

明 細 書

発明の名称：植物ベース発酵乳の製造法

技術分野

[0001] 本発明は、植物ベース発酵乳の製造法に関する。

背景技術

[0002] 牛乳や生クリーム、脱脂粉乳などの乳原料は、独特の乳風味を有しており、嗜好されている。一方で、動物性脂肪の過剰摂取による生活習慣病の増加、乳製品の過剰摂取による乳アレルギー患者の増加、健康志向の高まり、人口増加に伴う供給不足の懸念による乳原料の価格高騰といった背景から、世界的に乳原料の代替となりうる植物性原料を利用しようとする潮流が増えつつある。

[0003] そのような中、ヨーグルトやチーズ等の乳発酵食品の代替としては、以前より豆乳をベースとする発酵食品が研究開発されており、市場にも比較的多くの製品が販売されている。さらに最近は豆乳に加えてココナッツミルクやアーモンドミルク等の他の植物ベース乳をベースとする製品も世界各地で販売され始めており、世界的に植物ベース発酵乳の市場は拡大傾向にある。

[0004] 一方、豆乳やココナッツミルクのような油を含む植物ベース乳をベースとして乳酸発酵を行うと、乳原料をベースとする発酵食品に比べて独特の不快感な劣化臭が経時的に発生してしまい、たとえ乳原料の一部置換であっても劣化した風味が製品全体の品質に大きな影響を与える。植物ベース乳を発酵させた直後はヨーグルトやチーズ様の新鮮で良好な発酵風味を有していることもあるが、その風味が維持されず、経時的に風味が劣化したり、発酵後の加熱殺菌処理によって風味が劣化してしまう場合がある。

[0005] このような問題に対処すべく、従来は例えば特許文献1～4などに記載されるように、特定の乳酸菌を組合せて発酵したり、無酸素条件下で発酵したり、発酵後は酸素透過性の極めて低い容器に充填するなど、高度な製造技術が必要とされる。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特許第3307255号公報
特許文献2：特許第3327155号公報
特許文献3：特許第3498551号公報
特許文献4：特開平11-75688号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 特許文献1～4の技術により不快な劣化臭の生成はある程度抑えられるが、例えば好ましい生理機能を有する特定の乳酸菌の菌株には適用できなかったり、新たな発酵設備の投資が多額に必要ななど、様々な制約が多く汎用性に欠ける問題があった。
- [0008] 本発明は、斯かる実情に鑑み、乳酸菌等の微生物の種類や製造設備の状況に左右されることがなく汎用性が高く、発酵後の風味劣化の少ない植物ベース発酵乳を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明者らは、鋭意検討を重ねた結果、脂質を含有し、植物ベース乳を含む発酵原料に乳酸菌や酵母等の微生物を接種し、乳酸発酵等の発酵をさせて植物ベース発酵乳を製造する方法において、特定のタンパク質加水分解物を特定量添加することにより、良好な発酵風味を付与しつつ、不快な劣化臭の発生を抑制することができ、上記課題を解決できるという知見を見出し、本発明を完成させるに至った。
- [0010] すなわち本発明は、下記にかかるものである。

(1) 脂質を含有し、植物ベース乳を含む発酵原料に、遊離アミノ酸を3重量%以上含むタンパク質加水分解物を該発酵原料の固形分に対して0.1～2重量%添加し、発酵させることを特徴とする、植物ベース発酵乳の製造法、

- (2) 該発酵原料中の脂質含量が、固形分中5～80重量%である、前記(1)記載の製造法、
- (3) 発酵が乳酸発酵である、前記(1)又は(2)記載の製造法、
- (4) 発酵が酵母発酵である、前記(1)又は(2)記載の製造法、
- (5) 発酵がジアセチル産生菌である、前記(1)～(4)の何れか1項記載の製造法、
- (6) 前記(1)～(4)の何れか1項記載の植物ベース発酵乳を原料とする、飲食品の製造法、
- (7) 前記(5)記載の植物ベース発酵乳を原料とする、飲食品の製造法、
- (8) 飲食品が植物ベースのヨーグルト、乳酸菌飲料、クリーム類、アイスクリーム類、チーズ、バター又はマーガリンである、前記(6)記載の飲食品の製造法、
- (9) 飲食品が植物ベースのチーズ又はバターである、前記(7)記載の飲食品の製造法。

