

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201691578** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2016.12.30

(51) Int. Cl. *C12N 1/16* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2014.04.10

(54) **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ДРОЖЖИ, СПОСОБ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ**

(31) **1450911**

(32) **2014.02.06**

(33) **FR**

(86) **PCT/FR2014/050869**

(87) **WO 2015/118233 2015.08.13**

(71) Заявитель:
ЛЕЗАФФР Э КОМПАНИ (FR)

(72) Изобретатель:
Бюжон Амели, Пети Эрик (FR)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Настоящее изобретение относится к способу получения дрожжей. В частности, оно относится к способу производства биологических дрожжей, содержащему использование субстратов биологического происхождения, в частности биологического субстрата, который позволяет вводить в дрожжи пищевые фосфорные добавки. Способ по настоящему изобретению позволяет получать биологические дрожжи и биологические дрожжевые экстракты, соответствующие требованиям Евросоюза (ЕС) 834/2007. Согласно изобретению богатый фитиновой кислотой биологический субстрат получают путем гидролиза или солубилизации по меньшей мере одного растительного субстрата биологического происхождения, содержащего от 2 до 18 г фосфора на 1 кг субстрата, 60-80% которого находятся в форме фитиновой кислоты. Предпочтительным субстратом по изобретению являются пшеничные отруби.

201691578
A1

201691578
A1

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ДРОЖЖИ, СПОСОБ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к способу получения дрожжей. В частности, оно относится к способу производства биологических дрожжей, содержащему использование субстратов биологического происхождения, в частности, биологического субстрата, который позволяет восполнять потребности дрожжей в питательных веществах, а именно в фосфоре. Способ по настоящему изобретению позволяет получать биологические дрожжи и биологические дрожжевые экстракты в соответствии с требованиями Евросоюза (ЕС) 834/2007.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ И РЕШАЕМАЯ ЗАДАЧА

Для размножения дрожжам необходимы источники углерода и энергии, такие как смесь сахаров: глюкозы, фруктозы и сахарозы. Им также необходим азот, фосфор, кислород и другие микроэлементы, включая, помимо прочего, магний, натрий, калий, цинк, медь или же марганец, а также факторы роста, такие как биотин, инозитол, пантотеновая кислота, тиамин, пиридоксин, никотиновая кислота или даже пара-аминобензойная кислота. В случае обычного производства дрожжей, в качестве комбинированного источника углерода и энергии обычно используют тростниково-сахарную мелассу или мелассу из сахарной свеклы. Эти виды мелассы удовлетворяют основные потребности дрожжей в углероде, минералах, микроэлементах и витаминах.

Содержание азота в дрожжах находится в пределах от 6% до 9% в расчете на сухой вес дрожжей, т.е. от 37% до 56% от протеинов. Однако количество азота в этих видах мелассы в крайней степени недостаточное. Поэтому в культуральную среду азот обычно вводится в виде гидроксида или других солей аммония, или же в виде мочевины.

В мелассе нет фосфора. Процентный состав фосфора в дрожжах в виде P_2O_5 обычно является третьим по важности после азота, т.е. составляет от 2% до 3% в расчете на сухой вес. Фосфор обычно добавляют в виде фосфорной кислоты или ее солей.

Европейские нормы определяют четко установленные

требования на производство биологических дрожжей независимо от того, предназначены ли они для продуктов питания людей или для кормов животных, а также от того, где они будут использоваться (в хлебопечении, дрожжевых экстрактах, виноделии и т.д.).

Таким образом можно использовать только те субстраты, которые получены биологическим способом. Однако согласно особому разрешению отступления от требований (Требования (ЕС) № 889/2008 после модификации согласно Требованиям (ЕС) № 1254/2008), можно использовать 5% небιологического дрожжевого экстракта или автолизата (ДЭ) из расчета на сухой вес биологических субстратов при условии, что операторы не имеют возможности получить дрожжевой экстракт или автолизат из биологической продукции.

