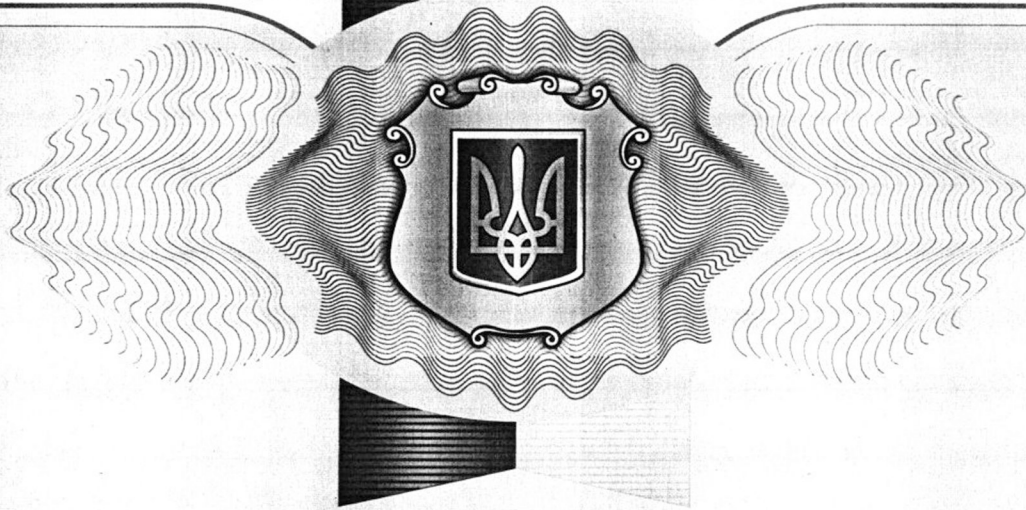


УКРАЇНА

UKRAINE



ПАТЕНТ



НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 39007

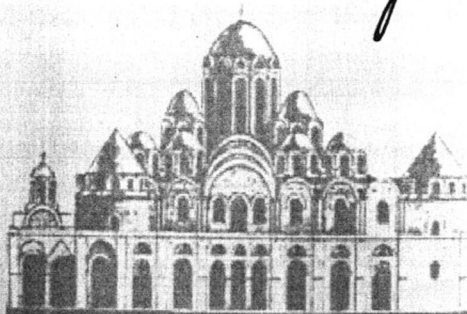
**БЕЗПЕРЕРВНИЙ СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ СПИРТОВИХ
БРАЖОК ІЗ КРОХМАЛЕВМІСНОЇ СИРОВИНИ**

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **26.01.2009**.

Голова Державного департаменту
інтелектуальної власності

М.В. Паладій





УКРАЇНА

(19) UA (11) 39007 (13) U
(51) МПК (2009)
C12F 3/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) БЕЗПЕРЕРВНИЙ СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ СПИРТОВИХ БРАЖОК ІЗ КРОХМАЛЕВМІСНОЇ СИРОВИНИ

1

(21) u200813690

(22) 27.11.2008

(24) 26.01.2009

(46) 26.01.2009, Бюл. № 2, 2009 р.

(72) ОЛЬШАКОВСЬКИЙ ІГОР МИХАЙЛОВИЧ, UA,
МИХАЙЛОВ ІГОР МИКОЛАЙОВИЧ, UA, КОНОН-
ЧУК АНАТОЛІЙ ЛЕОНІДОВИЧ, UA, СОСНИЦЬКИЙ
ВІТАЛІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ОЛІЙНИЧУК
СЕРГІЙ ТИМОФІЙОВИЧ, UA, ШИЯН ПЕТРО ЛЕО-
НІДОВИЧ, UA, РУДАКОВ ВОЛОДИМИР КОСТЯН-
ТИНОВИЧ, UA(73) НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ТОВАРИСТВО "ІН-
ТЕРМАШ", UA(57) 1. Безперервний спосіб одержання спиртових
бражок з крохмалевмісної сировини, що включає
термоферментативну обробку зернової сировини,
розчинення та оцукрення крохмалю, культивуван-
ня спиртових дріжджів та збродження оцукреного

