] <8> 上記果菜植物の複数の地上部位が、上記側枝を2本以上有し、

上記主枝及び上記側枝のうち少なくとも2本を、上記果実育成促進環境において栽培する、上記<4>～<7>のいずれか1つに記載の果菜植物の栽培方法。

[0014] <9> 上記光合成促進環境において、上記主枝及び上記側枝の少なくとも1本が有する葉の面積を調整する、上記<4>～<8>のいずれか1つに記載の果菜植物の栽培方法。

[0015] <10> 上記光合成促進環境において、上記主枝及び上記側枝の少なくとも1本が有する花芽を除去する、上記<4>～<9>のいずれか1つに記載の果菜植物の栽培方法。

[0016] <11> 上記果実育成促進環境が、開花促進環境及び果実成熟環境のうち少なくとも一方の環境を更に含み、

上記開花促進環境が、温度、相対湿度、光、二酸化炭素濃度及び気流から選択される1つ以上の条件が、上記果菜植物の開花の促進に適した条件に設定され

上記果実成熟環境が、温度、相対湿度、光、二酸化炭素濃度及び気流から

選択される1つ以上の条件が、上記果菜植物の果実の熟成に適した条件に設定される、上記<4>～<10>のいずれか1つに記載の果菜植物の栽培方法。

[0017] <12> 上記果実肥大促進環境、上記開花促進環境及び上記果実成熟環境において栽培される上記果菜植物の部位が、それぞれ異なる収容部に収容される、上記<11>に記載の果菜植物の栽培方法。

[0018] <13> 光源として、人工光照射装置を使用する、上記<1>～<12>のいずれか1つに記載の果菜植物の栽培方法。

[0019] <14> 上記果菜植物はナス科の植物である、上記<1>～<13>のいずれか1つに記載の果菜植物の栽培方法。

[0020] <15> 上記果菜植物はトマトである、上記<1>～<14>のいずれか1つに記載の果菜植物の栽培方法。

[0021] <16> 上記<15>に記載の果菜植物の栽培方法により得られるトマト果実。

[0022] <17> 15mg/100g以上のリコペンを含有し、且つBrix糖度が5質量%以上である、上記<16>に記載のトマト果実。

発明の効果

[0023] 本開示によれば、上記問題に鑑みてなされたものであり、その解決しようとする課題は、植物工場における栽培に適しており、且つ高品質の果実を収穫することができる果菜植物の栽培方法及び上記果菜植物の栽培方法により収穫されるトマト果実を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]図1は、果菜植物の一例を説明するための概略図である。

[図2]図2は、本開示の果菜植物の栽培方法の一例を説明するための概略図である。

[図3]図3は、本開示の果菜植物の栽培方法の他の例を説明するための概略図である。

[図4]図4は、本開示の果菜植物の栽培方法の他の例を説明するための概略図

である。

発明を実施するための形態

[0025] 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、本発明は下記実施形態に限定されるものではない。下記実施形態において、その構成要素は、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。

[0026] 本開示において、「地上部位」とは、植物苗から生じる根部位以外の部位を意味する。

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、「側枝」とは、主枝の葉又は茎の付け根等から生じる脇芽が伸びた枝を意味し、1本以上の側枝を有する植物の状態を複数本仕立てといい、1本の側枝を有するものを2本仕立て、2本の側枝を有するものを3本仕立てという。

本開示において、「摘芯」とは、果菜植物の生長点の芽を摘み、その茎の成長を止めることである。

[0027] 本開示において「Brix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％に換算した値である。

[0028] （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、果菜植物の1つの植物苗から生じる複数の地上部位のうち少なくとも2つの部位を、それぞれ異なる環境において栽培する。

複数の地上部位を有する植物苗は、従来公知の方法により、種子等を栽培することによって得られたものであってもよく、市販品を購入したものであってもよい。

[0029] 上記本開示に係る果菜植物の栽培方法は、植物工場における栽培に適しており、また本開示に係る果菜植物の栽培方法によれば、高品質の果実を収穫

することができる。上記効果が奏される理由は以下のように推測されるが、これに限定されるものではない。

従来の果菜植物の栽培において、部位によって適した栽培環境が異なるにも関わらず、同一環境において、栽培が行われていた。例えば、光合成を促進させ、糖の合成を促進させるためには、高温環境において栽培を行うことが好ましく、果実の育成を促進させ、且つ光合成により合成された糖を果実に転流させることが好ましい。また、果実の味を改良させ、果実の収穫量の増加させるためには、光合成を促進させる環境とは異なる温度の環境において栽培を行うことが好ましい。例えば、明期においては、光合成を促進させる環境よりも低温の環境において栽培を行うことが好ましい。

本開示の栽培方法によれば、果菜植物の1つの植物苗から生じる複数の地上部位のうち少なくとも1つの部位を光合成に適した環境等において、上記部位とは異なる、少なくとも1つの部位を果実育成に適した環境等において、分離して栽培すること（以下、「分離栽培」ともいう。）が可能であり、高品質の果実を収穫することができる。また、植物工場においては、栽培条件を厳密に管理することが可能であり、本開示の果菜植物の栽培方法は、植物工場における栽培に適している。

なお、本開示に係る果菜植物の栽培方法は、植物工場における栽培に適したものであるが、これに限定されるものではなく、ビニールハウス等において栽培するものであってもよい。

[0030] 図1に示すように、果菜植物10は、地上部位100として、主枝20と、少なくとも1本の側枝30とを有することができ、上記主枝20と、上記側枝30と、を異なる環境（図1中における環境A及び環境B）において栽培することができる。なお、図1中、200は、果菜植物10が有する根部位を表す。

図1においては、果菜植物10が、1本の側枝30を有する場合（2本仕立てともいう。）を示したが、側枝30の本数は、特に限定されるものではなく、2本以上の側枝を有していてもよい（図示せず）。

また、果菜植物の1つの植物苗から生じる複数の地上部位のうち少なくとも2つの部位を栽培する異なる環境は、例えば、農業用の反射シート、フィルム、布又は暗幕シート等を使用することにより空間的に隔てることができる。

例えば、図1に示すように、果菜植物10の主枝20を、反射シート等を筒状等に成形した収容部Xに収容することにより、主枝20を栽培する環境Aと側枝30を栽培する環境Bとを空間的に隔てることができる。収容部Xは、主枝20を通す穴X'を有していてもよい。穴X'は1つであってもよく、下記するように収容部Xを連結する場合には、収容部Xは、2つ以上の穴X'を有していてもよい。

