

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4932201号
(P4932201)

(45) 発行日 平成24年5月16日 (2012. 5. 16)

(24) 登録日 平成24年2月24日 (2012. 2. 24)

(51) Int.Cl.

AO 1 G 7/00 (2006.01)

F I

AO 1 G 7/00 GO 1 C

請求項の数 13 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-262118 (P2005-262118)	(73) 特許権者	000213297
(22) 出願日	平成17年9月9日 (2005. 9. 9)		中部電力株式会社
(65) 公開番号	特開2007-68512 (P2007-68512A)		愛知県名古屋市東区東新町 1 番地
(43) 公開日	平成19年3月22日 (2007. 3. 22)	(73) 特許権者	000173809
審査請求日	平成20年3月26日 (2008. 3. 26)		財団法人電力中央研究所
			東京都千代田区大手町 1 丁目 6 番 1 号
		(74) 代理人	100064344
			弁理士 岡田 英彦
		(74) 代理人	100087907
			弁理士 福田 鉄男
		(74) 代理人	100095278
			弁理士 犬飼 達彦
		(74) 代理人	100125106
			弁理士 石岡 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シソ科植物の栽培方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シソ科植物の栽培過程において、暗期の一定時間に、青色単色光を前記シソ科植物に照射して、前記シソ科植物内に含まれるロズマリン酸を増加させるとともに、
前記青色単色光の照射時間が、のべ1～12時間の範囲であることを特徴とするシソ科植物の栽培方法。

【請求項 2】

シソ科植物の栽培過程において、暗期の一定時間に、青色単色光を前記シソ科植物に照射して、前記シソ科植物内に含まれるロズマリン酸を増加させるとともに、
前記青色単色光の照射を、前記シソ科植物の収穫日の3～14日前の時期に行うことを特徴とするシソ科植物の栽培方法。

【請求項 3】

前記青色単色光の照射を暗期ごとに連続的に行うことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のシソ科植物の栽培方法。

【請求項 4】

前記青色単色光の波長が400～500nmの範囲であることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載のシソ科植物の栽培方法。

【請求項 5】

前記青色単色光の照射量が、50～300μmol m⁻² s⁻¹であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載のシソ科植物の栽培方法。

10

20

【請求項 6】

シソ科植物の栽培過程において、暗期の一定時間に、青色単色光および中波長紫外線（UV-B）を前記シソ科植物に照射して、前記シソ科植物内に含まれるロズマリン酸を増加させることを特徴とするシソ科植物の栽培方法。

【請求項 7】

前記青色単色光および中波長紫外線（UV-B）の照射を暗期ごとに連続的に行うことを特徴とする請求項 6 記載のシソ科植物の栽培方法。

【請求項 8】

前記青色単色光の波長が 400～500nm であり、前記中波長紫外線（UV-B）の波長が 280～320nm の範囲であることを特徴とする請求項 6 または 7 記載のシソ科植物の栽培方法。

10

【請求項 9】

前記青色単色光および中波長紫外線（UV-B）の照射時間が、のべ 1～12 時間の範囲であることを特徴とする請求項 6～8 のいずれかに記載のシソ科植物の栽培方法。

【請求項 10】

前記青色単色光の照射量が、 $50 \sim 300 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ であり、さらに前記中波長紫外線（UV-B）の照射量が $0.2 \sim 0.5 \text{Wm}^{-2}$ であることを特徴とする請求項 6～9 のいずれかに記載のシソ科植物の栽培方法。

【請求項 11】

前記青色単色光および中波長紫外線（UV-B）の照射を、前記シソ科植物の収穫日の 3～14 日前の時期に行うことを特徴とする請求項 6～10 のいずれかに記載のシソ科植物の栽培方法。

20

【請求項 12】

前記シソ科植物が、レモンバーム、スウィートバジル、ホーリーバジル、エゴマ、アオジソの群から選択されることを特徴とする請求項 1～11 のいずれかに記載のシソ科植物の栽培方法。

