

明 細 書

発明の名称： 穀物ミルク、並びにその製造方法とコクの改善方法

技術分野

[0001] 本開示は、穀物ミルク、並びにその製造方法とコクの改善方法に関する。
より詳しくは、全油脂量を抑制しつつ、コクを改善した穀物ミルク等に関する。

背景技術

[0002] オーツミルクなどの植物乳には、油感を付与するために植物性油脂（ひまわり油、コメ油など）が添加されるが、植物性油脂は乳脂肪に比べて油感が弱いいため、コクがなく飲み難い植物乳になってしまう。植物乳の油感を改善してより飲み易くするためにより多くの植物性油脂を添加すると、油感が増しコクが出て飲み易くはなるが、カロリー量が高くなってしまうため飲み易さと健康性を両立することが難しい。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 本開示は、全油脂量を抑制しつつ、穀物ミルクの油感を改善することができ
る技術を提供することを主な目的とする。

課題を解決するための手段

[0004] 上記課題解決のため、本開示は、以下の〔１〕－〔２３〕を提供する。

〔１〕

穀物糖化物と、油脂を含有する、穀物ミルクであり、前記穀物ミルクは、
脂質を0.5－2.8%含有し、前記油脂として少なくとも飽和脂肪酸高含有植物
性油脂を含有し、前記穀物ミルク中の全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合が2
0%以上である、穀物ミルク。

〔２〕

飽和脂肪酸高含有植物性油脂の含量が0.3-2.3%であり、不飽和脂肪酸高含
有植物性油脂の含量が0-2.0%である、〔１〕の穀物ミルク。

[3]

前記穀物ミルク中の全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合が55%以上である、
[2]の穀物ミルク

[4]

前記飽和脂肪酸高含有植物性油脂が、ヤシ油脂、パーム油、パーム核油、
及び／又はこれらを水素添加又はエステル交換又は分別したものからなる群
から選択されるいずれか1以上であり、
前記不飽和脂肪酸高含有植物性油脂が、ひまわり油、コメ油、ナタネ油、大
豆油、アーモンドオイル及びオーツオイルからなる群から選択されるいづれ
か1以上である、[2]又は[3]の穀物ミルク。

[5]

乳化剤を0.01-0.5%含有する、[1] - [4]のいずれかの穀物ミルク。

[6]

乳化剤が、ショ糖脂肪酸エステル、ステアロイル乳酸ナトリウム、モノグ
リセリンコハク酸脂肪酸エステル、モノグリセリンクエン酸脂肪酸エステル
及びジアセチル酒石酸モノグリセリドからなる群から選ばれるいずれか1以
上である、[5]の穀物ミルク。

[7]

乳化剤が、HLB2-16のショ糖脂肪酸エステルである、[6]の穀物ミルク。

[8]

動物性タンパク質を含まない、[1] - [7]のいずれかの穀物ミルク。

[9]

前記穀物糖化物が、オーツ麦糖化物、米糖化物、大麦糖化物、トウモロコ
シ糖化物及びイモ糖化物からなる群から選択されるいずれか1以上である、
[1] - [8]のいずれかの穀物ミルク。

[0005] [10]

穀物糖化物と、油脂を含有する、穀物ミルクの製造方法であり、
前記穀物糖化物に、飽和脂肪酸高含有植物性油脂0.3-2.3%、不飽和脂肪酸高

含有植物性油脂0-2.0%を、全脂質量0.5-2.8%、全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合が20%以上で添加する工程を含む、製造方法。

[1 1]

前記飽和脂肪酸高含有植物性油脂が、ヤシ油脂、パーム油、パーム核油、及び／又はこれらを水素添加又はエステル交換又は分別したものからなる群から選択されるいずれか1以上であり、

前記不飽和脂肪酸高含有植物性油脂が、ひまわり油、コメ油、ナタネ油、大豆油、アーモンドオイル及びオーツオイルからなる群から選択されるいずれか1以上である、[1 0] の製造方法。

[1 2]

乳化剤を0.01-0.5%で添加する、[1 0] 又は [1 1] の製造方法。

[1 3]

乳化剤が、ショ糖脂肪酸エステル、ステアロイル乳酸ナトリウム、モノグリセリンコハク酸脂肪酸エステル、モノグリセリンクエン酸脂肪酸エステル及びジアセチル酒石酸モノグリセリドからなる群から選ばれるいずれか1以上である、[1 0] - [1 2] のいずれかの製造方法。

[1 4]

乳化剤が、HLB2-16のショ糖脂肪酸エステルである、[1 3] の製造方法。

[1 5]

動物性タンパク質が添加されない、[1 0] - [1 4] のいずれかの製造方法。

[1 6]

前記穀物糖化物が、オーツ麦糖化物、米糖化物、大麦糖化物、トウモロコシ糖化物及びイモ糖化物からなる群から選択されるいずれか1以上である、

[1 0] - [1 5] のいずれかの製造方法。

[0006] [1 7]

