

明 細 書

発明の名称：エルゴチオネインを有効成分とする雑味低減剤

技術分野

[0001] 本発明は、苦味物質や調味料に対する雑味低減剤、および雑味が低減された飲食品に関する。

背景技術

[0002] エルゴチオネインは、ライムギ麦角菌 (*Claviceps purpurea*) から単離された親水性含硫アミノ酸として発見され、植物や動物の生体内にも存在することが確認されている。しかしながら、植物や動物は、エルゴチオネインを合成することはできず、生体内のエルゴチオネインは、担子菌類などの微生物により合成されたエルゴチオネインに由来するものと考えられている。

エルゴチオネインは、高い抗酸化性を有し、また、エラスターゼ阻害作用、チロシナーゼ阻害作用が報告されており、美白やしわ予防といった美容・食品分野で特に注目されている。また、ERGが生体酸化防御システムに関与することが判明してきており、医療分野での応用も試みられている。

[0003] エルゴチオネインを含むサプリメント等は、健康の維持や増進に有用であるものの、エルゴチオネインには独特の香味、特に苦味があり、この苦味を抑制するために、エルゴチオネインにビタミンE類（特許文献1）を、アラキドン酸類（特許文献2）を、またはテアニン（特許文献3）を配合した経口組成物とすることで、エルゴチオネインに由来する苦味が抑制された経口組成物が得られることが報告されている。

[0004] 一方、塩化カリウムは、塩化ナトリウムの代替に使用されるがその苦味が問題となる。日本酒などの麹菌発酵飲料では、アルギニンの苦味が課題となり、低減が試みられている。また、大豆分解物では大豆ペプチドに起因する苦味が課題である。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：国際公開第2023/120370号
特許文献2：国際公開第2023/120378号
特許文献3：国際公開第2023/120367号
特許文献4：国際公開第2019/240243号
特許文献5：国際公開第2023/234307号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 本発明の解決しようとする課題は、苦味物質や調味料の雑味を低減する雑味低減剤を提供すること、または雑味低減剤の添加により雑味が低減された飲食品を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明者らは鋭意研究を行った結果、苦味を有することのあるエルゴチオネインを、苦味物質を含有する飲食品に微量含有させることにより、苦味物質の苦味が低減されて飲食品が有する苦味が低減できることを見出し、さらに、エルゴチオネインが調味料の刺激味や豆乳等の豆臭さも低減できることを見出し、本発明を完成させるに至った。
- [0008] 本発明は、以下（１）～（４）に記載の雑味低減剤に関する。
- （１）エルゴチオネインを有効成分とする、苦味物質に対する雑味低減剤。
 - （２）前記雑味低減が、苦味物質である大豆ペプチドまたはマイコプロテインの苦味低減である、上記（１）に記載の雑味低減剤。
 - （３）エルゴチオネインを有効成分とする、豆類を原料に含む飲料に対する雑味低減剤。
 - （４）前記雑味低減が、豆乳の豆臭さの低減である、上記（３）に記載の雑味低減剤。
- [0009] また、本発明は、以下（５）、（６）に記載の飲食品、（７）、（８）に記載の豆乳または豆乳発酵物、（９）に記載のマイコプロテイン、または（

10)に記載の飲食品の雑味を低減させる方法、その他(11)～(16)に関する。

(5) 苦味物質を含有する飲食品であって、大豆ペプチド含有量に対してエルゴチオネインを0.005重量%以上含有することを特徴とする、大豆ペプチドの苦味が低減された飲食品。

(6) レトルト食品用醤油、醤油を含むレトルト食品、酸味が増強された飲料、および色素で着色されたエルゴチオネイン産生真菌発酵バイオマスまたはその上清を含む飲食品ではない、上記(5)に記載の飲食品。