Указанное особое разрешение отступления от требований на использование небιологического ДЭ было введено законодательно для внесения дополнений в требования по азоту, фосфору, витаминам и минералам, безусловно необходимым для производства биологических дрожжей.

Действительно, промышленное производство дрожжей возможно только, если пищевые потребности дрожжей удовлетворены в полной мере.

Когда используемые для производства биологических дрожжей биологические субстраты представляют собой тростниково-сахарную или свекольную мелассу, а также протеиновый источник, полученный из сельскохозяйственного продукта, произведенного из биологической агрокультуры, эти субстраты обеспечивают достаточное количество сахара, азота и часть минералов и витаминов, необходимых для роста.

С другой стороны, не удовлетворены требования по фосфору. В этом случае, удовлетворить эти требования позволяет использование дрожжевого автолизата. Однако, даже выбирая конкретный богатый фосфором автолизат, его весовое ограничение по использованию только частично покрывает требования промышленного производства и, в результате, ограничивает качество и однородность.

Предоставление богатого фосфором субстрата, полученного

биологическим способом позволило бы решить указанную выше проблему и, таким образом, позволило бы производить биологические дрожжи и экстракты биологических дрожжей согласно требованиям Евросоюза.

Заявитель обнаружил, что определенные продукты биологического происхождения, богатые фитиновой кислотой, после солюбилизации и гидролиза становятся источниками фосфора, который может эффективно ассимилироваться дрожжами.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Первым объектом изобретения является способ производства биологических дрожжей, содержащий использование источников углерода, азота и фосфора биологического происхождения.

Источник фосфора биологического происхождения согласно изобретению представляет собой очищенный богатый фосфором раствор, полученный способом, содержащим по меньшей мере один этап солюбилизации и гидролиза богатого фитиновой кислотой субстрата или смеси богатых фитиновой кислотой субстратов биологического происхождения.

Другим объектом изобретения является очищенный богатый фосфором раствор биологического происхождения, который может быть ассимилирован дрожжами.

Другим объектом изобретения является применение очищенного богатого фосфором раствора биологического происхождения для производства биологических дрожжей.

Другим объектом изобретения являются биологические дрожжи, соответствующие требованиям Евросоюза.

Объектом изобретения также является экстракт биологических дрожжей, соответствующий требованиям Евросоюза.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Первым объектом изобретения является способ производства биологических дрожжей, содержащий использование источников биологического происхождения, способных обеспечить все питательные вещества, необходимые для роста дрожжей.

Эти субстраты представляют собой предпочтительно различные виды мелассы в качестве источника сахаров, источник гидролизованных биологических протеинов в качестве источника

азота и по меньшей мере один очищенный богатый фосфором раствор в качестве источника фосфора.

Способ по изобретению также содержит использование других веществ, необходимых для роста дрожжей, выбранных из веществ, разрешенных Европейскими требованиями, таких как карбонат натрия, молочная и лимонная кислоты и растительные масла.

В способе по изобретению в качестве источника сахаров используются различные виды мелассы биологического происхождения. Согласно одному варианту изобретения используемые различные виды мелассы выбирают из тростниково-сахарной мелассы и свекольной мелассы. Согласно настоящему изобретению предпочтительным является совместное использование сахарно-тростниковой мелассы и свекольной мелассы в отношении в пределах от 50/50 до 80/20, что дает преимущества относительно минералов и витаминов благодаря их разным составам. Согласно одному предпочтительному варианту изобретения отношение сахарно-тростниковой/свекольной меласс находится в пределах от 65/35 до 75/25, более предпочтительно, равно примерно 70/30.

Согласно настоящему изобретению биологический источник азота представляет собой источник гидролизованных биологических протеинов, выбранных из протеинов риса, бобовых, картофеля, пшеницы, сои, люцерны, спирулины и клейковины.

Согласно предпочтительному варианту изобретения биологический источник азота представляет собой гидролизованную клейковину.

