

明 細 書

発明の名称：液状発酵乳及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、液状発酵乳及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 発酵乳の製造に際して、酵母による独特の風味の付与等を目的として、乳酸菌及び酵母を併用する技術が知られている。

例えば、特許文献 1 に、乳糖分解酵素により獣乳中に含まれる乳糖を部分的に分解する工程、ガラクトースを培地中に蓄積しない乳酸菌による乳酸発酵を行う工程および当該乳酸発酵により得られた発酵乳を乳糖発酵性酵母によりアルコール発酵する工程を含み、上記アルコール発酵を培地中の乳糖が実質的に消失するまで行うことを特徴とするケフィア様乳製品の製造法が記載されている。

また、特許文献 2 に、実施例 5-1～5-3 として、脱イオン水に脱脂粉乳を添加し、殺菌後、乳酸菌株を接種し、37℃、24 時間の発酵を行い、発酵乳を得たこと、及び、この発酵乳に HF 液糖及び果糖を添加後、酵母スターターを接種し、様々な発酵温度及び発酵時間で発酵を行ない、発酵物を得たことが記載されている。また、特許文献 2 には、前記の実施例で得られた発酵物について官能評価を行ったところ、甘さを抑えた乳酒様の風味、及びヨーグルト臭と果実臭のマッチした独特の香りが得られたことが記載されている。

[0003] 一方、発酵方法として、静置発酵と攪拌発酵を組み合わせた方法が知られている。

例えば、特許文献 3 の実施例 1 に、ホエーパウダー溶液に、乳酸菌スターターの脱脂粉乳培養液を加えて、静置発酵した後、得られた乳酸菌発酵液に、グルコース溶液および酵母エキス溶液を添加し、次いで、これに酵母スターターの培養液を加え、無菌エアを吹き込みながら、200 rpm、30

℃、20時間の通気攪拌培養を行い、乳酸菌・酵母発酵乳清液を得たことが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平10-56961号公報

特許文献2：特許第3929630号公報

特許文献3：特開平7-75521号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 液状発酵乳の製造に際しては、一般に、発酵乳の原料（例えば、脱脂粉乳、生乳等）に乳酸菌を添加した後に、静置発酵させて、乳酸発酵生成物であるカードを形成させ、次いで、このカードを細かく砕いて、液状発酵乳を得ている。

本発明者は、液状発酵乳の開発に際し、芳醇な香り等を与えるために、乳酸菌と酵母を併用することを検討した。

しかし、発酵乳の原料に、乳酸菌及び酵母を同時に添加し、その後、静置発酵させると、酵母の産生する二酸化炭素によって固形物が浮上してしまい、その後の均質化处理、殺菌処理などの処理が不可能になることが判明した。

また、発酵乳の原料に乳酸菌を添加し、静置発酵させて、カードを形成させた後、このカードを細かく砕いて得られた液状物と、酵母を混合し、その後、静置発酵させた場合には、酵母の産生する二酸化炭素によって固形物が浮上してしまい、その後の均質化处理、殺菌処理などの処理が不可能になることが判明した。

そこで、本発明は、乳酸菌及び酵母を用いて、酵母による発酵に由来する芳醇な香り等を有するとともに、外観及び飲み口が良好な液状発酵乳及びそ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

[0006] 本発明者は、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、発酵乳の原料に乳酸菌を添加し、静置発酵させた後、酵母を添加し、攪拌発酵させれば、酵母による発酵に由来する芳醇な香り等を有するとともに、攪拌発酵終了後に肉眼で観察される粗大粒子を含まず、固形分の浮上も生じない、外観及び飲み口が良好な液状発酵乳を得ることができることを見出し、本発明を完成した。

[0007] すなわち、本発明は、以下の〔１〕～〔９〕を提供するものである。

〔１〕 （Ａ）発酵乳の原料に乳酸菌を添加した後、静置発酵させて、乳酸発酵生成物を得る静置発酵工程と、（Ｂ）上記乳酸発酵生成物に酵母を添加した後、攪拌発酵させて、液状発酵乳を得る攪拌発酵工程、を含む液状発酵乳の製造方法。

