

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-55750

(P2017-55750A)

(43) 公開日 平成29年3月23日(2017.3.23)

(51) Int.Cl.

A23C 9/152 (2006.01)

F1

A23C 9/152

テーマコード(参考)

4B001

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-186114 (P2015-186114)  
(22) 出願日 平成27年9月19日 (2015.9.19)(71) 出願人 000006138  
株式会社明治  
東京都中央区京橋二丁目2番1号  
(74) 代理人 100150142  
弁理士 相原 礼路  
(74) 代理人 100174849  
弁理士 森脇 理生  
(72) 発明者 奈良原 由春  
神奈川県小田原市成田540 株式会社明  
治 研究本部内  
Fターム(参考) 4B001 AC05 AC15 AC20 AC45 AC99  
BC03 BC13 BC99 EC01 EC04

(54) 【発明の名称】 弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 タンパク質の凝集が抑制され、風味や食感が良好であり、品質や物性が安定した、乳成分を含む弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明の弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法は、乳成分を含む原料液にクエン酸塩を配合する工程と、原料液のpHを弱酸性に調整する工程と、原料液を殺菌する工程とを含み、原料液中の脂肪/タンパク質の重量比が3.0以上であるので、製造過程においてタンパク質の凝集を抑制することができる。

【選択図】 なし

- 【特許請求の範囲】
- 【請求項1】  
乳成分を含む原料液にクエン酸塩を配合する工程と、  
前記原料液のpHを弱酸性に調整する工程と、  
前記原料液を殺菌する工程と  
を含み、  
前記原料液中の脂肪 / タンパク質の重量比が3.0以上である、弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法。
- 【請求項2】  
前記原料液を均質化する工程をさらに含む、請求項1に記載の弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法。 10
- 【請求項3】  
乳成分およびクエン酸塩を含み、脂肪 / タンパク質の重量比が3.0以上である、弱酸性のゲル状乳加工品。
- 【請求項4】  
容器詰めされた、請求項3に記載の弱酸性のゲル状乳加工品。
- 【請求項5】  
請求項1または2に記載の製造方法によって製造された、請求項3または4に記載の弱酸性のゲル状乳加工品。 20
- 【請求項6】  
乳成分を含む原料液にクエン酸塩を配合する工程と、  
前記原料液のpHを弱酸性に調整する工程と、  
前記原料液を殺菌する工程と  
を含み、  
前記原料液中の脂肪 / タンパク質の重量比が3.0以上である、弱酸性のゲル状乳加工品においてタンパク質の凝集を抑制する方法。
- 【発明の詳細な説明】 30
- 【技術分野】
- 【0001】  
本発明は、弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法に関し、より詳細には、タンパク質の凝集が抑制され、風味や食感が良好であり、品質や物性が安定した、弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法に関する。
- 【背景技術】
- 【0002】  
弱酸性（たとえば、pH領域 = 5.1 ~ 6.5）のゲル状乳加工品として、たとえばフルーツ、コーヒー、ヨーグルトおよびチーズなどの風味を持つチルド乳加工品などがある。このような弱酸性のゲル状乳加工品は、弱酸性であるために酸味が適度であり、酸味と甘味のバランスが良い自然な乳風味を有する。 40
- 【0003】  
しかし、一般的に、乳タンパク質などの乳成分を含む弱酸性のゲル状乳加工品では、製造過程において、たとえば弱酸性のpH環境下で加熱殺菌する際などに、乳タンパク質が顕著に凝集してしまうなどの問題があった。そのため、一般的に、酸性（pH領域 = 4.5以下）および中性（pH領域 = 6.6 ~ 7.3）のゲル状乳加工品については商業的に安定して製造できていたのに対し、弱酸性のゲル状乳加工品については商業的に安定して製造できていなかった。
- 【0004】  
弱酸性の乳加工品の製造方法において乳タンパク質の熱安定性を高めるため、引用文献 50

1には、タンパク質に対して脂肪分を質量比で4倍以上かつリン酸塩を質量比で0.24倍以上含有した混合原料を熱処理することが開示されている。この方法により、乳タンパク質の熱安定性を高めることができる。しかし、この方法では、脂肪分が少ない乳加工品への適用が困難であり、またリン酸塩の添加量が多いため風味を改善する必要があった。