【請求項 13】

前記シソ科植物が、スウィートバジルであることを特徴とする請求項 6～11 のいずれかに記載のシソ科植物の栽培方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、シソ科植物の栽培方法に関し、特にシソ科植物に含まれるロズマリン酸を増加させる技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

最近、シソ科植物に含まれるロズマリン酸は、抗アレルギー作用がある機能性物質として注目されている。このロズマリン酸の量を増加させる方法として、シソ科植物の種子を特定期間に発芽させる方法がある（例えば特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2001-316665 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、上述の従来例では、ロズマリン酸を大量に抽出する手段として発芽直後のシソ科植物を利用しているので、原料としてシソ科植物の多量の種子が必要となるという問題があった。

そこで、本発明が解決しようとする課題は、シソ科植物を発芽直後のものに限定することなく、成長したシソ科植物に含まれるロズマリン酸を増加させることができるシソ科植物の栽培方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

50

【0004】

上記課題を解決するため、請求項1記載の発明は、シソ科植物の栽培過程において、暗期の一定時間に青色単色光を前記シソ科植物に照射して、前記シソ科植物内に含まれるロズマリン酸を増加させることを特徴とするシソ科植物の栽培方法である。ここで、「暗期」は、太陽光による栽培の場合の夜間または人工光による栽培の場合では前記夜間に相当する期間である。

これにより、暗期の一定時間において、前記青色単色光をシソ科植物に照射することにより、この照射された青色単色光に対するシソ科植物の防御反応によって、シソ科植物の内部に含まれるロズマリン酸を効率よく増加させることができる。

さらに、請求項1記載の発明は、前記青色単色光の照射時間が、のべ1～12時間の範囲であることを特徴とするシソ科植物の栽培方法である。

10

これにより、青色単色光の照射時間を最適なものにすることができる。

【0005】

さらに、請求項2記載の発明は、シソ科植物の栽培過程において、暗期の一定時間に青色単色光を前記シソ科植物に照射して、前記シソ科植物内に含まれるロズマリン酸を増加させるとともに、前記青色単色光の照射を、前記シソ科植物の収穫日の3～14日前の時期に行うことを特徴とするシソ科植物の栽培方法である。ここで、「収穫」はシソ科植物の一斉収穫のみならず、シソ科植物の葉および茎を摘み取ることも含み、その時期は、前記シソ科植物の葉が完全に展開した状態が最適である。

これにより、青色単色光の照射開始日を最適なものにすることができるので、ロズマリン酸を多く含むシソ科植物を最も効率よく得ることができる。

20

さらに、請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載のシソ科植物の栽培方法であって、前記青色単色光の照射を暗期ごとに連続的に行うことを特徴とするシソ科植物の栽培方法である。

これにより、青色単色光の照射を最適なものにすることができる。

【0006】

さらに、請求項4記載の発明は、請求項1～3記載のシソ科植物の栽培方法であって、前記青色単色光の波長が400～500nmの範囲であることを特徴とするシソ科植物の栽培方法である。

これにより、青色単色光の波長を最適なものにすることができる。

30

【0007】

【0008】

さらに、請求項5記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載のシソ科植物の栽培方法であって、前記青色単色光の照射量が50～300 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ であることを特徴とするシソ科植物の栽培方法である。

これにより、青色単色光の照射量を最適なものにすることができる。

【0009】

【0010】

さらに、請求項6～11のいずれかに記載の発明は、主として（または請求項1～5のいずれかに記載のシソ科植物の栽培方法であって）、シソ科植物の栽培過程において、暗期の一定時間に前記青色単色光に加えて中波長紫外線（UV-B）を前記シソ科植物に照射して、前記シソ科植物内に含まれるロズマリン酸を増加させることを特徴とするシソ科植物の栽培方法である。なお、「中波長紫外線（UV-B）」は波長280～320nmの紫外線である。

