



(19) **RU** (11) **2 070 224** (13) **C1**
(51) МПК⁶ **C 13 K 1/04**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: **4947252/13**, 21.06.1991

(46) Дата публикации: **10.12.1996**

(56) Ссылки: **Авторское свидетельство СССР N 286932**, кл. С 13 К 1/02, 1970. Холькин Ю.И. **Технология гидролизных производств.** - М.: 1989, с. 204 - 234.

(71) Заявитель:

**Белорусский государственный
технологический университет (ВУ)**

(72) Изобретатель: **Ладутько Игорь Викторович[ВУ]** ,

**Болтовский Валерий
Станиславович[ВУ]** , **Турок Анатолий
Николаевич[ВУ]** , **Лесовский Вячеслав
Григорьевич[ВУ]** , **Кебич Михаил
Сергеевич[ВУ]** , **Шевчук Олег
Михайлович[ВУ]** , **Макаревич Леонард
Мечеславович[ВУ]** , **Федорова Ольга
Ивановна[ВУ]** , **Новик Ольга
Васильевна[ВУ]**

(73) Патентообладатель:

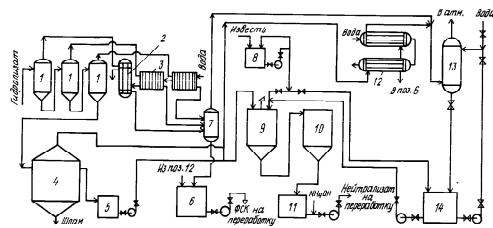
**Белорусский государственный
технологический университет (ВУ)**

(54) **СПОСОБ ПОДГОТОВКИ ГИДРОЛИЗНЫХ СРЕД ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ**

(57) Реферат:

Использование: производство белковой массы на основе переработки субстратов, получаемых из непищевых растительных отходов. Сущность изобретения: обработка несконденсировавшихся парогазовых выбросов от инвертора и сборника фурфуролсодержащего конденсата в конденсаторе смешения раствором известкового молока с 2 - 4 кратной

рециркуляцией в отношении к массе выбросов 2 - 5:1 и направление его на нейтрализацию гидролизата. 1 ил., 1 табл.



RU 2 0 7 0 2 2 4 C 1

RU 2 0 7 0 2 2 4 C 1

Изобретение относится к области микробиологической промышленности, а именно к производству белковой биомассы на основе переработки субстратов, получаемых из непищевых растительных отходов.

Известен способ подготовки гидролизных сред к выращиванию кормовых дрожжей, включающий нейтрализацию гидролизата известью или аммиачной водой до pH 3,8 4,2, горячий отстой, в результате чего происходит отделение взвешенных частиц, охлаждение среды до 40 45°C, аэрацию воздухом и удаление образовавшегося после аэрации осадка [1]

Недостатком способа является низкий выход дрожжей из-за пониженного содержания в гидролизате энергетического материала для накопления биомассы, большие выбросы вредных веществ в атмосферу при использовании воды в очистных системах.

Наиболее близким к заявляемому по технической сущности и достигаемому результату является способ подготовки гидролизных сред к выращиванию кормовых дрожжей, включающий охлаждение и облагораживание гидролизата в решоферно-испарительном узле за счет его самоиспарения, дальнейшей инверсии, нейтрализации раствором извести до pH 3,0 3,2 и донейтрализации аммиачной водой до pH 4,0 4,5, горячий отстой, охлаждение до 40 45°C, аэрацию воздухом и холодный отстой [2]

Недостатком способа является большое количество вредных веществ в выбросах из инвертора и сборника конденсата паров самоиспарения гидролизата решоферно-испарительного узла (сборник ФСК) из-за использования воды в очистных системах, низкий выход дрожжей из-за недостаточного содержания энергетического материала в субстрате.

Целью изобретения является снижение выбросов вредных веществ в атмосферу из инвертора и сборника ФСК (фурфуролсодержащий конденсат), повышение выхода дрожжей.

Поставленная цель достигается тем, что в способе подготовки гидролизных сред для выращивания кормовых дрожжей, включающем охлаждение и облагораживание гидролизата при самоиспарении в решоферно-испарительном узле, его последующую инверсию, конденсацию паров самоиспарения на этих стадиях, дальнейшую нейтрализацию гидролизата известью до pH 3,0 3,2 и донейтрализацию аммиачной водой до pH 4,0 4,5, горячий отстой, охлаждение, аэрацию воздухом, холодный отстой, несконденсировавшиеся парогазовые выбросы (ПГВ) от инвертора и сборника ФСК обрабатывают в конденсаторе смешения раствором известкового молока с 2 4-кратной рециркуляцией в соотношении к массе выбросов 2 5:1 и направляют его на

нейтрализацию гидролизата до pH 3,0 3,2.