【0005】

また、引用文献2には、タンパク質含有ゲル状飲食品の弱酸性域における凝集物形成を抑制するため、タンパク質の保護作用を有する安定剤として使用されるカラギーナンを添加することが開示されている。ここで、弱酸性の乳加工品において、タンパク質濃度が1重量%程度の低濃度であれば、引用文献2に記載のようにカラギーナンを添加することにより、原料液を超高温（UHT）殺菌（約130～140℃、数秒間）などにより加熱殺菌した場合にも、タンパク質の凝集を抑制することも可能である。しかし、弱酸性の乳加工品では、一般的に、通常のプリンのような美味しさやコク味を付与するために、約2重量%を超えるタンパク質濃度が必要である。タンパク質濃度が約2重量%を超える弱酸性の乳加工食品では、カラギーナンを添加した場合にも、原料液を超高温（UHT）殺菌（約130～140℃、数秒間）などにより加熱殺菌する際にタンパク質が凝集するおそれが高い。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2005-073576号公報

【特許文献2】特開2013-215148号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述したように、従来の方法では、脂肪分が少ない弱酸性のゲル状乳加工品やタンパク質濃度が約2重量%を超える弱酸性のゲル状乳加工品において、製造過程でのタンパク質の凝集を抑制することが困難である。そのため、従来の方法では、弱酸性のゲル状乳加工品の安定した品質を確保することができない。

【0008】

乳タンパク質などの乳成分を含む弱酸性のチルドデザートなどのゲル状乳加工品を商業的に安定して製造できれば、酸味が適度であり、酸味と甘味のバランスが良い自然な乳風味のゲル状乳加工品を提供することができる。たとえば、フルーツ、コーヒー、ヨーグルトおよびチーズなどの風味との相性が良いゲル状乳加工品を提供することができる。

【0009】

本発明は、タンパク質の凝集が抑制され、風味や食感が良好であり、品質や物性が安定した、乳成分を含む弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討を行い、クエン酸塩を配合するとともに、タンパク質に対する脂肪の割合を所定の割合に調節することによって、タンパク質の凝集を抑制できることを見出した。本発明者らは、これらの知見に基づき本発明を完成させた。

【0011】

すなわち、本発明は、乳成分を含む原料液にクエン酸塩を配合する工程と、原料液のpHを弱酸性に調整する工程と、原料液を殺菌する工程とを含み、原料液中の脂肪/タンパク質の重量比が3.0以上である、弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法を提供する。

【0012】

また本発明は、上記製造方法において、原料液を均質化する工程をさらに含む、弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法を提供する。

【0013】

また本発明は、乳成分およびクエン酸塩を含み、脂肪/タンパク質の重量比が3.0以上

10

20

30

40

50

である、弱酸性のゲル状乳加工品を提供する。

【0014】

また本発明は、上記製造方法によって製造された、弱酸性のゲル状乳加工品を提供する。

【0015】

また本発明は、乳成分を含む原料液にクエン酸塩を配合する工程と、原料液のpHを弱酸性に調整する工程と、原料液を殺菌する工程とを含み、原料液中の脂肪/タンパク質の重量比が3.0以上である、弱酸性のゲル状乳加工品においてタンパク質の凝集を抑制する方法を提供する。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、弱酸性のゲル状乳加工品の製造過程においてタンパク質の凝集を抑制することができるため、風味や食感が良好であり、品質や物性が安定した、弱酸性のゲル状乳加工品を製造することができる。

【発明を実施するための形態】

【0017】

〔弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法〕

本発明の一つの態様において、弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法は、乳成分を含む原料液にクエン酸塩を配合する工程と、原料液のpHを弱酸性に調整する工程と、原料液を殺菌する工程とを含み、原料液中の脂肪/タンパク質の重量比が3.0以上である。

【0018】

本明細書において「弱酸性」とは、乳の等電点～中性の範囲のpHであること、たとえばpHが5.1～6.5であることをいう。本明細書において「ゲル状乳加工品」とは、生乳、牛乳または乳製品などを主原料としたゲル状の加工品をいい、たとえばプリンやゼリーなどの半固形状または固形状の製品を含む。本発明の弱酸性のゲル状乳加工品は、たとえばフルーツ、コーヒー、ヨーグルトおよびチーズなどの風味を持つチルドタイプの製品を含む。

