

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4288357号

(P4288357)

(45) 発行日 平成21年7月1日 (2009.7.1)

(24) 登録日 平成21年4月10日 (2009.4.10)

(51) Int. Cl.

F 1

C 1 2 P 13/00 (2006.01)

C 1 2 P 13/00

A 2 3 L 1/20 (2006.01)

A 2 3 L 1/20

F

A 2 3 L 1/305 (2006.01)

A 2 3 L 1/20

E

A 2 3 L 1/305

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-50810 (P2007-50810)
 (22) 出願日 平成19年2月28日 (2007.2.28)
 (65) 公開番号 特開2008-212011 (P2008-212011A)
 (43) 公開日 平成20年9月18日 (2008.9.18)
 審査請求日 平成19年2月28日 (2007.2.28)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 504238806
 国立大学法人北見工業大学
 北海道北見市公園町 1 6 5 番地
 (74) 代理人 100081271
 弁理士 吉田 芳春
 (72) 発明者 山岸 喬
 北海道北見市公園町 1 6 5 番地 国立大学
 法人北見工業大学内

審査官 濱田 光浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 γ -アミノ酪酸の製造方法、食品又は食品素材の製造方法、食品又は食品素材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

白花豆または紫花豆を吸水処理及び粉碎処理した処理物に、グルタミン酸、グルタミン酸塩、又はこれらを含む食品素材の一つ又は複数を混合し、豆類の生体組織が含有する酵素による酵素反応を $10^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{pH} 3.5 \sim 6.5$ で行うことを特徴とする γ -アミノ酪酸の製造方法。

【請求項 2】

前記白花豆または紫花豆を吸水によって膨潤させ、粉碎した後、スラリーとして前記酵素反応に用いることを特徴とする請求項 1 記載の γ -アミノ酪酸の製造方法。

【請求項 3】

前記白花豆または紫花豆は、乾豆を用いることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の γ -アミノ酪酸の製造方法。

【請求項 4】

白花豆または紫花豆を吸水処理及び粉碎処理した処理物に、グルタミン酸、グルタミン酸塩、又はこれらを含む食品素材の一つ又は複数を混合し、豆類の生体組織が含有する酵素による酵素反応を $10^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{pH} 3.5 \sim 6.5$ で行って γ -アミノ酪酸リッチの食品又は食品素材を製造することを特徴とする食品又は食品素材の製造方法。

【請求項 5】

前記白花豆または紫花豆を吸水によって膨潤させ、粉碎した後、スラリーとして前記酵素反応に用いることを特徴とする請求項 4 記載の食品又は食品素材の製造方法。

10

20

【請求項6】

前記白花豆または紫花豆は、乾豆を用いることを特徴とする請求項4または5に記載の食品又は食品素材の製造方法。

【請求項7】

請求項4～6のいずれか1項に記載の方法によって得られることを特徴とする食品又は食品素材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、 γ -アミノ酪酸の製造方法、 γ -アミノ酪酸リッチの食品又は食品素材と製造する方法並びに γ -アミノ酪酸リッチの食品及び食品素材に関する。

10

【背景技術】

【0002】

γ -アミノ酪酸 (γ -Amino Butyric Acid) は、GABAと略称されるアミノ酸である。このGABAは動植物に広く分布するタンパク質非構成アミノ酸であり、ビタミンB₆を補酵素とするグルタミン酸脱炭酸素の酵素反応によってグルタミン酸が脱炭酸されて生成する。この時、グルタミン酸1分子から γ -アミノ酪酸1分子が生成する。

【0003】

γ -アミノ酪酸は、生体内では抑制作用を有する神経伝達物質として知られると共に血圧上昇抑制作用等の機能性が注目されている。厚生労働省食品安全委員会の見解では γ -アミノ酪酸の特定保健用食品における1日摂取目安量は品目により10mg、20mg、稀に80mgとなっているが、これらの3倍量及び5倍量の長期の過剰摂取でも問題は報告されていない。また、医療用の医薬としては、 γ -アミノ酪酸の1日用量を3gとしても長期投与による副作用をなんら生じないことが報告されている（厚生労働省食品安全委員会第31回会合議事録、平成16年2月5日）。

20

【0004】

食品中の γ -アミノ酪酸の生成方法及び富化方法としては、従来より加工原料である生体に内在するグルタミン酸及びグルタミン酸脱炭酸酵素を用いている。方法によって製造される食品としては、例えば、農林水産省野菜・茶業試験場から茶葉を嫌気処理して得られるギャバロン茶がある（日本農芸化学会誌、Vol 61, No 11, 1449～1451, 1987年、実開昭63-103285号公報）。ところが、このギャバロン茶乾物は、100g当り250mgの γ -アミノ酪酸を含むが、喫茶する場合、浸出液である茶においては、100ml当りに対する γ -アミノ酪酸の含有量が数mg程度に過ぎない。

