

明 細 書

発明の名称：

耐熱性好酸性菌増殖抑制剤及び耐熱性好酸性菌増殖抑制方法

技術分野

[0001] 本発明は、耐熱性好酸性菌増殖抑制剤に関する。また、本発明は、耐熱性好酸性菌増殖抑制方法等に関する。

背景技術

[0002] 市販の飲料にとって、細菌（バクテリア）等の微生物汚染を防止し、保存性を高めることは重要である。例えば、アリシクロバチルス アシドテレストリス（*Alicyclobacillus acidoterrestris*）等の耐熱性好酸性菌は、果汁中の成分を異臭原因物質となるグアイアコールに変換する作用を有するため、増殖した場合、飲食品の品質劣化をもたらすことが知られている。

[0003] 3ヒドロキシ酪酸（3HB）は、短鎖脂肪酸の一種であり、糖質制限時、激しい運動時などの体内のブドウ糖が枯渇する状態となったときに、エネルギー源として産生される。3ヒドロキシ酪酸は、エネルギー源としての作用以外に、様々な生理機能があることが報告されている。例えば、特許文献1には、有効成分としてR-3ヒドロキシ酪酸を含有する、コラゲナーゼMMP1及び3の産生抑制剤が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-158897号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 耐熱性好酸性菌は、耐熱性があり、酸性下で増殖可能であることから、耐熱性好酸性菌に対して抗菌作用を有し、飲食品に使用できる成分は飲食品分野等において有用である。

[0006] 本発明は、耐熱性好酸性菌増殖抑制剤を提供することを目的とする。また、本発明は、飲料の耐熱性好酸性菌増殖抑制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

[0007] 本発明者らは、上記課題を解決するべく鋭意検討した結果、3ヒドロキシ酪酸又はその塩が耐熱性好酸性菌に対して増殖抑制作用を示すことを見出した。3ヒドロキシ酪酸又はその塩が抗菌作用を有することは、これまで報告されていない。

[0008] すなわち、以下に限定されるものではないが、本発明は、以下の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤及び飲料の耐熱性好酸性菌増殖抑制方法等に関する。

〔1〕 3ヒドロキシ酪酸又はその塩を有効成分として含む、耐熱性好酸性菌増殖抑制剤。

〔2〕 飲料用である上記〔1〕に記載の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤。

〔3〕 耐熱性好酸性菌が、アリシクロバチルス アシドテレストリス (*Alicyclobacillus acidoterrestris*) である上記〔1〕又は〔2〕に記載の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤。

〔4〕 飲料における耐熱性好酸性菌の増殖を抑制する方法であって、飲料中の3ヒドロキシ酪酸又はその塩が、3ヒドロキシ酪酸換算の濃度で0.2重量%以上となるように、3ヒドロキシ酪酸又はその塩を飲料に添加する、飲料の耐熱性好酸性菌増殖抑制方法。

〔5〕 飲料のpHを6.5以下に調整する、上記〔4〕に記載の方法。

〔6〕 飲料のpHを2.5～4.6に調整する、上記〔4〕又は〔5〕に記載の方法。

〔7〕 耐熱性好酸性菌が、アリシクロバチルス アシドテレストリス (*Alicyclobacillus acidoterrestris*) である上記〔4〕～〔6〕のいずれかに記載の方法。

〔8〕 飲料が、茶系飲料、コーヒー飲料、ノンアルコールビールテイスト飲料、炭酸飲料、機能性飲料、果実・野菜系飲料、乳性飲料、豆乳飲料又はフ

レーバーウォーターである上記〔４〕～〔７〕のいずれかに記載の方法。

〔９〕飲料が、ノンアルコールビールテイスト飲料、機能性飲料、炭酸飲料又は果実・野菜系飲料である上記〔４〕～〔８〕のいずれかに記載の方法。

〔１０〕耐熱性好酸性菌の増殖を抑制するための、３ヒドロキシ酪酸又はその塩の使用。

〔１１〕上記〔１〕～〔３〕のいずれかに記載の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤を含む、飲料。

