

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7286959号
(P7286959)

(45)発行日 令和5年6月6日(2023.6.6)

(24)登録日 令和5年5月29日(2023.5.29)

(51)国際特許分類 F I
A 2 1 D 8/04 (2006.01) A 2 1 D 8/04
A 2 1 D 2/26 (2006.01) A 2 1 D 2/26

請求項の数 12 (全14頁)

(21)出願番号	特願2018-227634(P2018-227634)	(73)特許権者	000000066
(22)出願日	平成30年12月4日(2018.12.4)		味の素株式会社
(65)公開番号	特開2019-97570(P2019-97570A)		東京都中央区京橋1丁目15番1号
(43)公開日	令和1年6月24日(2019.6.24)	(74)代理人	100080791
審査請求日	令和3年11月10日(2021.11.10)		弁理士 高島 一
(31)優先権主張番号	特願2017-233014(P2017-233014)	(74)代理人	100125070
(32)優先日	平成29年12月5日(2017.12.5)		弁理士 土井 京子
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(74)代理人	100136629
			弁理士 鎌田 光宜
		(74)代理人	100121212
			弁理士 田村 弥栄子
		(74)代理人	100174296
			弁理士 當麻 博文
		(74)代理人	100137729
			弁理士 赤井 厚子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 酵素を用いた澱粉含有食品の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

(1) マルトテトラオース生成酵素、(2) ヘミセルラーゼおよびリパーゼからなる群から選択される少なくとも1種、および(3) グルコースオキシダーゼを配合することを含む、ベーカリー製品の製造方法であって、
ここで、グルコースオキシダーゼが、ベーカリー製品の原料となる小麦粉1g当たり0.001U~1U配合されることを特徴とする、製造方法。

【請求項2】

トランスグルタミナーゼをさらに配合することを含む、請求項1記載の製造方法。

【請求項3】

グルテン、およびセルロースからなる群から選択される少なくとも1つをさらに配合することを含む、請求項1または2記載の製造方法。

【請求項4】

(1) マルトテトラオース生成酵素、(2) ヘミセルラーゼおよびリパーゼからなる群から選択される少なくとも1種、および(3) グルコースオキシダーゼを配合することを含む、ベーカリー製品の改質方法であって、
ここで、グルコースオキシダーゼが、ベーカリー製品の原料となる小麦粉1g当たり0.001U~1U配合されることを特徴とする、方法。

【請求項5】

トランスグルタミナーゼをさらに配合することを含む、請求項4記載の方法。

【請求項 6】

グルテン、およびセルロースからなる群から選択される少なくとも1つをさらに配合することを含む、請求項 4 または 5 記載の方法。

【請求項 7】

(1) マルトテトラオース生成酵素、(2) ヘミセルラーゼおよびリパーゼからなる群から選択される少なくとも1種、および(3) グルコースオキシダーゼを配合することを含んでなる、ベーカリー製品改質用剤であって、

ここで、グルコースオキシダーゼが、ベーカリー製品の原料となる小麦粉 1 g 当たり 0.001 U ~ 1 U 配合されるように該剤が原料に添加されることを特徴とする、剤。

【請求項 8】

トランスグルタミナーゼをさらに含む、請求項 7 記載のベーカリー製品改質用剤。

【請求項 9】

グルテン、およびセルロースからなる群から選択される少なくとも1つをさらに含む、請求項 7 または 8 記載のベーカリー製品改質用剤。

【請求項 10】

(1) マルトテトラオース生成酵素、(2) ヘミセルラーゼおよびリパーゼからなる群から選択される少なくとも1種、および(3) グルコースオキシダーゼを含んでなる、ベーカリー製品の中間加工物であって、

ここで、グルコースオキシダーゼが、ベーカリー製品の原料となる小麦粉 1 g 当たり 0.001 U ~ 1 U 配合されることを特徴とする、中間加工物。

【請求項 11】

トランスグルタミナーゼをさらに含む、請求項 10 記載のベーカリー製品の中間加工物。

【請求項 12】

グルテン、およびセルロースからなる群から選択される少なくとも1つをさらに含む、請求項 10 または 11 記載のベーカリー製品の中間加工物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、酵素を用いた澱粉含有食品の製造方法等に関する。詳細には、酵素を用いた澱粉含有食品の製造方法、酵素を用いた澱粉含有食品の改質方法、酵素を含んでなる澱粉含有食品改質用剤、および酵素を含んでなる澱粉含有食品の中間加工物に関する。

【背景技術】

【0002】

澱粉質を主原料とする澱粉含有食品（例えば、ベーカリー食品や麺食品など）は、今日、日本人の主食の地位を占めるものであるが、これらの澱粉含有食品に対する消費者の嗜好は多様化・高級化を続けており、例えば、呈味、風味、食感、棚寿命、冷凍耐性などの多岐にわたる側面においてその品質向上が求められている。

