

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4734576号
(P4734576)

(45) 発行日 平成23年7月27日(2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int.Cl. F 1
A 2 3 L 1/33 (2006.01) A 2 3 L 1/33 A

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-94606 (P2007-94606)	(73) 特許権者	504258527
(22) 出願日	平成19年3月30日 (2007.3.30)		国立大学法人 鹿児島大学
(65) 公開番号	特開2008-245624 (P2008-245624A)		鹿児島県鹿児島市郡元一丁目21番24号
(43) 公開日	平成20年10月16日 (2008.10.16)	(74) 代理人	100091096
審査請求日	平成22年2月22日 (2010.2.22)		弁理士 平木 祐輔
		(74) 代理人	100096183
			弁理士 石井 貞次
		(74) 代理人	100107168
			弁理士 安田 徹夫
		(74) 代理人	100118773
			弁理士 藤田 節
		(72) 発明者	進藤 穰
			鹿児島県鹿児島市郡元一丁目21番24号 国立大学法人鹿児島大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エビの殻の軟化方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エビの殻を有機酸及びキチン分解酵素により処理することを特徴とするエビの殻の軟化方法。

【請求項 2】

エビの殻をボイル処理後、有機酸処理し、さらにキチン分解酵素処理を行うことを特徴とするエビの殻の軟化方法。

【請求項 3】

キチン分解酵素がキチナーゼであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のエビの殻の軟化方法。

【請求項 4】

有機酸処理を 5 以下で行うことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載のエビの殻の軟化方法。

【請求項 5】

有機酸処理が、有機酸緩衝液による処理であることを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 記載のエビの殻の軟化方法。

【請求項 6】

有機酸が、酢酸であることを特徴とする請求項 1、2、3、4 又は 5 記載のエビの殻の軟化方法。

【請求項 7】

エビがジンケンエビであることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5 又は 6 記載のエビの殻の軟化方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

エビ、特に小型のエビの殻を軟化する方法の開発に関する。

【背景技術】

【0002】

鹿児島湾において、ナミクダヒゲエビが小型底曳網漁により漁獲されているが、ジンケンエビ(*Plesionika semilaevis*)も多量に混獲されている。しかしながら、このジンケンエビのサイズは小型(体長約75mm)である為、頭と殻の除去に手間が掛かり、その上、安価であるという理由から、漁獲されたジンケンエビの大部分は利用されずに廃棄されているのが現状である。通常、冷凍ムキエビの殻むきは、人件費の安い東南アジア諸国で行われているが、ジンケンエビにおいても同様の手法を取り入れると、特産品としての価値が失われる。また、富山県のシラエビのように殻むき機械の導入も考えられるが、既存の機械をそのまま利用することが不可能で、改良のためのコストが莫大に掛かってしまうことで、採算性に疑問が生じる。そこで、殻の軟化に着目し、殻むき作業の省略化を図る事で、ジンケンエビを加工食品の原料として有効に利用することを検討した。

10

【0003】

本発明者は、植物が、生体防御のメカニズムとして、キチン質を分解する酵素キチナーゼを分泌する事に着目し、このキチナーゼ活性をジンケンエビの殻の軟化に利用することを検討した結果、野菜の葉にはキチンを分解する酵素があると認められるものの、殻の軟化には効果が低く、他の処理法を併用することが望まれた。

20

【0004】

次いで本発明者は、甲殻類の殻は、キチン、カルシウム、タンパク質を成分として複雑にからみ合い硬い殻を形成しており、その中のカルシウム分解に着目し、ジンケンエビの殻に対して、酸によるカルシウムを分解と、キチナーゼ処理を併用することで、ジンケンエビの殻の軟化を試みた。その結果、酢酸処理およびキチナーゼ処理は、殻の軟化に有効である事が認められた。しかしながら、これらの処理が“身”の品質に与える影響は不明である。

30

【0005】

従来技術として、過去の特許文献を検索してみると、シラエビの殻を軟化させる方法として、一旦冷凍し酸に浸漬後アルコール液に浸して脱酸処理する方法がある(特許文献1)。

【0006】

また、酵素アクチナーゼをエビ、カニ等の甲殻類の甲殻に作用させる方法も開示されている(特許文献2)。

【0007】

しかしながら、エビの殻をエビの味等に影響を与えずに軟化させる手法としては、いずれも十分なものではない。

40

【0008】

【特許文献1】特開平08-360007号公報

【特許文献2】特開平3-139291号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明では、エビ、特に小エビの殻を軟化するにあたり、エビの“身”の味覚や生鮮度に悪影響を及ぼさずに効率的に軟化できる手法の開発を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

