

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5465713号
(P5465713)

(45) 発行日 平成26年4月9日(2014.4.9)

(24) 登録日 平成26年1月31日(2014.1.31)

(51) Int. Cl. F 1
A 2 3 L 1/27 (2006.01) A 2 3 L 1/27
A 2 3 K 1/16 (2006.01) A 2 3 K 1/16 3 0 4 C

請求項の数 21 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-501923 (P2011-501923)	(73) 特許権者	506200326
(86) (22) 出願日	平成21年3月19日 (2009. 3. 19)		ワイルド フレーバース インク、
(65) 公表番号	特表2011-515105 (P2011-515105A)		アメリカ合衆国, 4 1 0 1 8 ケンタッキー
(43) 公表日	平成23年5月19日 (2011. 5. 19)		州, エアランガー, パシフィック アベ
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/037683		ニュー 1 2 6 1
(87) 国際公開番号	W02009/120579	(74) 代理人	110000338
(87) 国際公開日	平成21年10月1日 (2009. 10. 1)		特許業務法人HARAKENZO WOR
審査請求日	平成23年12月28日 (2011. 12. 28)		LD PATENT & TRADEMA
(31) 優先権主張番号	12/399, 223		RK
(32) 優先日	平成21年3月6日 (2009. 3. 6)	(72) 発明者	ウー, シャオウエン
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国, 4 5 2 4 2 オハイオ州
(31) 優先権主張番号	61/040, 208		, シンシナティ, ステイブルハンド ドラ
(32) 優先日	平成20年3月28日 (2008. 3. 28)		イブ 1 0 2 8 1
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 安定した天然着色の方法、製品、およびその使用

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a)

(i) 十分な、ゲニピンゲンチオビオシド (genipin gentiobioside)、ゲニポシド (geniposide)、ゲニポシド酸 (geniposidic acid) およびガルデノシド (gardenoside) から選択されるゲニピンの誘導体、または、ゲニピン (genipin) を含有している、アカネ科の植物の果実から得られる果汁；および

(i i) 果実、穀粒、種子、マメ、木の实、野菜、乳、乳製品、卵、肉、魚介類、甲殻類、微生物性物質、および藻類性物質、ならびにそのような原料からの副産物から選択される適切な食品用原料から、固形の物質の化学的または物理的な液化によって作製される、他の果汁または液化した物質を含む混合物を形成すること；

(b) 粉碎、圧縮、抽出、およびこれらの処理方法の組み合わせから選択される従来の果汁の処理方法を用いて、pH 3 . 5 ~ 7 において上記混合物を処理すること；ならびに

(c) 熱処理を加えて、微生物の成長、酸化および官能低下に対して、ならびに色の強さに関して上記混合物を十分に安定させること、を包含し、

上記 (a) の (i) に規定されている果汁は、上記 (a) の (i i) に規定されている果汁または液化した物質と反応して目的の色の産物を生成することが可能であり、

上記 (a) の (i i) に規定されている果汁または液化した物質は、上記 (a) の (i) に規定されている上記果汁と組み合わせると上記目的の色をもたらすことが可能な成

分を含んでおり、

上記目的の色は、360nm～800nmにおいて最大吸収波長を有する、安定な天然の着色料を調製する方法。

【請求項2】

上記ゲニピンの原料が、ウィット(Huito)(ゲニパアメリカナ(Genipa americana))である、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

上記ゲニピンの原料が、ウィット(ゲニパアメリカナ)の全体または一部から得られる果実全体、果汁、果実のピューレ、果汁の濃縮物、果実または果汁の乾燥粉末および果実に由来する水不溶性の部分、ならびにこれらの組み合わせから選択される、請求項1に記載の方法。

10

【請求項4】

上記ゲニピンの原料が、クチナシ属に属するガルデニア ジャスミノイデス エリス(Gardenia jasminoides Ellis)、その変種または類縁種の全体または一部から得られる果実全体、果汁、果実のピューレ、果汁の濃縮物、果実または果汁の乾燥粉末および果実の水不溶性の部分、ならびにこれらの組み合わせの全体または一部から選択される、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

上記(a)の(ii)に示す食品用原料が、濃縮物、ピューレ、乾燥物、およびこれらの組み合わせから選択される、請求項1に記載の方法。

20

【請求項6】

上記(a)の(ii)に示す食品用原料が、スイカ、白ブドウ、パイナップル、タマリンド、グリーンキャベツ、ニンジン、オレンジ、リンゴ、セイヨウナシ、赤ブドウ、ブルーベリー、モヤシ、カンタループ、ライチ、モモ、パパイヤ、レモン、アサイー、セイヨウスモモ、グアバ、パッションフルーツ、タンジェリン、ボロホ、クプアス、バナナ、カボチャ、ピーマン、およびこれらの組み合わせから選択される、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

上記(a)の(ii)に示す食品用原料が、スイカであり、結果として得られる上記色が青である、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

上記処理することが、酵素処理、pH調整、およびそれらの組み合わせを含む、請求項1に記載の方法。

30

【請求項9】

上記(a)の(ii)に示す食品用原料が、アミノ酸、ポリペプチド、タンパク質、および1つ以上の一級アミン基を有する化合物、ならびにこれらの組み合わせから選択される窒素化合物を含有する、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

請求項1に記載の方法によって作製される、安定した、天然果実から作られる着色料。

【請求項11】

請求項2に記載の方法によって作製される、安定した、天然果実から作られる着色料。

40

【請求項12】

請求項4に記載の方法によって作製される、安定した、天然果実から作られる着色料。

【請求項13】

請求項7に記載の方法によって作製される、安定した、天然果実から作られる着色料。

【請求項14】

請求項10に記載の着色料を含有する食品。

【請求項15】

請求項11に記載の着色料を含有する食品。

【請求項16】

請求項13に記載の着色料を含有する食品。

50

【請求項 17】

請求項 12 に記載の着色料を含有する食品。

【請求項 18】

pH 4 ~ 6 においてステップ (b) を行なう、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 19】

調製される上記着色料の色は青である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 20】

上記 (a) の (ii) において用いられる上記物質は果汁である、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