穀物糖化物と、油脂を含有する、穀物ミルクのkokの改善方法であり、前記穀物糖化物に、飽和脂肪酸高含有植物性油脂0.3-2.3%、不飽和脂肪酸高

含有植物性油脂0-2.0%を、全脂質量0.5-2.8%、全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合が20%以上で添加する工程を含む、方法。

[18]

前記飽和脂肪酸高含有植物性油脂が、ヤシ油脂、パーム油、パーム核油、及び／又はこれらを水素添加又はエステル交換又は分別したものからなる群から選択されるいずれか1以上であり、

前記不飽和脂肪酸高含有植物性油脂が、ひまわり油、コメ油、ナタネ油、大豆油、アーモンドオイル及びオーツオイルからなる群から選択されるいずれか1以上である、[17]の方法。

[19]

乳化剤を0.01-0.5%で添加する、[17]又は[18]の方法。

[20]

乳化剤が、ショ糖脂肪酸エステル、ステアロイル乳酸ナトリウム、モノグリセリンコハク酸脂肪酸エステル、モノグリセリンクエン酸脂肪酸エステル及びジアセチル酒石酸モノグリセリドからなる群から選ばれるいずれか1以上である、[17] - [19]のいずれかの方法。

[21]

乳化剤が、HLB2-16のショ糖脂肪酸エステルである、[20]の方法。

[22]

動物性タンパク質が添加されない、[17] - [20]のいずれかの方法。

[23]

前記穀物糖化物が、オーツ麦糖化物、米糖化物、大麦糖化物、トウモロコシ糖化物及びイモ糖化物からなる群から選択されるいずれか1以上である、[17] - [22]のいずれかの方法。

発明の効果

[0007] 本開示により、全油脂量を抑制しつつ、穀物ミルクの改善することができる技術が提供される。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本開示を実施するための好適な形態について説明する。なお、以下に説明する実施形態は、本開示の代表的な実施形態の一例を示したものであり、これにより本開示の範囲が狭く解釈されることはない。

[0009] 〔穀物ミルク〕

本開示に係る穀物ミルクは、穀物糖化物と、油脂と、任意に乳化剤を含有してなる。

[0010] 穀物糖化物は、でんぷんを含有する穀物原料に対して酵素処理などによりデンプンを分解した原料であり、オーツ麦糖化物、米糖化物、大麦糖化物、トウモロコシ糖化物、イモ糖化物などであってよく、特に限定されない。穀物ミルクは、これらの穀物糖化物を1種又は2種以上含み得る。穀物糖化物としては、穀物ミルクの風味の観点からオーツ麦糖化物または米糖化物が好ましく、オーツ麦糖化物が最も好ましい。

穀物糖化物の含量は、穀物糖化物から穀物糖化物中の水分を差し引いた固形分をもとに計算される。穀物ミルクは穀物糖化物の固形分を0.5-20%含有することが好ましく、1-10%含有することが好ましく、2-8%含有することがさらに好ましく、3-7%含有することが最も好ましい。

[0011] 油脂として含まれる飽和脂肪酸高含有植物性油脂は、ヤシ油脂、パーム油及びパーム核油などであってよく、特に限定されない。また、飽和脂肪酸高含有植物性油脂は、これらの植物性油脂を水素添加又はエステル交換又は分別したものであってもよい。穀物ミルクは、これらの飽和脂肪酸高含有植物性油脂を1種又は2種以上含み得る。

飽和脂肪酸高含有植物性油脂の含量は、0.3-2.3%であり、風味の観点で好ましくは0.5-2.3%であり、より好ましくは1.2-2.3%であり、さらに好ましくは1.8-2.3%である。一方、穀物ミルクを常飲する場合、脂質を過剰に摂取すると健康を害するおそれがあるため、風味を損なわない範囲で、飽和脂肪酸高含有植物性油脂含量は少ないほうがよく、好ましくは0.3-1.8%であり、より好ましくは0.3-1.2%であり、さらに好ましくは0.3-0.5%である。

[0012] 油脂として含まれる不飽和脂肪酸高含有植物性油脂は、ひまわり油、コメ油、ナタネ油、大豆油、アーモンドオイル、オーツオイルなどであってよく、特に限定されない。穀物ミルクは、これらの不飽和脂肪酸高含有植物性油脂を1種又は2種以上含み得る。

不飽和脂肪酸高含有植物性油脂の含量が0-2.0%であり、好ましくは0-1.5%であり、より好ましくは0-0.8%であり、さらに好ましくは0-0.5%である。

[0013] ここで、本開示において、「飽和脂肪酸高含有植物性油脂」は、油脂の構成脂肪酸のうち、飽和脂肪酸含量が50%以上の植物性油脂と定義される。また、「不飽和脂肪酸高含有植物性油脂」は、油脂の構成脂肪酸のうち、飽和脂肪酸含量が50%未満の植物性油脂と定義される。