2

сусла, який відрізняється тим, що розріджене та оцукрене сусло розподіляють на два потоки у співвідношенні 15:85-20:80 %, перший потік використовують для безперервного культивування спиртових дріжджів зі швидкістю розведення середовища 0,80-0,12 год.⁻¹, а другу частину направляють на стадію головного бродіння при швидкості розведення середовища 0,035-0,059 год.⁻¹, при цьому співвідношення об'ємів апаратів для культивування дріжджів, головного бродіння та доброджування складає 10-15 %, 35-45 % та 55-40 % відповідно.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що культивування спиртових дріжджів здійснюють у аеробних умовах при задаванні повітря у кількості 1-5 м³ на м³ середовища за годину, а розріджене сусло перед оцукренням підкисляють до рН 4,0-4,5.

Корисна модель відноситься до спиртової промисловості, а саме до виробництва спиртової бражки з крохмалевмісної сировини.

На спиртових заводах України для отримання спиртової бражки з крохмалевмісної сировини застосовують періодичний спосіб збродження сусла, за яким всі операції від початку бродіння до отримання зрілої бражки здійснюють в одному апараті, в який вносять виробничі (засівні) дріжджі у кількості 8-10% від об'єму сусла, яке зброджується. Нормативна тривалість бродіння 72 год. [Технологія спирту. В.О. Маринченко, В.А. Домарецький, П.Л. Шиян / Під ред. проф. В.О. Маринченка. - Вінниця: „Поділля - 2000”, 2003.- 496с, стор. 159 -160].

Періодичне бродіння дозволяє уникнути закидання бражки, але потребує великих об'ємів бродильних апаратів і використовується на заводах малої і середньої потужності (3000 - 5000 дал спирту на добу).

Відомий проточно-рециркуляційний спосіб збродження сусла із крохмалевмісної сировини з рециркуляцією бражки з другого або третього апаратів у перший апарат батареї (там же, стор. 165-166), що зменшує потужність як першого апарату, так і бродильної батареї в цілому.

Крім того, при рециркуляції в головний бродильний апарат разом із бражкою повертаються сторонні мікроорганізми, що викликає закидання бражки і припинення бродіння.

Як найближчий аналог до завляемого технічного рішення за кількістю співпадаючих суттєвих ознак та досягнутим результатам вибрано безперервний (безперервно-проточний) спосіб одержання спиртової бражки [там же, стор. 160 -164].

Суть способу полягає у безперервному притоці сусла і додаванні дріжджів у головний бродильний апарат бродильної батареї з декількох послідовно з'єднаних бродильних апаратів і відтоку зрілої бражки з останнього бродильного апарату.

Недоліком цього способу є наростання кислотності, яке викликано тим, що із свіжепророслим солодом та зерновою сировиною заноситься велика кількість кислототворних мікроорганізмів. Закидання бражки супроводжується частковим інактуванням ферментів, інгібуванням дріжджів, зниженням виходу спирту з одиниці сировини та припиненням спиртового бродіння.

До недоліків способу слід віднести незначну швидкість збродження сусла (тривалість бродіння 62 - 65 год), що викликано недостатньою кількістю засівних дріжджів, які поступають з дріжджоге-

(13) U

(11) 39007

(19) UA

нератора до розброджувача та з розброджувача до головного бродильного апарату відповідно: 1,0... 1,5% та 40%. Швидкість розведення суслу ($D = 0,06 - 0,08 \text{ год}^{-1}$) на практиці призводить до поступового винесення дріжджів з розброджувача та головного бродильного апарату та гальмуванню процесу бродіння. Спиртозйом з 1 м бродильних апаратів не перевищує 2,3 дал/м³ на добу. Обмежена кількість виробничих дріжджів веде до інфікування бражки кислототворними бактеріями та наднормативного наростання кислотності. Закисання бражки супроводжується частковою інактивністю ферментів, інгібуванням дріжджів, зниженням виходу спирту та припиненням спиртового бродіння.