40

【0011】

さらに、請求項7の発明は、請求項6に記載のシソ科植物の栽培方法であって、前記青色単色光および中波長紫外線（UV-B）の照射を暗期ごとに連続的に行うことを特徴とするシソ科植物の栽培方法である。

これにより、青色単色光および中波長紫外線（UV-B）の照射を最適なものにすることができる。

50

【0012】

さらに、請求項8～10のいずれかに記載の発明のように、前記青色単色光の波長を400～500nmの範囲としたり、前記中波長紫外線（UV-B）の波長を280～320nmの範囲としたり、前記青色単色光および中波長紫外線（UV-B）の照射時間を、のべ1～12時間の範囲としたり、前記青色単色光の照射量を50～300 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ としたり、前記中波長紫外線（UV-B）の照射量を0.2～0.5 W m^{-2} に設定したりすることにより、より効率よく、ロズマリン酸の増加を図ることができる。

【0013】

さらに、請求項11の発明は、請求項6～10のいずれかに記載のシソ科植物の栽培方法であって、前記青色単色光および中波長紫外線（UV-B）の照射を、前記シソ科植物の収穫日の3～14日前の時期に行うことを特徴とするシソ科植物の栽培方法である。

10

これにより、青色単色光および中波長紫外線（UV-B）の照射開始日を最適なものにすることができるので、ロズマリン酸を多く含むシソ科植物を最も効率よく得ることができる。

【0014】

さらに、請求項12の発明は、請求項1～11のいずれかに記載のシソ科植物の栽培方法であって、前記シソ科植物がレモンバーム、スウィートバジル、ホーリーバジル、エゴマ、アオジソである場合の栽培方法である。これらのシソ科植物に前記青色単色光の照射、または前記青色単色光に前記中波長紫外線（UV-B）を加えた照射を行うことにより、よりロズマリン酸を多く含むシソ科植物を得ることができる。

20

【0015】

さらに、請求項13の発明のように、前記シソ科植物がスウィートバジルの場合は、前記青色単色光のみの場合よりも前記青色単色光に加えて前記中波長紫外線（UV-B）を照射した方が、さらにロズマリン酸を増加させることができるとともに、ロズマリン酸のみならず、フラボノイド類、フェノール酸類等のポリフェノールを増加させることができる。なお、「ポリフェノール」は同一分子内に複数のフェノール性水酸基をもつ植物成分の総称であり、植物に含まれている色素成分および渋味・苦味成分を示す。代表的なポリフェノールとしてはフラボノイド類（フラボン、フラボノールおよびアントシアニン）とフェノール酸類（ロズマリン酸、クロロゲン酸およびコーヒー酸）が挙げられる。

【発明の効果】

30

【0016】

請求項1記載の発明によれば、成長したシソ科植物を利用して大量にロズマリン酸を得ることができる。

さらに、請求項1記載の発明によれば、青色単色光の照射を最適な時間の範囲において行うことができる。

さらに、請求項2記載の発明によれば、ロズマリン酸を最も効率よく得ることができる。

さらに、請求項3記載の発明によれば、請求項1または2記載の発明の効果とともに、青色単色光を効率的に照射することができる。

さらに、請求項4記載の発明によれば、請求項1～3のいずれかに記載の発明の効果とともに、最適な波長の青色単色光を照射することができる。

40

さらに、請求項5記載の発明によれば、請求項1～4のいずれかに記載の発明の効果とともに、ロズマリン酸の増加に適した光量の青色単色光を照射することができる。

さらに、請求項6～11記載の発明によれば、前記青色単色光と中波長紫外線（UV-B）をシソ科植物に照射することによりロズマリン酸を増加させることができる。

また、請求項8および10記載の発明によれば、請求項6記載の発明の効果とともに、より効率的にロズマリン酸を得ることができる。

さらに、請求項12記載の発明によれば、請求項1～11のいずれかに記載の発明の効果とともに、レモンバーム、スウィートバジル、ホーリーバジル、エゴマおよびアオジソに前記青色単色光の照射、または前記青色単色光に前記中波長紫外線（UV-B）を加え