Гидролиз биологического источника азота может осуществляться с использованием ферментного коктейля, который позволяет достигать степени солюбилизации сухого вещества, равной практически 80%, и выхода азота от 80% до 85%. Этот ферментный коктейль содержит смесь эндопротеаз и экзопротеаз, все или часть которых предпочтительно получена из смеси нейтраз, алкалаз, кристалаз и флавоэнзимов. Эти ферменты, не являющиеся ГМО, разрешены для применения в производстве протеиновых гидролизатов.

Согласно изобретению обеспечение фосфором осуществляется благодаря использованию раствора биологического происхождения,

который очищен и богат фосфором. Этот раствор получают солюбилизацией и гидролизом растительного субстрата растительного происхождения, богатого фитиновой кислотой, причем после солюбилизации и гидролиза фитиновой кислоты фосфор получают в виде неорганического фосфата.

Согласно изобретению термин "богатый фитиновой кислотой биологический субстрат" означает растительный субстрат биологического происхождения, содержащий от 2 до 18 г фосфора на кг субстрата, 60%-80% которого находятся в форме фитиновой кислоты.

Богатый фитиновой кислотой субстрат по изобретению выбирают из группы растений, перечисленных в приведенной ниже Таблице I:

ТАБЛИЦА I

Общее содержание фосфора, отношение фосфора в виде фитиновой кислоты к общему фосфору и активность фитазы в различных видах сырья (согласно Sauvant 2002).				
Название	Среднее значение Р (г/кг сырья) (стандартное отклонение)	Р в виде фитиновой кислоты/общий Р (%)	Активность фитазы (Ед./кг)	Исследуемая группа
Кукурузная клейковина	8,9 (1,5)	65	0	1
Жиродержащие рисовые отруби	16,1 (2,1)	85	120	1
Семена рапса	6,6 (0,9)	70	0	1
Жмых из семян рапса	11,4 (0,9)	60	10	1
Соевый жмых	6,2 (0,5)	60	20	1
Жмых подсолнечника	10,1 (1,4)	85	0	1
Второсортная, обычная пшеничная крупка	8,7 (1,4)	80	2590	2
Пшеничные отруби	9,9 (1,1)	80	1770	2
Рожь	3 (0,3)	65	5350	3
Обычная пшеничная мука низшего сорта	3,6	80	3080	3

Как указано в приведенной выше таблице, некоторые богатые фитиновой кислотой субстраты проявляют более или менее заметную фитазную активность. Богатый фитиновой кислотой субстрат биологического происхождения по изобретению может быть выбран,

либо по:

- высокому содержанию в нем фосфора (исследуемая группа 1)
- высокому содержанию в нем фосфора и высокой фитазной активности (исследуемая группа 2), либо по
- высокой фитазной активности (исследуемая группа 3).

Дополнительно к фосфору, присутствующему в основном в виде фитиновой кислоты, эти соединения также содержат протеины и даже крахмал, которые очень полезны для роста дрожжей.

Например, средний процентный состав пшеничных отрубей и соевого жмыха составляет:

для пшеничных отрубей:

- содержание сухого вещества: 87% от продукта в целом (ОК)
- фосфора: примерно 1% (ОК), т.е. примерно 10 г фосфора на кг продукта, причем 80% находятся в виде фитиновой кислоты. Фитазная активность -1770 Ед./кг

- протеины: от 15% до 18% (ОК)

- крахмал: 20% (ОК)

для соевого жмыха:

- содержание сухого вещества: от 88% до 93% (ОК)

- фосфора: примерно 0,6% (ОК) (т.е. примерно 6 г фосфора на кг продукта), в виде фитиновой кислоты (60%) и фосфолипидов. Фитазная активность -20 Ед./кг

- протеины: 41% (ОК).

