

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6725223号
(P6725223)

(45) 発行日 令和2年7月15日(2020.7.15)

(24) 登録日 令和2年6月29日(2020.6.29)

(51) Int.Cl.

A23L 29/212 (2016.01)
A23C 9/13 (2006.01)

F 1

A23L 29/212
A23C 9/13

請求項の数 2 外国語出願 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2015-160048 (P2015-160048)
 (22) 出願日 平成27年8月14日 (2015.8.14)
 (65) 公開番号 特開2016-41063 (P2016-41063A)
 (43) 公開日 平成28年3月31日 (2016.3.31)
 審査請求日 平成30年7月20日 (2018.7.20)
 (31) 優先権主張番号 62/037,852
 (32) 優先日 平成26年8月15日 (2014.8.15)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
 (31) 優先権主張番号 14/788,893
 (32) 優先日 平成27年7月1日 (2015.7.1)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73) 特許権者 512035620
コーンプロダクト ディベロップメント
インコーポレーテッド
アメリカ合衆国, イリノイ 60154,
ウエストチェスター, ウエストブルック
コーポレート センター 5
(74) 代理人 100099759
弁理士 青木 篤
(74) 代理人 100123582
弁理士 三橋 真二
(74) 代理人 100092624
弁理士 鶴田 準一
(74) 代理人 100114018
弁理士 南山 知広

前置審査

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】変性ワキシーキャッサバデンプンを含む食品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

乳成分、及び、ヨーグルト組成物の1~7質量%の量のワキシーキャッサバアセチル置換アジペート架橋デンプンを含む水性相、を含むヨーグルト組成物であって、前記ワキシーキャッサバアセチル置換アジペート架橋デンプンは該デンプンの質量の0.10~0.18質量%のアジペート基を有し、前記ワキシーキャッサバアセチル置換アジペート架橋デンプンが、1質量%~2.5質量%のアセチル置換度を有する、ヨーグルト組成物。

【請求項 2】

乳成分及び水性相を含むヨーグルト組成物の製造方法であって、
 a) ヨーグルト組成物の1~7質量%の量のワキシーキャッサバアセチル置換アジペート架橋デンプンと水性相とを混合すること、
 b) ヨーグルト組成物を均質化すること、及び
 c) ヨーグルト組成物の粘度が増大するようヨーグルト組成物を冷やすこと
 を含み、前記ワキシーキャッサバアセチル置換アジペート架橋デンプンは該デンプンの質量の0.10~0.18質量%のアジペート基を有し、
 前記ワキシーキャッサバアセチル置換アジペート架橋デンプンは1質量%~2.5質量%のアセチル置換度を有し、該デンプンは1質量%を超える混合無水物を用いたプロセスでアセチル化及び架橋されている、方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

発明の背景

本発明は食品及びその調製方法に関する。より詳細には、本発明は、乳製品、例えば、特にヨーグルトなどの培養又は発酵乳製品を含む食品及びその調製方法に関する。

【0002】

ヨーグルトは、最近非常に人気となっている栄養価の高い乳製品である。小売業界では、ヨーグルトは、現在、他の属性とともに、幅広い品揃えの様々なテクスチャー、脂肪含有分及び風味で入手可能になっている。無菌パッケージされたヨーグルト以外に、ヨーグルトは冷蔵配送が要求される生培養菌を含んだ状態で伝統的に配送されそして消費されている。

10

【0003】

ヨーグルト製造プロセスの観点から、すべての果物含有ヨーグルトは2つのスタイル：1) 固形ヨーグルト及び2) 搅拌型のうちの1つに該当する。これらの2つの広い分類の中で、多くのヨーグルト品種が存在する。

【0004】

固形型では、「ヨーグルト」はその容器中に装填され、そして硬化され又は粘度及び/又は発酵が増加される。通常、播種されたミルクベースを容器に装填し、そして約40～約50の温かい温度でその場で発酵させる。所望の熟成時間の後に、製品を冷却して培養活性を停止させ、そしてその物質を硬化させ、ゲルタイプのテクスチャーを形成する。固形型ヨーグルトは搅拌型ヨーグルト製品の粘度と比較して、比較的に低い初期粘度(すなわち、食品パッケージ容器の充填時)及びより高い温度(「充填温度」)を有する。製品が冷めてそして発酵したときに、その粘度は最終粘度値へと増加する。固形型ヨーグルトはほとんどの搅拌型ヨーグルトより固い、ゲル状の稠度及びより高い最終粘度であることを特徴とする。ヨーグルト培養菌の天然の増粘効果に加えて、広範な増粘剤及び安定剤はヨーグルトのゲル特性を補充するのに有用であることが教示されている。

20

【0005】

もちろん、この固形型の中に、物質の硬さの連続性が存在する。ほとんどの固形カスター型製品は非常に硬いゲルを有するが、他の幾つかはずっと柔らかい。固形型ヨーグルトの1つの品種は「カスター型」ヨーグルトである。より柔らかいゲル製品は特定の搅拌型製品よりも薄いものとして消費者に知覚されることさえありうる。

30

【0006】

カスター型ヨーグルトの1つの人気にあるスタイルの変形体はフルーツオンザボトムであり、「サンデー」タイプとも口語的に呼ばれており、ここで、フルーツ保存加工物の別離の層がヨーグルト容器の底にあり、そしてカスター型ヨーグルトが容器の残部を充填している。フルーツ保存加工物はヨーグルトよりも高い密度を有する。固形型製品のヨーグルトは容器に装填されたときにまだ液体なので、比較的により密度の高いフルーツ保存加工物は、一般に、容器の底に最初に装填され、そしてより軽い液体の未硬化のヨーグルトがその上に添加される。次いで、ヨーグルトをフルーツ保存加工物の上で発酵させ、冷却そして硬化させる。フルーツオンザトップ型製品は同様に調製されるが、容器は、通常、硬化させた後に反転される。典型的には、ヨーグルト相は、味付けされないが、しばしば甘味加工され、そして白色又は自然色である。この白色は別離のフルーツ保存加工物層と対照的であり、フルーツ保存加工物層は、しばしば、フルーツ保存加工物の成分により提供される色に加えた追加の色を含む。湿分平衡以外に、ヨーグルト層とフルーツ保存加工物層とは、通常、フルーツ保存加工物中のペクチンの結合効果及び特異的成長差のために、長時間経過にわたって混合しない。

