

УКРАЇНА

UKRAINE



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 21123

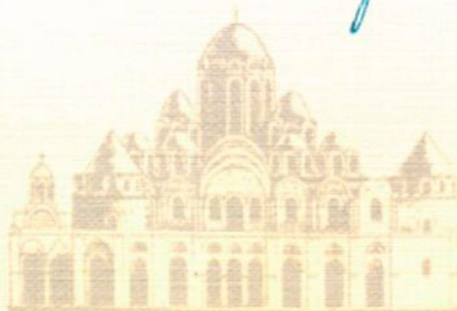
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИЙ СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА СПИРТОВОЇ БРАЖКИ

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

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 15 лютого 2007 р.

Голова Державного департаменту
інтелектуальної власності

М.В. Паладій





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **21123** (13) **U**(51) **МПК (2007)****C12F 3/00****C12F 3/08 (2007.01)****C12P 7/06 (2007.01)**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИЙ СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА СПИРТОВОЇ БРАЖКИ**

1

(21) u200613058

(22) 11.12.2006

(24) 15.02.2007

(46) 15.02.2007, Бюл. № 2, 2007 р.

(72) Українець Анатолій Іванович, Яковець Іван Іванович, Сосницький Віталій Володимирович, Олійнічук Сергій Тимофійович, Міхненко Євгеній Олександрович, Шиян Петро Леонідович, Сизько Валерій Борисович, Рудаков Володимир Костянтинович, Мудрак Тетяна Омелянівна, Кириленко Роман Григорович, Жуковський Віктор Антонович, Пугач Дмитро Олександрович, Вівчар Павло Йосипович, Грушицький Микола Іванович, Петренко Костянтин Віталійович

(73) НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ІНТЕР-МАШ", ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО "ІНТОРНТЕХНІК"

(57) Енергозберігаючий спосіб виробництва спиртової бражки, що включає змішування подрібненої

2

сировини з водою та приготування замісу разом із ферментами, нагрів замісу, термоферментативну обробку крохмалю, охолодження та зброджування суслу, який відрізняється тим, що тонко подрібнене зерно попередньо змішують з водою в механічному гомогенізаторі, теплову та ферментативну обробку замісу починають у передрозварювачі-змішувачі при температурі замісу 55-80 °С протягом 15...60 хв. із додаванням 50...100 % розріджувачого ферменту, а декстринізацію крохмалю здійснюють в апараті термоферментативної обробки при температурі 70...95 °С протягом 1,5...4,0 год., крім того пастеризацію розрідженого суслу проводять в пастеризаторі протягом 1,0...2,0 год. при температурі 68...92 °С із задаванням решти до 50 % розріджувачого ферменту, а зброджування розрідженого суслу здійснюють у бродильному апараті в присутності гідролітичних ферментів при температурі 32...38 °С.

Пропоноване рішення відноситься до спиртової промисловості і може бути використано при виробництві спиртових бражок з крохмалевмісної сировини.

Відомий спосіб одержання спиртових бражок із крохмалевмісної сировини [„Технологія спирту”. Під ред. проф. Маринченка В.О., м. Вінниця „Поділля-2000”, 2003, стор.105-115 та 159-170]. Цей спосіб включає такі стадії:

1. Змішування подрібненої крохмалевмісної сировини з водою;
2. Розварювання сировини;
3. Оцукрення крохмалю до зброджуваних цукрів;
4. Приготування виробничих дріжджів;
5. Бродіння.

Недоліками вказаного способу є висока температура розварювання (140-150°С на протязі 40-60 хвилин), що пов'язано з підвищеною енергоємністю виробництва, втратами зброджувальних речовин за рахунок їх температурного руйнування, утворенням метилового спирту та додатковими витратами енергоносіїв на стадії його вилучення із бражки.

Відомий спосіб одержання спиртових бражок [„Технологія спирта и спиртпродуктов”. Под ред. В.В. Ильинича. - М.: ВО «Агропромиздат», 1987г., стр.103-105], який включає ті ж самі стадії, що і попередній спосіб, але передбачає прискорене розварювання крохмалевмісної сировини в діафрагмованому трубчастому розварнику при температурі 165-170°С на протязі 2-3 хвилин.

(13) **U**(11) **21123**(19) **UA**

Недоліком цього способу є необхідність в гріючій парі підвищеного тиску, велика енергоємність, великі витрати охолоджуючої води для охолодження розвареної маси до температури бродіння та електроенергії для її перекачування.