Эти соединения необходимо подвергнуть гидролизу для высвобождения веществ, которые могут ассимилироваться дрожжами, поскольку ни фитиновая кислота, ни протеины и крахмал не могут ассимилироваться дрожжами в обычном виде.

Фитиновая кислота, которая имеет химическую формулу $C_6H_{18}O_{24}P_6$, состоит из инозитольного кольца и 6 фосфатных групп (InsP6). Под воздействием фитазы фитиновая кислота гидролизуется в неорганический монофосфат и миоинозитол фосфаты с более низкой степенью фосфорилирования (InsP5 в InsP1) и, в некоторых случаях, в свободный миоинозитол, как описано в EP 1910531 B1.

Фитаза, используемая в этом гидролизе, может быть эндогенной по отношению к одному из указанных богатых

субстратов, используемых в смеси, подверженной гидролизу, или экзогенной в случае, когда гидролизуемая смесь растений дефицитна по активности эндогенной фитазы.

Следует отметить, что пшеничные отруби не требуют использования экзогенной фитазы. Солюбилизация фосфора пшеничных отрубей без применения экзогенной фитазной активности является особенно предпочтительной, поскольку обеспечение фитазой, полученной не из ГМО (обязательное требование к биологическому продукту), является трудно реализуемым.

Смесь растений, таких как описаны в Таблице I, позволяют обеспечить наличие фитазной активности, даже если используемое растение на первый взгляд может показаться, согласно описанию, не являющимся богатым фосфором (субстраты группы 3 в таблице I).

Солюбилизацию и гидролиз фитиновой кислоты осуществляют способом, содержащим по меньшей мере следующие этапы:

- помол богатого фитиновой кислотой субстрата,
- суспендирование в воде и нагревание суспензии, и
- дезактивация фермента.

следует отметить, что помол осуществляют в молотковой мельнице, оборудованной 800 мкм сеткой. Однако можно использовать мельницу любого типа.

Суспендирование в воде осуществляется в пропорции 100–250 г и предпочтительно 160–180 г измельченного продукта на кг конечной суспензии. Суспензию нагревают при температуре от 40 до 50°C в течение 5–20 часов.

Для дезактивации ферментативной активности суспензию переносят в условия с температурой 90°C на 15–30 минут, что позволяет также осуществить пастеризацию субстрата.

Иногда возникает необходимость в добавлении в суспензию экзогенной фитазы для усиления или восполнения уже имеющейся эндогенной фитазной активности. В этом случае экзогенную фитазу используют в пропорции 15–25 г на кг измельченного продукта.

В конце этой обработки суспензию декантируют и/или очищают и/или фильтруют.

Для достижения максимального извлечения солюбилизованного материала декантированный отстой, очищенный центрифугированием отстой или фильтрационные осадки можно промыть, воду после промывки объединяют с исходным супернатантом. Затем все растворы могут быть концентрированы.

Анализ собранных концентрированных супернатантов и воды после промывки показал, что 80%-90% фосфора, содержащегося в исходном субстрате, являются солюбилизованными.

В предпочтительном режиме по изобретению богатый фитиновой кислотой субстрат представляет собой пшеничные отруби.

В некоторых случаях, солюбилизация фосфора может быть дополнена обычно используемыми методами обработки для осуществления гидролиза белка (смесью эндо и экзопептидаз) и осахаривания крахмала (с использованием смеси амилазы и амилоглюкозидазы).

Другим объектом изобретения является использование очищенного богатого фосфором раствора, как описано выше, в способе производства дрожжей, в частности, в способе производства биологических дрожжей, содержащем использование субстратов биологического происхождения.

Способ производства дрожжей по изобретению выполняют в условиях культивирования, обычно используемых для производства обычных дрожжей, аналогичных рабочим условиям извлечения, сушки и упаковки произведенных дрожжей.

В частности, настоящее изобретение позволяет осуществлять раздельное обеспечение основными ингредиентами, требуемыми для роста дрожжей, а именно, сахарами, источником азота, источником фосфора и воздуха. Подобное разделение желательно для контроля конечной композиции произведенных дрожжей.

