

(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2019-198320

(P2019-198320A)

(43) 公開日 令和1年11月21日(2019.11.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 1 2 N 1/18 (2006.01)	C 1 2 N 1/18	4 B O 3 2
A 2 1 D 2/08 (2006.01)	A 2 1 D 2/08	4 B O 6 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2019-88660 (P2019-88660)	(71) 出願人	504300088 国立大学法人帯広畜産大学
(22) 出願日	令和1年5月8日 (2019.5.8)		北海道帯広市稲田町西2線11番地
(31) 優先権主張番号	特願2018-90990 (P2018-90990)	(71) 出願人	000231981
(32) 優先日	平成30年5月9日 (2018.5.9)		日本甜菜製糖株式会社
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		東京都港区三田三丁目12番14号
		(74) 代理人	100097825 弁理士 松本 久紀
		(72) 発明者	小田 有二 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】 製パン用交雑酵母菌株

(57) 【要約】

【課題】より良好な風香味や形状等のパン類が製造可能な実用的な製パン用酵母、当該酵母を用いたパン類の製造方法等を提供することを目的とする。

【解決手段】サッカロマイセス・ミカタエ (*Saccharomyces mikatae*) AK40株と、サッカロマイセス・セレビスエ (*Saccharomyces cerevisiae*) H24U1M株とを交雑することで、より良好な風香味及び形状のパン類を製造できる実用的な製パン用酵母の取得ができ、当該酵母をパン類製造に用いることで風香味及び形状がより好適な高品質パン類を製造できる。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

製パン用酵母サッカロマイセス (*Saccharomyces*) sp. DHM15 株 (NITE P-02672)。

【請求項 2】

製パン用酵母サッカロマイセス (*Saccharomyces*) sp. HM40 株 (NITE P-02938)。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の製パン用酵母を含有するパン生地。

【請求項 4】

サッカロマイセス・ミカタエ (*Saccharomyces mikatae*) AK40 株 (NITE P-02673) と、サッカロマイセス・セレビスエ (*Saccharomyces cerevisiae*) H24U1M 株 (NITE P-02508) とを交雑することを特徴とする、サッカロマイセス (*Saccharomyces*) 属に属する、より良好な風香味を有するパン類が製造可能な製パン用酵母の作出方法。

【請求項 5】

交雑が、細胞対胞子接合、希少接合または細胞融合のいずれかであることを特徴とする請求項 4 に記載の製パン用酵母の作出方法。

10

20

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、製パン配合に使うことにより良好な風味を呈する焼成品が得られることを特徴とする交雑酵母菌株に関するものである。

40

【背景技術】**【0002】**

パン製造において、酵母は糖を発酵する際に発生する炭酸ガスでパン生地を膨張させると同時に、独特の風味を醸し出すという重要な役割を果たしている。このような製パン用として入手可能な酵母製品はパン生地発酵力という形質で選抜されてきたため、ほとんどすべての菌株は生物種サッカロマイセス・セレビスエ (*Saccharomyces cerevisiae*) に分類されている。しかしながら、これらは同一種であるためにそれらの形質は均一的であり、差別化された風味を求めるのは容易ではない。

【0003】

50

これまでにパンの風味を改善する方法としては、製造工程の改変（特許文献1）、副原料の配合（特許文献2）、発酵風味液の添加（特許文献3）、自然界から分離した酵母菌株の使用（特許文献4）、薬剤耐性を付与した酵母変異株の適用（特許文献5）などがあり、ある程度の効果はあるとされているが、それで十分かどうかは不明である。

【0004】

このような技術背景において、より良好な風味を呈するパン類の製造が可能な、これまでにない性質・特徴を有する製パン用酵母の開発が当業界において求められていた。

【0005】

サッカロマイセス属には少なくとも8つの生物種が含まれており、醸造等の産業に使用されているのは専らサッカロマイセス・セレビシエに分類される菌株である。このうちのサッカロマイセス・ミカタエ (*Saccharomyces mikatae*) は、日本国内において見出されているマルトース非発酵性の野生種で産業に使用された実績はないが、サッカロマイセス・セレビシエとの交雑株をワイン醸造に使用すると香気成分が異なる製品が得られたと報告されている（非特許文献1）。しかし、これまでにサッカロマイセス・ミカタエとサッカロマイセス・セレビシエの交雑株を製パンに適用されたことはない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2015-165779号公報

