СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 760520

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:

"Способ получения кормового витамина в"

Автор (авторы): Круглов Николай Андреевич, Кулинченко Виталий Романович, Каталевский Евгений Евгеньевич и Гуцалюк Валерий Михайлович

Заявитель: КИЕВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Заявка № 2690056 Приоритет изобретения 30сентября1978г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

7 мая 1980г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела

МПФ Гознака. 1979. Зак. 79-3083.

Т. Не подлежит опубликованию в открытой печати

Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 760520

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 30.08.78 (21) 2690056/30-15

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано Бюллетень №

Дата опубликования описания

(51) М. Кл.^{2} B 01 Д 31/00, C 12 Д 5/06

(53) УДК 636.085.577.16

(72) Авторы изобретения Н.А.Круглов, В.Р.Кудиниченко, Е.Е.Каталевский и В.И.Гудзенок

(71) Заявитель Киевский технологический институт пищевой промышленности

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВОГО ВИТАМИНА B_{12}

Изобретение относится к микробиологической области промышленности, а именно к производству кормового витамина B_{12}.

Известен способ получения кормового витамина B_{12} путем непрерывного метанового сбраживания ацетонобутиловой барды с последующим аэрированием и подкислением сброженной массы хлористым железом до pH 5 (1). Сброженную массу (метановую бражку) осаждают и отделяют от нее биомассу сепарированием или фильтрованием на барабанном вакуум-фильтре. Полученную сырую биомассу, содержащую около 20% сухих веществ, высушивают, размалывают и фасуют.

Недостатком известного способа является большие потери витамина с фугатом при отделении биомассы путем сепариро-

зания, или низкая производительность барабанных вакуум-фильтров в результате закупорки пор фильтровальной ткани коллоидно-диспергированными частицами, содержащимися в большом количестве в метановой бражке, получаемой из вторичного сырья - ацетонобутиловой барды.

Известен способ получения кормового витамина B_{12}, заключающийся в том, что метановую бражку, имеющую pH 8,8, перед сушкой смешивают со свежей ацетоно-бутиловой бардой, pH которой 4-5, в соотношении I:I, после чего всю массу сгущают /выпаривают/, а полученный концентрат сушат и фасуют [2].

Недостатком способа является уменьшение в два раза содержания витамина B_{12} в конечном продукте, т.к. в добавляемой к метановой бражке ацетоно-бутиловой барде витамин содержится в очень малых количествах. Кроме того, при тепловой обработке метановой бражки /выпаривании/ происходит термическое разрушение витамина.

Наиболее близок к предложенному (прототип) способ получения кормового витамина B_{12} [3].

По такому способу, предусматривающему метановое сбраживание барды, например ацетоно-бутиловой, отделение биомассы от культуральной жидкости и ее сушку, с целью увеличения выхода витамина, культуральную жидкость, отделенную от биомассы, концентрируют ультрафильтрацией до содержания сухих веществ 12-15%, полученный концентрат перед сушкой смешивают с отделенной биомассой, смесь, подмешивают, а ультрафильтрат делят на два потока, часть которого в количестве 15-20% возвращают в исходную барду, а оставшийся поток имеющий химическое

поглощение кислорода (ХПК) 800-1000 мг O_2/л, подают на биологическую очистку. Ультрафильтрацию культуральной жидкости осуществляют в три стадии на мембранах с диаметром пор 150-80Å с соотношением фильтратов 3:2:1, давление ультрафильтрации на стадиях изменяется от 3,5 до 12,5 ати.

Недостаток известного способа - громоздкость технологической схемы, предусматривающей трехстадийный процесс ультрафильтрации с изменением режимов и диаметров пор мембран.

Биологически активные формы (БАФ) витамина B_{12} содержатся преимущественно в клетках метанообразующих бактерий, для их концентрирования можно использовать мембраны с большим диаметром пор (300-400 Å), полностью задерживающие клетки бактерий и пропускающие свободные биологически неактивные молекулы витамина. Применение мембран с эффективным диаметром пор 300-400 Å позволит увеличить производительность процесса и уменьшить давление ультрафильтрации.