発明の効果

[0011] 本発明に用いられる特定のペプチド混合物を植物ベース発酵乳の発酵原料に用いることにより、発酵後の経時的な劣化臭の発生が抑制され、良好な発酵風味を付与することができる。これに伴い、上記公知技術に記載されるような特殊な技術を用いなくとも、本発明に用いられる植物ベース発酵乳は風味に優れており、一般のヨーグルト、乳酸菌飲料、発酵バターやチーズ等の、発酵乳製品や発酵飲料の製造に使用されているような、乳酸菌や酵母の種類、あるいは製造設備を用いても、発酵直後の風味とその経時的な安定性に優れた植物ベース発酵乳を製造することができる。

発明を実施するための形態

[0012] (植物ベース発酵乳)

本発明における植物ベース発酵乳とは植物性原料を基本原料として得られた植物ベース乳(乳濁状の液体)を乳酸発酵等の微生物による発酵を行って得られるものをいう。製品形態としては、固形状、ペースト状もしくは液状

のヨーグルト様又はチーズ様の製品であり得る。ここで、本明細書における「植物ベース」の意味は、動物性原料が全く含まれないことを意味せず、具体的には動物由来原料が全原料中50重量%未満であることを意味する。より好ましい態様としては動物由来原料が全原料中40重量%以下、30重量%以下、20重量%以下、10重量%以下又は0重量%であり得る。

[0013] (発酵原料)

■植物ベース乳

本発明の発酵原料の一つは、植物ベース乳 (plant-based milk) である。植物ベース乳は、植物を基本原料として調製された植物ベース乳であれば限定されない。具体的には豆乳、ココナッツミルク、アーモンドミルク、ヘンプミルク、オーツミルク、ライスマルク、ヘーゼルナッツミルク等が含まれる。植物ベース乳中の脂質含量は限定はされないが、脂質含量がより高い方が本発明の効果が奏しやすく、植物ベース乳の固形分中5重量%以上が好ましく、10重量%以上がより好ましい。該植物ベース乳は植物中の繊維分を含むことができる。

[0014] ■脂質

本発明の発酵原料は、脂質を含む。脂質は植物ベース乳由来の脂質でも良いし、植物ベース乳とは別に添加する油脂でも良い。油脂を別に添加する場合は、植物性油脂が好ましい。発酵原料中の脂質含量は、より高い方が本発明の効果が奏しやすい。具体的には、当該含量は発酵原料の固形分中5重量%以上、10重量%以上、又は15重量%以上であることができ、また80重量%以下、75重量%以下、又は70重量%以下であることができる。

[0015] ■タンパク質加水分解物

本発明の発酵原料の一つは、タンパク質加水分解物である。タンパク質加水分解物は、タンパク質原料を酵素又は酸により加水分解した組成物をいう。

タンパク質原料は、その起源を問わずタンパク質を少なくとも含む原料である。植物性と動物性のどちらを選択することもできるが、植物ベースの発

酵乳を製造する観点から、植物性タンパク質を選択する方が好ましい。植物性のタンパク質原料としては、麦類、豆類、穀類、麦芽等の天然原料や、天然原料からタンパク質を濃縮加工した大豆タンパク質、エンドウタンパク質、緑豆タンパク質、小麦タンパク質、米タンパク質、麻タンパク質、ナッツ類タンパク質、麦芽エキス等が挙げられる。動物性タンパク質としては、カゼイン、ホエー、コラーゲン、酵母エキス等に由来するタンパク質を用いることができる。

- [0016] 本発明におけるタンパク質加水分解物は、遊離アミノ酸を3重量%以上含むことが重要である。さらに、該加水分解物は、遊離アミノ酸を5重量%以上、7重量%以上、10重量%以上、15重量%以上、20重量%以上、または25重量%以上含む得る。一方、該加水分解物は、遊離アミノ酸を35重量%以下、30重量%以下、または25重量%以下含む得る。

タンパク質加水分解物中に遊離アミノ酸が上記適切な範囲で含まれることにより、ペプチド画分と相俟って効果的に発酵後の経時的な劣化臭の発生を抑制することができる。タンパク質加水分解物中の遊離アミノ酸含量が高すぎる場合、アミノ酸自体の風味が強くなり好ましくない。