(7) エルゴチオネインを10ppm以上含有する豆乳または豆乳発酵物。

(8) 酸性が増強された飲料ではない、上記(7)に記載の豆乳または豆乳発酵物。

(9) エルゴチオネインを300ppm以上含有するマイコプロテイン。

(10) 雑味を有する飲食品にエルゴチオネイン含有させることにより、飲食品の雑味を低減させる方法。

(11) 豆類を原料に含む飲料の雑味低減における使用のための、エルゴチオネイン。

(12) 豆類を原料に含む飲料の雑味低減における使用のための、エルゴチオネインを含む麹菌発酵物。

(13) 豆類を原料に含む飲料の雑味低減するための、エルゴチオネインの使用。

(14) 豆類を原料に含む飲料の雑味低減するための、エルゴチオネインを含む麹菌発酵物の使用。

(15) 豆類を原料に含む飲料に対する雑味低減剤の製造における、エルゴチオネインの使用。

(16) 豆類を原料に含む飲料に対する雑味低減剤の製造における、エルゴチオネインを含む麹菌発酵物の使用。

発明の効果

[0010] 本発明の雑味低減剤によれば、エルゴチオネインの添加により、苦味物質

であるカフェイン、塩化カリウム、アルギニン、または大豆ペプチドの苦味を低減でき、またはソース等の調味料の刺激感や豆乳等の豆臭さを低減できるため、これらの苦味物質等を含む飲食品に対して極少量のエルゴチオネインの添加により、呈味の改善されたこれらの飲食品を得ることができる。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明は、エルゴチオネインを有効成分とする雑味低減剤にかかるものであり、具体的には、カフェイン、塩化カリウム、アルギニン、または大豆ペプチド等の苦味物質に対する苦味低減剤であり、または、ソース等の調味料に対する刺激味低減剤や、豆乳等の豆臭さの低減剤である。また、本発明は、雑味低減剤であるエルゴチオネインを含有することにより、雑味が低減された飲食品に関する。

なお、本発明では、「%」とは単位を明記していなくとも「重量%」を意味し、1 ppmは0.0001重量%である。

[0012] エルゴチオネイン（以下、「ERG」ともいう。）は、担子菌類の一部のキノコ、たとえば、ヒラタケ、シイタケ、マイタケ、エリンギなどの食用キノコに含まれており、特にタモギタケに多く含まれており、また、麴菌がERGを生産することも知られている。ERGの製造方法としては、タモギタケなどの担子菌からの抽出、化学合成、微生物を用いた発酵が行われている。

ERGの抽出に用いるキノコ類としては、ヒラタケ科ヒラタケ属のキノコであるタモギタケ (*Pleurotus cornucopiae* var. *citrinopileatus*)、ヒラタケ (*Pleurotus ostreatus*)、シイタケ (*Lentinula edodes*)、マイタケ (*Grifola Frondosa*) 等をERG含有量の多さから好ましく挙げることができ、これらの1種または複数種類を組み合わせる用いることができる。

[0013] タモギタケなどの担子菌からの抽出は、原材料の取得に時間がかかり、大量生産には適していない。大量生産には化学合成が適しているが、高価な合

成試薬を用いる必要がある。そのため、C1化合物資化性の細菌や酵母を用いる発酵や、ERG生合成遺伝子を過剰発現させた微生物を用いる発酵や、ERG生合成遺伝子を導入してERGを過剰発現させた麹菌を用いる固体培養などの発酵による製造方法の研究が進められている。

[0014] ERGを生産する麹菌としては、アスペルギルス (*Aspergillus*) 属に属する任意の菌を用いることができる。一例として、アスペルギルス オリゼ (*Aspergillus oryzae*)、アスペルギルス ソーヤ (*Aspergillus sojae*)、アスペルギルス ニガー (*Aspergillus niger*)、アスペルギルス リューキューエンス (*Aspergillus luchuensis*)、アスペルギルス タマリ (*Aspergillus tamarii*) が挙げられる。また、ERGを生産する麹菌としては、上記野生株の他に一般的な突然変異導入方法を用いて、ERG高生産の変異株を分離して使用できる。

[0015] さらに、遺伝子組換えによりERG生合成に関連する遺伝子を導入したERG高生産麹菌株を使用することができる。たとえば、egtA遺伝子を導入した麹菌変異株（特許文献4参照）や、G428S変異またはC459F変異を導入、または、W404～Q515の領域のアミノ酸を1～112個欠失させる等の特定の遺伝子変異を導入したアスペルギルス属に特有のAO090005000664遺伝子（コードするアミノ酸配列：配列番号1）およびそのオルソログ遺伝子を導入して、ERGの発現を増加させたアスペルギルス属変異株（特許文献5参照）等が挙げられるが、これらに限定されない。

[0016] 本明細書においてERG高生産麹菌株とは、生産されるERGが、突然変異していないまたは形質転換していない菌株に比べて、20～30℃で3～14日間の液体培養（パフミンSM培地（パフミンSM（キッコーマン株式会社製）を5～10%、水に添加し懸濁した溶液）、pH無調整のもの）で5～10倍以上、好ましくは20倍以上であるものを指す。例えば、上記egtA遺伝子を強制発現させたアスペルギルス ソーヤ株、または、上記変

異A0090005000664遺伝子およびそのオルソログ遺伝子のW404～Q515の領域にアミノ酸変異またはアミノ酸欠失を含むアスペルギルスオリゼ変異株等が該当する。

[0017] 本発明のERGは、化学合成による市販品のERGを用いてもよいし、ERGを含むキノコ類やERGを生産する麹菌およびその培養物、または麹菌を使用して製造した酒粕などからの抽出物やその精製品を用いてもよい。また、麹菌を原料として用いる飲食品に対しては、ERGを添加することなく、ERGを高生産する麹菌を用いることにより、飲食品中のERG量を増加させることができる。