植物性油脂中の飽和脂肪酸含量は、ガスクロマトグラフ法によって測定することができる。

[0014] 本開示に係る穀物ミルクは、穀物糖化物に含まれる脂肪酸と、飽和脂肪酸高含有植物性油脂及び不飽和脂肪酸高含有植物性油脂に含まれる脂肪酸との合計量としての全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合が20%以上である。全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合は、好ましくは30%以上、35%以上、40%以上、より好ましくは45%以上、50%以上、55%以上、さらに好ましくは60%以上、65%以上、70%以上、最も好ましくは75%以上である。

穀物ミルク中の全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合は、ガスクロマトグラフ法によって算出できる。

[0015] 本開示に係る穀物ミルクは、穀物糖化物に含まれる脂質と、飽和脂肪酸高含有植物性油脂及び不飽和脂肪酸高含有植物性油脂との合計量としての全脂質を0.5-2.8%含有する。全脂質の含量は、風味の観点から、好ましくは1.0-2.8%であり、より好ましくは1.5-2.8%である。一方、穀物ミルクを常飲する場合、脂質を過剰に摂取すると健康を害するおそれがあるため、風味を損なわない範囲で、脂質含量は少ないほうがよく、好ましくは0.5-2.2%であり、より好ましくは0.5-1.8%である。

穀物ミルク中の全脂質含量は、ゲルベル法、レーゼゴットリーブ法、及び

クロロホルム・メタノール混液抽出法等の公知の手法によって測定できる。

本開示では、特にクロロホルム・メタノール混液抽出法が適用され得る。

- [0016] 本開示に係る穀物ミルクは、飽和脂肪酸高含有植物性油脂及び不飽和脂肪酸高含有植物性油脂を上記の含量範囲及び飽和脂肪酸割合範囲を充足するように含むことにより、全脂質の使用量を上記含量範囲内に抑えてカロリー量を抑制しつつ、十分な油感を呈し、向上した風味を有するものとされる。

なお牛乳の全脂質含量は約3.8%とされているため、これより1%以上低い本開示に係る穀物ミルクの全脂質含量（0.5－2.8%）は、牛乳に比してのカロリー量の低さが好まれる穀物ミルクにおいて望ましいものといえる。

- [0017] 乳化剤には、ショ糖脂肪酸エステル、ステアロイル乳酸ナトリウム、モノグリセリンコハク酸脂肪酸エステル、モノグリセリンクエン酸脂肪酸エステル、又はジアセチル酒石酸モノグリセリドが用いられる。乳化剤は、ショ糖脂肪酸エステル、ステアロイル乳酸ナトリウム、又はジアセチル酒石酸モノグリセリドがより好ましい。ショ糖脂肪酸エステルとしては、ショ糖脂肪酸エステルを構成する脂肪酸のうち50%以上が炭素数18の脂肪酸で、モノエステル含量が70質量%以下であるものが特に好ましい。

- [0018] これらの乳化剤は1種を単独で用いてもよく、複数種を併用してもよいが、特に2種以上の乳化剤を組み合わせる用いることが好ましく、さらにショ糖脂肪酸エステル、ステアロイル乳酸ナトリウム、及びモノグリセリンコハク酸脂肪酸エステル、モノグリセリンクエン酸脂肪酸エステル、ジアセチル酒石酸モノグリセリド以外の乳化剤と組み合わせる用いてもよい。

- [0019] 乳化剤の含量は、穀物ミルクの乳化を安定化するという観点から、0.01-0.5%が好ましく、好ましくは0.01-0.20%であり、より好ましくは0.03-0.15%である。

本開示に係る穀物ミルクは、乳化剤を上記含量範囲で含むことにより、カゼイン等の動物性タンパク質を含まなくても良好な乳化安定性を示す。

- [0020] 穀物ミルク中の全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合が高い場合、特に全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合が55%以上の場合は、乳化安定性の課題が

生じやすい。このような課題に対して、乳化剤はシヨ糖脂肪酸エステルを用いることが好ましい。

シヨ糖脂肪酸エステルの含有量は、穀物ミルクに対して、0.01-0.5%が好ましく、好ましくは0.01-0.20%であり、より好ましくは0.03-0.15%である。

シヨ糖脂肪酸エステルのHLBは2～16であることが好ましく、4～16がさらに好ましく、6～16が特に好ましく、最も好ましくは10～16である。

シヨ糖脂肪酸エステルとしては、シヨ糖パルミチン酸エステル（炭素数16）、シヨ糖ステアリン酸エステル（炭素数18）、シヨ糖オレイン酸エステル（炭素数18、二重結合数1）、シヨ糖ベヘン酸エステル（炭素数22）、シヨ糖エルカ酸エステル（炭素数22、二重結合数1）、シヨ糖ミリスチン酸エステル（炭素数14）、シヨ糖ラウリン酸エステル（炭素数12）を用いることができる。好ましくは、シヨ糖パルミチン酸エステル（炭素数16）、シヨ糖ステアリン酸エステル（炭素数18）、特に好ましくはシヨ糖パルミチン酸エステル（炭素数16）である。