【0019】

本発明の弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法は、乳成分を含む原料液にクエン酸塩を配合する工程を含む。

【0020】

本明細書において「原料液」とは、弱酸性のゲル状乳加工品の原料となる組成物であり、乳成分を含む。乳成分は、たとえば、生乳、牛乳、脱脂乳、全脂粉乳、脱脂粉乳、全脂濃縮乳、脱脂濃縮乳、加糖練乳、加糖脱脂練乳、無糖練乳、無糖脱脂練乳、乳清（ホエイ）、ホエイパウダー、脱塩ホエイ、脱塩ホエイパウダー、ホエイタンパク質濃縮物（WPC）、ホエイタンパク質分離物（WPI）、 $\alpha$ -ラクトアルブミン、 $\beta$ -ラクトグロブリン、乳タンパク質濃縮物（MPC）、カゼイン、ナトリウムカゼイネート、カルシウムカゼイネート、クリーム、発酵クリーム、コンパウンドクリーム、クリームパウダー、バター、発酵バター、バターミルク、バターミルクパウダーおよびバターオイル等を含む。原料液は、乳成分を2種以上で含んでもよい。

【0021】

本発明において、原料液中の脂肪/タンパク質の重量比は、3.0以上であればよく、好ましくは3.3以上、より好ましくは3.5以上である。また、原料液中の脂肪/タンパク質の重量比は、好ましくは20以下、より好ましくは10以下である。本明細書において、「脂肪/タンパク質の重量比」は、原料液に含まれる脂肪の重量/該原料液に含まれるタンパク質の重量の比を表す。脂肪/タンパク質の重量比が上述した範囲であれば、弱酸性のゲル状乳加工品の製造過程においてタンパク質の凝集を効果的に抑制することができる。

【0022】

クエン酸塩として、たとえばクエン酸三ナトリウム、クエン酸三カリウム、クエン酸カルシウム、クエン酸鉄およびクエン酸鉄ナトリウムなどを用いることができ、好ましくはクエン酸三ナトリウムである。

10

20

30

40

50

## 【0023】

本発明において、原料液中のタンパク質/クエン酸塩の重量比は、特に限定されないが、たとえば20以下であってもよく、好ましくは16以下、より好ましくは12.5以下である。また、原料液中のタンパク質/クエン酸塩の重量比は、特に限定されないが、好ましくは1以上、より好ましくは5以上である。本明細書において、「タンパク質/クエン酸塩の重量比」は、原料液に含まれるタンパク質の重量/該原料液に添加されるクエン酸塩の重量の比を表す。タンパク質/クエン酸塩の重量比が上述した範囲であれば、弱酸性のゲル状乳加工品の製造過程においてタンパク質の凝集をさらに効果的に抑制することができる。また、クエン酸塩の配合量は、たとえば、0.15重量部以上1.0重量部以下、好ましくは0.15重量部以上0.5重量部以下であってもよい。

10

## 【0024】

クエン酸塩は、原料液に含まれる他の成分と同時に原料液に配合されてもよいし、他の成分が配合される前または後に単独で原料液に配合されてもよい。

## 【0025】

本発明の弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法は、原料液にゲル化剤を配合する工程をさらに含んでもよい。原料液にゲル化剤を配合する工程は、クエン酸塩を配合する工程の前、クエン酸塩を配合する工程の後およびクエン酸塩を配合する工程と同時のいずれに行ってもよい。ゲル化剤は、原料液に含まれる他の成分と同時に原料液に配合されてもよいし、他の成分が配合される前または後に単独で原料液に配合されてもよい。ゲル化剤には、たとえばゼラチンおよび寒天などを用いることができる。

20

## 【0026】

原料液は、さらに、たとえば、水、脂質、タンパク質、糖類、多糖類、香味成分、香料、色素、ミネラル(塩類)、ビタミン、増粘剤およびその他の食品用添加物等を含んでもよい。