また、複数の収容部Xを上下等の方向に連結することにより、例えば、主枝20を栽培する環境を複数に分離してもよい（図示せず）。

また、収容部X内に、主枝20を通す穴を有する、上記反射シート等を成形した仕切りを設けることにより、例えば、主枝20を栽培する環境を複数に分離してもよい（図示せず）。

収容部X内には、光源Yを設置してもよく、温風又は冷風等を吹き入れるためのチューブ（図示せず）を挿入していてもよい。また、環境Bにおいても光源を設置してもよい（図示せず）。

[0031] 本開示の果菜植物の栽培方法において、「上記少なくとも2つの部位」は、温度、相対湿度、光、二酸化炭素濃度及び気流から選択される1つ以上の条件が異なる環境において栽培されることが好ましい。

[0032] 「上記異なる環境」は、果実育成促進環境と、光合成促進環境とを含むことが好ましい。上記果実育成促進環境は、少なくとも果実肥大促進環境を含み、上記果実肥大促進環境は、温度、相対湿度、光、二酸化炭素濃度及び気流から選択される1つ以上の条件が、果菜植物の果実育成の促進に適した条件に設定される。また、光合成促進環境は、温度、相対湿度、光、二酸化炭素濃度及び気流から選択される1つ以上の条件が、果菜植物の光合成の促進に適した条件に設定される。異なる環境として、果実育成促進環境及び光合

成促進環境を含むことによって、より高品質の果実を収穫することができる。

[0033] 果菜植物が地上部位として、主枝及び1本の側枝を有する場合、主枝及び側枝の一方を果実育成促進環境において栽培し、他方を光合成促進環境において栽培することが好ましい。主枝及び側枝の一方を果実育成促進環境において栽培し、他方を光合成促進環境において栽培することによって、より高品質の果実を収穫することができる。

[0034] 「上記異なる環境」が、果実育成促進環境と、光合成促進環境とを含む場合、果実育成促進環境又は光合成促進環境において栽培される果菜植物の部位が、上記収容部に収容されることが好ましい。果実育成促進環境又は光合成促進環境において栽培される果菜植物の部位を上記収容部に収容することにより、果実育成促進環境及び光合成促進環境における温度等の条件の調整が容易となる。

[0035] 果実育成促進環境又は光合成促進環境において栽培する本数は、特に限定されるものではない。果菜植物が複数の地上部位として側枝を2本以上有する場合、主枝及び複数の側枝のうち2本以上を果実育成促進環境又は光合成促進環境において栽培してもよい。

果菜植物が有する2本以上の側枝を果実育成促進環境において栽培することにより、果実の収穫数を向上することができる。また、果菜植物が有する2本以上の側枝を光合成促進環境において栽培することにより、果菜植物の栽培効率を向上することができ、且つ収穫される果実の品質を向上することができる。

果実育成促進環境における栽培本数は、栽培コスト、収穫される果実の品質及び果菜植物の栽培効率の観点から、2本以上4本以下であることが好ましい。

また、光合成促進環境における栽培本数は、栽培コスト、果実の品質及び果菜植物の栽培効率の観点から、2本以上4本以下であることが好ましい。

さらに、栽培コスト、果実の品質及び果菜植物の栽培効率の観点から、果

実育成促進環境において栽培する枝の本数に対する光合成促進環境において栽培する枝の本数の比（光合成促進環境において栽培する枝の本数／果実育成促進環境において栽培する枝の本数）は、0.3～5であることが好ましく、0.5～4であることがより好ましく、1～3であることが更に好ましい。

[0036] 分離栽培の開始時期は、特に限定されるものではなく、栽培する果菜植物の種類及び調整する環境条件に応じて適宜調整することができる。

主枝及び側枝を有する果菜植物を、光合成促進環境及び果実育成促進環境において分離栽培する場合、果実育成促進環境における栽培は、主枝及び側枝のいずれかにおいて、第一花房の着果が確認されたタイミングにおいて開始することができる。また、果実育成促進環境における栽培は、果実がある程度の大きさとなった（例えば、5 cmを超えた）タイミングにおいて開始してもよい。

また、光合成促進環境における栽培は、光合成促進環境において栽培することを決定した直後から開始してもよい。例えば、主枝及び側枝のうち、第一花房の着蕾が先に確認された一本、又は第一花房の着蕾が確認された順に選択した複数本を果実育成促進環境において栽培し、その他を光合成促進環境において栽培すると決定することができる。

[0037] 果実育成促進環境が含む果実肥大促進環境における明期温度と、光合成促進環境における明期温度とは、異なることが好ましい。

果実肥大促進環境における明期温度は、15℃～25℃であることが好ましく、17℃～23℃であることがより好ましい。果実肥大促進環境における明期温度を上記数値範囲内とすることにより、果実内の成分生成を阻害することなく、果実肥大促進環境において栽培する部位が有する果実への、糖の転流を促進させることができ、収穫される果実の品質を向上することができる。

なお、果実肥大促進環境における暗期温度は、特に限定されるものではなく、例えば、15℃～25℃とすることができる。

光合成促進環境における明期温度は、 25°C ～ 30°C であることが好ましく、 26°C ～ 28°C であることがより好ましい。光合成促進環境における明期温度を上記数値範囲内とすることにより、光合成促進環境において栽培する部位の光合成を促進させることができ、糖の合成が促進されるため、収穫される果実の品質を向上することができる。

なお、光合成促進環境における暗期温度は、特に限定されるものではなく、例えば、 10°C ～ 20°C とすることができる。

本開示において、光合成促進環境及び果実育成促進環境における明期温度及び暗期温度は、それぞれの環境において栽培する部位から1 cm離れた位置に温度計を配置することにより測定する。温度計としては、例えば、(株)ティアンドディ製の温湿度センサ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、果菜植物を光源により照射する期間照度2ルクス以上の光が照射される期間を意味する。また、本開示において、「暗期」とは、果菜植物を光源により照射しない期間暗黒下又は照度2ルクス未満の光が照射される期間を意味する。

[0038] 温度の調整方法は、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、温度条件の調整は、温風又は冷風を送ることによって行うことができる。

[0039] 果実肥大促進環境における相対湿度と、光合成促進環境における相対湿度とは、異なることが好ましい。

果実肥大促進環境における相対湿度は、 40% ～ 60% であることが好ましく、 43% ～ 57% であることがより好ましい。果実肥大促進環境における湿度を上記数値範囲内とすることにより、収穫される果実の品質を向上することができる。

光合成促進環境における相対湿度は、 60% ～ 80% であることが好ましく、 63% ～ 77% であることがより好ましい。光合成促進環境における湿度を上記数値範囲内とすることにより、葉における気孔の開口が大きくなる