〔１２〕３ヒドロキシ酪酸又はその塩の濃度が、３ヒドロキシ酪酸換算で０．２重量％以上である、上記〔１１〕に記載の飲料。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、耐熱性好酸性菌増殖抑制剤を提供することができる。また、本発明によれば、飲料の耐熱性好酸性菌増殖抑制方法を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤は、３ヒドロキシ酪酸又はその塩を含む。本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤は、３ヒドロキシ酪酸又はその塩を有効成分として含むものである。３ヒドロキシ酪酸又はその塩は、耐熱性好酸性菌に対して抗菌作用を有することから、耐熱性好酸性菌の増殖を抑制するために使用することができる。

[0011] ３ヒドロキシ酪酸は、短鎖脂肪酸の一種であり、 β -ヒドロキシ酪酸とも称される。本発明において、３ヒドロキシ酪酸は、Ｒ体（Ｒ-３ヒドロキシ酪酸）、Ｓ体（Ｓ-３ヒドロキシ酪酸）並びにＲ体及びＳ体の混合物のいずれであってもよい。一態様において、３ヒドロキシ酪酸は、好ましくはＲ-３ヒドロキシ酪酸及びＳ-３ヒドロキシ酪酸の混合物である。

[0012] ３ヒドロキシ酪酸の塩としては、薬理学的に許容される塩又は飲食品に許容される塩であれば特に限定されず、例えば、ナトリウム塩、カリウム塩、マグネシウム塩、カルシウム塩等の金属塩；アルギニン塩等の塩基性アミノ酸塩等が挙げられる。

[0013] 3ヒドロキシ酪酸又はその塩の由来及び製造方法は特に制限されず、化学合成品でもよく、発酵法又は酵素法により製造されたものであってもよい。3ヒドロキシ酪酸又はその塩は市販されており、市販品を使用することもできる。

[0014] 本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤中の3ヒドロキシ酪酸又はその塩の含有量は、適宜設定することができる。本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤中の3ヒドロキシ酪酸又はその塩の含有量は、例えば、3ヒドロキシ酪酸換算で0.2重量%以上であることが好ましく、0.5重量%以上がより好ましい。また、耐熱性好酸性菌増殖抑制剤中の3ヒドロキシ酪酸又はその塩の含有量は、3ヒドロキシ酪酸換算で、例えば、40重量%以下であってよく、20重量%以下であってよい。本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤は、溶媒、賦形剤等を含んでいてもよい。

[0015] 耐熱性好酸性菌として、アリシクロバチルス (*Alicyclobacillus*) 属の細菌が挙げられ、例えばアリシクロバチルス アシドテレストリス (*Alicyclobacillus acidoterrestris*)、アリシクロバチルス・アシディフィルス (*Alicyclobacillus acidifilus*) 等が挙げられる。中でも、耐熱性好酸性菌として、アリシクロバチルス アシドテレストリス (*Alicyclobacillus acidoterrestris*) がより好ましい。3ヒドロキシ酪酸及びその塩は、上記耐熱性好酸性菌に対して抗菌作用を示す。

アリシクロバチルス アシドテレストリス (*Alicyclobacillus acidoterrestris*) は、グラム陽性の有芽胞細菌であるアリシクロバチルス (*Alicyclobacillus*) 属に属する細菌である。

一態様において、本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤は、アリシクロバチルス アシドテレストリス (*Alicyclobacillus acidoterrestris*) の増殖を抑制するために好適に使用することができる。

る。

[0016] 本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤は、飲食品等において耐熱性好酸性菌の増殖を抑制するために使用される。例えば、本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤を、飲食品に添加することによって、当該飲食品における耐熱性好酸性菌の増殖を抑制することができる。本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤が使用される対象物は、飲食品に限定されない。本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤は、例えば、医薬品、医薬部外品における耐熱性好酸性菌の増殖を抑制するために、医薬品、医薬部外品等に添加することもできる。3ヒドロキシ酪酸又はその塩を使用することで、例えば、耐熱性好酸性菌の増殖が抑制された飲食品、医薬品、医薬部外品等を得ることができる。上記対象物は、液体であることが好ましい。飲食品は、好ましくは飲料（液体の飲料）である。