【0003】

かかる背景において、消費者のニーズを満たし得る品質向上を実現するため、様々な試行錯誤が行われてきた。例えば、小麦を主原料とするベーカリー食品においては、パンの原料にセルラーゼや分岐酵素等の酵素を作用させることで、その物性を改質する方法が報告されている（特許文献 1）。また、特許文献 2 には、トランスグルタミナーゼを添加すること等により、食感や老化等の品質を改善し得ることが教示されている。また、特許文献 3 には、トランスグルタミナーゼ、L-アスコルビン酸、パン類用乳化剤を用いた冷凍パンの品質改善方法等が教示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特表 2000-513568 号公報

特開平 11-276056 号公報

10

20

30

40

50

国際公開第2014-157577号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1～3に示されるように、消費者の多様化・高級化するニーズを満たし得る品質を備えた澱粉含有食品の製法の開発が進められてはいるものの、依然としてその目的を達成できているとは言い難い。そこで本発明の目的は、高い品質を備えた澱粉含有食品を製造するための新規方法を開発、提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者らは、上記課題に対して鋭意検討した結果、マルトテトラオース生成酵素とヘミセルラーゼおよび/またはリパーゼとをパン生地作用させることにより、パン生地の焼成後2日を経過しても極めて良好な食感を維持するベーカリー食品を調製できることを見出し、かかる知見に基づいてさらに研究を進めることによって本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は以下の通りである。

【0007】

1マルトテトラオース生成酵素、および(2)ヘミセルラーゼおよびリパーゼからなる群から選択される少なくとも1種を配合することを含む、澱粉含有食品の製造方法。

[2]トランスグルタミナーゼをさらに配合することを含む、[1]の製造方法。

[3]オキシダーゼ、グルテン、およびセルロースからなる群から選択される少なくとも1つをさらに配合することを含む、[1]または[2]の製造方法。

[4](1)マルトテトラオース生成酵素、および(2)ヘミセルラーゼおよびリパーゼからなる群から選択される少なくとも1種を配合することを含む、澱粉含有食品の改質方法。

[5]トランスグルタミナーゼをさらに配合することを含む、[4]の方法。

[6]オキシダーゼ、グルテン、およびセルロースからなる群から選択される少なくとも1つをさらに配合することを含む、[4]または[5]の方法。

[7](1)マルトテトラオース生成酵素、および(2)ヘミセルラーゼおよびリパーゼからなる群から選択される少なくとも1種を配合することを含んでなる、澱粉含有食品改質用剤。

[8]トランスグルタミナーゼをさらに含む、[7]の澱粉含有食品改質用剤。

[9]オキシダーゼ、グルテン、およびセルロースからなる群から選択される少なくとも1つをさらに含む、[7]または[8]の澱粉含有食品改質用剤。

[10](1)マルトテトラオース生成酵素、および(2)ヘミセルラーゼおよびリパーゼからなる群から選択される少なくとも1種を含んでなる、澱粉含有食品の中間加工物。

[11]トランスグルタミナーゼをさらに含む、[10]の澱粉含有食品の中間加工物。

[12]オキシダーゼ、グルテン、およびセルロースからなる群から選択される少なくとも1つをさらに含む、[10]または[11]の澱粉含有食品の中間加工物。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、「軟らかさ」、「しっとり感」、「口どけの良さ」、「弾力」といった食感を顕著に高めた澱粉含有食品(例、ベーカリー食品等)を製造することができる。特に、本発明により製造されたベーカリー食品は、パン生地の焼成後2日以上が経過しても極めて良好な食感を維持し得る。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明を詳細に説明する。

【0010】

10

20

30

40

50

1. 澱粉含有食品の製造方法

本発明は、(1) マルトテトラオース生成酵素、および(2) ヘミセルラーゼおよびリパーゼからなる群から選択される少なくとも1つを配合することを含む、澱粉含有食品の製造方法(以下、単に「本発明の製造方法」と称することがある)を提供する。本発明の製造方法により製造される澱粉含有食品は、「軟らかさ」、「しっとり感」、「口どけの良さ」、「弾力」等の食感に優れ、特に、焼成後2日が経過しても当該好ましい食感が維持される点に特徴がある。

【0011】

本発明の製造方法において澱粉含有食品とは、米類、小麦類、イモ類、トウモロコシ類等の澱粉を豊富に含む作物を主原料とする食品を含む。かかる食品としては、例えば、小麦を主原料とするベーカリー製品や麺製品、米を主原料とする米製品、イモ類を主原料とするイモ製品、トウモロコシ類を主原料とするトウモロコシ製品等が挙げられるが、これらに限定されない。小麦を主原料とするベーカリー製品および麺製品が好ましい。なお、本明細書における「ベーカリー製品」とは、主に小麦粉ベースの生地をオープン等により焼成することにより製造される食品が含まれる。本明細書における「ベーカリー製品」には、例えば、パン、スポンジケーキ、ロールケーキ、マドレーヌ、フィナンシェ、パウンドケーキ、バウムクーヘン、パン、どら焼き、クッキー、ビスケット、蒸しパン、中華まんの皮およびドーナツ等が含まれるが、これらに限定されない。また、本明細書における「麺製品」とは、小麦粉に水、塩等を加えた生地を細長く、或いは一定の形に成形したものを味付けして食される製品全般が含まれる。本明細書における「麺製品」には、例えば、ラーメン、パスタ、うどん、ちゃんぽん、焼そば、餃子の皮等が含まれるが、これらに限定されない。特に好ましくは、本発明の澱粉含有食品は、ベーカリー製品である。