Получаемый гидролизат из гидролизаппарата поступает на решоферно-испарительный узел, происходит его ступенчатое самоиспарение за счет более низкого давления на каждой последующей ступени. Гидролизат охлаждается до 100°C и облагораживается, т.к. с парами самоиспарения удаляются ингибиторы роста дрожжей. Пары конденсируют в теплообменниках и направляют в сборник ФСК. Конденсат содержит 0,3% 0,4% фурфурола, 0,96% уксусной кислоты, 0,29% муравьиной кислоты и используется для получения фурфурола. Гидролизат поступает на инверсию, где осуществляется дополнительный гидролиз олигосахаридов до моносахаридов. Он содержит 0,02 0,12% фурфурола, 0,03 - 0,1% муравьиной кислоты, 0,2 0,5% уксусной кислоты, 0,4 0,7% серной кислоты и другие компоненты, которые присутствуют в выбросах.

Пары из инвертора поступают на кожухотрубчатые теплообменники. Несконденсировавшиеся в них пары объединяются с выбросами из сборника ФСК и идут на очистку в конденсатор смешения. Выбросы из инвертора и сборника ФСК составляют 80% от общей массы парогазовых выбросов гидролизного производства и содержат в среднем 0,30% фурфурола, 1,25% органических кислот в пересчете на уксусную. Эти вещества являются основными загрязнителями атмосферы данных выбросов.

Раствор известкового молока с концентрацией нейтрализующего агента 150 г/л в пересчете на CaO, предназначенный для нейтрализации гидролизата, предварительно направляют вместо воды на орошение конденсатора в количестве 2 5: 1 по отношению к массе выбросов с 2 4-кратной рециркуляцией. Количество подаваемого раствора определяется тем, что при подаче раствора более чем 5:1 эффект очистки не изменяется, а жидкостной поток и расход извести увеличивается при подаче раствора менее чем 2:1, эффект очистки резко снижается из-за недостаточного количества нейтрализующего агента и малой поверхности контакта фаз. Кроме того, в первом случае возможно "захлебывание" конденсатора, во втором проскок пара. Кратность рециркуляции определяется для нижнего предела перерасходом нейтрализующего агента и большим жидкостным потоком на нейтрализацию, для верхнего накоплением в циркулирующем растворе больших количеств веществ, которые могут в дальнейшем ингибировать рост дрожжей, и снижением очистной способности этого раствора.

После полочного конденсатора отработанный раствор известкового молока направляют на нейтрализацию гидролизата до pH 3,0 3,2. Дальнейшая схема подготовки не изменяется. Гидролизат

донеитрализуют аммиачной водой до pH 4,0 4,5 и направляют на горячий отстой, где отделяют взвешенные вещества. Далее следует вакуум-охлаждение, аэрация воздухом, холодный отстой, обогащение питательными веществами, корректировка содержания редуцирующих веществ (РВ). Затем подготовленный таким образом субстрат направляют на выращивание дрожжей.

Использование раствора извести для очистки парогазовых выбросов инвертора и сборника ФСК и дальнейшее направление его на нейтрализацию гидролизата позволяет снизить в выбросах содержание уксусной кислоты в 6,25 раз, муравьиной кислоты в 1,9 раз за счет их нейтрализации и перехода в раствор; фурфурола и его производных на 30 35% за счет их распада в щелочной среде, увеличить выход дрожжей на 2,72% от перерабатываемого абсолютно сухого сырья (а. с. с.) за счет обогащения субстрата дополнительным энергетическим материалом в виде органических кислот.

Изобретение иллюстрируется следующими примерами.

Принципиальная схема подготовки гидролизата к биохимической переработке представлена на чертеже.

1. На полочный конденсатор смешения (поз.13) поступают несконденсировавшиеся в кожухотрубчатых теплообменниках (поз.12) пары самоиспарения инвертора (поз.4) и парогазовые выбросы из сборника ФСК (поз.6) в количестве 46,88 т/сут, в т.ч. 0,140 т/сут фурфурола и 0,586 т/сут органических кислот в пересчете на уксусную. На орошение подается вода в соотношении 5:1 к массе выбросов при однократном использовании. В атмосферу после конденсатора выбрасывается 0,0171 т/сут фурфурола, 0,0293 т/сут органических кислот в пересчете на уксусную. Гидролизат с концентрацией РВ 3,0 3,5% в количестве 3082 т/сут охлаждается в испарителях (поз.1), инвертируется в течение 8 ч при 98 °С и поступает на нейтрализацию (поз.9), где нейтрализуется раствором извести с концентрацией нейтрализующего агента 150 г/л в пересчете на СаО до pH 3,0 3,2, донеитрализуется H_4OH до pH 4,0 4,5. Далее нейтрализат подвергают отстаиванию для отделения взвешенных веществ, охлаждают на вакуум-охлаждающей установке до 45°С, аэрируют воздухом и еще раз отстаивают. Субстрат обогащают неорганическими питательными веществами: суперфосфатом 90 мг/л в пересчете на P_2O_5 , сульфатаммонием 1600 мг/л, хлористым калием 800 мг/л. Доводят содержание РВ до 1,5% и направляют на выращивание дрожжей. Условия