## 【0027】

本発明の製造方法では、原料液にクエン酸塩以外のタンパク質安定化剤を配合しなくてもよい。たとえば、本発明の製造方法では、原料液にカラギーナンなどの増粘剤を配合しなくてもよい。本発明の製造方法を用いれば、クエン酸塩以外のタンパク質安定化剤を使用しない場合でも、タンパク質の凝集を抑制することが可能である。

## 【0028】

本発明の弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法はまた、原料液のpHを弱酸性に調整する工程を含む。原料液のpHを弱酸性に調整する工程は、クエン酸塩を配合する工程の前およびクエン酸塩を配合する工程の後のいずれに行ってもよいが、より正確にpHを調整するため、好ましくはクエン酸塩を配合する工程の後に行うことができる。原料液のpHを弱酸性に調整する方法としては、たとえば酸性材料を混合させることにより弱酸性に調整する方法を用いることができる。酸性材料は、たとえば、クエン酸、コハク酸、グルコン酸、酒石酸および乳酸などのpH調整剤であってもよい。また、酸性材料は、酸性を呈する香味成分であってもよく、たとえば、イチゴ、ブドウ、パイナップル、リンゴ、柑橘類、ベリー類、バナナおよびマンゴーなどの果汁類；コーヒー、ココア、紅茶、抹茶および緑茶などの茶類；トマト、ニンジンおよびほうれん草などの野菜汁類；並びに上述した果汁類、茶類および野菜汁類のエキスおよびフレーバーなどを含む。

30

40

## 【0029】

本発明の弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法はまた、原料液を殺菌する工程を含む。原料液を殺菌する工程は、クエン酸塩を配合する工程の前、クエン酸塩を配合する工程の後、原料液のpHを弱酸性に調整する工程の前および原料液のpHを弱酸性に調整する工程の後のいずれに行ってもよいが、手間を少なくする観点から、好ましくはクエン酸塩を配合する工程および原料液のpHを弱酸性に調整する工程の後に行うことができる。原料液を殺菌する方法として、特に限定されないが、たとえば、加熱殺菌する方法および高圧殺菌する方法などを利用することができる。加熱殺菌する場合には、食品分野において通常で用いられる方法および設備により加熱殺菌することができ、たとえば、低温保持殺菌法(LTLT

50

)、高温保持殺菌法(HTLT)、高温短時間殺菌法(HTST)および超高温瞬間殺菌法(UHT)などの方法を用いることができる。また、加熱殺菌する場合には、たとえば、間接加熱式殺菌機(プレート式殺菌機およびチューブ式殺菌機等)、直接加熱式殺菌機(スチームインジェクション式殺菌機およびスチームインフュージョン式殺菌機等)、通電加熱式殺菌機、レトルト殺菌機、攪拌・調温の機能付きのタンクおよび攪拌・調温・減圧・均質化の機能付きのタンクなどの設備を用いることができる。原料乳を殺菌する温度および時間は、適宜設定することができる。

#### 【0030】

本発明の製造方法は、原料液を均質化する工程をさらに含んでもよい。本明細書において「原料液を均質化する」とは、原料液に含まれるタンパク質および/または脂質によって構成される粒子を細かく粉碎(微細化)することをいう。原料液を均質化する工程は、たとえば、クエン酸塩を配合する工程の前、クエン酸塩を配合する工程の後、原料液のpHを弱酸性に調整する工程の前、原料液のpHを弱酸性に調整する工程の後、原料液を殺菌する工程の前および原料液を殺菌する工程の後のいずれにおいて行ってもよい。手間を少なくして製造工程を簡略化する等の観点から、原料液を均質化する工程は、好ましくは、原料液を殺菌する工程の前(直前)に行うことができる。原料液を均質化する工程では、食品分野において通常で用いられる方法および設備を用いることができ、たとえば、ホモミキサー(乳化機)、ホモゲナイザー(均質機)、ホモディスペーおよび攪拌・調温・減圧・均質化の機能付きのタンクなどの設備を用いることができる。