50

た照射を行うことによりロズマリン酸を増加させることができる。

さらに、請求項 1 3 記載の発明によれば、請求項 6 ~ 1 1 のいずれかに記載の発明の効果とともに、スウィートバジルにおいて、ロズマリン酸を青色単色光のみの照射の場合よりも多く得ることができるとともに、フラボノイド類、フェノール酸類等のポリフェノールを増加させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照して、本発明における実施の形態を説明する。

図 1 はレモンバームについての実験結果のグラフであり、(a) は 1 週間光処理した場合であり、(b) は 2 週間光処理した場合である。さらに、図 2 は 1 週間光処理した場合のアオジソについての実験結果のグラフであり、図 3 は 2 週間光処理した場合のエゴマについての実験結果のグラフであり、図 4 は 2 週間光処理した場合のホーリーバジルについての実験結果のグラフであり、図 5 は 2 週間光処理した場合のスウィートバジルについての実験結果のグラフである。

【0018】

シソ科植物の栽培過程において、暗期の一定時間に青色単色光をシソ科植物に照射して、シソ科植物内に含まれるロズマリン酸を増加させることができる。

具体的には、図 1 ~ 図 5 に示すように、青色単色光（各図にて B で示す。）を照射すると、無補光の場合（暗期に補光を行わない場合）に比較して、ロズマリン酸濃度が増加する。なお、各ロズマリン酸濃度のデータは 5 サンプルの平均値であり、各図における棒グラフの上端に示すエラーバーは各ロズマリン酸濃度のデータの標準偏差を示す。また、各ロズマリン酸濃度の単位は、シソ科植物の 1 グラムフレッシュウエイト（新鮮重；各図では F W で示す。）当たりに含まれるロズマリン酸の質量（ミリグラム）であり、「フレッシュウエイト」は、シソ科植物の収穫時の質量を示す。

ここで、明期（暗期以外の時間）は、その時間を 1 2 時間（6 時 ~ 1 8 時）、P P F D（光合成有効光量子束密度）を $250 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ に設定した。暗期の補光（補光時間は連続 1 1 時間である。）にはグロースチャンパー内にて、青色光ランプ（400 ~ 500 nm、 $50 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ）および中波長紫外線（280 ~ 320 nm、 0.5 W m^{-2} 、各図にて U V - B で示す。）ランプを用い、1 または 2 週間光処理をした。

なお、この実験では青色単色光と中波長紫外線（U V - B）の照射を連続して 1 1 時間としたが、断続的に行うことも可能である。

【0019】

ロズマリン酸濃度は H P L C（高速液体クロマトグラフィー）による定量分析による。H P L C 定量分析においては具体的には、分離カラムを用い、ポンプ流量は 1.5 ml min^{-1} とした。溶離液は A 液（メタノール：水：蟻酸の容積比 = 70 : 426 : 4）と B 液（メタノール：水の容積比 = 65 : 35）を使用してリニアグラジエント条件で分析を行なった。検出器には、ダイオードアレイ検出器を用い、検出波長は 280 nm から 700 nm に設定した。なお、H P L C 定量分析は破壊検査であるので、ロズマリン酸濃度を測定したシソ科植物のサンプルについては引き続いて実験をすることができない。したがって、1 週間光処理をしたサンプルと 2 週間光処理をしたサンプルは別のものであることを付言する。

【0020】

図 1 はレモンバームの光処理の結果を示す。(a) では、1 週間光処理をしている。青色単色光処理をすると無補光に比べてロズマリン酸濃度が増加している。さらに、図 1 (b) では、2 週間光処理をしている。この場合、青色単色光処理をすると無補光に比べてロズマリン酸濃度が増加している。