上記ゲニピンの原料が、ウィット (Huito) (ゲニパアメリカナ (Genipa americana)) であり、上記 (a) の (ii) に示す食品用原料がスイカであり、

ゲニパアメリカナから得られる果汁は上記スイカの果汁と反応する、請求項 19 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、米国特許仮出願第 61 / 040 , 208 号明細書 (Wu ら、出願日 2008 年 3 月 28 日) に関連し、該特許仮出願に基づいて優先権を主張し、また、該特許出願は参照によってここに引用されるものとする。

【0002】

本開示は、食品、薬品、栄養補助食品、パーソナルケア用品、化粧品および動物用飼料などの幅広い用途に使用され得る、天然の安定した着色産物、ならびにこれらの着色食品および食用産物を調製するための方法に関する。具体的には、本開示は、ゲニピン (genipin)、ゲニピン誘導体、またはゲニピン化合物前駆体を含有するゲニパアメリカナ (Genipa americana) の果汁を、アミノ酸、ポリペプチド、タンパク質および 1 つ以上の一級アミン基を有する化合物を含有する他の食用果汁または食用抽出物とともに処理することによって生成される、安定した着色産物に関する。

【背景技術】

【0003】

今日、合成的に着色された食品を好んで飲食する人、および合成的に着色された化粧品を好んで使用する人の数が減少しており、その結果、天然着色料の市場が着実に成長している。したがって、天然の色、特に低い pH 値および処理時の温度に対して安定である天然の青色着色料に、世界中で大きな商業的関心がよせられている。現在、工業的に生産可能な唯一の天然の青色は、クチナシの果実 (山梔子) (ガルデニア ジャスミノイデス エリス (Gardenia jasminoides Ellis)) に由来するものである。しかしながら、現在、食品用途または薬品用途に関して安全な着色産物としてのクチナシの青色は、アジア市場においてのみ入手可能であり、米国およびヨーロッパの市場では入手不可能である。

【0004】

クチナシの果実は、例えばゲニポシド (geniposide)、ガルデノシド (gardenoside)、ゲニピン - 1 - b - ゲンチオビオシド (genipin -1-b-gentiobioside)、ゲニポシド酸 (geniposidic acid)、およびゲニピンなどの多量のイリドイドを含有する (Endo, T. and Taguchi, H. Chem. Pharm. Bull. 1973)。これらのうちゲニピンは、アミノ酸と反応すると必ずクチナシの青色に寄与する、鍵となる化合物である (米国特許第 4, 878, 921 号明細書)。現在、クチナシの青色は、クチナシの果汁から抽出したゲニポシド、精製したゲニピン、またはゲニピン誘導体を用いて、単離したアミノ酸との化学反応の産物として製造されている。一方、本発明の方法では、ゲニピンを含有する植物の果実全体、ピューレまたは果汁を用いて、天然の着色果汁または濃縮物を提供する。

【0005】

また、ゲニピンおよび他のイリドイド化合物 (例えばゲニピン酸、ゲニピンゲンチオビ

10

20

30

40

50

オシド、ゲニポシド、およびゲニポシド酸など)は、ゲニパップ (Genipap) またはウィット (Huito) としても知られている、ラテンアメリカの熱帯地方の野草であるゲニパアメリカナにおいても検出されている。ゲニパアメリカナの成熟した果実は、清涼飲料、ゼリー、シャーベット、アイスクリーム、甘い保存食品、シロップ、ゲニパパダ (genipapada) と呼ばれるソフトドリンク、ワイン、強いアルコール飲料、および革なめし用抽出物を作るために、地元の人々によって日常的に使用されてきた。緑色の果実または熟れていない果実は着色原料として使用され、顔や体に塗って飾り立てたり、虫除けとしたり、衣類、焼き物、ハンモック、道具およびカゴの材料を、青みを帯びた紫に染めたりする。また、果実および果汁は薬用性を有し、シロップは風邪および咳の薬として使用される。また、ゲニパアメリカナの花および樹皮には薬用性がある。

10

【0006】

また、ゲニパアメリカナは、その果実に炭水化物、糖、タンパク質、灰分およびリンゴ酸が含まれるだけでなく、鉄分、リボフラビンおよび抗細菌性物質の天然の原料である。ゲニパアメリカナの主な生化学物質の例としては、カルシウム、亜リン酸、ビタミンC、カフェイン、カテルリン (caterine)、ゲニピン酸、ゲニピン、ゲニピンゲンチオピオシド、ゲニピニック酸 (genipinic acid)、ゲニポシド、ゲニポシド酸、ガルデノシド、ゲナメシド A - D、ガルデンジオール (gardendiol)、デアセチルアスペルロシド酸メチルエステル、シャンジシド (shanzhiside)、グリセリド、ヒダントイン、マンニトール、メチルエステル、タンニン酸、酒石酸およびタンニンが挙げられる。

【0007】

20

本開示は、果汁、特にゲニパアメリカナの果汁を、アミノ酸、ポリペプチドまたはタンパク質を含有する果実、野菜、植物性物質、穀粒、マメ科植物、木の実、種子、乳および卵を含む動物性物質、微生物性物質ならびに藻類性物質から得られる他の食用の果汁または抽出物と混合して共処理することによって、安定した着色料を調製することに関する。産物の色は、単純に染料を混合した場合に予測される色ではなく、また、着色産物は、酸性度および加熱に対して高い安定性を有する。ゲニパアメリカナの果実を、他の選択された一種類以上の(上記のように、穀粒および動物性物質も含め、広く定義される)果実と共処理して複数の材料からなる果汁を得ることは、単純かつ効果的である。当該産物は、例えば食品、薬品、栄養補助食品、パーソナルケア用品、化粧品および動物用飼料などの幅広い用途で使用可能である。

30

【発明の概要】

【0008】

本開示は、天然の、安定した着色産物を製造する方法を提供する。この方法において、ゲニパアメリカナの果実は、アミノ酸、ポリペプチド、および/またはタンパク質を含有する、果実、野菜、植物性物質、穀粒、マメ科植物、木の実、種子、乳および卵を含む動物性物質、微生物性物質、ならびに藻類性物質から得られる他の食用の果汁または抽出物と共処理される。