10

#### 【0031】

本発明の製造方法は、原料液または製造された弱酸性のゲル状乳加工品を容器に充填する工程をさらに含んでもよい。容器に充填する工程は、原料液を殺菌する工程より前および原料液を殺菌する工程の後のいずれにおいて行ってもよいが、加熱履歴の効率の観点から、好ましくは原料液を殺菌する工程の後に行うことができる。なお、容器は、弱酸性のゲル状乳加工品(デザート)の製造において一般的に用いられる容器であることができ、たとえば、プラスチック製、ガラス製、金属製および紙製等の容器を用いることができる。弱酸性のゲル状乳加工品には乳が含まれるため、風味の保持の観点から、好ましくは光透過性が低い容器を用いることができる。

20

#### 【0032】

〔弱酸性のゲル状乳加工品〕

また、本発明は、弱酸性のゲル状乳加工品を提供する。本発明の弱酸性のゲル状乳加工品は、乳成分およびクエン酸塩を含む。乳成分およびクエン酸塩としては、上述した弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法の説明において例示したものを使用することができる。

30

#### 【0033】

本発明の弱酸性のゲル状乳加工品において、脂肪/タンパク質の重量比は、3.0以上であればよく、好ましくは3.3以上、より好ましくは3.5以上である。また、脂肪/タンパク質の重量比は、特に限定されないが、好ましくは20以下、より好ましくは10以下である。脂肪/タンパク質の重量比が上述した範囲であれば、弱酸性のゲル状乳加工品の製造過程においてタンパク質の凝集を効果的に抑制することができる。

#### 【0034】

本発明の弱酸性のゲル状乳加工品において、タンパク質/クエン酸塩の重量比は、特に限定されないが、たとえば20以下であってもよく、好ましくは18以下、より好ましくは16以下、さらに好ましくは13以下である。また、タンパク質/クエン酸塩の重量比は、特に限定されないが、好ましくは1以上、より好ましくは5以上である。タンパク質/クエン酸塩の重量比がこのような範囲であれば、弱酸性のゲル状乳加工品の製造過程においてタンパク質の凝集をさらに効果的に抑制することができる。また、クエン酸塩の配合量は、たとえば、0.15重量部以上1.0重量部以下、好ましくは0.15重量部以上0.5重量部以下であってもよい。

40

#### 【0035】

本発明の弱酸性のゲル状乳加工品は、ゲル化剤をさらに含んでもよい。ゲル化剤として

50

は、上述した弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法の説明において例示したものを使用することができる。また、本発明の弱酸性のゲル状乳加工品は、さらに、たとえば、水、脂質、タンパク質、糖類、多糖類、香味成分、香料、色素、ミネラル（塩類）、ビタミンおよびその他の食品用添加物等を含んでもよい。

【0036】

また、本発明は、乳成分およびクエン酸塩を含み、脂肪/タンパク質の重量比が3以上であり、かつタンパク質の凝集が抑制されている、弱酸性のゲル状乳加工品を提供する。本明細書において「タンパク質の凝集が抑制されている」とは、目視したときに凝集物が見られず、外観が良好であることをいう。

【0037】

本発明の弱酸性のゲル状乳加工品は、容器詰めされた態様であることができる。容器は、弱酸性のゲル状乳加工品（デザート）において一般的に用いられる容器であることができる、たとえば、プラスチック製、ガラス製、金属製および紙製等の容器を用いることができる。

【0038】

本発明の弱酸性のゲル状乳加工品は、上述した本発明の弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法によって製造することができる。すなわち、本発明の弱酸性のゲル状乳加工品は、乳成分を含む原料液にクエン酸塩を配合する工程と、原料液のpHを弱酸性に調整する工程と、原料液を殺菌する工程とを含み、原料液中の脂肪/タンパク質の重量比が3.0以上である、弱酸性のゲル状乳加工品の製造方法によって製造することができる。

【0039】

〔タンパク質の凝集を抑制する方法〕

また、本発明は、弱酸性のゲル状乳加工品においてタンパク質の凝集を抑制する方法を提供する。本発明のタンパク質の凝集を抑制する方法は、乳成分を含む原料液にクエン酸塩を配合する工程を含む。また、本発明のタンパク質の凝集を抑制する方法は、原料液のpHを弱酸性に調整する工程を含む。また、本発明のタンパク質の凝集を抑制する方法は、原料液を殺菌する工程を含む。また、本発明のタンパク質の凝集を抑制する方法において、原料液中の脂肪/タンパク質の重量比が3.0以上である。本発明のタンパク質の凝集を抑制する方法は、原料液を均質化する工程をさらに含んでもよい。クエン酸塩を配合する工程、原料液のpHを弱酸性に調整する工程、原料液を殺菌する工程および原料液を均質化する工程は、本発明の製造方法の説明において上述したように行うことができる。