〔２〕 工程（Ａ）における静置発酵を、３～４５時間で行ない、かつ、工程（Ｂ）における攪拌発酵を、２０～６５時間で行なう、上記〔１〕に記載の液状発酵乳の製造方法。

〔３〕 工程（Ａ）における静置発酵を、２０～４４℃の温度下で行ない、かつ、工程（Ｂ）における攪拌発酵を、２０～４４℃の温度下で行なう、上記〔１〕又は〔２〕に記載の液状発酵乳の製造方法。

〔４〕 工程（Ａ）における上記静置発酵の開始時から、工程（Ｂ）における上記攪拌発酵の終了時までの間、酵母スターター以外のものを添加しない、上記〔１〕～〔３〕のいずれかに記載の液状発酵乳の製造方法。

〔５〕 上記発酵乳の原料が、脱脂粉乳、脱脂乳、生乳、及び乳タンパク質濃縮物からなる群より選ばれる一種以上を含む、上記〔１〕～〔４〕のいずれかに記載の液状発酵乳の製造方法。

〔６〕 工程（Ｂ）の後に、（Ｃ）上記発酵乳に対して均質化処理を行なう均質化工程、を含む、上記〔１〕～〔５〕のいずれかに記載の液状発酵乳の製造方法。

〔７〕 上記〔６〕に記載の液状発酵乳の製造方法によって得られた液状発

酵乳。

〔８〕 上記液状発酵乳の固形分を構成する粒子のメディアン径が、 $30\mu\text{m}$ 以下である上記〔７〕に記載の液状発酵乳。

〔９〕 上記〔７〕又は〔８〕に記載の液状発酵乳を含む飲料であって、該飲料の固形分を構成する粒子のメディアン径が、 $2.5\mu\text{m}$ 以下である飲料。

発明の効果

〔０００８〕 本発明の液状発酵乳の製造方法によれば、乳酸菌の添加後に静置発酵させ、次いで、酵母の添加後に、攪拌発酵させているので、静置発酵のみを行なった場合に見られる固形分の浮上や、攪拌培養のみを行なった場合に見られる固形分の粒子の粗大化が生じず、均質な液状物としての外観、及び、良好な飲み口を有する液状発酵乳を得ることができる。

また、本発明の液状発酵乳の製造方法によれば、乳酸菌に加えて酵母を用いているので、乳酸菌による発酵生成物である乳酸に由来する酸味とともに、酵母による発酵生成物に由来する芳醇な香り、後引きのある風味、及び若干のアルコール香を有する液状発酵乳を得ることができる。なお、本発明の液状発酵乳は、アルコール含量が 0.5 重量%を下回るため、ノンアルコール飲料として飲用に供することができる。

本発明の液状発酵乳は、そのまま単独で、または、砂糖、水等の他の材料と混合した後に、飲用に供することができる。

例えば、本発明で得られる液状発酵乳に対して均質化処理を行った後に、この処理済みの液状発酵乳と他の材料（例えば、水、砂糖等）を混合し、得られた混合物に対して、さらに均質化処理を行うことによって、均質な液状物としての外観と、良好な飲み口と、嗜好性を兼ね備えた飲料を得ることができる。この飲料は、当該飲料を収容する容器の底部等に沈殿物（固形分）を生じさせることがなく、商品価値が高い。

発明を実施するための形態

〔０００９〕 本発明の液状発酵乳の製造方法は、（Ａ）発酵乳の原料に乳酸菌を添加し

た後、静置発酵させて、乳酸発酵生成物を得る静置発酵工程と、（Ｂ）工程（Ａ）で得られた乳酸発酵生成物に酵母を添加した後、攪拌発酵させて、液状発酵乳を得る攪拌発酵工程、を含む。

また、本発明の液状発酵乳の製造方法は、（Ｃ）工程（Ｂ）で得られた液状発酵乳に対して均質化处理を行ない、均質化处理済みの液状発酵乳を得る均質化工程、を含むことができる。

以下、各工程について詳しく説明する。

[0010] [工程（Ａ）；静置発酵工程]