【0009】

さらに、本開示は天然の着色産物を提供する。この産物は、食物および食物成分に関して所望の官能性および優れた適合性を有し、その原料の特徴によって消費者にとっては本質的に受容可能であり、ある栄養価を有し、また、広い範囲のpHにおいて非常に優れた安定性を有すると共に、使用時に熱および光に対して優れた耐性を有する。したがって、当該産物は、例えば食品、薬品、栄養補助食品、パーソナルケア用品、化粧品、および動物用飼料などの多様な用途における使用に適している。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、実施例3に記載の方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本開示は、ゲニパアメリカナ (Genipa americana) の果汁を、様々な食用の添加物質と

50

ともに使用することによって、天然の、安定した着色産物を製造する方法を提供する。天然の安定した青色は、ゲニパアメリカナの果実に天然に存在するゲニピン、また場合によりゲニピンゲンチオビオシドを様々な食用物質において、アミノ酸、ポリペプチドまたはタンパク質、および一級アミン基を有する他の化合物と反応させる際に得られると考えられている。公知の果汁抽出方法および手順、実施されている果汁抽出方法および手順、ならびにクレームに記載された非果汁成分に関する処理技術は、すべて本発明の有色果汁の調製に適しているものとし、また、参照によってここに引用される。

【 0 0 1 2 】

(出 発 物 質)

本発明の方法において使用する出発物質は、ゲニパアメリカナLの成熟した果実である。このゲニパアメリカナLは、ゲニパップ (genipap)、ウィット (huito)、ジャガー、ピリト (bilito)、カフェシロ デンタ (cafecillo denta)、カルト (caruto)、カルト レバルセロ (caruto rebalseo)、コンフィチャー デ シンゲ (confiture de sin ge)、ゲニペヤー ビチュ (genipayer bitu)、ガイティル (guaitil)、ガリチャ (gu aricha)、ガヤティル コロラド (guayatil colorado)、フイトール (huitol)、ウイ トック (huitoc)、ウィッチュ (huitu)、イライオール (irayol)、ジャガ ブランカ (jagua blanca)、ジャガ アメリラ (jagua amarilla)、ジャガ コロラド (jagua colorado)、ジェイパペイロ (jeipapeiro)、ジュニパー (juniper)、マルコ (maluc o)、マンディパ (mandipa)、マルメラド - ボックス (marmelade - box)、ナンディパ (nandipa)、ニャンディパ ゲニパポ (nyandipa genipapo)、タパキュロ (tapaculo) 20、タポエリパ (tapoeripa)、タプロエパ トツミロ (taproepa totumillo)、ヤガ (ya gua)、ヤヌパ - i (yanupa-i)、ヤニパ - i (yenipa-i)、エニパパ ビ (yenipapa b i)、ゲニパポ (genipapo)、ウイトック (huitoc)、ビト (vito)、チパラ (chipara)、ガナペイ (guanapay)、または他の変名 (例えば、ジェニパポラナ (jenipaporana) またはジェニパポ - ブラボ (jenipapo-bravo) など) を含む、多くの非公式の名称で知られる。果実の収穫は、十分な大きさ、硬さおよび色が緑色から緑がかった褐色のときが最適である。過度に熟した果実は、地面に落下して腐敗する。

【 0 0 1 3 】

原料は、ゲニパアメリカナL、またはゲニピン、ゲニピン誘導体もしくはゲニピン化合物前駆体を含む、ゲニパアメリカナLの近縁種から取れる、果実全体、果汁、果実の 30 ピューレ、果汁の濃縮物、果実もしくは果汁から得られる乾燥粉末、および果実の水不溶性の部分である。これらの化合物は、アカネ科を含め広く分布している、植物化学物質のイリドイドクラスのサブグループである。化学分類学の一要素としてイリドイド生合成の理解がいくらか注目されている (Sampaio-Santos and Kaplan, J. Braz. Chem. Soc. 12 (2001))。これらのデータは、本発明にしたがった使用に適した果実および果汁を作り出す、ゲニピンを含む植物のグループを規定するために役立つ。一般に、このような果実には、アカネ科に属する植物が含まれると考えられる。アカネ科に属する植物は、十分なゲニピンまたはゲニピン誘導体 (例えばゲニピンゲンチオビオシド、ゲニボシド、ゲニポシド酸、ガルデノシドなど) を含有し、本明細書において規定される他の化合物と反応して、着色産物を生成する。ゲニパアメリカナには、クチナシおよびカイラルセニアとと 40 もに、クレイドが含まれることがDNAデータに基づいて報告されている (Andreason and Bremer, Am. J. Botany 87 1731-1748 (2000))。本発明において使用され得る果実の範囲は限定されるものではなく、ゲニパアメリカナに関する記載は、例えばクチナシおよびカイラルセニア、ならびにガルデニア ジャスミノイデス エリスおよびその変種を含む他のゲニピン含有植物などの、関連する植物の食用となる果実、果汁もしくは抽出物、または可食部を含むと解釈されるべきである。

【 0 0 1 4 】

原料としては、上述の原料から得られる、水性抽出物または溶媒抽出物であってもよい。溶媒は、水、酢酸塩緩衝液、クエン酸塩緩衝液もしくはリン酸塩緩衝液、メタノール、エタノール、イソプロパノール、またはこれらを異なる比で混合した混合物などの、当該 50

技術分野において通常使用される溶媒であり得る。

【 0 0 1 5 】

広範囲の適切な食用原料としては、アミノ酸、ポリペプチドおよびタンパク質を含有する、果実、野菜、穀粒、マメ科植物、木の実、種子、植物性物質、乳および卵などの動物性物質、微生物性物質、藻類性物質、ならびにこれらの原料から得られる副産物などが挙げられる。これらの原料は、ゲニパアメリカナの果実または果汁と共処理されて、天然の安定した着色料、特に青色を生成することができる。