40

【0007】

カスター型ヨーグルトのなおも別の形態は、時に「ウエスタン」又は「カリフォルニア」型ヨーグルトとも口語的に呼ばれているものであり、それは、一般に、底にフルーツ保存加工物の別離の層を有するカスター型ヨーグルトであるが、カスター型ヨーグルトはフルーツ保存加工物の色に対応した水溶性の天然着色剤をさらに含む。このようにして

50

、ストロベリーフルーツ保存加工物ボトム層を有する製品において、カスタードヨーグルト層又は相は、ヨーグルト相に赤のフルーツ保存加工物層に似ているピンク色を提供するのに十分な適量の赤色着色剤をさらに含むことができる。しばしば、両方の相は水溶性着色剤が添加されている。

【0008】

第二の一般的なカテゴリーのヨーグルト製品において、ヨーグルトは攪拌型である。攪拌型ヨーグルトでは、ヨーグルトは個々の食品パッケージ容器を充填する前にバルクで発酵される。このように、攪拌型ヨーグルトは、通常、ヨーグルト培養菌のより低い温度及び増粘効果のために、充填時に固形型ヨーグルトよりも高い粘度を有する。それでも、攪拌型ヨーグルトは、通常、その意図する最終粘度に到達するまで時間をかけて充填後に実質的に粘度を上昇又は増加する。もちろん、攪拌型ヨーグルトは、また、種々のスタイル及び製品変更種となる。

10

【0009】

最も一般的に、フルーツ保存加工物又はピューレは攪拌型ヨーグルト中で攪拌される。混合されたフルーツピューレを含むこのような攪拌型ヨーグルトは、最も頻繁には「スイス」スタイル、又は、より低い頻度であるが、等価的なものとして「コンチネンタル」又は「フレンチ」スタイルと時に呼ばれている。しばしば、攪拌型のスイススタイルヨーグルトは過剰の量の安定剤を含んで配合され、48時間の冷蔵貯蔵後に、ヨーグルトは固形状稠度を有し、幾つか、カスタード型ヨーグルトを連想させることになる。ある製造者（その工場が1つのタイプのヨーグルトを製造するように設計されている）が別の製造者（その工場が1つのタイプのヨーグルトを製造するように設計されている）と競合する製品を製造しようとしているときに、一般に、このようなテクスチャーが同様の製品となる。

20

【0010】

より最近には、スイススタイルの変更種は販売されており、それはヨーグルト全体に均一に分散されているナッツ及び/又は部分的に膨化された穀物粒の混合物をさらに含む。このヨーグルト混合物は、時に「朝食」型ヨーグルトと呼ばれている。部分的に膨化された穀物粒及びナッツ片は攪拌型ヨーグルトのクリーミーな食感に加えて、噛みごたえとカリカリ感の両方がある、うまく組み合わされた感覚受容的テクスチャーを提供する。

【0011】

上記のスタイルの記載にも係らず、このような特性は一般化に過ぎない。このため、しばしば、従来技術は、記載が正確には上記の通りではないことがある記載、例えば、「ウエスタン」スタイルのヨーグルトの記載を含むであろう。しかしながら、本明細書中に使用される様々なスタイル名は上記のとおりの変更種を指すであろう。

30

【発明の概要】

【0012】

発明の要旨

1つの態様において、本発明は、乳成分、及び、水性相を増粘するのに有効な量のワキシーキャッサバアセチル置換アジペート架橋デンプンを含む、水性相を含む食品組成物であって、前記ワキシーキャッサバアセチル置換アジペート架橋デンプンは該デンプンの質量の約0.09質量%を超えるアジペート基を有する、食品組成物に関する。

40

【0013】

別の態様において、本発明は、乳成分及び水性相を含む食品組成物の製造方法であって、乳成分を、前記水性相を増粘するのに有効な量のワキシーキャッサバアセチル置換アジペート架橋デンプンと混合することを含み、前記ワキシーキャッサバアセチル置換アジペート架橋デンプンは該デンプンの質量の約0.09質量%を超えるアジペート基を有する、方法に関する。

【発明を実施するための形態】

【0014】

発明の詳細な説明

本発明の製品は、典型的には、増粘された流体、特に、ヨーグルトの形態で、カゼイン

50

をベースとする高湿分又は高水分活性材料を含む。ヨーグルトは、もちろん、よく知られており、その技術は有用なヨーグルト組成物及び調製技術の教示が豊富にある。当業者は本発明において使用するのに適切なヨーグルト組成物及び調製方法を選択するのに困難ではないであろう。ヨーグルト製造の良好な一般的説明は米国特許第4,797,289号(1989年1月10日にReddyに付与)に示されており、それを参照により本明細書中に取り込む。

【0015】

非常に一般的には、しかしながら、ヨーグルトは、ヨーグルト基剤を形成するために、高温で成長し、乳酸を产生することができる、乳酸形成桿菌であるラクトバチルス・ブルガリカス、及び、球菌状細菌であるストレプトコッカス・サーモフィルスを含む特徴的な細菌培養物とともに組み合わせた1種以上の乳成分を培養することにより製造される培養された乳製品を含む。培養物は、場合により、ラクトバチルス・アシドフィルス及び/又はビフィズス菌などの当該技術で知られているとおりの追加の培養菌種を含むことができる。

【0016】

ヨーグルト製品は、1982年9月に発布され、1985年7月1日に発効された、冷蔵ヨーグルトの識別の現在の米国食品医薬品局標準、特に21 Code of Federal Regulations .sctn.131.200, 0.203及び0.206にさらに記載されている。

【0017】

ヨーグルト基剤を全体として含む乳成分はヨーグルト基剤を形成するように最初にブレンドされ、場合により、脱気され、加熱されそして均一化される。ヨーグルト基剤は、その後、高温で本質的に殺菌され、その後、約40～約50(約110°F)の培養温度に冷却される。その後、そのように形成された、殺菌及び冷却されたヨーグルト基剤は、培養菌で播種され、その後、所望の酸含有分又は滴定可能酸度及びpH、例えば、4.1～4.7まで発酵され、そこで、ヨーグルトを形成する凝固又は凝結が起こる。酸発生及び細菌成長は、その後、混合物を冷却し、一般には約0～約15、典型的には0～5の充填温度に冷却し、そしてこれらの冷蔵温度で貯蔵することにより停止される。