【0040】

本明細書において「タンパク質の凝集を抑制する」とは、タンパク質の凝集、凝固または沈殿などを抑制することをいう。また、「タンパク質の凝集を抑制する」とは、殺菌などの加熱工程における「焦げ付き等を抑制する」と言い換えることができる。

【0041】

本発明のタンパク質の凝集を抑制する方法によれば、弱酸性のゲル状乳加工品の製造過程においてタンパク質の凝集を抑制することができるため、風味や食感が良好であり、品質や物性が安定した、弱酸性のゲル状乳加工品を提供することができる。

【実施例】

【0042】

以下に実施例を示し、本発明の実施の形態についてさらに詳しく説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

【0043】

〔耐熱性試験〕

各実施例において、耐熱性試験（熱安定性試験）は以下の方法で行った。

【0044】

試料（チルドデザート原料液）；5mlを、専用のバイアル瓶（容量；20ml）に注入してから密封した後に、この専用のバイアル瓶を、オイルバス（温度；130）に浸漬して、3分間振動させながら保持した。そして、目視にて凝集の状態を確認し、凝集が見られなか

10

20

30

40

50

った場合には「良好」、凝集が見られた場合には「不良」と評価した。

【0045】

〔実施例1〕

（原料液の調製）

弱酸性のチルドデザート（ゲル状乳加工品）の原料液1-1～原料液1-4を調製した（実験区1-1～実験区1-4）。原料液1-1～原料液1-4の配合割合を表1に示した。

【0046】

具体的には、まず、実験区1-1では、牛乳；70重量部および水；21.68重量部を混合して、40程度に加熱し、実験区1-2では、牛乳；70重量部および水；21.58重量部を混合して、40程度に加熱し、実験区1-3では、牛乳；70重量部および水；21.48重量部を混合して、40程度に加熱し、実験区1-4では、牛乳；70重量部および水；21.38重量部を混合して、40程度に加熱した。次いで、実験区1-1～実験区1-4の全てにおいて、砂糖；6重量部、寒天；0.32重量部、デキストリン；1.8重量部およびカラギーナン；0.06重量部を混合した。さらに、実験区1-2では、クエン酸三Na；0.1重量部を混合し、実験区1-3では、クエン酸三Na；0.2重量部を混合し、実験区1-4では、クエン酸三Na；0.3重量部を混合した。

10

【0047】

その後、実験区1-1～実験区1-4において、必要量のクエン酸水溶液（10重量%）を使用して、pHを5.5に調整した。次いで、60程度に加熱した後、ホモミキサーで予備乳化（7000rpm、5分間）し、ホモゲナイザーで均質化（15MPa）して、弱酸性のチルドデザートの原料液1-1～原料液1-4を調製した。

20

【0048】

ここで、実験区1-1（原料液1-1）は、特開2013-215148（特許文献2）に記載のように従来のカラギーナンを添加する方法を使用した比較例である。実験区1-2（原料液1-2）、実験区1-3（原料液1-3）、実験区1-4（原料液1-4）では、乳由来のタンパク質/クエン酸三Naの重量比がそれぞれ24.5、12.25、8.17であった。

【0049】

【表1】

原料名		1-1	1-2	1-3	1-4
牛乳	（重量部）	70.0	70.0	70.0	70.0
砂糖	（重量部）	6.0	6.0	6.0	6.0
寒天	（重量部）	0.320	0.320	0.320	0.320
デキストリン	（重量部）	1.800	1.800	1.800	1.800
クエン酸三Na	（重量部）	0.000	0.100	0.200	0.300
クエン酸	（重量部）	必要量	必要量	必要量	必要量
カラギーナン	（重量部）	0.200	0.200	0.200	0.200
水	（重量部）	21.680	21.580	21.480	21.380
合計		100.000	100.000	100.000	100.000
	タンパク質（重量%）	2.45	2.45	2.45	2.45
	タンパク質/クエン酸Na比	-	24.50	12.25	8.17

