

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-22403

(P2020-22403A)

(43) 公開日 令和2年2月13日(2020.2.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 1 2 N 1/20 (2006.01)	C 1 2 N 1/20	Z N A A 4 B O 3 2
A 2 1 D 8/04 (2006.01)	A 2 1 D 8/04	4 B O 6 5
A 2 1 D 13/00 (2017.01)	A 2 1 D 13/00	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2018-149100 (P2018-149100)	(71) 出願人	504300088
(22) 出願日	平成30年8月8日 (2018.8.8)		国立大学法人帯広畜産大学
(11) 特許番号	特許第6462173号 (P6462173)		北海道帯広市稲田町西2線11番地
(45) 特許公報発行日	平成31年1月30日 (2019.1.30)	(71) 出願人	591108927
			敷島製パン株式会社
			愛知県名古屋市東区白壁5丁目3番地
		(74) 代理人	100095407
			弁理士 木村 満
		(74) 代理人	100165515
			弁理士 太田 清子
		(74) 代理人	100202913
			弁理士 武山 敦史
		(72) 発明者	中村 正
			北海道帯広市稲田町西2線11番地 国立
			大学法人帯広畜産大学内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 乳酸菌、パン類の製造方法、パン類生地及びパン類

(57) 【要約】

【課題】良好な発酵性及び良風味を与える乳酸菌並びに高品質のパン類の製造方法、パン類生地及びパン類を提供する。

【解決手段】乳酸菌は、多糖類を産生することを特徴とし、ロイコノストック・メセンテロイデス YMC01（受託番号：NITE P-02739）、YMC02（受託番号：NITE P-02740）、ロイコノストック・シトレウム YMC08（受託番号：NITE P-02741）及びYMC09（受託番号：NITE P-02742）からなる群より少なくとも1つ選択される。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多糖類を産生することを特徴とする、ロイコノストック・メセンテロイデス YMC 01（受託番号：NITE P-02739）、YMC 02（受託番号：NITE P-02740）、ロイコノストック・シトレウム YMC 08（受託番号：NITE P-02741）及び YMC 09（受託番号：NITE P-02742）からなる群より少なくとも 1 つ選択される乳酸菌。

【請求項 2】

パン類の製造のために用いられる、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の乳酸菌。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の乳酸菌を使用する、
ことを特徴とするパン類の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の乳酸菌を含有する、
ことを特徴とするパン類生地。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のパン類生地を焼成してなるパン類。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、乳酸菌、パン類の製造方法、パン類生地及びパン類に関する。

【背景技術】

【0002】

我が国で生産されている小麦の大部分はうどん用の中力小麦であり、これらの小麦から得られる中力粉は、強力粉を用いて通常製造されるパンや中華麺等への利用適性が低い。そのため、これまで我が国のパンや中華麺用の強力小麦の自給率は非常に低く、ほとんど輸入に頼っている状況であった。しかし、近年、品種改良の進展により製パン適性が外国産強力小麦に匹敵する特性を持った小麦品種の育成、普及が行われ、安定的にパン用小麦が供給されるようになってきた。その代表格の小麦品種が、北海道で開発され、生産量が急増している秋播超強力小麦品種「ゆめちから」である。この小麦から作られる小麦粉のタンパク質特性は強力粉を凌駕する超強力粉であるために、単独での用途は一部に限定されるが、従来から生産されている中力粉と適宜ブレンドすることにより、そのブレンド粉は強力粉と同等の優れた製パン適性を示すことがわかっている。これにより、良質の国産パン用小麦粉の多量安定供給が可能となり、中小のベーカリーのみならず大手製パンメーカーの製品でもこのブレンド粉が大量に採用されている。また、従来から大量に安定生産されている国産中力小麦については、製粉方法の工夫で薄力粉特性の良好な中力粉（国産薄力粉）の生産が可能であり、これまで長い間この国産薄力粉が多く菓子類製造に使用されている。

30

【0003】

40

種々のパン製品の製造においては、原料として通常小麦粉以外に砂糖、食塩、油脂、酵母（イースト）等が使用される。最近では製品の差別化、風味のさらなる向上を目的として、乳酸菌や乳酸菌で発酵させた生地種等が多く製パンメーカーで使用されている。乳酸菌を用いて生地を発酵させることで、生地中の糖やタンパク質等が発酵、分解され、乳酸、エタノール、その他各種有機酸、ペプチド、遊離アミノ酸等が生成され、パン酵母だけでは出せない特有の好ましい風味をパンに付与することが可能になっている。また、一部のヘテロ乳酸菌を用いることによって、炭酸ガスの発生量の向上も期待できる。また近年、菓子類製造においても、主に乳酸発酵させたルヴァンを用いて製造されるルヴァンビスケットに代表されるように、種々の菓子類に乳酸菌やその発酵物が添加され、差別化や品質向上が行われている。

50

【0004】

しかしながら、現在パン類製造に使用されている乳酸菌は、市販されている乳酸菌又は菌株保存機関に登録されている菌株がほとんどであり、自然界から独自に分離した菌株を利用している例はほとんど無い。また、乳酸発酵した生地種等を用いたパン類製造においても、生地種中の乳酸菌の同定はほとんど行われておらず、どのような乳酸菌が生地種の発酵、風味成分の生成に関与しているか不明な場合が多いのが現状である。

【0005】

通常種々の野生の乳酸菌は、自然界の味噌、醤油、漬け物、ヨーグルト（自然発酵）、牛乳、サイレージ等非常に多くの場所に生息しているが、自然界から分離した菌株をパン製造に用いた場合、十分な効果を発揮する例は稀である。

10

【0006】

野生乳酸菌由来で菌株の出自が明らかにされている菌株は、菌株登録機関には多く保存されている。また、各種生地種中の乳酸菌の菌株の同定も一部では行われている。例えば、サワードウ中の乳酸菌としてラクトバチルス・サンフランシスコエンシス（*Lactobacillus sanfranciscensis*）、ラクトバチルス・プランタラム（*Lactobacillus plantarum*）、ラクトバチルス・ペントサス（*Lactobacillus pentosus*）、ロイコノストック・メッセンテロイデス（*Leuconostoc mesenteroides*）等が分離同定されているが、分離同定されている菌株はまだ少ないのが現状である。このように、世界中には多くの生地種が存在し使用されているが、生地種中の微生物の菌叢や構成菌株が十分に明らかになっている状況ではない（非特許文献1）。

20

【0007】

また、乳酸菌による発酵を利用したパン類の製造法がいくつか提案されている。特許文献1には、韓国伝統の麴（こうじ）から分離した新規な土地産（韓国固有）の天然乳酸菌であるラクトバチルス・カルバタス（*Lactobacillus curvatus*）SPC-SNU 70-3（KCTC 12778BP）が開示されている。また、特許文献2には、ペディオコッカス（*Pediococcus*）属に属する微生物を、アルギニンを含む培地中で培養して得られる培養物又はその処理物を滅菌処理して得られる風味改良剤が開示されている。また、特許文献3には、乳脂肪、乳蛋白質含有基質中に乳酸菌、リパーゼ、プロテアーゼを添加してインキュベートし、その結果得られる発酵及び酵素処理物からなるパン類の風味改善剤が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特表2017-529839号公報