[0017] 一態様において、本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤は、飲料における耐熱性好酸性菌の増殖を抑制するために好適に使用される。一態様において、本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤は、飲料用の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤であることが好ましい。飲料として、pH 6.5以下の飲料が好ましい。耐熱性好酸性菌は、通常酸性条件を好むためである。pH 6.5以下の飲料に3ヒドロキシ酪酸又はその塩を添加することで、当該飲料における耐熱性好酸性菌の増殖を効果的に抑制することができる。飲料のpHは6.4以下がより好ましく、2.0～4.6が更に好ましく、2.5～4.0が特に好ましい。本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤を使用することで、pHが上記の範囲の飲料における耐熱性好酸性菌の増殖を効果的に抑制することができる。本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤を用いると、例えば、pHが上記範囲の飲料において、3ヒドロキシ酪酸又はその塩を使用しない場合と比較して、耐熱性好酸性菌の増殖を抑制することができる。

本明細書中、pHは、25℃におけるpHである。pHは、市販のpH測定器で測定することができる。

[0018] 本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤の使用量は、飲食品等において耐熱性好

酸性菌の増殖を抑制する効果が得られる量であればよく、特に限定されない。例えば、本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤を飲料に使用する場合は、飲料中の3ヒドロキシ酪酸又はその塩の濃度が、3ヒドロキシ酪酸換算の濃度で、好ましくは0.2重量%以上、より好ましくは0.3重量%以上、更に好ましくは0.4重量%以上となる量が好ましい。3ヒドロキシ酪酸又はその塩が多いほど、耐熱性好酸性菌増殖抑制効果が高くなることが期待される。一方、飲料の香味の観点から、耐熱性好酸性菌増殖抑制剤の使用量は、飲料中の3ヒドロキシ酪酸又はその塩の濃度が、3ヒドロキシ酪酸換算の濃度で、好ましくは5重量%以下、より好ましくは4重量%以下、更に好ましくは3重量%以下となる量が好ましい。一態様において、本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤の飲料への使用量は、飲料中の3ヒドロキシ酪酸又はその塩の濃度が、3ヒドロキシ酪酸換算の濃度で、好ましくは0.2～5重量%、より好ましくは0.3～4重量%、更に好ましくは0.4～3重量%となる量が好ましい。一態様において、飲料等の液体における耐熱性好酸性菌の増殖を抑制する場合、液体中の3ヒドロキシ酪酸又はその塩の濃度が上記濃度となるように、耐熱性好酸性菌増殖抑制剤を使用することが好ましい。

3ヒドロキシ酪酸又はその塩について、3ヒドロキシ酪酸換算の量（又は濃度）とは、3ヒドロキシ酪酸の場合は、3ヒドロキシ酪酸の量（又は濃度）を意味する。3ヒドロキシ酪酸の塩の場合は、当該塩と同じモル数の3ヒドロキシ酪酸の量（又は濃度）を意味する。

[0019] 3ヒドロキシ酪酸又はその塩の濃度は、高速液体クロマトグラフ（HPLC）（例えば、（株）島津製作所製LC-10シリーズ）で測定することができる。測定条件等は、下記を採用することができる。

カラム：SHIM-PACK SCR-102H（8mm I.D×300mm L）（（株）島津製作所製）

移動相：水、p-トルエンスルホン酸、EDTA、Bis-Trisの混合液

流量：0.8ml/min

カラム温度：40℃

検出：電気伝導度（Polarityは+に設定）

分析時間：30分

[0020] 本発明は、飲料の耐熱性好酸性菌増殖抑制方法も包含する。本発明の飲料の耐熱性好酸性菌増殖抑制方法は、飲料における耐熱性好酸性菌の増殖を抑制する方法であって、飲料中の3ヒドロキシ酪酸又はその塩が、3ヒドロキシ酪酸換算の濃度で0.2重量%以上となるように、3ヒドロキシ酪酸又はその塩を飲料に添加する。

3ヒドロキシ酪酸又はその塩の好ましい態様は、上述した本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤と同じである。