【0012】

本発明の製造方法に用いられるマルトテトラオース生成酵素は、アミラーゼの一種であり、デンプンを分解してマルトテトラオースを生成する酵素を意味する。本発明において用いられるマルトテトラオース生成酵素は、食品に添加可能なものであり、本発明の所望の効果を得られるものであれば、いかなるマルトテトラオース生成酵素であってもよく、また組み換え酵素を使用してもよい。本発明において用いられるマルトテトラオース生成酵素は市販品であってもよく、具体例としては、長瀬産業が販売する「デナバイク(登録商標)EXTRA」等を好適に用いることができるが、これらに限定されない。本発明の製造方法において用いられるマルトテトラオース生成酵素の種類は、澱粉含有食品の主原料の種類や調理時に添加される各主成分等を勘案して、適宜最適化してもよい。

【0013】

本発明の製造方法に用いられるマルトテトラオース生成酵素の酵素活性は、以下のようにして測定することができ、かつ、定義される。すなわち、可溶性デンプンを基質としてマルトテトラオース生成酵素を作用させ、還元糖を生成させる。生成した還元糖の還元力をソモギー・ネルソン法により定量し、酵素活性を算出する。40℃、pH7.0で1分間に1μモルのブドウ糖に相当する還元力を生成する酵素量を1U(ユニット)と定義する。

【0014】

本発明の製造方法に用いられるマルトテトラオース生成酵素の配合量は、澱粉含有食品に用いる各種原料やその比率、さらには該酵素を作用させる温度や時間等の条件によっても変わり得るが、本発明の製造方法の所望の効果が得られる限り特に限定されず、例えば、穀粉1g当たり、通常、0.0001U以上、好ましくは0.001U以上、より好ましくは0.01U以上、さらに好ましくは0.1U以上、最も好ましくは1U以上であり、また、その上限としては、通常、1000U以下、好ましくは500U以下、より好ましくは100U以下、さらに好ましくは50U以下、最も好ましくは10U以下である。なお、本明細書において「穀粉」とは、澱粉含有食品の主原料となる、澱粉質を含む穀物を挽いて調製される粉末原料を意味し、以下に限定されないが、例えば、小麦粉(薄力粉、中力粉、強力粉、全粒粉等)、大麦粉、ライ麦粉、芋粉(片栗粉、葛粉、タピオカ粉、

10

20

30

40

50

ジャガイモ粉等)、トウモロコシ粉(コーンスターチを含む)、米粉、大豆粉、蕎麦粉等、またはこれら粉のうちの2種以上の混合物が例示される。

【0015】

また、本発明の製造方法に用いられるヘミセルラーゼとは、ヘミセルロースを加水分解する酵素である。本発明の製造方法において用いられるヘミセルラーゼは、食品に添加可能であり、本発明の所望の効果を得られるものであれば特に限定されず、任意のヘミセルラーゼを使用することができる。かかるヘミセルラーゼの例としては、例えば、ヘミセルラーゼ「アマノ」90(天野エンザイム社製)、スミチームX(新日本化学工業社製)等の市販の酵素が挙げられるが、これらに限定されない。本発明の製造方法において用いられるヘミセルラーゼの種類は、澱粉含有食品の主原料の種類や調理時に添加される各主成分等を勘案して、適宜最適化してもよい。

10

【0016】

ヘミセルラーゼの酵素活性の測定法としては、以下の方法が例示され、かつ、その酵素活性が定義される。すなわち、10mg/mlキシラン溶液を基質とし、基質1mlと0.1mol/L酢酸・酢酸ナトリウム緩衝液(pH4.5)3mlに酵素溶液1mlを加え、40、30分間反応させ、ソモギー試液2mlを加え、沸騰水浴中で20分加熱後、冷却し、ネルソン液1mlを加え、亜酸化銅の沈殿を完全に溶解するまで混和し、水を加え25mlとする。遠心分離後、500nm吸光度の変化を測定し、生成したキシロース量を算出する。1分間に1mgのキシロースに相当する還元糖を生成する酵素量を100U(ユニット)と定義する。

20

【0017】

本発明の製造方法に用いられるヘミセルラーゼの配合量は、澱粉含有食品に用いる各種原料やその比率、さらには該酵素を作用させる温度や時間等の条件によっても変わり得るが、本発明の製造方法の所望の効果が得られる限り特に限定されず、例えば、穀粉1g当たり、通常、0.00001U以上、好ましくは0.0001U以上、より好ましくは0.001U以上、さらに好ましくは0.01U以上、最も好ましくは0.1U以上であり、また、その上限としては、通常、10000U以下、好ましくは1000U以下、より好ましくは100U以下、さらに好ましくは10U以下、最も好ましくは5U以下である。