【0018】

上記の一般記載から理解されるように、攪拌型ヨーグルトの調製方法は、発酵工程が、パッケージング前に、典型的には、非常に緩やかな攪拌とともに大きな容器中で実施される点でカスタード型ヨーグルトの調製方法とは異なる。

【0019】

ヨーグルト基剤の配合

ヨーグルト製品調製の1つの特定の実施形態の第一の工程は、特定の、又は、「標準化」ヨーグルト基剤を配合することである。仕上ヨーグルトは脂肪含有分を既知の様式で変更することができ、そしてヨーグルト基剤は、場合により、無脂肪(すなわち、0.5%未満の乳脂肪)、低脂肪(すなわち、約1.5%の脂肪)、減脂肪(すなわち、約2%の脂肪)又は全脂肪(すなわち、約3.5%の脂肪)のヨーグルトを提供するために特定の配合物を含むことができる。このため、ヨーグルト基剤は、このような乳成分、例えば、全乳、部分脱脂乳(部分スキムミルク)、脱脂乳(スキムミルク)、脱脂粉乳などを含むことができる。ヨーグルト基剤は、嵩張る風味剤及び/又は甘味料の添加の前に、約0.1%～4%の乳脂肪を含み、そして12%以下の無脂乳固形分(「MSNF」)を含み、そして乳酸として表現して、0.9%以下の滴定可能酸度を有する。

【0020】

種々の哺乳動物のミルクは世界の様々な地域で製造するヨーグルトのために使用される。しかしながら、ヨーグルトのほとんどの産業上の生産は牛乳を用いる。無脂乳固形分画分濃度のミルクの天然レベルから約12%への栄養価強化は脱脂粉乳又はコンデンス脱脂乳が添加されて便利に行われる。ヨーグルト基剤は、また、部分脱脂乳、コンデンススキムミルク、クリーム及び脱脂粉乳などの他のミルクタイプを成分として含むことができる。稀な実施では、真空パン又は他の物理手段において15～20%の水の除去によりミル

10

20

30

40

50

クを部分的に濃縮することができる。無脂乳固形分の脱脂粉乳による補充は典型的な産業上の手順である。混合物中のタンパク質含有分の増加により、発酵期間後に、より濃厚な稠度となる。

【0021】

場合により、ヨーグルト基剤、及び、要求レベルのMSNFは、無脂固形分を増加させるために、バターミルク、乳清、ラクトース、ラクトアルブミン、ラクトグロブリン、又は、ラクトース及び／又はミネラルの部分又は完全除去により変性された乳清のような他の乳画分成分を含むことができるが、ただし、食品のタンパク質／合計無脂固形分の比、及び、存在する全タンパク質のタンパク質効率はこのような成分の添加の結果として減少されるべきでない。

10

【0022】

ヨーグルトは、安定剤系の必須成分として、ワキシーキャッサバアセチル置換抑制デンプン、例えば、ワキシーキャッサバアセチル置換ジスター・チアジペート（「ワキシーキャッサバASDA」）を増粘量で含む。ヨーグルト基剤は、典型的には、約1.0質量%～約4質量%、より典型的には、約1.5質量%～3.0質量%のデンプン、さらに典型的には、約2質量%～約2.5質量%のデンプンを含む。

【0023】

本発明の方法及び組成物において有用であるワキシーキャッサバASDAの製造方法は、EP 1314743A2 (Jeffcoatら)に詳細に記載されており、その開示を参照により本明細書中に取り込む。低アミロースタピオカデンプンとしても知られているワキシーキャッサバデンプン（地域によって、キャッサバ及びタピオカはモニオク（manioc）、モニオカ（manioca）、ユッカ（yucca）又はマンジオク（mandioc）としても知られている）は、米国特許第7,022,836号、同第6,551,827号及び同第6,982,327号明細書（Visserら）の方法により得ることができ、それらの全体を参照により本明細書中に取り込む。現在、自然界に見出される、低アミロースキャッサバ植物由来の低アミロースタピオカデンプンも本発明に含まれ、それは標準的な育種及び交雑法（すなわち、非-GMO）によって得られ、又は、転座、逆位、形質転換もしくは遺伝子又は染色体工学の他の任意の方法によって得ることができ、その変種も包含し、それにより本発明のデンプンの特性が得られる。さらに、人為的な変異種及び突然変異育種の公知の標準的な方法によって製造することができる上記の一般的な組成の変種から成長した植物から抽出されるデンプンもここに適用可能である。「ワキシーキャッサバ」とは、アミロース含有分が標準的なタピオカデンプンよりも実質的に低い、具体的には、約10質量%未満、より具体的には約5質量%未満、そして最も具体的には約3質量%未満のアミロースであるデンプンを意味する。

20

【0024】

未変性ワキシーキャッサバデンプンは混合されたアジピン酸及び酢酸無水物試薬を用いて架橋できる。このような試薬及び架橋反応は他の未変性デンプンを用いてジスター・チアジペートを製造するための当該技術分野でよく知られている。混合されたアジピン酸及び酢酸無水物試薬を用いた架橋により調製されたジスター・チアジペート及びその製造方法もまた、当該技術分野で知られている。使用する混合酸無水物試薬は、多くの典型的な処理条件下で比較的安定である有機エステル結合を生成する。例えば、米国特許第2,461,139号（Caldwell）を参照されたい。

30

【0025】

例えば、ワキシーキャッサバジスター・チアジペートはアジピン酸／酢酸混合無水物試薬と水性スラリー中のデンプンを反応させることにより調製することができる。得られたデンプンの結合アセチルは所望の安定性の量のために必要なレベルまで、当業者によって調整されることができ、具体的には、ワキシーキャッサバ抑制デンプンの約2.5%結合アセチルまでの範囲である。反応に使用されるアジピン酸／酢酸混合無水物の量は、また、得られるデンプンにおける所望の抑制効果（架橋度）を提供するように、当業者によって調整されうる。典型的には、使用される混合無水物の量は約1%を超える。最大4%の無