[0018] 本発明の苦味低減の対象となる苦味物質には、カフェイン、塩化カリウム、アルギニン、または大豆ペプチドが含まれるが、苦味物質はこれらに限定されない。

また、本発明の刺激味低減の対象となる調味料は、スパイス類を含む刺激味のある調味料であり、たとえば、ウスターソースや中濃ソースなどのソース類が含まれるが、これらに限定されない。

さらに、本発明の豆臭さ低減の対象となる飲料は、豆類を原料の少なくとも一部とする豆乳等の飲料である。

本発明の飲食品は、食品、飲料、または調味料であり、苦味物質を1種以上含有する。食品、飲料、または調味料として、苦味物質を1種以上含有する含有する食品、飲料、または調味料に使用可能であり、限定されない。

[0019] 雑味が低減されとは、飲食品中に雑味低減剤がない場合と比較して、雑味がより弱く感じられることを意味する。たとえば、苦味低減剤の添加により、飲食品中のカフェイン等をたとえば1～50%増しても、同等の苦味を感じることを意味する。また、苦味低減剤の添加により、たとえば0.5～0.9倍の量のカフェイン等を含んでいる場合と同等の苦味を感じることができることを意味する。

飲食品を製造する工程において、ERGを飲食品に添加する場合には、その添加時期はいずれの工程で添加してもよく、最終製品である飲食品に必要な

量含まれていれば、添加方法も限定されない。

[0020] 苦味物質として、カフェインを含む飲食品に対しては、ERGをカフェイン含有量に対して、0.1重量%以上、たとえば、0.1、0.2、0.3、0.5重量%以上含有させることにより、また、塩化カリウムまたはアルギニンを含む飲食品に対しては、ERGを塩化カリウムまたはアルギニン含有量に対して、0.01重量%以上、たとえば、0.01、0.02、0.03、0.05重量%以上含有させることにより、飲食品の苦味低減効果を発揮する。

また、ERGを大豆ペプチド含有量に対して0.005重量%以上、たとえば、0.005、0.01、0.05、0.08重量%以上含有させることにより、飲食品の苦味低減効果を発揮する。

このように、飲食品が苦味物質のカフェイン、塩化カリウム、アルギニン、または大豆ペプチドのいずれか1種以上を含有する場合には、いずれかの含有量に対して、ERGを0.005～0.1重量%以上含有させることにより、苦味低減効果を発揮する。

[0021] また、ERGを多量含有させても苦味低減効果が高まるわけではないことから、経済性を考慮して、飲食品中の苦味物質の含有量に対して、ERGを15重量%以下、たとえば12あるいは9重量%以下、6あるいは3重量%以下含有させることができる。

すなわち、カフェインを含む飲食品に対しては、ERGをカフェイン含有量に対して、0.1重量%以上、たとえば、0.1、0.2、0.3、0.5重量%以上で、かつ15重量%以下、たとえば12、9、6あるいは3重量%以下含有させることにより、また、塩化カリウムまたはアルギニンを含む飲食品に対しては、ERGを塩化カリウムまたはアルギニン含有量に対して、0.01重量%以上、たとえば、0.01、0.02、0.03、0.05重量%以上で、かつ15重量%以下、たとえば12、9、6あるいは3重量%以下含有させることにより、これら下限値と上限値の全ての組み合わせの含有量で、飲食品の苦味低減効果を発揮する。

また、ERGを大豆ペプチド含有量に対して0.005重量%以上、たとえば、0.005、0.01、0.05、0.08重量%以上で、かつ15重量%以下、たとえば12、9、6あるいは3重量%以下含有させることにより、これら下限値と上限値の全ての組み合わせの含有量で、飲食品の苦味低減効果を発揮する。

[0022] 本発明のスパイス類を含む刺激味のある調味料である、たとえばウスターソースや中濃ソースなどのソース類に対しては、ERGが5ppm以上、たとえば10ppmまたは15ppm以上、あるいは20ppm、25ppm、30ppm以上、35ppm、40ppm、45ppm、または50ppm以上含有されることで、刺激味が低減される。また、ERGを多量含有させても刺激味低減効果が高まるわけではないことから、経済性を考慮して、調味料に対してERGを0.15重量%以下、たとえば0.12あるいは0.09重量%以下、0.06あるいは0.03重量%以下含有させることができる。

[0023] また、苦味物質である大豆ペプチドを含む豆乳や豆乳発酵物においては、エルゴチオネインを含有させることにより、苦味だけでなく豆臭さという雑味を低減することもできる。