【0018】

また、本発明の製造方法に用いられるリパーゼは、脂肪酸エステルを脂肪酸とグリセリンとに加水分解する反応の触媒となる酵素である。本発明の製造方法において用いられるリパーゼは、食品に添加可能なものであり、かつ、本発明の所望の効果を得られるものである限り特に限定されず、任意のリパーゼを使用することができる。本発明に用いられるリパーゼは、自体公知の方法により調製・精製することができるほか、市販のものを用いてもよい。市販のリパーゼとしては、例えば、リリパーゼA-10D(長瀬産業製)、リパーゼDF「アマノ」、ニューラーゼ、リパーゼR(以上、天野エンザイム社製)、リパーゼOF(名糖産業社製)、リパーゼA「アマノ」6(天野エンザイム社製)、およびリパーゼPL(名糖産業社製)等が挙げられるが、これらに限定されない。本発明の製造方法において用いられるリパーゼの種類は、澱粉含有食品の主原料の種類や調理時に添加される油分あるいはリパーゼの基質特異性(例えば、リパーゼの位置特異性や脂肪酸の鎖長特異性等)、リパーゼの添加による呈味の変化等を勘案して、適宜最適化してもよい。

30

40

【0019】

リパーゼの酵素活性の測定法としては、以下の方法が例示され、かつ、その酵素活性が定義される。すなわち、オリーブ油100mlと2%PVA試液150mlを乳化させ基質とし、基質5ml、マッキルベイン緩衝液(pH7.0)4ml及び酵素液1mlを混和し、37にて60分間反応させ、反応停止後、生成した脂肪酸を滴定法で測定する。遊離したオレイン酸1μmolに相当する酸を遊離させる活性を1U(ユニット)と定義する。

【0020】

本発明の製造方法に用いられるリパーゼの配合量は、澱粉含有食品に用いる各種原料や

50

その比率、さらには該酵素を作用させる温度や時間等の条件によっても変わり得るが、本発明の製造方法の所望の効果が得られる限り特に限定されず、例えば、穀粉 1 g 当たり、通常、0.0001 U 以上、好ましくは 0.001 U 以上、より好ましくは 0.01 U 以上、さらに好ましくは 0.1 U 以上、最も好ましくは 1 U 以上であり、また、その上限としては、通常、1000 U 以下、好ましくは 100 U 以下、より好ましくは 50 U 以下、さらに好ましくは 10 U 以下、最も好ましくは 5 U 以下である。

【0021】

本発明の製造方法の好ましい一態様において、本発明の製造方法においては、トランスグルタミナーゼをさらに配合してもよい。

【0022】

本発明の製造方法において用いられるトランスグルタミナーゼは、タンパク質やペプチド中のグルタミン残基を供与体とし、リジン残基を受容体とするアシル転移反応を触媒する活性を有する酵素であり、例えば、哺乳動物由来のもの、魚類由来のもの、微生物由来のもの等、種々の起源のものが知られている。本発明において用いられるトランスグルタミナーゼは、上述の活性を有すればその起源は特に制限されず、いかなる起源のトランスグルタミナーゼであっても使用でき、また組み換え酵素を使用してもよい。本発明において用いられるトランスグルタミナーゼは市販品であってもよく、具体例としては、味の素株式会社より「アクティバ」TGの商品名で市販されている微生物由来のトランスグルタミナーゼを単独または組み合わせて用いることができる。

【0023】

なお、本発明においてトランスグルタミナーゼの活性単位は、次のように測定され、かつ、定義される。すなわち、温度 37℃、pH 6.0 のトリス緩衝液中、ベンジルオキシカルボニル-L-グルタミルグリシンおよびヒドロキシルアミンを基質とする反応系で、トランスグルタミナーゼを作用せしめ、生成したヒドロキサム酸をトリクロロ酢酸存在下で鉄錯体を形成させた後、525 nm における吸光度を測定し、ヒドロキサム酸量を検量線により求め、1 分間に 1 μモルのヒドロキサム酸を生成せしめる酵素量を 1 ユニット (1 U) とする (特開昭 64-27471 号公報参照)。

【0024】

本発明の製造方法においてトランスグルタミナーゼを併用する場合、その配合量は、澱粉含有食品に用いる各種原料やその比率、さらには該酵素を作用させる温度や時間等の条件によっても変わり得るが、本発明の所望の効果が得られる限りにおいて限定されず、例えば、穀粉 1 g 当たり、通常 0.000001 U 以上であり、好ましくは、0.00001 U 以上であり、より好ましくは、0.0001 U 以上であり、特に好ましくは 0.001 U 以上であり、上限は、通常 10 U 以下、好ましくは 1 U 以下、より好ましくは 0.1 U 以下、さらに好ましくは 0.01 U 以下、特に好ましくは 0.005 U 以下である。