傾向にあり、取り込まれる二酸化炭素量が増大され、光合成が促進され、糖の合成が促進されるため、収穫される果実の品質を向上することができる。

本開示において、果実肥大促進環境及び光合成促進環境における相対湿度は、それぞれの環境において栽培する部位から1 cm離れた位置に湿度計を配置することにより測定する。湿度計としては、例えば、(株)ティアンドディ製の温湿度センサTHA-3151を使用することができる。

[0040] 湿度の調整方法は、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、湿度条件の調整は、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。

[0041] 果実肥大促進環境及び光合成促進環境における光条件は、異なることが好ましい。光条件としては、光強度及び明暗周期等が挙げられる。

果菜植物が主枝及び2本以上の側枝を有し、且つ主枝及び側枝のうち少なくとも2本を光合成促進環境において栽培する場合、明暗周期を制御し、光合成促進環境において栽培する主枝及び側枝のうち少なくとも1本を、明期に滞在させることが好ましい。上記明暗周期に制御することにより、いずれか1本の枝は、明期に滞在し、光合成が促進されるため、果菜植物の栽培効率を向上することができる。

光条件の制御は、例えば、光源として、LED及び蛍光灯等の人工光照射装置を使用することにより行うことができる。光源の数は、特に限定されるものではなく、2個以上の光源を使用してもよい。例えば、果実育成促進環境及び光合成促進環境において、それぞれ光源を設置することができる。

[0042] 果実肥大促進環境における光強度は、 $75 \mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s} \sim 175 \mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ であることが好ましく、 $100 \mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s} \sim 150 \mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ であることがより好ましい。果実肥大促進環境における光強度を上記数値範囲内とすることにより、収穫される果実の品質を向上することができる。

また、果実肥大促進環境において、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。果実肥大促進環境における明暗周期を上記条件とすることにより、収穫される果実の品質及び栽培効率を向上することができる。なお、本開示において、光強度とは、明期における光強度を意味する。

[0043] 光合成促進環境における光強度は、 $200\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}\sim300\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ であることが好ましく、 $220\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}\sim280\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ であることがより好ましい。光合成促進環境における光強度を上記数値範囲内とすることにより、収穫される果実の品質を向上することができる。

また、光合成促進環境において、暗期の時間に対する明期の時間の比率が、1～4であることが好ましく、1～3であることがより好ましい。光合成促進環境における明暗周期を上記条件とすることにより、収穫される果実の品質及び栽培効率を向上することができる。

[0044] 本開示において、果実肥大促進環境及び光合成促進環境における光強度の測定は、それぞれの環境において栽培する部位から1cm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する。計測機器としては、例えば、ライトアナライザー（（株）日本医化器械製作所製、LA105）等を使用することができる。なお、光源が、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。

[0045] 本開示に係る果菜植物の栽培方法において、栽培効率の観点から、光エネルギー効率は、 $60\text{g}/\text{MJ}$ 以上であることが好ましく、 $90\text{g}/\text{MJ}$ 以上であることがより好ましく、 $130\text{g}/\text{MJ}$ 以上であることが更に好ましい。

本開示において、光エネルギー効率は、1MJの光に対し、収穫される果実のg数を表し、温度、相対湿度、光、二酸化炭素濃度及び気流から選択される1つ以上の条件を調整することにより調整することができる。

[0046] 光の照射方向は、特に限定されるものではなく、上方方向及び側面方向のい

ずれから行ってもよいが、トマト等のように長茎の果菜植物に対しては、照射効率の観点から、側面方向から照射することが好ましい。また、上方方向及び側面方向の両方向から光の照射を行ってもよい。

[0047] 果実肥大促進環境における二酸化炭素濃度と、光合成促進環境における二酸化炭素濃度とは、異なることが好ましい。

果実肥大促進環境における二酸化炭素濃度は、 $300\text{ ppm} \sim 2000\text{ ppm}$ であることが好ましく、 $300\text{ ppm} \sim 1000\text{ ppm}$ であることがより好ましい。果実肥大促進環境における二酸化炭素濃度を上記数値範囲内とすることにより、収穫される果実の品質を向上することができる。

光合成促進環境における二酸化炭素濃度は、 800 ppm 以上であることが好ましく、 1000 ppm 以上であることがより好ましい。光合成促進環境における二酸化炭素濃度を上記数値範囲内とすることにより、光合成促進環境において栽培する部位の光合成を促進させることができ、収穫される果実の品質を向上することができる。光合成促進環境における二酸化炭素濃度は、 4000 ppm 以下であることが好ましい。

本開示において、果実肥大促進環境及び光合成促進環境における二酸化炭素濃度は、それぞれの環境において栽培する部位から 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する。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。

[0048] 二酸化炭素濃度の調整方法、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、二酸化炭素濃度の調整は、空調装置等を使用することにより行うことができる。

[0049] 果実肥大促進環境における気流と、光合成促進環境における気流とは、異なることが好ましい。

果実肥大促進環境においては、 $0.1\text{ m/s} \sim 3.0\text{ m/s}$ の気流を生じさせることが好ましく、 $0.1\text{ m/s} \sim 0.5\text{ m/s}$ の気流を生じさせることがより好ましい。果実肥大促進環境において上記気流を生じさせることにより、果実付近で水蒸気が滞留し高湿度となることを防ぐことが出来るため

、収穫される果実の品質を向上することができる。

光合成促進環境においては、 $0.2\text{ m/s} \sim 1.8\text{ m/s}$ の気流を生じさせることが好ましく、 $0.6\text{ m/s} \sim 1.2\text{ m/s}$ の気流を生じさせることがより好ましい。光合成促進環境において上記気流を生じさせることにより、葉表面の二酸化炭素濃度及び湿度を一定に保つことで光合成促進環境において栽培する部位の光合成を促進させることができ、収穫される果実の品質を向上することができる。

果実肥大促進環境及び光合成促進環境において気流を生じさせることにより、各環境において栽培する部位に付着した水滴を蒸発させることができ、菌等が増殖してしまうことを防止することができる。また、水蒸気の滞留を防ぐことで、葉からの蒸散を促進できる。

本開示において、果実肥大促進環境及び光合成促進環境における気流の条件は、それぞれの環境において栽培する部位から 1 cm 離れた位置に風速計を配置することにより測定する。風速計としては、例えば、(株)テスト製のtesto435-2を使用することができる。

[0050] 気流の調整方法、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、気流の調整は、空調装置又は送風機等を使用することにより行うことができる。

[0051] 果実育成促進環境は、果実肥大促進環境に加えて、開花促進環境及び果実成熟環境の少なくとも一方の環境を含むことが好ましく、開花促進環境及び果実成熟環境を共に含むことがより好ましい。