50

本発明者等は、上記課題を解決すべく鋭意努力した結果、有機酸処理およびキチン分解酵素処理を併用することで解決できることを見出した。

【0011】

すなわち、本発明は、

(1) エビの殻を有機酸及びキチン分解酵素により処理することを特徴とするエビの殻の軟化方法、

(2) エビの殻をボイル処理後、有機酸処理を行うことを特徴とするエビの殻の軟化方法、

(3) エビの殻をボイル処理後、有機酸処理し、さらにキチン分解酵素処理を行うことを特徴とするエビの殻の軟化方法、

(4) キチン分解酵素がキチナーゼであることを特徴とする(1)、又は(3)記載のエビの殻の軟化方法、

(5) 有機酸処理を5以下で行うことを特徴とする(1)、(2)、(3)又は(4)記載のエビの殻の軟化方法、

(6) 有機酸処理が、有機酸緩衝液による処理であることを特徴とする(1)、(2)、(3)、(4)又は(5)記載のエビの殻の軟化方法、

(7) 有機酸が、酢酸であることを特徴とする(1)、(2)、(3)、(4)、(5)又は(6)記載のエビの殻の軟化方法、

(8) エビがジンケンエビであることを特徴とする(1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)又は(7)記載のエビの殻の軟化方法

に関する。

【0012】

本発明において、有機酸処理とは有機酸自体、有機酸緩衝液(有機酸 - 有機酸Na)及び有機酸+有機酸Na(pH5.0)による処理も包含している。そして、有機酸としては酢酸、クエン酸、リンゴ酸が挙げられるが特に酢酸が好ましい。

【0013】

また、本発明においてキチン分解酵素とは、キチナーゼの他キトサナーゼ、キトビアーゼ、キチンデアセチラーゼも有効である。

【0014】

また、本発明におけるエビとしては、小エビ、すなわちアマエビ(ホッコクアカエビ)、サルエビ、アカエビ、キシエビ、トラエビ、シラエビ、ヨシエビ等を挙げることができるが、大きいエビにおいても適用可能である。

【発明の効果】

【0015】

本発明により、エビ、特に小エビの殻を軟化するにあたり、エビの“身”の味覚や生鮮度に悪影響を及ぼさずに効率的に軟化できるようになった。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明をより具体的に説明するために、以下に実施例を示すが、本発明はこれに限定されるものではないことは、言うまでもない。

【実施例1】

【0017】

殻の軟化に及ぼす酢酸処理における温度の影響

生鮮魚介類における筋肉中の核酸関連化合物は温度の増加に伴い著しく分解し、生鮮度が低下する。したがって、酢酸処理を低温下で行うことが望ましく思われる。そこで、まず、殻の軟化におよぼす酢酸処理における温度の影響を検討した。

【0018】

1 - 1 実験方法

1 - 1 - 1 試料

鹿児島大学水産学部附属練習船「南星丸」が鹿児島湾で漁獲したジンケンエビを試料と

10

20

30

40

50

した。ジンケンエビは、漁獲後、研究室へ搬入後、PE袋に120gずつ小分けし、-80の超低温内で凍結貯蔵し、実験の都度、流水解凍して用いた。

【0019】

1-1-2 酢酸処理法

酢酸処理において、殻のカルシウムイオン(Ca^{2+})が酢酸イオン(CH_3COO^-)と結合して酢酸カルシウムを生成する。しかしながら、酢酸を用いて処理を行うと、エビに酸味が付加し、味覚への悪影響が懸念される。そこで、酢酸溶液として、4%酢酸、4%酢酸緩衝液(酢酸-酢酸Na緩衝液)(pH5.0)、および4%酢酸に酢酸Naを添加してpH5.0に調整した溶液(4%酢酸+酢酸Na(pH5.0))の各溶液を用いた。頭付の試料15gを、各酢酸溶液を20ml中に浸漬し、5 および21 の恒温庫内で3時間放置した。

10

【0020】

1-1-3 軟化度の測定

まず、酢酸処理した試料の殻を6%(w/v)カラギーナン溶液に対して3%(w/v)加え、直ちに成形ケース(内径5.2cm、高さ1.2cm)に流し込んで常温で設置し、ゲルを調整した。