工程（Ａ）は、発酵乳の原料に乳酸菌を添加した後、静置発酵させて、乳酸発酵生成物を得る工程である。

発酵乳の原料としては、工程（Ｂ）の攪拌発酵の終了時点で、無脂乳固形分の含有率が５重量％以上、好ましくは８重量％以上の液状物が得られるものであればよい。

発酵乳の主原料としては、獣乳（牛乳、羊乳、ヤギ乳、水牛乳等）や豆乳等の乳及びその加工品であれば、特に制限されずに任意のものを使用可能であり、例えば、脱脂粉乳、脱脂乳、生乳、乳タンパク質濃縮物等の他、ホエイを原料として製造されるホエイパウダーや、ホエイタンパク濃縮物等も使用可能である。発酵乳の主原料は、前記の一種を単独でまたは二種以上を組み合わせて用いることができる。

発酵乳の副原料としては、公知の食品及び食品添加物であって、発酵時間を大幅に遅延させるものでなければ、特に制限されずに任意のものを使用可能であり、例えば、後述の実施例で用いられているぶどう糖、酵母エキス等が挙げられる。

なお、本明細書中、発酵乳の主原料とは、乳由来の原料をいう。発酵乳の副原料とは、乳由来の原料以外の原料（ただし、乳酸菌及び酵母を除く。）をいう。

発酵乳の原料の全量中の主原料の割合は、特に限定されない。

発酵乳の原料には、必要に応じて、水を加えることができる。例えば、発

酵乳の主原料として、脱脂粉乳のみを用いる場合、脱脂粉乳 10 重量部に対して、50～150 重量部の水を加えることが好ましい。

水を加える場合、発酵乳の原料と水との混合物に対して、乳酸菌を添加してもよいし、発酵乳の原料と乳酸菌との混合物に対して、水を加えてもよいし、発酵乳の原料と水と乳酸菌を同時に混合してもよい。

[0011] 乳酸菌としては、生菌である乳酸菌を含むものであればよく、特に限定されないが、通常、栄養源の存在下に、乳酸菌を培養してなる液状物が用いられる。

このような液状物は、例えば、脱脂粉乳等の栄養源、水、及び乳酸菌を含む混合液を、所定の温度（例えば、35～40℃）下で、所定の時間（例えば、10～20時間）、培養して、マザースターターを得た後、このマザースターターと、水と、脱脂粉乳等の栄養源を混合し、得られた混合液を、所定の温度（例えば、35～40℃）下で、所定の時間（例えば、10～20時間）、さらに培養することによって、得ることができる。

乳酸菌中の乳酸菌の数は、特に限定されないが、例えば、 $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^9$ cfu/ml である。

乳酸菌としては、発酵乳の製造に用いられる一般的な乳酸菌の中から選択される一種又は二種以上の乳酸菌を用いることができる。乳酸菌の例としては、例えば、ラクトバチルス属の乳酸菌、ストレプトコッカス属の乳酸菌等が挙げられる。

ラクトバチルス属の乳酸菌としては、例えば、ラクトバチルス・ヘルベチカス (*Lactobacillus helveticus*)、ラクトバチルス・デルブリュッキー・サブスピーシーズ・ブルガリカス (*Lactobacillus delbruekii* subsp. *bulgaricus*)、ラクトバチルス・アシドフィラス (*Lactobacillus acidophilus*) 等が挙げられる。

本発明において、ラクトバチルス・ヘルベチカスは、他の乳酸菌よりも酸度の上昇が進むため、長時間の発酵が必要な発酵乳においても、汚染微生物の増殖を防止することができるという観点から好ましい。なお、ラクトバチ

ルス・ヘルベチカスは、市販品を容易に入手することができる。

ストレプトコッカス属の乳酸菌としては、例えば、ストレプトコッカス・サーモフィルス(*Streptococcus thermophilus*)等が挙げられる。

[0012] 本明細書中、静置発酵とは、攪拌せずに静置した状態で発酵させることをいう。

静置発酵の時間は、好ましくは3～45時間、より好ましくは5～45時間、さらに好ましくは8～45時間、さらに好ましくは10～40時間、さらに好ましくは15～35時間、特に好ましくは20～30時間である。

静置発酵の温度は、好ましくは25～50℃、より好ましくは30～45℃、さらに好ましくは32～43℃、特に好ましくは35～40℃である。

静置発酵によって、発酵生成物であるカードが得られる。このカードは、工程(B)で細かく砕かれて、液状物となる。

[0013] [工程(B)；攪拌発酵工程]