開花促進環境は、温度、相対湿度、光、二酸化炭素濃度及び気流から選択される1つ以上の条件が、果菜植物の開花の促進に適した条件に設定され、果実成熟環境は、温度、相対湿度、光、二酸化炭素濃度及び気流から選択される1つ以上の条件が、果菜植物の果実の熟成に適した条件に設定される。果実育成促進環境が、開花促進環境を含むことにより、果菜植物の栽培効率をより向上することができる。果実育成促進環境が、果実成熟環境を含むことにより、収穫される果実の品質をより向上することができる。

[0052] 上記開花促進環境においては、開花前の花房を有する部位（以下、花房部位という。）を栽培することが好ましい。上記開花前の花房部位を開花促進環境において栽培することにより、花房の開花を促進させることができ、着果までの時間を短縮することができるため、栽培効率を向上することができる。

また、上記果実肥大促進環境においては、着果後であって、色味が確認される前の果実を有する花房部位を栽培することが好ましい。具体的には、赤味を帯びる前のトマト果実を有する花房部位を栽培することが好ましい。上記花房部位を果実肥大促進環境において栽培することにより、果実への、糖の転流を促進させることができ、収穫される果実の品質を向上することができる。

また、上記果実成熟環境においては、色味が確認された果実を有する花房部位を栽培することが好ましい。上記花房部位を果実成熟環境において栽培することにより、果実の色味等の外観を改善することができる。例えば、果菜植物としてトマトを栽培した場合、トマトの赤味を向上することができ、良好な外観を有するものとすることができる。

[0053] 果実育成促進環境が、果実肥大促進環境に加えて、開花促進環境及び果実成熟環境の少なくとも一方の環境を含む場合、それぞれの環境において栽培される果菜植物の部位は、異なる収容部に收容されることが好ましい。異なる収容部において栽培することにより、果実肥大促進環境、開花促進環境及び果実成熟環境における温度等の条件の調整が容易となる。

果実肥大促進環境、開花促進環境及び果実成熟環境において栽培する果菜植物の部位の收容には、上記収容部を上下方向に連結したものを使用することができる。連結した収容部を使用する場合、各収容部内には、光源が設置されることが好ましい。また、各収容部内には、温風又は冷風等を吹き入れるためのチューブが挿入されていることが好ましい。

[0054] 開花促進環境における明期温度は、25℃～30℃であることが好ましく、26℃～28℃であることがより好ましい。開花促進環境における明期温

度を上記数値範囲内とすることにより、栽培効率を向上することができる。

なお、開花促進環境における暗期温度は、特に限定されるものではなく、例えば、 $10^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$ とすることができる。

果実成熟環境における明期温度は、 $15^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ であることが好ましく、 $17^{\circ}\text{C}\sim 23^{\circ}\text{C}$ であることがより好ましい。果実成熟環境における明期温度を上記数値範囲内とすることにより、収穫される果実の外観を改善することができる。

なお、果実成熟環境における暗期温度は、特に限定されるものではなく、例えば、 $15^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ とすることができる。

本開示において、開花促進環境及び果実成熟環境における明期温度及び暗期温度は、それぞれの環境において栽培する部位から 1 cm 離れた位置に温度計を配置することにより測定する。

[0055] 開花促進環境における相対湿度は、 $60\%\sim 80\%$ であることが好ましく、 $63\%\sim 77\%$ であることがより好ましい。開花促進環境における相対湿度を上記数値範囲内とすることにより、栽培効率を向上することができる。

果実成熟環境における相対湿度は、 $40\%\sim 60\%$ であることが好ましく、 $43\%\sim 57\%$ であることがより好ましい。果実成熟環境における相対湿度を上記数値範囲内とすることにより、収穫される果実の外観を改善することができる。

本開示において、開花促進環境及び果実成熟環境における相対湿度は、それぞれの環境において栽培する部位から 1 cm 離れた位置に湿度計を配置することにより測定する。

[0056] 開花促進環境における光強度は、 $200\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}\sim 300\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ であることが好ましく、 $220\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}\sim 280\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ であることがより好ましい。開花促進環境における光強度を上記数値範囲内とすることにより、栽培効率を向上することができる。

果実成熟環境における光強度は、 $75\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}\sim 175\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ であることが好ましく、 $100\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}\sim 150\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$

$1 / \text{m}^2 \cdot \text{s}$ であることがより好ましい。果実成熟環境における光強度を上記数値範囲内とすることにより、収穫される果実の外観を改善することができる。

本開示において、開花促進環境及び果実成熟環境における光強度の測定は、それぞれの環境において栽培する部位から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する。

[0057] 開花促進環境において、暗期の時間に対する明期の時間の比率が、1～4であることが好ましく、1～3であることがより好ましい。開花促進環境における明暗周期を上記条件とすることにより、栽培効率を向上することができる。

果実成熟環境において、暗期の時間に対する明期の時間の比率が、1～4であることが好ましく、1～3であることがより好ましい。果実成熟環境における明暗周期を上記条件とすることにより、収穫される果実の外観を改善することができる。

[0058] 開花促進環境における二酸化炭素濃度は、300 ppm～4000 ppmであることが好ましく、1000 ppm～2000 ppmであることがより好ましい。開花促進環境における二酸化炭素濃度を上記数値範囲内とすることにより、栽培効率を向上することができる。

果実成熟環境における二酸化炭素濃度は、300 ppm～2000 ppmであることが好ましく、300 ppm～1000 ppmであることがより好ましい。果実成熟環境における二酸化炭素濃度を上記数値範囲内とすることにより、収穫される果実の外観を改善することができる。

本開示において、開花促進環境及び果実成熟環境における二酸化炭素濃度は、それぞれの環境において栽培する部位から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する。

[0059] 開花促進環境においては、0.1 m/s～3.0 m/sの気流を生じさせることが好ましく、1.0 m/s～2.0 m/sの気流を生じさせることがより好ましい。開花促進環境において上記気流を生じさせることにより、栽

培効率をより向上することができる。

果実成熟環境においては、 $0.1\text{ m/s} \sim 3.0\text{ m/s}$ の気流を生じさせることが好ましく、 $0.1\text{ m/s} \sim 0.5\text{ m/s}$ の気流を生じさせることがより好ましい。果実成熟環境において上記気流を生じさせることにより、収穫される果実の外観をより改善することができる。

開花促進環境及び果実成熟環境において気流を生じさせることにより、各環境において栽培する部位に付着した水滴を蒸発させることができ、菌等が増殖してしまうことを防止することができる。

本開示において、開花促進環境及び果実成熟環境における気流の条件は、それぞれの環境において栽培する部位から 1 cm 離れた位置に風速計を配置することにより測定する。