40

50

水酢酸は最大安定性を提供するための安定化（モノ置換）のために使用することができる。これは、典型的には約2.5%結合アセチルを生じさせる。当業者は、使用される無水酢酸の量に基づいて、使用するアセチル化工程の反応効率をルーチンで調節することができるであろう。ワキシーキャッサバ抑制デンプンの結合アセチルは、典型的には0.1質量%から、より典型的には、0.25質量%から、約2.5質量%をわずかに下回る量までの範囲であり、より典型的には、約0.5%～約2%、さらにより典型的には、約1%～約2%をわずかに下回る量であろう。

【0026】

アジペート架橋の量は、ワキシーキャッサバデンプンの質量を基準として、0.090wt%を超えるアジペートであり、典型的には、少なくとも約0.10wt%であろう。典型的には、アジペート架橋の量は、ワキシーキャッサバデンプンの質量を基準として、約0.10wt%～約0.18wt%であり、より典型的には、約0.12wt%～約0.16wt%のアジペートであろう。

10

【0027】

アジピペート架橋の代わりに、他の食品に許容可能な化学架橋剤を使用することができる。他の化学的架橋剤の例としては、他の直鎖ジカルボン酸無水物、クエン酸、オキシ塩化リン及びトリメタリン酸塩が挙げられる。適切な製品を提供するために必要な架橋剤の量は、デンプンの所望の官能価に依存するであろう。架橋によりこのような官能価を得るために方法は当該技術分野で周知であり、とりわけ、使用される架橋剤のタイプ、架橋剤の濃度、反応条件及び架橋デンプンの必要性に依存するであろう。通常、この量は、デンプンの約0.001～約10.0質量%の範囲であろう。アジペート架橋の典型的な範囲は上記されている。これらの範囲から、同レベルの抑制を達成するための他の架橋剤の対応する量は、実際の観測される架橋効率に基づいて、過度の実験なしに当業者によって決定されうる。

20

【0028】

化学架橋の代わりとして、又は、化学的架橋に加えて、アセチル化及び/又は架橋の前又は後に、ワキシーキャッサバアセチル置換デンプンは物理的に（例えば、熱的に）抑制されうる。有用である熱抑制の方法の例は、米国特許第6,261,376号明細書（Jeffcoatら）に見られ、その開示の全体を参照により本明細書に取り込む。

30

【0029】

‘376号特許の熱抑制法は、（a）場合により、粒状デンプンをpH約7.0以上にpH調整すること、（b）デンプンが無水又は実質的に無水となるまでデンプンを脱水すること、及び、（c）デンプン又はフラワーを抑制し、好ましくは、非凝集性とするのに十分な温度及び時間にわたって、脱水済デンプン又はフラワーを熱処理することの工程を含む。本明細書中に使用されるときに、「実質的に無水」とは1質量%未満の湿分を含むことを意味する。

【0030】

典型的には、粒状デンプンを水中にスラリー化し、必要に応じて、塩基の添加によりpHを中性以上に調整し、デンプンを約2～15%の湿分まで乾燥させる。次いで、デンプンを無水又は実質的に無水に脱水し、その後、脱水されたデンプンを熱処理することにより、乾燥した粒状デンプンを熱的に抑制する。加熱の時間及び温度は上記のアジペート架橋ワキシーキャッサバデンプンと同様の抑制度を有するデンプンを得るために調節されるであろう。その後、得られた粒状の熱的に抑制されたデンプンを、本明細書中に記載されるとおりにアセチル化し、場合により、架橋によりさらに抑制する。

40

【0031】

脱水は熱脱水又は非加熱脱水であることができる。熱脱水は、従来のオーブンもしくはマイクロ波オーブン又は他の任意の加熱デバイス内で、湿分含有分を1%未満、好ましくは0%に低下させるのに十分な時間及び温度でデンプンを加熱することによって行われる。非加熱脱水法の例としては、例えば、アルコール（例えば、エタノール）などの親水性溶媒を用いて粒状デンプンから水を抽出すること、又は、デンプンを凍結乾燥することが

50

挙げられる。

【0032】

典型的なpHは少なくとも7であり、最も典型的には、pH8を超えるより典型的には、pH7.5~10.5であり、そしてさらにより典型的には、8~9.5である。12を超えるpHでは、ゲル化はより容易に起こり、それゆえ、12未満へのpH調節はより効果的である。

【0033】

リン酸ナトリウムなどのバッファーは、必要ならば、pHを維持するために使用される。pHを上げるための別の方法は、熱抑制工程の間又は前のいずれかに、デンプンが所望のpHに達するまで、粒状又は予備糊化デンプン上に塩基の溶液を噴霧することからなる。デンプンが食品中に使用されないならば、任意の適切な無機もしくは有機塩基は、デンプンのpHを上昇させるために使用することができる。別の方法は注入などからなる。熱抑制法の組織及び粘度における利点はpHが増加するにつれて向上する傾向があるが、より高いpHは熱処理工程の間にデンプンの褐色化を高める傾向にあることに留意すべきである。

【0034】

1つの実施形態において、ワキシーキャッサバASDAを唯一の増粘剤として使用して製造されるヨーグルトは、試験が下記に詳細に記載される場合に、少なくとも6週間を超える老化にわたって安定性を示すであろう。

【0035】

場合により、ヨーグルト基剤は適量の追加の補充安定剤を追加的に含むことができる。有用な任意成分としての安定剤としては、ゼラチン、アラビアゴム、カラギーナン、カラヤガム、ペクチン、トラガカントガム、キサンタンガム及びそれらの混合物を挙げることができる。ガムの正確な使用量は種々の要因に依存するであろう。最も重要なことは、補充安定剤の選択及び使用レベルは下記に詳細に記載されるとおりのヨーグルトに関する充填粘度範囲による。約0.1%~2%の範囲の全体使用レベルで補充安定剤が使用されるときに、良好な結果を得ることができる。