【特許文献2】国際公開第2007/029719号

【特許文献3】特開2001-178449号公報

【非特許文献】

【0009】

【非特許文献1】藤本ら：生物工学，第6号，329-334（2012）

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

現在、上記の製パン性の良好な国産パン用小麦粉を用いたパン類は市場で好評を博しており、この評判をさらに高める方法として、使用する小麦粉から分離した独自の乳酸菌を使用することができれば、国産小麦粉を用いたパン類に対する消費者のイメージをさらに格段に向上させることが期待できる。そのため、上記の小麦粉から分離された新規の乳酸菌の分離・同定が、強く待たれている状況にあった。

【0011】

このような状況下、本発明者らは、鋭意研究した結果、効率的に国産小麦粉から乳酸菌

50

を分離する方法を確立させ、新規の乳酸菌を分離・同定することに成功し、本発明を完成させた。本発明は、良好な発酵性及び良風味を与える乳酸菌並びに高品質のパン類の製造方法、パン類生地及びパン類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】

【0012】

上記目的を達成するため、本発明の第1の観点に係る乳酸菌は、

多糖類を産生することを特徴とし、ロイコノストック・メセンテロイデス YMC01 (受託番号：NITE P-02739)、YMC02 (受託番号：NITE P-02740)、ロイコノストック・シトレウム YMC08 (受託番号：NITE P-02741) 及び YMC09 (受託番号：NITE P-02742) からなる群より少なくとも1つ選択される。

10

【0013】

例えば、前記乳酸菌は、パン類の製造のために用いられる。

【0014】

本発明の第2の観点に係るパン類の製造方法は、

本発明の第1の観点に係る乳酸菌を使用する。

【0015】

本発明の第3の観点に係るパン類生地は、

本発明の第1の観点に係る乳酸菌を含有する。

【0016】

本発明の第4の観点に係るパン類は、

本発明の第3の観点に係るパン類生地を焼成してなる。

20

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、良好な発酵性及び良風味を与える乳酸菌並びに高品質のパン類の製造方法、パン類生地及びパン類を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】 JCM6124株 (type strain)、ロイコノストック・メセンテロイデス YMC01、YMC02 の 16S rRNA 遺伝子配列を表す図である。

30

【図2】 JCM9698株 (type strain)、ロイコノストック・シトレウム YMC08、YMC09 の 16S rRNA 遺伝子配列を表す図である。

【図3】 実施例2の製パン配合及び条件を表す図である。

【図4】 (a) は実施例2 (ロイコノストック・メセンテロイデス YMC01、YMC02) の製パン評価結果を表す図であり、(b) は実施例2 (ロイコノストック・シトレウム YMC08、YMC09) の製パン評価結果を表す図である。

【図5】 実施例3の製パン配合及び条件を表す図である。

【図6】 (a) は実施例3 (ロイコノストック・メセンテロイデス YMC01、YMC02) の製パン評価結果を表す図であり、(b) は実施例3 (ロイコノストック・シトレウム YMC08、YMC09) の製パン評価結果を表す図である。

40

【図7】 実施例4のビスケット配合及び製造条件を表す図である。

【図8】 (a) は実施例4 (ロイコノストック・メセンテロイデス YMC01、YMC02) のビスケット適性評価結果を表す図であり、(b) は実施例4 (ロイコノストック・シトレウム YMC08、YMC09) のビスケット適性評価結果を表す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

まず、本実施形態による乳酸菌について詳細に説明する。

【0020】

本実施形態による乳酸菌は、多糖類を産生することを特徴とする、ロイコノストック・メセンテロイデス YMC01 (受託番号：NITE P-02739)、YMC02 (

50

受託番号：NITE P-02740）、ロイコノストック・シトレウム YMC08（受託番号：NITE P-02741）及びYMC09（受託番号：NITE P-02742）からなる群より少なくとも1つ選択され、該乳酸菌は、好ましくはパン類の製造のために用いられるパン類製造用乳酸菌である。ロイコノストック・メセンテロイデス YMC01、YMC02、ロイコノストック・シトレウム YMC08、YMC09は、適当量の醸造酢を添加した国産小麦粉を用いた発酵生地から分離され、好ましくは、北海道で生産された超強力小麦品種「ゆめちから」の小麦粉を用いた同様の発酵生地から分離される。小麦粉中には、通常多くの各種乳酸菌が存在するといわれているが、乳酸菌以外の雑菌も多く存在し、通常の方法で小麦精白粉を用いて発酵生地種を調製した場合、大腸菌群やカビ類が多く繁殖してしまい、有用な乳酸菌の分離が困難となることが多い。本発明者らは、効率的に国産小麦粉から乳酸菌を分離する方法として、適当量の醸造酢を生地に添加することで大腸菌群を増殖抑制又は死滅させ、嫌気状態で発酵することでカビの増殖を抑制させる方法確立させ、多糖類の産生能を有する、特に有用な乳酸菌としてロイコノストック・メセンテロイデス YMC01、YMC02、ロイコノストック・シトレウム YMC08、YMC09を分離選抜及び同定することに成功し、本発明を完成させた。なお、本明細書において、「多糖類を産生する」、「多糖類の産生」とは、乳酸菌がシュクロース等の糖類を原料としてデキストラン等の多糖類を生成することをいう。

10

【0021】

ロイコノストック・メセンテロイデス YMC01、YMC02、ロイコノストック・シトレウム YMC08、YMC09を取得する方法としては、以下の方法が例示される。

20

【0022】

北海道で栽培されている超強力小麦品種「ゆめちから」の小麦粉試料をクリーンベンチで殺菌済みのサンプルチューブに10g採取し、そこに3%醸造酢（酢酸含量4%W/W）を含む滅菌水を10g添加してよく混合した生地を調製後、30℃、4日間嫌気状態で生地を発酵させる。次に、発酵生地種をクリーンベンチ中で滅菌生理食塩水により適当な濃度まで希釈し、その希釈液0.1mLを表1に示すMRS白亜寒天平板培地（シクロヘキシミド、アジ化ナトリウム、炭酸カルシウム含有）に混釈後、嫌気条件で30℃、48時間培養し、ハローを形成したコロニーを釣菌する。釣菌した菌株をシュクロースに糖源を置換したMRS寒天平板に塗抹し、30℃、48時間培養後にコロニーの周囲に多量の多糖類を産生した株の中から生育が良好な株の中から、生地種発酵力が高く、発酵風味が良好な菌株としてロイコノストック・メセンテロイデス YMC01、YMC02、ロイコノストック・シトレウム YMC08、YMC09を取得する。なお、各菌株の同定については、後述する方法で16SリボソームRNA遺伝子配列を決定し、その塩基配列と各種乳酸菌とのホモロジーにより菌種が同定される。

30

【0023】

【表 1】

表1 MRS白亜寒天平板培地組成

配合	g/L
ペプトン	10
Lab-Lemco Powder	8
酵母エキス	4
Sorbitan mono oleate (Tween80)(mL)	1mL
リン酸水素ナトリウム	2
酢酸ナトリウム 3H ₂ O	5
クエン酸三アンモニウム	2
MgSO ₄ ・7H ₂ O	0.2
MnSO ₄ ・4H ₂ O	0.05
寒天	10
グルコース	20
アジ化ナトリウム	10ppm
シクロヘキシミド	10ppm
炭酸カルシウム(白亜寒天培地の場合)	5