【0021】

装置として、摩擦磨耗試験治具(山電、FW-3305-2)を取り付けたレオナーを用いた。摺動部上に100mgの分銅を載せ、1mm/secのスピードでゲルの表面上でアングルを2cm移動させたとき得られるデータ(測定間隔20msec)を、レオナーからPCにAD変換ボードを介し接続することでデジタル化した。その値を感度電圧1mV/gで荷重変換し、求められた最大荷重と最小荷重の差を摩擦力とし、それを軟化度の指標とした。

20

摩擦力が小さいということは、軟化度が大きいということである。

【0022】

1-2 結果

図1に4%酢酸、4%酢酸緩衝液(酢酸-酢酸Na)(pH5.0)、4%酢酸+酢酸Na(pH5.0)で酢酸処理した殻の摩擦力を示す。21 で酢酸処理した殻を添加したカラギーナゲルの摩擦力は、未処理の場合に比べて約84%、80%、73%減少した。5 で酢酸処理した場合は、未処理の場合に比べて約80%、78%、69%減少した。したがって、5 で酢酸処理した場合は、4%酢酸緩衝液(酢酸-酢酸Na)(pH5.0)を用いたときの軟化度は4%酢酸を用いたときと統計的に差異がないと判断された。

30

【0023】

また、4%酢酸+酢酸Na(pH5.0)で酢酸処理した場合は、一番軟化度が低いということが分かった。

【実施例2】

【0024】

生鮮度に及ぼす酢酸処理における温度の影響

殻の軟化に及ぼす酢酸処理における温度の影響を検討した結果、5 で酢酸処理した場合は、4%酢酸緩衝液(酢酸-酢酸Na)(pH5.0)を用いたときの軟化度は4%酢酸を用いたときと同レベルであると判断された。そこで、4%酢酸緩衝液(酢酸-酢酸Na)を用いて、酢酸処理を行ったとき、5 (低温)と21 (常温)で、生鮮度がどの程度異なるかを検討した。

40

【0025】

2-1 実験方法

2-1-1 試料

1-1-1と同じ試料を用いた。

【0026】

2-1-2 酢酸処理法

酢酸溶液として、4%酢酸緩衝液(酢酸-酢酸Na緩衝液)(pH5.0)を用いて、1-1-2と同様の操作を行った。

【0027】

2-1-3 生鮮度の測定

指標としてK値を用いた。K値の測定は、福田らの方法(福田 裕、永峰文洋「高速液体

50

クロマトグラフィーによる魚介類の鮮度指標「K値」の測定」、Shodex Technical Bulletin, 3, 昭和電工(株)、1-5)に従って、核酸関連化合物を抽出し、求めた各核酸関連化合物の定量値から、下式を用いて算出した。

【0028】

【数1】

$$K \text{ 値} = \frac{[\text{HxR}] + [\text{Hx}]}{[\text{ATP}] + [\text{ADP}] + [\text{AMP}] + [\text{IMP}] + [\text{HxR}] + [\text{Hx}]} \times 100$$

【0029】

10

HPLCの条件は下記の通りとした。

カラム：Shodex Asahipak GS-320HQ

溶離液：0.2Mリン酸二水素ナトリウム

流量：1.0ml/min

検出波長：260nm

カラム温度：30

サンプル注入量：10μl

ATP：アデノシントリフォスフェート

ADP：アデノシンジフォスフェート

AMP：アデノシンモノフォスフェート

IMP：イノシン酸

HxR：イノシン

Hx：ヒポキサンチン

K値は、低いほど生鮮度が高い。

【0030】

2-2 結果

図2に酢酸処理前および酢酸処理後のK値を示す。5 で酢酸処理を行ったときのK値の上昇は、21 で行った場合に比べて20%低下した。したがって、酢酸処理は、5 で行う方が好ましいと判断された。

【実施例3】

30

【0031】

生鮮度へ及ぼすボイル処理の影響

酢酸処理を5 の低温下で行うことが望ましいことが確認された。しかしながら、キチナーゼ処理の場合、キチナーゼの至適温度が35 付近であることから、低温下でキチナーゼ処理を行うことは適さない。そこで、ATP分解酵素を失活させるためにボイル処理を行う必要があると考えられ、酢酸処理前と酢酸処理後のどちらに、ボイル処理を行うのが良いかを検討した。

