

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6617133号
(P6617133)

(45) 発行日 令和1年12月11日 (2019. 12. 11)

(24) 登録日 令和1年11月15日 (2019. 11. 15)

(51) Int. Cl.	F 1
A O 1 G 7/00 (2006. 01)	A O 1 G 7/00 6 O 4 Z
A O 1 G 17/00 (2006. 01)	A O 1 G 17/00
A O 1 G 22/00 (2018. 01)	A O 1 G 22/00
A 2 3 F 5/24 (2006. 01)	A 2 3 F 5/24

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-234801 (P2017-234801)	(73) 特許権者	517428355
(22) 出願日	平成29年12月7日 (2017. 12. 7)		カンウォン ナショナル ユニバーシティ
(65) 公開番号	特開2019-96 (P2019-96A)		ーインダストリー コーポレーション フ
(43) 公開日	平成31年1月10日 (2019. 1. 10)		ァウンダーション
審査請求日	平成29年12月7日 (2017. 12. 7)		大韓民国 2 4 3 4 1 カンウォンード
(31) 優先権主張番号	10-2017-0074843		チュンチョンーシ カンウォンテハクーギ
(32) 優先日	平成29年6月14日 (2017. 6. 14)		ル 1
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)	(74) 代理人	100079049
			弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(72) 発明者	カン、 ウォン ヒ
			大韓民国 2 4 1 4 9 カンウォンード
			ファチョンーグン サネーミョン スピリ
			ョンーロ 3 8 1 - 2 2
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 海洋深層水を利用したコーヒーの果実の栽培方法及びそれを利用した高品質のコーヒーの開発

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- (a) 海洋深層水の原液に水を混合して海洋深層水の希釈液を準備する段階と、
 (b) コーヒーの木に前記 (a) 段階の準備した海洋深層水の希釈液を灌水する段階と

を含むことを特徴とする、生育並びにカルシウム及び鉄の含量が増進したコーヒーの果実の栽培方法。

【請求項 2】

前記海洋深層水の希釈液は、2～6% (v/v) の海洋深層水の希釈液であることを特徴とする、請求項 1 に記載のコーヒーの果実の栽培方法。

【請求項 3】

前記灌水は、2～4 日間隔で灌水することを特徴とする、請求項 1 に記載のコーヒーの果実の栽培方法。

【請求項 4】

(a) 海洋深層水の原液に水を混合して2～6% (v/v) の海洋深層水の希釈液を準備する段階と、

(b) コーヒーの木に前記 (a) 段階の準備した海洋深層水の希釈液を2～4 日間隔で灌水する段階と、

を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載のコーヒーの果実の栽培方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、(a) 海洋深層水の原液に水を混合して海洋深層水の希釈液を準備する段階と、(b) コーヒーの木に該(a) 段階の準備した海洋深層水の希釈液を灌水する段階と、を含むことを特徴とする生育及び栄養成分の含量が増進したコーヒーの果実の栽培方法、該方法で栽培された生育及び栄養成分の含量が増進したコーヒーの果実及び該コーヒーの果実を利用した加工食品に関する。

【背景技術】

【0002】

海洋深層水とは、太陽光が到達しない水深200m以上の深い海に存在して、水温が年中2℃以下に安定している清浄な海水であって、大韓民国の場合、東海に北太平洋で湧昇した海洋深層水が流入され、その特性を説明すれば、次の通りである。第1に、海洋深層水は、表層水と比較して栄養塩物質、特に、植物性長に必要な硝酸塩、リン酸塩及びケイ酸塩などの無機栄養塩物質が豊かである。第2に、海洋深層水は、元素の組成比が生物体の組成比と類似し、地球上に存在するほとんどの元素を含有しており、水質を悪化させる粒状及び溶存状の可分解性有機物と懸濁物とが少なく、病原菌、細菌類、有害な寄生虫、付着生物及び環境ホルモンなどの有害な人工汚染物が少ない。第3に、海洋深層水は、年中水温が表層水に比べて低い。第4に、海水としては無機化が進められており、水質が物理化学的及び微生物学的に安定し、水質の変動が少なく安定である。最後に、海洋深層水は、低温安定性、清浄性、富栄養性、熟成性、ミネラル性などの資源的特性を有する。したがって、このような特性を有する海洋深層水は、陸上の清浄養殖、高級飲用水開発、高付加価値の新物質抽出、清浄エネルギー開発、水産、有用物質生産、エネルギー回収などの多様な分野において、資源的価値が高く、再生循環型なので、よく利用すれば、枯渇の恐れがない、きれいな大型資源であると言える。

【0003】

コーヒーは、アカネ科(Rubiacae) コフィア属(Coffea) に属し、商業的に栽培する品種は、大きくアラビカ(Arabica) とロブスタ(Robustacaneophora)、そして、リベリカ(Liberica) の3種に分けられる。コーヒーは、苦味、渋味、酸味、甘味などが調和されて作られる代表的な飲料であって、全世界的に最も広く飲用されている嗜好食品であって、大韓民国でもコーヒー専門店の拡散と自家消費の増加などコーヒー市場が持続的に成長している。