なお、遊離アミノ酸含量は、液体クロマトグラフィー質量分析法（LC/MS）により算出できる。

- [0017] そして、本発明におけるタンパク質加水分解物は、その加水分解度が90%以上であることが好ましい。さらに、該加水分解度は95%以上、98%以上、または100%であり得る。ここで、加水分解度は15%トリクロロ酢酸可溶率（TCA可溶率）として表すものとし、その数値が高くなるほどタンパク質加水分解物の分子量は低分子である。加水分解度がかかる範囲の分解物を用いることにより、より効果的に発酵後の経時的な劣化臭の発生を抑制することができる。

なお、15%TCA可溶率は、タンパク加水分解物試料の1重量%水溶液に、30重量%のトリクロロ酢酸（TCA）を等量添加し、3,000rpm、10分間遠心分離した後、得られた上澄中の粗タンパク質量を、別途測定した全粗タンパク

質量に対する割合として算出する。なお、粗タンパク質量の測定はケルダール法により算出する。

[0018] 本発明において、該タンパク質加水分解物は、発酵原料の固形分に対して、0.1～2重量%を添加する。これにより、効果的に発酵後の経時的な劣化臭の発生を抑制することができる。

添加量の下限は0.11重量%以上、0.12重量%以上、0.13重量%以上、0.14重量%以上又は0.145重量%以上とすることができる。より好ましい態様では、添加量の下限は0.2重量%以上、0.25重量%以上、0.28重量%以上又は0.3重量%以上とすることもできる。

また、添加量の上限は1.8重量%以下、1.6重量%以下、1.4重量%以下、1.3重量%以下、1.2重量%以下、1.1重量%以下、1重量%以下、0.98重量%以下又は0.96重量%以下とすることができる。

[0019] ■資化性糖類

本発明の発酵原料として、乳酸菌の栄養源としての資化性糖類を添加することは必須ではないが、発酵が進みにくい場合は添加するのが好ましい。例えばグルコース、フラクトース、ショ糖、マルトース、ガラクトース、ラクトース、ラフィノース、トレハロース、大豆オリゴ糖、フラクトオリゴ糖、キシロオリゴ糖等を用いることができる。これら糖原料は単独でも良いし、2種類以上を組み合わせてもよい。資化性糖類を添加するときの配合量は、発酵原料の固形分に対して1～50重量%が適当であり、5～40重量%が好ましい。

[0020] ■他の発酵原料

本発明の発酵原料としては、その他必要により澱粉、増粘多糖類、ゲル化剤、乳化剤、香料、酸味料、酸化防止剤、キレート剤等を適宜添加することができる。

[0021] (微生物による発酵)

本発明の発酵に使用する微生物としては、一般的に発酵食品の製造に利用されている微生物であれば特に限定されることはなく、例えば乳酸菌、ビフ

イズス菌、酵母、麹菌、納豆菌、テンペ菌などを単独あるいは適宜組み合わせ使用することができる。ある態様では、乳酸菌を用いることが好ましい。またある態様では乳酸菌と酵母を用いることが好ましい。また、ある態様では、植物ベース発酵乳のジアセチル含量を高めるために、微生物としてジアセチル産生菌を用いることが好ましい。該ジアセチル産生菌としてはジアセチル産生性の乳酸菌や酵母を用いることができる。

[0022] (乳酸菌)

本発明において、乳酸発酵に用いられる乳酸菌（ビフィズス菌も含む。）は、特に限定されず、通常のヨーグルトや乳酸菌飲料やチーズ等の発酵乳製品に使用されるものなら特に限定されない。

乳酸菌の種類としては、例えばラクトバチルス・カゼイ、ラクトバチルス・プランタラム、ラクトバチルス・ヘルペティカス、ラクトバチルス・ブルガリカス等のラクトバチルス属、ストレプトコッカス・サーモフィルス、ストレプトコッカス・ラクチス、ストレプトコッカス・ジアセチラクチス等のストレプトコッカス属、ラクトコッカス・ラクチス・サブスピーシーズ・ラクチス、ラクトコッカス・ラクチス・サブスピーシーズ・ラクチス・ビオバー・ジアセチラクチス、ラクトコッカス・ラクチス・サブスピーシーズ・クレモリス等のラクトコッカス属、ロイコノストック・メセンテロイデス・サブスピーシーズ・クレモリス、ロイコノストック・ラクチス等のロイコノストック属、ビフィドバクテリウム・ビフィダム、ビフィドバクテリウム・ロンガム、ビフィドバクテリウム・インファンティス、ビフィドバクテリウム・ブレーベ等のビフィドバクテリウム属等が挙げられる。また、ケフィア菌など、乳酸菌以外の酵母等の微生物が混合されたスターターを用いることも可能である。また、これらの乳酸菌は2種類以上の組み合わせでも任意に使用することができる。