【0032】

3-1 実験方法

3-1-1 試料

40

1-1-1と同じ試料を用いた。

【0033】

3-1-2 酢酸処理法

酢酸溶液として、4%酢酸緩衝液(酢酸-酢酸Na緩衝液)(pH5.0)を用いて、1-1-2と同様の操作で21 および5 で行った。

【0034】

3-1-3 生鮮度の測定

2-1-2と同様の方法を用いた。

【0035】

3-1-4 ボイル処理

50

ボイル処理は100 の熱湯に試料を入れて1分間加熱し、この操作は、酢酸処理前および酢酸処理後に行った。

【 0 0 3 6 】

3 - 2 結果

図 3 に酢酸処理を行う前と行った後にボイル処理を行った場合のK値を示す。5 で酢酸処理を行う場合、酢酸処理の前と後でボイル処理を行なことによるK値の上昇の違いはほとんど認められなかった。しかし、21 で酢酸処理を行う場合、酢酸処理後に行ったとき、K値は酢酸処理前に行ったときに比べて約2倍上昇した。したがって、酢酸処理前にボイル処理を行うのが好ましいと判断された。

【 実施例 4 】

【 0 0 3 7 】

殻の軟化へ及ぼす酢酸処理およびキチナーゼ処理の効果の検討

植物が、生体防御のメカニズムとして、キチン質を分解する酵素キチナーゼを分泌する事に着目し、調製した粗酵素液を用いて、酢酸処理後にキチナーゼ処理を行うことで、どの程度、殻が軟化するかを試みた。

【 0 0 3 8 】

4 - 1 実験方法

4 - 1 - 1 試料

1 - 1 - 1 と同じ試料を用いた。

【 0 0 3 9 】

4 - 1 - 2 ボイル処理

ボイル処理は、酢酸処理の前に、試料を100 の熱湯に試料を入れて1分間加熱して行った。

【 0 0 4 0 】

4 - 1 - 3 酢酸処理法

酢酸溶液として、4 % 酢酸溶液、4 % 酢酸緩衝液(酢酸-酢酸Na緩衝液)(pH5.0)、さらに、試料の身への酸味の影響を低減するために、4 % 酢酸緩衝液(酢酸-酢酸Na緩衝液)(pH5.6)を用いて、1 - 1 - 2 と同様の操作により5 で行った。

【 0 0 4 1 】

4 - 1 - 4 キチナーゼ処理

1) 粗酵素液の調製

Hou et al.の方法(W.C. Hou, Y. C. Chen, and Y. H. Lin. Chitinase activity of sweet potato(Ipomoea batatas [L.] Lam var. Tainong 57). Bot. Bull. Acad. Sin. 1998, 39: 93-97)に従い、ジャガイモの葉から0.1 M酢酸緩衝液(pH5.0)を用いて、粗酵素液を調製した。また、粗酵素液中のタンパク質濃度を3mg/mlに調整した。

【 0 0 4 2 】

2) 処理法

上記Hou et al.の方法に従い、基質濃度10.1 μMに相当する量の殻を3.0mlの0.05 M酢酸緩衝液(pH5.0)に懸濁させた後、35 の恒温水槽において5分間プレインキュベートし、粗酵素液0.3mlを添加し、35 の恒温水槽内で3時間おだやかに振とうさせながら放置した。

【 0 0 4 3 】

3時間の振とう放置後、直ちに5分間の煮沸により、酵素を失活させ、水冷し、濾紙(No. 2、直径9cm)でろ過した。

【 0 0 4 4 】

4 - 1 - 5 軟化度の測定

1 - 1 - 3 と同様の方法で測定した。

【 0 0 4 5 】

4 - 2 結果

図 4 に示すように、ボイル処理を行った後、4 % 酢酸、pH5.0およびpH5.6の4 % 酢酸緩衝

10

20

30

40

50

液を用いた殻を添加したカラギーナンゲルにおける摩擦力は、未処理の殻に比べて、それぞれ約81%、約69%、約57%減少した。また、キチナーゼ処理を加えることで、さらに約4.2%、約2.2%、約5.4%減少した。

【実施例5】

【0046】

酢酸処理およびキチナーゼ処理が“身”の味覚に与える影響についての検討

酢酸処理およびキチナーゼ処理に用いられる酢酸溶液の酸味が“身”の味覚へ、どのような影響を及ぼすか。また、酢酸処理において、酸味の低減化を目的として、4%酢酸の他、pH5.0およびpH5.6の4%酢酸緩衝液を用いたが、これらの緩衝液が、どの程度官能的に殻を軟化させているか不明である。