【 0 0 1 6 】

共処理する果実、果汁、ピューレ、果汁濃縮物、乾燥粉末または抽出物は、FDAが作成した一覧(FDA Form 2438g(10/91))に挙げられているグループ(柑橘類、仁果類、核果、熱帯性果実/亜熱帯果実、蔓植物の果実、および小さい果実およびベリー類)に含まれる果実から得ればよい。当該グループの果実としては、例えば、スイカ、白ブドウ、パイナップル、ライチ、カンタルーブ、バナナ、オレンジ、リンゴ、セイヨウナシ、レモン、パッションフルーツ、赤ブドウ、ブルーベリー、タマリンド、モモ、パパイヤ、アサイー、セイヨウスモモ、グアバ、タンジェリン、ボロホ、クブアス、ゴジ、キーウィーなどが挙げられる。なお、この例示は、適切な果物を限定することを意図したものではない。

10

【 0 0 1 7 】

共処理する野菜、野菜果汁、ピューレ、果汁濃縮物、乾燥粉末または抽出物は、FDAが作成した一覧(FDA Form 2438g(10/91))に挙げられているグループ(根菜および塊茎、鱗茎菜、葉菜および茎菜、アブラナ属野菜、マメ科植物、果菜類、ならびにウリ科野菜などの野菜)から得ればよい。当該グループの野菜としては、例えば、モヤシ、グリーンキャベツ、セロリ、タマネギ、スイートオニオン、アスパラガス、任意の葉菜類、グリーンピース、エンドウマメ、カリフラワー、ブロッコリー、ニンジン、カボチャ、ピーマン、ジャガイモ、サツマイモ、トマトなどが挙げられる。なお、この例示は、適切な野菜を限定することを意図したものではない。

20

【 0 0 1 8 】

共処理する穀粒の粉末、穀粒の溶液、ペーストまたは抽出物は、FDAが作成した一覧(FDA Form 2438g(10/91)(穀類の穀粒))に挙げられているグループに含まれる穀粒から得ればよい。例えば、コムギ、オオムギ、米、カラスムギ、トウモロコシ、モロコシ、アワ、ライムギ、ソバ、ライコムギ、フォニオ、およびキノアなどが挙げられる。なお、この例示は、適切な穀粒を限定することを意図したものではない。

30

【 0 0 1 9 】

共処理する油料種子、木の実および種子の粉末、溶液、ペースト、抽出物または誘導体は、FDAが作成した一覧(FDA Form 2438g(10/91)(マメ科植物、油料種子、樹木の実))に挙げられているグループに含まれる原料から得ればよい。例えば、ダイズ豆、赤インゲンマメ、リママメ、レンズマメ、ヒヨコマメ、黒目豆、黒マメ、ソラマメ、小豆、アナサジマメ、ピーナッツ、アーモンド、ブナの木の実、ブラジル、クルミ、ヘーゼル、ピスタチオ、カシュー、マカダミア、クリ、ペカン、ココナツ、マツ木の実、カボチャの種子、ゴマ種子、ヒマワリの種子、綿実などがあげられる。なお、この例示は、適切なマメ科植物、種子、および木の実を限定することを意図したものではない。

40

【 0 0 2 0 】

共処理する植物性物質は、オオムギの植物エキス、草類の抽出物、茶および茶の抽出物、海藻および海藻の抽出物などであり得る。なお、この例示は、適切な植物性物質を限定することを意図したものではない。

【 0 0 2 1 】

共処理する動物性物質は、哺乳類、家禽、シーフード、爬虫類、ならびに乳および卵から得られる、骨格筋、非筋器官、皮膚、または殻の抽出物であり得る。なお、この例示は、適切な動物性物質を限定することを意図したものではない。

50

【0022】

共処理する原料は、酵母または酵母の抽出物、キノコを含む真菌および真菌の抽出物、ならびに藻類および藻類の抽出物などを含む、多様な微生物性物質であり得る。なお、この例示は、適切な微生物性物質を限定することを意図したものではない。

【0023】

共処理する原料は、上記原料のいずれかの抽出物であってもよく、アミノ酸、ポリペプチド、タンパク質、または1つ以上の一級アミン基を有する化合物を含んでもよい。抽出溶媒は、当該技術分野において通常よく用いるものから選択されてもよい。例としては、脱イオン水；リン酸塩もしくはクエン酸塩、または酢酸もしくは炭酸塩、さらに、緩衝液、アルコール溶液、またはこれらの抽出溶媒を異なる比で混合した混合物などが挙げられる。

10

【0024】

(安定した着色料を得るための調製方法)

本開示の着色料を生成するためには、成熟したゲニパアメリカナを、当該技術分野において周知の従来の方法によって、例えばスイカなどの他の果実と共処理して、果実から果汁を抽出する。洗浄および/または漂白の後、当該果実の皮を剥き、切り分けた後、加熱または加熱せずに抽出し、共処理する原料と共に圧搾または混合する。果肉、種子および果皮を濾過によって分離し、遠心分離または圧縮して清澄化した果汁を収集する。処理は、約20 ~ 45 の温度で、最長8時間程度の時間をかけて行なうが、好ましくは約0.1時間 ~ 4時間、より好ましくは約0.1時間 ~ 1時間である。次に、得られた合成果汁を(例えば、振盪、攪拌または通気によって)加熱に供して、約1時間 ~ 4時間の間、約50 ~ 95 にまで温度を上げ、低圧蒸発を用いて約2倍 ~ 10倍に濃縮する。この処理法には、微生物の安定性のために要求される、果汁のHACC P処理を提供できるという利点がある。また、濃縮は、適切な膜を用いた逆浸透法または限外濾過法によって、瞬間蒸発器において実施可能である。これにより、工業輸送に適した濃縮物(通常、抽出された果汁からの濃縮比が2倍 ~ 10倍)を提供することができる。また、共処理する原料に対するゲニパアメリカナの果実の比を選択することによって調節可能な、安定した、所望の色調および色の濃さで、結果として得られる色を規格化することもできる。その結果得られた色を、続いて噴霧乾燥、凍結乾燥法または真空乾燥によって乾燥させる。別の方法として、事前に調製したウィット果汁または濃縮物を用いて、これに共処理する原料を添加して色生成処理を開始してもよい。