[0021] 本発明の方法においては、飲料に対して、3ヒドロキシ酪酸換算の濃度で0.2重量%以上となるように、3ヒドロキシ酪酸又はその塩を添加する。飲料中の3ヒドロキシ酪酸又はその塩の濃度が、3ヒドロキシ酪酸換算の濃度で0.2重量%以上であると、当該飲料において耐熱性好酸性菌の増殖を抑制することができる。

本発明の方法においては、飲料中の3ヒドロキシ酪酸又はその塩が、3ヒドロキシ酪酸換算の濃度で、好ましくは0.3重量%以上、より好ましくは0.4重量%以上となる量の3ヒドロキシ酪酸又はその塩を、飲料に添加することが好ましい。飲料に、3ヒドロキシ酪酸又はその塩を、上記の量を含わせると、当該飲料において耐熱性好酸性菌の増殖をより効果的に抑制することができる。また、飲料の香味の観点から、飲料中の3ヒドロキシ酪酸又はその塩が、3ヒドロキシ酪酸換算の濃度で、好ましくは5重量%以下、より好ましくは4重量%以下、更に好ましくは3重量%以下となる量の3ヒドロキシ酪酸又はその塩を飲料に添加することが好ましい。

一態様において、本発明の方法においては、飲料中の3ヒドロキシ酪酸又はその塩が、3ヒドロキシ酪酸換算の濃度で、好ましくは0.2～5重量%、より好ましくは0.3～4重量%、更に好ましくは0.4～2重量%となるように、3ヒドロキシ酪酸又はその塩を、飲料に添加することが好ましい。

本発明の方法においては、飲料中の3ヒドロキシ酪酸又はその塩の濃度が最終的に上記の濃度になっていればよい。3ヒドロキシ酪酸又はその塩は、飲料の製造中に添加してもよい。

[0022] 本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制方法は、pH 6.5以下の飲料の耐熱性好酸性菌増殖抑制方法として好適に用いられる。3ヒドロキシ酪酸又はその塩を使用することで、pH 6.5以下の飲料における耐熱性好酸性菌の増殖を効果的に抑制することができる。飲料のpHは6.4以下がより好ましく、2.0～4.6が更に好ましく、2.5～4.0が特に好ましい。食品衛生法に記載された製造基準に従うと、pH 4.0未満のものは65℃、10分間又はこれと同等以上の条件で、pH 4.0以上4.6未満のものは85℃、30分間又はこれと同等以上の条件で加熱殺菌される必要があるが、このような加熱殺菌処理では、耐熱性好酸性菌による微生物汚染のリスクが残存する可能性がある。本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制方法を用いると、3ヒドロキシ酪酸又はその塩を使用しない場合と比較して、好ましくはpH 6.5以下、より好ましくはpH 6.4以下、更に好ましくはpH 2.0～4.6、特に好ましくはpH 2.5～4.0の飲料における耐熱性好酸性菌の増殖を効果的に抑制することができる。

[0023] 本発明の飲料の耐熱性好酸性菌増殖抑制方法においては、必要に応じて、飲料のpHを調整してもよい。本発明の方法においては、飲料のpHを6.5以下に調整してもよい。一態様において、本発明の飲料の耐熱性好酸性菌増殖抑制方法は、飲料のpHを6.5以下に調整する工程を含んでもよい。本発明の飲料の耐熱性好酸性菌増殖抑制方法は、飲料のpHを6.4以下、2.0～4.6又は2.5～4.0に調整する工程を含んでもよい。一態様において、飲料のpHを4.6未満に調整してもよく、4.0未満に調整してもよい。

なお、飲料のpHは、最終的に上記に記載のpHとなっていればよい。pHの調整は、3ヒドロキシ酪酸又はその塩を添加する前に行ってもよく、3ヒドロキシ酪酸又はその塩の添加後に行ってもよい。本発明の方法の一態様に