30

【0005】

特許第2590423号公報には、米の胚芽部分に吸水処理等を施して胚芽部分に内在するグルタミン酸にグルタミン酸脱炭酸酵素を作用させて γ -アミノ酪酸を生成、富化することが開示されている。この方法における最適条件では、胚芽100g当り400mgの γ -アミノ酪酸の含有量となる。しかしながら、食品として見た場合、米糖である胚芽は風味的、製法的にも難点が多い。また、商品として広汎に流通する発芽玄米中の γ -アミノ酪酸含量は100g当り15mg前後であり、炊きあげて米飯とした場合の γ -アミノ酪酸摂取量は更に低下する。

40

【0006】

生鮮「大豆もやし」を炭酸ガス飽和にした密閉容器内で18時間、暗黒処理する方法（食料工、36, 916, 1989年）や生鮮トマトを窒素ガス又は炭酸ガスによる無酸素雰囲気下に20℃～35℃で10時間から25時間置いて、内在するグルタミン酸を γ -アミノ酪酸に変換生成する方法（特開平4-51878号公報）が開示されている。しかしながら、 γ -アミノ酪酸の生成量については、前者が生鮮子葉部分100g当り最大で140.8mg、後者が搾汁液100g当り35mgである。この場合、前者の生鮮子葉部分100gは原料としての生鮮大豆もやし約150本が必要であると共に、引き続き迅

50

速な煮沸等の不活性処理を行わないと生成した γ -アミノ酪酸の速やかな損亡を招くため、実用性に欠けている。

【0007】

特開2005-117982号公報には、玄米の高圧処理によって γ -アミノ酪酸を製造する方法が開示されているが、 γ -アミノ酪酸の生成量は乾物100g当り最大で21mgに過ぎない。

【0008】

特許2891296号公報には、微小藻類の生鮮クロレラや微生物である生酵母にグルタミン酸を与えて γ -アミノ酪酸を生成することが記載されている。この時の生成量は反応終了液の乾燥粉末100g当り600mg～1000mgに達した。

10

【0009】

特開2002-281922号公報及び特開平11-151072号公報には、イネ科作物種子である禾穀類やマメ科作物（しゅ穀類）種子の粉碎物に加水処理した場合、外部より別途にプロテアーゼを加えて粉碎物を部分分解させると γ -アミノ酪酸が生成することが記載されている。

【0010】

特開平3-224467号公報には、新たに加えたグルタミン酸を生鮮トマト内のグルタミン酸脱炭酸酵素で γ -アミノ酪酸に変換生成する方法が開示されているが、その生成量は搾汁液100g当り32mg止まりに過ぎない。

【0011】

20

特開平3-224467号公報及び特開平3-236763号公報には、未熟トマト、カボチャ（カボチャの皮を含む）、ニンジン及びダイコンの各生鮮物から1種又は2種以上を選び、グルタミン酸を添加し、これらの生鮮物が含有するグルタミン酸脱炭酸酵素により γ -アミノ酪酸に変換生成する方法が記載されている。この変換反応は5℃～50℃、好ましくは常温域15℃～30℃に保ち、pHを3.5～7.5好ましくは4.0～6.0に保つことにより、 γ -アミノ酪酸の生成量が、未熟トマト搾汁液100g当り47mg、カボチャ搾汁液100g当り150mg及び未熟トマト、カボチャ、ニンジンの等量混合物の搾汁液100g当り49mgに達することが示されている。

【0012】

特開2001-252091号公報には、生鮮西洋カボチャ粉碎物を水で希釈したスラリーに所定量のグルタミン酸を分割添加して生鮮西洋カボチャ中のグルタミン酸脱炭酸酵素によって γ -アミノ酪酸に変換生成する反応を繰り返す（バッチ反応）ことが記載されている。この時、反応系を好ましくは常温域15℃～25℃に保ち、反応に適したpHが5.0～6.0であるため、スラリーのpHが6.0～6.2に上昇した時に新たなグルタミン酸を加えて適正pHまで低下させ、更に所定量のグルタミン酸を添加し終えた後はpHが6.2～6.5に自発的に上昇するまで留め置くことが必要であり、反応条件を調整することが面倒となっている。

30

【0013】

上記特開2001-252091号公報では、生鮮西洋カボチャ粉碎物150gを水で4.33倍に希釈調製したスラリー650gにグルタミン酸15g（又は22g）を1gずつ分割添加する連続的なバッチ処理を行う。この時、反応に適したpHが5.0～6.5好ましくは5.6～6.0であるため、スラリーのpHが6.0に上昇した時に新たなグルタミン酸を加える。更に室温で留め置くことにより、反応開始後15時間又は30時間でグルタミン酸の大部分が γ -アミノ酪酸に変換する。この方法では、スラリーの乾燥粉末100g当りの γ -アミノ酪酸量は20.3g（又は44.7mg）となっている。