【0036】

これらの補充安定剤はよく知られた食品成分であり、市販されている。安定剤の良好な説明は"Industrial Gums, Polysaccharides and Their Derivatives," 2nd Ed., Roy L. Whistlerら編, 1973 Academic Pressに見ることができる("Gums and Stabilizers for the Food Industry," Glyn O. Phillipsら編, 1988 IRL Pressも参照されたい)。

【0037】

ヨーグルト基剤は、栄養価のある炭水化物甘味剤を場合によりさらに含むことができる。例示の有用な栄養価のある炭水化物甘味剤としては、限定するわけではないが、スクロース、高フルクトースコーンシロップ、デキストロース、各種DEコーンシロップ、テンサイ又はサトウキビ、転化糖(ペースト又はシロップ形態)、ブラウンシュガー、精製シロップ、糖蜜(ブラックストラップ以外)、果糖、果糖シロップ、マルトース、マルトースシロップ、乾燥マルトースシロップ、麦芽抽出物、乾燥麦芽抽出物、麦芽シロップ、乾燥麦芽シロップ、はちみつ、メープルシュガーが挙げられるが、テーブルシロップ及びその混合物を除く。

【0038】

これらの栄養価の高い甘味料は系に浸透圧を掛け、培養物による酸産生速度の累進的抑制及び低下をもたらす。総括的な特性として、浸透圧をベースとする抑制効果は甘味料の濃度と直接的な比例関係があり、そして溶質の分子量に逆相関がある。この点で、出発のミルク及び添加される乳固体分及び乳清製品から生じるヨーグルトミックスの無脂乳固体分中に生来的に存在している溶質は、ヨーグルト培養物成長に対する全体の潜在的抑制効果にも貢献するであろう。

【0039】

ヨーグルト基剤は、場合により、適量の乳清タンパク濃厚物(「WPC」)を追加的に

10

20

30

40

50

含むことができる。ここに特に有用なのは、ラクトース含有分が低い、すなわち、34質量%を超える典型的には、50質量%を超えるタンパク質含有分を有するWPCである。存在するならば、WPCは約0.1質量%～5質量%の範囲のレベルで含まれることができる。

【0040】

ヨーグルト成長抑制効果に対して所望の甘さをバランスさせることに関する良好な結果は、添加される栄養価のある炭水化物甘味剤レベルが全体の甘味剤入りヨーグルトの約8%～14%、典型的には約10%～12%、より典型的には約12%であるときに得られる。

【0041】

様々な乾燥成分、典型的には、プレブレンドされた、湿潤した成分を一緒にブレンドし、均一にブレンドされたヨーグルト基剤を形成する。

【0042】

ヨーグルト基剤は、場合により、脱気されそして均質化されうる。本明細書中の特定の非常に典型的な方法の実施形態は脱気を必要としない。非常に典型的な実施形態において、ヨーグルト基剤を、均質化の前に約150°F～160°Fに加熱し、均質化工程の有効性を改良する。

【0043】

殺菌及び冷却

その後、典型的な実施において、脱気され又は脱気されず、加熱されそして均一化され、本ヨーグルト調製方法はヨーグルトを殺菌する典型的な工程をさらに含む。よく知られているとおり、殺菌は温度及び時間の二重パラメータプロセスである。ヨーグルト基剤を殺菌するためのここでの典型的な条件はヨーグルト基剤を約190°Fで約5分間加熱することであるが、他の殺菌条件及び時間も使用できる。その後、殺菌されたヨーグルト基剤をヨーグルトの調製において培養温度に急速に冷却する。

【0044】

播種及び発酵

本ヨーグルト調製における次の典型的な工程は、殺菌されたヨーグルト基剤の培養である。培養工程は、播種し、又は生ヨーグルト培養物を添加し、播種されたヨーグルト基剤を形成すること、及び、その後、播種されたヨーグルト基剤を発酵し又はインキュベートすることの2つの副次工程を含む。良好な結果を得るために、約2%～6%、典型的には約3%～5%のヨーグルト培養物を添加して、ヨーグルトを形成する。

【0045】

ほとんどのヨーグルト工場におけるバルクスター生産のための媒体は、抗生物質を含まない脱脂粉乳を10%～12%固形分で水中に再構成したものである。スターク媒体は、一般に、酵母エキス、肉エキス、タンパク質加水分解物などの成長活性化剤で強化されない。というのは、それらはスターク、そして最終的にヨーグルトに所望されない風味を付与する傾向があるからである。脱脂粉乳の水中での再構成の後に、媒体を90～95

(194°F～203°F)に加熱し、そして30～60分間保持する。その後、媒体を真空中で43±2(110°F)に冷却する。内容物を部分的に解凍するまで、低レベルの清浄剤を含む冷水又は生ぬるい水の中に缶を配置することにより冷凍缶を解凍する。

【0046】

次に、播種されたヨーグルト基剤(例えば、95%のヨーグルト基剤、5%の添加された培養物)をインキュベートして、生ヨーグルト培養物を発酵させ、ヨーグルトを形成する。ヨーグルトのインキュベーション時間は100°F～115°F(約43°C)の温度で4～6時間である。インキュベーション後のヨーグルト基剤における相分離を回避するために、発酵は静止(搅拌及び振動なし)していかなければならない。発酵の進行は所望の最終酸度が得られるまで規則的な間隔で滴定可能酸度(「T.A.」)測定によりモニターされる。

10

20

30

40

50

【0047】

混合

その後、ヨーグルトを通常のように混合して、攪拌型ヨーグルトを形成する。混合は冷却停止工程の前又は後のいずれかで、部分的に又は完全に行うことができる。混合工程はヨーグルト物質に滑らかなテクスチャー及び食感を与えるようにヨーグルトをブレンドすることが意図される。高効力甘味料を用いる特定の典型的な実施形態において、この工程は、典型的には、冷却前に高効力甘味料を添加するという副次工程をさらに本質的に含む。高効力甘味料（例えば、アスパルテーム、アセチルスルファム（acetylsulfame）K、スクラロース、サッカリン、シクラメート及びそれらの混合物をその可溶性塩の形態で）を温かいヨーグルトに添加することにより、特にアスパルテームを高効力甘味料として使用するときに、より均一に甘味剤処理された最終製品を得る。アスパルテームは冷却された水性製品中によく溶解しない。また、冷却工程がシェルアンドチューブ型熱交換器を用いて行われるときに、冷却工程は甘味料の均一ブレンディング工程を提供する。