【0025】

本発明の製造方法の好ましい一態様において、本発明の製造方法においては、オキシダーゼ、グルテン、および/またはセルロースをさらに配合してもよい。

【0026】

本発明において用いられるオキシダーゼは、食品に添加可能なものであり、かつ、直接的または間接的に、食品原料の酸化を触媒できるものであれば特に限定されない。本発明に用いられるオキシダーゼは、例えば、グルコースオキシダーゼ、アスコルビン酸オキシダーゼ、ラクトパーオキシダーゼ、及び、ポリフェノールオキシダーゼ等を用いることができるがこれらに限定されない。好ましくは、グルコースオキシダーゼである。本発明に用いられるオキシダーゼの由来は、食品原料を酸化することができる限り特に限定されるものではなく、例えば、動物由来、植物由来、又は、微生物由来のオキシダーゼを用いることができる。また、遺伝子組換えにより調製されたオキシダーゼを用いることもできる。本発明に用いられるオキシダーゼの具体例としては、例えば、天野エンザイム株式会社の「ハイデラーゼ 15」や新日本化学工業株式会社の「スミチーム PGO」が例示されるが、これらに限定されない。

10

20

30

40

50

【0027】

オキシダーゼの酵素活性の測定法や活性の定義は、自体公知の方法、定義を用いればよい。一例として、グルコースオキシダーゼに関して測定法を例示し、かつ、その活性の定義を示す。すなわち、グルコースを基質として、酸素存在下でグルコースオキシダーゼを作用させることで過酸化水素を生成させる。生成した過酸化水素にアミノアンチピリン及びフェノール存在下でペルオキシダーゼを作用させることでキノイミン色素を生成させる。波長500nmでの吸光度を測定し、キノイミン色素の量を検量線より求め、酵素活性を算出する。1分間に1 μ molのグルコースを酸化するのに必要な酵素量を1U(ユニット)と定義する。

【0028】

本発明の製造方法においてオキシダーゼを併用する場合、その配合量は、澱粉含有食品に用いる各種原料やその比率、さらには該酵素を作用させる温度や時間等の条件によっても変わり得るが、本発明の所望の効果が得られる限りにおいて限定されず、例えば、穀粉1g当たり、通常0.00001U以上であり、好ましくは、0.0001U以上であり、より好ましくは、0.001U以上であり、特に好ましくは0.01U以上であり、上限は、通常100U以下、好ましくは10U以下、より好ましくは1U以下、さらに好ましくは0.1U以下、特に好ましくは0.08U以下である。

【0029】

本発明の製造方法に用いられるグルテンは、小麦粉等に水を加えて練った生地を水中で洗い流していくことで得られる粘性物質であり、主成分はグルテニンとグリアジンが結合してできるタンパク質を意味する。本発明の製造方法に用いられるグルテンは、食品に添加できるものであれば特に限定されず、市販品を用いればよい。市販されるグルテンとしては、例えば、「エマソフトM-1000」、「エマソフトEX-100」（いずれも理研ビタミン社製）、「スーパーグル」、「スーパーグル75H」（いずれも日本コロイド社製）、「AグルSS」、「A-グルK」（いずれもグリコ栄養食品株式会社製）等が挙げられるが、これに限定されない。

【0030】

本発明の製造方法においてグルテンを併用する場合、その配合量は、本発明の所望の効果を得られる限り特に限定はなく、また、澱粉含有食品の種類や調理法、あるいは消費者の嗜好等によって適宜変更可能であるが、穀粉100g当たり、通常0.0001g以上、好ましくは0.001g以上、より好ましくは0.01g以上、さらに好ましくは0.1g以上、最も好ましくは0.2g以上であり、また、その上限は、通常10g以下、好ましくは7g以下、より好ましくは5g以下、さらに好ましくは3g以下、最も好ましくは1.5g以下である。

【0031】

また、本発明の製造方法に用いられるセルロースも、食品に添加し得るものであれば特に限定されず、市販品を用いればよい。市販されるセルロースとしては、例えば、「セオラス(登録商標)」（旭化成ケミカルズ株式会社製）、「コンプレッセル」（株式会社伏見製薬所製）、「NPファイバー」（日本製紙株式会社製）等が挙げられるがこれに限定されない。

【0032】

本発明の製造方法においてセルロースを併用する場合、その配合量は、本発明の所望の効果を得られる限り特に限定はなく、また、澱粉含有食品の種類や調理法、あるいは消費者の嗜好等によって適宜変更可能であるが、穀粉100g当たり、通常0.0003g以上、好ましくは0.003g以上、より好ましくは0.03g以上、さらに好ましくは0.3g以上、最も好ましくは0.5g以上であり、また、その上限は、通常15g以下、好ましくは10g以下、より好ましくは7g以下、さらに好ましくは5g以下、最も好ましくは3g以下である。