図 2 に示すアオジソの光処理では、1 週間光処理をしている。青色単色光処理をすると無補光に比べてロズマリン酸濃度が増加している。

図 3 に示すエゴマの光処理では、2 週間光処理をしている。青色単色光処理をすると無補光に比べてロズマリン酸濃度が増加している。

図4に示すホーリーバジルの光処理では、2週間光処理をしている。青色単色光処理をすると無補光に比べてロズマリン酸濃度が増加している。

なお、青色単色光の照射量は $50 \sim 300 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ とすることができる。

【0021】

図1において、(a)の1週間光処理したときのロズマリン酸濃度が(b)の2週間光処理したときのロズマリン酸濃度よりも大きいという結果になっている。これは、レモンバームの収穫時においてレモンバーム内の青色単色光の照射によるロズマリン酸の増加が2週間の光処理では飽和状態を経て減少しているためである。従って、シソ科植物の葉が展開している時期に照射を開始し、ロズマリン酸の増加が飽和したときに収穫する。実験データによれば、シソ科植物の収穫日の3～14日前、好ましくは5～7日前の時期に行うことが望ましい。

10

なお、シソ科植物の収穫時において青色単色光の照射をすることもできる。

【0022】

図5に示すスウィートバジルの光処理では、2週間光処理をしている。青色単色光処理をすると無補光に比べてロズマリン酸濃度が増加している。さらに、青色単色光と中波長紫外線(UV-B)を併用した光処理をすると青色単色光のみの処理よりもロズマリン酸濃度が増加している。

ここで、青色単色光の照射量を $50 \sim 300 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ とし、中波長紫外線(UV-B)の照射量を $0.2 \sim 0.5 \text{Wm}^{-2}$ とすることができる。

【0023】

20

さらに、シソ科植物がスウィートバジルである場合に、ロズマリン酸以外の、フラボノイド類、フェノール酸類等のポリフェノールを増加させることができる。具体的には、ポリフェノールについては無補光の場合に比較して約6割の増量を確認できた。なお、ポリフェノールは、スウィートバジルの葉のメタノール抽出物をHPLC定量分析した場合に、保持時間21分前後に検出される化合物である。

【0024】

上記栽培方法は、以下の作用効果を奏する。

暗期の一定時間において、青色単色光をシソ科植物に照射することにより、この青色単色光に対するシソ科植物の防御反応が生じ、シソ科植物の内部に含まれるロズマリン酸を増加させることができる。具体的には、青色単色光の照射により、シソ科植物内の活性酸素が増加するので、これに対する防御反応として抗酸化作用があるポリフェノールの一種であるロズマリン酸がシソ科植物内で増加すると考えられる。

30

さらに、シソ科植物に対する青色単色光の照射量および照射時期を最適なものにし、シソ科植物内に含まれるロズマリン酸を最も効率よく増加させることができる。

また、シソ科植物のうちレモンバーム、スウィートバジル、ホーリーバジル、エゴマおよびアオジソに青色単色光の照射、または青色単色光に中波長紫外線(UV-B)を加えた照射を行うことにより、多くのロズマリン酸を得ることができる。

また、スウィートバジルにおいて中波長紫外線(UV-B)の照射による効果が加わると、青色単色光のみの場合よりもロズマリン酸の増加を改善することができる。さらに、スウィートバジルにおいて、フラボノイド類、フェノール酸類等のポリフェノールを増加させることができる。

40

【0025】

なお、上記実施の形態において、暗期の青色光ランプおよび中波長紫外線(UV-B)ランプによる補光時間は11時間であるが、これに限定されず、のべ1～12時間、好ましくは6～11時間とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】レモンバームについての実験結果のグラフであり、(a)は1週間光処理した場合であり、(b)は2週間光処理した場合である。