【特許文献2】特開2015-37393号公報

【特許文献3】特開2015-173633号公報

【特許文献4】特開2012-191851号公報

【特許文献5】特開2002-253211号公報

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】P l o s O n e , 8 , e 6 2 0 5 3 , 2 0 1 3

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、製パン配合に使用することにより、良好な風味を呈する焼成品が得られる酵母菌株を新たに開発することを目的とする。更に言えば、従来の酵母における発酵力と同等もしくはそれ以上の発酵力を維持・発揮しつつ、あるいは、場合によっては発酵力を多少犠牲にしても、品質、特に風味、香り、味の点で極めてすぐれた高品質のパンの製造を可能とする酵母菌株を新たに作出することを本発明は課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の目的を達成するためには、サッカロマイセス・ミカタエおよびサッカロマイセス・セレビシエの特徴的な優良形質を兼ね備えた菌株を作出すればよい。本発明者らはこれらの点について鋭意研究した結果、サッカロマイセス・ミカタエとサッカロマイセス・セレビシエとの交雑により製パン配合に使用すると特徴的で良好な風味を呈する焼成品が得られる酵母菌株を作出できることを発見し、本発明を完成させた。

【0010】

すなわち、本発明の実施態様を例示すると次のとおりである。

(1) 製パン用酵母サッカロマイセス (*Saccharomyces*) sp. DHM15 株 (NITE P-02672)。

(2) 製パン用酵母サッカロマイセス (*Saccharomyces*) sp. HM40 株 (NITE P-02938)。

(3) (1) 又は (2) に記載の製パン用酵母を含有するパン生地。

(4) サッカロマイセス・ミカタエ (*Saccharomyces mikatae*) A

K40株(NITE P-02673)と、サッカロマイセス・セレビスエ(Saccharomyces cerevisiae)H24U1M株(NITE P-02508)とを交雑することを特徴とする、サッカロマイセス(Saccharomyces)属に属する、より良好な風香味を有するパン類が製造可能な製パン用酵母の作出方法。

(5)交雑が、細胞対胞子接合、希少接合または細胞融合のいずれかであることを特徴とする(4)に記載の製パン用酵母の作出方法。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、サッカロマイセス・ミカタエAK40株とサッカロマイセス・セレビスエH24U1M株とを交雑することにより、きわめてすぐれた風香味を有するパン類が製造可能であり且つ実際の製パンに十分使用に耐え得る発酵力を有する製パン用酵母菌株を作出でき、当該酵母菌株をパン類製造に用いることで、パン類の高品質化を図ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係る菌株及びそれらの親株をそれぞれ用いて製造した食パンについて、GC-MSに供して香気成分を分析し、得られた結果を示す棒グラフである。図中、各棒グラフは、下から上へと、イソブチルアルコール、イソペンチルアルコール、アセトイン、ノナール、カプリル酸エチル、酢酸、エチルヘキサノール、フェニルエチルアルコールを順次表わす。

20

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明においては、北海道十勝地方のブルーベリー様果実・葉から分離した野生菌株であるサッカロマイセス・ミカタエAK40株と、市販のパン酵母菌株サッカロマイセス・セレビスエに由来して接合型を示す一倍体菌株H24から、北本の方法(日本醸造協会雑誌, 84(12), 849-853, 1989)によって得たウラシル要求性変異株であるH24U1M株、とを交雑する。

【0014】

これらを親株として(AK40株、H24U1M)、胞子対細胞接合及び希少接合を行い、交雑株(DHM15、HM40)をそれぞれ作出する。なお、胞子対細胞接合とは、酵母の胞子(一倍体)と酵母の一倍体栄養細胞との間の異性間の接合により生じた二倍体交雑株を選択する方法を意味し、希少接合とは、酵母の二倍体栄養細胞中に発生するa接合型細胞又は接合型細胞と一倍体栄養細胞との交雑により生じた三倍体交雑株を選択する方法を意味する。