Відомий спосіб, спосіб одержання спиртових бражок ["Технология спирта". Под ред. В.Л. Яровенко. - 2-е изд. - М.: Колос, 1996г., стр.104-105; 229-230; 253-254].

За цим способом подрібнена крохмалевмісна сировина поступає в змішувач, куди одночасно подається гаряча вода та розріджувачий фермент.

В змішувачі підтримується температура 50-55°C. Із змішувача заміс подається в контактну головку, де він швидко нагрівається до 65-70°C, після чого прямує в апарат гідроферментативної обробки 1-го ступеню, де витримується на протязі 2,0...2,5 годин при постійному інтенсивному перемішуванні механічною мішалкою та рециркуляційним насосом.

Для підтримання постійної температури в рубашку апарату гідроферментативної обробки подають додаткову кількість гріючої пари. Заміс із апарату гідроферментативної обробки 1-го ступеню безперервно поступає в апарат гідроферментативної обробки II-го ступеню, де підігрівається до температури 80-90°C і розварюється при інтенсивному перемішуванні на протязі 0,5-1,0 години, далі заміс подається в другу контактну головку, де в залежності від якості сировини підігрівається до 105...130°C і через стерилізатор та регулюючий клапан видувається в паросепаратор, звідки прямує до вакуум - оцукрювана. У вакуум - оцукрювачі підтримується розрідження, яке забезпечує зменшення температури замісу до 58...60°C. У вакуум - оцукрювач додаються оцукрюючі ферменти, за рахунок чого розріджений крохмаль розщеплюється до зброджуваних спиртовими дріжджами цукрів.

Недоліком цього способу є значні витрати теплової енергії та охолоджуючої води, витрати зброджуючих речовин за рахунок їх температурно-го руйнування та тривалий термін бродіння.

Як найближчий аналог, вибрано за найбільшою кількістю співпадаючих суттєвих ознак та досягнутим результатам, спосіб підготовки крохмалевмісної сировини до спиртового збродження у виробництві спирту, який передбачає змішування подрібненого зерна з водою та ферментами, постадійну декстринізацію та оцукрення крохмалю при об'єднанні температурного та часового впливу на крохмаль із ступеневим введенням до замісу амілолітичних ферментних препаратів, вакуум - оцукрення декстринізованого крохмалю, охолодження та збродження сусла [Патент України №23794. м. кл. C12C7/04, публ. 31.08.1998, бюл. №4].

Цей спосіб дозволяє збільшити вихід спирту з одиниці сировини за рахунок зменшення температурної деструкції крохмалю, але залишається досить енергоємним, наявність вакуум - оцукрювача потребує додаткових енергетичних витрат та сприяє інфікуванню сусла сторонньою мікрофлорою.

При змішуванні тонкоподрібненої зернової сировини з водою у змішувачі утворюються грудки, погіршується контакт крохмальних зерен з водою та ферментами, зменшується ступінь гідролізу

крохмалю і, як наслідок, зменшується вихід спирту.

Спільним з технічним рішенням, що заявляється є такі суттєві ознаки найближчого аналога: змішування подрібненої сировини з водою та приготування замісу разом із ферментами, нагрів замісу, ферментативна обробка крохмалю амілолітичними ферментами, охолодження та збродження сусла.

В основу технічного рішення, що заявляється, поставлена задача створення енергозберігаючого способу виробництва спиртових бражок шляхом нової взаємодії технологічних операцій, послідовності їх виконання, сукупності технологічних параметрів процесу забезпечити зменшення втрат зброджуваних речовин під час розварювання, скорочення терміну бродіння, що дозволяє досягти зниження енерговитрат; підвищення виходу спирту з одиниці сировини.

Поставлена задача вирішується тим, що у енергозберігаючому способі виробництва спиртової бражки, що включає змішування подрібненої сировини з водою та приготування замісу разом із ферментами, нагрів замісу, термоферментативну обробку крохмалю, охолодження та збродження сусла, згідно з технічним рішенням, що заявляється, тонкоподрібнене зерно попередньо змішують із водою в механічному гомогенізаторі, теплову та ферментативну обробку замісу починають у передрозварювачі - змішувачі при температурі замісу 55-80°C протягом 15...60хв. із задаванням 50...100% розріджувачого ферменту. Декстринізацію крохмалю здійснюють в апараті термоферментативної обробки при температурі 70...95°C протягом 1,5...4,0 годин, пастеризацію розрідженого сусла проводять в пастеризаторі протягом 1,0...2,0 годин при температурі 68...92°C та задаванні решти до 50% розріджувачого ферменту, збродження розрідженого сусла здійснюють в бродильному апараті в присутності гідролітичних ферментів при температурі 32...38°C.