30

40

【0050】

（耐熱性試験）

弱酸性のチルドデザートの原料液1-1（実験区1-1）～原料液1-4（実験区1-4）について耐熱性試験（熱安定性試験）を行った。耐熱性試験の結果を表2に示した。

【0051】

耐熱性試験の結果、実験区1-1（原料液1-1）および実験区1-2（原料液1-2）では、凝集が観察された（「不良」）。一方、実験区1-3（原料液1-3）および実験区1-4（原料液1-4）では、凝集が見られなかった（「良好」）。

【0052】

これらの結果から、乳由来のタンパク質が2重量部以上の場合には、従来のカラギーナ

50

ンを添加する方法ではタンパク質の凝集を抑制できなかった。これに対し、クエン酸三Naを配合した場合には、乳由来のタンパク質が2重量部以上の場合でも、品質や物性が安定した弱酸性のチルドデザートを製造できることが確認された。

【0053】

【表2】

	pH	評価
1-1	5.6	不良
1-2	5.6	不良
1-3	5.6	良好
1-4	5.6	良好

10

【0054】

〔実施例2〕

(原料液の調製)

弱酸性のチルドデザート(ゲル状乳加工品)の原料液2-1~原料液2-4を調製した(実験区2-1~実験区2-4)。原料液2-1~原料液2-4の配合割合を表3に示した。

【0055】

具体的には、実験区2-1~実験区2-4の全てにおいて、牛乳;50重量部および水;41.48重量部を混合して、40程度に加熱した。次いで、砂糖;6重量部、寒天;0.32重量部、デキストリン;1.8重量部、カラギーナン;0.06重量部およびクエン酸三Na;0.2重量部を混合した。

20

【0056】

その後、実験区2-1~実験区2-4の全てにおいて、必要量のクエン酸水溶液(10重量%)を使用して、実験区2-1ではpHを6.0に調整し、実験区2-2ではpHを5.6に調整し、実験区2-3ではpHを5.3に調整し、実験区2-4ではpHを5.0に調整した。次いで、60程度に加熱した後、ホモキサーで予備乳化(7000rpm、5分間)し、ホモゲナイザーで均質化(15MPa)して、弱酸性のチルドデザートの原料液2-1~原料液2-4を調製した。

【0057】

ここで、実験区2-1(原料液2-1)~実験区2-4(原料液2-4)では、乳由来のタンパク質/クエン酸三Naの重量比が8.75であった。

【0058】

30

【表3】

原料名		2-1	2-2	2-3	2-4
牛乳	(重量部)	50.0	50.0	50.0	50.0
砂糖	(重量部)	6.0	6.0	6.0	6.0
寒天	(重量部)	0.320	0.320	0.320	0.320
デキストリン	(重量部)	1.800	1.800	1.800	1.800
クエン酸三Na	(重量部)	0.200	0.200	0.200	0.200
クエン酸	(重量部)	必要量	必要量	必要量	必要量
カラギーナン	(重量部)	0.200	0.200	0.200	0.200
水	(重量部)	41.480	41.480	41.480	41.480
合計		100.000	100.000	100.000	100.000
	タンパク質(重量%)	1.75	1.75	1.75	1.75
	タンパク質/クエン酸Na比	8.75	8.75	8.75	8.75
	ミックスpH	6.0	5.6	5.3	5.0

40

【0059】

(耐熱性試験)

弱酸性のチルドデザートの原料液2-1(実験区2-1)~原料液2-4(実験区2-4)について耐熱性試験(熱安定性試験)を行った。耐熱性試験の結果を表4に示した。

【0060】

耐熱性試験の結果、実験区2-1(原料液2-1)、実験区2-2(原料液2-2)および実験区2-

50

3(原料液2-3)では、凝集が見られなかった(「良好」)。一方、実験区2-4(原料液2-4)では凝集が観察された(「不良」)。

【0061】

これらの結果から、クエン酸三Naを配合したとき、pHが約5.2~6.0の範囲において、品質や物性が安定した弱酸性のチルドデザートを製造できることが確認された。

【0062】

【表4】

	pH	評価
2-1	6.00	良好
2-2	5.50	良好
2-3	5.25	良好
2-4	5.00	不良

10

【0063】

〔実施例3〕

(原料液の調製)