30

【0015】

胞子対細胞接合の手順は次の通りである。AK40をSPO寒天培地(酢酸カリウム1.0%、乾燥酵母エキス0.1%、グルコース0.05%、寒天2.0%)で30、6日間培養すると胞子を形成するが、胞子から発芽すると接合型が変換して分裂した細胞同士による自己二倍体化するホモタリック株である。一方、H24U1Mは接合型aが変換せず接合型の細胞と接合するヘテロタリック株である。そこで、胞子化したAK40の細胞を細胞壁溶解酵素で処理し、YPD寒天培地(乾燥酵母エキス1.0%、ハイポリペプトン2.0%、グルコース2.0%、寒天2.0%)の片側に塗付し、もう片一方にはH24U1Mを塗布した。顕微鏡下でマイクロマニピレーターにより取り出したAK40の胞子一個とH24U1M細胞一個のペア24組をつくり、30、2日間培養後、30、2日間培養した。出現した24個のコロニーを最少グルコース寒天培地(Yeast nitrogen base without amino acids 0.67%、グルコース2.0%、寒天2.0%)に接種して30、2日間培養後、これらを最少マルトース寒天平板培地(Yeast nitrogen base without amino acids 0.67%、マルトース2.0%、寒天2.0%)に移植した。これを嫌気ボックス中で30、1日間培養したところ、18コロニーが増殖したので

40

50

、このうちの一株を孢子対細胞接合による交雑二倍体DHM15として純粋分離した。

【0016】

一方、希少接合の手順は次の通りである。AK40は接合型a / の二倍体が考えられるが、細胞分裂の過程においてきわめて低頻度でa / aまたは / の細胞が出現する。このような細胞は反対の接合型を示す細胞と接合させることができる。そこでAK40とH24U1Mの両方について一白金耳分の菌体を試験管（直径1.8cm×長さ10.5cm）の中のYPD培地（乾燥酵母エキス1.0%、ハイポリペプトン2.0%、グルコース2.0%）3mlに接種し、30 で振盪培養（150rpm）した。24時間後、培養液1mlを無菌的に遠心分離にかけて回収した菌体を滅菌水で2回洗浄した。この菌体を液体最少マルトース培地（Yeast nitrogen base without amino acids 0.67%、マルトース2.0%）6mlに懸濁し、30 で3日間、静置培養した。この培養液0.06mlを別の新しい液体最少マルトース培地に接種し、同様に2日間静置培養したところ、植菌直後は透明であった培養液は菌体の増殖により白濁した。この培養液中の増殖した酵母細胞を最少マルトース寒天平板培地上で画線接種し、希少接合による交雑株HM40（NITE P - 02938）を純粋分離した。

10

【0017】

孢子対細胞接合による交雑株DHM15（受託番号NITE P - 02672）は、次のような性質を示す。

20

（1）形態学的性質

YPD培地（乾燥酵母エキス1.0%、ハイポリペプトン2.0%、グルコース2.0%）で30 、1日間培養したときの細胞は球形または楕円形で、大きさは4~7μm×5~9μmで、多極出芽する。また、YPD寒天培地で30 、1日間培養したときのコロニーは淡褐色で、光沢がある。また、SPO寒天培地上で30 、6日培養すると孢子形成が認められる。

（2）生理的性質

温度20~37 で生育する。

（3）糖の発酵性

グルコース：+

ガラクトース：+

スクロース：+

マルトース：+

ラクトース：-

ラフィノース：+

トレハロース：+

メリビオース：+

30

（4）炭素源の資化性

グルコース：++

ガラクトース：++

L-ソルボース：-

スクロース：++

マルトース：++

セロビオース：-

トレハロース：++

ラクトース：-

メリビオース：++

ラフィノース：+

メレジトース：++

イヌリン：-

可溶性デンプン：-

40

50

D - キシロース : -
 L - アラビノース : -
 D - アラビノース : -
 D - リボース : -
 L - ラムノース : -
 リビトール : -
 D - マンニトール : -
 グリセロール : -
 エタノール : + +
 - メチルグルコシド : + +
 サリシン : -
 コハク酸 : -
 クエン酸 : -
 ミオイノシトール : -
 D - グルコサミン : -
【 0 0 1 8 】