【0024】

ロイコノストック・メセンテロイデス YMC 01、YMC 02 及びロイコノストック・シトレウム YMC 08、YMC 09 は、例えば、次のような性質を示す。

【0025】

(1) 形態学的性質

ロイコノストック・メセンテロイデス YMC 01、YMC 02 及びロイコノストック・シトレウム YMC 08、YMC 09 を表 2 に記載の MRS 液体培地で 30℃、48 時間培養し、得られた菌体をグラム染色に供すると、いずれの菌株も明らかなグラム陽性菌である。また、同様の菌体を光学顕微鏡で観察すると、典型的な球菌である。

【0026】

【表 2】

表2 MRS液体培地組成

配合	g/L
ペプトン	10
Lab-Lemco Powder	8
酵母エキス	4
Sorbitan mono oleate (Tween80)(mL)	1
リン酸水素ナトリウム	2
酢酸ナトリウム・3H ₂ O	5
クエン酸三アンモニウム	2
MgSO ₄ ・7H ₂ O	0.2
MnSO ₄ ・4H ₂ O	0.05
グルコース	20

【0027】

(2) 生理的性質

温度 10～40℃ で十分に生育する。また、いずれの菌株も糖源であるグルコースをシクロースに置換した培地で多糖類を産生する。

【0028】

(3) 炭素源の資化性

表3～4にロイコノストック・メセンテロイデスYMC01、YMC02の主要炭素源の資化性の結果を示し、表5～6にロイコノストック・シトレウムYMC08、YMC09の主要炭素源の資化性の結果を示す。YMC01、YMC02では一般的なロイコノストック・メセンテロイデスと比較すると、L-Arabinoseの資化性が無く、Methyl- β -D-Xylopyranosideの資化性を有する特徴がみられる。また、YMC08、YMC09では一般的なロイコノストック・シトレウムと比較するとArbutin及びD-Cellobioseの資化性を有していない特徴がみられる。

【0029】

【表3】

10

表3. YMC01株の主要炭素源資化性

Glycerol	-	D-Mannitol	v	D-Raffinose	+
Erythritol	-	D-Sorbitol	-	Starch	v
D-Arabinose	-	Methyl- α -D-Mannopyranoside	-	Glycogen	-
L-Arabinose	-	Methyl- α -D-Glucopyranoside	+	Xylitol	-
D-Ribose	+	N-acetylglucosamine	v	Gentiobiose	v
D-Xylose	+	Amygdalin	-	D-Turanose	+
L-Xylose	-	Arbutin	v	D-Lyxose	-
D-Adonitol	-	Esculin ferric citrate	+	D-Tagatose	-
Methyl- β -D-Xylopyranoside	+	Salicin	v	D-Fucose	-
D-Galactose	+	D-Cellobiose	+	L-Fucose	-
D-Glucose	+	D-maltose	+	D-Arabitol	-
D-Fructose	+	D-lactose	-	L-Arabitol	-
D-Mannose	+	D-Melibiose	+	Gluconate	-
L-Sorbose	-	D-Sucrose	+	2-keto-gluconate	v
L-Rhamnose	-	D-Trehalose	+	5-keto-gluconate	-
Dulcitol	-	Inulin	-		
Inositol	-	D-Melezitose	-		

【0030】

【表4】

30

表4. YMC02株の主要炭素源資化性

Glycerol	-	D-Mannitol	v	D-Raffinose	+
Erythritol	-	D-Sorbitol	-	Starch	v
D-Arabinose	-	Methyl- α -D-Mannopyranoside	-	Glycogen	-
L-Arabinose	-	Methyl- α -D-Glucopyranoside	+	Xylitol	-
D-Ribose	+	N-acetylglucosamine	+	Gentiobiose	v
D-Xylose	+	Amygdalin	-	D-Turanose	+
L-Xylose	-	Arbutin	v	D-Lyxose	-
D-Adonitol	-	Esculin ferric citrate	+	D-Tagatose	-
Methyl- β -D-Xylopyranoside	+	Salicin	v	D-Fucose	-
D-Galactose	+	D-Cellobiose	+	L-Fucose	-
D-Glucose	+	D-maltose	+	D-Arabitol	-
D-Fructose	+	D-lactose	-	L-Arabitol	-
D-Mannose	+	D-Melibiose	+	Gluconate	-
L-Sorbose	-	D-Sucrose	+	2-keto-gluconate	v
L-Rhamnose	-	D-Trehalose	+	5-keto-gluconate	-
Dulcitol	-	Inulin	-		
Inositol	-	D-Melezitose	-		

【0031】

【表 5】

表5. YMC08株の主要炭素源資化性

Glycerol	-	D-Mannitol	v	D-Raffinose	-
Erythritol	-	D-Sorbitol	-	Starch	-
D-Arabinose	-	Methyl-αD-Mannopyranoside	-	Glycogen	-
L-Arabinose	+	Methyl-αD-Glucopyranoside	+	Xylitol	-
D-Ribose	-	N-acetylglucosamine	+	Gentiobiose	v
D-Xylose	v	Amygdalin	v	D-Turanose	+
L-Xylose	-	Arbutin	-	D-Lyxose	-
D-Adonitol	-	Esculin ferric citrate	+	D-Tagatose	-
Methyl-βD-Xylopyranoside	-	Salicin	v	D-Fucose	-
D-Galactose	-	D-Cellobiose	-	L-Fucose	-
D-Glucose	+	D-maltose	+	D-Arabitol	-
D-Fructose	+	D-lactose	-	L-Arabitol	-
D-Mannose	+	D-Melibiose	-	Gluconate	v
L-Sorbose	-	D-Sucrose	+	2-keto-gluconate	v
L-Rhamnose	-	D-Trehalose	+	5-keto-gluconate	-
Dulcitol	-	Inulin	-		
Inositol	-	D-Melezitose	-		

【 0 0 3 2 】

20

【表 6】

表6. YMC09株の主要炭素源資化性

Glycerol	-	D-Mannitol	v	D-Raffinose	-
Erythritol	-	D-Sorbitol	-	Starch	-
D-Arabinose	-	Methyl-αD-Mannopyranoside	-	Glycogen	-
L-Arabinose	+	Methyl-αD-Glucopyranoside	+	Xylitol	-
D-Ribose	-	N-acetylglucosamine	+	Gentiobiose	v
D-Xylose	v	Amygdalin	v	D-Turanose	+
L-Xylose	-	Arbutin	-	D-Lyxose	-
D-Adonitol	-	Esculin ferric citrate	+	D-Tagatose	-
Methyl-βD-Xylopyranoside	-	Salicin	v	D-Fucose	-
D-Galactose	-	D-Cellobiose	-	L-Fucose	-
D-Glucose	+	D-maltose	+	D-Arabitol	-
D-Fructose	+	D-lactose	-	L-Arabitol	-
D-Mannose	+	D-Melibiose	-	Gluconate	v
L-Sorbose	-	D-Sucrose	+	2-keto-gluconate	v
L-Rhamnose	-	D-Trehalose	+	5-keto-gluconate	-
Dulcitol	-	Inulin	-		
Inositol	-	D-Melezitose	-		