[0023] また、市販のヨーグルトや乳酸菌飲料で使用され、あるいは公知になっている特定の菌株、例えばラクトバチルス・カゼイ（YIT 9029株（シロタ株）、YIT10003株、NY1301株、SBR1202株）、ラクトバチルス・マリYIT0243株、

ラクトバチルス・アシドフィラス（SBT-2062株、CK92株）、ラクトバチルス・ヘルベティカスCK60株、ラクトバチルス・ガセリ（SP株（SBT2055SR）、LG 21株、LC1株、OLL 2716株、FERMP-17399など）、ラクトバチルス・デルブルッキー・サブスピーシーズ・ブルガリカス（OLL 1023株、OLL 1029株、OLL 1030株、OLL 1043株、OLL 1057株、OLL 1073R-1株、OLL 1075株、OLL 1083株、OLL 1097株、OLL 1104株、OLL 1162株、2038株）、ラクトバチルス・ジョンソニーLa1株（LC1株）、ラクトバチルスGG株、ストレプトコッカス・サーモフィラス（1131株、OLS 3059株）、ビフィドバクテリウム・ブレーベ（ヤクルト株、YIT4065株）、ビフィドバクテリウム・ビフィダム（ヤクルト株）、ビフィドバクテリウム・ロンガム（SP株（SBT2928）、BB536株、BE80株、FERM BP-7787株）、ビフィドバクテリウム・ラクチス（FK120株、LKM512株、Bb-12株）なども好適に使用することができる。

[0024]（酵母）

酵母としては、パンの発酵などに使用されるイースト菌（サッカロミセス・セレビシエ）の他、例えばパン種として使用されるサワー種（サンフランシスコサワー種、ライサワー種、パネトーネ種など）、ホップス種、ビール種、酒種、果実種（ブドウ果実種、リンゴ果実種など）由来の酵母を使用することができる。ある態様では、クリベロマイセス・マルキシアヌス（*Kluyveromyces marxianus*）を用いることができる。

[0025]（麹菌）

麹菌としては、アスペルギルス・オリゼー、アスペルギルス・ニガー、アスペルギルス・ソーヤ、アスペルギルス・カワチ、アスペルギルス・アワモリ等のアスペルギルス属、モナスカス・アンカ、モナスカス・パーパレウス等のモナスカス属、ノイロスポア属、リゾプス・ジャパニカス等のリゾプス属、ムコール・ルキシー等のムコール属等を限定なく用いることができる。

[0026]（テンペ菌）

テンペ菌としては、リゾプス・オリゴスポラス、リゾプス・オリゼー等のリゾプス属を用いることができる。

[0027] (発酵条件)

発酵条件は、用いる微生物が増殖できる条件であれば特に限定されない。

乳酸菌を用いる場合、乳酸発酵の条件は使用する乳酸菌の種類によって適宜変更することができる。植物ベース発酵乳のジアセチル含量を高めるために、ジアセチル産生菌を用いる態様においては、必要に応じ、通気および／または攪拌を行うことができる。植物ベース発酵乳中のジアセチル含量を高めた場合、植物ベースの発酵バターやチーズにより有効に利用できる。乳酸菌の発酵温度は例えば20～50℃、好ましくは25～45℃で行うことができる。またチーズの場合は10～50℃、好ましくは15～45℃のやや低温側で発酵させることもできる。発酵時間は例えば4～72時間、好ましくは5～60時間で行うことができる。乳酸発酵は発酵原料のpHが3～6、必要により3～5に低下するまで行うことができ、発酵終了後にアルカリ又は有機酸や無機酸等により適宜目的のpHに微調整することもできる。発酵装置は、乳のヨーグルトやチーズを製造するときに用いるものと同様の装置で行うことができる。

[0028] 酵母を用いる場合、発酵温度は例えば8～40℃、好ましくは15～35℃、さらに好ましくは20～28℃で行うことができる。発酵時間は、例えば12時間～10日間、好ましくは16時間～5日間、さらに好ましくは3日間（72時間程度）～5日間で行うことができる。また、エタノール濃度を低く抑えるために発酵は好気条件下で行うことができ、必要に応じ、酵母発酵上十分な通気および／または攪拌を行うことができる。