弱酸性のチルドデザート(ゲル状乳加工品)の原料液3-1~原料液3-4を調製した(実験区3-1~実験区3-4)。原料液3-1~原料液3-4の配合割合を表5に示した。

【0064】

具体的には、まず、実験区3-1では、水;76.3重量部を40程度に加温し、実験区3-2では、水;72.1重量部を40程度に加温し、実験区3-3では、水;68.4重量部を40程度に加温し、実験区3-4では、水;64.6重量部を40程度に加温した。次いで、実験区3-1では、脱脂粉乳;5.6重量部およびクリーム;6.5重量部を混合し、実験区3-2では、脱脂粉乳;5.3重量部およびクリーム;11.0重量部を混合し、実験区3-3では、脱脂粉乳;5.0重量部およびクリーム;15.0重量部を混合し、実験区3-4では、脱脂粉乳;4.8重量部およびクリーム;19.0重量部を混合した。さらに、実験区3-1~実験区3-4の全てにおいて、砂糖;11重量部、寒天;0.3重量部およびクエン酸三Na;0.3重量部を混合した。

20

【0065】

その後、実験区3-1~実験区3-4において、必要量のクエン酸水溶液(10重量%)を使用して、pHを5.5に調整した。次いで、60程度に加温した後に、ホモミキサーで予備乳化(7000rpm、5分間)し、ホモゲナイザーで均質化(15MPa)して、弱酸性のチルドデザートの原料液3-1~原料液3-4を調製した。

30

【0066】

ここで、実験区3-1(原料液3-1)、実験区3-2(原料液3-2)、実験区3-3(原料液3-3)、実験区3-4(原料液3-4)では、脂肪/タンパク質の重量比がそれぞれ1.53、2.58、3.55、4.46であった。

【0067】

【表5】

原料名	3-1	3-2	3-3	3-4
脱脂粉乳 (重量部)	5.600	5.300	5.000	4.800
クリーム (重量部)	6.500	11.000	15.000	19.000
砂糖 (重量部)	11.000	11.000	11.000	11.000
寒天 (重量部)	0.300	0.300	0.300	0.300
クエン酸三ナトリウム (重量部)	0.300	0.300	0.300	0.300
10%クエン酸 (重量部)	必要量	必要量	必要量	必要量
水 (重量部)	76.300	72.100	68.400	64.600
合計	100.000	100.000	100.000	100.000
タンパク質 (重量%)	2.03	2.02	2.00	2.01
脂肪/タンパク質	6.78	6.74	6.67	6.71
脂肪 (重量%)	3.11	5.22	7.10	8.98
脂肪/タンパク質比	1.53	2.58	3.55	4.46

40

50

## 【0068】

(耐熱性試験)

弱酸性のチルドデザート原料液3-1(実験区3-1)～原料液3-4(実験区3-4)について耐熱性試験(熱安定性試験)を行った。耐熱性試験の結果を表6に示した。

## 【0069】

耐熱性試験の結果、実験区3-1(原料液3-1)、実験区3-2(原料液3-2)では、凝集が観察された(「不良」)。一方、実験区3-3(原料液3-3)および実験区3-4(原料液3-4)では、凝集が観察されなかった(「良好」)。

## 【0070】

これらの結果から、乳由来のタンパク質が約2重量部であり、かつクエン酸三Naが約0.30重量部のとき、脂肪/タンパク質の重量比が約3.0以上の場合に、タンパク質が凝集せず、品質や物性が安定した、弱酸性のチルドデザートを製造できることが確認された。

## 【0071】

## 【表6】

	pH	評価
3-1	5.53	不良
3-2	5.55	不良
3-3	5.55	良好
3-4	5.50	良好

## 【産業上の利用可能性】

## 【0072】

本発明は、タンパク質の凝集が抑制され、風味や食感が良好であり、品質や物性が安定した、乳成分を含む弱酸性のゲル状乳加工品を製造できるため、種々の弱酸性のゲル状乳加工品の製造に好適に利用できる。

10

20