40

【0014】

一方、グルタミン酸15g（又は22g）を一度に加えて15時間又は30時間の反応を行うと最終的な γ -アミノ酪酸の生成量が乾燥粉末100g当り5.1mg（又は7.4mg）止まりとなる。このことからスラリーによるバッチ反応でのグルタミン酸からの

50

γ -アミノ酪酸の生成量は高レベルではないことが推測される。また、この方法では、変換生成が常温で15時間～30時間の長時間行われることによる微生物汚染の危険性への配慮が必要となり、反応管理が難しい問題がある。

【特許文献1】特開平11-151072号公報

【特許文献2】特開2002-281922号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

生活習慣病の中で高血圧症は大きな患者数であるばかりでなく、高齢化の進展により将来的にも患者数が増加する。高血圧症の治療の中でもバランスのとれた食生活である食事療法非常に重要であり、日本人の旧来の食生活に根付いた食品及び多種類の食品素材からなる食品を常食とすることが効果的である。これらの食品及び食品素材に γ -アミノ酪酸が含有されることにより高血圧症に対して効果的となる。この場合、食品及び食品素材中の γ -アミノ酪酸の含有量は高い方が有効であり、用途が広がるメリットがある。

10

【0016】

しかし、上述した従来技術においては、生体内のグルタミン酸を吸水や嫌気処理等の刺激を与え、その生体内のグルタミン酸脱炭酸酵素を用いて γ -アミノ酪酸に変換生成する場合の生成量は低レベルとなっている。また食品としての調製方法が複数の工程からなり、食品や食品素材の製造には適用しにくい問題がある。

【0017】

20

一方、外部から新たなグルタミン酸、又はグルタミン酸及びグルタミン酸塩を添加し、生体内のグルタミン酸脱炭酸酵素により γ -アミノ酪酸に変換生成する従来の方法は、玄米胚芽、カボチャ、トマト、ニンジン等の生鮮野菜を酵素源としている。これらは一定レベルの変換生成能力を示したとしても酸化劣化を受け易く、異臭を発生する又は生鮮状態での長期保存及び冷凍保存に不向きである。従って、極めて季節限定的な酵素源に過ぎず、安定した供給源としての汎用性に乏しい問題がある。さらに、このような酵素源を加工に用いる場合には、味、色及び香りも個性的であるため、食品素材として用途を拡大するためには、何らかの精製を必要としている。

【0018】

本発明は、このような従来の問題点を考慮してなされたものであり、長期の保存に耐え安定的な γ -アミノ酪酸変換生成能力を維持し、且つ摂食可能で、更には高レベルの変換能力を有したグルタミン酸脱炭酸酵素源を用いた γ -アミノ酪酸の製造方法及び食品又は食品素材の製造方法を提供することを目的とする。又、本発明は、これによって得られる食品又は食品素材を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明者らは、上記課題を解決するために酵素源のスクリーニングを行ったところ、豆類がスクリーニング要件に合致する酵素源であることを見出した。そして変換生成条件を精査した結果、豆類の粉碎物に水を加えたスラリーは低温の5℃～中温の40℃の範囲で、pHは酸性の2.5～弱アルカリ性の8.0の範囲で変換反応を行うと豆の種類によってはグルタミン酸塩であるグルタミン酸ナトリウムから γ -アミノ酪酸を僅か4時間のバッチ反応でモル比にして90%の高効率で変換生成する現象を見出した。

40

【0020】

このようにして得た反応混合物である食品又は食品素材を適宜に乾燥、調味等を施して官能検査に供したところ、呈味・呈色・香味ともに原料の影響が少なく、製品として適したものとなっていることを確認した。すなわち、本発明は、以下の発明を含むものである。

【0021】

本発明の γ -アミノ酪酸の製造方法は、白花豆または紫花豆を吸水処理及び粉碎処理した処理物に、グルタミン酸、グルタミン酸塩、又はこれらを含む食品素材の一つ又は

50

複数を混合し、豆類の生体組織が含有する酵素による酵素反応を10℃～35℃、pH 3.5～6.5で行うことを特徴とする。ここで、これらを含有するとは、グルタミン酸とグルタミン酸塩を含有するものをいう。

【0023】

本発明は、γ-アミノ酪酸の製造方法であって、前記白花豆または紫花豆を吸水によって膨潤させ、粉碎した後、スラリーとして前記酵素反応に用いることを特徴とする。

【0024】

本発明は、γ-アミノ酪酸の製造方法であって、前記白花豆または紫花豆は、乾豆を用いることを特徴とする。

【0025】

本発明の食品又は食品素材の製造方法は、白花豆または紫花豆を吸水処理及び粉碎処理した処理物に、グルタミン酸、グルタミン酸塩、又はこれらを含有する食品素材の一つ又は複数を混合し、豆類の生体組織が含有する酵素による酵素反応を10℃～35℃、pH 3.5～6.5で行ってγ-アミノ酪酸リッチの食品又は食品素材を製造することを特徴とする。ここで、これらを含有するとは、グルタミン酸とグルタミン酸塩を含有するものをいう。