【 0 0 3 3 】

40

ロイコノストック・メセンテロイデス YMC 0 1、YMC 0 2 及びロイコノストック・シトレウム YMC 0 8、YMC 0 9 を添加した生地は良好な発酵性及び風味を示し、これらの生地を用いて製造したパン類は、YMC 0 1、YMC 0 2、YMC 0 8、YMC 0 9 を添加せずにパン酵母のみで製造したパン類と比較して、格段に良好な風味及び食感を示す。これは、YMC 0 1、YMC 0 2、YMC 0 8、YMC 0 9 が生地中に各種発酵生成物（アルコール類、有機酸等）及び多糖類を産生したことに起因すると考えられる。

【 0 0 3 4 】

ロイコノストック・メセンテロイデス YMC 0 1、YMC 0 2 及びロイコノストック・シトレウム YMC 0 8、YMC 0 9 は各々、独立行政法人製品評価技術基盤機構（N I T E）特許微生物寄託センター（N P M D）（千葉県木更津市かずさ鎌足 2 - 5 - 8）に 2

50

018年6月11日付けで受託され、各々、受託番号N I T E P-02739、受託番号N I T E P-02740、受託番号N I T E P-02741及び受託番号N I T E P-02742が付与されている。

【0035】

次に、本実施形態によるパン類の製造方法について説明する。

【0036】

本実施形態によるパン類の製造方法では、上述のロイコノストック・メセンテロイデス YMC01、YMC02及びロイコノストック・シトレウムYMC08、YMC09のうち少なくとも1種が使用される。本明細書において「パン類」とは、小麦粉、大麦粉、ライ麦粉、米粉等の穀物粉のうち1又は2種以上からなる原料粉（穀物以外の馬鈴薯、甘薯、タピオカ等の澱粉又はこれらを加工した化工澱粉等を混合したものを含む）と水等とを必須原料とし、これらに適宜、酵母（非冷凍生地用酵母、冷凍生地用酵母、冷蔵耐性の圧搾酵母又は乾燥酵母等を含む）、ベーキングパウダー等の膨剤、その他の原料を使用して常法によって製造したものである。このように、本明細書において「パン類」は、原料粉と水とを使用して得られる生地を加熱して得られるものをすべて包含し（菓子類も含まれる）、特に限定はされない。

【0037】

パン類の具体例としては、添加する砂糖の量により、大きく以下の3種のパン類が包含される。なお、本明細書において、酵母の添加による発酵過程を経て製造されたパン類を「発酵パン類」という。

（1）原料粉に、砂糖を1～15%程度添加して作る低糖パン。食パン、イギリスパン、コッペパン、バターロール、イングリッシュマフィン、クロワッサン等。

（2）原料粉に、砂糖を20～40%程度添加して作る高糖パン。パネトーネ、餡パン、ジャムパン、クリームパン、揚げパン、蒸しパン等（菓子パン類）。

（3）上記以外のものとして、バゲット等の無糖パン、発酵ドーナツ類、ピザ、バンズ、ベーグル等。菓子類として、饅頭、パイ、スポンジケーキ類、カステラ、ビスケット（配合において小麦粉に対する糖類及び油脂の合計の添加量が70%以下のもの）、クッキー、かりんとう等。

【0038】

本実施形態によるパン類の製造としては、発酵パン類及びビスケットの製造が好適であり、発酵パン類の中でも低糖パンの製造がより好適である。これらのパン類の製造において、YMC01、YMC02、YMC08、YMC09による良好な発酵性及び風味を与える効果がより出やすい傾向にある。

【0039】

本実施形態によるパン類の製造方法において、YMC01、YMC02、YMC08、YMC09の少なくとも1種以上を添加して調製された「生地種」が用いられてもよい。生地種の配合の一例を表7に示す。

【0040】

【表7】

表7 生地種配合(一例)

	配合割合(g)	
	例1	例2
国産小麦粉	50	50
滅菌水	50	50
乳酸菌 ¹	1	1
砂糖	-	10

1:それぞれYMC01、02、08、09株の菌体懸濁液(OD₆₀₀=1.0)を使用

【0041】

生地種の調製方法の一例について説明する。まず、YMC01、YMC02、YMC0

8、YMC09を表2に記載の滅菌済みMRS液体培地5mLに保存スラントより一白金耳接種し、シリコ栓をして30℃、24時間静置培養を行う。その後、培養液の菌体を遠心分離で無菌的に回収し、滅菌生理食塩水(0.85%NaCl溶液)で菌体を遠心洗浄後、菌体溶液の濁度がOD₆₀₀=1.0になるように滅菌生理食塩水に懸濁する。次に、例えば表7に示す配合でこの菌体懸濁液を用いて生地種を調製し、10~40℃、1~4日間発酵を行い、YMC01、YMC02、YMC08、YMC09を添加した生地種を調製する。

【0042】

なお、表7に記載の生地種の配合は一例である。生地種には、小麦粉、水及び乳酸菌以外に、各種穀物粉(ライ小麦粉、ライ麦粉、米粉、それらの全粒粉等)、各種糖類、脱脂粉乳、ミルク等、乳酸菌の発酵に悪い影響を与えない材料であれば、いずれも添加可能である。また、小麦粉と水との配合比も自由に選択でき、生地種の配合に特に限定はない。

【0043】

本実施形態によるパン類の製造方法に用いられる小麦粉としては、いずれの小麦粉も使用可能であるが、より良好な生地を調製するためには、国産小麦のWx-B1遺伝子由来の正常タンパク質を欠失しているやや低アミロースの小麦品種・系統から調製された小麦粉であることが好ましい。このようなやや低アミロースの小麦品種・系統からの小麦粉を用いることによって、よりしっとりしており、老化の遅いパン類の製造が可能になる。このような特性を有する小麦品種としては、ハルユタカ、春のあけぼの、はるひので、春よ恋、はるきりり、キタノカオリ、ゆめちから、きたほなみ、ホクシン、みのりのちから等が挙げられるが、品種・系統には特に限定はない。

【0044】

本実施形態によるパン類の製造方法において適したパン類の製法としては、小麦粉の一部に熱湯を加えてミキシングを行い、小麦澱粉の全て又は一部を糊化させた生地(通常湯種生地)を加えて製造する湯種製パン法が好適である。本製法を用いて本実施形態によるパン類の製造を行った場合、良好な甘味、風味を感じると同時に、しっとり、モチモチ食感で、しかも老化の遅いパン類を簡便に製造可能である。なお、湯種製パン法としては、上記の製法に限定されるものではなく、小麦粉の一部に適当量の水、湯等を加え加熱、混合して一部又は全ての小麦粉中の澱粉が糊化した生地を用いるあらゆる製法が、本実施形態の湯種製パン法に包含される。