10

希少接合による交雑株 HM 4 0 (受託番号 N I T E P - 0 2 9 3 8) は、次のような性質を示す。

(1) 形態学的性質

Y P D 培地 (乾燥酵母エキス 1 . 0 % 、 ハイポリペプトン 2 . 0 % 、 グルコース 2 . 0 %) で 3 0 ℃ 、 1 日間培養したときの細胞は球形または楕円形で、大きさは 4 ~ 7 μ m × 5 ~ 9 μ m で、多極出芽する。また、Y P D 寒天培地で 3 0 ℃ 、 1 日間培養したときのコロニーは淡褐色で、光沢がある。また、S P O 寒天培地上で 3 0 ℃ 、 6 日培養すると孢子形成が認められる。

20

(2) 生理的性質

温度 2 0 ~ 3 7 ℃ で生育する。

(3) 糖の発酵性

グルコース : +
 ガラクトース : +
 スクロース : +
 マルトース : +
 ラクトース : -
 ラフィノース : +
 トレハロース : -
 メリビオース : +

30

(4) 炭素源の資化性

グルコース : + +
 ガラクトース : + +
 L - ソルボース : -
 スクロース : + +
 マルトース : + +
 セロビオース : -
 トレハロース : + +
 ラクトース : -
 メリビオース : + +
 ラフィノース : +
 メレジトース : + +
 イヌリン : -
 可溶性デンプン : -
 D - キシロース : -

40

50

L - アラビノース : -
 D - アラビノース : -
 D - リボース : -
 L - ラムノース : -
 リビトール : -
 D - マンニトール : -
 グリセロール : -
 エタノール : + +
 - メチルグルコシド : + +
 サリシン : -
 コハク酸 : -
 クエン酸 : -
 ミオイノシトール : -
 D - グルコサミン : -
 【 0 0 1 9 】

10

交雑の親株 A K 4 0 (受託番号 N I T E P - 0 2 6 7 3) は、次のような性質を示す。

(1) 形態学的性質

Y P D 培地で 3 0 ℃、1 日間培養したときの細胞は球形または楕円形で、大きさは 6 ~ 8 μ m × 5 ~ 6 μ m で、多極出芽する。また、Y P D 寒天培地で 3 0 ℃、1 日間培養したときのコロニーは淡褐色で、光沢がある。また、S P O 寒天培地上で 3 0 ℃、6 日培養すると孢子形成が認められる。

20

(2) 生理的性質

温度 2 0 ~ 3 7 ℃ で生育する。

(3) 糖の発酵性

グルコース : +
 ガラクトース : +
 スクロース : +
 マルトース : -
 ラクトース : -
 ラフィノース : +
 トレハロース : -
 メリビオース : +

30

(4) 炭素源の資化性

グルコース : + +
 ガラクトース : + +
 L - ソルボース : -
 スクロース : + +
 マルトース : + +
 セロビオース : -
 トレハロース : +
 ラクトース : -
 メリビオース : -
 ラフィノース : +
 メレジトース : + +
 イヌリン : -
 可溶性デンプン : -
 D - キシロース : -
 L - アラビノース : -
 D - アラビノース : -

40

50

D - リボース : -
 L - ラムノース : -
 リビトール : -
 D - マンニトール : + +
 グリセロール : -
 エタノール : + +
 - メチルグルコシド : + +
 サリシン : -
 コハク酸 : -
 クエン酸 : -
 ミオイノシトール : -
 D - グルコサミン : -

10

【 0 0 2 0 】

交雑のもう一方の親株 H 2 4 U 1 M (受託番号 N I T E P - 0 2 5 0 8) は、次のような性質を示す。

(1) 形態学的性質

Y P D 培地で 3 0 ℃、1 日間培養したときの細胞は球形または楕円形で、大きさは 4 ~ 6 μ m × 3 ~ 5 μ m で、多極出芽する。また、Y P D 寒天培地で 3 0 ℃、1 日間培養したときのコロニーは淡褐色で、光沢がある。また、S P O 寒天培地上で 2 5 ℃、7 日培養しても胞子の形成は認められない。