【0004】

コーヒーは、覚醒効果及び気分転換などの精神的な効果はもとより、アルツハイマー病やパーキンソン病などの神経学的疾患と酸化ストレスによる代謝性疾患との危険を減少させるものとよく知られている。適当なコーヒー摂取は、子供と妊産婦とを除いた一般成人の健康に多くの肯定的な影響を与えるが、これは、ポリフェノール化合物、トコフェロールなどの各種の生理活性成分などがコーヒーに含有されており、クロロゲン酸(Chlorogenic acid)、カフェイン(Caffeine)、メラノイジン(Melanoidin) のような抗酸化物質が存在するためである。

【0005】

特許文献1には、海洋深層水を用いて赤色発現に優れた野菜の栽培方法が開示されており、特許文献2には、海洋深層水を利用したフルーツの栽培方法が開示されているが、海洋深層水を用いてコーヒーを栽培する技術は全くない実情である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】 大韓民国公開特許第2012-0022396号

【特許文献2】 大韓民国公開特許第2011-0054716号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、前記のような要求によって考案されたものであって、コーヒーの果実を栽培するに当たって、コーヒーの木に適正濃度の海洋深層水を灌水することにより、無処理または他の濃度の海洋深層水で灌水して栽培されたコーヒーの果実に比べて、生育並びにカルシウム及び鉄の含量が増進したコーヒーの果実の栽培方法を確立するところにその目的がある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を解決するために、本発明は、（a）海洋深層水の原液に水を混合して海洋深層水の希釈液を準備する段階と、（b）コーヒーの木に前記（a）段階の準備した海洋深層水の希釈液を灌水する段階と、を含むことを特徴とする、生育並びにカルシウム及び鉄の含量が増進したコーヒーの果実の栽培方法を提供する。

10

【0009】

また、本発明は、前記方法で栽培された生育並びにカルシウム及び鉄の含量が増進したコーヒーの果実を提供する。

【0010】

また、本発明は、前記生育並びにカルシウム及び鉄の含量が増進したコーヒーの果実を利用した加工食品を提供する。

【発明の効果】

【0011】

20

本発明の、特定濃度の海洋深層水を灌水して栽培されたコーヒーの果実は、海洋深層水を使用しないか、他の濃度の海洋深層水を灌水して栽培されたコーヒーの果実に比べて、生育が増進し、カルシウム及び鉄の含量が向上して、コーヒー栽培農家の所得増大を図り、消費者には、高品質のコーヒーを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】3ヶ月間海洋深層水を濃度別に処理して栽培したコーヒーの幼苗の外観と熱画像カメラで撮った写真とを比較したものである。Con：海洋深層水無処理、1：5%の濃度の海洋深層水処理、2：10%の濃度の海洋深層水処理、3：20%の濃度の海洋深層水処理、4：40%の濃度の海洋深層水処理

30

【図2】海洋深層水を濃度別に処理して栽培したコーヒーの葉のREC（relative electric conductivity，相対的電気伝導度）を比較したグラフである。Control：海洋深層水無処理、DSW：海洋深層水（deep sea water）

【図3】海洋深層水を濃度別に処理して栽培したコーヒーの葉のRWC（relative water content，相対的水含量）を比較したグラフである。Control：海洋深層水無処理、DSW：海洋深層水

【図4】海洋深層水を濃度別に処理して栽培したコーヒーの果実を収穫後、60℃で1日乾燥した果実（B）、収穫した後、60℃で7日乾燥した果実（A）の写真を比較したものである。1：海洋深層水無処理、2：5%の濃度の海洋深層水処理、3：10%の濃度の海洋深層水処理

40

【図5】海洋深層水を濃度別に処理して栽培したコーヒーの果実を収穫後、60℃で1日乾燥した果実の長さ（Length）及び幅（Width）を比較したグラフである。Control：海洋深層水無処理、DSW：海洋深層水

【図6】海洋深層水を濃度別に処理して栽培したコーヒーの果実を収穫後、60℃で1日乾燥した果実の重量を比較したグラフである。Control：海洋深層水無処理、DSW：海洋深層水

【図7】海洋深層水を濃度別に処理して栽培したコーヒーの果実のサイズを比較した写真である。1：海洋深層水無処理、2：5%の濃度の海洋深層水処理、3：10%の濃度の海洋深層水処理

50

【図8】海洋深層水を濃度別に処理して栽培したコーヒーの果実の重量を比較したグラフである。Control：海洋深層水無処理、DSW：海洋深層水

【図9】海洋深層水を濃度別に処理して栽培したコーヒーの果実の長さ及び幅を比較したグラフである。Control：海洋深層水無処理、DSW：海洋深層水

【図10】海洋深層水を濃度別に処理して栽培した後、収穫したコーヒーの果実（A）と、収穫した後、乾燥したコーヒーの果実（B）と、を比較した写真である。1：海洋深層水無処理、2：5%の濃度の海洋深層水処理、3：10%の濃度の海洋深層水処理

【図11】海洋深層水を濃度別に処理して栽培し、収穫した後、乾燥したコーヒーの果実の重量を比較したグラフである。Control：海洋深層水無処理、DSW：海洋深層水

10

【図12】海洋深層水を濃度別に処理して栽培し、収穫した後、乾燥したコーヒーの果実の長さ及び幅を比較したグラフである。Control：海洋深層水無処理、DSW：海洋深層水