10

そこで、酢酸処理およびキチナーゼ処理が“身”の味覚に与える影響について検討した。

【0047】

5 - 1 実験方法

5 - 1 - 1 試料

1 - 1 - 1と同様の試料を用いた。

【0048】

5 - 1 - 2 ボイル処理

4 - 1 - 2と同様に行った。

【0049】

5 - 1 - 3 酢酸処理法

4 - 1 - 3と同様の方法で行った。

20

【0050】

5 - 1 - 4 キチナーゼ処理

4 - 1 - 4と同様の方法で行った。

【0051】

5 - 1 - 5 官能評価法

酢酸処理およびキチナーゼ処理した試料をクリームコロッケの原料等の惣菜原料として利用することを想定しているため、市販のクリームシチュールーに酢酸処理およびキチナーゼ処理したジンケンエビを加えて、官能評価の試料として用いた。評価の項目として、“殻の硬さ”、“舌触り”、“酸味”、“エビの風味”を用いてこれらの項目について、16人のパネラーによる5段階評価で行った。さらに、違和感が少ない試料についても尋ねた。

30

【0052】

5 - 2 結果

図5 - 2に示すように、4%酢酸で酢酸処理を行った場合、“殻の硬さ”、“舌触り”が、未処理の場合と比べ、それぞれ1.1ポイント、0.5ポイント減少し、“酸味”においては、未処理に比べ、3.6ポイント増加した。また、4%酢酸処理後、キチナーゼ処理を加えることで、“殻の硬さ”、“舌触り”がさらに、0.5ポイント、0.1ポイント減少した。

図5 - 3に示すように、4%酢酸緩衝液(pH5.0)で酢酸処理を行った場合、“殻の硬さ”、“舌触り”が、未処理の場合と比べ、1ポイント、0.3ポイント減少し、“酸味”は1.3ポイント増加した。また、キチナーゼ処理を加えることで、“殻の硬さ”、“舌触り”がさらに、0.5ポイント、0.1ポイント減少した。

40

【0053】

図5 - 4に示すように、4%酢酸緩衝液(pH 5.6)で酢酸処理を行った場合、“殻の硬さ”が、未処理の場合と比べ、0.2ポイント、減少し、“酸味”は1.0ポイント増加した。また、キチナーゼ処理を加えることで、“殻の硬さ”、“舌触り”がさらに、0.8ポイント、0.5ポイント減少した。

【0054】

したがって、酢酸処理のみを行った場合、4%酢酸溶液および4%酢酸緩衝液溶液(pH 5.

50

0)を用いたとき、官能的な“殻の硬さ”の差はほとんど生じなかった。また、4%酢酸緩衝液(pH5.6)による酢酸処理を行った場合、キチナーゼ処理による“殻の硬さ”および“舌触り”の低減下に効果が認められた。さらに、4%酢酸で酢酸処理を行った場合、酸味が最も強く、エビの風味が最も弱く感じられ、そのことが、嗜好性へ強く反映し、pH5.0およびpH5.6の4%酢酸緩衝液で酢酸処理を行なった場合および同処理後にキチナーゼ処理を行った場合、全パネラーの約88%が、“殻の硬さ”、“舌触り”、“酸味”などの違和感も少なく、好ましいと感じた。(未処理が好ましい：12.4%、4%酢酸緩衝液(pH5.0)の処理が好ましい：68.8%、4%酢酸緩衝液(pH5.6)の処理が好ましい：18.8%)

【図面の簡単な説明】

【0055】

10

【図1】殻の軟化に及ぼす酢酸処理における温度の影響を示す図。

【図2】酢酸処理温度が及ぼすK値への影響を示す図。

【図3】K値に及ぼすポイル処理の影響を示す図。

【図4】殻の軟化に及ぼす酢酸処理とキチナーゼ処理の効果を示す図。

【図5 - 1】酢酸処理およびキチナーゼ処理した殻の官能評価を示す図。未処理の場合の官能検査結果を示す図。

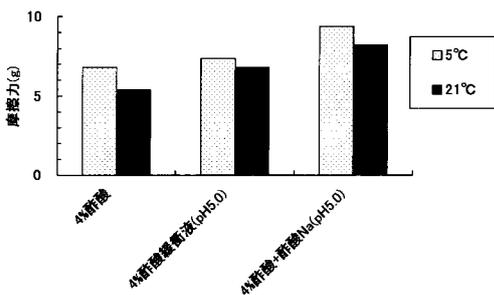
【図5 - 2】酢酸処理およびキチナーゼ処理した殻の官能評価を示す図。4%酢酸処理と4%酢酸処理+キチナーゼ処理との官能検査比較を示す図。