おいては、pHが6.5以下の飲料に3ヒドロキシ酪酸又はその塩を添加してもよい。また、本発明の方法においては、必要に応じて、3ヒドロキシ酪酸又はその塩を添加した飲料のpHを6.5以下に調整してもよい。

pHの調整は、例えば、必要に応じてpH調整剤を添加する等の公知の方法で行うことができる。

[0024] 本発明の飲料の耐熱性好酸性菌増殖抑制方法は、飲料を加熱する工程を含んでもよい。飲料の加熱は、3ヒドロキシ酪酸又はその塩を添加する前に行ってもよく、3ヒドロキシ酪酸又はその塩の添加後に行ってもよいが、添加後が好ましい。加熱の条件は特に限定されないが、例えば、65～130℃、好ましくは85～120℃で、10～40分である。ただし、上記の条件と同等の殺菌価が得られれば適当な温度で数秒、例えば5～30秒での加熱でも問題はない。

[0025] 飲料の耐熱性好酸性菌増殖抑制方法において、耐熱性好酸性菌及びその好ましい態様は、上記と同じである。耐熱性好酸性菌は、アリシクロバチルスアシドテレストリス (*Allicyclobacillus acidoterrestris*) であることが好ましい。本発明の方法は、飲料における上記微生物の増殖抑制のために好適に使用することができる。

[0026] 本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤及び耐熱性好酸性菌増殖抑制方法が用いられる飲料として、ノンアルコール飲料、アルコール飲料等が挙げられるが、ノンアルコール飲料が好ましい。本明細書中、ノンアルコール飲料は、エタノール濃度が1.2 v/v%以下の飲料を指し、好ましくはエタノール濃度が1.0 v/v%以下、より好ましくはエタノール濃度が0.5 v/v%以下の飲料である。

ノンアルコール飲料として、例えば、茶系飲料、コーヒー飲料、ノンアルコールビールテイスト飲料、炭酸飲料、機能性飲料、果実・野菜系飲料、乳性飲料、豆乳飲料又はフレーバーウォーターが好ましい。

本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤及び耐熱性好酸性菌増殖抑制方法が用いられる飲料として、ノンアルコールビールテイスト飲料、機能性飲料、炭酸

飲料又は果実・野菜系飲料がより好ましい。これらの飲料は、通常pHが6.5以下であり、耐熱性好酸性菌の増殖可能性が高いためである。中でも、機能性飲料又は果実・野菜系飲料がより好ましい。

[0027] 茶系飲料として、紅茶飲料、無糖茶飲料が好ましい。無糖茶飲料として、緑茶飲料、ウーロン茶飲料、麦茶飲料、玄米茶飲料、ハト麦茶飲料、無糖の紅茶飲料等が挙げられる。

コーヒー飲料として、容器詰コーヒー、リキッドコーヒーが好ましい。

[0028] 本明細書における「ノンアルコールビールテイスト飲料」とは、ビール様の風味をもつ炭酸飲料を意味し、非発酵のノンアルコールタイプのものであり、これはアルコールを実質的に含まない。ここで、ノンアルコールビールテイスト飲料は、検出できない程度の極微量のアルコールを含有する飲料を除くものではない。

[0029] 炭酸飲料として、コーラフレーバー飲料、透明炭酸飲料、ジンジャエール、果汁系炭酸飲料、乳類入炭酸飲料、無糖炭酸飲料が好ましい。

機能性飲料として、スポーツドリンク、エナジードリンク、健康サポート飲料、パウチゼリー飲料が挙げられ、スポーツドリンク、エナジードリンク又は健康サポート飲料が好ましい。

果実・野菜系飲料として、100%果実飲料、果実入飲料、低果汁入清涼飲料、果粒含有果実飲料、果肉飲料が好ましい。

[0030] 本発明は、耐熱性好酸性菌の増殖を抑制するための、3ヒドロキシ酪酸又はその塩の使用も包含する。本発明は、耐熱性好酸性菌増殖抑制剤を製造するための、3ヒドロキシ酪酸又はその塩の使用、も包含する。3ヒドロキシ酪酸又はその塩は、耐熱性好酸性菌増殖抑制のための有効成分として使用することができる。上記使用において、3ヒドロキシ酪酸又はその塩、及びこれらの好ましい態様等は、上記と同じである。3ヒドロキシ酪酸又はその塩が使用される対象物及びその好ましい態様は、上記の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤が使用される対象物及びその好ましい態様と同じである。3ヒドロキシ酪酸又はその塩は、好ましくは液体、より好ましくは飲料における耐熱性好酸