【0027】

本発明は、食品又は食品素材の製造方法であって、前記白花豆または紫花豆を吸水によって膨潤させ、粉碎した後、スラリーとして前記酵素反応に用いることを特徴とする。

【0028】

本発明は、食品又は食品素材の製造方法であって、前記白花豆または紫花豆は、乾豆を用いることを特徴とする。

【0029】

本発明の食品又は食品素材は、前記のいずれかに記載の方法によって得られることを特徴とする。

【発明の効果】

【0030】

本発明の製造方法によれば、長期の間、常温保存してもグルタミン酸からのγ-アミノ酪酸生成能力を高レベルで保持している白花豆または紫花豆を用い、白花豆または紫花豆の粉碎物を含むスラリーにグルタミン酸源を混合して酵素反応を行うため、安定してγ-アミノ酪酸及びこれを含有した食品や食品素材を製造できる。特に、白花豆、紫花豆はγ-アミノ酪酸をより高濃度含む食品又は食品素材であり、本発明に用いることにより、さらに良好な効果を得ることができる。又、本発明の食品や食品素材によれば、γ-アミノ酪酸の含有率が高いため、有用となり、さらには酵素源由来の色、臭い、味が影響のない程度の少ないものとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

本発明では、豆類の貯蔵形態である乾豆を室温で品種に応じて6時間から20時間、精製水に浸漬して吸水処理する。そして、吸水開始時における重量の2倍～2.5倍の重量に達した時、一旦水切りを行い、1種又は2種以上の豆類を混合したものをミキサー、チョッパー、ワーリングブレンダー等により粉碎処理して処理物とする。この処理物に対し加水によるスラリー化を行い、前記処理物またはスラリーにγ-アミノ酪酸の原料であるグルタミン酸、又はグルタミン酸及びグルタミン酸塩（例えば、グルタミン酸ナトリウム）を所定量加え、温度を5℃～40℃の範囲、好ましくは10℃～35℃の範囲とすると共に、pHを2.5～8.0の範囲、好ましくは3.5～6.5の範囲の条件とし、豆類由来のグルタミン酸脱炭酸酵素によるグルタミン酸、又はグルタミン酸及びグルタミン酸塩からγ-アミノ酪酸への変換生成反応を行う。

【0032】

この場合、グルタミン酸、又はグルタミン酸及びグルタミン酸塩の他にペプトン、各種エキス類等のグルタミン酸を含有する天然食品や加工された食品素材を加えても良い。

10

20

30

40

50

【0033】

また、必要に応じて豆類の粉碎物や水を加えたスラリーを予めクエン酸、酒石酸、コハク酸、乳酸、酢酸等の酸味料又は食酢、各種果汁、酢酸菌発酵物、乳酸菌発酵物、発酵乳を用いてpH調製し、又は温度調整する。

【0034】

豆の種類により酵素反応開始後において、4時間以内の酵素反応でグルタミン酸ナトリウムから γ -アミノ酪酸をモル比にして90%変換生成することができる。特に白花豆では酵素反応開始後、2時間の短時間でグルタミン酸ナトリウムからモル比にして81%に達する γ -アミノ酪酸が変換生成する。変換生成率は反応開始後4時間目まで更に増加し、白花豆においては90%に達する。

10

【0035】

以上によって得られた豆類のスラリーを遠心分離及び濾過のいずれか一方又は双方をすることにより、豆由来の種皮、子葉、胚芽及びこれら由来の残渣を除去する。これにより γ -アミノ酪酸を高濃度含有した回収液を得ることができ、さらに加熱、乾燥、調味等の処理を行う。このことにより、 γ -アミノ酪酸を多く含有する γ -アミノ酪酸リッチの食品又は食品素材となる。

【0036】

この場合、豆類のスラリーを遠心分離及び濾過のいずれか一方又は双方をせず、直接に加熱、乾燥、調味等の処理を行って γ -アミノ酪酸を多く含有する食品又は食品素材としても良い。

20

【0037】

本発明に用いる豆類としては、全ての種類の豆類を用いることができる。この内、大正金時、北海金時、福白金時、大福、虎豆、銀手亡、姫手亡、福粒中長（鶉豆）、ベニバナインゲン（白花豆、紫花豆を指す）、白芸豆、小豆、白小豆等のインゲン豆及び大豆は γ -アミノ酪酸を高濃度に含む食品又は食品素材であり、良好に用いることができる。特に、大正金時、虎豆、小豆、白花豆、紫花豆は γ -アミノ酪酸をより高濃度含む食品又は食品素材であり、本発明に用いることにより、さらに良好な効果を得ることができる。