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明の目的を達成するために、本発明は、（a）海洋深層水の原液に水を混合して海洋深層水の希釈液を準備する段階と、（b）コーヒーの木に前記（a）段階の準備した海洋深層水の希釈液を灌水する段階と、を含むことを特徴とする生育及び栄養成分の含量が増進したコーヒーの果実の栽培方法を提供する。

【0014】

20

本発明のコーヒーの果実の栽培方法で、前記海洋深層水の希釈液は、望ましくは、2～6%（v/v）の海洋深層水の希釈液であり、さらに望ましくは、2.5～5%（v/v）の海洋深層水の希釈液であり得る。前記のような濃度の海洋深層水の希釈液でコーヒーを栽培することが、コーヒーの木の生育に影響を与えず、コーヒーの果実のサイズと重量とを高め、コーヒーの果実内のカルシウム及び鉄のような栄養成分も最大に高めることができた。

【0015】

また、本発明のコーヒーの果実の栽培方法で、前記灌水は、望ましくは、2～4日間隔で灌水し、さらに望ましくは、3～3.5日間隔で灌水することができるが、これに制限されるものではない。

30

【0016】

また、本発明のコーヒーの果実の栽培方法で、前記栄養成分は、カルシウム及び鉄からなる群から選択される1つ以上であり得るが、これに制限されるものではない。

【0017】

本発明のコーヒーの果実の栽培方法は、より具体的には、（a）海洋深層水の原液に水を混合して2～6%（v/v）の海洋深層水の希釈液を準備する段階と、（b）コーヒーの木に前記（a）段階の準備した海洋深層水の希釈液を2～4日間隔で灌水する段階と、を含み、さらに具体的には、（a）海洋深層水の原液に水を混合して2.5～5%（v/v）の海洋深層水の希釈液を準備する段階と、（b）コーヒーの木に前記（a）段階の準備した海洋深層水の希釈液を3～3.5日間隔で灌水する段階と、を含みうる。

40

【0018】

本発明は、また、前記方法で栽培された生育及び栄養成分の含量が増進したコーヒーの果実を提供する。

【0019】

本発明は、また、前記生育及び栄養成分の含量が増進したコーヒーの果実を利用した加工食品を提供する。前記加工食品の種類には、特に制限はない。加工食品の例としては、豆、コーヒー、肉類、ソーセージ、パン、チョコレート、キャンディー類、スナック類、菓子類、ピザ、ラーメン、その他の麺類、ガム類、アイスクリーム類を含んだ酪農製品、各種のスープ、飲料水、お茶、ドリンク剤、アルコール飲料及びビタミン複合剤などがあり、通常の意味での加工食品をいずれも含む。

50

【実施例】

【0020】

以下、本発明の実施例を挙げて詳しく説明する。但し、下記の実施例は、本発明を例示するものであり、本発明の内容が、下記の実施例に限定されるものではない。

【0021】

実施例1：東海の海洋深層水の希釈液の製造

本発明に使用した東海の海洋深層水原水の一般的特徴は、下記表1のようである。本発明に使われた海洋深層水は、溶存酸素量が多く、有機物質が少なく、微生物数が少ない特徴がある。東海の海洋深層水原水に対して蒸留水をそれぞれ40倍、20倍、10倍、5倍、2.5倍を混合希釈して、2.5%、5%、10%、20%、40%の海洋深層水の希釈液を製造した。

【0022】

【表1】

東海の海洋深層水の一般的特徴 (mg/L)

分析項目	一般海水	東海の海洋深層水 (江原道高城)	分析項目	一般海水	東海の海洋深層水 (江原道高城)
カドミウム	0.00005	<0.0005	カルシウム	4.22	4.22
鉛	0.00003	0.002	マグネシウム	1326	1326
ヒ素	0.0023	0.010	アルミニウム	0.005	0.0015
水銀	0.00005	-	コバルト	0.0008	0.0001~0.00028
セレン	0.00045	0.057	銅	0.003	0.001~0.003
フッ素	1.3	0.3	ニッケル	0.002	0.003~0.005
硝酸性窒素	0.5	0.4	クロム	0.0006	0.0004
亜硝酸性窒素	-	<0.001	バナジウム	0.0015	0.0181
全シアン	-	-	マンガン	0.002	0.002
六価クロム	0.0006	-	亜鉛	0.005	0.005~0.020
ホウ素	4.4	4.4	モリブデン	0.01	0.0001
ブローム	67.3	67.3	鉄	0.03	0.0965
溶存酸素量	-	6.59	ルビジウム	0.12	-
化学的酸素要求量	-	0.2	アルゴン	0.45	-
一般細菌数 (MPN /100ml)	-	<3.0	ウラニウム	0.003	0.001~0.003
pH	8.0	7.82	硫酸イオン	928	928
全窒素	0.5	0.45	炭酸水素イオン	28	28
全リン	0.07	0.03	ヨウ素イオン	0.06	0.06
アンモニア性窒素	-	0.04	全有機炭素	3.1	-
リン酸態リン	0.218	0.2	水溶性ケイ素	1	1.34
塩素イオン	19.870	19.870	バリウム	0.03	0.006
ナトリウム	11.050	11.050	リチウム	0.18	0.04~0.18
カリウム	416	416	ストロンチウム	8.1	2.234~7.96