Це не дозволяє використовувати даний спосіб на заводах потужністю більше 5000 декалітрів спирту на добу і гальмує будівництво в Україні спиртових заводів по виробництву паливного етилового спирту (біоетанолу).

Спільним з технічним рішенням, що заявляється є такі суттєві ознаки найближчого аналога: термоферментативна обробка зернової сировини, розчинення та оцукрення крохмалю, культивування спиртових дріжджів та зброджування оцукреного суслу.

В основу технічного рішення, що заявляється поставлена задача створення безперервного способу одержання спиртових бражок з крохмалевмісної сировини шляхом нової взаємодії технологічних операцій, послідовності їх виконання, забезпечити мікробіологічну чистоту спиртового бродіння, запобігання зверхнормативного підвищення кислотності бражки, прискорення процесу бродіння, збільшення спиртозйому з 1 м³ бродильних апаратів (за рахунок збільшення кількості спиртових дріжджів в суслі на стадіях культивування дріжджів та бродіння).

Поставлена задача вирішується тим, що в безперервному способі зброджування суслу з крохмалевмісної сировини, що включає термоферментативну обробку зернової сировини, розчинення та оцукрення крохмалю, культивування спиртових дріжджів та зброджування оцукреного суслу згідно корисної моделі розріджене та оцукрене сусло розподіляється на два потоки у співвідношенні 15 : 85% - 20 : 80%, перший потік використовують для безперервного культивування спиртових дріжджів зі швидкістю розведення середовища 0,80 - 0,12 год⁻¹, а другу частину направляють на стадію головного бродіння при швидкості розведення середовища 0,035 - 0,059 год⁻¹, при цьому співвідношення об'ємів апаратів для культивування дріжджів, головного бродіння та доброджування складає 10 - 15%, 35 - 45% та 55 - 40% відповідно. Можливо культивування дріжджів здійснювати в аеробних умовах при задаванні повітря в кількості 1 - 5 м³/м³ год., а розріджене сусло перед оцукренням підкислюють до рН 4,0 - 4,5.

Технічним результатом, якого можна досягти при здійсненні заявленого рішення є забезпечення відповідної мікробіологічної чистоти спиртового бродіння, скорочення тривалості бродіння до 36-48 год., збільшення спиртозйому з одиниці бродильних апаратів до 2,5-3,5 дал/м³.

Спосіб, що заявляється дасть змогу підвищити потужності вітчизняних спиртових заводів, знизити собівартість товарної продукції, підвищити її конкурентоспроможність як на внутрішньому, та і на зовнішньому ринках, організувати в Україні виробництво паливного біоетанолу.

На фігурі креслення (Фіг.1) наведено технологічну схему, яка пояснює заявлений спосіб.

Для здійснення способу, що заявляється використовували типове обладнання, яке виробляється заводами продовольчого машинобудування. Спосіб може здійснюватись, наприклад, з використанням обладнання, зображеного на Фіг.1: дріжджанка - 1; дріжджогенератор - 2; головний бродильний апарат - 3; бродильний апарат - доброджувач - 4; теплообмінник - 5; насос - 6.

Спосіб здійснюється таким чином. Подрібнене зерно змішується з водою. Замість подається на ферментативну обробку. Розріджене сусло підкислюють до рН 4,0-4,5. Розріджене сусло подається на оцукрення. Оцукрене сусло поділяється на два потоки у співвідношенні 15:85-20:80%. Перший потік використовується для безперервного культивування спиртових дріжджів зі швидкістю розведення середовища 0,8-0,12 год⁻¹, а другу частину направляють на стадію головного бродіння при швидкості розведення середовища 0,035-0,059 год⁻¹. Співвідношення об'ємів апаратів для культивування дріжджів, головного бродіння та доброджування складає 10-15%. 35-45% та 55-40%.