[0021] これらシヨ糖脂肪酸エステルにより飽和脂肪酸の割合が高い油脂を多く含む場合においても高い乳化安定性が得られるのは、シヨ糖脂肪酸エステルの親水基であるシヨ糖構造が、他の乳化剤の親水基と比較して、二糖の環状構造に由来する硬い構造を持っており、飽和脂肪酸を含む油脂の粗大結晶による油滴の部分合一を抑制しているからであると考えられる。また、穀物ミルク中のタンパク質は乳化安定性向上に寄与することが知られているが、牛乳と比較して疎水性の高いタンパク質を多く含む穀物ミルクに対して親水性が高いシヨ糖脂肪酸エステルを用いることにより高い乳化安定性が得られるのは、疎水性の高いタンパク質が油側から油水界面に配位し、親水性の高いシヨ糖脂肪酸エステルが水側から油水界面に配位して、密な界面膜を作るからであると考えられる。

さらに、穀物ミルク中の食物繊維は架橋凝集、枯渇凝集等を引き起こして

乳化安定性に影響することが知られているが、牛乳と比較して食物繊維を多く含む穀物ミルクに対してシヨ糖脂肪酸エステルを用いることにより高い乳化安定性が得られるのは、食物繊維にシヨ糖脂肪酸エステルが吸着して食物繊維の水分散性を高め、架橋凝集、枯渇凝集を抑制するからであると考えられる。

[0022] なお、「リョートー（登録商標）シュガーエステル」のHLBは、カタログ（三菱ケミカル株式会社のホームページ、http://www.mfc.co.jp/product/nyuuka/ryoto_syuga/list.html参照）では、概数である旨が（「約」が付された数値として）記載されているが、その数値を本開示における乳化剤（脂肪酸エステル類）のHLBとみなすことができる。乳化剤としてその他の製品を用いる場合も、HLBはカタログ値を参照することができる。カタログ値が不明である場合、あるいは乳化剤を自ら合成して用いる場合、HLBは公知の方法に従って決定することができる。HLBの算出方法にはアトラス法、グリフィン法、デイビス法、川上法などがあり、高速液体クロマトグラフィーでの保持時間から決定する方法もある。例えば、（i）合成された混合物としての脂肪酸エステル類の組成が分かる場合には、各脂肪酸エステル類のHLBをグリフィン法で算出した後、その加重平均を脂肪酸エステル類のHLBとみなすことができ、（ii）脂肪酸エステル類の組成が分からない場合には、HLBが既知の脂肪酸エステル類のサンプルと、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）における保持時間を対比することにより、脂肪酸エステル類のHLBを求めることができる。

[0023] 本開示に係る穀物ミルクは、穀物糖化物、油脂、及び乳化剤以外のその他の成分を含んでいてもよい。

その他の成分としては、植物由来タンパク質、多糖類分解物、食物繊維、増粘多糖類、甘味料、ミネラル、pH調整剤、及び香料などが挙げられる。

[0024] 植物由来タンパク質は、具体的には、ひよこ豆タンパク質、大豆タンパク質、エンドウ豆タンパク質、レンズマメタンパク質、アーモンドタンパク質、オーツ麦タンパク質、米タンパク質、ヘンプシードタンパク質などが挙げ

られる。植物由来タンパク質は、これらを2種類以上組み合わせて用いてもよい。

[0025] 多糖類分解物としては、例えば、デキストリン、難消化性デキストリン、イソマルトデキストリン、可溶性デンプン、薄手のリデンプン、アミロデキストリン、白色デキストリン、黄色デキストリン、ブリテシュガム、エリトロデキストリン、アクロデキストリン、マルトデキストリン、酵素変性マルトデキストリン、水飴、麦芽糖液糖等、およびそれらの還元物である還元難消化性デキストリン、還元澱粉糖化物、還元麦芽糖水飴、還元ポリデキストロースが挙げられる

食物繊維としては、例えば、ペクチン、アガロース、グルコマンナン、ポリデキストロース、アルギン酸ナトリウム、イヌリン、カラギーナン、グアーガム、ローカストビーンガム、タラガム、キサンタンガム、ジェランガム、発酵セルロース、プルラン、大豆多糖類などの水溶性食物繊維と、セルロース、リグニン、キチン、キトサンなどの水不溶性食物繊維が挙げられる。

[0026] 増粘多糖類としては、例えば、ネイティブジェラン、キサンタンガム、カラギーナン、ペクチン、ローカストビーンガム、ジェランガム、グアーガムが挙げられる。

[0027] 甘味料としては、例えば、ブドウ糖、果糖、異性化液糖、アラビノース、マンノース、ガラクトース、キシロース、プシコース、アロース、タガトース、乳糖、ショ糖、麦芽糖、トレハロース、セロピオース、ニゲロース、イソマルトース、ゲンチピオース、パラチノース、マンノピオース、オリゴトース、フラクトオリゴ糖、大豆オリゴ糖、ガラクトオリゴ糖、乳果オリゴ糖、キシロオリゴ糖、ラフィノース、マンノオリゴ糖、エリスリトール、マルチトール、キシリトール、ラクチトール、マンニトール、ソルビトール、還元パラチノース、ステビア、甘草、アセスルファムK、スクラロース、ネオテーム、アスパルテーム、サッカリンなどが挙げられる。これらは1種類を単独で用いてもよく、2種類以上を併用してもよい。