【0023】

実施例2：海洋深層水を用いて栽培されたコーヒーの幼苗の生育及び生理的特性

大韓民国の江原大学校の圃場内の施設ハウスで生育したコーヒーの幼苗を対象にして、2016年3月から7月まで実験を行い、均一化されたコーヒーの幼苗を選抜して、直径18cmの黒色ポットに移植した。土壌の構成は、壤質土と腐植質(2:1)とを使用し、それぞれポット当たり5個ずつ3反復で毎週2回ずつ2ヶ月間海洋深層水の濃度0%、5%、10%、20%、40%を1回当たり330mLずつ灌注した。ハウス内管理は、温度15~24℃を保持した。

【0024】

(1) コーヒーの幼苗の生長

移植後、15日、30日、45日、60日に海洋深層水処理されたコーヒーの幼苗の生長（草丈、茎の厚さ、葉長、葉幅）を調査した。その結果、草丈は、あらゆる処理区で統計学的な差がなかったが、茎の厚さ、葉長及び葉幅の場合、20%及び40%の濃度の海洋深層水処理区の場合、処理60日目に生長が劣るということを確認することができた。一方、5%及び10%の海洋深層水処理区は、対照区と生長において有意差はなかった。

【0025】

【表2】

海洋深層水を用いて栽培されたコーヒーの幼苗の生長

日付	草丈 (cm)				
	対照区	5%の海洋深層水	10%の海洋深層水	20%の海洋深層水	40%の海洋深層水
15日	10.33 ^{az}	10.00 ^a	10.33 ^a	10.83 ^a	12.23 ^a
30日	11.30 ^a	10.47 ^a	11.33 ^a	11.67 ^a	13.93 ^a
45日	12.17 ^a	12.10 ^a	11.93 ^a	12.33 ^a	14.17 ^a
60日	16.33 ^a	15.57 ^a	14.33 ^a	13.63 ^a	14.67 ^a
日付	茎の厚さ (mm)				
	対照区	5%の海洋深層水	10%の海洋深層水	20%の海洋深層水	40%の海洋深層水
15日	3.24 ^a	2.51 ^a	2.62 ^a	2.52 ^a	2.33 ^a
30日	3.49 ^a	2.70 ^a	2.88 ^a	2.59 ^a	2.78 ^a
45日	3.74 ^a	2.99 ^a	3.06 ^a	2.76 ^a	2.87 ^a
60日	4.15 ^a	3.30 ^{ab}	3.31 ^{ab}	2.88 ^b	2.86 ^b
日付	葉長 (cm)				
	対照区	5%の海洋深層水	10%の海洋深層水	20%の海洋深層水	40%の海洋深層水
15日	6.47 ^a	5.73 ^a	4.63 ^{ab}	2.87 ^b	2.77 ^b
30日	8.47 ^a	7.73 ^{ab}	7.40 ^{ab}	4.97 ^b	4.87 ^b
45日	10.67 ^a	11.03 ^a	9.77 ^a	8.17 ^a	8.53 ^a
60日	15.00 ^a	14.90 ^a	13.97 ^{ab}	10.73 ^{bc}	7.83 ^c
日付	葉幅 (cm)				
	対照区	5%の海洋深層水	10%の海洋深層水	20%の海洋深層水	40%の海洋深層水
15日	2.50 ^a	1.92 ^{ab}	1.47 ^{ab}	1.33 ^b	1.37 ^b
30日	4.37 ^a	3.37 ^{ab}	2.93 ^{ab}	2.53 ^b	2.33 ^b
45日	4.13 ^a	3.87 ^a	3.63 ^a	3.10 ^a	3.03 ^a
60日	6.30 ^a	5.67 ^a	5.37 ^a	4.03 ^b	2.83 ^b

【0026】

(2) コーヒーの幼苗の生長及び熱画像カメラ比較

海洋深層水を用いて3ヶ月間コーヒーの幼苗を栽培した後、外観と熱画像カメラで撮って比較した。その結果、40%の海洋深層水を用いてコーヒー栽培時に、幼苗が成長することができず、20%の海洋深層水を用いてコーヒーを栽培する場合にも、幼苗の生育が劣るということを確認することができた。したがって、5～10%の海洋深層水を用いてコーヒーを栽培することが望ましいということを確認することができた（図1）。

【0027】

実施例3：海洋深層水を用いて栽培されたコーヒーの葉の生育及び生理的特性

(1) コーヒーの葉の葉緑素含量

海洋深層水の各処理区別のコーヒーの葉の葉緑素測定は、移植75日に時間別（朝、昼、夕方）に調査した。海洋深層水の濃度を異ならせて、コーヒーを栽培した結果、海洋深層水を処理していないコーヒー（control）に比べて、海洋深層水を用いて栽培したコーヒーの葉の葉緑素がさらに高い含量を示した（表3）。しかし、40%の海洋深層水