[0029] (発酵後の工程)

乳酸発酵等の発酵工程の後には、必要により濾過工程、均質化工程や加熱殺菌工程を経て、常法により、固形状、ペースト状又は液状のヨーグルト様の製品に調製することができる。また、常法により、固形状又はペースト状のチーズ様の製品に調製することもできる。

[0030] (飲食品)

本発明の飲食品の製造方法は、前記本発明の植物ベース発酵乳を原料とす

ることを特徴とする。植物ベース発酵乳は不快な劣化臭の発生が抑制されており風味良好なため、各種飲食品の製造原料として利用することができる。

上記の飲食品の形態は特に限定されず、例えば、豆乳等の植物ミルクや清涼飲料等の飲料、プリン、ババロア、ゼリー、ホイップクリーム及びフィリング等の生菓、ヨーグルト、チーズ及び発酵飲料等の発酵食品、団子や饅頭等の和菓子、スナック等の膨化菓子、ビスケット、クッキー、パン類及びケーキ等のベーカリー製品、チョコレート、マーガリン、バター、スプレッドやマヨネーズ等の調味料、ソース、スープ、フライ食品、水産練製品、鳥獣魚肉製品等の製品形態に使用できる。ある態様では、上記の飲食品は植物ベースの原料で構成することが好ましい。

[0031] 各種製品の製造に際しては植物ベース発酵乳の他に必要な食品原料（果汁、果肉、野菜、糖類、油脂、乳製品、穀粉類、澱粉類、カカオマス、鳥獣魚肉製品等）や食品添加物（ミネラル、ビタミン、乳化剤、増粘安定剤、酸味料、香料等）を適宜使用することができる。

[0032] なお、本発明の植物ベース発酵乳は、上記飲食品以外にも、石鹸やシャンプー等の化成品、ローション等の化粧品などの非食品の原料としても使用できる。

実施例

[0033] 以下に実施例を示し、本発明の詳細をより具体的に説明する。なお、例中、「部」あるいは「％」はいずれも重量基準を表すものとする。

[0034] （比較例１）基本配合

植物ベース乳として「豆乳クリーム」（不二製油（株）製、全固形分１９．８％、蛋白質含量５．６％、脂質含量１２．３％）を９８．９９部、ブドウ糖１部を混合して９９．９９部とし、３０分間ホモミキサーで調合後、５０ｋｇ／ｃｍ^２の均質化圧力で均質化した。これに乳酸菌としてストレプトコッカス・サーモフィラスを０．０１部加えて、３７℃でｐＨが４．７に低下するまで乳酸発酵させた。発酵終了後、８０℃で２分間殺菌し、ペースト状の発酵豆乳を得た。

[0035] (実施例 1 ～ 5、比較例 2 ～ 5) タンパク質加水分解物の添加と添加量

比較例 1 の配合をベースとし、発酵原料として表 1 に選択したタンパク質加水分解物を添加して、比較例 1 と同様の方法で発酵豆乳を調製し、各加水分解物の添加効果を確認した。各加水分解物の配合量は表 2、表 3 に示した通りであり、豆乳クリーム、その他植物ベース乳の配合量は各加水分解物の配合量と同重量分を減量した。

添加効果は、得られた発酵豆乳を 5℃にて 1 日間および 7 日間冷蔵保存したタイミングにて、発酵乳の分野に熟練した嗜好パネラー 5 名に依頼し、官能評価を行うことにより確認した。官能評価の点数は、下記の評価基準に従って、パネラーの合議により 1 点から 5 点を付けた。

[0036] (表 1) 選択したタンパク質加水分解物

製品名	由来	遊離アミノ酸含量	入手先
ハイニュート-HKB	大豆	約 25%	不二製油(株)
ハイニュート-AM	大豆	約 2%	不二製油(株)
TYPE-S	魚	10.3%	新田ゼラチン(株)
HWP117	乳ホエー	4.0%	TATUA
アミノ酸 20 種等量混合物	—	100%	日理化学(株)
ハイニュート-HKB 遊離アミノ酸組成再現混合物	—	100%	日理化学(株)

※いずれの製品も 15%TCA 可溶率はほぼ 100%である。

[0037] (表 2)