【図5 - 3】酢酸処理およびキチナーゼ処理した殻の官能評価を示す図。4%酢酸緩衝液(pH5.0)処理と4%酢酸緩衝液(pH5.0)処理+キチナーゼ処理との官能検査比較を示す図

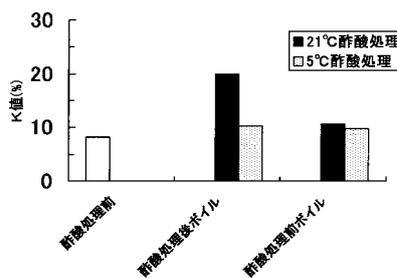
20

【図5 - 4】酢酸処理およびキチナーゼ処理した殻の官能評価を示す図。4%酢酸緩衝液(pH5.6)処理と4%酢酸緩衝液(pH5.6)処理+キチナーゼ処理との官能検査比較を示す図

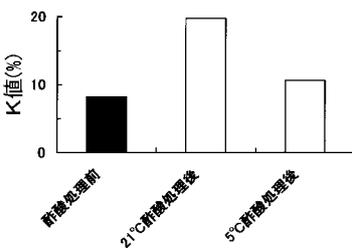
【図1】



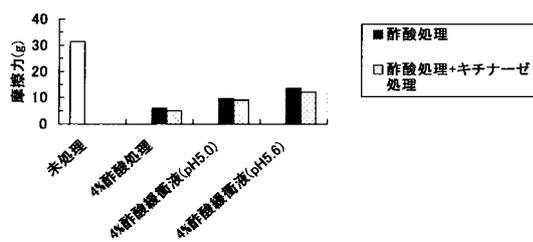
【図3】



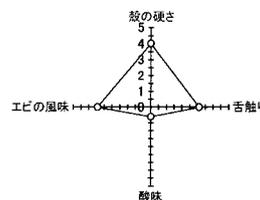
【図2】



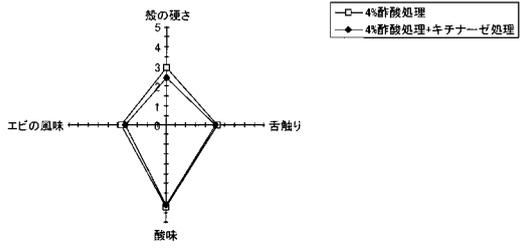
【図4】



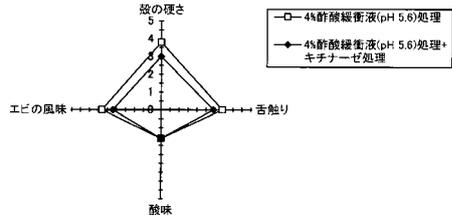
【図5 - 1】



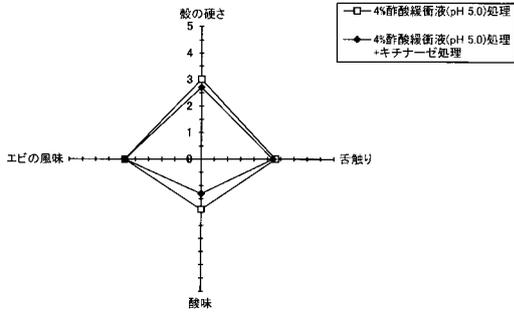
【 図 5 - 2 】



【 図 5 - 4 】



【 図 5 - 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 大富 潤

鹿児島県鹿児島市郡元一丁目21番24号 国立大学法人鹿児島大学内

(72)発明者 佐久間 美明

鹿児島県鹿児島市郡元一丁目21番24号 国立大学法人鹿児島大学内

審査官 石丸 聡

(56)参考文献 特開2006-020527(JP,A)

特開平05-064595(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A23L 1/33

JSTPlus/JST7580(JDreamII)

G-Search

食品関連文献情報(食ネット)