を用いてコーヒー栽培時に、幼苗が成長することができず、葉緑素含量を測定することができなかった。

【0028】

【表3】

海洋深層水を用いて栽培されたコーヒーの葉の葉緑素含量

処理条件	測定時間								
	9:00 (a.m.)			1:00 (p.m.)			5:00 (p.m.)		
	上葉	下葉	平均	上葉	下葉	平均	上葉	下葉	平均
対照区 (Control)	40.00 ^{bc}	60.70 ^a	51.68 ^b	41.43 ^b	63.37 ^a	52.40 ^b	42.77 ^b	64.57 ^a	53.67 ^b
5%の海洋深層水	45.60 ^{ab}	67.20 ^a	56.40 ^{ab}	50.63 ^a	64.67 ^a	57.65 ^a	50.30 ^a	65.60 ^a	57.95 ^a
10%の海洋深層水	50.00 ^a	64.90 ^a	57.45 ^a	50.53 ^a	62.60 ^a	56.57 ^{ab}	50.80 ^a	69.03 ^a	59.92 ^a
20%の海洋深層水	48.13 ^a	60.87 ^a	54.50 ^{ab}	51.50 ^a	64.60 ^a	58.05 ^a	52.70 ^a	64.70 ^a	58.70 ^a
40%の海洋深層水	-	-	-	-	-	-	-	-	-

10

【0029】

(2) コーヒーの葉の電気伝導度

20

海洋深層水の濃度処理別のコーヒーの葉を採取して、コーヒーの葉での海洋深層水に対する生理的反応のうち、海洋深層水塩に対する反応調査で相対的電気伝導度を調査した。調査過程は、処理区別の各葉に直径3cmの葉ディスク (leaf disks) をパンチして (各処理区当たり3個ずつ)、15mlの蒸留水に入れ、振った後、室温で12時間間放置した後、初期電気伝導度 (S1) を測定し、15分間100℃で熱を加えた後、室温で溶液を冷やした後、ECメーター (Mettler-Toledo GmbH 8603 Schwerzenbach, Switzerland) 機器を用いて最終電気伝導度 (S2) を測定した。海洋深層水の濃度処理別のコーヒーの葉での相対電気伝導度 REC 値を求める方式は、下記式のようなのである。

【0030】

30

$REC(\%) = S1 / S2 \times 100$

【0031】

その結果、海洋深層水処理濃度20%及び40%では、それぞれ36%、95.2%であって、海洋深層水5%及び10%の処理濃度14.5%よりも多少高く表われた (図2)。

【0032】

(3) コーヒーの葉の相対水分含量の測定

海洋深層水の濃度処理別のコーヒーの葉を採取して、相対水分含量 RWC の測定は、下記式によって計算した。

【0033】

40

$RWC(\%) = ((FW - DW) / (TW - DW)) \times 100$

【0034】

FW: 葉生重量 (leaf fresh weight)、TW: 葉飽和重量 (leaf turgid weight)、DW: 葉乾燥重量 (leaf dry weight)

【0035】

その結果、対照区で84.5%に最も高く表われ、海洋深層水処理濃度5%及び10%では、対照区との差が2~3%内外にしおれ症状に対して回復可能状態を示した一方、海洋深層水20%及び40%の処理区では、対照区と3%以上差を示して、回復不能状態を示した (図3)。

50

【0036】

(4) 海洋深層水を用いて栽培されたコーヒーの葉の気孔観察

海洋深層水の濃度を異ならせて、栽培中であるコーヒーの木の葉を採取して、気孔を顕微鏡で観察し、気孔数、長さ及び幅を測定して比較した。

【0037】

【表4】

海洋深層水を用いて栽培されたコーヒーの葉の気孔観察

処理条件	気孔長 (μm)	気孔幅 (μm)	気孔数 (mm ²)
対照区 (control)	20.9 ^a	17.1 ^a	179 ^a
5%の海洋深層水	20.3 ^{ab}	16.6 ^{ab}	179 ^{ab}
10%の海洋深層水	20.2 ^{ab}	16.1 ^{bc}	168 ^{abc}
20%の海洋深層水	19.2 ^{bc}	15.9 ^c	162 ^{bc}
40%の海洋深層水	18.8 ^c	15.4 ^c	160 ^c

10

【0038】

その結果、海洋深層水処理濃度が高くなるほど、気孔数と長さ及び幅が減少した。5%の海洋深層水処理コーヒーの葉の場合、対照区と有意差はなく、5%の海洋深層水を用いてコーヒーを栽培することが望ましいと判断された。

【0039】

実施例4：海洋深層水処理後、土壌の成分調査

海洋深層水の濃度別処理実験後、ポットに残っている土壌を対象にして、土壌分析を実施した。土壌サンプルは、各処理区当たり3反復で次のような方式で江陵市農業技術センター土壌分析室で実施し、測定方法は、下記のようなものである。

20

【0040】

酸度 (pH) 測定：EC測定器、有機物分析：チューリン (Tyurin) 法、リン酸 (有効リン酸)：ランカスター (Lancaster) 法、陽イオン：1N 酢酸アンモニウム浸出法 (ICP-AES機器使用)、石灰所要量：ORD法

【0041】

【表5】

土壌の成分分析

海洋深層水 濃度 (%)	pH (1 : 5)	OM (g /kg)	P (mg/ kg)	K (cmol l + /kg)	Ca (cmol l + /kg g)	Mg (cmol l + /kg g)	EC (dS /m)
40%	5.67 ^{ab}	23.3 ^a	2,347.3 ^b	5.43 ^a	3.43 ^a	3.50 ^a	8.97 ^a
20%	5.87 ^a	13.0 ^a	2,502.7 ^{ab}	5.25 ^a	3.27 ^a	3.23 ^a	7.77 ^{ab}
10%	5.97 ^a	15.0 ^a	2,621.3 ^{ab}	6.07 ^a	3.90 ^a	3.20 ^a	7.07 ^{ab}
5%	5.70 ^a	20.0 ^a	2,875.0 ^a	6.12 ^a	3.50 ^a	2.90 ^a	5.10 ^b
対照区	5.80 ^a	21.3 ^a	2,819.3 ^a	6.65 ^a	3.73 ^a	2.43 ^a	2.00 ^c