Другим объектом изобретения являются биологические дрожжи, произведенные с помощью средств и способа по изобретению.

Другим объектом изобретения является использование биологических дрожжей по изобретению в области хлебопечения и области производства алкогольной продукции, а в более общем смысле в производстве пищевых продуктов для людей и кормов для животных.

Дрожжи по изобретению являются особенно полезными для получения экстрактов биологических дрожжей.

Другим аспектом изобретения является экстракт биологических дрожжей, получаемый из биологических дрожжей по изобретению.

Приведенные ниже примеры иллюстрируют изобретение без ограничения его объема.

ПРИМЕРЫ

ПРИМЕР 1: СОЛЮБИЛИЗАЦИЯ И ГИДРОЛИЗ КЛЕЙКОВИНЫ

Известно, что гидролиз растительных белков с помощью очищенной протеазы (папаинового или алкалазного типа) может быть улучшен путем добавления дрожжей, подвергшихся автолизу (EP0578572A, US201202888587).

Для демонстрации эффективности ферментного коктейля, предлагаемого по изобретению, Заявитель выполнил следующие три теста:

- Рецепт 1: клейковина, полученная из Blattman, пивные биологические дрожжи, в которых автолиз практически прошел, папаин

- Рецепт 2: клейковина, полученная из Celnat, пекарские биологические дрожжи, в которых автолиз практически прошел, папаин (кристалаза), нейтраза и алкалаза

- Рецепт 3: клейковина, полученная из Celnat и/или Blattman, нейтраза, алкалаза, флавоэнзим.

Сначала (рецепт 1), в комбинации с папаином (кристалазой) были использованы только пивные биологические дрожжи, в которых автолиз практически прошел. Затем, для того, чтобы компенсировать потерю протеолитической активности клеток пивных дрожжей, использовали два дополнительных фермента (нейтразу и алкалазу) в комбинации с пекарскими биологическими дрожжами, в которых автолиз практически прошел (рецепт 2).

Наконец, папаин заменили флавоэнзимом (смесь эндопротеазы и экзопротеазы), при этом не использовалось суспензия из пекарских биологических дрожжей, в которых автолиз практически прошел.

Баланс веществ в этих трех рецептах гидролиза коррелировал

с Таблицей II.

ТАБЛИЦА II

Общий результат различных рецептов гидролиза клейковины, использованных во время тестирования биологических дрожжей					
Рецепт	Рецепт 1	Рецепт 2	Рецепт 3		
Сырье (в кг СВ/О неосветленный конечный гидролизат)					
Клейковина					
- Происхождение	Blattman	Celnat			
- Содержание СВ	93,9%	93,4%			
- Концентрация	23 кг СВ/О	103 кг СВ/О	Celnat 93,6%	Celnat 94,1%	Blattman 92,6%
- Доля СВ	50%	90%	167 кг СВ/О	138 кг СВ/О	152 кг СВ/О
Дрожжи					
- Происхождение	пивные	пекарские	100%	100%	100%
- Концентрация	23 кг СВ/О	10 кг СВ/О			
- Доля СВ	50%	10%			
Ферменты (в кг СВ/О СВ подверженное гидролизу)					
Гидролиз протеинов					
- Папаин	3,34 кг		3,20 кг		4,85 кг
- Нейтраза	СВ/О	21,43 кг СВ/О	СВ/О	4,78 кг СВ/О	СВ/О
- Алкалаза		19,10 кг СВ/О	2,58 кг	3,86 кг СВ/О	3,92 кг
- Флавоэнзим		17,85 кг СВ/О	СВ/О	0,16 кг СВ/О	СВ/О
			0,11 кг		0,16 кг
			СВ/О		СВ/О
Солюбилизация					
Сухой вес					
- содержание (кг СВ/О супернатант)	43,0 кг		153,3 кг	128,2 кг	135,5 кг СВ/О
- Выход (% от включенного СВ)	81%	73%	80%	83%	79%
Азот					
- Выход (% от включенного N)	86%	82%	80%	84%	85%
Количество отстоя после центрифугирования в лаборатории при 4000 G-10 мин (в кг СВ/О неосветленного гидролизата)					
- Количество	7 кг СВ/О	31 кг СВ/О	38 кг СВ/О	25 кг СВ/О	29 кг СВ/О
- Содержание ССВ в отстое	10%	28%	30%	27%	28%