【0045】

本実施形態によるパン類の製造方法としては、中種法、ノータイム法、ストレート法、冷蔵生地製法、冷凍生地製法等いずれの製法をも採用され特に限定はない。また、生地の加熱方法としては、どのような加熱方法でもよく、焼成、茹でる、揚げる、蒸す等、いずれの方法も用いられる。小麦粉と水等とを使用して得られる生地を加熱してパン類を製造する方法であればすべて包含される。例えば中種法では、まず小麦粉、水、パン酵母等で練り上げた中種生地を室温で発酵させ、これに残りの小麦粉、水、砂糖、食塩、油脂などを加えて混捏した生地をさらに発酵させた後、焼成する方法である。中種法において、上述の生地種を添加するタイミングは、中種生地ミキシング段階又は本捏生地ミキシング段階のどちらでもよいが、好ましくは得られるパン類の品質が安定する後者である。

【0046】

本実施形態によるパン類の製造方法を用いてビスケットを製造する場合の一例について説明する。YMC01、YMC02、YMC08、YMC09を少なくとも1種用いて調製された生地種が使用されてもよい。ビスケットの製造方法としては、標準的な配合、製法が採用される。まず、全ビスケット生地原料(小麦粉(薄力粉)、バター、砂糖、全卵、塩、ベーキングパウダー、水等)をそれぞれミキサーに入れ混捏してビスケット生地を作成する。これ以外に、生地改良剤、乳化剤、糖類、塩、脱脂粉乳、油脂、乳製品等から選択される1又は2種類以上のものを適宜使用することが可能である。次にその生地を冷蔵庫で一定時間寝かせ、その後、生地を一定の厚さに伸ばし型抜きする。型抜きした生地を適当な温度、時間で焼成することでビスケットが得られる。

【0047】

次に、本実施形態によるパン類生地について説明する。

【0048】

本実施形態によるパン類生地は、YMC01、YMC02、YMC08、YMC09のうち少なくとも1種を含有する。本明細書において「パン類生地」とは、小麦粉、大麦粉、ライ麦粉、米粉等の穀物粉のうち1又は2種以上からなる原料粉（穀物以外の馬鈴薯、甘薯、タピオカ等の澱粉又はこれらを加工した化工澱粉等を混合したものを含む）と水等とを必須原料とし、これらに適宜、酵母（非冷凍生地用酵母、冷凍生地用酵母、冷蔵耐性酵母の圧搾酵母又は乾燥酵母等を含む）、ベーキングパウダー等の膨剤、その他の原料を使用して調製された生地をいう。該パン類生地は、例えば、YMC01、YMC02、YMC08、YMC09の少なくとも1種を添加して調製された上述の「生地種」が使用されていてもよい。この場合、生地種の添加量は、通常小麦粉ベースで3～40%であり、より好ましくは10～30%である。

10

【0049】

次に、本実施形態によるパン類について説明する。

【0050】

本実施形態によるパン類は、上述の実施形態によるパン類生地を焼成してなるものである。該パン類は、例えば、上述の生地種に水、砂糖、食塩、油脂などを加えて混捏した生地を焼成したものであってもよい。パン類の具体例については、前述の通りである。

【0051】

以上説明したように、乳酸菌ロイコノストック・メセンテロイデス YMC01、YMC02、ロイコノストック・シトレウム YMC08、YMC09は、それを用いて調製される生地に良好な発酵性を与え、製造されるパン類に良好な風味をもたらす。YMC01、YMC02、YMC08、YMC09を添加することによって、生地中に多糖類が産生され、高品質の風味を有し、食感が良好なパン類を製造することが可能になる。また、国産小麦粉の生地種から分離されたこれらの乳酸菌を、国産小麦粉によるパン類の製造に用いることで、消費者からのニーズの多い国産パン用小麦粉又は国産薄力粉を原料とした高品質のパン類を製造することができ、パン類に対する消費者のイメージを格段に向上させることが可能となる。

20

【実施例】

【0052】

以下、実施例を挙げて本発明を具体的に説明する。ただし、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

30

【0053】

(実施例1)

乳酸菌ロイコノストック・メセンテロイデス YMC01 (NITE P-02739)、YMC02 (NITE P-02740)、ロイコノストック・シトレウム YMC08 (NITE P-02741)、YMC09 (NITE P-02742)を下記の通り分離選抜及び同定した。

【0054】

北海道で栽培されている超強力小麦品種「ゆめちから」の小麦粉試料をクリーンベンチで殺菌済みのサンプルチューブに10g採取し、そこに3%醸造酢（酢酸含量4%W/W）を含む滅菌水を10g添加してよく混合した生地を調製後、30℃、4日間嫌気状態で生地を発酵させた。次に、発酵生地種をクリーンベンチ中で滅菌生理食塩水により適当な濃度に希釈し、その希釈液0.1mLを前述の表1に示すMRS白亜寒天平板培地（シクロヘキシミド、アジ化ナトリウム、炭酸カルシウム含有）に混釈後、嫌気条件で30℃、48時間培養し、ハローを形成した特徴的なコロニー形態を示す菌株を20株程度釣菌した。釣菌した菌株中で特に生育が良好なYMC01、YMC02、YMC08、YMC09を選抜した。なお、全菌株については、後述する方法で16SリボソームRNA遺伝子配列を決定し、その配列に基づきブラスト検索を行い、各種乳酸菌（タイプstrain

40

50

）とのホモロジーから、YMC01、YMC02株はロイコノストック・メセンテロイデス、YMC08、YMC09株はロイコノストック・シトレウムと同定した。

【0055】

ロイコノストック・メセンテロイデス YMC01、YMC02、ロイコノストック・シトレウム YMC08、YMC09は、次のような性質を示した。

【0056】

(1) 形態学的性質

ロイコノストック・メセンテロイデスYMC01、YMC02及びロイコノストック・シトレウムYMC08、YMC09を表2に記載のMRS液体培地で30℃、48時間培養し、得られた菌体をグラム染色に供した結果、いずれの菌株も明らかなグラム陽性菌であった。また、同様の菌体を光学顕微鏡で観察した結果、典型的な球菌であった。

【0057】

(2) 生理的性質

温度10～40℃で十分に生育した。また、いずれの菌株も糖源であるグルコースをシクロロースに置換した培地で多糖類を産生した。

【0058】

(3) 炭素源の資化性

前述の表3～4にロイコノストック・メセンテロイデスYMC01、YMC02の主要炭素源の資化性の結果を示し、前述の表5～6にロイコノストック・シトレウムYMC08、YMC09の主要炭素源の資化性の結果を示す。YMC01、YMC02では一般的なロイコノストック・メセンテロイデスと比較すると、L-Arabinoseの資化性が無く、Methyl-β-D-Xylopyranosideの資化性を有する特徴がみられた。また、YMC08、YMC09では一般的なロイコノストック・シトレウムと比較するとArbutin及びD-Cellulobioseの資化性を有していない特徴がみられた。