本実施形態において、「豆乳」とは、大豆（丸大豆、脱脂加工大豆、粉末状大豆など）から熱水などによりたん白質その他成分を溶出させ、繊維質を除去して得られた乳状の豆乳液を含有する飲料であり、例えば、消費者庁告示による豆乳類品質表示基準に記載されている豆乳類（豆乳、調製豆乳、豆乳飲料）などが挙げられ、豆乳類品質表示基準に記載する以外の豆乳類なども含まれる。また、本実施形態における豆乳は、他の副原料（例えば、動植物油脂、甘味料、食塩などの調味料、果汁、野菜汁、コーヒー、ココアなどの風味原料、乳化剤、糊料、香料などが）を含むものであってもよい。さらに、脱皮大豆や全粒大豆の粉末を水に懸濁、溶解又は均質化させて調製した、いわゆる大豆液の調製品や、それらを原料とする大豆飲料も、本実施形態の豆乳に含まれる。前記豆乳は、長期保存を目的として殺菌を行い商業的無

菌性が維持された状態で密封包装された豆乳であってもよい。

[0024] 豆乳の製造方法は、特に制限はないが、例えば、大豆を一夜水中に浸漬後、グラインダーで摩砕するなど、当業者に公知の手法を用いて製造することができる。大豆は焙煎等により前処理してから用いてもよい。豆乳は、一般的に市販されている豆乳を用いてもよい。

最終製品が無調整豆乳以外の豆乳である場合、一般的な豆乳飲料に使用される各種添加剤を添加してもよい。例えば、添加剤の例として、砂糖などの糖類、食塩、乳酸カルシウム、乳化剤、カラギナンなどの糊料、香料、着色料、油脂、保存料、酸化防止剤、乳化剤、香辛料、各種エキス・ペースト類、タンパク質及びその分解物、有機酸、有機酸類、デンプン、安定剤等が挙げられる。

大豆固形分量に関連して、日本農林規格では、豆乳は大豆固形分8.0%以上のものと定義され、調整豆乳は大豆固形分6%以上のものと定義され、豆乳飲料は大豆固形分4%以上のものと定義されているが、これらのいずれも本実施形態における豆乳として用いることができる。

[0025] 豆乳発酵物とは、豆乳類を、麹菌を用いて発酵して得られる発酵物を意味する。豆乳発酵物の製造のための原料として使用する豆乳類としては、日本農林規格における豆乳、調製豆乳及び豆乳飲料に分類される豆乳類を用いてよく、従来の方法により得られる豆乳類であれば特に限定されない。

豆乳としては、市販の豆乳を使用してもよいが、全粒大豆粉、脱脂大豆粉等を溶解した液を用いてもよい。豆乳発酵物の製造のための原料として使用する豆乳類としては、豆乳の様に大豆の繊維分（オカラ）を除くことなく、大豆をそのまま又は繊維分を含んだ状態で液状化した飲料（まるごと大豆飲料等）や豆乳に大豆の繊維分を加えた飲料（豆乳おから飲料）等、大豆由来のタンパクを含む飲料を用いてもよい。大豆に由来するタンパク濃度は、麹菌が生育可能な限りにおいて自由に設定できる。また、豆乳発酵物の製造のための原料として使用する豆乳は、例えば、大豆に由来するタンパクの濃度を所定の濃度になるように、豆乳を調整したものを用いてもよい。

豆乳発酵物は、豆乳類を発酵して、必要に応じて発酵処理以外の追加処理を行って製造される。追加処理としては、例えば、噴霧乾燥法（スプレードライ法）、レトルト殺菌法、凍結乾燥法、UHT殺菌法、加圧殺菌法、高圧蒸気滅菌法、乾熱滅菌法、電磁波殺菌法、高周波滅菌法、紫外線殺菌法、化学的殺菌法（アルコール殺菌法、電解水処理法）等といった従来公知の培養物の処理方法による処理が挙げられる。

[0026] 豆乳または豆乳発酵物に対してERGを10ppm以上、好ましくは20ppm以上含有させることにより、豆臭さを低減することができ、大豆ペプチドの苦味も低減できる。ERGを多量含有させても豆臭さの低減効果が高まるわけではないことから、経済性を考慮して豆乳等に対してERGを0.15重量%以下、0.12あるいは0.09重量%以下、0.06あるいは0.03重量%以下含有させることができる。

[0027] また、苦味物質であるアルギニンを含むマイコプロテインにおいては、エルゴチオネインを含有させることにより、苦味低減だけでなくうま味を増強することができる。マイコプロテインとは、麹菌を固体培地や液体培地で発酵させることにより調製される麹菌発酵物を、必要に応じて味付け等をして得られる食品である。マイコプロテインに対して、ERGを300ppm以上含有させることにより、マイコプロテインに含まれるアルギニンの苦味低減と同時にうま味を増強することができる。

また、ERGを添加することなく、ERG高生産麹菌株でERG高含有麹菌発酵物を製造することにより、50ppm以上、100、300、500、または1,000ppm以上のERGを含有し、かつ5%以下、4、3、2、または1%以下のERGを含有する麹菌発酵物が得ることができる。