Культуральная жидкость , сконцентрированная до содержания сухих веществ 10-15%, имеет большую вязкость, что способствует быстрому забиванию напорных камер мембранных фильтров и усложняет процесс их безразборной мойки, а добавление части ультрафильтрата к исходной барде обедняет последнюю питательными компонентами, необходимыми для роста и развития метанообразующих бактерий, что снижает содержание витамина B_{12} в метановой браге.

Цель изобретения -

увеличение содержания биологически активных форм витамина и повышение качества витаминного концентрата.

Достигается это тем, что ультрафильтрации подвергают полученную непосредственно после сбраживания культуральную жидкость витамина B_{12} до содержания сухих веществ 2,0-2,5% с последующим ее подкислением до РН 5-6 и выпариванием до сухих веществ 15-20%.

Технология способа состоит в следующем.

Ацетоно-бутиловую барду с содержанием сухих веществ 2,0-2,5%, РН 4,0-4,5 при 95°С направляют на декантацию, где отделяют легкие взвешенные частицы и тяжелые примеси. Декантат барды имеет следующие показатели: содержание сухих веществ 1,8-2,2%; ЛЖК (летучие жирные кислоты) 3,0-4,5%; 0,1н. NaOH на 10 мл барды, аммиачный азот 6-10 мг/10мл, ХПК (химическое поглощение кислорода) 45000-50000 мг O_2/л. После охлаждения декантата до 55-57°С его подают на ферментацию.

Метановое брожение осуществляют термофильными метанообразующими бактериями при 51-53°С, РН 7,2-8,2 непрерывным способом с образованием 3-5 г/м³ витамина B_{12}. Для увеличения выхода витамина в декантат барды добавляют индукторы: кобальт хлористый 4-5 г/м³, мочевину 25-150 г/м³, диаммонийфосфат 10-15 г/м³ и метанол 0,8-1,0% от объема декантата.

Полученная после ферментации культуральная жидкость-метановая брага имеет следующие показатели: РН 7,2-8,2; Т = 51-53°С; СВ 0,8-1,2%; ЛЖК 0,6-2,0%; 0,1 н. NaOH на 10 мл браги; аммиачный азот 40-90 мг/100 мл; ХПК 3000-5000 мг O_2/л; содержание витамина B_{12} 3-5 г/м³ браж-

ки; его БАФ 40-80% в зависимости от доли клеточного витамина в метановой бражке: белок 20-22% /в пересчете на абсолютно сухое вещество/ ; зольность 35-45%.

Метановую бражку подвергают ультрафильтрации на мембранах с эффективным диаметром пор 300-400Å при давлении 5-6 атм до содержания сухих веществ 2,0-2,5%. При этом в ультрафильтрат проходит 70-80% всего объема метановой бражки и 50-55% низкомолекулярных балластных веществ от общей массы сухих веществ, содержащихся в разделяемой бражке. В результате содержание белка в ультраконцентрате увеличивается до 38-40%, зольность снижается до 16-18%.

Ультрафильтрат, имеющий СВ 0,5-0,6% и ХПК 800- 1000 мг O_2/л, поступает на приготовление заторов в основном производстве или на биологическую очистку, а ультраконцентрат, подкисленный соляной кислотой до pH 5-6, поступает на выпарную станцию, где концентрируется до СВ 15-20%. Перед выпариванием к ультраконцентрату добавляют сульфит натрия в количестве 3-5 кг/м^3 и пеногаситель /кашалотовый жир/ 0,25-0,50 кг/м^3. Затем упаренный ультраконцентрат высушивают на распылительной сушилке с температурой на входе 250-300°С, на выходе 90- 100°С.