【0059】

(4) 16SリボソームRNA遺伝子配列

5mLのMRS液体培地を含む試験中で培養した乳酸菌から常法によりDNAを抽出し、表8の27f及び1406rのプライマーによって約1200塩基対の16SリボソームRNA遺伝子を増幅させた。増幅断片は27f又は1406rの各プライマー（表8）でサイクルシーケンシングを行い、DNAシーケンサーにて塩基配列を決定した。この配列をインターネット上のBLASTプログラムに入力してホモロジー検索を行うと、YMC01、YMC02はロイコノストック・メセンテロイデスと、YMC08、YMC09株の配列はロイコノストック・シトレウムと99%以上の相同性が認められた。また、指標菌株の同配列と比較すると（図1、2）、ロイコノストック・メセンテロイデスでは指標菌と7残基の違いが認められ（図1において「・」は指標菌と異なる箇所）、また、ロイコノストック・シトレウムでは指標菌と3残基の違いが認められた（図2において「・」は指標菌と異なる箇所）ことから、各々の菌株は指標菌とは異なる株であることが示された。なお、図1において、Leuconostoc mesenteroides type strain (JCM6124)は配列番号3、YMC01は配列番号4、YMC02は配列番号5であり、図2において、Leuconostoc citreum type strain (JCM9698)は配列番号6、YMC08は配列番号7、YMC09は配列番号8である）。

【0060】

【表8】

表8 プライマーの種類と塩基配列

名称	塩基配列(5' - 3')
27f	AGAGTTTGATCCTGGCTCAG 配列番号1
1406r	ACGGGCGGTGTGTAC 配列番号2

【0061】

(実施例2)

YMC01、YMC02、YMC08、YMC09株を用いて作成した生地種を添加したパン生地及びそれら無添加の通常のパン生地を用いてノータイム法で山型食パンを製造し、それらの品質について比較した。

【0062】

まず、YMC01、YMC02、YMC08、YMC09株を用いた発酵生地種の調製法について説明する。YMC01、YMC02、YMC08、YMC09菌株を前述の表1に記載の滅菌済みMRS液体培地5mLに一白金耳接種し、シリコ栓をして30℃、24時間静置培養を行った。その後、培養液の菌体を遠心分離で無菌的に回収し、滅菌生理食塩水(0.85%NaCl溶液)で菌体を遠心洗浄後、菌体溶液の濁度がOD₆₀₀=1.0になるように滅菌生理食塩水に懸濁した。次に、表9に示す配合(小麦粉としてゆめちから粉を使用)で、この菌体懸濁液を用いて生地種を調製し、30℃、1日発酵を行い、YMC01、YMC02、YMC08、YMC09株で発酵したパン生地添加用地生

10

【0063】

【表9】

表9 実施例2の生地種配合

	配合割合(g)	
	試験例1	試験例2
国産小麦粉	50	50
滅菌水	50	50
乳酸菌 ¹	1	1
砂糖	—	10

1:それぞれYMC01、02、08、09株の菌体懸濁液(OD₆₀₀=1.0)を使用

【0064】

次に、製パン法について説明する。図3に製パン配合及び条件を示す。「試験例1」ではYMC01、YMC02、YMC08、YMC09株のいずれかが添加され、「試験例2」ではYMC01、YMC02、YMC08、YMC09株のいずれかが添加され、かつ、生地種に砂糖が添加され、「比較例1」ではYMC01、YMC02、YMC08、YMC09株のいずれも添加されなかった。図3に示すように、本実施例の乳酸菌を用いて発酵調製した2種の生地種のそれぞれのパン生地への添加量は、小麦粉ベースでそれぞれ10%であった。焼成されたパンは、室温で1時間放冷後、重量及び容積を測定して比容積を算出した。製パン評価は、5人のパネラーによる製パン時生地状態、外観、内相、食感、風味の評価及び比容積により行った。外観、内相、食感、風味の評価は、ポリエチレン袋中に20℃で1日保存したパンを用いて行った。また、保存中のパンの老化の評価として、ポリエチレン袋中に20℃で1日、3日保存したパンについてクラム部分の硬さ(1日、3日後)の評価を行った。クラムの硬さは、山型食パンを2cmにスライスし、中央部の合計3枚のパン片のクラムの中央を3cm×3cmにカットし、そのカットクラムを半分の厚さまで1mm/sのスピードで圧縮した時の最大応力によって評価した。

30

40

【0065】

本実施例の評価結果を図4(a)、(b)に示す。試験例1、2のYMC01、YMC02、YMC08、YMC09株を用いて調製された生地種を添加したパンは、比較例1(対照)に比べ食感、風味が良好であり、特に、食感がソフトでしっとりしており、乳酸菌発酵成分由来の風味が良好であった。また、砂糖を添加した生地種を用いた試験例2のパンでは、特に食感のしっとり感が非常に優れていた。これは試験例2に添加した生地種調製用の乳酸菌が砂糖より多くの多糖類を産生することに関係していると考えられる。比容積については、比較例1(対照)に比べ試験例1、2のパンで大きな値を示し、特に、

50

砂糖を添加した生地種を用いた試験例 2 のパンではそれが顕著であり、本実施例の生地種を用いることで生地の製パン性が比容積向上の面からも顕著に改善されることが判った。また、保存中のパンの老化の評価から、比較例 1（対照）に比べ試験例 1、2 のパンは明らかに老化が遅く、特に、砂糖を添加した生地種を用いた試験例 2 のパンのそれが遅くなった。試験例 1、2 のパンの老化が遅くなった理由としては、生地種発酵中に生成する老化抑制成分（主に多糖類）による保湿効果及び試験例 1、2 のパンの比容積の向上が主要因と考えられる。

【0066】

以上の結果から、本実施例のオリジナルの乳酸菌を用いた生地種を添加したノータイム法製パン法により製造された食パンは、従来の対照の食パンに比べ、外観、内相、食感、風味が良好で比容積が非常に大きく、老化が顕著に遅く、しっとりしたパンであることが明らかになった。特に、本実施例の乳酸菌を用い、砂糖を添加して発酵させた生地種を添加した食パンは、食感、老化について特に良好な結果を示すことが判った。

【0067】

（実施例 3）

YMC01、YMC02、YMC08、YMC09 株を用いて作成した生地種を添加したパン生地及びそれら無添加の通常のパン生地を用いてノータイム法でバターロールを製造し、それらの品質について比較した。

【0068】

まず、YMC01、YMC02、YMC08、YMC09 株を用いた発酵生地種の調製法について説明する。小麦粉としてきたほなみ粉を用いて生地種を調製したこと以外、実施例 2 と同様に調製を行った。

【0069】

次に、製パン法について説明する。図 5 に製パン配合と条件を示す。「試験例 3」では YMC01、YMC02、YMC08、YMC09 株のいずれかが添加され、「試験例 4」では YMC01、YMC02、YMC08、YMC09 株のいずれかが添加され、かつ、生地種に砂糖が添加され、「比較例 2」では YMC01、YMC02、YMC08、YMC09 株のいずれも添加されなかった。図 5 に示すように、本実施例の乳酸菌を用いて発酵調製した生地種のそれぞれのパン生地への添加量は、小麦粉ベースでそれぞれ 15% である。製パン評価は、5 人のパネラーによる製パン時生地状態、外観、内相、食感、風味、ボリュームの評価により行った。外観、内相、食感、風味、ボリュームの評価は、ポリエチレン袋中に 20℃ で 1 日保存したパンを用いて行った。また、保存中のパンの老化の評価は、ポリエチレン袋中に 20℃ で 1 日、3 日保存したパンについて、直径 5 mm の円形プランジャーを 1 mm/s のスピードでバターロールの上部の山の部分に突き刺した時の最大応力によって行った。3 つのパンの測定結果の平均値をデータとした。