[0028] また、ERGの濃度は、LCMSによって以下の条件で測定する。

(HPLC条件)

HPLC分析は以下の条件で行う。

装置：HPLC装置：HPLC：Nexeraシリーズ（島津製作所社製）

カラム：COSMOSIL 2.5HILICカラム3.0×150 2.5
μm 3.0mm I.D.×15.0cm（ナカライ社製）

流速：0.5mL/min

温度：40℃

移動相：A) 0.1% (v/v) ギ酸水溶液、B) 0.1 (v/v) ギ酸ア
セトニトリル

アイソクラティック：0－10分（B：80%）

注入量：5 μL

（質量分析）

装置：LCMS-2020（島津製作所社製）

（質量分析（LC-MS）分析条件）

イオン化条件：ESI+

MS条件：SIM ERG：m/z 230.1（[M+H]⁺）

保持時間：5分付近

実施例

[0029] 以下、実施例を示して本発明の詳細を具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

なお、実施例中で単に「%」と記載した場合、「重量%」を意味する。また、官能評価には常温サンプルを用いた。

[0030] [試験1：ERGによる苦味標準物質のカフェインの苦味低減効果]

純水にカフェインを添加して、0.01%、0.03%、0.05%、0.06%の4つの濃度としたカフェインサンプルに、エルゴチオネインを終濃度が0.05ppm、0.1ppm、0.25ppm、0.5ppmになるように添加した試料（下記表1のERG0.05～0.5であり、以下「ERG X」とは、ERGをXppm添加した試料を意味する。）を調製した。

[表1]

	ERG0	ERG0.05	ERG0.1	ERG0.25	ERG0.5
カフェイン	0.01～0.06%				
ERG	0ppm	0.05ppm	0.1ppm	0.25ppm	0.5ppm

[0031] 4名の訓練された苦味感受性対象者である専門パネルにより苦味を官能評価した。各濃度のERGを添加した0.01～0.06%カフェインサンプル（パネルに対して濃度は非開示）について、エルゴチオネイン無添加の0.01～0.06%カフェインサンプルを対照として、4名の専門パネルによる飲用試験を実施した。専門パネルに対し、対照の0.01～0.06%カフェインサンプルと各濃度のエルゴチオネイン添加0.01～0.06%カフェインサンプルを組み合わせたペアを提示し、パネルは提示されたペアのうちどちらのサンプルが苦味を感じるか、2点識別試験により評価した。結果を表2に示す。

[0032] <2点識別試験の評価方法>

対照と比較しての試験品の味（苦味）の評価結果

- ▽：対照と比較して味（苦味）が低減している。
- ◇：対照と同様の味（苦味）である。
- ：対照と比較して味（苦味）が増強している。

なお、2点識別試験の評価方法とその評価結果の表示は、他の試験でも同様である。

[0033]

[表2]

パネラー A

カフェイン濃度	対照	試験品			
	ERG0	ERG0.05	ERG0.1	ERG0.25	ERG0.5
0.01%	◇	▽	▽	▽	▽
0.03%	◇	▽	▽	▽	▽
0.05%	◇	◇	▽	▽	▽
0.06%	◇	◇	◇	▽	▽

パネラー B

カフェイン濃度	対照	試験品			
	ERG0	ERG0.05	ERG0.1	ERG0.25	ERG0.5
0.01%	◇	◇	▽	▽	▽
0.03%	◇	◇	▽	▽	▽
0.05%	◇	◇	▽	▽	▽
0.06%	◇	◇	◇	◇	▽

パネラー C

カフェイン濃度	対照	試験品			
	ERG0	ERG0.05	ERG0.1	ERG0.25	ERG0.5
0.01%	◇	▽	▽	▽	▽
0.03%	◇	▽	▽	▽	▽
0.05%	◇	◇	▽	▽	▽
0.06%	◇	◇	◇	◇	▽

パネラー D

カフェイン濃度	対照	試験品			
	ERG0	ERG0.05	ERG0.1	ERG0.25	ERG0.5
0.01%	◇	▽	▽	▽	▽
0.03%	◇	◇	▽	▽	▽
0.05%	◇	◇	▽	▽	▽
0.06%	◇	◇	◇	◇	▽

[0034] 官能評価の結果は、0.01%以上0.05%以下のカフェインサンプルでは、ERGを終濃度0.1ppm以上となるように添加した場合、パネル全員が苦味が低減されたと評価した。0.06%のカフェインサンプルでは、ERGを終濃度0.5ppm以上となるように添加した場合、パネル全員

が苦味が低減されたと評価された。

0.01%のカフェインサンプルでは、ERGを終濃度0.1ppm以上となるように添加した場合に苦味が低減することから、飲食品中のカフェイン含有量に対して苦味低減効果があるERG量は、ERGが0.1重量%以上に相当する。