【0033】

本発明の製造方法において、上述した酵素を澱粉含有食品に用いることで、所望の効果

10

20

30

40

50

を得ることができる。各成分は、同時に用いることもできるし、順次に用いてもよい。調理の労力等の観点からは、一時的・一次的に作用させることが好ましい。例えば、澱粉含有食品がパン類などのベーカリー製品の場合を例示すると、小麦粉などの通常パン生地の調製に用いられる各種原料を容器内において混合した後、本発明の製造方法に用いられる各成分の必要量をこれに添加することで、これら成分をパン生地に作用させることができる。これら成分をパン生地に作用させる温度や時間は、本発明の所望の効果が得られる限り特に限定されないが、作用時間としては、通常1分以上、好ましくは5分以上、より好ましくは10分以上、さらに好ましくは30分以上、最も好ましくは1時間以上であり、また、上限は、通常2日以下、好ましくは1日以下、より好ましくは12時間以下、さらに好ましくは8時間以下、最も好ましくは4時間以下であり得るが、これらに限定されない。また、反応温度としては、通常、1以上、好ましくは4以上、より好ましくは10以上、さらに好ましくは15以上、最も好ましくは20以上であり、また上限としては、通常100以下、好ましくは90以下、より好ましくは80以下、さらに好ましくは70以下、最も好ましくは60以下であり得るが、これらに限定されない。さらにパン類の製法においては、ストレート法、湯種法、中種法等が知られているが、これらの任意の製法に対して、本発明の製造方法は適用可能であることは言うまでもない。

10

【0034】

2. 澱粉含有食品の改質方法

本発明は、(1) マルトテトラオース生成酵素、および(2) ヘミセルラーゼおよびリパーゼからなる群から選択される少なくとも1つを配合することを含む、澱粉含有食品の改質方法(以下、単に「本発明の方法」と称することがある)を提供する。本発明の方法によれば、澱粉含有食品の「軟らかさ」、「しっとり感」、「口どけの良さ」、「弾力」等の食感を良好に改質することができる。好ましい一態様において、本発明の方法は、トランスグルタミナーゼ、オキシダーゼ、グルテン、および/またはセルロースをさらに配合することもできる。

20

【0035】

本発明の方法における、マルトテトラオース生成酵素、ヘミセルラーゼ、リパーゼ、オキシダーゼ、グルテン、およびセルロース、ならびにこれらの配合量等は、「1. 澱粉含有食品の製造方法」に記載したものと同一である。

【0036】

3. 澱粉含有食品改質用剤

本発明は、(1) マルトテトラオース生成酵素、および(2) ヘミセルラーゼおよびリパーゼからなる群から選択される少なくとも1つを含んでなる、澱粉含有食品改質用剤(以下、単に「本発明の剤」と称することがある)を提供する。本発明の剤を用いれば、澱粉含有食品の「軟らかさ」、「しっとり感」、「口どけの良さ」、「弾力」等の食感を良好に改質することができる。好ましい一態様において、本発明の剤は、トランスグルタミナーゼ、オキシダーゼ、グルテン、および/またはセルロースをさらに含んでもよい。

30

【0037】

本発明の剤における、マルトテトラオース生成酵素、ヘミセルラーゼ、リパーゼ、トランスグルタミナーゼ、オキシダーゼ、グルテン、およびセルロース等は、「1. 澱粉含有食品の製造方法」に記載したものと同一である。

40

【0038】

本発明の剤に配合される各酵素等の配合量は、本発明の剤を澱粉含有食品またはその原材料に添加する際に、各成分の配合量が、「1. 澱粉含有食品の製造方法」の項目において説明した範囲となるよう適宜設定すればよい。なお、本発明の剤の形態は、液体状、ペースト状、顆粒状、粉末状等の任意の形態を採用し得る。

【0039】

また、所望の効果が得られる限りにおいて、本発明の剤には、上記した成分以外の成分を含んでもよい。かかる成分としては、pH調整剤や、保存料、イーストフード、無機塩、酸化剤、還元剤、乳化剤、増粘剤、膨張剤、澱粉等が挙げられるが、これらに限定され

50

ない。

【 0 0 4 0 】

4. 澱粉含有食品の中間加工物

本発明は、(1) マルトテトラオース生成酵素、および(2) ヘミセルラーゼおよびリパーゼからなる群から選択される少なくとも1つを含んでなる、澱粉含有食品の中間加工物(以下、単に「本発明の中間加工物」と称することがある)を提供する。本発明の中間加工物を用いれば、「軟らかさ」、「しっとり感」、「口どけの良さ」、「弾力」等の食感が良好な澱粉含有食品を製造することができる。好ましい一態様において、本発明の中間加工物は、トランスグルタミナーゼ、オキシダーゼ、グルテン、および/またはセルロースをさらに含んでもよい。本発明の中間化合物と、必要に応じてその他の成分をさらに配合したものを調理することにより、顕著に好ましい食感を備えた澱粉含有食品を製造することができる。

10

【 0 0 4 1 】

本発明の中間加工物における、マルトテトラオース生成酵素、ヘミセルラーゼ、リパーゼ、トランスグルタミナーゼ、オキシダーゼ、グルテン、およびセルロース、ならびにこれらの配合量等は、「1. 澱粉含有食品の製造方法」に記載したものと同一である。