Что касается солюбилизации относительно задействованного сухого вещества, только в случае рецепта 2 была выявлена более низкая эффективность (73% по сравнению с 80-83%).

Что касается солюбилизации относительно азота, между тремя

рецептами не наблюдалось явных различий. Поэтому при использовании флавоэнзима, вероятно, в целом эффективнее использовать дрожжевую суспензию (переработанные биологические или пивные дрожжи, в которых автолиз не осуществлен заранее).

Рецепт 3 позволил получить выход азота, равный практически 83%, достаточно высокий уровень) и степень деградации протеинов, равную 39%, вполне удовлетворительную, причем степень деградации представляет собой отношение между содержанием азота в гидролизате (полученного после гидролиза) в форме аминов и общим содержанием азота в гидролизате.

ПРИМЕР 2: СОЛЮБИЛИЗАЦИЯ И ГИДРОЛИЗ ПШЕНИЧНЫХ ОТРУБЕЙ И СОЕВОГО ЖМЫХА

Ниже приведено описание рабочих условий для различных видов применяемой обработки и полученные результаты:

- Пшеничные отруби:
 - помол отрубей. Например, во время пилотных испытаний была использована молотковая мельница, оборудованная сеткой 800 мкм;
 - суспендирование в воде в пропорции 165 г измельченных отрубей на кг суспензии;
 - нагревание при 40-50°C в течение 5-20 часов;
 - добавление экзогенной фитазы, реакция происходит за счет активности эндогенной фитазы отрубей;
 - дезактивация ферментов при 90°C в течение 30 минут.
- Соевый жмых:
 - помол жмыха. Например, во время пилотных испытаний была использована молотковая мельница, оборудованная сеткой 800 мкм;
 - суспендирование в воде в пропорции 165 г измельченного жмыха на кг суспензии;
 - нагревание при 40-50°C;
 - добавление экзогенной фитазы (Sumizyme PHU) в количестве 20 г на кг используемого необработанного жмыха, активность эндогенной фитазы практически равна нулю;
 - обработка в течение 5-20 часов, температуру регулируют;
 - дезактивация ферментов при 90°C в течение 30 минут.

В конце этих видов обработки суспензии отрубей или жмыха декантируют и/или очищают, и/или фильтруют.

Для достижения максимального извлечения солюбилизованного материала декантированный отстой, осветленный полужидкий отстой или фильтрационные осадки можно промыть, а воду после промывки объединяют с исходным супернатантом. Затем все растворы могут быть концентрированы.

Анализ собранных концентрированных супернатантов и воды после промывки показал, что 80%-90% фосфора, содержащегося в исходном субстрате, являются солюбилизованными.

Использование экзогенной фитазы для обработки пшеничных отрубей не улучшает выход при солюбилизации/извлечении.

Солюбилизация фосфора пшеничных отрубей без применения экзогенной фитазной активности является особенно предпочтительной, поскольку обеспечение фитазой, полученной не из ГМО (обязательное требование к биологическому продукту), является трудно реализуемым.

Солюбилизация фосфора может быть дополнена обычно используемыми методами обработки для осуществления гидролиза белка отрубей или жмыха (смесью эндо и экзопептидаз) и осахаривания крахмала пшеничных отрубей (с использованием смеси амилазы и амилоглюкозидазы).