性菌の増殖を抑制するために好ましく使用される。飲料及びその好ましい態様等は、上記と同じである。一態様において、飲料等の対象物において、3ヒドロキシ酪酸又はその塩の濃度は、3ヒドロキシ酪酸換算の濃度で、好ましくは0.2重量%以上、より好ましくは0.2～5重量%、更に好ましくは0.3～4重量%、特に好ましくは0.4～3重量%である。一態様において、3ヒドロキシ酪酸又はその塩の濃度が上記となるように、対象物に3ヒドロキシ酪酸又はその塩を含有させることが好ましい。

本発明の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤を飲料に配合することで、耐熱性好酸性菌の増殖が抑制された飲料を得ることができる。上記耐熱性好酸性菌増殖抑制剤を含む、飲料も本発明に包含される。飲料及びその好ましい態様などは、上記と同じである。飲料中の3ヒドロキシ酪酸又はその塩の濃度は、3ヒドロキシ酪酸換算の濃度で、好ましくは0.2重量%以上、より好ましくは0.2～5重量%、更に好ましくは0.3～4重量%、特に好ましくは0.4～3重量%である。

[0031] 本明細書において下限値と上限値によって表されている数値範囲、即ち「下限値～上限値」は、それら下限値及び上限値を含む。例えば、「1～2」により表される範囲は、1以上2以下を意味し、1及び2を含む。本明細書において、上限及び下限は、いずれの組み合わせによる範囲としてもよい。

実施例

[0032] 以下、本発明をより具体的に説明する実施例を示す。なお、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

[0033] 以下の実施例では、3ヒドロキシ酪酸ナトリウムとして、DL-3ヒドロキシ酪酸ナトリウム（Sigma-Aldrich社）（R-ヒドロキシ酪酸ナトリウム及びS-ヒドロキシ酪酸ナトリウムの混合物（R体：S体のモル比50：50）、以下、3HB-Naと記載する）を用いた。

試験菌には、耐熱性好酸性菌の*Alicyclobacillus acidoterrestris* NBRC 108913を使用した。

[0034] <実施例1>

3HB-Naの試験菌に対する最小発育阻止濃度(MIC)を測定した。

(試験方法)

液体培地希釈法を用いた。

(1) 試験試料の調製

3HB-Naと6N HClとを混合して、3HB-Na溶液(3HB-Na濃度:20重量%)を調製した。この3HB-Na溶液を、YSG液体培地で希釈して、3HB-Na濃度が2重量%の試料を調製した。これを、YSG液体培地を用いて希釈して、2倍希釈系列を合計10段階調製し、試験試料(No. 1~10)とした。試験試料中の3HB-Na濃度(10段階、0.004~2重量%)を、以下に記載する。括弧内に、3ヒドロキシ酪酸換算(3HB換算)の濃度を示した。

No. 1:2重量%(3HB換算:1.6重量%)、No. 2:1重量%(3HB換算:0.8重量%)、No. 3:0.5重量%(3HB換算:0.4重量%)、No. 4:0.25重量%(3HB換算:0.2重量%)、No. 5:0.125重量%(3HB換算:0.1重量%)、No. 6:0.063重量%(3HB換算:0.05重量%)、No. 7:0.031重量%(3HB換算:0.025重量%)、No. 8:0.016重量%(3HB換算:0.013重量%)、No. 9:0.008重量%(3HB換算:0.007重量%)、No. 10:0.004重量%(3HB換算:0.003重量%)

3HB-Naを含まないYSG液体培地をコントロールとした。

[0035] (2) pH測定

試験試料のpH(25℃)を、pH測定器(AS600、アズワン(株)製)で測定した。

[0036] (3) 試験菌液の調製

試験菌を、YSG寒天培地に接種し、45℃で24時間培養した。培養後、生理食塩水を用いて菌数が 10^7 CFU/mLとなるように調製したものを試験菌液とした。

[0037] (4) 試験菌液の接種及び培養

上記で調製した試験試料（No. 1～10）を、試験培地に使用した。各試験培地に試験菌液を接種し、45℃で24時間培養した。各試験試料について、n=3で試験を行った。