[0060] 本開示に係る栽培方法において、果実育成促進環境において栽培する主枝又は側枝が有する葉は摘葉することが好ましい。具体的には、開花が確認された花房より下側の葉を摘葉することが好ましい。開花が確認された花房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。

[0061] 本開示に係る栽培方法において、光合成促進環境において栽培する主枝又は側枝が有する花芽は除去することが好ましい。栽培する主枝又は側枝が有する花芽を除去することにより、栽培効率を向上することができる。

[0062] 本開示に係る栽培方法において、光合成促進環境において栽培する主枝又は側枝が有する葉の面積を調整することが好ましい。葉面積を調整することにより、栽培効率を向上することができる。また、葉面積は、果実育成促進環境において栽培する主枝又は側枝が有する果実の量及び成長の程度等に応じて適宜調整することが好ましい。葉面積の調整方法は、特に限定されるものではなく、例えば、摘葉により行ってもよく、主枝又は側枝を摘心することにより行ってもよい。

[0063] 本開示に係る栽培方法において、側枝として利用しない脇芽は適宜除去（脇芽掻き）することが好ましい。

[0064] 果菜植物の栽培は、土耕栽培を利用することにより行ってもよく、水耕栽

培を利用することにより行ってもよい。

[0065] 果菜植物の栽培施設についても特に限定されるものではなく、人工光型植物工場、太陽光型植物工場及びビニールハウス等が挙げられる。

[0066] 果菜植物は、特に限定されるものではなく、例えば、トマト、ナス及びピーマン等のナス科植物、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、オクラ等のアオイ科植物、並びに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、ナス科植物が適しており、トマトがより適している。本開示の栽培方法により収穫されるトマトは、外観、食感及び味等の品質に優れ、且つ高いBrix糖度及びリコペン量を有する。

なお、トマトには、ミディトマト、ミニトマト及びフルーツトマト等が含まれる。

[0067] 以下に、本開示の果菜植物の栽培方法の一例として、主枝20及び1本の側枝30を有する、トマトの植物苗10を、果実肥大促進環境a-1を含む果実育成促進環境aと、光合成促進環境bと、に分離栽培する場合について、図2を参照して説明する。

図2(A)に示すように、トマトの植物苗10は、地上部位100として、主枝20と、1本の側枝30とを有し、主枝20及び側枝30を同一の環境において栽培する。

図2(B)に示すように、主枝20において、第一花房40の着蕾が確認されたため、主枝20を果実育成促進環境a（果実肥大促進環境a-1）において、側枝30を光合成促進環境bにおいて栽培することを決定する。以降、側枝30においては、花芽は確認され次第除去する。また、果実育成促進環境aにおいて、開花が確認された花房より下側の葉は摘葉する。

主枝20において、第一花房40の着果が確認され、果実がある程度の大きさとなった（例えば、直径5cmを超えた）タイミングにおいて、図2(C)に示すように、反射シートを成形した、主枝20を通す穴X'を有する収容部Xにより主枝20を収容し、主枝20を栽培する果実肥大促進環境a

－ 1 と、側枝 30 を栽培する光合成促進環境 b とを空間的に隔てる。

また、果実肥大促進環境 a－1 に、人工光源 Y を設置すると共に、温風又は冷風等を吹き入れるためのチューブ（図示せず）を挿入する。

栽培する果実が適切な色味となり次第、収穫する。

[0068] 以下に、本開示の果菜植物の栽培方法の他の例として、主枝 20 及び 1 本の側枝 30 を有する、トマトの植物苗 10 を、果実肥大促進環境 a－1 及び開花促進環境 a－2 を含む果実育成促進環境 a と、光合成促進環境 b と、に分離栽培する場合について、図 3 を参照して説明する。

図 3（A）に示すように、トマトの植物苗 10 は、地上部位 100 として、主枝 20 と、1 本の側枝 30 とを有し、主枝 20 及び側枝 30 を同一の環境において栽培する。

図 3（B）に示すように、主枝 20 において、第一花房 40 の着蕾が確認されたため、主枝 20 を果実育成促進環境 a において、側枝 30 を光合成促進環境 b において栽培することを決定する。以降、側枝 30 においては、花芽は確認され次第除去する。また、果実育成促進環境 a において、開花が確認された花房より下側の葉は摘葉する。

主枝 20 において、第一花房の着果が確認され、果実がある程度の大きさとなった（例えば、直径 5 cm を超えた）タイミングにおいて、図 3（C）に示すように、反射シートを成形した、主枝 20 を通す穴 X' を有する収容部 X1 及び収容部 X2 を連結させたものにより主枝 20 を収容し、主枝 20 を栽培する果実育成促進環境 a と、側枝 30 を栽培する光合成促進環境 b とを空間的に隔てる。

収容部 X1 内を果実肥大促進環境 a－1 として、着果の確認された花房部位 50 を栽培し、収容部 X2 内を開花促進環境 a－2 として、着果の確認されない花房部位 60 を栽培する。

また、収容部 X1 及び収容部 X2 のそれぞれに、人工光源 Y を設置すると共に、温風又は冷風等を吹き入れるためのチューブ（図示せず）を挿入する。

栽培する果実が適切な色味となり次第、収穫する。

[0069] 以下に、本開示の果菜植物の栽培方法の他の例として、主枝 20 及び 1 本の側枝 30 を有する、トマトの植物苗 10 を、果実肥大促進環境 a-1、開花促進環境 a-2 及び果実成熟環境 a-3 を含む果実育成促進環境 a と、光合成促進環境 b と、に分離栽培する場合について、図 4 を参照して説明する。

図 4 (A) に示すように、トマトの植物苗 10 は、地上部位 100 として、主枝 20 と、1 本の側枝 30 とを有し、主枝 20 及び側枝 30 を同一の環境において栽培する。

図 4 (B) に示すように、主枝 20 及び側枝 30 を同一の環境において栽培し、主枝 20 において、第一花房 40 の着蕾が確認されたため、主枝 20 を果実育成促進環境 a において、側枝 30 を光合成促進環境 b において栽培することを決定する。以降、側枝 30 においては、花芽は確認され次第除去する。また、果実育成促進環境 a において、開花が確認された花房より下側の葉は摘葉する。

主枝 20 において、第一花房 40 の着果が確認され、果実がある程度の大きさとなった（例えば、直径 5 cm を超えた）タイミングにおいて、図 4 (C) に示すように、反射シートを成形した、主枝 20 を通す穴 X' を有する、収容部 X1、収容部 X2 及び収容部 X3 を連結させたものにより主枝 20 を収容し、主枝 20 を栽培する果実育成促進環境 a と、側枝 30 を栽培する光合成促進環境 b とを空間的に隔てる。