[0035] [試験2：ERGによる塩化カリウムの苦味低減効果]

純水に塩化カリウムを添加した5.0%の濃度の塩化カリウムサンプルに、エルゴチオネインを終濃度が5ppmになるように添加した試料（ERG5）を調製した（表3）。

5名の訓練された苦味感受性対象者である専門パネルに対し、ERGを添加していない対照の5%塩化カリウムサンプル（ERG0）とエルゴチオネインを終濃度5ppmとなるように添加した5%塩化カリウムサンプルを組み合わせたペアを提示し、パネルは提示されたペアのうちどちらのサンプルが苦味および塩味を感じるか、2点識別試験により評価した。結果を表4に示す。

[0036] [表3]

	ERG0	ERG5
KC I	5.00%	5.00%
ERG	0ppm	5ppm

[表4]

苦味低減

対照	試験品	パネラーA	パネラーB	パネラーC	パネラーD	パネラーE
ERG0	ERG0	◇	◇	◇	◇	◇
ERG0	ERG5	◇	▽	▽	▽	▽

塩味増強

対照	試験品	パネラーA	パネラーB	パネラーC	パネラーD	パネラーE
ERG0	ERG0	○	○	○	○	○
ERG0	ERG5	○	○	○	○	○

[0037] 結果は、5名のパネルのうち4名が、ERG5ppm添加5%塩化カリウム水溶液を、苦味が低減したと評価し、5名のパネル全員が、ERG5ppm添加5%塩化カリウム水溶液を、塩味が増加したと評価した。

5 %塩化カリウム水溶液では、E R Gを5 p p m以上添加した場合苦味が低減することから、飲食品中の塩化カリウム含有量に対して苦味低減効果があるE R G量は、E R Gが0. 0 1 重量%以上に相当する。

[0038] [試験3：E R Gによる塩化カリウム加工品の苦味低減効果]

セル塩Ⅰ（塩化カリウム苦味マスク加工品：ミテジマ化学）が5. 0 %の濃度の塩化カリウム加工品サンプルに、エルゴチオネインを終濃度が5 p p mになるように添加した試料（E R G 5）を調製した（表5）。

試験2と同じ5名の専門パネルにより、試験2と同じ2点識別試験により評価した。結果を表6に示す。

[0039] [表5]

	ERG0	ERG5
セル塩Ⅰ	5.00%	5.00%
ERG	0ppm	5ppm

[表6]

苦味低減効果のあるERG濃度の下限検証

対照	試験品	パネラーA	パネラーB	パネラーC	パネラーD	パネラーE
ERG0	ERG0	◇	◇	◇	◇	◇
ERG0	ERG5	▽	▽	▽	▽	▽

塩味増強効果のあるERG濃度の下限検証

対照	試験品	パネラーA	パネラーB	パネラーC	パネラーD	パネラーE
ERG0	ERG0	◇	◇	◇	◇	◇
ERG0	ERG5	○	○	○	○	○

[0040] 結果は、5名のパネル全員が、E R Gが終濃度5 p p mになるように添加した5 %塩化カリウム加工品水溶液を、苦味が低減したと評価し、E R Gが終濃度5 p p mになるように添加した5 %塩化カリウム加工品水溶液を、塩味が増加したと評価した。

[0041] [試験4：E R Gによるアルギニンの苦味低減効果]

苦味アミノ酸であるアルギニンが5. 0 %の濃度のアルギニンサンプルに、エルゴチオネインを終濃度が5 p p mになるように添加した試料（E R G

5)を調製した(表7)。

4名の専門パネルにより、ERGを添加していない対照の5%アルギニンサンプル(ERG0)とエルゴチオネインが終濃度5ppmになるように添加した5%アルギニンサンプルを組み合わせたペアを提示し、パネルは提示されたペアのうちどちらのサンプルが苦味および旨味を感じるか、2点識別試験により評価した。結果を表8に示す。

[0042] [表7]

	ERG0	ERG5
アルギニン	5.00%	5.00%
	0ppm	5ppm

[表8]

苦味低減効果のあるERG濃度の下限検証

対照	試験品	パネラーA	パネラーB	パネラーC	パネラーD
ERG0	ERG0	◇	◇	◇	◇
ERG0	ERG5	▽	▽	▽	▽

旨味増強効果のあるERG濃度の下限検証

対照	試験品	パネラーA	パネラーB	パネラーC	パネラーD
ERG0	ERG0	◇	◇	◇	◇
ERG0	ERG5	○	○	○	○

[0043] 結果は、4名のパネル全員が、ERGが終濃度5ppmとなるように添加5%アルギニン水溶液を苦味が低減したと評価し、ERGが終濃度5ppmとなるように添加5%アルギニン水溶液を旨味が増加したと評価した。