【0038】

豆類の貯蔵形態である乾豆は、収穫後に乾燥、脱穀、選別を経て保管される。本発明では、収穫後1年から6年に至る室温保管を行った乾豆類を用いて所定重量まで吸水させ、その後に全粒粉碎及びスラリー化を行い、この処理物にグルタミン酸ナトリウムを所定量加えて所定の温度及びpH条件で γ -アミノ酪酸への変換生成反応を行うものである。その結果、全ての豆類で γ -アミノ酪酸の生成が認められる。中でも大正金時、虎豆、白花豆、紫花豆等では、 γ -アミノ酪酸の高濃度生成が確認され、特に紫花豆においては収穫後5年を経過しても収穫当初の酵素活性の90%超の活性を維持していた。このことから豆類は室温保管でも、グルタミン酸脱炭酸酵素を良好に経年維持し長期の保存に耐えることが可能な優れた酵素源であることが示された。

30

【0039】

本発明の食品素材及び食品は γ -アミノ酪酸を高濃度で含んでおり、厚生労働省の見解である特定保健用食品1日摂取目安量に照らしても本発明の食品又は食品素材への少量は少量で良く、食品一般に広く使用が可能である。

40

【実施例】

【0040】

以下に、本発明の実施例を挙げて説明を行うが、本発明はこれらによって何ら制限されるものではない。

【0041】

(実施例1)

各種の乾豆を室温で品種に応じて4時間から20時間精製水を吸収させ、吸水開始時重量の2倍から2.5倍の重量に達した時に水切りと全粒粉碎を行い処理物とした。この処理物に精製水、緩衝液50mM及びグルタミン酸ナトリウム・ $1H_2O$ (MSG)を10

50

6. 9 mM加えて25℃、pH 5.0で2時間、酵素による変換反応を行った。

【0042】

比較のため生鮮トマトと生鮮西洋カボチャをスラリー又はペーストとして用いた。pH及び温度条件は、特開平3-236763及び特開2001-252091に記載されるように、温度が15～30℃、pHが5.0～6.0の範囲である。

【0043】

反応終了後、スラリー又はペーストに含まれるγ-アミノ酪酸濃度を2種類の酵素であるGABA transaminase (EC. 2. 6. 1. 19)とsuccinic semialdehyde dehydrogenase (EC. 1. 2. 1. 16)をカップリングさせた酵素法 (Phytochemistry. Vol44.No6.1007-1009.1997) を用いて測定した。結果を表1に示す。比較例としては、西洋カボチャを用いた。

【0044】

【表1】

豆類のグルタミン酸脱炭酸酵素を用いた2時間のバッチ反応によるグルタミン酸ナトリウム・1H₂O (MSG)からのγ-アミノ酪酸 (GABA) の生成量

酵素源	MSG添加の反応終了液のGABA濃度 (mg%)	MSG無添加の反応終了液のGABA濃度 (mg%)	添加したMSGから生成したGABA濃度 (mg%)	添加したMSGから生成したGABA (モル比%)
白花豆	945	49	898	81.0
紫花豆	832	60	772	70.0
大正金時	200	36	164	14.9
虎豆	189	34	155	14.0
小豆	267	49	218	19.8
大福	140	30	110	10.0
大豆	109	25	84	7.6
ヒヨコ豆	32	16	16	1.5
エン豆	60	24	36	3.3
トマト	47	0	47	4.3
西洋カボチャ	618	19	599	54.3

mg%は該当物100g中のミリグラムを表す (「分析化学辞典凡例9p j、共立出版1971版より」)

【0045】

(実施例2)

収穫後1年及び6年を経た豆を用いて実施例1と同様の処理を行い、前述のグルタミン酸ナトリウム・1H₂O (MSG)濃度、温度、pH条件でγ-アミノ酪酸 (GABA) への変換生成反応を行った。反応終了物中のγ-アミノ酪酸濃度を実施例1に基づき測定した。結果を表2に示す。

【0046】

【表 2】

インゲン豆類グルタミン酸脱炭酸酵素活性の経年維持率

酵素源	平成17年度産豆のGABA生産量に対する 平成12年度産豆の同生産量の比率 (%)
白花豆	74.5
紫花豆	91.6
虎豆	83.6
大正金時	79.1
小豆	83.8

10

【0047】

(実施例3)

この実施例では、 γ -アミノ酪酸に富み、調味料、醤油等に使用できる液状食品素材を調製した。すなわち、脱脂大豆の塩酸分解と引き続く中和処理を行って遊離アミノ酸に富む液状食品素材を調製した。この液状食品素材を精製水で1/3、1/2、2/3希釈を行って食品素材希釈物1000gとした。そして、室温で精製水を吸水膨潤させてから水切りを行い無加水で粉碎した紫花豆200gを前記食品素材希釈物に加えて25℃で4時間留め置き、希釈溶液中のグルタミン酸を γ -アミノ酪酸に変換生成する反応を行った。反応終了後、粉碎紫花豆を濾過除去して沸騰するまで加熱した後、室温まで冷却した。