[0028] ミネラルとしては、例えば、塩化ナトリウム、塩化カリウム、塩化マグネ

シウムが挙げられる。

pH調整剤としては、例えば、リン酸水素2カリウム、リン酸3カリウム、無水クエン酸、リン酸水素2ナトリウム、リン酸水素3ナトリウム、クエン酸3カリウム、クエン酸3ナトリウム、クエン酸水素2カリウム、クエン酸水素2ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、乳酸、乳酸カルシウムなどが挙げられる。

[0029] 香料は、各種の合成香料、天然香料、天然精油、植物エキスを使用できる。

[0030] [穀物ミルクの製造方法・穀物ミルクのkokの改善方法]

本開示は、穀物糖化物に、油脂（飽和脂肪酸高含有植物性油脂及び不飽和脂肪酸高含有植物性油脂）を、上記の含量範囲及び飽和脂肪酸割合範囲を充足するように添加する工程を含む、穀物ミルクの製造方法及びkokの改善方法をも提供する。これらの方法によれば、全脂質の使用量を上記含量範囲内に抑えてカロリー量を抑制しつつ、十分な油感を呈し、向上した風味を有する穀物ミルクを得ることができる。

[0031] 穀物ミルクの製造は、油脂（飽和脂肪酸高含有植物性油脂及び不飽和脂肪酸高含有植物性油脂）が、上記の含量範囲及び飽和脂肪酸割合範囲を充足するように添加される限りにおいて従来公知の手法に従って行えばよい。穀物ミルクは、例えば以下のように製造される。

[0032] まず、穀物糖化物及び油脂、並びに、任意に乳化剤及び上記で例示したその他の成分を、必要に応じて水などと共に混合して混合液を調製する。

[0033] 次に、得られた混合液を攪拌して乳化する。乳化方法としては、通常食品に用いられる均質乳化方法であれば特に制限なく使用することができ、例えば、ホモジナイザーを用いる方法や、コロイドミルを用いる方法、ホモミキサーを用いる方法などいずれも用いることができる。この均質乳化処理は、通常40～80℃の加温条件下で行われる。

[0034] 乳化処理は1回のみ行っても、2回以上（複数回）を行ってもよい。

乳化処理を複数回行うとは、乳化機に被処理物を導入して所定の条件下で

乳化処理した後、乳化処理物を取り出す操作を複数回行うことをさす。ここで、複数回の乳化処理に用いる乳化機は同一のものであってもよく、異なるものであってもよい。

- [0035] 例えば、以下に詳述する高圧乳化処理に先立ち、パドルミキサー、ホモミキサー、超音波ホモジナイザー、コロイドミル、ニーダー、インラインミキサー、スタティックミキサー、オンレーター等を用いて、低圧または常圧条件での予備乳化を行ってもよい。

この予備乳化は、通常30℃以上、好ましくは40℃以上、より好ましくは50℃以上、通常100℃以下、好ましくは90℃以下、より好ましくは80℃以下で、通常0.005～20時間、好ましくは0.01～10時間行われる。

- [0036] 工場で大量生産する場合は、より製造効率が高く、時間あたりの処理能力が大きい高圧乳化処理が好ましい。

- [0037] 高圧乳化処理は、例えば、狭い均質バルブの隙間や流路、ノズル等にポンプで送液することで高圧状態となった被処理物を、一気に圧力低下させ、その圧力差のエネルギーで流速を速め、高速で被処理物をバルブやリング、または、被処理物同士で衝突させることで、乱流、キャビテーションやせん断力を生じさせ、そのエネルギーにより、被処理物を細分化、乳化する処理である。

- [0038] 具体的に高圧乳化とは、1段式であればその高圧乳化時点の処理圧が、2段式等の多段式であれば、少なくとも1段の高圧乳化時点の処理圧が、好ましくは10MPa以上、より好ましくは15MPa以上、の状態で乳化することである。乳化処理の処理圧力は、高い程、油脂を十分に細かい微粒子として均一に乳化分散させることができることから好ましい。

- [0039] 乳化安定性の面において、処理圧力の上限については特に制限はないが、用いる乳化機の耐圧性や、工業的な実用化の面で通常200MPa以下である。処理圧力は、好ましくは100MPa以下、より好ましくは80MPa以下、さらに好ましくは50MPa以下、最も好ましくは45MPa以下で

あることが望ましい。

[0040] 高圧乳化処理に用いる市販の乳化機としては、例えば、SPX社製 GAURIN 125T、132T、イズミフードマシナリー社製HV-5H、HV-5E等のバルブ式、吉田機械興業社製ナノヴェイダ、スギノマシン社製スターバースト100等のノズル式、パウレック社製マイクロフルイダイザー等のチャンバー式などが挙げられる。

