

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **10321**

(13) **С1**

(46) **2008.02.28**

(51) МПК (2006)

С 12N 13/00

(54) **СПОСОБ АКТИВАЦИИ РОСТА БИОМАССЫ КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ TRICHOSPORON CUTANEUM ШТАММ БИМ У-210 Д**

(21) Номер заявки: а 20050699

(22) 2005.07.11

(43) 2007.04.30

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Белорусский государственный аграрный
технический университет"
(ВУ)

(72) Авторы: Заяц Андрей Евгеньевич;
Заяц Евгений Михайлович; Коломиец
Эмилия Ивановна; Николаенко Михаил
Максимович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования
"Белорусский государственный аграрный
технический университет" (ВУ)

(56) Заяц А.Е. Аграрная энергетика в ХХI-м
веке: Материалы международной научно-
технической конференции. - Минск:
УП "Технопринт", 2001. - С. 63-64.

Ручай Н.С. и др. Новые технологии
рециклинга вторичных ресурсов: Материалы
конференции. - Минск, 2001. - С. 142-145.

Андреев А.А. Производство кормовых
дрожжей. - Москва: Лесная промышленность,
1986. - С. 4-9.

SU 858725, 1981.

SU 1564188 A1, 1990.

RU 2066348 C1, 1996.

(57)

Способ активации роста биомассы кормовых дрожжей *Trichosporon cutaneum* штамм БИМ У-210 Д, заключающийся в том, что дрожжи инокулируют в среду, приготовленную на основе зерновой послеспиртовой барды, и проводят их электрообработку в сосуде из диэлектрического материала, в котором на заданном расстоянии устанавливают электроды, разделенные ионопроницаемой мембраной, путем пропускания электрического тока в количестве от 1100 до 1600 Кл/кг дрожжей при напряженности электрического поля от 70 до 100 В/м.

Изобретение относится к микробиологии и может быть использовано в микробиологическом производстве кормовых дрожжей.

Известен способ культивирования микроорганизмов, заключающийся в размещении жидкой питательной среды с микроорганизмами между электродами и ее обработке электрическим полем мощностью $(1,0...1,2) \cdot 10^8$ Вт/м³ в течение 2...3 с [1]. Недостаток способа состоит в высокой энергоемкости и невозможности осуществления при промышленном объеме обрабатываемой среды. Так, на обработку одного кубического метра среды расходуется 55...83 кВт·ч электроэнергии. При этом электрическая мощность установки должна составлять 100...120 тыс. кВт, что нереально.

Известен способ активации жидкой культуры дрожжей энергией электромагнитного поля частотой 1667 МГц [2]. Недостаток этого способа состоит в значительных матери-

альных затратах на его осуществление, неопределенности параметров электромагнитного поля. При промышленной обработке одной тонны в час дрожжей необходим генератор сверхвысокой частоты мощностью 50 кВт, что весьма проблематично. В формуле изобретения не указаны плотность электромагнитного излучения, продолжительность обработки, диапазон их допустимых отклонений.

Известен способ активации жидкой культуры дрожжей при производстве теста, включающий их электрическую обработку в течение 1,0...3,5 мин при плотности тока 5,5...6,6 мА/м². Обрабатываемый образец помещали между электродами из графита, отделенными один от другого брезентовой диафрагмой [3]. Недостатком этого способа является трудность осуществления из-за сложности поддержания тока столь малой величины. Объем обрабатываемой среды составлял 70...80 мл, расстояние между электродами 14...15 мм, следовательно, сила тока не превышала 30·10⁻⁶ А. Описание изобретения не позволяет дать ответ, как изменится активность микроорганизмов при увеличении объема обрабатываемой среды и межэлектродного расстояния до величин, соответствующих не лабораторным, а производственным условиям. Отсутствует важнейший параметр электротехнологического процесса - величина напряженности электрического поля в среде.

Наиболее близким к заявляемому является способ переработки зерновой послеспиртовой барды с получением кормовой белково-витаминной добавки [4]. Способ состоит в том, что посевной материал чистой культуры дрожжей *Trichosporon cutaneum* штамм БИМ Y-210 Д выращивают в ферментере на зерновой послеспиртовой барде, обогащенной растворами питательных солей аммофос (NH₄H₂PO₄) - 1,5 г/л и KCl - 0,3 г/л. Использование в качестве продуцентов протеина и каротиноидов культуры *Trichosporon cutaneum* БИМ Y-210 Д позволяют увеличить перевариваемость сырого протеина барды с 52 до 75,4 % за счет обогащения барды белком культивируемых дрожжей.

Недостаток этого способа - неполное использование питательного потенциала барды и белоксинтезирующей способности дрожжей.

Задача изобретения - увеличение использования питательного потенциала зерновой барды и производства кормовых дрожжей.