【 0 0 4 2 】

本発明の中間加工物としては、例えば、パン生地等が挙げられる。例えば、パン生地の場合は、通常、パン生地の製造に用いられる原材料に、マルトテトラオース生成酵素等の酵素を適量添加するか、あるいは本発明の剤を添加することにより本発明のパン生地を調製することができる。パン生地は保存中や輸送中に酵素反応を進めさせることもできる。かかるパン生地を焼成することにより、良好な食感を備えたパンを製造することができる。なお、本発明の中間加工物は、パン類である場合は湯種や中種等であってもよい。

20

【 0 0 4 3 】

以下の実施例において本発明を更に具体的に説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。

【実施例】

【 0 0 4 4 】

[実施例1] 澱粉含有食品の品質を向上させる添加物の組合せの検討

澱粉含有食品の品質を向上させ得る添加物の組合せを検討するために、各種酵素を組合せたパンを調製し、その効果を検討した。

30

【 0 0 4 5 】

1. パン製造

以下の表1に示される配合を基本配合とし、これに以下の表2で示される配合で各種酵素を添加し、パン生地を調製した。より具体的には、まず中種の全原料を、関東ミキサー H P i - 2 0 (関東混合機械工業) を用いて混合した (1 速、5 分)。得られた中種を発酵させるため、18 時間、20 の条件下に静置した。ついで、熟成させた中種と、ショートニング以外の原料及び酵素をホームベーカリー (M K 精工、H B K - 1 0 1) のメニュー番号 2 0 「ねり」高速にて、10 分間混捏した。ついで、これにショートニングを添加しさらに10 分間混捏した後に、生地を成型し、38、湿度 85 % 条件下で 40 分間発酵させ、210 で 30 分間焼成することにより、パンを製造した。

40

【 0 0 4 6 】

【表 1】

	配合表	ベーカース%
中種	小麦粉	70.0%
	生酵母	1.0%
	水	40.0%
本捏	小麦粉	30.0%
	砂糖	7.0%
	ショートニング	6.0%
	脱脂粉乳	1.8%
	食塩	1.8%
	生酵母	1.6%
	水	24.0%

10

【 0 0 4 7 】

20

【表 2】

	対照区1	比較例1	試験区1	試験区2	試験区3
マルトテトラオース生成酵素	—	7.2	7.2	7.2	7.2
ヘミセルラーゼ	—	—	0.450	0.450	0.450
トランスグルタミナーゼ	—	—	—	0.0018	—
グルコースオキシダーゼ	—	—	—	—	0.026
リパーゼ	—	—	—	—	—

	試験区4	試験区5	試験区6	試験区7
マルトテトラオース生成酵素	7.2	7.2	7.2	7.2
ヘミセルラーゼ	—	—	—	0.450
トランスグルタミナーゼ	—	0.0018	—	—
グルコースオキシダーゼ	—	—	0.026	—
リパーゼ	2.0	2.0	2.0	2.0

30

単位はU/g対粉

【 0 0 4 8 】

なお、実施例おける各酵素は、市販の酵素を用い、表 2 に示す添加量で本捏時に添加した。

40

【 0 0 4 9 】

2. 評価

各種配合により調製されたパンは、焼成後、ビニール袋に入れ密閉し、20 の条件下で24時間静置した状態のもの(D+1)および48時間静置した状態のもの(D+2)を用いて、「軟らかさ」、「しっとり感」、「口どけの良さ」、および「弾力」の4つの項目に関して評価した。なお、本明細書において、「軟らかさ」とは、パンを噛み始めたときに感じる応力の弱さ、を意味する。また、「しっとり感」とは、パンを複数回咀嚼しても、口中の唾液を取られず保水性を保っている感じを意味する。また、「口どけの良さ」とは、口の中でダマにならずに消える飲み込みやすさ、を意味する。また、「弾力」とは、噛み込んだ際に反発してくる応力、すなわち復元力の強さを意味する。

50

【 0 0 5 0 】

評価は、専門パネル3名にて官能試験により行い、評価基準としては、表1に示される基5本配合により調製したパン（対照）の「軟らかさ」、「しっとり感」、「口どけの良さ」、「弾力」を基準（0点）として、0点（対照と同等）～1点（良好）～2点（非常に良好）～3点（極めて良好）との評価尺度について0.1点刻みで評価した。なお、評点は専門パネル全員の評点の平均値である。

【 0 0 5 1 】

3. 結果

評価結果を以下の表3に示す。

【 0 0 5 2 】

【表3】

		対照区1	比較例1	試験区1	試験区2	試験区3
D+1	軟らかさ	0	1	1.5	2	1.8
	しっとり感	0	1	1.2	1.7	2
	口どけの良さ	0	0.5	1	2	1.2
	弾力	0	0	1.5	2.3	3

		試験区4	試験区5	試験区6	試験区7
D+1	軟らかさ	1.2	1.8	1.8	3
	しっとり感	1.5	2	2	3
	口どけの良さ	1	2	1.2	2.5
	弾力	1.5	2.3	3	2