30

【0042】

その結果、海洋深層水処理後、土壌での成分調査は、およそ対照区と同様の結果を示したが、土壌EC測定では、海洋深層水処理区10～40%の濃度では多少高く示した。

40

【0043】

実施例5：海洋深層水を活用したコーヒーの木の栽培環境の設定

(1) 施設ハウス造成

江原大学校の実習圃場に約450m²の海洋深層水コーヒー専門研究圃場を造成して、海洋深層水を活用したコーヒー生豆生産研究を行った。温室は、3個の棟からなっており、各区画のサイズは、7m×25mである。土壌は、砂壤土で水捌けが良く、同時に保水力も良好な真砂土系統である。温室は、自動綿花層と温室内の均一な空気循環のために、換気システムを設置し、日光の強度調節と強い日光にコーヒーの木を保護するために、白色と黒色カラーカバーを利用した。ポンプを使用して灌注した。

【0044】

50

コーヒー温室は、他の温室の形態とは差があるように設計された。熱損失を防ぐために、1つの大きな温室内にさらに他の温室を設置して、コーヒーの木が育ちやすい環境を作った。コーヒーの木は、3個の区画に植えられ、1区画当たり3～4列になっている。木の間隔は、2 mであり、行間隔は、2.5 mである。1区画に70個のコーヒーの木が植えられており、全体3個の区画に210個の木を植栽した。また、それ以外にも、300個の小さな植木鉢にコーヒーの木と苗を植栽した。

【0045】

(2) 生育適正温度保持

温度は、コーヒーの木の生長に最も重要な条件であって、アラビカコーヒーの理想的な生育温度は15～24℃である。江原道の冬は、コーヒーが生長するのに適していない低温なので、おがくずを利用したストーブと灯油を使用して、温室の温度を夜には10～12℃に、昼には18～22℃に保持した。また、温室外壁に稲わらを積んで熱の損失を防いだ。

10

【0046】

(3) 水と肥料の供給

水は、コーヒーの木の栽培において非常に重要である。木1本当たり6 Lの水を3日間隔で注ぐ。肥料は、灌注システムを使用して1ヵ月に1回注ぎ、植物性長に必要なN、P、Kを注ぐ。N、P、Kの比率は、植物当たり46～50 ml、20 ml、50 mlを提供した。それ以外には、ポリフィードを水に溶かして灌注し、木の生長に役に立つ栄養剤及び肥料を必要時ごとに適正量供給した。

20

【0047】

(4) 剪定作業

剪定作業は、コーヒーの木の枝が四方に育てば、弱くなるので、木を強く、元気にするために、また多量の果実を得るために、必要な作業であって、高さ1.7 mを保持するように進行した。1.7 m上の芽は、出る次第に除去した。吸枝と古い枝は、剪定作業を通じて除去した。コーヒーの木が倒れなくするために、そして、果実を結ぶ時期の間に、コーヒーの木を保護するために、それぞれの木に金属棒を使用して支持させた。マルチングは、コーヒーの木がよく育ち、行の間の空間に雑草抑制のために、黒色ビニールを使用して覆った。また、ウッドチップと古い葉を使用してコーヒーの木の周辺と間の空間を覆うのに使用した。

30

【0048】

実施例6：海洋深層水を用いて栽培されたコーヒーの果実の生育

海洋深層水の濃度を異ならせて、コーヒーを栽培した時、各濃度別にコーヒーの果実の生育の差を比較して、コーヒーの生産を増大することができる海洋深層水の濃度を決定しようとした。海洋深層水の濃度は、予備実験の結果を通じて決定された5%及び10%に準備した。

【0049】

実験方法は、コーヒーの木の6～8月開化後、予備実験を通じて決定した最適の深層水濃度5%、10%を処理した。以後、1次で2016年11月24日、2次で2017年1月9日に、各処理区のコーヒーの果実をサンプリングして、生体重、乾物重、サイズを比較した。

40

【0050】

花粉受精後、夏の間にコーヒーの果実の形成過程のうち、海洋深層水を濃度別（Control、5%、10%）に処理し、1次収穫後、比較した結果、5%の濃度の海洋深層水処理区でコーヒーの果実のサイズ及び重量が他の処理区に比べて最も良かった。サイズでは、10%の海洋深層水処理区や対照区いずれも類似しているが、重量では、対照区よりも10%の海洋深層水処理区でコーヒーの果実の重量が高く測定された（図4ないし図6）。

【0051】

2017年1月9日に海洋深層水処理区2次サンプル調査で、各処理区別30個体に対す

50

る生体重を測定した時、対照区 23.59 g、5%の海洋深層水処理区 29.65 g、10%の海洋深層水処理区 27.32 g に表われて、5%の処理区で生体重が最も高く表われた。2次収穫後、海洋深層水の濃度別にコーヒーの果実のサイズを比較した結果、5%の処理区と10%の処理区でのコーヒーの果実のサイズが対照区よりも遥かに大きく表われ、5%の処理区のサイズが10%の処理区よりも大きく表われた（図7ないし図9）。