20

30

【0025】

共処理する原料に対するゲニパアメリカナ果実の比は、共処理する原料中のアミノ酸およびタンパク質の量に応じて、また同様に、該アミノ酸の種類または特徴に応じて、約1:0.2から約1:30(重量比)までのばらつきがある。具体的には、ゲニパアメリカナ果実を新鮮なスイカと共処理する場合、スイカに対する果実の比は、約1:1から約1:24であり、好ましくは約1:2から約1:12、より好ましくは約1:3から約1:6である。

【0026】

処理における加熱は、酵素反応、色の発達、および色の安定性に関する。ゲニピン(または、加熱することによって、またはゲニパアメリカナ果実の中に自然に存在するグルコシダーゼの作用によってゲニピンおよびゲニピン誘導体に加水分解される、ゲニピンゲンチオピオシドおよびゲニボシド酸)は、該果実中のタンパク質およびアミノ酸と反応し、最終的な色を生成させると考えられている(Paik, Y.; Lee, C; Cho, M.; and Hahn, T. in J. Agric. Food Chem. 2001, 49, 403-432)。なお、この記述は、反応機構を明らかにすることを意図したものではない。全体の反応は低温または周囲温度ではゆっくりと進行する。反応を加速させるために、本開示では2つの加熱ステップを採用する。まず、第1に、低温加熱を約4 ~ 約50、好ましくは約20 ~ 約45にて行なう。プロテアーゼ、ペクチナーゼおよびセルラーゼを含めた大半の酵素は、この温度範囲において活性を有する。なお、プロテアーゼはタンパク質を遊離アミノ酸に分解する。ペクチナーゼ

40

50

およびセルラーゼはペクチンおよびセルロースを分解する。低温加熱をすることによって、化学物質が細胞から水溶液へ遊離しやすくなる。第2に、高温加熱を好ましくは約50～約95、より好ましくは約55～約90、最も好ましくは約60～約85にて混合しながら行なう。このステップでは、 α -グルコシダーゼの活性が最大であり、また、ゲニピンとアミノ酸、ポリペプチドまたはタンパク質中の一級アミン基との化学反応の比率が高い。有意な色の変化を観察することができる。また、熱は不要な反応を制御し得る。例えば、収穫後および処理中に果実および野菜において色および風味の不要な変化を引き起こす内在性の酵素である、ポリフェノール酸化酵素およびペルオキシダーゼを、慎重な加熱によって変性させることができる。このステップでは、加熱処理が、再現可能であり安定した、所望の最終的な色に寄与する。

10

【0027】

処理用添加物を、当該ステップにおいて添加してもよい。例えば、 α -グルコシダーゼまたはプロテアーゼなどの酵素は色の発達を加速させて；セルラーゼ、ヘミセルラーゼおよびペクチナーゼなどの酵素は、果汁の総収量を増加させる。

【0028】

本発明の方法において、pH値は色の発達に影響を与える。安定した青色を生成するために、ゲニパアメリカナの果汁および共処理する原料（例えばスイカの果汁）の適切なpH値は、約3から約8、好ましくは約3.5から約7、より好ましくは約4から約6の範囲の酸性からアルカリ性であればよい。安定した赤みを帯びた色を生成するためには、ゲニパアメリカナの果汁のpH値を、約10を超えるpH値、好ましくは約12を超えるpH値に調節する。アルカリ性の条件下では、イリドイド化合物が加水分解されてC-4位の $-\text{COOCH}_3$ 基からメチル基を失い、その結果C-4位には $-\text{COO}^-$ 基が残ることになる（米国特許第4,247,698号明細書、「Red coloring composite and the method for its production」、Toyama他）。十分な期間、適切な温度でアルカリ性条件において保持した後に、pH値を調節して、pH値を約3～約6に戻し、果汁を、アミノ酸、ポリペプチドまたはタンパク質を含有する、他の原料と共に共処理して、赤みを帯びた色、または赤みを帯びた紫色を生成する。

20

【0029】

共処理する原料中の他の成分、例えば、抗酸化剤、多イオン性金属、還元糖、硫黄含有化合物およびポリフェノールは、処理中の副反応に関与することがある。それゆえ、天然の安定した着色料の色には、共処理する原料およびプロセスの変化によってばらつきがあり、最大吸収波長は400nm～800nmである。より具体的には、ゲニパアメリカナの果実とスイカとによって生成されるブリリアントブルーは、最大吸収波長が585nm～600nmである。一方、ゲニパアメリカナの果実とパイナップル果汁とによって生成される緑色は、590nm～610nm、および400nm～420nmの最大吸収波長を有する。

30

【0030】

また、濾過ステップまたは遠心分離ステップにおいて得られる、有色固形物または水不溶性物質は、価値のある着色料として使用され得る。

40

【0031】

（天然の安定した着色料の特性）

ゲニパアメリカナおよび共処理される食用の原料を使用することによって生成される天然着色料には、最大吸収波長が360nm～800nmの間でばらつきがある。具体的には、ゲニパの果汁およびスイカの果汁から生成されるブリリアントブルーに近い色の着色料は、分光光度計（Perkin Elmer社のUV/VIS型分光光度計、Lambda 20、USA）で測定すると、反応物の濃度に応じて、最大吸収波長が585nm～600nmの範囲にある。Hunter社のColor Lab比色計（Color Quest XE、USA）で測定して決定されたLab値は、濃縮した着色料の場合、Lが20～40、a値が5～-2、b値が-5～-25、明度が2.0～10.0である。

50

【0032】

一般に使用される食用着色料の熱安定性は、用途に関して非常に重要である。本開示で生成される天然着色料は、熱に対して耐性が高い。pH 3で30分間煮沸した後、スイカの果汁または新鮮なスイカによって得られたゲニパの青色は、大きな視覚的な変化を示さない。

【0033】

(着色原料を含有する食物および飲料製品)

ゲニパを基にして生成した天然着色料、特に青色は、熱および酸性pHに対する優れた安定性を有しており、それゆえ合成染料または合成色素を置き替えるために、色着きの食品用途、薬品用途、栄養補助食品用途、パーソナルケア用品用途、化粧品用途および動物用飼料用途に特に適している。