【0048】

培養を停止するための冷却

本方法において、一旦、ヨーグルトが目標とした酸度レベルに到達したら、典型的な工程はヨーグルトを冷却することにより、ヨーグルト培養成長を停止することである。滴定可能酸度（「T.A.」）が0.85%～0.90%であるときに、発酵は冷却工程により停止される。

【0049】

良好な結果はヨーグルトが約2～4（35°～40°F）、典型的には約38°F～42°Fの温度に冷却されるときに得られ、最良の結果のためには約40°Fである。

【0050】

フルーツオンザボトムを含む又はブレンドされたヨーグルトの形成

本方法は、製品の顧客許容性を向上させるために、冷却されたヨーグルトを直後に（例えば、休みを入れずに）、フルーツ及び／又はフルーツピューレ、着色剤、風味剤、高効力甘味料（例えば、アスパルテーム、アセチルスルファム（acetylsulfame）、スクラロース、サッカリン、シクラメート及びそれらの混合物を塩の形態で）、ビタミン、ミネラル、特にカルシウム塩（例えば、リン酸三カルシウム及び／又は他の分散性カルシウム塩）などの添加剤とブレンドする工程を場合により含む。これらの添加剤は、発酵工程が冷却により停止された後に典型的に添加される。場合により、また、あまり典型的ではないが、高効力甘味料はこの工程において添加される。

【0051】

或いは、フルーツ又はフルーツピューレ又は保存加工物は、フルーツを底に有する製品を調製するために、ヨーグルトの前に容器に添加されうる。

【0052】

伝統的に、ヨーグルトは脱気されない。すなわち、ヨーグルト相は約0.9～1.2g/c.cの密度を有することができる。

【0053】

本発明の特定の実施形態において、攪拌型ヨーグルト相はヨーグルト相全体にわたって分散されたフルーツ保存加工物を製品の約0.1%～2.5%でさらに含むことができる。用語「ヨーグルト相」は、本明細書中において、ヨーグルト単独（すなわち、ヨーグルト中に分散又は溶解した非フルーツ添加剤を含む）又はフルーツピューレと混合されたヨーグルト（他の添加剤を含む）の両方を広く包含するように使用される。

【0054】

ヨーグルトに加えて、ワキシーキャッサバASDAは任意の種々の食品、特に、サラダドレッシング、特に、クリーミーサラダドレッシング、クリームソース、クリームスープ、ならびに、フロマージュ・フレ、パンナコッタ、サワークリーム、プリン、クリームパイフィリング、クリームフルーツフィリング、カスタード、フラン、模造チーズ及びチーズ製品などの、発酵された又は中性の乳製品などを増粘するために使用することができる

。

【0055】

実施形態

1. 乳成分、及び、水性相を増粘するのに有効な量のワキシーキャッサバアセチル置換アジペート架橋デンプンを含む水性相、を含む食品組成物であって、前記ワキシーキャッサバアセチル置換アジペート架橋デンプンは該デンプンの質量の約0.09質量%を超えるアジペート基を有する、食品組成物。

【0056】

2. 前記ワキシーキャッサバアセチル置換アジペート架橋デンプンは約0.12質量%～約0.16質量%のアジペート基を有する、実施形態1記載の組成物。

10

【0057】

3. ワキシーキャッサバアセチル置換抑制デンプンは組成物の約1質量%～約4質量%の量で前記水性相中に存在する、実施形態1記載の組成物。

【0058】

4. ワキシーキャッサバアセチル置換抑制デンプンは組成物の約2質量%～約7質量%の量で前記水性相中に存在する、実施形態1記載の組成物。

【0059】

5. 乳成分及び水性相を含む食品組成物の製造方法であって、乳成分を、前記水性相を増粘するのに有効な量のワキシーキャッサバアセチル置換アジペート架橋デンプンと混合することを含み、前記ワキシーキャッサバアセチル置換アジペート架橋デンプンは該デンプンの質量の約0.09質量%を超えるアジペート基を有する、方法。

20

【0060】

6. 前記ワキシーキャッサバアセチル置換アジペート架橋デンプンは約0.12質量%～約0.16質量%のアジペート基を有する、実施形態5記載の方法。

【0061】

7. ワキシーキャッサバアセチル置換抑制デンプンは組成物の約1質量%～約4質量%の量で前記水性相中に存在する、実施形態5記載の方法。

【0062】

8. ワキシーキャッサバアセチル置換抑制デンプンは組成物の約2質量%～約7質量%の量で前記水性相中に存在する、実施形態5記載の方法。

30

【0063】

9. 乳成分、及び、水性相を増粘するのに有効な量のワキシーキャッサバプロピレンオキシド置換ジスターチホスフェートを含む水性相、を含む食品組成物であって、前記ワキシーキャッサバプロピレンオキシド置換ジスターチホスフェートは該デンプンの質量の約0.12質量%を超えるホスフェート基を有する、食品組成物。

【0064】

10. 乳成分及び水性相を含む食品組成物の製造方法であって、乳成分を、前記水性相を増粘するのに有効な量のワキシーキャッサバプロピレンオキシド置換ジスターチホスフェートと混合することを含み、前記ワキシーキャッサバプロピレンオキシド置換ジスターチホスフェートは該デンプンの質量の約0.12質量%を超えるホスフェート基を有する、方法。

40

【実施例】

【0065】

例

ヒドロキシプロピル化ジスターチホスフェート及びジスターチホスフェートの調製

ヒドロキシプロピル化ジスターチホスフェート（H P D P）実験サンプルをワキシーキャッサバ基材未変性デンプンを用いて調製した。デンプン基剤をプロピレンオキシド（P O）及びオキシ塩化リン（P O C 1₃）で、下記の反応条件により処理した。100部の未変性デンプン（現状基準で）を175部の水に混合することにより反応スラリーを調製した。この反応スラリーに、デンプンの質量基準で18%の硫酸ナトリウム（N a₂ S O