[0041] 高圧乳化処理における時間あたりの処理能力としては、通常0.1トン/時間以上、好ましくは1トン/時間以上、より好ましくは5トン/時間以上、最も好ましくは10トン/時間以上であり、このような処理能力とすることで、高圧乳化処理を、製造効率を低減することなく実施することができる。高圧乳化処理における時間あたりの処理能力の上限は特にないが、通常500トン/時間以下である。

[0042] また、各回の乳化処理時間は、処理量や処理圧力によっても異なるが、特に工場で大量生産する場合においては、生産性を損なうことなく、良好な乳化安定性を得る上で、通常0.005時間以上、好ましくは0.01時間以上、最も好ましくは0.1時間以上、通常20時間以下、好ましくは10時間以下、より好ましくは5時間以下、特に好ましくは2時間以下、最も好ましくは1時間以下である。

[0043] 高圧乳化処理時の温度は、通常30℃以上、好ましくは40℃以上、より好ましくは50℃以上、通常100℃以下、好ましくは90℃以下、より好ましくは80℃以下である。処理温度が上記下限以上であることが、乳化効率の面で好ましく、また、乳化液の取り扱い性の面で、処理温度は上記上限以下であることが好ましい。この処理温度についても各回毎に異なってもよく、同一であってもよい。

[0044] また、乳化処理時の被処理物のpHについては、用いる乳化剤が水に充分分散し、効率良く油脂を乳化するという点から通常5.0以上、好ましくは5.0より大きく、より好ましくは5.2以上、更に好ましくは5.5以上、特に好ましくは6.0以上で、通常9.0以下、好ましくは8.0以下で

ある。被処理物のpHは、被処理物に重曹、リン酸塩等のpH調整剤、その他の添加剤を添加することにより調整することができる。

[0045] この均質乳化処理後には、UHT殺菌、レトルト殺菌などの殺菌処理を行う。通常レトルト殺菌は、110～140℃、例えば121℃で、10～40分の条件で行われる。一方、PETボトル用飲料などに用いられるUHT殺菌は、より高温、例えば殺菌温度120～150℃で、且つ121℃での殺菌価(F₀)が10～50に相当する超高温殺菌である。UHT殺菌は飲料に直接水蒸気を吹き込むスチームインジェクション式や飲料を水蒸気中に噴射して加熱するスチームインフュージョン式などの直接加熱方式、プレートやチューブなど表面熱交換器を用いる間接加熱方式など公知の方法で行うことができ、例えばプレート式殺菌装置を用いることができる。

[0046] 尚、製造された穀物ミルクは、容器詰め飲料に好適であり、例えば、缶飲料、ペットボトル飲料、紙パック飲料、ビン詰飲料、プラチックカップ飲料などに適用することができる。

実施例

[0047] 以下に、本開示を実施例によって更に具体的に説明するが、本開示はその要旨を超えない限り、以下の実施例の記載に限定されるものではない。なお、「%」とあるものは特記せぬ場合、質量基準であることを意味する。

[0048] [原料]

以下の実施例および比較例で飲料の調製に用いた原料は次のとおりである。

<オーツ麦糖化物>

濃縮オーツミルクT：厚生産業社製（油脂含量3.4質量%、飽和脂肪酸含量16.8質量%、固形分40%）

オーツ糖化粉末：Dohler社製（油脂含量8.5質量%、飽和脂肪酸含量20.0%、固形分98%）

<米糖化物>

RICE糖化液：アピ株式会社製（油脂含量0.5質量%、飽和脂肪酸含量

18.0%、固形分42%)

<乳化剤>

実施例1-13・比較例1-6：三菱ケミカル社製ショ糖脂肪酸エステル
リョートーシュガーエステルS-770 (HLB:7)

実施例15-24：表2に示す乳化剤

<油脂>

極度硬化ヤシ油（飽和脂肪酸含量100質量%）

精製ヤシ油（飽和脂肪酸含量91質量%）

ひまわり油：昭和産業社製ひまわり油オレインリッチ（飽和脂肪酸含量8
質量%）

<その他の成分>

重曹：富士フィルム和光純薬社製

グラニュー糖：日新製糖社製

食塩：塩事業センター製

[0049] [実施例1-12、比較例1-6：風味の検討]

水にオーツ麦糖化物13.6%、食塩0.05%、重曹0.07%及びグ
ラニュー糖3%と、表1に記載する成分を表に記載する含有量で加えて混合
、溶解させ、さらに水を加え全量を100質量%とした。本液を70℃に昇
温し、高圧ホモジナイザーを用いて均質化を行い、オーツミルクを調製した
。

[0050]

[表1]