		対照区1	比較例1	試験区1	試験区2	試験区3
D+2	軟らかさ	0	0.8	1.1	1.6	1.4
	しっとり感	0	0.7	1	1.4	1.8
	口どけの良さ	0	0.5	0.8	1.5	1
	弾力	0	0	1	2	2.8

		試験区4	試験区5	試験区6	試験区7
D+2	軟らかさ	1	1.4	1.4	2.2
	しっとり感	1.3	1.8	1.8	2.2
	口どけの良さ	0.8	1.8	1	2
	弾力	1	2	2.8	1.5

【 0 0 5 3 】

表3に示される通り、マルトテトラオース生成酵素と、ヘミセルラーゼまたはリパーゼのいずれかの酵素とを組み合わせで用いた場合（試験区1または4）、焼成後1日目および2日目のいずれにおいても、軟らかさ、しっとり感、口どけの良さ、弾力のいずれもが対照と比較して優れていた。また、酵素の組合せを変更することで、食感改質の程度を調節し得ることが分かった。

【 0 0 5 4 】

[実施例2]グルテンおよび/またはセルロースの添加による効果の検討

実施例1において高い効果が得られた試験区の配合に対して、さらにグルテンおよびセルロースのいずれか又は両方を添加してパンを製造し、その添加効果を評価した（試験区8～11）。なお、対照区2は、実施例1における試験区7に相当する酵素添加条件とした。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

1. パン製造

以下の表 4 に示される配合を基本配合とし、これに以下の表 5 で示される配合で各種酵素を添加し、パン生地を調製した。より具体的には、ショートニング以外の原料及び酵素およびグルテンまたはセルロースを、ホームベーカリー（MK精工、HBK-101）の生地コースを用いて15分間混捏した。ついで、これにショートニングを添加しさらに15分間混捏した後に、生地を成型し、38℃、湿度85%条件下で40分間発酵させ、180℃で11分間焼成することにより、パンを製造した。

【 0 0 5 6 】

【表 4】

配合表	ベーカース%
小麦粉	100.0%
砂糖	15.0%
ショートニング	10.0%
脱脂粉乳	1.0%
食塩	1.2%
ドライイースト	1.1%
水	53.0%
卵液	10.0%

10

20

【 0 0 5 7 】

【表 5】

	対照区1	対照区2	試験区8	試験区9	試験区10	試験区11	試験区12
マルトテトラオース生成酵素	—	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
ヘミセルラーゼ	—	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450
リパーゼ	—	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
グルテン	—	—	0.30%	1.00%	—	—	0.30%
セルロース	—	—	—	—	1%	2%	1%

酵素の単位はU/g対粉

グルテンおよびセルロースの単位はベーカース%

30

40

【 0 0 5 8 】

2. 評価

評価方法は、実施例 1 と同様とした。

【 0 0 5 9 】

3. 結果

評価結果を以下の表 6 に示す。

【 0 0 6 0 】

50

【表 6】

		対照区1	対照区2	試験区8	試験区9	試験区10	試験区11	試験区12
D+1	ふんわり感	0	2	2.5	3	2.3	2.8	2.9
	しっとり感	0	2	2.5	3	2.3	2.8	3
	口どけの良さ	0	2	2.4	2.8	2.2	2.5	3
	弾力	0	1.5	1.6	1.8	1.8	2	2
D+2	ふんわり感	0	1.5	2.3	3	2	2.4	2.7
	しっとり感	0	1	2.3	2.9	2	2.4	2.8
	口どけの良さ	0	1	2.3	2.6	2	2.2	2.5
	弾力	0	1	1.2	1.4	1.3	1.7	1.5

10

【0061】

表6に示される通り、グルテンおよびセルロースのいずれか又は両方を添加することにより、本発明の効果をさらに高めることができた。

【産業上の利用可能性】

【0062】

本発明によれば、澱粉含有食品についてより高品質の製品を製造することが可能となるため、食品製造業において極めて有用である。

20

30

40

50

フロントページの続き

- (74)代理人 100151301
弁理士 戸崎 富哉
- (74)代理人 100201558
弁理士 亀井 恵二郎
- (72)発明者 東方 由貴
神奈川県川崎市川崎区鈴木町1 - 1 味の素株式会社内
- (72)発明者 山本 幸子
神奈川県川崎市川崎区鈴木町1 - 1 味の素株式会社内
- (72)発明者 小谷 芳江
神奈川県川崎市川崎区鈴木町1 - 1 味の素株式会社内
- 審査官 正 知晃
- (56)参考文献 国際公開第2017/142904(WO, A1)
特開2017-127270(JP, A)
特開平11-266773(JP, A)
特表2012-527230(JP, A)
特開2019-071872(JP, A)
特開2018-186811(JP, A)
国際公開第2014/157577(WO, A1)
特表2000-513568(JP, A)
国際公開第2015/152099(WO, A1)
特開平7-322811(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A21D
A23L