工程(B)は、工程(A)で得られた乳酸発酵生成物に酵母を添加した後、攪拌発酵させて、液状発酵乳を得る工程である。

酵母としては、生菌である酵母を含むものであればよく、特に限定されないが、一例として、乾燥酵母(ドライイースト)が挙げられる。

乾燥酵母は、乾燥によって休眠状態にある酵母である。乾燥酵母は、例えば、水と混合してなる液状物の状態で用いることができる。

酵母としては、例えば、サッカロマイセス・セレビシエ(*saccharomyces cerevisiae*)、サッカロマイセス・パストリアヌス(*Saccharomyces pastrianus*)、サッカロマイセス・パラドキサス(*Saccharomyces paradoxus*)、サッカロマイセス・バヤヌス(*Saccharomyces bayanus*)等が挙げられる。

本発明において、サッカロマイセス・セレビシエは、市販品で容易に入手できるため、汎用性の観点から好ましい。サッカロマイセス・セレビシエの市販品としては、サフ インスタントドライイースト 赤(Lesaffre社製)、オリエンタルドライイースト(オリエンタル酵母工業社製)等が挙げられる。

酵母は、一種を単独でまたは二種以上を組み合わせる用いることができる。

工程（Ａ）で得られた乳酸発酵生成物は、静置発酵によって得られたものであるため、液状ではなく、固形状のカードの形態を有する。工程（Ｂ）において、このカードを細かく砕いた後に、酵母を添加してもよいし、あるいは、このカードに酵母を添加した後、攪拌によって、カードを細かく砕いてもよい。

[0014] 攪拌の速度は、特に限定されないが、乳酸菌の作用によって形成したカードの剪断による破砕、酵母が産生する炭酸ガスの除去、及び固形物の浮上の抑制の観点から、好ましくは１０～１５０ｒｐｍ、より好ましくは３０～１００ｒｐｍである。

攪拌は、連続的な攪拌と断続的な攪拌のいずれでもよいが、酵母が産生する炭酸ガスの除去、及び固形物の浮上の抑制の観点から、連続的な攪拌が好ましい。

攪拌発酵の時間は、好ましくは２０～５０時間、より好ましくは２５～４５時間、さらに好ましくは３０～４０時間、特に好ましくは３５～４０時間である。

攪拌発酵の温度は、好ましくは２０～４４℃、より好ましくは２５～４２℃、さらに好ましくは３０～４０℃、特に好ましくは３５～３８℃である。

工程（Ａ）における静置発酵の時間と、工程（Ｂ）における攪拌発酵の時間の合計は、液状発酵乳の風味、実用性等の観点から、好ましくは４０～８５時間、より好ましくは４５～８０時間、さらに好ましくは５０～７５時間、さらに好ましくは５５～７０時間、特に好ましくは６０～７０時間である。

なお、攪拌発酵の終了後に、乳酸等を添加して、液状発酵乳の乳酸酸度を調整することができる。液状発酵乳の乳酸酸度は、適度な酸味を与える観点から、好ましくは２．１～２．７％である。

[0015] [工程（Ｃ）；均質化工程]

工程（Ｃ）は、工程（Ｂ）で得られた液状発酵乳に対して均質化処理を行なう工程である。ここでいう、均質化とは、均質機（ホモゲナイザー）を用いた均質化処理に限られることなく、攪拌やホモミキサー、エクストルーダーなどによる公知の剪断処理も含まれる。

均質化処理は、例えば均質機（ホモゲナイザー）を用いる場合、１段目の均質化処理として、 $7 \sim 13 \text{ MPa}$ の圧力で加圧した後、２段目の均質化処理として、 $4 \sim 6 \text{ MPa}$ の圧力で加圧することによって行なわれる。

工程（Ｃ）としては、１段目と２段目を組み合わせた均質化処理を１回のみ行なってもよいし、１段目と２段目を組み合わせた均質化処理を２回以上行なってもよい。例えば、１段目と２段目を組み合わせた均質化処理を行なった後、加熱殺菌及び冷却を行ない、次いで、１段目と２段目を組み合わせた均質化処理をさらに行なってもよい。