収容部内 X3 内を果実成熟環境 a-3 として、着果後であって、赤味が確認された果実を有する花房部位 80 を栽培し、収容部 X1 内を果実肥大促進環境 a-1 として、着果後であって、赤味を帯びる前の果実を有する花房部位 70 を栽培し、収容部 X2 内を開花促進環境 a-2 として、着果が確認されない花房部位 60 を栽培する。

また、収容部 X1、収容部 X2 及び収容部 X3 のそれぞれに、人工光源 Y を設置すると共に、温風又は冷風等を吹き入れるためのチューブ（図示せず

)を挿入する。

栽培する果実が適切な色味となり次第、収穫する。

[0070] (トマト果実)

本開示のトマト果実は、上記果菜植物の栽培方法により得られたものである。

[0071] 上記果菜植物の栽培方法により得られる本開示のトマト果実は、外観、食感及び味等の品質に優れ、且つ高いBrix糖度及びリコペン量を有する。

[0072] 本開示のトマト果実は、15mg/100g以上のリコペンを含有し、且つBrix糖度が5質量%以上であることが好ましい。

リコペン量は、17mg/100g以上であることが好ましく、19mg/100g以上であることが更に好ましい。

Brix糖度は、7質量%以上であることが好ましく、9質量%以上であることが更に好ましい。

本開示において、トマト果実のBrix糖度及びリコペン量は、青果物品質評価装置フルーツセクター（（株）クボタ製、型式：K-BA800）を用いて、トマト果実の果実内4か所において、Brix糖度及びリコペン量を測定した値の平均値とする。

本開示において、トマト果実のBrix糖度及びリコペン量は、青果物品質評価装置フルーツセクター（（株）クボタ製、型式：K-BA800）を用いて、トマト果実の径が最も大きくなる赤道部上の4か所であって、2か所を結んだ線と、その他の2か所を結んだ線とが直交する4か所において、Brix糖度及びリコペン量を測定した値の平均値とする。

なお、フルーツセクターを用いたリコペン量の測定は、具体的には、以下のようにして行われる。

まず、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）により測定したトマト果実のリコペン量と、フルーツセクターにより測定したリコペン量の相関付けを行うことにより、検量線を作成する。次いで、フルーツセクターを用いて測定されるリコペン量を、検量線に基づいて、HPLCにより測定され

るリコペン量に換算することによりリコペン量を測定する。

実施例

[0073] 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。

[0074] <実施例 1>

栽培：

主枝及び 1 本の側枝を有する、2 本仕立てトマト苗（品種：桃太郎ヨーク（登録商標））を購入し、2 本のうちいずれかの枝に第一花房が着蕾するまでコンテナ型植物工場内において、下記栽培条件 A により水耕栽培を行なった。

（栽培条件 A）

- ・ 明期温度：27℃
- ・ 暗期温度：19℃
- ・ 相対湿度：70%
- ・ 光源：LED（人工光照射装置）
- ・ 照射方向：側面方向
- ・ 明暗周期：明期 16 時間、暗期 8 時間
- ・ 光強度：250 $\mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{s}$

[0075] 主枝において第一花房の着蕾が確認されたため、主枝を果実育成促進環境において、側枝を光合成促進環境において栽培することを決定した。第一花房の開花確認後、第一花房より下側の葉は全て摘葉した。以降、上段において花房の開花が確認でき次第、上記花房よりも下側の葉は全て摘葉した。

[0076] 第一花房への着果が確認され、果実の直径が 5 cm を超えたタイミングで、農業用反射シート（日本ワイドクロス（株）製、アグリシート（登録商標）シャインホワイト SW1515）を成形した、主枝を通す穴を有する収容部に、上記主枝を収容し、下記栽培条件の果実育成促進環境（果実肥大促進環境）において栽培した。なお、収容部内には、光源を設置すると共に、温風又は冷風等を吹き入れるためのチューブを挿入した。

(果実肥大促進環境の栽培条件)

- ・ 明期温度 : 20℃
- ・ 暗期温度 : 20℃
- ・ 相対湿度 : 50%
- ・ 光源 : LED (人工光照射装置)
- ・ 照射方向 : 側面方向
- ・ 明暗周期 : 明期 12 時間、暗期 12 時間
- ・ 光強度 : $125 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{s}$

[0077] 一方、側枝は、花芽が確認される度に摘み取り、葉だけの茎となるようにした。また、側枝の栽培条件は変更することなく、上記栽培条件 A を光合成促進環境として、栽培した。果実肥大促進環境において栽培する主枝の果実状況及び、側枝における葉の成長状況を考慮し、十分な葉の成長が確認できた時点で、側枝を摘芯した（葉面積の調整）。

以降、脇芽掻き、摘葉及び誘引を随時行ないながら栽培を継続し果実を収穫した。

[0078] <実施例 2>

2 本仕立てトマト苗を、主枝及び 2 本の側枝を有する、3 本仕立てのトマト苗に変更した以外は、実施例 1 と同様にして栽培した。

なお、2 本の側枝はともに、光合成促進環境において栽培し、明暗周期を制御し、収穫までの間、2 本の側枝が同時に暗期に滞在しないようにした。

[0079] <実施例 3>

主枝及び 1 本の側枝を有する、2 本仕立てトマト苗を購入し、神奈川県内のビニールハウスにおいて水耕栽培した。室温が 28℃ を超える場合は、太陽光の遮光及び冷風により、ハウス内を冷却し、また加湿器も使用して、温湿度管理を行ない、温度 27℃ 及び相対湿度 70% の栽培条件 B とした。また、光源としては、太陽光のみを使用し、補光は行なわなかった。

主枝において第一花房の着蕾が確認されたため、主枝を果実育成促進環境において、側枝を光合成促進環境において栽培することを決定した。主枝に

おける第一花房の開花確認後、第一花房より下側の葉は全て摘葉した。以降、上段において花房の開花が確認でき次第、上記花房よりも下側の葉は全て摘葉した。

[0080] 第一花房への着果が確認され、果実の直径が5 cmを超えたタイミングで、上記主枝を冷風により冷却し、温度20℃及び相対湿度50%の栽培条件C（果実肥大促進環境）において主枝を栽培した。

[0081] 一方、側枝は、花芽が確認される度に摘み取り、葉だけの茎となるようにした。側枝の栽培条件は変更することなく、上記栽培条件Bを光合成促進環境として栽培した。果実肥大促進環境において栽培する主枝の果実状況及び、側枝における葉の成長状況を考慮し、十分な葉の成長が確認できた時点で、側枝を摘芯した（葉面積の調整）。