20

【0048】

上記の各食品素材希釈液100g当りの γ -アミノ酪酸含量を実施例1に基づき測定したところ、94mg、157mg、223mgであった。豆類の固有の臭いは感じられなかった。紫花豆特有の色調は認められなかった。

【0049】

上記と同様の希釈を行った液状食品素材液1000gに対し、粉碎紫花豆とグルタミン酸ナトリウム・ $1H_2O$ を新たに20g加えて同様の処理を行った。この場合は、液状食品素材希釈物100g当りの γ -アミノ酪酸含量は102mg、180mg、316mgであった。豆類固有の臭いは感じられなかった。

30

【0050】

(実施例4)

この実施例では、白花豆酢を調製した。すなわち、室温で精製水を用いて吸水膨潤させた白花豆1.5kgに対して精製水を2.25kg加えて粉碎した後、スラリーとした。このスラリーに対してグルタミン酸ナトリウム・ $1H_2O$ を23g加え、さらに変換生成反応開始時のpH6.5付近を維持するように酸味料を加えて25℃で2時間酵素反応させた。反応終了後90℃まで湯浴で加熱し、自然冷却後に殺菌した濾布で粗濾過を行い、酢酸発酵用の醪倍地とした。この時の γ -アミノ酪酸含量酪酸含量を実施例1に基づき測定したところ醪倍地100g当り340mgであった。

40

【0051】

以上の醪倍地に純酒精を190ml加えた後、保有する酢酸菌を純粋培養した種酢を接種し、30℃～35℃で3週間静置培養してJASに定まる食酢規格に適合する酢醪を得た。この酢醪を65℃、30分間の低温殺菌及び自然濾過を行った後、 γ -アミノ酪酸含量を実施例1に基づき測定した。その結果、 γ -アミノ酪酸の含有量は酢醪100g当り238mgであった。また、豆類固有の臭いは微弱であった。

【0052】

(実施例5)

この実施例では、紫花豆酢を調製した。室温で精製水を用いて吸水膨潤させた紫花豆1.5kgに対して精製水2.25kgを加えて粉碎後、スラリー化した。このスラリーに

50

対してグルタミン酸ナトリウム・ $1\text{H}_2\text{O}$ を 23g 加えて反応開始時の pH 6.5 付近を維持するように酸味料を加えて 25°C で 2 時間変換反応を行った。反応終了後 90°C まで湯浴で加熱し、流水冷却後に殺菌した濾布で粗濾過を行い酢酸発酵用の醪倍地とした。この時の γ -アミノ酪酸含量を実施例1に基づき測定したところ、醪倍地 100g 当り 273mg であった。

【0053】

以上の醪倍地に純酒精を 190ml 加えた後に、保有する酢酸菌を純粋培養した種酢を接種して 3 週間 $27^\circ\text{C}\sim 30^\circ\text{C}$ で静置培養してJASの食酢規格に適合する酢醪を得た。この酢醪を 65°C 、 30 分間の低温殺菌及び自然濾過を行った後に γ -アミノ酪酸含量を実施例1に基づき測定したところ、酢醪 100g 当り 191mg であった。豆類固有の臭いは微弱であった。

10

【0054】

(実施例6)

次の処方により白花豆酢を用いてドレッシングを調製した。白花豆酢 600ml 、サラダ油 500ml 、塩 20g 、白胡椒 10g 。このドレッシングは、豆類固有の臭いは微弱であった。

【0055】

(実施例7)

次の処方により紫花豆酢を用いてドレッシングを調製した。紫花豆酢 250ml 、サラダ油 500ml 、塩 20g 、黒胡椒 10g 、黒糖 30g 、マスタード 15g 、ノンオイルタマネギソテー 200g 。この調製物における豆類固有の臭いは微弱であった。

20

【0056】

(実施例8)

この実施例では、白花豆を用いて、以下の処方により γ -アミノ酪酸に富む魚醤油を調製した。蒸気ブラunchingを施したイカ脚 3000g 及びタラ半身 2000g をチョッパーによって粉碎後、米飯 1000g 及び精製水 1000g を混和し、弱アルカリ性に反応至適 pH を有する食品加工用ペプチダーゼ（新日本化学（社）製、商品名「スミチームF P」）と食品加工用 α -アミラーゼ（新日本化学（社）製、商品名「スミチームL」）を加えて更に混和した。