工程（Ｃ）で得られる処理済みの液状発酵乳に含まれている固形分を構成する粒子のメディアン径は、好ましくは $30 \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $25 \mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $20 \mu\text{m}$ 以下、特に好ましくは $15 \mu\text{m}$ 以下である。

[0016] 工程（Ｃ）で得られた液状発酵乳は、単独で飲用に供してもよいし、あるいは、他の成分と混合して、飲用に供してもよい。液状発酵乳と混合される他の成分としては、甘みを与えるための砂糖等の甘味料や、乳酸等の酸度調整剤や、食塩や、香料や、果汁等が挙げられる。

液状発酵乳と他の成分の混合物に対して、均質化処理を行うこともできる。この場合の均質化処理は、１段のみでも、複数段（例えば、１段目と２段目の併用）でもよい。均質化処理の圧力は、合計で、好ましくは $10 \sim 20 \text{ MPa}$ である。また、この場合、均質化処理後の飲料（液状発酵乳と他の成分の混合物）に含まれている固形分を構成する粒子のメディアン径は、好ましくは $2.5 \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $2.0 \mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $1.5 \mu\text{m}$ 以下、特に好ましくは $1.0 \mu\text{m}$ 以下である。

実施例

[0017] 以下に、本発明を実施例により説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

[実施例 1]

(1) 乳酸菌スターターの調製

脱脂粉乳（明治社製）、粉末酵母エキス（商品名：イーストエキス T-154、オリエンタル酵母工業社製）、乳酸菌（*Lactobacillus helveticus*、ダニスコ社製の「FLAV 54 LY0 5D」）、及び、水を用いて、乳酸菌スターターを調製した。この乳酸菌スターターは、脱脂粉乳を 10 重量%、水を 90 重量%、イーストエキスを 0.002 重量%、乳酸菌を 3×10^8 cfu/ml 含むものであった。また、この乳酸菌スターターの乳酸酸度は、1.6% であった。

(2) 酵母スターターの調製

40℃の滅菌水に乾燥酵母（商品名：サフ インスタントドライイースト 赤、Lesaffre社製）を添加して、20分間で静置したものを、酵母スターターとして、後述の液状発酵乳の調製で用いた。

[0018] (3) 液状発酵乳の調製

40℃程度に加温した水 86.69 重量部と、脱脂粉乳（明治社製）10.76 重量部と、ぶどう糖（商品名：グルファイナル、サンエイ糖化社製）0.5 重量部と、粉末酵母エキス（商品名：イーストエキス T-154、オリエンタル酵母工業社製）0.04 重量部を混合した後、得られた混合液を 75℃、30分間で殺菌し、次いで、37℃に冷却した。冷却後の混合液に、前記の乳酸菌スターター 2 重量部を添加し、37℃、16時間で、静置発酵し、カードを形成させた。

静置発酵後、攪拌装置を起動させ、カードを破砕すると同時に、前記の酵母スターターを、乾燥酵母の重量に換算して 0.01 重量部の配合量（以上の合計 100 重量部）となるように添加し、37℃、42時間で攪拌発酵した。攪拌は、60 rpm で連続的に行なった。

攪拌発酵の終了後、得られた液状発酵乳の乳酸酸度を確認したところ、2

． 4 %であったため、乳酸を添加して、酸度を 2． 5 %に調整した。

次に、この液状発酵乳に対して、 1 段目として 1 0 M P a、 2 段目として 5 M P a の均質化処理を行なった。処理後の液状発酵乳を 7 5 °C、 3 0 分間で殺菌した後、 1 0 °C 以下に冷却した。

この、得られた液状発酵乳では、全固形分の含有率が 1 1． 6 重量%、無脂乳固形分の含有率が 1 0． 4 重量%、乳酸酸度が 2． 5 %、p H が 3． 3 であった。また、液状発酵乳では、浮上した固形物や、粗大粒子を含まず、均質で、乳白色の液状物であり、乳酸発酵に由来する酸味と、酵母発酵に由来する風味（まろやかさ、果実のような香り、後に感じる芳醇な香り）と、若干のアルコール香を有するものであった。液状発酵乳に、異味、異臭、異物は、認められなかった。