Можливо культивування спиртових дріжджів здійснювати у аеробних умовах при задаванні повітря у кількості 1-5 м³ на м³ середовища за годину.

Практичне здійснення заявленого рішення в промислових умовах відповідно до формули корисної моделі ілюструється наступним прикладом.

Приклад здійснення способу.

Подрібнене зерно змішується з водою. Замість подається на термоферментативну обробку. Отримане після термоферментативної обробки розріджене сусло подається на оцукрення. Оцукрене сусло з концентрацією сухих речовин 18% поділяється на два потоки у співвідношенні 20:80%. Перший потік поступає в дріжджанку 1, куди задається чиста культура спиртових дріжджів (ЧКД), антисептик, сірчана кислота для доведення кислотності середовища до рН 4,0 - 4,5. При зменшенні концентрації сухих речовин до 4-6% виробничі дріжджі з дріжджанки 1 передають в дріжджогенератор 2, в який безперервно поступає друга частина оцукреного суслу та антисептик, наприклад, фріконт в кількості 1г на м³ суслу. При досягненні концентрації сухих речовин 4,0-6,0% та концентрації спирту 4,0-5,0% об., бражка безперервно перетікає в головні бродильні апарати, де концентрація спирту збільшується до 6-8% об. Охолодження бражки відбувається шляхом її циркуляції через теплообмінник 5 за допомогою насосу 6. З головного бродильного апарату 3 бражка перекачується в бродильний апарат - доброджувач 4, в якому закінчується зброджування вуглеводів суслу і концентрація спирту зростає до 8,5-11,0% об. Зріла бражка насосом 6 безперервно подається на брагоперегонку.

Кількість дріжджанок, дріжджогенераторів, головних бродильних апаратів та бродильних апа-

ратів - доброджувачів залежить від потужності виробництва.

Для прискорення накопичення біомаси дріжджів в дріжджанку та дріжджогенератор може подаватися повітря в кількості 1-5м³ на м³ середовища за годину.

Технологічні показники, що підтверджують досягнення технічного результату і переваги заявленого способу в порівнянні зі способом - найближчим аналогом наведені в таблиці.

Таблиця		
Технологічні показники	Заявлений спосіб	Спосіб -найближчий аналог
Концентрація сухих речовин сусла, %	18,0	18,0
Об'єм сусла в дріжджанки до об'єму дріжджогенератору, %	10-20	
Об'єм дріжджів в дріжджогенераторі до об'єму головного бродильного апарату, %	45-65	1,0-1,5
Об'єм розброджувача до об'єму головного бродильного апарату, %	-	40
Швидкість розведення середовища в головному бродильному апараті, год ⁻¹	0,035-0,059	0,06 - 0,08
Наростання кислотності, град	0,02	0,03
pH бражки	4,5	4,2
Тривалість бродіння, год	36-48	62-68
Спиртозйом з 1м ³ бродильних апаратів, дал	2,5 - 3,5	2,3

З даних, наведених у таблиці видно, що сукупність заявлених технологічних прийомів та параметрів підтверджують досягнення технічного результату. Так, не відбувається підвищеного наростання кислотності (0,2 градуси проти 0,3) за рахунок більшого об'єму спиртових дріжджів в дрі-

жджогенераторі (45-65 проти 1-1,5%) та меншої швидкості розведення середовища в головному бродильному апараті (0,035-0,059 год⁻¹ проти 0,06-0,08год⁻¹). Тривалість бродіння зменшується з 62-65 діб до 36-48 діб, а спиртозйом з 1м³ бродильних апаратів збільшується з 2,3дал до 2,5-3,5дал.