Молекулы витамина B_{12} в процессе их биосинтеза находятся в клетках метанообразующих бактерий. При этом максимальное количество БАФ в общей сумме синтезируемых кобаламинов может составлять 80%, остальные 20% приходятся на различные псевдоформы витамина. В дальнейшем в зависимости от условий проведения технологического процесса клетки метано-

образующих бактерий могут разрушаться, выделяя молекулы витамина в раствор. Клетка является оболочкой, защищающей молекулы витамина B_{12} от разрушения и соответствующей потери биологической активности. Переходя в раствор, молекула лишается этой защиты и вероятность ее разрушения под действием внешних факторов увеличивается, что приводит к тому, что витамин B_{12}, находящийся в свободном виде, является преимущественно биологически неактивным. Предварительная обработка метановой бражки на ультрафильтрационных мембранах позволяет разделить БАФ витамина B_{12}, содержащиеся в клетках продуцирующих их бактерий и задерживаемые мембраной, от биологически неактивных форм, находящихся в растворе в виде свободных молекул и переходящих через мембрану в ультрафильтрат. Степень разделения зависит от доли витамина, находящегося в клетках метанообразующих бактерий, в общем количестве витамина.

В табл. I приведены результаты расчета продуктов разделения метановой бражки на ультрафильтрационных мембранах с эффективным диаметром 300- 400 Å в зависимости от доли клеточного витамина в общей сумме витамина. Расчет произведен на основании следующих данных: содержание сухих веществ в исходной метановой бражке 1%, в ультраконцентрате 2%, в ультрафильтрате 0,6%; доля ультрафильтрата в исходной бражке 70%; содержание витамина в разделяемой метановой бражке 5 г/м^3, количество БАФ в клеточном витамине 80%, в свободном 20%.

Таблица I.

Доля клеточного витамина в общем количестве витамина,%	Исходная метановая бражка		Ультраконцентрат	
	Содержание витамина в пересчете на абсолютно сухое вещество,г	Содержание БАФ,%	Содержание витамина в пересчете на абсолютно сухое вещество, г	Содержание БАФ,%
I00	500	80	835	80
90	500	74	775	78
80	500	68	7I5	76
70	500	62	660	73
60	500	56	600	70
50	500	50	540	66
40	500	44	480	62

Как видно из табл. I мембранная обработка позволяет увеличить концентрацию БАФ витамина, причем эффект очистки от псевдоформ тем выше, чем меньше доля клеточного витамина в общем витамине. Общее содержание витамина в ультраконцентрате при этом не ниже, чем в исходной бражке.

Пример. Брожение ацетоно-бутиловой барды ведут при 52-53°С с заменой 20% оброжженной культуры один раз в сутки.

Общее накопление кобаламинов определяют химическим ме-

тодом, сумму биологически активных форм - с помощью электрофореза на бумаге, содержание истинного витамина B_{12} - с помощью хроматографии на бумаге.

После брожения получают метановую бражку со следующими показателями: СВ 0,95%; pH 7,8% ; ХПК 3100 мг O_2/л; содержание витамина B_{12} 4,9 г/м^3 (БАФ 58%); белок 20,5%; зольность 35%.

195 л метановой бражки ультрафильтруют на мембранах с эффективным диаметром пор 300 Å при давлении 6 ати. При этом получают ультрафильтрат в количестве 131 л, имеющий СВ 0,5%, ХПК 960 мгO_2/л, содержание витамина B_{12} 2,2 г/м^3 (БАФ отсутствуют).

Ультраконцентрат в количестве 64 л, имеющий СВ 2,0%, белок 43,6%, зольность 18,6 %, содержание витамина B_{12} 10,2 г/м^3, (БАФ 72%), подкисляют до pH 5,5 добавляют сульфит натрия, кашалотовый жир и упаривают до содержания сухих веществ 15%.

Полученный концентрат сушат при \ 250°С. В табл. 2 приведены качественные показатели кормового концентрата витамина B_{12} по сравнению с препаратом, получаемым по традиционной схеме (ферментация, упаривание, сушка).

Таблица 2.