以降、脇芽掻き、摘葉及び誘引を随時行ないながら栽培を継続し果実を収穫した。

[0082] <実施例4>

側枝の摘芯及び余剰な葉の摘葉（葉面積の調整）を行わず、成長継続させた以外は実施例1と同様の方法にて栽培した。

[0083] <実施例5>

果実育成促進環境を、果実肥大促進環境に加えて、開花促進環境を含む環境に変更し、且つ脇芽の摘芯及び余剰な葉の摘葉（葉面積の調整）を行わず、成長継続させた以外は実施例1と同様の方法にて栽培した。

具体的には、第一花房への着果が確認され、果実の直径が5 cmを超えたタイミングにおいて、上記反射シートを成形した、主枝を通す穴を有する収容部を上下に2つ連結させたものにより、主枝を収容し、主枝を栽培する果実育成促進環境と、側枝を栽培する光合成促進環境とを空間的に隔てた。

上方の収容部内を果実肥大促進環境として、着果の確認された花房部位を栽培し、下方の収容部内を開花促進環境として、着果が確認されない花房部位を栽培した。

また、収容部のそれぞれに、人工光源を設置すると共に、温風又は冷風等

を吹き入れるためのチューブを挿入した。

(開花促進環境)

- ・ 明期温度 : 27℃
- ・ 暗期温度 : 19℃
- ・ 相対湿度 : 70%
- ・ 光源 : LED (人工光照射装置)
- ・ 照射方向 : 側面方向
- ・ 明暗周期 : 明期 16 時間、暗期 8 時間
- ・ 光強度 : $250 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{s}$

[0084] <実施例 6>

果実育成促進環境を、開花促進環境、果実肥大促進環境及び果実成熟環境を含む環境に変更し、且つ側枝の摘芯(葉面積の調整)を行わず、成長継続させた以外は実施例 1 と同様の方法にて栽培した。

具体的には、第一花房への着果が確認され、果実の直径が 5 cm を超えたタイミングにおいて、上記反射シートを成形した、主枝を通す穴を有する収容部を上下に 3 つ連結させたものにより、主枝を収容し、主枝を栽培する果実育成促進環境と、側枝を栽培する光合成促進環境とを空間的に隔てた。

上方の収容部内を果実成熟環境として、着果後であって、赤味が確認された果実を有する花房部位を栽培し、中央の収容部内を果実肥大促進環境として、着果後であって、赤味を帯びる前の果実を有する花房部位を栽培し、下方の収容部内を開花促進環境として、着果が確認されない花房部位を栽培した。

また、収容部のそれぞれに、人工光源を設置すると共に、温風又は冷風等を吹き入れるためのチューブを挿入した。

(開花促進環境)

- ・ 明期温度 : 27℃
- ・ 暗期温度 : 19℃
- ・ 相対湿度 : 70%

- ・光源：LED（人工光照射装置）
 - ・照射方向：側面方向
 - ・明暗周期：明期16時間、暗期8時間
 - ・光強度： $250 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{s}$
- （果実成熟環境）
- ・明期温度： 20°C
 - ・暗期温度： 20°C
 - ・相対湿度：50%
 - ・光源：LED（人工光照射装置）
 - ・照射方向：側面方向
 - ・明暗周期：明期16時間、暗期8時間
 - ・光強度： $125 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{s}$

[0085] <実施例7>

2本仕立てトマト苗を、主枝及び3本の側枝を有する、4本仕立てのトマト苗に変更し、且つ果実育成促進環境を、開花促進環境、果実肥大促進環境及び果実成熟環境を含む環境に変更した以外は、実施例1と同様にして栽培した。

具体的には、主枝及び1本の側枝において、第一花房への着果が確認され、果実の直径が5cmを超えたタイミングにおいて、上記反射シートを成形した、主枝を通す穴を有する収容部を上下に3つ連結させたもの（収容部連結体）を2つ用意し、主枝及び1本の側枝を別の収容部連結体に収容し、主枝及び1本の側枝を栽培する果実育成促進環境と、その他の2本の側枝を栽培する光合成促進環境とを空間的に隔てた。

上方の収容部内を果実成熟環境として、着果後であって、赤味が確認された果実を有する花房部位を栽培し、中央の収容部内を果実肥大促進環境として、着果後であって、赤味を帯びる前の果実を有する花房部位を栽培し、下方の収容部内を開花促進環境として、着果が確認されない花房部位を栽培した。

また、収容部のそれぞれに、人工光源を設置すると共に、温風又は冷風等を吹き入れるためのチューブを挿入した。

また、明暗周期を制御し、収穫までの間、光合成促進環境において栽培した2本の側枝が同時に暗期に滞在しないようにした。

(開花促進環境)

- ・ 明期温度：27℃
- ・ 暗期温度：19℃
- ・ 相対湿度：70%
- ・ 光源：LED（人工光照射装置）
- ・ 照射方向：側面方向
- ・ 明暗周期：明期16時間、暗期8時間
- ・ 光強度：250 $\mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{s}$

(果実成熟環境)

- ・ 明期温度：20℃
- ・ 暗期温度：20℃
- ・ 相対湿度：50%
- ・ 光源：LED（人工光照射装置）
- ・ 照射方向：側面方向
- ・ 明暗周期：明期16時間、暗期8時間
- ・ 光強度：125 $\mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{s}$

[0086] <比較例1>

主枝のみを有する、1本仕立てトマト苗を購入し、神奈川県内のビニールハウスにおいて土耕栽培した。室温が28℃を超える場合は、太陽光の遮光及び冷風により、ハウス内を冷却するようにし、また加湿器も使用して、温湿度管理を行い、気温27℃及び相対湿度70%環境を維持した。

また、光源としては、太陽光のみを使用し、補光は行なわなかった。以降、脇芽掻き、摘葉及び誘引を随時行ないながら栽培を継続し果実を収穫した。

[0087] <比較例 2>

2 本仕立てトマト苗を購入し、コンテナ型植物工場内において下記条件で栽培を行なった。以降、2 本の枝はどちらも同じように脇芽掻き、摘葉及び誘引を随時行ないながら栽培を継続し果実を収穫した。

(栽培条件)

- ・ 明期温度：27℃
- ・ 暗期温度：19℃
- ・ 相対湿度：70%
- ・ 光源：LED（人工光照射装置）
- ・ 明暗周期：明期 16 時間、暗期 8 時間
- ・ 光強度：250 $\mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{s}$

[0088] <<Brix 糖度及びリコペン量の測定>>

青果物品質評価装置フルーツセクター（（株）クボタ製、型式：K-B A800）を用いて、上記実施例及び比較例において収穫した果実の径が最も大きくなる赤道部上の 4 か所であって、2 か所を結んだ線と、その他の 2 か所を結んだ線とが直交する 4 か所において、Brix 糖度及びリコペン量を測定し、その平均値をそれぞれ算出した。算出結果を表 1 にまとめた。