В качестве примера можно отметить, что реализация указанных различных видов обработки дает возможность получать осветленные гидролизаты, состав которых представлен в таблице III.

ТАБЛИЦА III

Характеристики различных гидролизатов пшеничных отрубей или соевого жмыха, полученных после следующих видов обработки, для осуществления гидролиза фитиновой кислоты затем белков, а затем крахмала

Характеристика осветленного сока	Отвар пшеничных отрубей Гидролиз фитиновой кислоты	Отвар соевого жмыха Гидролиз фитиновой кислоты экзогенными ферментами
	+	+

		гидролиз протеинов			гидролиз протеинов
			+		
			гидролиз крахмала		
Сухой вес, г/кг	51,3	81,2	81,4	83,5	116,6
Азот, % СВ	4,9	3,8	4,0	4,2	8,3
P ₂ O ₅ , % СВ	13,7	6,8	7,1	3,7	2,2
Мономер сахара, г/кг	15,6	23,8	43,2		

Следует особо отметить, что величина P₂O₅/СВ в осветленных гидролизатах, полученных из пшеничных отрубей, является высокой.

ПРИМЕР 3: ПРОИЗВОДСТВО БИОЛОГИЧЕСКИХ ДРОЖЖЕЙ

Различные гидролизаты, полученные в результате обработки пшеничных отрубей или соевого жмыха (пример 2), использовались для производства биологических дрожжей согласно традиционному промышленному способу получения прессованных дрожжей.

В целом, испытания прошли успешно на всех уровнях тестируемого производственного цикла.

Рост выхода, наблюдаемый на стадиях исходных дрожжей, был сравним с ростом обычно наблюдаемым для дрожжевого автолизата.

Дефицита P₂O₅ не наблюдали во время предварительной ферментации или в первом поколении (исходные дрожжи G1) (таблица IV).

Рост дрожжей был очень хорошим.

Ферментативная активность в этой серии тестов, как правило, была удовлетворительной и эквивалентной активности, наблюдаемой в тестах сравнения. Рыхлость полученных прессованных дрожжей оставалась хорошей.

В заключение следует отметить, что фосфор, полученный в результате гидролиза фитиновой кислоты, содержащейся в пшеничных отрубях или соевом жмыхе, может ассимилироваться пекарскими дрожжами и позволяет производить качественные дрожжи.

ТАБЛИЦА IV

Содержание фосфора, отмеченное во время производства биологических дрожжей (содержание фосфора выражено в виде % P_2O_5 /сухой вес дрожжей)

	Гидролизат пшеничных отрубей	Гидролизат соевого жмыха
Предварительная ферментация	5,5	4,4
Исходные дрожжи (G1)	1,8	1,8
Товарные дрожжи (G2)	1,7-2,1	1,5-1,6

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ культивирования биологических дрожжей в культуральной среде, содержащей источники углерода, азота и фосфора биологического происхождения, отличающийся тем, что источник фосфора представляет собой очищенный богатый фитиновой кислотой раствор, полученный гидролизом и солюбилизацией по меньшей мере одного богатого фитиновой кислотой биологического субстрата, содержащего от 2 до 18 г фосфора на кг субстрата, 60%-80% которого находятся в виде фитиновой кислоты.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что указанный богатый фитиновой кислотой субстрат также имеет фитазную активность.

3. Способ по п. 1 или п. 2, отличающийся тем, что указанный богатый фитиновой кислотой субстрат выбирают из группы, содержащей: кукурузную клейковину, жиросодержащие рисовые отруби, семена рапса, соевый жмых, жмых подсолнечника, второсортную обычную пшеничную крупку, пшеничные отруби, рожь и обычную пшеничную муку.

4. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что солюбилизацию и гидролиз выполняют следующим образом:

a. осуществляют помол богатого фитиновой кислотой субстрата,

b. суспендируют продукт, полученный на этапе a,

c. нагревают суспензию, и

d. дезактивируют ферменты в суспензии.