【0070】

本実施例の評価結果を図 6（a）、（b）に示す。試験例 3、4 の YMC01、YMC02、YMC08、YMC09 株を用いて調製された生地種を添加したバターロールは、比較例 2（対照）に比べ総合的に外観、内相、食感、風味が良好であり、特に、食感がソフトでしっとりしており、乳酸菌発酵成分由来の風味が非常に良好であった。また、特に、砂糖を添加した生地種を用いた試験例 4 のバターロールでは、しっとり感が非常に優れていた。これは試験例 4 に添加した生地種調製用の乳酸菌が砂糖より多くの多糖類を生成することに関係していると考えられる。また、保存中のパンの老化の評価から、比較例 2（対照）に比べ試験例 3、4 のパンは明らかに老化が遅くなった。試験例 3、4 のパンの老化が遅くなった理由としては、生地種発酵中に生成する老化抑制成分（主に多糖類）による保湿効果が主要因と考えられる。

【0071】

以上の結果から、本実施例のオリジナル乳酸菌を用いた生地種を添加した製パン法により、バターロールのようなリッチな配合のパンにおいても、従来の対照のバターロールに比べ、総合的に外観、内相、食感、風味が良好で、老化が遅く、しっとりしたバターロー

ルが得られることが明らかになった。

【0072】

(実施例4)

YMC01、YMC02、YMC08、YMC09株を用いて作成した生地種を添加したビスケット生地及びそれら無添加の通常のビスケット生地を用いて、以下の方法でビスケットを製造し、それらの品質について比較した。

【0073】

まず、YMC01、YMC02、YMC08、YMC09株を用いた発酵生地種は、実施例3と同様に調製を行った。

【0074】

次に、ビスケット製造法について説明する。図7にビスケット配合及び製造条件を示す。「試験例5」ではYMC01、YMC02、YMC08、YMC09株のいずれかが添加され、「試験例6」ではYMC01、YMC02、YMC08、YMC09株のいずれかが添加され、かつ、生地種に砂糖が添加され、「比較例3」ではYMC01、YMC02、YMC08、YMC09株のいずれも添加されなかった。図7に示すように、本実施例の乳酸菌を用いて発酵調製した生地種のそれぞれのビスケット生地への添加量は、小麦粉ベースでそれぞれ15%である。ビスケット評価は、5人のパネラーによるビスケット調製時の生地状態、外観、内相、食感、風味、ボリュームの評価により行った。外観、内相、食感、風味、ボリュームの評価は、ポリエチレン袋中に20℃で1日保存したビスケットを用いて5人のパネラーにより行った。

【0075】

本実施例の評価結果を図8(a)、(b)に示す。試験例5、6のYMC01、YMC02、YMC08、YMC09株を用いて調製された生地種を添加したビスケットは、比較例3(対照)に比べ全般に生地状態、食感、風味が良好であり、特に、全般に食感がソフトでしっとりしており、乳酸菌発酵成分由来の風味が非常に良好であった。また、砂糖を添加した生地種を用いた試験例6のビスケットでは、特にしっとり感が非常に優れていた。これは試験例6の添加した生地種調製用の乳酸菌が多くの多糖類を砂糖から生成することに関係していると考えられる。

【0076】

以上の結果から、本実施例のオリジナルの乳酸菌を用いた生地種を添加して製造されたビスケットは、従来の対照のビスケットに比べ、総合的評価が良好であることが明らかになった。

10

20

30

【図 2】

ロイコノストック・シトレウムの16S rRNA遺伝子配列

[illegible]

【图 4】

(a) 実施例2(ロイコノストック・メセンテロイデス)の製パン評価結果(ノータイム法食パン、ゆめちから生地種添加)

		試験例1	試験例1	試験例2	試験例2	比較例1
製パン水準		YMC01添加生地種	YMC02添加生地種	YMC01、砂糖添加生地種	YMC02、砂糖添加生地種	生地種無添加
製パン結果	製パン時生地状態	△	△	○	○	○
	外觀	○	○	○	○	○
	内相	○	○	○	○	○
	食感	○	○	◎	◎	△
	風味	◎	◎	◎	◎	○
比容積 (ml/g)		4.85±0.03	4.80±0.07	5.01±0.06	5.02±0.05	4.75±0.02
パンの老化	保存1日後のパンの硬さ (N/m ² ×10 ²)	3.71±0.14	3.53±0.10	3.16±0.30	2.81±0.42	4.00±1.19
	保存3日後のパンの硬さ (N/m ² ×10 ²)	6.27±0.56	5.64±0.22	5.40±0.37	5.33±0.53	7.43±1.07

製パン時生地状態、パンの外觀、内相、食感、風味の評価基準は以下の通りである。◎：非常に良好、○：良好、△：やや劣る、×：劣る

製パン時生地状態、パンの外観、内相、食感、風味の評価基準は以下の通りである。◎:非常に良好、○:良好、△:やや劣る、×:劣る

実施例2 (ロイコソット・シレウム)の製パン評価結果 (ノーマル食パン、ゆめちから生地種添加)						
		試験例1	試験例1	試験例2	試験例2	比較例1
製パン水準		YMC08添加 生地種	YMC09添加 生地種	YMC08、砂糖添加 生地種	YMC09、砂糖添加 生地種	生地種 無添加
製パン 結果	製パン時生地状態	△	△	○	○	○
	外観	○	○	○	○	○
	内相	○	○	○	○	○
	食感	○	○	○	○	△
	風味	◎	◎	◎	◎	◎
	水分率 (ml/g)	5.00±0.02	4.85±0.05	5.23±0.10	5.31±0.07	4.70±0.09
パンの 老化	保存1日後のパンの 硬さ (N/m ² ×10 ⁻³)	2.69±0.40	2.84±0.45	2.31±0.44	1.93±0.31	3.25±0.34
	保存3日後のパンの 硬さ (N/m ² ×10 ⁻³)	6.36±0.65	6.11±0.19	5.86±0.24	5.20±0.28	6.97±0.21

製パン時生地状態、パンの外観、内相、食感、風味の評価基準は以下の通りである。◎：非常に良好、○：良好、△：やや劣る、×：劣る

【図 5】

実施例3の製パン配合と条件（ノータム法/バターロール）				
製パン水準		試験例3	試験例4	比較例2
		乳酸菌添加 生地種	砂糖、乳酸菌添加 生地種	生地種 無添加
製 パ ン 配 合	小麦粉（ゆめちから粉）	40	40	40
	小麦粉（きたほなみ粉）	45	45	60
	砂糖	12	11.25	12
	食塩	1.8	1.8	1.8
	無塩バター	15	15	15
	イースト	3	3	3
	全卵	10	10	10
	脱脂粉乳	2	2	2
	L-アスコルビン酸	0.01	0.01	0.01
	水	37	37	52
製 パ ン 条 件	乳酸菌添加生地種（含水分）	30	—	—
	砂糖、乳酸菌添加生地種（含水分）	—	30.75	—
	1) バターロール生地作成条件 上記の配合の全原料をミキサーボールに添加し小型のピン型ミキサーを用いて最速時間ミキシングを行った。最速ミキシングはセンサの電力量の変化を指標に電力量ピークを少し過ぎるまで最速でミキシングを行った。捏上温度は28℃±1℃であった。 2) 分割・丸目、成形、発酵、焼成条件 以下の条件で、常法により発酵、焼成等してバターロールを製造した。ミキシング終了後の生地を以下の様に処理した。分割、丸目：生地量40g±0.5g分割、丸目、ベンチタイム：30℃、15分、成形：生地を帯状に手成形後、更にナブキロール状のバターロール形状に成形を行った。最終発酵：38℃、湿度85%、50分、焼成：210℃、9分で行った。			