【0057】

この混和物を、密閉可能な耐塩性容器に入れて $50^\circ\text{C}\sim 55^\circ\text{C}$ に 1 週間留め置き、所定期間経過後に濃引きを行い上澄液を得た。この上澄液 2500g に対して、室温で精製水を吸水膨潤させてから水切りを行い無加水で粉碎した白花豆 500g を加えて 25°C で 6 時間留め置き、上澄液中のグルタミン酸を γ -アミノ酪酸に変換生成する反応を行った。反応終了後に清潔な濾布を複数枚重ねて粉碎白花豆を除去し、上澄液を 90°C まで加熱した。室温まで冷却した上澄液中の γ -アミノ酪酸含量を実施例1に基づき測定したところ、 100g 当り 83mg であった。

30

【0058】

上記と同様の調製を行って得た上澄液 2500g に対し、粉碎した白花豆 500g と 50g のグルタミン酸ナトリウム・ $1\text{H}_2\text{O}$ を加えて同様の反応を行った場合の γ -アミノ酪酸の含量は 100g 当り 211mg に達した。この後、双方の上澄液共に食用の純酒精を最終濃度で 3% になるように加え防腐性を与えて冷蔵保存した。双方の上澄液共に豆類固有の臭いは微弱であった。

40

【0059】

(実施例9)

この実施例では、辛子漬を調製した。室温で精製水を吸水膨潤させてから水切りを行い、無加水でチョッパー粉碎した白花豆 1kg を得た後、この白花豆を以下の原料と混合して胡瓜の辛子漬を得た。すなわち、胡瓜 5kg 、洋辛子粉末 100g 、塩 250g 、グルタミン酸ナトリウム・ $1\text{H}_2\text{O}$ を 50g 、砂糖 500g を加えて良く混和して室温に置き、良く熟れた頃に γ -アミノ酪酸含量を実施例1に基づき測定した。その結果、 100g

50

当り129mgの含量であった。また、豆類固有の臭いは感じられなかった。

【0060】

上記において、室温で精製水を吸水膨潤させてから水切りを行い、無加水でチョッパーで粉砕した白花豆1kgにグルタミン酸ナトリウム・ $1\text{H}_2\text{O}$ を50g加えて室温で4時間の反応を行った後、食用油を加えてローストした。この処理を行った後、胡瓜5kg、洋辛子粉末100g、塩250g、砂糖500gを加えて良く混和して室温に置き、良く熟れた頃に γ -アミノ酪酸含量を実施例1に基づき測定した。その結果、100g当り121mgの含量であった。

【0061】

(実施例10)

この実施例では、朝鮮半島古来の漬物であるチョリン類の1種であるキムチを調製した。白花豆1kgを室温で精製水を吸水膨潤させてから水切りを行い、無加水でチョッパーにより粉砕して2.3kgの白花豆2.3kgを得た。この白花豆2.3kgを他の原料と良く混和後に漬け込んだ。他の原料としては、白菜4球(約8kg)、ニンニク5球、大根1本、ニンジン2本、ショウガ50g、セリ10本、アミ塩辛200g、トウガラシ粉100g、塩400g、砂糖50g、細切り生イカ100g、昆布100g、グルタミン酸ナトリウム・ $1\text{H}_2\text{O}$ 100g、松の実少々、酸味料少々、梨1個、リンゴ1個を用いた。白菜は塩水漬に処し、ニンニク、大根、ショウガ、セリ、梨、イカは原料に応じて千切り、細断、磨り潰し等を行った後に混合して薬味とし、定法による漬込みを行った。乳酸発酵臭が生じるまで発酵を行った。低温熟成したキムチの γ -アミノ酪酸含量を実施例1に基づき測定したところ100g当り181mgであった。

【0062】

室温で精製水を吸水膨潤させてから水切りを行い、無加水でチョッパーにより粉砕した白花豆2.3kgにグルタミン酸ナトリウム・ $1\text{H}_2\text{O}$ 100gを加えて室温で4時間の反応を行った。その後、食用油を加えてローストした食用組成物を得て上記と同様の漬込みを行った。低温熟成したキムチの γ -アミノ酪酸含量を実施例1に基づき測定したところ100g当り166mgであった。食用油を胡麻油、ラー油とした場合は特に風味に優れたキムチとなった。

【0063】

一方、白花豆を使用しない場合のキムチの γ -アミノ酪酸含量を実施例1に基づき測定したところ100g当り49mgであった。

【0064】

(実施例11)

この実施例では、実施例10と同様に大豆を用いて同様のキムチを調製した。吸水膨潤後に無加水でチョッパーにより粉砕した大豆2.1kgを他の原料と混合した。他の原料には、白菜4球(約8kg)、ニンニク5球、大根1本、ニンジン2本、ショウガ50g、セリ10本、アミ塩辛200g、トウガラシ粉100g、塩400g、砂糖50g、細切り生イカ100g、昆布100g、グルタミン酸ナトリウム・ $1\text{H}_2\text{O}$ 100g、松の実少々、酸味料少々、梨1個、リンゴ1個を用いた。白菜は塩水漬を行い、ニンニク、大根、ショウガ、セリ、梨、イカは、原料に応じて千切り、細断、磨り潰し等を行った後に混合して薬味とし、定法による漬込みを行った。乳酸発酵臭が生じるまで発酵を行った。低温熟成したキムチの γ -アミノ酪酸含量を実施例1に基づき測定したところ100g当り91mgであった。