культивирования: температура 36 38 °С, pH 4,2 4,4, концентрация РВ в сусле 1,5% в культуральной жидкости 0,05 0,1% дрожжи ассоциация *Candida scottii*, *Trichosporon cutaneum* и др. Выход дрожжей составил 49,315 т/сут.

2. На полочный конденсатор (поз.13) для орошения вместо воды использовали раствор известкового молока, предназначенного для нейтрализации гидролизата в количестве 4,5:1 к массе выбросов с 4-кратной рециркуляцией раствора. При этом происходит нейтрализация кислот с образованием их кальциевых солей и разрушением фурфурола. В атмосферу после конденсатора выбрасывается фурфурола 0,0111 т/сут, органических кислот в пересчете на уксусную 0,0048 т/сут. Далее раствор извести направляют на нейтрализацию гидролизата до pH 3,0 3,2. При этом происходит замещение анионов органических кислот на анионы H_2O_4 , т. е. нейтрализация H_2O_4 . Дальнейшая подготовка нейтрализата к переработке и условия культивирования дрожжей останутся без изменения. Выход дрожжей составил 49,652 т/сут. Выбросы фурфурола уменьшились на 0,0061 т/сут, органических кислот на 0,0145 т/сут, выход дрожжей увеличился на 0,337 т/сут.

Результаты эксперимента представлены в таблице.

Таким образом, предложенный способ позволяет уменьшить выбросы в атмосферу фурфурола на 30 35% за счет его распада в щелочной среде, органических кислот в пересчете на уксусную в 6 раз за счет их нейтрализации и увеличить выход дрожжей на 1,36% от перерабатываемых РВ или на 2,72% от перерабатываемого абсолютно сухого сырья за счет обогащения субстрата органическими кислотами, усвояемыми дрожжами.

Формула изобретения:

Способ подготовки гидролизных сред для выращивания кормовых дрожжей, включающий охлаждение гидролизата за счет его испарения в решоферно-испарительном узле, облагораживание, инверсию с образованием сконденсированных паров и парогазовых выбросов и нейтрализацию гидролизата известковым молоком до pH 3,0 3,2 с последующей донеитрализацией аммиачной водой до pH 4,0 4,5, отстаивание, вакуум-охлаждение с последующей аэрацией и осветление, отличающийся тем, что парогазовые выбросы обрабатывают раствором известкового молока в соотношении к массе выбросов 2 5 1 с 2 4-кратной рециркуляцией, после чего молоко направляют на нейтрализацию.

Результаты заявляемого способа

Способ очистки выбросов	Отношение массы раствора к массе выбросов	Рециркуляция, кратность	Количество фурфура в выбросах, т/сут	%	Количество кислот в выбросах, т/сут	%	Выход дрожжей, т/сут	%	
На орошение в конденсатор подается вода	5	1	0,0171	100	0,0293	100	49,315	100	
	0,5 запред. знач.	1	0,0182	106,4	0,0294	100,3	49,300	99,96	
На орошение подается известь	2	1	0,0144	84,2	0,0107	36,5	49,342	100,05	
	3	1	0,0116	67,8	0,0052	17,7	49,607	100,59	
	4	1	0,0112	65,4	0,0049	16,7	49,649	100,67	
	5	1	0,0111	64,9	0,0048	16,3	49,652	100,68	
	6 запред. знач.	1	0,0109	63,7	0,0041	13,9	49,661	100,70	
	7 запред. знач.	1	0,0109	63,7	0,0039	13,3	49,659	100,69	
	4,5	1	0,0108	63,1	0,0039	13,3	49,660	100,69	
	4,5	1 запред. знач.	1 запред. знач.	0,0110	64,3	0,0043	14,6	49,660	100,69
	4,5	2	2	0,0110	64,3	0,0044	14,0	49,656	100,69
	4,5	3	3	0,0111	64,9	0,0047	16,0	49,654	100,68
	4,5	4	4	0,0111	64,9	0,0048	16,3	49,652	100,68
	4,5	5 запред. знач.	5 запред. знач.	0,0148	86,5	0,0099	33,7	49,396	100,16
	4,5	6 запред. знач.	6 запред. знач.	0,0164	94,2	0,0184	62,7	49,341	100,05
4,5	7 запред. знач.	7 запред. знач.	0,0172	100,5	0,0263	89,2	49,312	99,99	