



УКРАЇНА

(11) 55157 A

(19) (UA)

(51) 7 C12P7/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І
НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

Деклараційний патент на винахід

видано відповідно до Закону України
"Про охорону прав на винаходи і новітні моделі"

Голова Державного Департаменту
інтелектуальної власності



М. Паладій

(21) 2002075656

(22) 09.07.2002

(24) 17.03.2003

(46) 17.03.2003. Бюл. № 3

(72) Олійнічук Сергій Тимофійович, Левандовський Леонід Вікторович, Шевченко Василь Іванович, Міхненко Євгеній Олександрович, Михайльо Віктор Миколайович, Олійнічук Олексій Сергійович, Жолнер Іван Дмитрович, Сосницький Віталій Володимирович, Жихарев Юрій Валентинович, Шиян Петро Леонідович, Лукіянчук Григорій Іванович, Нагребецький Анатолій Іванович

(73) Український науково-дослідний інститут спирту і біотехнології продовольчих продуктів,
НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ТОВАРИСТВО "ІНТЕРМАШ"

(54) СПОСІБ ПІДГОТОВКИ КРОХМАЛЕВМІСНОЇ СИРОВИНИ ДО ЗБРОДЖУВАННЯ

(57)

Спосіб підготовки крохмалевмісної сировини до зброджування, що включає приготування замісу з попередньо подрібненої сировини, розчинення та оцукрювання крохмалю відповідно розріджуючими та оцукрюючими ферментними препаратами, який **відрізняється** тим, що ферментні препарати, наприклад α -амілазу і глюкоамілазу вносять одночасно в приготовлений заміс, який піддають більш тонкому подрібненню одночасно з розчиненням та оцукрюванням крохмалю в одну стадію в умовах турбулентного режиму на рівні 140000-280000 Re.

2. Спосіб по п. 1, який **відрізняється** тим, що подрібнення замісу, розчинення та оцукрювання крохмалю здійснюють при температурі 40-95 °C протягом 15-60 хв.



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55157 (13) A

(51) 7 C12P7/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПІДГОТОВКИ КРОХМАЛЕВМІСНОЇ СИРОВИНИ ДО ЗБРОДЖУВАННЯ

1

(21) 2002075656

(22) 09.07.2002

(24) 17.03.2003

(46) 17.03.2003, Бюл. № 3, 2003 р.

(72) Олійнічук Сергій Тимофійович, Левандовський Леонід Вікторович, Шевченко Василь Іванович, Міхненко Євгеній Олександрович, Михайло Віктор Миколайович, Олійнічук Олексій Сергійович, Жолнер Іван Дмитрович, Сосницький Віталій Володимирович, Жихарев Юрій Валентинович, Шиян Петро Леонідович, Лукіянчук Григорій Іванович, Нагребецький Анатолій Іванович

(73) УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ СПИРТУ І БІОТЕХНОЛОГІЇ ПРОДОВОЛЬЧИХ ПРОДУКТІВ, НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ТОВАРИСТВО "ІНТЕРМАШ"

2

(57) Спосіб підготовки крохмалевмісної сировини до зброджування, що включає приготування замісу з попередньо подрібненої сировини, розчинення та оцукрювання крохмалю відповідно розріджуючими та оцукрюючими ферментними препаратами, який відрізняється тим, що ферментні препарати, наприклад α -амілазу і глюкоамілазу вносять одночасно в приготовлений заміс, який піддають більш тонкому подрібненню одночасно з розчиненням та оцукрюванням крохмалю в одну стадію в умовах турбулентного режиму на рівні 140000-280000 Re.

2. Спосіб по п. 1, який відрізняється тим, що подрібнення замісу, розчинення та оцукрювання крохмалю здійснюють при температурі 40 - 95°C протягом 15 - 60хв.

Винахід відноситься до спиртової промисловості, а саме, до способів підготовки крохмалевмісної сировини до зброджування.