20

(2) 生理的性質

温度 2 0 ~ 3 7 ℃ で生育する。

(3) 糖の発酵性

グルコース : +
 ガラクトース : +
 スクロース : +
 マルトース : +
 ラクトース : -
 ラフィノース : +
 トレハロース : -
 メリビオース : -

30

(4) 炭素源の資化性

グルコース : + +
 ガラクトース : + +
 L - ソルボース : -
 スクロース : + +
 マルトース : + +
 セロビオース : -
 トレハロース : +
 ラクトース : -
 メリビオース : -
 ラフィノース : +
 メレジトース : +
 イヌリン : -
 可溶性デンプン : -
 D - キシロース : -
 クエン酸 : -
 ミオイノシトール : -
 D - グルコサミン : -

40

【 0 0 2 1 】

50

これらAK40株、H24U1M株、DHM15株、HM40株は、いずれも独立行政法人 製品評価技術基盤機構・特許微生物寄託センター（〒292-0818 日本国千葉県木更津市かずさ鎌足2-5-8）に、AK40株は2018年4月4日付け、H24U1M株は2017年7月14日付け、DHM15株は2018年4月4日付けで寄託されており、その受託番号は、それぞれ、NITE P-02673、NITE P-02508、NITE P-02672である。HM40株は、同じく該特許微生物寄託センターに、2019年4月15日付けで寄託されており、その寄託番号は、NITE P-02938である。

【0022】

以下、本発明の実施例について述べるが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではなく、本発明の技術的思想内において、これらの様々な変形が可能である。

10

【実施例1】

【0023】

本発明の交雑株DHM15およびHM40のパン生地発酵力を*Saccharomyces mikatae* AK40株（交雑片親）、*Saccharomyces cerevisiae* H24U1M（もう一方の交雑片親）および*Saccharomyces cerevisiae* HP467（市販パン酵母分離株）と比較した。

【0024】

各菌株を50ml三角フラスコ中のYPD培地10mlで30、24時間往復振盪培養（150rpm）し、そのうちの0.6mlを300mlバツフル付き三角フラスコ中のYPS培地（バクト酵母エキス2.0%、バクトペプトン4.0%、 KH_2PO_4 0.2%、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.1%、 NaCl 2.0%、アデカノールLG-2940.05%、スクロース2.0%）60mlに接種して24時間、30で旋回振盪培養（150rpm）した。培養後の菌体は遠心分離で回収し、蒸留水で2回洗浄してから乾燥させた吸収板の上に数分間置いて培養湿菌体を得た。培養菌体の固形分は約30%になるが、一部を乾燥させて正確な数値を算出し、以下の実験では固形分33%に換算した重量として培養菌体を生地調製に使用した。

20

【0025】

小麦粉（強力）10g、蒸留水5.5mlまたはスクロース0.5gおよび NaCl 0.2gを含む蒸留水5.5mlおよび酵母菌体0.2g（固形分33%）を含む懸濁液1.0mlを1分間混捏し、それぞれ中種生地または低糖生地进行調製した。これらの生地は2.4cm×20cmの試験管に入れ、発生する炭酸ガス量を飽和食塩水中のメスシリンダーに導いて、30、2時間当たり発生する炭酸ガス発生量をパン生地発酵力としてそれぞれ測定した。

30

【0026】

表1に示したように、HP467と比較してDHM15は中種生地発酵力においては上回っており、低糖生地発酵力においては同等であってことから、AK40のパン生地発酵力はH24U1Mと交雑することにより大幅に改善されていることが分かった。一方、交雑株HM40のパン生地発酵力はHP467には及ばないものの、AK40よりも高くなっており、H24U1Mと交雑することにより改善されていることが分かった。