	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 2
豆乳クリーム	98.99	98.79	98.93	98.96	98.98
ブドウ糖	1	1	1	1	1
ハイニ्यूト-HKB	—	0.2	0.06	0.03	0.01
乳酸菌	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
合計	100	100	100	100	100
発酵原料の固形分（全体中）	20.60	20.76	20.65	20.62	20.61
タンパク質加水分解物含量 （固形分中％）	0	0.963	0.291	0.145	0.049
脂質	全体中	12.18	12.15	12.17	12.17
	固形分中	59.10	58.53	58.93	59.02
官能 評価	5℃1日間保存後	2	5	5	4
	5℃7日間保存後	1	5	4	4

（評価基準）

5点：劣化臭を感じず、非常に良好な発酵風味である。

4点：劣化臭を殆ど感じず、良好な発酵風味である。

3点：劣化臭を少し感じ、あまり良好ではない風味である。

2点：劣化臭をより感じ、悪い風味である。

1点：劣化臭を最も感じ、非常に悪い風味である。

[0038] （表3）

	比較例 3	実施例 4	実施例 5	比較例 4	比較例 5
豆乳クリーム	98.79	98.79	98.79	98.94	98.94
ブドウ糖	1	1	1	1	1
ハイニ्यूト-AM	0.2	—	—	—	—
TYPE-S	—	0.2	—	—	—
HWP117	—	—	0.2	—	—
アミノ酸 20 種等量混合物	—	—	—	0.05	—
ハイニ्यूト-AM 遊離アミノ 酸組成再現混合物	—	—	—	—	0.05
乳酸菌	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
合計	100	100	100	100	100
発酵原料の固形分 （全体中）	20.76	20.76	20.76	20.64	20.64
タンパク質加水分解物含量 （固形分中％）	0.963	0.963	0.963	0.242	0.242
脂質	全体中	12.15	12.15	12.15	12.17
	固形分中	58.53	58.53	58.53	58.96
官能 評価	5℃1日間保存後	3	5	4	3
	5℃7日間保存後	2	4	4	2

[0039] （考察）

表2、表3の結果より、遊離アミノ酸を比較的多く含むタンパク質加水分解物を発酵原料として特定量添加することで、発酵時と発酵後の保管中における植物ベース発酵乳の風味劣化を抑制することができた。

遊離アミノ酸のみを添加しても効果が見られなかったことから、遊離アミノ酸と特定のペプチド画分とが組み合わさって効果が出ていると考えられる。

[0040] (実施例6～9) その他の植物ベース乳の使用と油脂の添加

比較例1の配合をベースとし、発酵原料としてその他の植物ベース乳を使用、もしくは植物油脂を添加して、比較例1と同様の方法で発酵豆乳を調製し、各加水分解物の添加効果を確認した。各配合量は表4に示した通りである。

添加効果に関しても、表2、表3と同様に評価した。

[0041] (表4)

	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9
豆乳クリーム	—	—	—	83.69
無調整豆乳	98.89	—	—	—
ココナッツミルク	—	98.94	—	—
ライスマルク	—	—	98.84	—
大豆油	—	—	—	15
ブドウ糖	1	1	1	1
ハイニユート-HKB	0.1	0.05	0.15	0.3
乳酸菌	0.01	0.01	0.01	0.01
合計	100	100	100	100
発酵原料の固形分(全体中)	10.20	4.84	14.69	32.87
タンパク質加水分解物含量(固形分中%)	0.981	1.033	1.021	0.913
脂質	全体中	3.16	0.89	1.28
	固形分中	31.03	18.40	8.75
官能 評価	5℃1日間保存後	5	5	5
	5℃7日間保存後	5	5	5

※無調整豆乳(マルサンアイ社、固形分9.2%、脂質3.2%)

※ココナッツミルク(alpro社、固形分3.8%、脂質0.9%)

※ライスマルク(alpro社、固形分13.7%、脂質1.3%)

[0042] (考察)

表4の結果より、遊離アミノ酸を比較的多く含むタンパク質加水分解物を発酵原料として特定量添加することで、他の植物ベース乳、もしくは植物油

脂を添加した発酵原料においても、発酵時と発酵後の保管中における植物ベース発酵乳の風味劣化を抑制することができた。

[0043] (実施例 12、比較例 8) 酵母による発酵

実施例 1 と比較例 1 の配合をベースとし、乳酸菌の代わりに酵母としてサッカロマイシス・セレビシエ (*Saccharomyces cerevisiae*) とクリベロマイセス・マルキシアヌス (*Kluyveromyces marxianus*) を加え、25℃、72時間、好気発酵(振とう培養)を行った。発酵終了後、80℃で2分間殺菌し、酵母発酵豆乳を得た。添加効果に関しても、表 2、3 と同様に評価した。