5%アルギニン水溶液では、ERGを終濃度5ppm以上となるように添加した場合苦味が低減することから、飲食品中のアルギニン含有量に対して苦味低減効果があるERG量は、ERGが0.01重量%以上に相当する。

[0044] [試験5：ERGによる大豆ペプチドの苦味低減効果]

大豆ペプチドであるハイニース(不二製油株式会社)が1.0%の濃度大豆ペプチドサンプルに、エルゴチオネインを終濃度が0.5ppm、1ppm、3ppm、5ppm、10ppmになるように添加した試料(E

R G 0. 5 ～ 1 0) を調製した (表 9) 。

4 名の訓練された苦味感受性対象者である専門パネルに対し、E R G を添加していない対照の 1 %大豆ペプチドサンプル (E R G 0) とエルゴチオネインが終濃度 0. 5 ～ 1 0 p p m となるように添加した 1 %大豆ペプチドサンプルを組み合わせたペアを提示し、パネルは提示されたペアのうちどちらのサンプルが苦味を感じるか、2 点識別試験により評価した。結果を表 1 0 に示す。

[0045] [表9]

	ERG0	ERG0.5	ERG1	ERG3	ERG5	ERG10
ハイニュートS	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
ERG	0ppm	0.5ppm	1ppm	3ppm	5ppm	10ppm

[表10]

		パネラー			
対照	試験品	パネラーA	パネラーB	パネラーC	パネラーD
ERG0	ERG0	◇	◇	◇	◇
ERG0	ERG0.5	▽	▽	▽	▽
ERG0	ERG1	▽	▽	▽	▽
ERG0	ERG3	▽	▽	▽	▽
ERG0	ERG5	▽	▽	▽	▽
ERG0	ERG10	▽	▽	▽	▽

[0046] 結果は、4 名のパネル全員が、E R G が終濃度 0. 5 p p m となるように添加した 1 %大豆ペプチド水溶液を、苦味が低減したと評価した。1 %大豆ペプチド水溶液では、E R G を終濃度 0. 5 p p m 以上となるように添加した場合苦味が低減することから、飲食品中の大豆ペプチド含有量に対して苦味低減効果がある E R G 量は、E R G が 0. 0 0 5 重量%以上に相当する。

[0047] [試験 6 : E R G によるソースの刺激味低減効果]

中濃ソース (キッコーマンデリシャスソース中濃 : キッコーマン株式会社) に、エルゴチオネインを終濃度が 5 p p m になるように添加した試料 (E R G 5) を調製した。

2 名の専門パネルにより、E R G を添加していない対照の中濃ソース (E

R G 0) と 5 p p mエルゴチオネイン添加中濃ソースサンプルを組み合わせ
たペアを提示し、パネルは提示されたペアのうちどちらのサンプルが刺激味
(辛味および酸味)を感じるか2点識別試験により評価した。結果を表11
に示す。

[0048] [表11]

対照	試験品	パネラーA	パネラーB
ERG0	ERG5	▽	▽

E R Gを終濃度5 p p mとなるように添加した中濃ソースは、刺激味が低
減したと評価された。

[0049] [試験7：E R Gによる豆乳の豆臭さ低減効果]

豆乳に、エルゴチオネインを終濃度が5 p p m、1 0 p p m、2 0 p p m
、4 0 p p m、6 0 p p m、1 0 0 p p mになるように添加した試料 (E R
G 5 ~ 1 0 0) を調製した (表12)。

5名の訓練された専門パネルに対し、E R Gを添加していない対照の豆乳
(E R G 0) とエルゴチオネインが終濃度5 ~ 1 0 0 p p mとなるように添
加した豆乳を組み合わせたペアを提示し、パネルは提示されたペアのうちど
ちらのサンプルが豆臭さを感じるか、2点識別試験により評価した。結果を
表13に示す。

[表12]

配合

	ERG0	ERG5	ERG10	ERG20	ERG40	ERG60	ERG100
豆乳	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ERG ppm	0ppm	5 ppm	1 0 ppm	2 0 ppm	4 0 ppm	6 0 ppm	100ppm

[0050]

[表13]

豆臭さ

		パネラー				
対照	試験品	A	B	C	D	E
ERG0	ERG0	◇	◇	◇	◇	◇
ERG0	ERG5	◇	◇	◇	◇	◇
ERG0	ERG10	◇	◇	▽	▽	◇
ERG0	ERG20	▽	▽	▽	▽	▽
ERG0	ERG40	▽	▽	▽	▽	▽
ERG0	ERG60	▽	▽	▽	▽	▽
ERG0	ERG100	▽	▽	▽	▽	▽

エルゴチオネインが20ppm以上となるように添加された豆乳は、パネル全員が豆臭さが低減されていると評価した。また、エルゴチオネインが10ppm以上となるように添加された豆乳は、2名のパネラーが豆臭さが低減されていると評価した。