40

【0027】

【表 1】

菌株	パン生地発酵力 (ml/2h/10g小麦粉)	
	中種生地	低糖生地
DHM15	44.5	43.3
HM40	28.1	40.0
AK40	18.0	37.5
H24U1M	54.9	56.1
HP467	31.0	45.1

【実施例 2】

【0028】

実施例 1 と同様の方法で調製した交雑株 D H M 1 5 および市販パン酵母分離株 H P 4 6 7 を使用して中種法で食パンをつくり、それらの品質について比較した。

【0029】

小麦粉（強力）210g、酵母培養菌体6.0g（固形分33%）、アスコルビン酸溶液0.15ml（20mg/ml）及び蒸留水126mlをピンミキサーで3分間混捏し、捏ね上げたときの温度が 24.0 ± 1.0 になるように中種生地进行調製した。これを30、4.5時間発酵させた後、小麦粉90g、砂糖15.0g、食塩6.0g、ショートニング15.0gおよび蒸留水75mlを加えて、約4分間混捏し、捏ね上げたときの温度が 30.0 ± 0.5 になるように本捏生地进行調製した。さらに、30、20分のフロアタイム後、生地进行100gずつ手で分割して丸めて30、15分のベンチタイムをとった。これをモルダーで成型し、38、湿度85%の最終発酵を55分行ってから180、25分焼成した。これを室温で放冷後、重量と容積を測定して比容積を算出した。その結果を表2（製パン試験結果）に示す。D H M 1 5 でつくったパンの比容積はH P 4 6 7 よりは低いものの、5.0以上で十分に評価できる値であった。

【0030】

次に製造したパンについて11人のパネルでボリューム、形状、焼色、内部形状、やわらかさ、色相、香りおよび味について評価を行った。対照区であるH P 4 6 7 でつくったパンの結果を50とした結果を表3（官能評価結果）に示す。D H M 1 5 でつくったパンはボリューム以外の項目で同等またはそれ以上の評価であり、特に香りと味の項目で顕著に優れていた。

【0031】

20

30

40

【表 2】

菌株	容積(ml)	重量(g)	比容積(ml/g)
DHM15	428	80.8	5.30
HP467	478	79.9	5.98

【 0 0 3 2 】

20

【表 3】

菌株	ボリューム	形状	焼色	内部形状	やわらかさ	色相	香り	味
DHM15	43	53	54	51	51	56	58	56
HP467	50	50	50	50	50	50	50	50

【実施例 3】

【 0 0 3 3 】

実施例 2 と同様の方法で交雑株 HM 4 0 および市販パン酵母分離株 HP 4 6 7 を使用して中種法で食パンをつくり、それらの品質について比較した。

【 0 0 3 4 】

その結果を表 4 (製パン試験結果) に示す。該表から明らかなように、HM 4 0 でつくったパンの比容積は HP 4 6 7 より低いものの、5.0 以上で十分に評価できる値であった。

40

【 0 0 3 5 】

実施例 2 と同様に、製造したパンについて 10 人のパネルでボリューム、形状、焼色、内部形状、やわらかさ、色相、香りおよび味について評価を行った。対照区である HP 4 6 7 でつくったパンの結果を 50 とした結果を表 5 (官能試験結果) に示す。HM 4 0 でつくったパンはボリューム以外の項目で同等またはそれ以上の評価であり、特に香りと味の項目で顕著に優れていた。

【 0 0 3 6 】

【表 4】

菌株	容積(ml)	重量(g)	比容積(ml/g)
HM40	425	80.9	5.25
HP467	488	79.2	6.16

【 0 0 3 7 】

20

【表 5】

菌株	ホリユーム	形状	焼色	内部形状	やわらかさ	色相	香り	味
HM40	40	53	52	49	54	51	58	59
HP467	50	50	50	50	50	50	50	50

【実施例 4】

【 0 0 3 8 】

サッカロマイセス属の異種間交雑菌株の生地発酵力及びそれらを用いて製造したパンについての香気成分の分析を行った。

40

【 0 0 3 9 】

使用菌株

使用菌株としては、下記表 6 に記載した菌株を使用した。

【 0 0 4 0 】

【表 6】

菌株	様相	備考
AK40	2n	S. ミカタエ野生酵母株
H24U1M	1n	S. セレビシエ半数体保存菌株H24のウラシル要求性変異株
DHM15	2n	H24U1M×AK40種間交雑株(孢子対細胞接合)
HM40	3n	H24U1M×AK40種間交雑株(希少接合)
HP467	2n	日甜社一般用イースト(試験の対照として使用)