[0044] (表 5)

		比較例 8	実施例 12
豆乳クリーム		98.99	98.79
ブドウ糖		1	1
ハイニュート-HKB		—	0.2
酵母		0.01	0.01
合計		100	100
発酵原料の固形分(全体中)		20.60	20.76
タンパク質加水分解物含量 (固形分中%)		0	0.963
脂質	全体中	12.18	12.15
	固形分中	59.10	58.53
官能評価	5℃・1日間保存後	1	5
	5℃・7日間保存後	1	5

[0045] (考察)

表 5 の結果より、微生物として酵母を用い、好気発酵を行った場合でも、遊離アミノ酸を比較的多く含むタンパク質加水分解物を発酵原料として特定量添加することで、発酵時と発酵後の保管中における植物ベース発酵乳の風味劣化を抑制することができた。

[0046] (実施例 13) ジアセチル産生乳酸菌による発酵

実施例 1 の配合をベースとし、実施例 1 で用いた乳酸菌の代わりにジアセチル産生乳酸菌(ラクトコッカス・ラクチス・サブスピーシーズ・ラクチス・バイオバー・ジアセチラクチス) 0.01部を加えて、24℃で pH が 4.8 に低下するまで乳酸発酵させた。発酵終了後、攪拌し、80℃で2分間殺菌し

、ペースト状の発酵豆乳を得た。添加効果に関しても、表 2、3 と同様に評価した。

[0047] (表 6)

		実施例 13
豆乳クリーム		98.79
ブドウ糖		1
ハイニユート-HKB		0.2
乳酸菌		0.01
合計		100
発酵原料の固形分 (全体中)		20.76
タンパク質加水分解物含量 (固形分中%)		0.963
脂質	全体中	12.15
	固形分中	58.53
官能評価	5℃ 1 日間保存後	5
	5℃ 7 日間保存後	5

[0048] (考察)

表 6 の結果より、乳酸菌としてジアセチル産生乳酸菌を用いた場合でも、遊離アミノ酸を比較的多く含むタンパク質加水分解物を発酵原料として特定量添加することで、発酵時と発酵後の保管中における植物ベース発酵乳の風味劣化を抑制することができた。ジアセチルは乳の発酵バターやチーズに含まれている成分であるため、得られた発酵豆乳は、植物ベースのバターやチーズの原料として有用であると考えられる。

[0049] (実施例 14) 植物ベースのバターへの応用

実施例 1 にて得られた発酵豆乳 (液温 40℃) 300 部に対し、岩塩を 2.4 部添加したものを水相とした。該水相をハンドミキサーで攪拌しつつ、上昇融点が約 25℃ であるヤシ油 450 部を 40℃ に加温して融解させ、これを徐々に加えて、乳化液を調製した。

得られた乳化液を 4℃ の冷蔵庫にて 1 晩冷却し、植物ベースのバターを得た。得られた植物ベースのバターは、劣化臭を感じず、非常に良好な風味を有するものであった。

[0050] (実施例 15) 植物ベースのクリーム類への応用

パーム分別油脂（上昇融点 26°C ）20部、ラウリン系油脂（パーム核油／上昇融点 28°C ）9部に乳化剤O. 4部を添加混合溶解し油相を調製した。

水25. 7部、無調整豆乳40部に、ホモミキサーにより攪拌しながら、実施例1にて得られた発酵豆乳（液温 40°C ）5部を添加混合溶解し水相を調製した。

調製した油相と水相を 65°C で30分間ホモミキサーで攪拌し予備乳化した後、超高温滅菌装置（岩井機械工業（株）製）によって、 144°C において4秒間の直接加熱方式による滅菌処理を行った後、 45 kg/cm^2 の均質化圧力で均質化して、直ちに 5°C に冷却した。冷却後約24時間エージングして、植物ベースのクリーム類を得た。

得られた起泡性水中油型乳化物1 kgをホバードミキサー（HOBART CORPORATION製MODEL N-5）3速（300 rpm）にて最高起泡状態に達するまでホイップし、風味を確認した。

得られた起泡状態の植物ベースのクリーム類は、劣化臭を感じず、非常に良好な風味を有するものであった。