



Контроль контаминации при дрожжевом брожении

Алексей Аблаев
НаноТайга
Moscow, Russia
info@nanotaiga.ru

Edward B. Hamrick
Hamrick Engineering
Miami, FL USA
info@cellofuel.com

Контроль контаминации 1

- Использование дрожжей при анаэробной или аэробной ферментации часто приводит к проблемам с бактериальным загрязнением.
- При ферментации этанола наиболее распространенными бактериями-контаминаторами являются *Lactobacillus Fermentum* и *Lactobacillus vini*.
- Основным средством борьбы с загрязнением в Бразилии является метод переработки дрожжей Мелле-Бионот с промывкой серной кислотой (периодическая ферментация с повторным использованием клеток, патент США 2230318, 1936 г.).
- Это дорого, опасно, имеет проблемы с водоочиской и капиталоемко, но позволяет проводить непрерывную ферментацию в течение нескольких месяцев.

Контроль контаминации 2

- Антибиотики также широко используются для борьбы с загрязнением, в том числе в Бразилии, но при попадании в пищевую цепочку у людей возникает устойчивость к антибиотикам.
- Сульфит иногда используется для контроля загрязнения, но он не может попасть в пищевую цепь, что снижает ценность дрожжей в качестве корма.
- Контроль бактериального загрязнения позволяет проводить непрерывную ферментацию в течение длительного времени, что гораздо более экономично, чем периодическая ферментация.

Контроль контаминации 3

- Брожение с дрожжами легко загрязняется как бактериями, так и дрожжевыми грибами во время аэробного и анаэробного брожения.
- Бактериям необходим никель для роста на мочеvine (необходимой для фермента уреазы). У бактерий нет фермента мочеvина-амидолиазы.
- Дрожжам необходим биотин для роста на мочеvine (необходим для фермента мочеvиноамидолиазы). *Candida utilis* и *Yarrowia lipolytica* прототрофны по биотину (вырабатывают собственный биотин), но другие дрожжи нуждаются в добавлении биотина.

Контроль контаминации 4

- *Saccharomyces cerevisiae* растет намного быстрее, чем обычные контаминирующие дрожжи, такие как *Dekkera bruxellensis*, когда источником азота является мочевины.
- Самый быстрый рост происходит при выращивании с *Saccharomyces. cerevisiae* и *Candida utilis* использованием мочевины в качестве источника азота.
- Испытания данного метода борьбы с контаминации успешно завершены, заявка на патент находится на рассмотрении в США, России, Китае, Бразилии, Индии.

Проблемы и решения 1

- 1) Если мочевины добавляется быстрее, чем потребляется дрожжами, дрожжи выделяют аммиак в культуральную жидкость, что способствует росту бактерий.
 - Решение: Уменьшите норму добавления мочевины при повышении pH (признак выделения аммиака).

- 2) Нержавеющая сталь вымывает никель в КЖ в кислой среде, содержащей ионы хлорида, а никель способствует росту бактерий с использованием мочевины.
 - Решение: использование титан в теплообменниках и, возможно, полимерные покрытия внутри ферментеров.

Проблемы и решения 2

3) Мочевина и этанол образуют этилуретан (этилкарбамат, этиловый эфир карбаминовой кислоты, уретан) при высоких температурах, особенно при перегонке. Это известный канцероген.

– Решение: перед отправкой КЖ на дистилляцию убедиться, что вся мочевина израсходована дрожжами.

4) Некоторые источники сахара не содержат достаточно биотина, чтобы дрожжи могли использовать мочевину.

– Решение: биотин стоит 350 долларов за кг, нужно 2 микрограмма на литр, поэтому добавленный биотин стоит всего 0,0007 доллара за 1000 литров.

Федеральная служба по интеллектуальной
собственности

Федеральное государственное бюджетное
учреждение



«Федеральный институт
промышленной собственности»
(ФИПС)

Бережковская наб., 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-3, 125993
Телефон (8-499) 240- 60- 15. Факс (8-495) 531-63-18

Форма N 91 ИЗ-2017
910,371

Билык Александр Владимирович
г. Санкт-Петербург а/я 24 "НЕВИНПАТ"
191036

На № 9-P24059RU от 29.02.2024
Наш № 2024102870/10(006079)
При переписке просим ссылаться на номер заявки
Исходящая корреспонденция от 14.03.2024

У В Е Д О М Л Е Н И Е

**о положительном результате формальной экспертизы
заявки на изобретение**

(21) Заявка № 2024102870/10(006079)

(85) Дата начала рассмотрения международной заявки (РСТ) на национальной фазе
06.02.2024

(22) Дата подачи заявки 08.12.2023

(71) Заявитель(и) ХЭМРИК Эдвард Брайан, US

(54) Название изобретения Контроль заражения при выращивании дрожжей

Federal Service for Intellectual Property Federal state
budgetary institution

Form N 91 IZ-2017
910.371



**"Federal Institute of Industrial
Property" (FIPS) Berezhkovskaya
embankment,
30, bldg. 1, Moscow, G-59, GSP-3, 125993 Phone (8-499)
240-60-15. Fax (8-495) 531-63-18**

Bilyk Alexander Vladimirovich St. Petersburg
PO Box 24 "NEVINPAT" 191036

To No. 9-P24059RU dated 02/29/2024
Our No. 2024102870/10(006079) *When
corresponding, please refer to the application number*
Outgoing correspondence dated 03/14/2024

NOTIFICATION

about the positive result of the formal examination invention applications

(21) Application No. 2024102870/10(006079)

(85) Commencement date for examination of the international application (PCT) in the national phase
02/06/2024

(22) Application date 12/08/2023

(71) Applicant(s) HAMRICK Edward Bryan, US

(54) Title of the invention Control of infection when growing yeast

Статус патента

“CONTAMINATION CONTROL WHEN GROWING YEASTS”

U.S. Patent App. No. 18/532,043, filed on December 7, 2023

International Patent App. No. PCT/US2023/083031, filed on
December 8, 2023

Некоторые патенты компании

- «Aerobic fermentation using pneumatic foam», application number 63/530,954
- «Contamination control when growing yeasts», application number 63/534,123
- «Methods and systems for producing fermentation products from carbohydrate-rich substrates», US9428772B2
- «Method for producing ethanol from sugar beets», application number 62/585,560
- «Methods and apparatus for separating ethanol from fermented biomass,»
WO2018182874A1
- Method for fermenting stems of the Poaceae family, ES2689944T3

РСТ подается в Россию, США, Китай, Индию, Бразилию, ЕС, Катар



Спасибо за внимание!

Задавайте вопросы!

Алексей Аблаев
НаноТайга
Москва, Россия
info@nanotaiga.ru

Эдвард Хэмрик
Hamrick Engineering
Майами, США
info@cellofuel.com