10

【0034】

ゲニパ由来の天然着色料は、適宜濃縮化した後に、または水溶性溶液もしくは好ましい認可された溶媒(アルコールなど)のいずれかによって希釈した後に、食物用途および薬品用途において使用され得る。個別の使用に応じて、ゲニパ由来の天然着色料は、単独または他の色素もしくは染料との混合のいずれかで、広範囲の食品用途において使用され得る。そのような用途としては、特に限定されないが、様々な飲食品、朝食用シリアル、パン製品、パスタ/麺、菓子、乳製品、加工肉、家禽、および魚介類製品、各種ドレッシング、アイスクリーム、ピクルス、クラッカーなどが挙げられる。

【0035】

以下の実施例は、本開示をさらに説明する目的で記載するものであって、いかなる意味においても、本開示を限定するものではない。

20

【実施例】

【0036】

[実施例1]

冷凍して解凍したウィットの果実数個を剥いて、小片に切り分けた。1欠片の果実(116.0g)を脱イオン水(232.0g)と混ぜ、高速ラボラトリーブレンダー(Waring(登録商標)、市販品)を用いて、それぞれ40秒間で2回混合した。次に、混合した果実のピューレを、Whatmanの4番の濾紙に通して濾過し、濾過された液体を収集した。グルコシダーゼ(Enzyme Development Corp.)を、溶液60.0gに対して0.10gの量で、濾液に添加した。

30

【0037】

上記溶液5gを試験管(25ml)に仕込み、果実、野菜、乳、ダイズ、および肉から得られた液体原料または粉末原料を当該試験管に5g加えてよく混合した。試料は室温で16時間放置し、その後80℃まで0.5時間~2.5時間、色が安定するまで加熱した。試料は、必要であれば濾過によって清澄化して、不溶性の物質を除去した。

【0038】

培養前後における共処理される原料の色の変化を、HunterのLab比色計(Color Quest XE, USA)で測定した。結果を表1に示す。

【0039】

40

【表1】

表1

共処理される原料	反応前			加熱時間	反応後			視認される色
	L	a	b		L	a	b	
スイカの濃縮物、65Brix	26.83	7.13	2.92	2.0	24.67	0.11	-1.38	濃青色
パイナップルの果汁	34.46	5.41	10.16	2.5	25.96	-0.35	-1.14	深緑色
ライチの果汁の濃縮物、29Brix	59.94	0.53	8.29	2.0	24.70	0.04	-1.40	明るい青色
清澄化したパッションフルーツ50Brix	25.90	6.15	1.61	2.0	24.65	0.19	-0.95	濃褐色
モモの果汁の濃縮物、68Brix	23.55	0.62	-0.60	2.0	24.54	0.13	-1.04	黒色
カンタループの果汁	33.66	5.24	6.48	0.5	24.58	0.03	-1.09	濃青色/紫
バナナのピューレ				2.5	31.39	-0.35	-1.51	灰白を帯びた青色
緑豆の溶液	44.53	0.64	7.79	0.5	24.59	0.06	-1.22	濃青色/紫
セロリの果汁	29.69	9.22	5.30	1.0	24.62	0.04	-1.24	濃青色
グリーンキャベツの粉末				2.0	24.56	0.04	-1.14	紫を帯びた青色
スイートイエローオニオンの溶液	40.00	-1.46	7.17	1.0	25.33	0.18	-1.38	灰白を帯びた紫
乳、2%	87.80	-2.13	7.37	2.0	29.00	-1.12	-6.96	クリーム色を帯びた明るい

【0040】

								青色
豆乳	79.17	0.13	8.33	2.0	27.92	-0.97	-4.44	クリーム色/緑色を帯びた青色
鶏肉のスラリー	74.96	0.62	9.22	2.0	24.59	0.09	-1.03	明るい紫を帯びた青色

【0041】

10

20

30

40

50

〔実施例2〕

皮を剥いて賽の目に切り分けたウィットの果実(150.0g)を、賽の目に切り分けた新鮮なスイカ(1200.0g)と混ぜ、1分間ブレンダーにかけて、ピューレにした。次に、ピューレ/ジュースを40の水浴に入れて1時間加熱した。そして、ピューレ/ジュースを2800rpmで20分間遠心分離にかけて、上清を溝付き濾紙に通して濾過した。次に、濾液を湯浴(80)で1.5時間加熱した。この湯浴の後、溶液の色は青色であった。そして、この青色の溶液を、Rotavapor(Buchi, Switzerland)において、40mmHgの圧力、50、および100rpmの回転で濃縮した。7.5倍にまで濃縮した後に得られた最終試料は、見かけのBrix値が75~78であった。また、脱イオン水で1000倍に希釈した後に、分光計(Perkin Elmer UV/VIS型分光光度計、Lambda 20、USA)で計測した該試料の最大吸収は、595.79nmにおいて0.13366であった。

10

【0042】

〔実施例3〕

2,931gの皮を剥いたウィットの果実と11,305gの新鮮なスイカとから調製して青く着色した生成物を、1分間ブレンダーにかけてピューレにした。そのピューレ/ジュースを、20Lのやかんにおいて約37~40で1時間攪拌した。その後、ピューレ/ジュースを#20メッシュのサイズのスクリーンおよび5μmのフィルターに、1.0L/分のポンプ速度で通すことによって濾過し、固形物を除去した。濾液を消毒したやかんに戻して、約75~80で1.5時間、勢いよく攪拌しながら加熱した。その結果得られた青色の溶液を、Rotavapor(Buchi, Switzerland)において、40mmHgの圧力、50、および100rpmの回転で濃縮した。最終試料は、見かけの濃度が63.25Brixであった。また、脱イオン水で1000倍に希釈した後に、分光計(Perkin Elmer UV/VIS型分光光度計、Lambda 20、USA)で計測した、該試料の最大吸収は、波長591.76nmにおいて、0.57124であった。この処理を図1に図示する。

20

【0043】

〔実施例4〕

pHが低い飲料用途に関する安定性試験1。8週に増加させた保存期間の安定性を3つの典型的な飲料製法において実施した。当該飲料は、乳製品を原料にした飲料、ビタミン強化水、および約10%の果汁を含有するレモネード飲料である。製法におけるpHは、2.8から3.2の間であった。また、実施例3における着色調製物の使用比率は0.05%であった。保存期間を増加させたものの条件は90°Fのホットボックスとし、一方、冷却した40°Fのコールドボックスの試料をコントロールとして用いた。試料を視覚的に評価し、HunterのColor Lab比色計(Color Quest XE、USA)を用いて、色の変化について観察した。算出したDEcmc値は、L、aおよびbのデータに基づいてコントロールと比較した色の変化を表わす。