【0065】

(実施例12)

この実施例では、白花豆味噌様物を調製した。室温で精製水を用いて吸水膨潤させた白花豆2kgを無加水で粉砕した。その後に精製水0.06kgを加えスラリーを調製した。このスラリーに対してクエン酸等の食用の有機酸を加えてpHを4~5.5に調整し、更にグルタミン酸ナトリウム・ $1\text{H}_2\text{O}$ を20g加えて25℃で4時間の酵素反応を行った。反応終了後に圧力釜を用いて蒸煮を行い、自然冷却後に米麴1.8kgと食塩270

g 及び食品加工用 α -アミラーゼ（新日本化学（社）製、商品名「スミチーム L」）、食品加工用ペプチダーゼ（新日本化学（社）製、商品名「スミチーム F P」）を加えて混和した。この混和物を耐塩性容器に入れて 50℃～55℃の温度で 1 週間留め置き、所定期間経過後に味噌様物を得た。 γ -アミノ酪酸含量を実施例 1 に基づき測定したところ 100 g 当り 337 mg であった。グルタミン酸ナトリウム・ $1\text{H}_2\text{O}$ 無添加の場合の γ -アミノ酪酸含量は 100 g 当り 134 mg であった。

【0066】

（実施例 13）

この実施例では、白花豆由来の食品素材を含むハーブ茶を調製した。室温で精製水を用いて吸水膨潤させた白花豆 1 kg を無加水で粉碎後に精製水 0.01 kg を加えスラリーを調製した。このスラリーに対してクエン酸等の食用の有機酸を加えて pH を 3～5.5 とし、更にグルタミン酸ナトリウム・ $1\text{H}_2\text{O}$ を 30 g 加えて 25℃で 10 時間の酵素反応を行った。反応終了後に圧力釜で蒸煮を行い、熱間時に通風乾燥機内に移送して 50℃で乾燥した。得られた乾燥品をミルを用いて粗く粉碎し、その後、この 1 重量部に対して中枢神経系に鎮静効果をもたらす自然な睡眠効果を引き出す作用があると言われているハーブ類として吉草（西洋カノコソウ：バレアリン）0.5 重量部、パッションフラワー 0.7 重量部、ディルシード 0.2 重量部、ジャスミン 0.5 重量部を混合してテトラティーバックに 2 g ずつ充填し、ハーブ茶を調製した。180 ml の熱湯で 3 分間滲出させてから γ -アミノ酪酸含量を実施例 1 に基づき測定した結果、100 ml 当り 106 mg の含量であった。

【0067】

以上の実施例では、5 年の長期常温保存を経てもグルタミン酸からの γ -アミノ酪酸生成能力を高レベルで維持する豆類を用いることにより高活性なグルタミン酸脱炭酸酵素源の調整が可能となる。又、生活習慣病の高血圧症患者の食餌療法に対応でき、健常者の日常の高血圧予防効果も可能となる。

【0068】

又、グルタミン酸脱炭酸酵素はグルタミン酸 1 分子から γ -アミノ酪酸 1 分子を変換生成する。豆類におけるこの酵素は、低温の 5℃から中温の 40℃の範囲、pH 2.5～8.0 の範囲で安定的に機能する。このため、生成反応時の温度調整に要するエネルギーや作業監視に要する人員を削減できる。

【0069】

特に、白花豆、紫花豆、小豆、金時豆（大正金時）、虎豆等のインゲン豆類が γ -アミノ酪酸の生成に秀でており、これらを用いることにより、投入したグルタミン酸塩の多くを低温で 4 時間程度の短時間で γ -アミノ酪酸に変換生成することができ、微生物汚染からの汚染を回避できる。又、インゲン豆類を酵素源として用いることにより、得られる食品や食品素材には、酵素源由来の色、臭い、味が付随しないメリットがある。

【0070】

以上の実施例では、豆類のみを主原料として、或いは豆類を種々の農水産物やその加工物を組み合わせて、更には、グルタミン酸、又はグルタミン酸及びグルタミン塩酸、ペプトン並びに各種エキス類等のグルタミン酸を含有する食品素材を組み合わせることにより食品や食品素材を製造することができる。

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-252091 (JP, A)
特開2003-334012 (JP, A)
特開2005-312438 (JP, A)
国際公開第2007/145076 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C12P 13/00
A23L 1/00
BIOSIS/MEDLINE/WPIDS (STN)
CAplus (STN)
JSTPlus (JDreamII)
JMEDPlus (JDreamII)
JST7580 (JDreamII)
G-Search
食品関連文献情報(食ネット)