5. Способ по п. 4, отличающийся тем, что измельченный субстрат суспендируют в воде в пропорции 100-250 г, предпочтительно 150-170 г измельченного продукта на кг суспензии.

6. Способ по п. 4 или п. 5, отличающийся тем, что суспензию нагревают при температуре от 40 до 50°C в течение 5-20 часов.

7. Способ по любому из п.п. 4-6, отличающийся тем, что суспензия содержит фитазу.

8. Способ по любому из п.п. 1-7, отличающийся тем, что богатый фитиновой кислотой субстрат представляет собой

пшеничные отруби.

9. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что способ солюбилизации и гидролиза может быть дополнен обработкой для осуществления гидролиза протеинов и осахаривания крахмала.

10. Способ по п. 1, отличающийся тем, что источником азота предпочтительно является гидролизованная клейковина.

11. Способ по п. 10, отличающийся тем, что гидролиз клейковины осуществляют путем использования ферментного коктейля, содержащего следующие ферменты: нейтразу, алкалазу, кристалазу и флавоэнзим.

12. Способ по п. 1, отличающийся тем, что источником сахара является тростниково-сахарная и/или свекольная меласса.

13. Способ по п. 12, отличающийся тем, что источник сахара предпочтительно состоит из смеси тростниково-сахарной мелассы и свекольной мелассы в отношении от 50/50 до 80/20, предпочтительно от 65/35 до 75/25, более предпочтительно составляет примерно 70/30.

14. Способ по п. 1, отличающийся тем, что указанный способ также содержит добавление карбоната натрия, молочной или лимонной кислоты и растительных масел.

15. Очищенная богатая фосфором композиция биологического происхождения, полученная солюбилизацией и гидролизом по меньшей мере одного богатого фитиновой кислотой субстрата, отличающаяся тем, что указанный богатый фитиновой кислотой субстрат содержит от 2 до 18 г фосфора на кг субстрата, 60%-80% которого находятся в форме фитиновой кислоты.

16. Композиция по п. 15, отличающаяся тем, что указанный богатый фитиновой кислотой субстрат имеет фитазную активность.

17. Композиция по п. 15 или п. 16, отличающаяся тем, что указанный богатый фитиновой кислотой субстрат выбирают из группы, содержащей: кукурузную клейковину, жиросодержащие рисовые отруби, семена рапса, соевый жмых, жмых подсолнечника, второсортную обычную пшеничную крупку, пшеничные отруби, рожь и обычную пшеничную муку.

18. Композиция по любому из п.п. 15-17, отличающаяся тем,

что солюбилизацию и гидролиз выполняют следующим образом:

а. осуществляют помол богатого фитиновой кислотой субстрата,

б. суспендируют продукт, полученный на этапе а,

с. нагревают суспензию, и

д. дезактивируют ферменты в суспензии.

19. Композиция по п. 18, отличающаяся тем, что измельченный субстрат суспендируют в воде в пропорции 100-250 г, предпочтительно 150-170 г измельченного продукта на кг суспензии.

20. Композиция по п. 18 или п. 19, отличающаяся тем, что суспензию нагревают при температуре от 40 до 50°C в течение 5-20 часов.

21. Композиция по любому из п.п. 18-20, отличающаяся тем, что суспензия содержит фитазу.

22. Композиция по любому из п.п. 15-21, отличающаяся тем, что богатый фитиновой кислотой субстрат представляет собой пшеничные отруби.

23. Композиция по любому из п.п. 15-22, отличающаяся тем, что способ солюбилизации и гидролиза может быть дополнен обработкой для осуществления гидролиза протеинов и осахаривания крахмала.

24. Применение композиции по любому из п.п. 15-23 для производства биологических дрожжей.

25. Биологические дрожжи, полученные способом по любому из п.п. 1-14 или п. 24.

26. Экстракт биологических дрожжей, полученный из дрожжей по п. 25.

По доверенности