[0051] [試験例8：ERGによるマイコプロテインの苦味低減効果]

マイコプロテインを以下の製造方法で製造した。

発酵は30Lジャー（株式会社丸菱バイオエンジ製）で行った。おからパウダー1.5kgに水を加えて15Lにメスアップし、消泡剤である信越シリコーン（登録商標）KM72F（信越化学工業株式会社製）2.25gを加え、123℃、60分で殺菌した。孔径0.22μmのフィルターで濾過した酵素溶液を、アラビナーゼの最終濃度が0.6U/ml、セルラーゼの最終濃度が0.1U/mlとなるように添加し、60℃で2時間攪拌反応させた

。反応後30℃に冷却した。

前培養は次のように実施した。各菌株に対して500mlバッフル付き三角フラスコ1本に、おからパウダー5gと水100mlずつを加え、オートクレーブ(121℃、30分)した。種麹である*Aspergillus oryzae*株のグリセロールストックを、0.5mlずつ添加し、前培養液の初発の孢子数が 5×10^5 /mlとなるように植菌した。この前培養液を24時間振とう培養(30℃、160rpm)した。その後、この前培養液を30Lジャーに植菌し、30℃、3日間培養した。通気速度と攪拌速度は、0.5vvm、250rpmで開始し、18時間後に1vvm、330rpmに上げた。培養後、発酵物を加熱殺菌処理(80℃、30分)した。

[0052] 上記加熱殺菌処理した発酵物を、空隙0.3mm、表面温度150℃に設定したドラムドライヤー(カツラギ工業株式会社製、製品名「ドラムドライヤーD-00」)で1分乾燥した。これを発酵おからと称する。

上述の手順で得られた発酵おからを用いて、乾燥物を16.7g用い、乾燥物と水が重量基準で1:2の割合となるように混合し、さらに、醤油を3%、酵母エキスを1%混合し、捏ね機(タイガー魔法瓶株式会社製、製品名「マイコンフードプロセッサースKF-H101」)で10秒捏ねた。その際、エルゴチオネインを330ppm添加したもの(実施例)、無添加のもの(比較例)をそれぞれ作製した。捏ねた試料を厚さ1.8cm、内径7.5cmの大きさに成形した。フライパンに5mlの油を入れ、弱火で、上記成形した試料を、片面1分20秒ずつ、合計2分40秒焼成した。

対照である比較例と比較して実施例である試験品の味がどうなったか、官能評価を行った。

○：対照と比較して呈味が増強している。

◇：対照と同様の呈味である。

▽：対照と比較し、呈味が減少している

[0053]

[表14]

うま味

		パネラー				
対照	試験品	A	B	C	D	E
比較例	実施例	○	○	○	○	○

苦味

		パネラー				
対照	試験品	A	B	C	D	E
比較例	実施例	▽	▽	▽	▽	▽

ERG330ppmの添加により、マイコプロテインの苦味が低減され、うま味が増強された。

[0054] [試験例9：ERGによる豆乳発酵物の豆臭さ低減効果]

種菌には、A0090005000664オルソログ遺伝子に遺伝子変異G428S変異が導入された*Aspergillus oryzae*株を用いた。滅菌した300ml三角フラスコに無調整豆乳60mlを入れ、種菌のグリセロールストックを添加し、初発の孢子数が $2.5 \times 10^4 / \text{ml}$ となるように植菌した。この培養液を48時間振とう培養（26℃、180rpm）後、殺菌した。エルゴチオネインの含有量は、37ppmであった。

発酵前と発酵後の豆乳について、5名の専門パネルによる官能評価を行ったところ、パネル全員が、発酵後の豆乳は豆臭さが弱くなると評価した。

請求の範囲

- [請求項1] エルゴチオネインを有効成分とする、苦味物質に対する雑味低減剤。
- [請求項2] 前記雑味低減が、苦味物質である大豆ペプチドまたはマイコプロテインの苦味低減である、請求項1に記載の雑味低減剤。
- [請求項3] エルゴチオネインを有効成分とする、豆類を原料に含む飲料に対する雑味低減剤。
- [請求項4] 前記雑味低減が、豆乳の豆臭さの低減である、請求項3に記載の雑味低減剤。
- [請求項5] 苦味物質を含有する飲食品であって、大豆ペプチド含有量に対してエルゴチオネインを0.005重量%以上含有することを特徴とする、大豆ペプチドの苦味が低減された飲食品。
- [請求項6] エルゴチオネインを10ppm以上含有する豆乳または豆乳発酵物。
- [請求項7] エルゴチオネインを300ppm以上含有するマイコプロテイン。
- [請求項8] 雑味を有する飲食品にエルゴチオネイン含有させることにより、飲食品の雑味を低減させる方法。