Поставленная задача решается следующим образом. Способ активации роста биомассы кормовых дрожжей *Trichosporon cutaneum* штамм БИМ Y-210 Д, заключающийся в том, что дрожжи инокулируют в среду, приготовленную на основе зерновой послеспиртовой барды, и проводят их электрообработку в сосуде из диэлектрического материала, в котором на заданном расстоянии устанавливают электроды, разделенные ионопроницаемой мембраной, путем пропускания электрического тока в количестве от 1100 до 1600 Кл/кг питательной среды при напряженности электрического поля от 70 до 100 В/м.

Известно, что скорость роста микроорганизмов зависит от ряда факторов, важнейшим из которых является диффузия ионов питательных веществ через поры мембраны клетки, величина которой зависит от потенциала на входе в пору мембраны клетки [5]. В свою очередь, потенциал на входе в пору определяется концентрацией ионов в среде, окружающей клетку. Концентрацию униполярных ионов можно изменять пропусканием электрического тока через среду с микроорганизмами, расположенными между токоподводящими электродами, разделенными ионопроницаемой мембраной. В результате чего можно достичь суммарной плотности зарядов на поверхности мембраны клетки, равной нулю. Это соответствует тому, что потенциал на входе в пору мембраны клетки равен нулю, а диффузия ионов питательных веществ через мембрану максимальна, что позволяет достичь наибольшего прироста биомассы дрожжей.

Пример

Дрожжевые клетки *Trichosporon cutaneum* штамм БИМ Y-210 Д вносят в приготовленную питательную среду, представляющую собой зерновую послеспиртовую барду, состава (%): аммофос (NH₄H₂PO₄) - 1,5 г/л и KCl - 0,3 г/л, и размещают в активаторе, представляющем собой сосуд из диэлектрического материала, в котором установлены параллельно

плоские электроды из графита, разделенные между собой ионопроницаемой мембраной из полиамида. Расстояние между электродами l зависит от производительности активатора и величины напряжения питания U , его рассчитывают по формуле:

$$l = \frac{U}{E_{\text{опт}}}.$$

Оптимальная напряженность электрического поля $E_{\text{опт}}$ составляет 90 В/м. Дрожжевые клетки *Trichosporon cutaneum* штамм БИМ У-210 Д активизируют путем пропускания электрического тока через питательную среду в количестве 1600 Кл/кг питательной среды. После электрообработки активированные кормовые дрожжи помещают в ферментер, где происходит их выращивание. Об эффективности активации судят по степени утилизации редуцирующих веществ питательной среды, выходу биомассы и продуктивности процесса.

Экспериментальные исследования подтверждают эффективность предлагаемого способа (таблица). При изменении количества электричества от 713 до 6480 Кл/кг наибольший выход биомассы соответствует 1100...1600 Кл/кг и напряженности электрического поля 70...100 В/м, при увеличении или уменьшении количества электричества эффект активизации снижается.

Показатели культивирования дрожжей на зерновой послеспиртовой барде

Способ	Режим обработки Q , Кл·кг ⁻¹	Степень утилизации РВ, %	Выход биомассы, кг·м ⁻³	Продуктивность, кг·м ⁻³ ·ч ⁻¹
Прототип [4]	-	75,4	17,9	0,75
Электрохимическая активация	713	79,2	18,8	0,78
	1116	82,6	19,6	0,82
	1620	84,7	20,1	0,84
	2160	78,8	18,7	0,78
	4320	77,9	18,5	0,77
	6480	75,8	18,0	0,75

Следовательно, электрохимическая обработка увеличивает использование питательного потенциала барды, что приводит к повышению степени утилизации РВ на 9,3 %, выхода биомассы дрожжей на 5,6...12,3 %, продуктивности по биомассе до 12 %, которые способствуют увеличению производства кормовых дрожжей.

Источники информации:

1. Кальной С.М., Онацкая Т.Г., Абгрян Г.П. и др. Способ культивирования микроорганизмов. Патент РФ № 2163265, 2001.
2. Аминова Э.М., Исмаилов Э.Ш., Джаруллаев Д.С. Способ культивирования дрожжей. Патент РФ № 2200194, 2003.
3. Пашенко Л.П., Фараджеева Е.Д., Бывальцев А.И. и др. Способ активации хлебопекарных дрожжей при производстве теста. А.с. СССР № 1564188, 1990.
4. Ручай Н.С., Маркевич Р.М., Гриц Н.В. и др. Технология переработки зерновой послеспиртовой барды с получением кормовой белково-витаминной добавки. В кн.: Новые технологии рециклинга вторичных ресурсов (24-26 октября 2001 года): Материалы конференции. - Мн., 2001.
5. Глестон С. Теоретическая химия. - М.: ИЛ, 1950.