Кормовой концентрат витамина B_{12}	Витамин B_{12} г/м^3 и его БАФ,%	Протеины,%	Белок, %	Зольность, %
По традиционной технологии	500-550(50-60)	45-50	20-22	35-45
С применением мембранной обработки	500-650 (65-75)	50-55	38-40	16-18

В табл. 3 приведены данные из расчета предварительного экономического эффекта от замены традиционной схемы производства кормового витамина B_{12} на схему с применением мембранной обработки на Ефремовском биохимическом заводе. Расчет изменяющихся статей затрат себестоимости произведен на I кг витамина B_{12} и на весь гдовой объем производства (400 кг/ в предположении, что доля клеточного витамина в общем витамине составляет 90%.

Таблица 3.

Изменяющиеся статьи затрат себестоимости I кг витамина B_{12}	Затраты, руб. кг		Экономия, руб.	
	Базовый вариант	Новый вариант	на I кг	на 400кг
Сырье и основные материалы	3326-86	3221-51	105-35	42140
Вспомогательные материалы	98-42	66-78	31-64	12656
Теплоэнергия	146-20	41-10	612-73	245092
Газ (условное топливо)	102-32	60-07	42-25	16900
Смена мембран*	-	15-00	15-00	6000

* Экономия по пятой статье затрат отрицательна.

Условно-годовая экономия от снижения себестоимости составит 317 тыс. рублей, себестоимость I кг витамина в результате внедрения новой технологии снизится на

$$\frac{[illegible] - 97}{[illegible]35 - 04} = 10{,}9\%$$

(себестоимость I кг витамина B_{12} по плановой калькуляции Ефремовского биохимического завода на

1978 год составляет 7135-04 руб.)

Формула изобретения

Способ получения кормового витамина B_{12}, предусматривающий метановое сбраживание барды, преимущественно ацетоно-бутиловой, ультрафильтрацию и сушку, отличающийся тем, что, с целью увеличения содержания биологически активных форм витамина и повышения качества витаминного концентрата, ультрафильтрации подвергают полученную непосредственно после сбраживания культуральную жидкость витамина B_{12} до содержания сухих веществ 2,0-2,5% с последующим ее подкислением до pH 5-6 и выпариванием до 15-20% сухих веществ.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 1405399, С 12 D 5/06, 1961.

2. Авторское свидетельство СССР № 166111, С 12 D 05/06, 1964.

3. Авторское свидетельство СССР № 536688, С 12 D 05/05, 1977.

Редактор Соловьева

[illegible] Заказ № 325к/11 Тираж 9 экз.

[illegible]-полиграфическое предприятие "Патент", Бережковская наб. 24

СУПРОВІДНА ІНФОРМАЦІЯ ДО ПУБЛІКАЦІЇ

ОПИС ВИНАХОДУ ДО АВТОРСЬКОГО СВІДОЦТВА 760520

Автори винаходу Н.А,Круглов, В, Р.Кулінченко Є.Є.Каталєвський і В.М. Гуцалюк

Заявник Київський технологічний інститут харчової промисловості

СПОСІБ ОТРИМАННЯ КОРМОВОГО ВІТАМІНУ B_{12}

Винахід відноситься до мікробіологічної області промисловості, а саме до виробництва кормового вітаміну B_{12}.

Ключові слова: вітамін, бродіння, сепарація, концентрат

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ 760520

Авторы изобретения Н.А,Круглов, В,Р.Кулинченко Е.Е.Каталевский и В.М. Гуцалюк

Заявитель Киевский технологический институт пищевой промышленности

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВОГО ВИТАМИНА B_{12}

Изобретение относится к микробиологической области промышленности, а именно к производству кормового витамина B_{12}.

Кльчевые слова: витамин, брожение, сепарирование, концентрат

DESCRIPTION OF INVENTION TO COPYRIGHT CERTIFICATE 760520

Authors of invention of N.A,Kruglov, V.R.Kulinchenko E.E.Katalevskiy and V.M. Gucalyuk

A declarant is the Kievan technological institute of food retail industry

METHOD OF RECEIPT OF FORAGE VITAMIN Of B_{12}

An invention behaves to the microbiological area of industry, namely to the production of forage vitamin of B_{12}.

Keyword: vitamin, fermentation, separator, concentrate