【0041】

生地発酵力

20

生地発酵力は、イースト工業会法により砂糖0%配合の生地で実施した。結果を下記表7に示す(数値の単位はml)が、DHM15株及びHM40株は、いずれも、0%生地発酵力は対照と同等あるいはそれ以上であることが確認された。

【0042】

【表 7】

	AK40	H24U1M	DHM15	HM40	HP467
0%第一	245	385	480	385	320
0%第二	275	405	485	420	400

【0043】

香気成分

これらの菌株を用いて70%中種法によって食パンを製造した。得られた食パンのクラム部分を以下の条件にてGC-MSに供して、香気成分を分析した。

【0044】

装置

Shimadzu GC-MS-QP2010Ultra

香気成分捕集条件

サンプル：パンのクラム部分 4 g

捕集材：SPMEファイバー（100um PDMS, Fused Silica 24 Ga）

捕集時間：30分、捕集温度 70

GC-MS分析条件

カラム：TC-WAX（0.25mm, I.D. x 60m）、40 / 2min 240（10min）

イオン化法：EI

内部標準：シクロヘキサノール

【0045】

得られた結果を表8及び図1に示した。これらの結果から、主要な香気成分の比率は対照と大きく異なり、また、既述の食パンの官能試験の結果（パネラーの大半が対照との明確な香りの違いを感じとれた）からも明らかのように、本発明に係る交雑パン酵母菌株を用いて製造した食パンは香りが非常によかった。

【0046】

【表8】

検出成分	HP467	AK40		H24U1M		DHM15		HM40	
	補正值	補正值	対照比(%)	補正值	対照比(%)	補正值	対照比(%)	補正值	対照比(%)
Isobutyl alcohol	89646	48885	55	73378	82	57885	65	84466	94
Isopentyl alcohol	121315	83775	69	138020	114	161412	133	162676	134
Acetoin	76464	238957	313	180853	237	91260	119	125524	164
Nonanal	4102	3486	85	3548	88	4201	102	3087	75
Ethyl caprylate	19804	15328	78	21030	107	33203	169	33492	171
Acetic acid	29769	61212	206	59278	199	62340	209	22103	74
Ethyl hexanol	12932	15628	121	12740	99	11740	91	14838	115
Phenylethyl Alcohol	251435	206996	82	164262	65	328073	131	354086	141

【0047】

図中、縦軸はピーク面積、横軸は菌株を表わす。菌株は、左から順に、弊社一般用イースト（HP467）、AK40、H24U1M、DHM15、HM40を表わす。各棒グラフは下から順番に、イソブチルアルコール、イソペンチルアルコール、アセトイン、ノナール、カプリル酸エチル、酢酸、エチルヘキサノール、フェニルエチルアルコールを示す。

【0048】

本発明を要約すると、下記のとおりである。

【0049】

本発明は、より良好な風香味や形状等のパン類が製造可能な実用的な製パン用酵母、当該酵母を用いたパン類の製造方法等を提供することを目的とする。

【0050】

そして、サッカロマイセス・ミカタエ（*Saccharomyces mikatae*）AK40株と、サッカロマイセス・セレビシエ（*Saccharomyces cere*

フロントページの続き

(72)発明者 櫻井 博章

北海道帯広市稲田町南9線西13番地
所内

日本甜菜製糖株式会社 総合研究

(72)発明者 三雲 大

北海道帯広市稲田町南9線西13番地
所内

日本甜菜製糖株式会社 総合研究

Fターム(参考) 4B032 DB02 DG02 DK03 DK08 DK12 DK18 DK54 DP16 DP23 DP40
4B065 AA79X AA80X AC20 BA08 BA30 BB02 BB03 BB16 BB19 BB29
BC03 BC26 CA41