【0052】

2017年1月9日に海洋深層水処理区に対する2次サンプル調査で、30個体処理区を60℃で7日間乾燥した後、重量測定した結果、対照区 3.49 g、5%の海洋深層水処理区 4.63 g、10%の海洋深層水処理区では、4.38 g に表われて、5%の海洋深層水処理区の乾燥重量が最も高く表われた。また、サイズでも、乾燥したコーヒーの果実

10

【0053】

結果的に、海洋深層水処理したコーヒーの果実が対照区に比べて、サイズ、生体重及び乾物重がさらに高く表われ、特に、5%の濃度の海洋深層水を用いて栽培することが、コーヒーの果実のサイズと重量とを高めるのに最も望ましいということを確認することができた。

【0054】

実施例7：海洋深層水を用いて栽培されたコーヒーの果実の栄養成分の比較

海洋深層水の濃度を異ならせて、コーヒーを栽培した時、各濃度別にコーヒーの果実に含まれた栄養成分を比較した結果は、下記表6のようである。その結果、海洋深層水を使用せずに栽培したコーヒーの果実（control）に比べて、海洋深層水を用いて栽培したコーヒーの果実がさらに高いタンパク質、カルシウム及び鉄含量を示した。カルシウム及び鉄含量の場合、2.5～5%の濃度の海洋深層水を用いて栽培したコーヒーの果実が最も高い含量を示した。また、ナトリウム含量の場合、対照区に比べて、2.5～5%の濃度の海洋深層水で栽培したコーヒーの果実がむしろさらに低い含量を示した。

20

【0055】

【表6】

海洋深層水を用いて栽培されたコーヒーの果実の栄養成分の比較

種類	単位	処理条件				
		Control	2.5% DSW	5% DSW	10% DSW	20% DSW
水分	kcal/100g	7.8	8.9	8.6	7.7	7.2
灰分	g/100g	3.4	3.4	3.5	3.4	3.3
炭水化物	g/100g	75.9	73	72.8	75.4	76.7
タンパク質	g/100g	11	13.4	13.9	11.2	11
脂肪	g/100g	1.9	1.3	1.2	2.3	1.8
ビタミンB2	mg/100g	0.1	0	0.1	0	0.1
ビタミンB6	mg/100g	0	0	0	0	0
ビタミンC	mg/100g	0	0	0	0	0
カルシウム	mg/100g	72.7	122.2	120.3	97.8	97.6
カリウム	mg/100g	2353	2571	2572	2748	2669
ナトリウム	mg/100g	2.9	0.6	1.2	3.5	3.5
鉄	mg/100g	1.8	3.0	2.4	2.0	2.2

30

40

【0056】

実施例8：海洋深層水を用いて栽培されたコーヒーの果実の官能検査

本発明の海洋深層水を用いて栽培されたコーヒーの果実から得たコーヒー生豆をロースティングした。前記ロースティングしたそれぞれの豆を粉碎した後、浄水を加えてハンドドリッップしてコーヒーを抽出し、官能検査を実施した。官能検査を江原大学の学生30人を対象にして、5点評点法によって、香、味、全般的な嗜好度をテスト（1：非常に悪い、2：悪い、3：普通である、4：良い、5：非常に良い）して、その結果を下記表7

50

に示した。苦味に対する嗜好度は、苦味の程度によって、1点：苦味がほとんどない、3点：苦味が普通、5点：苦味が強いと評価した。

【0057】

比較例は、海洋深層水を使用せずに栽培したコーヒーの果実から得たコーヒー生豆をロースティングした後、粉碎した豆粉末に5%の濃度の海洋深層水の希釈液を加えてハンドドリッップしてコーヒーを製造したことを意味する。

【0058】

【表7】

官能検査

区分	香	味	苦味	全般的な嗜好度
対照区 (Control)	4.26	4.10	2.62	4.18
比較例	4.30	4.36	2.38	4.20
5%の海洋深層水	4.52	4.60	1.80	4.68
10%の海洋深層水	4.44	4.46	2.18	4.32

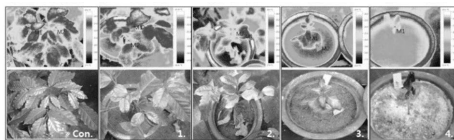
10

【0059】

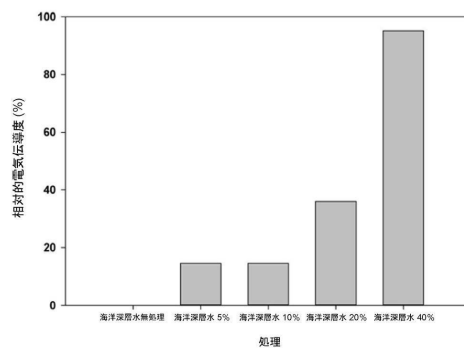
前記表7から分かるように、香、味及び全般的な嗜好度で5%の海洋深層水で栽培したコーヒーの果実を利用したコーヒーが最も高い点数を示し、対照区のように海洋深層水を使用せずに栽培したコーヒーの果実を利用したコーヒーが最も低い点数を示した。また、苦味に対する点数は、5%の海洋深層水で栽培したコーヒーの果実を利用したコーヒーが最も低い点数を示して、苦味が弱いということを確認することができた。