(5) MICの判定

培養後、試験菌の発育有無を肉眼で観察し、MICを判定した。

[0038] (結果)

表1に、試験試料のpH測定結果を表1に示した。表2に、3HB-Naの *Alicyclobacillus acidoterrestris* に対するMIC測定結果を示した。表1において、コントロールにはpH4.0の緩衝液（ナカライテスク株式会社）を用いた。MIC試験のコントロールにおいて、試験菌の発育は良好に認められた。

[0039] [表1]

	試験試料										コントロール
No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3HB-Na濃度 (重量%)	2	1	0.5	0.25	0.125	0.063	0.031	0.016	0.008	0.004	0
pH	3.91	3.94	3.97	3.98	3.99	3.98	4.00	3.98	3.94	3.88	3.82

[0040] [表2]

	試験試料										MIC (%)
No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3HB-Na濃度 (重量%)	2	1	0.5	0.25	0.125	0.063	0.031	0.016	0.008	0.004	
判定	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	0.25
	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	0.25
	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	0.25

[0041] 表2中の判定は、1検体（試験試料）あたり3回（n=3）試験を行った評価である。

(判定基準)

「+」：発育を認める

「-」：発育を認めない

[0042] 3HB-Naは、試験菌の発育を阻害する作用を有した。3HB-Naの試

験菌に対するMICは0.25重量%（3ヒドロキシ酪酸換算の濃度で0.2重量%）であった。

[0043] 3ヒドロキシ酪酸又はその塩は、耐熱性好酸性菌に対する抗菌作用、すなわち耐熱性好酸性菌の増殖抑制作用を有することが分かった。

産業上の利用可能性

[0044] 本発明は、例えば、飲食品分野において有用である。

請求の範囲

- [請求項1] 3ヒドロキシ酪酸又はその塩を有効成分として含む、耐熱性好酸性菌増殖抑制剤。
- [請求項2] 飲料用である請求項1に記載の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤。
- [請求項3] 耐熱性好酸性菌が、アリシクロバチルス アシドテレストリス (*Alicyclobacillus acidoterrestris*) である請求項1又は2に記載の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤。
- [請求項4] 飲料における耐熱性好酸性菌の増殖を抑制する方法であって、飲料中の3ヒドロキシ酪酸又はその塩が、3ヒドロキシ酪酸換算の濃度で0.2重量%以上となるように、3ヒドロキシ酪酸又はその塩を飲料に添加する、飲料の耐熱性好酸性菌増殖抑制方法。
- [請求項5] 飲料のpHを6.5以下に調整する、請求項4に記載の方法。
- [請求項6] 飲料のpHを2.5～4.6に調整する、請求項4又は5に記載の方法。
- [請求項7] 耐熱性好酸性菌が、アリシクロバチルス アシドテレストリス (*Alicyclobacillus acidoterrestris*) である請求項4又は5に記載の方法。
- [請求項8] 飲料が、茶系飲料、コーヒー飲料、ノンアルコールビールテイスト飲料、炭酸飲料、機能性飲料、果実・野菜系飲料、乳性飲料、豆乳飲料又はフレーバーウォーターである請求項4又は5に記載の方法。
- [請求項9] 飲料が、ノンアルコールビールテイスト飲料、機能性飲料、炭酸飲料又は果実・野菜系飲料である請求項4又は5に記載の方法。
- [請求項10] 耐熱性好酸性菌の増殖を抑制するための、3ヒドロキシ酪酸又はその塩の使用。
- [請求項11] 請求項1又は2に記載の耐熱性好酸性菌増殖抑制剤を含む、飲料。
- [請求項12] 3ヒドロキシ酪酸又はその塩の濃度が、3ヒドロキシ酪酸換算で0.2重量%以上である、請求項11に記載の飲料。