[0019] （４）飲料の調製

前記の（３）で得られた液状発酵乳を、均質機（ホモミキサー）にて合計 1 5 M P a の圧力で均質化処理を行った後、 8 5 °C、 2 分間で加熱し、次いで、 1 0 °C 以下に冷却した。均質化処理後の液状発酵乳の固形分を構成する粒子のメディアン径は、 1 4． 0 5 μ m であった。

一方、 4 0 °C に加温した水 8 2． 0 2 重量部に、大豆多糖類（商品名： S M 9 0 0、三栄源エフ・エフ・アイ社製） 0． 2 重量部を添加して、水溶液を得た後、この水溶液を 1 0 °C 以下に冷却した。この水溶液に、砂糖 1 0． 1 1 2 重量部、乳酸（商品名： 5 0 %乳酸、第一ファインケミカル社製） 0． 0 6 3 重量部、食塩 0． 0 0 4 重量部、及び、前記のホモミキサーで処理済みの液状発酵乳 7． 6 重量部（以上の合計 1 0 0 重量部）を加えて、混合液を得た。この混合液を 6 0 °C に加温した後、均質機にて合計 1 5 M P a の圧力で均質化し、次いで、 1 0 °C 以下に冷却した。冷却後の混合液を、オートクレーブを用いて 1 1 0 °C、 1 分間で加熱し、飲料を得た。

この飲料について、固形分を構成する粒子のメディアン径を測定したところ、 1． 0 μ m であった。また、この模擬飲料は、固形分の浮上や粗大粒子による外観の異常が見られず、乳白色で均質な液状物であった。

[0020] [実施例 2]

静置発酵の時間を 24 時間に定め、かつ攪拌発酵の時間を 40 時間に定めた以外は実施例 1 と同様にして実験した。

その結果、均質化処理前の液状発酵乳では、実施例 1 と同様に、浮上した固形物や、粗大粒子を含まず、均質で、乳白色の液状物であり、乳酸発酵に由来する酸味等を有するものであった。液状発酵乳に、異味、異臭、異物は、認められなかった。

均質化処理後の液状発酵乳の固形分を構成する粒子のメディアン径は、 $10\mu\text{m}$ であった。

また、得られた飲料の粒子のメディアン径は、 $0.8\mu\text{m}$ であった。また、この飲料は、当該模擬飲料を収容する容器の底における沈殿が見られず、乳白色で均質な液状物であった。

[実施例 3]

静置発酵の時間を 5 時間に定め、かつ攪拌発酵の時間を 59 時間に定めた以外は実施例 1 と同様にして実験した。

その結果、均質化処理前の液状発酵乳では、粒子の粒度は若干大きく、長時間静置すると粗大粒子の沈降がみられたものの、浮上した固形物を含まず、乳白色の液状物であり、乳酸発酵に由来する酸味等を有するものであった。液状発酵乳に、異味、異臭、異物は、認められなかった。

また、得られた模擬飲料の粒子のメディアン径は、 $2.1\mu\text{m}$ であった。この飲料を収容する容器の底部等に、沈殿物が若干で認められた。

[0021] [比較例 1]

乳酸菌スターターと酵母スターターを同時に添加し、かつ、静置発酵の時間を 64 時間に定め、攪拌発酵を行なわなかった以外は実施例 1 と同様にして実験した。

その結果、液状発酵乳では、発酵終了時に、固形分が液面に浮上して乾燥し、硬化しており、外観が劣っていた。このため、手作業にて固形分を粉碎した後、均質化処理を行った。

また、得られた飲料の粒子のメディアン径は、 $3.1\ \mu\text{m}$ であった。この飲料を収容する容器の底部等に、実施例3よりも多量の沈殿物が認められた。

[比較例2]

乳酸菌スターターと酵母スターターを同時に添加し、かつ、攪拌発酵の時間を64時間に定め、静置発酵を行なわなかった以外は実施例1と同様にして実験した。

その結果、液状発酵乳の発酵終了時に、固形分の液面への浮上は見られなかったものの、粗大粒子の沈降による外観の異常が認められた。以後の液状発酵乳の処理は、沈降した粗大粒子も含めて行った。

また、得られた飲料の粒子のメディアン径は、 $4.6\ \mu\text{m}$ であった。この飲料を収容する容器の底に、比較例1よりも多量の沈殿物が認められた。

[比較例3]