なお、フルーツセクターを用いたリコペン量の測定は、具体的には、以下のようにして行った。まず、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）により測定したトマト果実のリコペン量と、フルーツセクターにより測定したリコペン量の相関付けを行うことにより、検量線を作成した。次いで、フルーツセクターを用いて測定されるリコペン量を、検量線に基づいて、HPLC により測定されるリコペン量に換算し、このリコペン量を採用した。

[0089] <<品質評価>>

上記実施例及び比較例において収穫した果実を、5 名で試食し、外観（カット前後の見た目）、香り、味（甘さ、甘味と酸味のバランス、味の濃さ、旨味及びコク）、並びに食感（みずみずしさ、皮の柔らかさ、果肉の柔らかさ、ゼリー部の量、果肉とゼリー部のバランス及び舌触り）について各 10

点満点（普通が5点、高評価を10点とした）で評価し、5名の平均点を算出した。算出した平均点を表1にまとめた。

[0090]

[表1]

	分譲栽培 の有無	仕立て本数 (本)	果実形成促進環境において 栽培する主枝及び側枝の本数 の和 (本)	光合成促進環境において 栽培する主枝及び側枝の本数 の和 (本)	果実形成促進環境が含む環境	葉面積の割合 の有無	光源	評価	
								BF1×割合 (%)	リウノ値 (mg/100g)
実施例1	有	2	1	1	果実肥大促進環境	有	LED	10	18
実施例2	有	3	1	2	果実肥大促進環境	有	LED	10	17
実施例3	有	2	1	1	果実肥大促進環境	有	太陽光	5	15
実施例4	有	2	1	1	果実肥大促進環境	無	LED	5	19
実施例5	有	2	1	1	開花促進環境及び 果実肥大促進環境	無	LED	10	19
実施例6	有	2	1	1	開花促進環境、果実肥大促 進環境及び果実成熟環境	無	LED	10	19
実施例7	有	4	2	2	開花促進環境、果実肥大促 進環境及び果実成熟環境	有	LED	5	17
比較例1	無	1	-	-	-	無	太陽光	4	4
比較例2	無	2	-	-	-	無	LED	2	15

[0091] 2020年11月16日に出願された日本国特許出願2020-190529号の開示は、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載された場合と同程度に、本明細書に参照により取り込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 果菜植物の1つの植物苗から生じる複数の地上部位のうち少なくとも2つの部位を、それぞれ異なる環境において栽培する、果菜植物の栽培方法。
- [請求項2] 前記異なる環境は、温度、相対湿度、光、二酸化炭素濃度及び気流から選択される1つ以上の条件が異なる、請求項1に記載の果菜植物の栽培方法。
- [請求項3] 前記果菜植物の複数の地上部位が、主枝と、側枝とを有し、
前記主枝と、少なくとも1本の前記側枝とを異なる環境において栽培する、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4] 前記異なる環境は、果実肥大促進環境を少なくとも含む果実育成促進環境と、光合成促進環境とを含み、
前記果実肥大促進環境が、温度、相対湿度、光、二酸化炭素濃度及び気流から選択される1つ以上の条件が、前記果菜植物の果実育成の促進に適した条件に設定され、
前記光合成促進環境が、温度、相対湿度、光、二酸化炭素濃度及び気流から選択される1つ以上の条件が、前記果菜植物の光合成の促進に適した条件に設定される、請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の果菜植物の栽培方法。
- [請求項5] 前記果実育成促進環境又は前記光合成促進環境において栽培される前記果菜植物の部位が、収容部に収容される、請求項4に記載の栽培方法。
- [請求項6] 前記果実肥大促進環境における明期温度と、前記光合成促進環境における明期温度とが異なり、
前記果実肥大促進環境における明期温度が15℃～25℃であり、前記光合成促進環境における明期温度が25℃～30℃である、請求項4又は請求項5に記載の果菜植物の栽培方法。
- [請求項7] 前記果菜植物の複数の地上部位が、前記側枝を2本以上有し、

前記主枝及び前記側枝のうち少なくとも 2 本を、前記光合成促進環境において栽培し、

前記光合成促進環境において、光照射の明暗周期を制御し、前記主枝及び前記側枝のうち少なくとも 1 本は、明期に滞在させる、請求項 4～請求項 6 のいずれか一項に記載の果菜植物の栽培方法。

[請求項 8] 前記果菜植物の複数の地上部位が、前記側枝を 2 本以上有し、
前記主枝及び前記側枝のうち少なくとも 2 本を、前記果実育成促進環境において栽培する、請求項 4～請求項 7 のいずれか一項に記載の果菜植物の栽培方法。

[請求項 9] 前記光合成促進環境において、前記主枝及び前記側枝の少なくとも 1 本が有する葉の面積を調整する、請求項 4～請求項 8 のいずれか一項に記載の果菜植物の栽培方法。

[請求項 10] 前記光合成促進環境において、前記主枝及び前記側枝の少なくとも 1 本が有する花芽を除去する、請求項 4～請求項 9 のいずれか一項に記載の果菜植物の栽培方法。

[請求項 11] 前記果実育成促進環境が、開花促進環境及び果実成熟環境のうち少なくとも一方の環境を更に含み、

前記開花促進環境が、温度、相対湿度、光、二酸化炭素濃度及び気流から選択される 1 つ以上の条件が、前記果菜植物の開花の促進に適した条件に設定され、

前記果実成熟環境が、温度、相対湿度、光、二酸化炭素濃度及び気流から選択される 1 つ以上の条件が、前記果菜植物の果実の熟成に適した条件に設定される、請求項 4～請求項 10 のいずれか一項に記載の果菜植物の栽培方法。

[請求項 12] 前記果実肥大促進環境、前記開花促進環境及び前記果実成熟環境において栽培される前記果菜植物の部位が、それぞれ異なる収容部に収容される、請求項 11 に記載の果菜植物の栽培方法。

[請求項 13] 光源として、人工光照射装置を使用する、請求項 1～請求項 12 の

いずれか一項に記載の果菜植物の栽培方法。

[請求項14] 前記果菜植物はナス科の植物である、請求項1～請求項13のいずれか一項に記載の果菜植物の栽培方法。

[請求項15] 前記果菜植物はトマトである、請求項1～請求項14のいずれか一項に記載の果菜植物の栽培方法。

[請求項16] 請求項15に記載の果菜植物の栽培方法により得られるトマト果実。

[請求項17] 15mg/100g以上のリコペンを含有し、且つBrix糖度が5質量%以上である、請求項16に記載のトマト果実。