50

⁴) 塩を添加した。その後、50mLのアリコートが64mLの0.1N塩酸(HCl)により中和されるまで、反応混合物のアルカリ度を、3%水酸化ナトリウム(NaOH)溶液を用いて上げた。その後、スラリーを、O-リングシール付き1ガロンプラスチックボトルに移送した。デンプンの質量を基準として所望の量のプロピレンオキシドをスラリーに添加した。その後、このボトルを熱タンブラー中に入れ、該タンブラーを、タンブラー温度を40度で維持しながら、16時間回転させた。その後、スラリーをタンブラーから取り出し、オーバーヘッドスターーラ及びスターパドルを備えた反応容器に入れた。スラリーの温度を約30度に冷却した。所望の量のオキシ塩化リン(POCl₃)を自動ピペット用いて体積基準で反応混合物に添加し、30分間反応させた。25%硫酸(H₂SO₄)を用いてpHを3.0~3.5に調節し、1時間混合させ、残存プロピレンオキシドのプロピレングリコールへの中和を確保した。その後、3%NaOHを用いて反応混合物をpH5.0~6.0にした。デンプンを真空ろ過により回収し、水で洗浄し、そして105°Fで炉内にて一晩乾燥した。

【0066】

ジスターーチホスフェート実験サンプルを、ワキシーキャッサバ基剤未変性デンプンを用いて調製した。デンプン基剤をオキシ塩化リンで、下記の反応条件により処理した。100部の未変性デンプン(現状基準で)を、ワキシーキャッサバについては175部の水に、ワキシーコーンについては150部の水、そして標準タピオカについては125部の水に混合することにより反応スラリーを調製した。この反応スラリーに、デンプンの質量基準で0.5%の塩化ナトリウム(NaCl)塩を添加した。その後、50mLのアリコートが25mLの0.1N HClにより中和されるまで、反応混合物のアルカリ度を、3%NaOH溶液を用いて上げた。所望の量のオキシ塩化リンを自動ピペットを用いて体積基準で反応混合物に添加し、30分間反応させた。その後、25%HClを用いてpHを5.0~6.0に調節した。デンプンを真空ろ過により回収し、水で洗浄し、そして105°Fで炉内にて一晩乾燥した。

【0067】

一連のジスターーチホスフェート実験サンプルを、ヒドロキシプロピル化ジスターーチホスフェート(HPDH)サンプルに関する上記の手順に従うことにより調製したが、プロピレンオキシドを反応スラリーに添加しなかった。実験サンプルのこのセットを対照物として使用し、デンプンの機能的性能に対して、ヒドロキシプロピル化についての反応条件の効果を決定した。

【0068】

表1に示す実験的な実験設計(DOE)に従ってPO/POCl₃変性ワキシーキャッサバデンプンのサンプルを調製した。

【0069】

【表1】

表1

デンプン番号	プロピレンオキシド (wt%)	オキシ塩化リン (wt%)
1	0	0.012
2	0	0.020
3	0	0.030
4	2	0.012
5	2	0.020
6	2	0.030
7	4	0.012
8	4	0.020
9	4	0.030

【0070】

アセチル化ジスターーチアジペート及びジスターーチアジペートの調製

アセチル化ジスターーチアジペート (ASDA) 実験サンプルを、ワキシーキャッサバ基剤未変性デンプンを用いて調製した。以下の反応条件により、無水酢酸及びアジピン酸酢酸混合無水物によりデンプン基質を処理した。伝統的な製造フィルコード番号902-21試薬とも呼ばれるアジピン酸酢酸混合無水物を実験室において調製した。500mL三角フラスコにおいて、20gのアジピン酸を180gの無水酢酸と混合した。混合物を沸騰水浴において90に1時間にわたって徐々に加熱した。混合物が90に達したら、混合物をさらに1時間、その温度に維持した。その後、混合無水物(902-21試薬)を室温に冷却した。100部の未変性デンプン(現状基準)を175部の水に混合することにより反応スラリーを調製した。スラリーのpHを3%NaOH溶液により7.8~8.2に調節した。その後、所望の量の無水酢酸及び902-21試薬を約1時間にわたって反応混合物に非常にゆっくりと添加した。無水酢酸の添加の間に、反応のpHを3%NaOH溶液により7.8~8.2に維持した。無水酢酸の完全な添加後に、15分間又はpHが安定化するまで、反応のpHを7.8~8.2に維持した。その後、反応混合物を、25%HCl溶液を用いてpH5.0~6.0に維持した。デンプンを真空ろ過により回収し、水で洗浄し、そして105°Fで炉内にて一晩乾燥した。

【0071】

ジスターーチアジペート実験サンプルをワキシーキャッサバ基剤未変性デンプンを用いて調製した。デンプン基剤を、無水酢酸の添加なしに、上記の反応条件に従って902-21試薬により処理した。

【0072】

表2に示す実験的な実験設計(DOE)に従ってAA/アジピンワキシーキャッサバデンプンのサンプルを調製した。

【0073】

10

20

30

40

【表2】

表2

デンプン番号	無水酢酸 (wt%)	混合酸無水物 (wt%)
10	0	0.4
11	0	0.875
12	0	1.39
13	2	0.4
14	2	0.875
15	2	1.39

10

【0074】

デンプン番号10～15をモデル装置において調理し(90で20分間及び85で10分間)、顕微鏡で視覚観察により調理物の品質に関して分析した。調理の許容度は適度粒子膨潤により示される。デンプン番号12及び15は許容程度の調理であった。例えば、デンプン番号14は、ヨーグルトの均質化のせん断作用で生き残れない多くの非常に膨潤した粒子を有した。

【0075】

20

クリームソース：

L. Drewによるセイボリー応用実験室においてサンプル調製及び評価を行った。クリームスープを下記の表に見られる配合に従って調製した。

【0076】

【表3】

クリームスープ配合

成分	%	gm
水	78.3	1114.5
ホイッピングクリーム	15	225
デンプン	4.6	67.5
糖	0.71	10.65
塩	0.7	10.5
オニオン粉末	0.25	3.75
レシチン(Solec F, Solae Co)	0.5	7.5
ホワイトペッパー	0.04	0.6
合計	100	1500