20

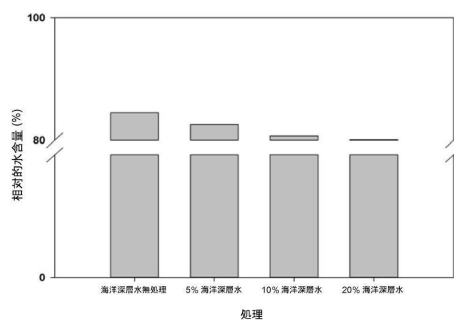
【図1】



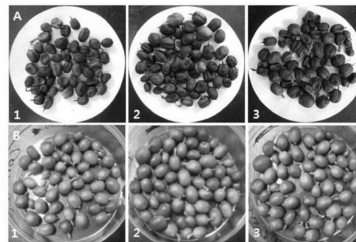
【図2】



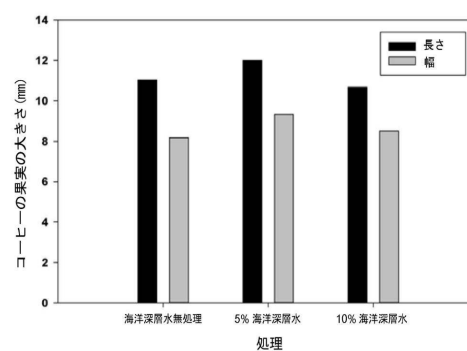
【図3】



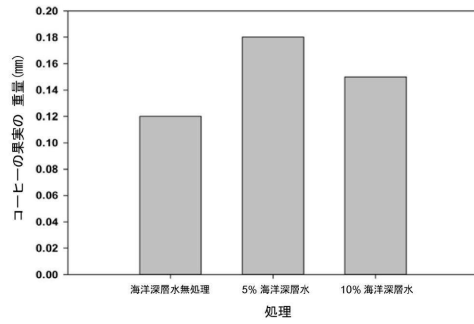
【図4】



【図5】



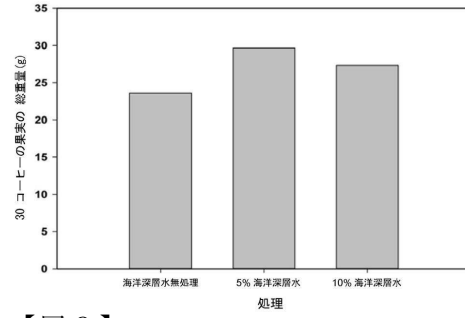
【図 6】



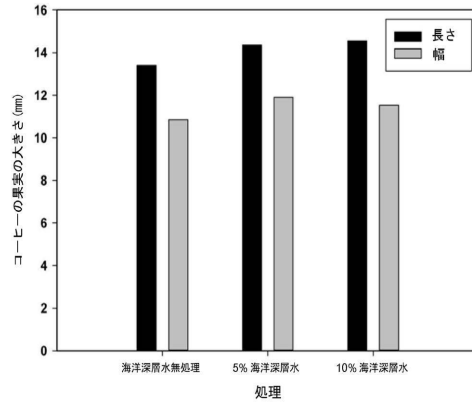
【図 7】



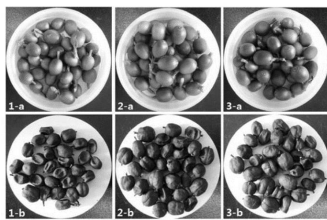
【図 8】



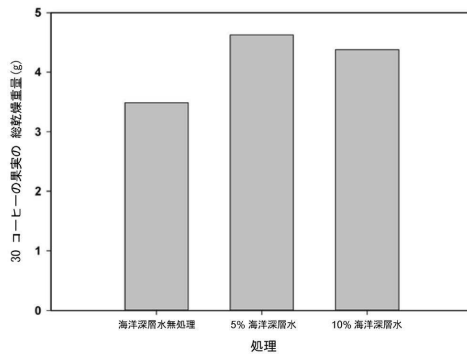
【図 9】



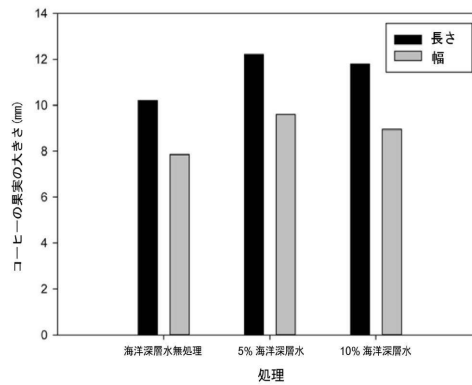
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 ウ、 チョン ソク

大韓民国 25607 カンウォンード カンヌンーシ モサンーロ 162 ボンーギル 11

(72)発明者 キム、ド フン

大韓民国 24817 カンウォンード ソクチョーシ ミシリョンーロ 3359 ボンーギル
5 ナンバー 303-1404

審査官 佐々木 創太郎

(56)参考文献 特開2005-295952 (JP, A)

特開2008-118946 (JP, A)

特開2004-026549 (JP, A)

米国特許出願公開第2017/0071044 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01G 7/00

A01G 17/00

A01G 22/00

A01G 31/00-31/06