乳酸菌スターターと酵母スターターを同時に添加し、かつ、静置発酵の時間を24時間に定め、攪拌発酵の時間を40時間に定めた以外は実施例1と同様にして実験した。

その結果、液状発酵乳は、発酵終了時に、固形分が液面に浮上して乾燥し、硬化しており、外観が劣っていた。このため、手作業にて固形分を粉砕した後、均質化処理を行った。

また、得られた模擬飲料の粒子のメディアン径は、 $2.0\ \mu\text{m}$ であった。この飲料を収容する容器の底部等に、沈殿物が若干認められた。

以上の結果を表1に示す。なお、表1中、総合評価に関し、「◎」は「非常に良好」、「○」は「良好」、「×」は「不良」を表す。

[0022]

[表1]

	実験条件					実験結果			
	乳酸菌と酵母 の添加時期	静置発酵の 時間 (hr)	攪拌発酵の 時間 (hr)	発酵の合計 時間 (hr)	液状発酵乳における 固形分の浮上の有無	液状発酵乳における 粗大粒子の有無	模擬飲料の メディア径(μm)	模擬飲料における容器 の底の沈殿の有無	総合 評価
実施例1	異なる	16	42	58	なし	なし	1.0	なし	◎
実施例2	異なる	24	40	64	なし	なし	0.8	なし	◎
実施例3	異なる	5	59	64	なし	なし	2.1	若干あり	○
比較例1	同時	64	0	64	あり	なし	3.1	あり	×
比較例2	同時	0	64	64	なし	あり	4.6	あり	×
比較例3	同時	24	40	64	あり	なし	2.0	若干あり	×

[0023] 表 1 から、乳酸菌スターターの添加後に静置発酵させ、次いで、酵母スターターを添加して、その後、攪拌発酵させた場合（実施例 1～3）には、粗大粒子が生じず、また、固形分の浮上が生じないことがわかる。

一方、静置発酵のみを行なった場合（比較例 1）には、固形分が浮上するなどの問題があった。攪拌発酵のみを行なった場合（比較例 2）には、固形分の浮上は認められなかったものの、粗大粒子の沈降による外観の異常が認められた。静置発酵と攪拌発酵を組み合わせたものの、乳酸菌スターターと酵母スターターを同時に添加した場合（比較例 3）には、固形分が浮上するなどの問題があった。

請求の範囲

- [請求項1] (A) 発酵乳の原料に乳酸菌を添加した後、静置発酵させて、乳酸発酵生成物を得る静置発酵工程と、
(B) 上記乳酸発酵生成物に酵母を添加した後、攪拌発酵させて、液状発酵乳を得る攪拌発酵工程、
を含む液状発酵乳の製造方法。
- [請求項2] 工程 (A) における静置発酵を、3～45時間で行ない、かつ、工程 (B) における攪拌発酵を、20～65時間で行なう請求項1に記載の液状発酵乳の製造方法。
- [請求項3] 工程 (A) における静置発酵を、20～44℃の温度下で行ない、かつ、工程 (B) における攪拌発酵を、20～44℃の温度下で行なう請求項1又は2に記載の液状発酵乳の製造方法。
- [請求項4] 工程 (A) における上記静置発酵の開始時から、工程 (B) における上記攪拌発酵の終了時までの間、酵母以外のものを添加しない請求項1～3のいずれか1項に記載の液状発酵乳の製造方法。
- [請求項5] 上記発酵乳の原料が、脱脂粉乳、脱脂乳、生乳、及び乳タンパク質濃縮物からなる群より選ばれる一種以上を含む請求項1～4のいずれか1項に記載の液状発酵乳の製造方法。
- [請求項6] 工程 (B) の後に、(C) 上記発酵乳に対して均質化処理を行なう均質化工程、を含む請求項1～5のいずれか1項に記載の液状発酵乳の製造方法。
- [請求項7] 請求項6に記載の液状発酵乳の製造方法によって得られた液状発酵乳。
- [請求項8] 上記液状発酵乳の固形分を構成する粒子のメディアン径が、30 μ m以下である請求項7に記載の液状発酵乳。
- [請求項9] 請求項7又は8に記載の液状発酵乳を含む飲料であって、該飲料の固形分を構成する粒子のメディアン径が、2.5 μ m以下である飲料。