上記の実施例の配合は、小麦粉100部に対する重量部で示した。

【図 6】

(a)

実施例3(ロイコストック・メセンテロイデス)の製パン評価結果(ノータム法/バターロール、きたほなみ生地種添加)						
		試験例3	試験例3	試験例4	試験例4	比較例2
製パン水準		YMC01添加 生地種	YMC02添加 生地種	YMC01、砂糖添加 生地種	YMC02、砂糖添加 生地種	生地種 無添加
製 パ ン 結 果	製パン時生地状態	△	△	○	○	○
	外観	○	○	◎	◎	○
	内相	○	○	○	○	○
	食感	○	○	◎	◎	△
	風味	◎	◎	◎	◎	○
ボリューム	○	○	○	○	○	
パ ン の 老 化	保存1日後のパンの硬さ (N/㎡×10 ⁴)	4.89±0.32	5.42±0.13	5.04±0.59	4.67±0.21	6.43±0.41
	保存3日後のパンの硬さ (N/㎡×10 ⁴)	6.21±0.09	5.98±0.34	5.0±0.28	5.69±0.59	6.91±0.38
製パン時生地状態、パンの外観、内相、食感、風味、ボリュームの評価基準は以下の通りである。◎：非常に良好、○：良好、△：やや劣る、×：劣る						

(b)

実施例3(ロイコストック・シトレウム)の製パン評価結果（ノータム法/バターロール、きたほなみ生地種添加）						
		試験例3	試験例3	試験例4	試験例4	比較例2
製パン水準		YMC08添加 生地種	YMC09添加 生地種	YMC08、砂糖添加 生地種	YMC09、砂糖添加 生地種	生地種 無添加
製 パ ン 結 果	製パン時生地状態	△	△	○	○	○
	外観	○	○	◎	◎	○
	内相	○	○	○	○	○
	食感	○	○	◎	○	△
	風味	◎	◎	◎	◎	○
パ ン の 老 化	ボリューム	○	○	○	○	○
	保存1日後のパンの硬さ ($N/cm^2 \times 10^4$)	5.06±0.39	4.92±0.28	5.62±0.28	4.91±0.36	5.92±0.12
	保存3日後のパンの硬さ ($N/cm^2 \times 10^4$)	5.23±0.51	5.18±0.24	5.76±0.13	5.40±0.33	6.37±0.26

製パン時生地状態、パンの外観、内相、食感、風味、ボリュームの評価基準は以下の通りである。◎：非常に良好、○：良好、△：やや劣る、×：劣る

【図 7】

実施例4のビスケット配合と製造条件				
		試験例5	試験例6	比較例3
ビスケット水準		乳酸菌添加 生地種	砂糖、乳酸菌添加 生地種	生地種 無添加
ビス ケ ッ ト 配 合	国産小麦粉（きたほなみ粉）	85	85	100
	無塩バター	30	30	30
	砂糖	30	29.25	30
	全卵	15	15	15
	食塩	1	1	1
	ベーキングパウダー	3	3	3
	水	5	5	20
	乳酸菌添加生地種（含水分）	30	—	—
ビス ケ ッ ト 製 造 条 件	砂糖、乳酸菌添加生地種（含水分）	—	30.75	—
	1)ビスケット生地作成条件 上記の配合の全原料をフードプロセッサボールに入れ、フードプロセッサを用いて生地の状態を観察しながらミキシングを行い、全ての原料が均一にミキシングできた時点までミキシングを行った。捏上速度は26℃±1℃とした。 2)潰かし、シーティング、型抜き、焼成条件 以下の条件で、常法により型抜き、焼成等してビスケットを製造した。ミキシング終了後の生地を以下の様に処理した。潰かし：ミキシングの終了した生地を一定量の塊にまとめ、ポリエチレン袋に入れ、冷蔵庫中で1時間潰かしを行った。シーティング：生地を6mmの厚さにシーティングする。型抜き：直径6mmの丸型で型抜き、穴あけ用の器具を用いて均一に生地に穴をあけ、アルミの板に等間隔に生地を置く。焼成：180℃、10分焼成を行った。			

上記の実施例の配合は、小麦粉100部に対する重量部で示した。

【図 8】

(a)						
実施例4(ロイコストック・メセンテロイデス)のビスケット適性評価結果						
ビスケット水準		試験例5	試験例5	試験例6	試験例6	比較例3
		YMC01添加 生地種	YMC02添加 生地種	YMC01、砂糖添加 生地種	YMC02、砂糖添加 生地種	生地種 無添加
ビスケット 適性評価	ビスケット製造時 生地状態	○	○	◎	◎	○
	外観	○	○	○	○	○
	内相	○	○	○	○	○
	食感	○	◎	◎	◎	○
	風味	◎	◎	◎	◎	△
	ボリューム	○	○	○	○	○

ビスケット生地製造時生地状態、外観、内相、食感、風味、ボリュームの評価基準は以下の通りである。◎：非常に良好、○：良好、△：やや劣る、×：劣る

(b)						
実施例4(ロイコストック・シトレウム)のビスケット適性評価結果						
ビスケット水準		試験例5	試験例5	試験例6	試験例6	比較例3
		YMC08添加 生地種	YMC09添加 生地種	YMC08、砂糖添加 生地種	YMC09、砂糖添加 生地種	生地種 無添加
ビスケット 適性評価	ビスケット製造時 生地状態	○	○	◎	◎	○
	外観	○	○	○	○	○
	内相	○	○	○	○	○
	食感	◎	○	◎	◎	○
	風味	◎	◎	◎	◎	△
	ボリューム	○	○	○	○	○

ビスケット生地製造時生地状態、外観、内相、食感、風味、ボリュームの評価基準は以下の通りである。◎：非常に良好、○：良好、△：やや劣る、×：劣る

【配列表】

2020022403000001.app

フロントページの続き

- (72)発明者 山内 宏昭
北海道帯広市稲田町西2線11番地 国立大学法人帯広畜産大学内
- (72)発明者 岩田 準基
北海道帯広市稲田町西2線11番地 国立大学法人帯広畜産大学内
- (72)発明者 猪股 大祐
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- (72)発明者 大塚 大
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- (72)発明者 山田 大樹
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- (72)発明者 井上 俊逸
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- (72)発明者 藏満 正朋
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- (72)発明者 堀 近文
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- Fターム(参考) 4B032 DB01 DB02 DB21 DG02 DK59 DP33 DP40
4B065 AA01X AC14 BA22 BB02 BB03 BB22 BB37 CA42