	オーツ 糖化液	飽和脂肪酸含有 植物性油脂 (硬化ヤシ油) 含量	飽和脂肪酸含有 植物性油脂 (精製ヤシ油) 含量	不飽和脂肪酸含有 植物性油脂 (ひまわり油) 含量	脂質 (%)	全脂肪酸に占める 飽和脂肪酸の 割合 (%)	乳化剤	油感
実施例1	13.60%	0.35%	0%	0%	0.81	52.6	0.02%	3
実施例2	13.60%	0.91%	0%	0%	1.37	72.0	0.05%	4
実施例3	13.60%	1.40%	0%	0%	1.86	79.3	0.08%	5
実施例4	13.60%	1.61%	0%	0%	2.07	81.4	0.09%	5
実施例5	13.60%	2.10%	0%	0%	2.56	85.0	0.12%	6
実施例6	13.60%	2.10%	0%	0%	2.56	85.0	0.00%	6
実施例7	13.60%	1.50%	0%	0.60%	2.56	60.7	0.00%	4
実施例8	13.60%	1.80%	0%	0.30%	2.56	72.9	0.00%	5
実施例9	13.60%	0.35%	0%	0.91%	1.72	29.1	0.07%	3
実施例10	13.60%	0.35%	0%	1.40%	2.21	24.4	0.10%	3
実施例11	13.60%	0%	1.40%	0%	1.86	72.6	0.09%	4
実施例12	13.60%	0%	2.10%	0%	2.56	77.6	0.12%	5
比較例1	13.60%	0%	0%	0%	0.71	16.8	0.01%	1
比較例2	13.60%	2.52%	0%	0%	2.98	87.1	0.14%	6
比較例3	13.60%	0%	0%	0.74%	1.20	11.4	0.04%	1
比較例4	13.60%	0%	0%	0.91%	1.37	11.0	0.05%	1
比較例5	13.60%	0%	0%	1.40%	1.86	10.2	0.08%	2
比較例6	13.60%	0%	0%	2.60%	3.06	9.3	0.15%	3

[0051] <飲料の風味評価>

各オーツミルクについて、訓練された2名のパネルで風味評価を実施し、下記の基準で評価を行った。

- 1：脂肪感を感じられない。
- 2：脂肪感をわずかに感じる。
- 3：脂肪感を少し感じる。
- 4：脂肪感を感じる。
- 5：脂肪感を少し強く感じる。
- 6：脂肪感を強く感じる。

[0052] 実施例1-12では、評価3以上の良好な油感が得られた。

実施例1-6、11、12では、不飽和脂肪酸含有植物性油脂を添加することなく良好な油感が得られ、飽和脂肪酸含有植物性の含量を増すにしたがって油感が向上した。

また、実施例7、8では脂質量が2.56%の際に、全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合が高くなるほど油感が向上した。

[0053] 飽和脂肪酸含有植物性及び不飽和脂肪酸含有植物性油脂を添加しない比較例1では、油感の評価は1であった。一方、飽和脂肪酸含有植物性のみを含量2.52%まで添加した比較例2では、油感は向上したものの、全脂質が2.98%となりカロリー量の増加を生じた。

不飽和脂肪酸含有植物性油脂のみを添加した比較例3-5では、良好な油感は得られなかった。不飽和脂肪酸含有植物性のみを含量2.60%まで増やして添加した比較例6では、油感は向上したものの、全脂質が3.06%となりカロリー量の増加を生じた。

[0054] [実施例13：風味の検討]

穀物糖化物にオーツ麦糖化物に替えてライス糖化物を用いて穀物ミルクを調製した。

水にライス糖化物10%、食塩0.1%、極度硬化ヤシ油2.1%、乳化剤0.12%を溶解させ、さらに水を加え全量を100質量%とした。本液を70℃に昇温し、均質化を行い、ライスマルクを調製した。

[0055] 調製したライスマルクの全脂質は2.2%、全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合は98.1%であった。本ライスマルクについて風味評価を実施した結果、脂肪感を少し強く感じて（評価5）、良好な風味であった。

[0056] [実施例14-24：乳化安定性の検討]

水にオーツ麦糖化粉末5.44%、食塩0.05%、重曹0.07%、硬化ヤシ油2.1%及びグラニュー糖3%と、表2に記載する乳化剤を表に記載する含有量で加えて混合、溶解させ、さらに水を加え全量を100質量%とした。本液を70℃に昇温し、高圧ホモジナイザーを用いて均質化を行った後、缶容器に充填、密封し、121℃、30分間のレトルト殺菌を行い、缶入りオーツミルクを調製した（全脂質 2.56%、全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合 85.6%）。