30

【0044】

8週間後、乳製品を原料にした調製物は色が20%~25%程度薄くなり、淡い青色から灰色を帯びた青色に変化した。レモネードの調製物は、色が30%~35%程度薄くなり、20%~25%の褐変を起し、灰色を帯びた青色から緑色に変化した。これは、果汁の褐変に起因している可能性がもっとも高い。この褐変を青色と組み合わせると、緑色の色相を生む。

40

【0045】

8週間後、ビタミン強化水の調製物は、色が20%~25%程度薄くなり、20%の褐変を起し、わずかに緑色に変化した。シミュレートした昼光を使った6時間の加速露光からなる、耐光安定性試験(Atlas Suntester XLS+, window glass filter, E 765 w/m)を実施したところ、3つの飲料調整法すべてにおいて、退色は30%未満であった。

【0046】

50

【表 2】

表 2

飲料	8週間に増加させた安定性試験	6時間の耐光安定性試験
	DEcmc (RSINモード)	DEcmc (RSINモード)
乳製品を原料にした飲料	2.90	0.93
レモネード	4.81	1.22
ビタミン強化水	4.00	2.39

【0047】

pHが低い飲料用途に関する安定性試験2。追加の加速試験を、さらに濃縮した着色果汁群から作った青色を含有する飲料について実施した。該飲料は、単純な糖酸試験用溶液であった。この飲料は、8週間後に、約5%とわずかに退色したのみであった。耐光安定性試験を実施したところ、ごくわずかな色の变化しか示さなかった。

10

【0048】

【表 3】

表 3

飲料	8週間に増加させた安定性試験	6時間の耐光安定性試験
	DEcmc (RSINモード)	DEcmc (RSINモード)
糖酸試験用溶液	1.30	0.43

20

【0049】

pHが低い飲料用途に関する安定性試験3。地元で調達した原料を使って、単純な糖酸試験用溶液において、青色の規模を試験的にスケールアップした。8週間後に、色が約20%の退色が観察された。耐光安定性試験を実施したところ、25%~30%程度の色の变化を示した。

【0050】

【表 4】

表 4

飲料	8週間に増加させた安定性試験	6時間の耐光安定性試験
	DEcmc (TTRANモード)	DEcmc (TTRANモード)
糖酸試験用溶液	3.37	4.17

30

【0051】

pHが低い飲料用途に関する安定性試験4。強化水飲料において、青色の大規模な工業的調製を行なった。この調製は、アスコルビン酸(約100%のRDIビタミンC)を含むものと含まないものとの両方について実施した。8週間後に、ビタミンC入りの試料において約30%~35%の退色が観察された。また、この試料は、青緑色へ色が変化した。ビタミンCを含まない試料は、約20%~25%の退色を示し、紫がかった青色に変化した。色の安定性に対するビタミンCの効果は、例えばアントシアニンを基にして得られる、天然由来の他の色について予測されているものに類似している。耐光安定性試験を実施したところ、ビタミンCを含まない調製法においては約30%の色の变化を示し、ビタミンCを含む調製法においては30%未満の色の变化を示した。一般に、安定性試験では、退色および色相の変化は、工業製品の場合の受容可能な限界値内であり、アントシアニンの食物用着色料として一般に知られている製品の場合と同程度であった。

40

【0052】

【表 5】

表 5

飲料	8週間に増加させた安定性試験		6時間の耐光安定性試験	
	DEcmc (TTRANモード)		DEcmc (TTRANモード)	
ビタミンC強化水	7.85		3.13	
ビタミンC強化していない水	3.53		5.21	

【0053】

〔実施例5〕

応用試験1。典型的なアイスクリームの成分に上記青色を加えた。応用の結果得られた色は淡い青色の色相であった。

【0054】

応用試験2。上記青色をクラッカー成分に加え、その後オープンで乾燥させた。応用の結果得られた色は、わずかに緑色/褐色がかかった色合いを有する、中間の青色であった。また、上記青色を典型的なシリアル成分に加えた。工業用の押し出し加工を経た後、得られた色は灰白を帯びた青色であった。大気中で6ヶ月間貯蔵した後にこれらの色を調べたところ、退色はほとんど示さなかった。

【0055】

応用試験3。上記青色を、ペクチン成分とともにガム成分に加えた。得られた色は、魅力的な深い青色であった。より明るい色相の青色を生成するために、ガム成分に占める使用比率を低くした。天然由来のさらなる色と混合すると、ガム成分において緑および紫の魅力的な色相を生成した。

【0056】

〔実施例6〕

応用試験。上記青色をクラッカー成分に加え、その後オープンで乾燥させた。応用の結果得られた色は、わずかに緑色/褐色がかかった色合いを有する、中間の青色であった。上記青色を、穀類成分にも加えた。工業用の押し出し加工を経た後、得られた色は灰白を帯びた青色であった。

【0057】

〔実施例7〕

濾過したウィットの果汁を実施例1の手順によって得た。但し、グルコシダーゼは添加しなかった。この果汁20.0gを、10%のOH溶液5.0gと混合した。混合物を35～40℃まで加熱し、室温で約3時間放置した。2.08gのクエン酸を添加して、混合物のpH値を4.3に調整した。それから、0.04gのグルコシダーゼを溶液に添加して、よく混ぜた。

【0058】

試験管(25ml)に、上記溶液を5g添加した。また、果実、野菜または脱イオン水から得た液体試験原料をさらに5g、試験管に添加して、よく混合した。試料を80～90℃で2時間、色が安定するまで加熱した。すべての試料が、赤みを帯びた色から褐色の範囲の色を示した。必要に応じて試料を濾過した。