Технічний результат, який можна досягти при здійсненні заявленого рішення є зменшення витрат енергоносіїв, запобігання інфікуванню сусла сторонньою мікрофлорою, збільшення виходу спирту з одиниці сировини. Спосіб, що заявляється, дасть змогу знизити собівартість спирту і підвищити його конкурентоспроможність як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

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

Для здійснення способу, що заявляється використовували типові обладнання, яке виробляється заводами продовольчого машинобудування. Установка, наприклад, (зображена на Фіг.), може мати таке обладнання: бункер очищеного зерна - 1; дробарка - 2; механічний гомогенізатор - 3; передрозварювач - змішувач - 4; гріюча контактна головка - 5; барботери - 6, 7; апарат термоферментативної обробки замісу - 8; пастеризатор - 9; охолоджувач сусла - 10; дріжджовий апарат - 11; бродильний апарат - 12; насос - 13.

Практичне здійснення заявленого рішення в промислових умовах відповідно до формули корисної моделі ілюструється наступними прикладами.

Приклад 1.

Очищена від сміттєвих та зернових домішок

пшениця із бункера 1 поступає на дробарку 2. Подрібнене зерно та воду (яка поступає з охолоджувача розвареного сусла 9) попередньо змішують в механічному гомогенізаторі 3, після чого заміс поступає в передрозварювач - змішувач 4. Кількість пшениці, води і розріджуючого ферменту визначається із розрахунку на 1т умовного крохмалю сировини і відповідно становить: пшениці - 2,0т, води - 4,0м³, розріджуючого ферменту (α - амілаза) - 250мл (80% від всієї кількості).

В механічному гомогенізаторі 3 здійснюється попереднє змішування пшениці та води з руйнуванням грудок, за рахунок чого в передрозварювач - змішувач 4 поступає однорідна маса, що покращує контакт крохмальних зерен з водою та ферментами, інтенсифікує температурний вплив на заміс, покращує декстринізацію крохмалю, збільшує вихід спирту з одиниці сировини. У передрозварювачі - змішувачі 4 відбувається перемішування гомогенізованого замісу із розріджувачим ферментом при температурі 70°C (яка може досягатися введенням в барботер гріючої пари) на протязі 30хв. При цьому відбувається ефективний контакт подрібненої пшениці із водою та ферментом, починається процес розрідження (декстринізація) крохмалю. Розрідження крохмалю продовжується в апараті термоферментативної обробки 7 при температурі 85°C протягом 2,0 годин. Догрівання замісу до вказаної температури здійснюється в контактній голівці 5 або барботері 7. В пастеризаторі 9 задається решта розріджуючого ферменту - 64мл (20% загальної кількості). В пастеризаторі 9 відбувається інактивація сторонньої мікрофлори при температурі 75°C протягом 1,5год., подальша температурна деструкція клітковини сировини та остаточне розрідження крохмалю. Все це сприяє більш ефективному бродінню, скороченню його терміну та збільшенню виходу спирту. Розріджене сусло з пастеризатора 9 подається до охолоджувача сусла 10, де охолоджується до температури 32-36°C.

Частина охолодженого сусла в кількості 10...20% разом із ферментами подається в дріжджовий апарат 11, в якому культивуються виробничі дріжджі. Друга частина охолодженого сусла (80...90%) поступає в бродильний апарат 12, в який задаються виробничі дріжджі з дріжджового апарату 11 та оцукрюючий ферментний препарат (глюкоамілаза) в кількості 800мл. А зброджування розрідженого та охолодженого сусла здійснюють в бродильному апараті при температурі 34°C.

Температура приготування замісу, термоферментативної обробки, пастеризації, витрата ферментів, витрата гріючої пари та вихід спирту з тони умовного крохмалю наведені в прикладі 1 таблиці.

Приклад 2.

Для одержання спиртової бражки взяли 1,8т подрібненої кукурудзи із вологістю 15% (із розрахунку на 1т умовного крохмалю), 3,5м³ води.