【図2】アオジソについての実験結果のグラフである。

50

【図 3】エゴマについての実験結果のグラフである。

【図 4】ホーリーバジルについての実験結果のグラフである。

【図 5】スウィートバジルについての実験結果のグラフである。

【符号の説明】

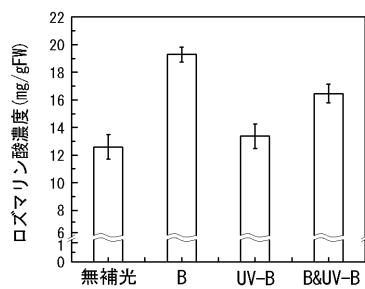
【 0 0 2 7 】

B 青色単色光

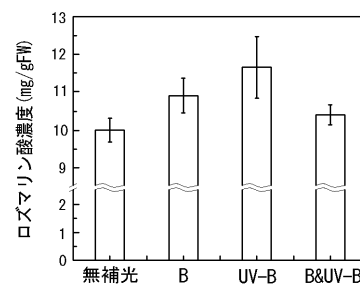
U V - B 中波長紫外線

【図 1】

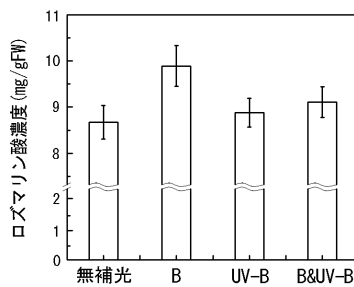
(a)



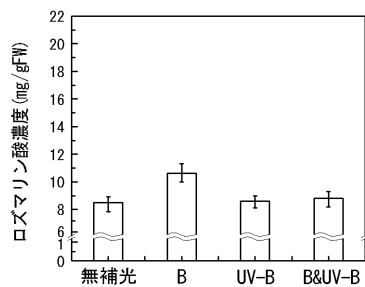
【図 2】



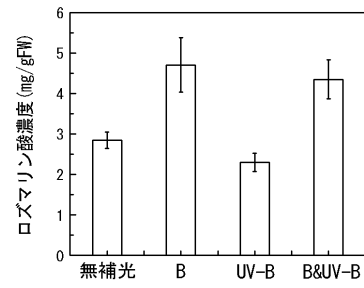
【図 3】



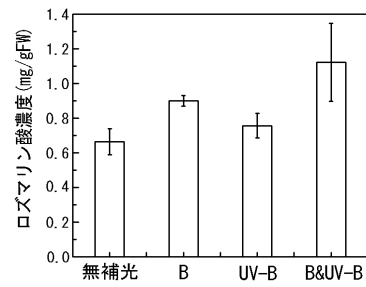
(b)



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(74)代理人 100134739

弁理士 服部 光芳

(72)発明者 守谷 栄樹

愛知県名古屋市緑区大高町字北関山 2 0 番地の 1 中部電力株式会社エネルギー応用研究所内

(72)発明者 庄子 和博

千葉県我孫子市我孫子 1 6 4 6 番地 財団法人電力中央研究所環境科学研究所内

(72)発明者 羽生 広道

千葉県我孫子市我孫子 1 6 4 6 番地 財団法人電力中央研究所環境科学研究所内

審査官 小島 寛史

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 3 1 6 6 6 5 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 1 7 4 8 2 7 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 2 0 4 7 1 8 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 1 5 1 8 5 0 (J P , A)

羽生広道, 夜間の短時間補光に対する数種野菜の成長反応, 農業電化, 日本, 社団法人農業電化協会, 2 0 0 5 年 4 月 1 5 日, 第 5 8 巻, 第 4 号, p . 5 - 9

羽生広道, 外 1 名, 夜間の短時間補光に対する数種野菜の成長反応, 電力中央研究所報告, 日本, 財団法人電力中央研究所, 2 0 0 4 年 8 月, No . U 0 3 0 5 3 , p . 1 - 2 0

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB 名)

A 0 1 G 7 / 0 0

J S T P l u s (J D r e a m I I)

J S T 7 5 8 0 (J D r e a m I I)