[0057] <飲料の安定性評価>

各缶入りオーツミルクを冷蔵で1晩静置し、翌日、缶を開けて内容液をカップに移した際の油粒の発生状況を目視観察し、下記基準で評価した。

- 1：油粒が存在する。
- 2：油粒がわずかに存在する。
- 3：油粒がごくわずかに存在する。
- 4：油粒が全くなく良好な状態である。

[0058] 乳化剤を用いていない実施例14のオーツミルクは、油粒が存在し、評価1であった。

実施例15-17の高いHLB（16又は11）のシヨ糖脂肪酸エステルを用いたオーツミルクでは、評価4の良好な乳化安定性がみられた。

実施例18、19の中程度のHLB（9又は7）のシヨ糖脂肪酸エステルを用いたオーツミルクでは、評価3のやや良好な乳化安定性がみられた。

実施例20のやや低いHLB（5）のシヨ糖脂肪酸エステルを用いたオーツミルクでは、評価2の乳化安定性がみられた。

実施例12の低いHLB（1）のシヨ糖脂肪酸エステルを用いたオーツミルクや、実施例22-24のシヨ糖脂肪酸エステル以外の乳化剤を用いたオーツ

ミルクでは、評価は1であった。穀物ミルク中の全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合が高い場合、高いHLBのショ糖脂肪酸エステルの乳化安定性の向上に有用であることが示された。ショ糖脂肪酸エステルのHLBは5～16が好ましく、7～16がより好ましく、9～16がさらに好ましく、11～16が特に好ましいと考えられた。

[0059] [表2]

	乳化剤種	乳化剤量	乳化評価
実施例14	-	-	1
実施例15	ショ糖パルミチン酸エステル (モノエステル 60%、ジエステル 30%、トリエステル 5%、 ジエステル以上 5%、構成脂肪酸：パルミチン酸95%) HLB:約11	0.15%	4
実施例16	リョートーシュガーエステル S-1670 (三菱ケミカル社製) HLB:約16	0.15%	4
実施例17	リョートーシュガーエステル S-1170 (三菱ケミカル社製) HLB:約11	0.15%	4
実施例18	リョートーシュガーエステル S-970 (三菱ケミカル社製) HLB:約9	0.15%	3
実施例19	リョートーシュガーエステル S-770 (三菱ケミカル社製) HLB:約7	0.15%	3
実施例20	リョートーシュガーエステル S-570 (三菱ケミカル社製) HLB:約5	0.15%	2
実施例21	リョートーシュガーエステル S-170 (三菱ケミカル社製) HLB:約1	0.15%	1
実施例22	レシチン (SLPペースト、辻製油製)	0.15%	1
実施例23	ステアロイル乳酸ナトリウム (GRINSTED SSL FP55、ダニスコ社製)	0.03%	1
実施例24	ジェランガム (ケルコゲルHM、CPケルコ社製)	0.03%	1

請求の範囲

- [請求項1] 穀物糖化物と、油脂を含有する、穀物ミルクであり、
前記穀物ミルクは、脂質を0.5－2.8%含有し、前記油脂として少なくとも飽和脂肪酸高含有植物性油脂を含有し、
前記穀物ミルク中の全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合が20%以上である、穀物ミルク。
- [請求項2] 飽和脂肪酸高含有植物性油脂の含量が0.3-2.3%であり、不飽和脂肪酸高含有植物性油脂の含量が0-2.0%である、請求項1に記載の穀物ミルク。
- [請求項3] 前記穀物ミルク中の全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合が55%以上である、請求項2に記載の穀物ミルク。
- [請求項4] 前記飽和脂肪酸高含有植物性油脂が、ヤシ油脂、パーム油、パーム核油、及び／又はこれらを水素添加又はエステル交換又は分別したものからなる群から選択されるいずれか1以上であり、
前記不飽和脂肪酸高含有植物性油脂が、ひまわり油、コメ油、ナタネ油、大豆油、アーモンドオイル及びオーツオイルからなる群から選択されるいずれか1以上である、請求項3に記載の穀物ミルク。
- [請求項5] 乳化剤を0.01-0.5%含有する、請求項4に記載の穀物ミルク。
- [請求項6] 乳化剤が、ショ糖脂肪酸エステル、ステアロイル乳酸ナトリウム、モノグリセリンコハク酸脂肪酸エステル、モノグリセリンクエン酸脂肪酸エステル及びジアセチル酒石酸モノグリセリドからなる群から選ばれるいずれか1以上である、請求項5に記載の穀物ミルク。
- [請求項7] 乳化剤が、HLB2-16のショ糖脂肪酸エステルである、請求項6に記載の穀物ミルク。
- [請求項8] 動物性タンパク質を含まない、請求項7に記載の穀物ミルク。
- [請求項9] 前記穀物糖化物が、オーツ麦糖化物、米糖化物、大麦糖化物、トウモロコシ糖化物及びイモ糖化物からなる群から選択されるいずれか1以上である、請求項8に記載の穀物ミルク。

- [請求項10] 穀物糖化物と、油脂を含有する、穀物ミルクの製造方法であり、前記穀物糖化物に、飽和脂肪酸高含有植物性油脂0.3-2.3%、不飽和脂肪酸高含有植物性油脂0-2.0%を、全脂質量0.5-2.8%、全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合が20%以上で添加する工程を含む、製造方法。
- [請求項11] 穀物糖化物と、油脂を含有する、穀物ミルクのkokoroの改善方法であり、前記穀物糖化物に、飽和脂肪酸高含有植物性油脂0.3-2.3%、不飽和脂肪酸高含有植物性油脂0-2.0%を、全脂質量0.5-2.8%、全脂肪酸に占める飽和脂肪酸の割合が20%以上で添加する工程を含む、方法。