30

【0077】

40

水及びクリームをビーカー中に計量した。エマルジョンブレンダーを用いて、乳化剤(レシチン)を水及びクリーム中に分散させた。乾燥成分を計量し、手で一緒にブレンドした。乾燥成分を水及びクリーム混合物中でスラリー化した。その後、スラリーをTHERMOMIX ブランドミキサー(Thermomix, 1964 Corporate Square, Longwood, FL, USA)中に注いだ。スピード1を用いてサンプルを190～195°Fの温度とし、そして良好な調理物が得られるまでその温度に維持した。良好な調理物をプロセス顕微鏡により決定した。

【0078】

ヨーグルト例：

変性ワキシーキャッサバデンプンを下記により上流攪拌ヨーグルトプロセスにおいて評価した。

50

1) 実験用デンプンを3つの異なる予備加熱温度(122、140及び158°F)及び3つの異なる均一化圧力(725psi、2175psi及び3625psi)からなる7点実験設計を通した。

2) 予備加熱140°F及び均一化圧力725psi及び2175psiで各実験用デンプンを用いて全ヨーグルトを製造した。これらのヨーグルトを経時にわたる粘度及びゲル強度について評価をした。測定は24時間、1週間、3週間及び6週間である。

【0079】

下記の表に見られる配合に従ってヨーグルトを調製した。

【0080】

【表4】

10

ヨーグルト配合：

成分	%
スキムミルク	95.71
NFDM-低温加熱	1.34
ゼラチン	0.3
デンプン	2.65
合計	100

20

【0081】

第一の工程は、処理の前に形成される乾燥成分のプレブレンドを調製することであった。その後、乾燥プレブレンドを、BREDDO brand Likwifier, Corbion Caravan, 1230 Taney, N. Kansas City, Missouri, USA中でスキムミルクに添加し、そして約500rpmで20~30分間混合した。その後、混合物をホールディングタンクに移送し、その後、上流プロセスによりMicroThermics, Inc., 3216-B Wellington Ct., Raleigh, NC 27615, USA, HVHW 高温短時間処理装置 (High-Temperature Short-Time processing equipment) を通して処理した。バッチにより、予熱を122、140及び158°Fに調節し、その後、バッチにより、725、2175又は3625psiで均質化した。その後、混合物を208°Fで殺菌し、そして6分間保持した。殺菌されたヨーグルトミックスを約110°Fに冷却した。3つのサンプルを4オンスジャーに回収して、殺菌された予備培養混合物とし、顕微鏡検査、膨潤体積及び予備培養粘度のために使用した。幾つかのバッチにおいて、0.02%のYoFast 16 (Chr. Hansen, Boge Alle 10-12, DK-2970 Horsholm, Denmark)を添加し、そして発酵させた。

30

【0082】

発酵したサンプルにおいて、培養物を用いてpHを4.6に調節した。ヨーグルトをMicroThermicsグリコールチラーチューブを通して約45~55°Fに冷却し、60メッシュスクリーンに堆積させた。ヨーグルトをブルックフィールド粘度のために使用される4オンスカップTAXT2中にパッケージし、そして略式知覚試験を行った。

40

【0083】

ヨーグルトを以下の方法を用いて分析した。

1) ブルックフィールド測定 (DV-II + 粘度計)：小サンプルアダプタ：12gの材料の粘度を処理の1、7、21及び42日後に測定した。20秒間、30rpmでスピンドル#28を用いてサンプルを測定した。サンプルを冷蔵温度になるべく近づけたときに、サンプルを測定するべきである。記録される読み値は2つの測定の平均である。

2) TAXT2パンチ試験：ヨーグルトパンチ試験技法及び3.2" x 1" 直径のアクリルプローブを用いるために機械を最初に検量した。プローブは深さ15mmに0.2mm/sでヨーグルト中に圧縮された。いったん、15mmに達したら、プローブを200秒間サンプル中に保持した。プローブを2mm/sの速度でヨーグルトから解放した。圧縮

50

の間に経験するピーク力(ゲル強度として規定)を測定し、そして記録した。サンプルを、処理の1、7、21及び42日後に測定した。

【0084】

ヨーグルト応用試験

デンプン番号5、デンプン番号9及びデンプン番号15を使用して、上記のとおりにヨーグルトを調製し、そして結果を下記の表3に示す。

【0085】

【表5】

10

表3

デンプン番号	均一化圧力(psi)	示した日数の後の粘度(cps)				示した日数の後のゲル強度(g)			
		1	7	21	42	1	7	21	42
5	725	8616.5	10045	9374.5	10356.5	32.4	47.51	45.98	51.31
5	2175	9150	10021.5	10046.5	10945	39.75	44.48	47.27	52.89
9	725	9575	9558	9906.5	10910	33.64	40.18	42.68	47.26
9	2175	9483	9724.5	9981.5	11780	36.45	45.48	50.43	52.06
15	725	8649.5	9749.5	9441.5	10115	48.34	42.84	55.14	58
15	2175	8774.5	10346.5	10610	9674.5	48.47	53.98	55.12	55.4

20

【0086】

さらに、いずれのヨーグルトも、シメリシスも、異臭も示さず、そしてすべては柔らかいスプーンに取れるテクスチャーを示した。

【0087】

上記の記載は当業者に本発明をどのように実施するかを教示することを目的とし、本記載を読んだときに当業者に明らかになるであろう明白な変更及び変形をすべて詳細に記載することを意図しない。しかしながら、すべてのこのような明白な変更及び変形は以下の特許請求の範囲に規定される本発明の範囲内に含まれることが意図される。

30

フロントページの続き

(74)代理人 100117019

弁理士 渡辺 陽一

(74)代理人 100173107

弁理士 胡田 尚則

(72)発明者 ダグラス ジェイ.ハンチェット

アメリカ合衆国, ニュージャージー 08807, ブリッジウォーター, フィンダーン アベニュー
10

(72)発明者 クリストイーナ オドリシオ

アメリカ合衆国, ニュージャージー 08807, ブリッジウォーター, フィンダーン アベニュー
10

審査官 坂崎 恵美子

(56)参考文献 特開2003-192702 (JP, A)

米国特許第04225623 (US, A)

米国特許第06235320 (US, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A23L 29/212

A23C 9/13

JSTPlus/JST7580 (JDreamIII)

Caplus/WPIDS/FSTA/BIOSIS(STN)

日経テレコン