【0059】

上記各着色料について、吸収最大波長を、分光計(Perkin Elmer UV/VIS型分光光度計、Lambda 20、USA)で測定した。結果を表6に示す。

【0060】

10

20

30

40

【表 6】

表 6

添加した試験原料	λ_{max}	視認された色
スイカの濃縮物、65 Brix	531.82	赤褐色
カンタループの果汁	540.32	赤褐色
グリーンビーンの芽の溶液	528.66	赤褐色
セロリの果汁	538.03	赤褐色
スイートイエローオニオンの溶液	534.17	赤褐色
脱イオン水 (コントロール)	576.06	赤褐色

10

【0061】

〔実施例 8〕

クチナシの果汁 6 g を、試験管 (25 ml) に添加した。次に、0.20 g の α -グルコシダーゼおよび 0.10 g の 10% w/w の NaOH 溶液を試験管に添加し、よく混合した。これにより、pH 値を 3.99 から 4.60 に調整した。得られたクチナシの荷重を、60 の水浴中で 1 時間加熱し、その後スイカの濃縮物 5 g を添加してよく混合した。混合物の試料を 70 まで加熱し、1 時間保持した。試料の色は、赤から緑色に変化した。

20

【0062】

〔実施例 9〕

賽の目に切り分けたウィットの果実 (49.4 g) を、カボチャの果汁濃縮物 (Diana Naturals) 50.0 g および脱イオン水 150 g と混合することによって、青色のジュースの濃縮物を調製した。混合物を、60 秒間の高速で 2 回混合した。次に、このピューレ/ジュースを加熱プレートの上で 42 の温度に加熱し、30 分間保持した後、3500 rpm で 15 分間遠心分離にかけて上清を Whatman の 4 番の濾紙に通して濾過した。次に、濾液を加熱プレートの上で 60 で加熱し、1 時間半保持した。Hunter 比色計で測定したところ、所望の青色は L 値が 25.68、a 値が 0.09、b 値が -3.26 で生成された。そして、この青色溶液を Rotavapor (Buchi, Switzerland) において、40 mmHg の圧力、50 、および 1000 rpm の回転で濃縮した。7.3 倍にまで濃縮した後に得られた最終的な試料は、見かけの Brix 値が 67.13 であった。

30

【0063】

〔実施例 10〕

青色/緑色のジュースを、ウィットの果実および黄ピーマンの果実の濃縮物を用いて調製した。黄ピーマンの果実の濃縮物 (Diana Natural) 50 g を、250 g の脱イオン水と混合した。この溶液を沸騰するまで加熱し、Whatman の 4 番の濾紙に通して濾過して凝結物を除去した。次に、濾液を、64.5 g の賽の目に切り分けたウィットの果実と混合し、その混合物を、高速 (Waring blender) で 60 秒間、2 回混合した。予熱ステップを加熱プレート上で、42 で 30 分間実施した。3500 rpm で 15 分間遠心分離を行ない、Whatman の 4 番の濾紙に通して濾過することによって、不溶性の物質を除去した後、その濾液を、加熱板上で 62 の温度設定で 1 時間加熱した。Hunter の比色計で測定したところ、青色/緑色は、L 値が 15.87、a 値が -2.85、b 値が -6.26 で生成された。そして、この青色/緑色の溶液を Rotavapor (Buchi, Switzerland) において、40 mmHg の圧力、50 、および 1000 rpm の回転で濃縮した。10 倍に濃縮した後に得られた最終的な試料は、見かけの Brix 値が 65.2 であった。

40

【0064】

〔引用文献〕

50

Endo, T. and Taguchi, H. The constituents of Gardenia jasminoids: Geniposide and genipin-gentiobioside. Chem. Pharm. Bull. 1973

米国特許第 4, 878, 921 号明細書、Kogu et al,、1989年11月7日

Sampaio-Santos and Kaplan, J. Braz. Chem. Soc. 12 (2001)

Andreason and Bremer, Am. J. Botany 87 1731-1748 (2000)

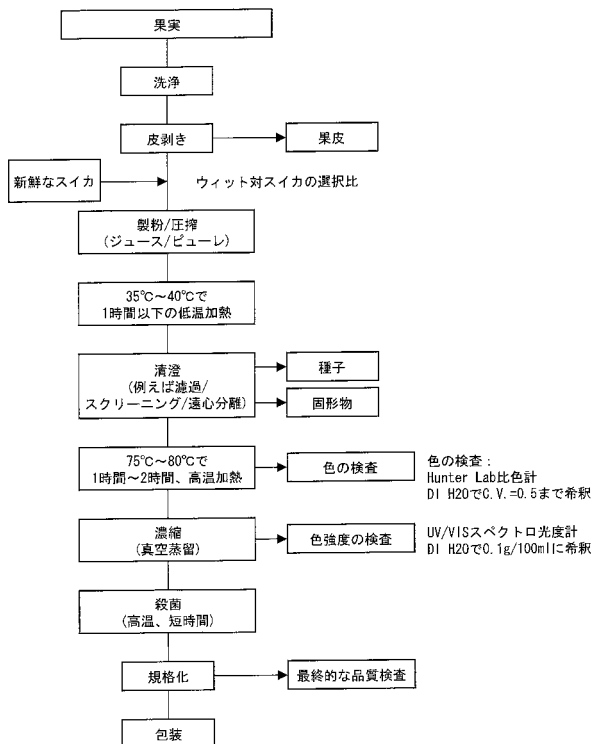
Form FDA 2438g (10/91)

Paik, Y.; Lee, C; Cho, M.; and Hahn, T. in J. Agric. Food Chem. 2001, 49, 403-432.

米国特許第 4, 247, 698 号明細書, Toyama et al,、1981年1月27日

【図 1】

ウィットの果汁の処理、実施例3



フロントページの続き

- (72)発明者 フォード, チャド
アメリカ合衆国, 41094 ケンタッキー州, ウォルトン, ブルックストーン ドライブ 11
85
- (72)発明者 ホーン, グレゴリー
アメリカ合衆国, 45215 オハイオ州, ワイオミング, スウィートウォーター ドライブ 1
250

審査官 高原 慎太郎

- (56)参考文献 特開平01-179690(JP, A)
特開平09-206024(JP, A)
特開昭52-053934(JP, A)
特開昭52-053932(JP, A)
特開昭63-003064(JP, A)
国際公開第2006/082922(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A23L