Спосіб здійснюється так, як описано у прикладі 1, за винятком того, що гомогенізований заміс у передрозварювачі - змішувачі 4 нагрівається до 85°C і задають 280мл розріджуючого ферменту (90% від розрахункової кількості) з подальшим нагрівом до 93°C в апараті термоферментативної обробки. Пастеризація декстринізованого сусла здійснюється при температурі 85°C. В пастеризатор задається 32мл (10% від загальної кількості) розріджуючого ферменту.

Зброджування охолодженого сусла здійснюють в бродильному апараті 12, в який задають 900мл оцукрюючого ферменту (Приклад 2 таблиці).

Приклад 3.

Для одержання спиртової бражки взяли 2,2т некондиційної, з вологістю 30%, кукурудзи та 3,2м³ води (із розрахунку на 1т умовного крохмалю).

Спосіб здійснюється так, як описано у прикладі 1, за винятком того, що гомогенізований заміс нагрівають у передрозварювачі - змішувачі 4 до температури 75°C і задають 300мл розріджуючого ферменту (100% від розрахункової кількості). В апараті термоферментативної обробки підтримується температура на рівні 90°C, а в пастеризаторі 79-80°C. Зброджування розрідженого сусла відбувається в бродильному апараті при задаванні 850мл оцукрюючого ферменту (Приклад 3 таблиці).

Приклад 4.

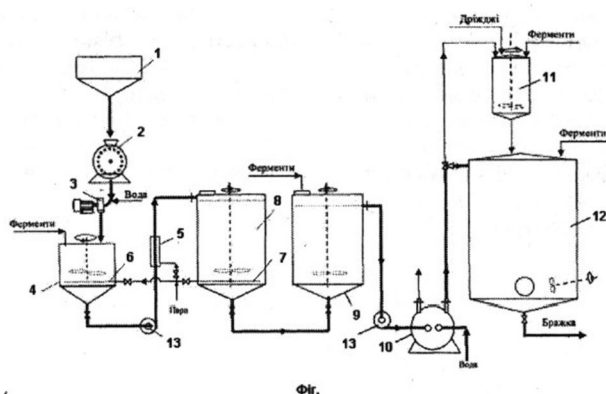
Для одержання спиртової бражки взяли 2,5т жита та 5,0м³ води (із розрахунку на 1т умовного крохмалю).

Спосіб здійснюється так, як описано у прикладі 1, за винятком того, що температура гомогенізованого замісу в передрозварювачі - змішувачі 4 підтримується на рівні 65°C при задаванні 300мл розріджуючого ферменту (100% від розрахункової кількості). Пастеризація декстринізованого сусла в пастеризаторі 9 здійснюється при температурі 75°C. В бродильний апарат 12 задається 800мл оцукрюючого та 100мл целюлолітичного ферменту (Приклад 4 таблиці).

№ прикладу	Сировина	Температура, °C				Витрати ферментів, мл/т умовного крохмалю (%)				Витрата гріючої пари, кг/т замісу	Вихід спирту, дал/т умовного крохмалю
		Змішувач	Передрозварювач - змішувач	Апарат термоферментативної обробки	Пастеризатор	Змішувач	Передрозварювач - змішувач	Пастеризатор	Бродильний апарат		
1.	Пшениця	-	70	85	75	-	Розріджуючий 250 (80%)	Розріджуючий 64 (20%)	Оцукрюючий 800	92	65,9
2.	Кукурудза, 15% вологості	-	85	93	85	-	Розріджуючий 280 (90%)	Розріджуючий 32 (10%)	Оцукрюючий 900	106	67,1
3.	Кукурудза, 30% вологості	-	75	90	80	-	Розріджуючий 300 (100%)	-	Оцукрюючий 850	100	67,5
4.	Жито	-	65	80	75	-	Розріджуючий 300 (100%)	-	Оцукрюючий 800 Целюлолітичний - 100	84	65,5
5.	Пшениця Прототип	40	-	105	-	Розріджуючий 300 (100%)	-	-	Оцукрюючий 800	126	64,0

Для порівняння в Таблиці наведені також дані за найближчим аналогом. Наведені у Таблиці Спосіб може бути реалізований на типовому обладнанні і не потребує значних капіталовкла-

дані підтверджують досягнення технічного результату. день.



Фіг.

Комп'ютерна верстка Л. Купенко

Підписне

Тираж 26 прим.

Міністерство освіти і науки України

Державний департамент інтелектуальної власності, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601