Відомий спосіб підготовки сировини до зброджування ["Технология спирта" - Под редакцией В.Л., Яровенко, - М.: Колос, 1999. - 464 с.], згідно з яким зерно після подрібнення змішують з теплою водою, додають ферментний препарат α -амілазу і послідовно проводять гідроферментативне оброблення при температурі 65 - 70°C протягом 120 - 150хв. і при температурі 80 - 95°C - 30 - 40хв., після чого оцукрюють крохмаль при температурі 57 - 58°C.

Даний спосіб підготовки крохмалевмісної сировини до зброджування передбачає використання молоткових дробарок, які дають можливість одержати помел з проходом крізь сито з діаметром отворів 1мм 80 - 85% [Л.А. Лихтенберг. Производство спирта из зерна. Оборудование // Пищевая промышленность. - 1997. - №11. - с. 78].

Найбільш близьким до заявленого технічного рішення є спосіб, за яким підготовка крохмалевмісної сировини включає приготування замісу разом із розріджуючими ферментами, нагрів замісу в контактному нагрівачі, ферментативне оброблення клейстеризованого крохмалю розріджуючими

ферментами. У способі передбачено фракційну подачу розріджуючих та оцукрюючих ферментних препаратів в зони їх найбільш ефективної дії на стадіях приготування замісу, оцукрювання та зброджування. При цьому подрібнена крохмалевмісна сировина змішується з водою при температурі початку клейстеризації крохмалю сировини 65 - 80°C з одночасним обробленням її розріджуючими ферментами. Розварювання сировини та розрідження крохмалю проводиться одночасно при температурі 78 - 90°C, а нагрів замісу до цієї температури здійснюється в контактному нагрівачі. Остаточне розчинення крохмалю здійснюється в оцукрювачі разом з оцукрюванням при температурі 58 - 60°C [Патент 35246 Україна, С12F1/08 Спосіб одержання спиртових бражок із крохмалевмісної сировини / Гулий І.С., Жолнер Т.Д., Шиян П.Л. та ін. (прототип)].

Причиною, що перешкоджає досягненню потрібного технічного результату, є недостатній ступінь подрібнення сировини, проведення процесів розчинення і оцукрювання крохмалю в декілька стадій в різних апаратах, висока металоемність технологічного обладнання та втрати зброджуваних речовин за рахунок деградації крохмалю, яка виникає при перепадах температур від 65 до 95°C.

(19) UA (11) 55157 (13) A

Внесення ферментних препаратів на чотири стадії технологічного процесу потребує великої кількості дозуючих пристроїв, що ускладнює контроль технологічного процесу.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення способу підготовки крохмалевмісної сировини до зброджування шляхом використання запропонованих технологічних прийомів і параметрів процесу.

Технічний результат від реалізації винаходу полягає в досягненні високого ступеня подрібнення крохмалевмісної сировини та в інтенсифікації процесів розчинення і оцукрювання крохмалю за рахунок одночасного внесення ферментних препаратів α -амілази та глюкоамілази в один апарат і оброблення замісу з використанням явища гідродинамічної кавітації в умовах турбулентного режиму.

Споживчі властивості, пов'язані з технічним результатом - скорочення терміну підготовки крохмалевмісної сировини до зброджування, зменшення металосмістості апаратури гідродинамічного оброблення сировини, зменшення енерговитрат на подрібнення сировини.

Досягається технічний результат тим, що в способі підготовки крохмалевмісної сировини до зброджування, який включає приготування замісу з попередньо подрібненої сировини, розчинення та оцукрювання крохмалю відповідно розріджуючими та оцукрюючими ферментними препаратами, ферментні препарати, наприклад, α -амілазу і глюкоамілазу, вносять одночасно в приготовлений заміс, який додатково піддають більш тонкому подрібненню одночасно з розчиненням та оцукрюванням крохмалю в одну стадію в умовах турбулентного режиму на рівні 140000 - 280000Re.

Переважно подрібнення замісу, розчинення та оцукрювання крохмалю здійснюють при температурі 40 - 95°C протягом 15 - 60 хвилин.

Запропоновані параметри процесу встановлено експериментальним шляхом і є оптимальними.

Запропоноване в способі більш тонке подрібнювання сировини дає можливість знизити температуру оброблення замісу і зменшити втрати зброджуваних вуглеводів.

Одночасне внесення розріджуючих та оцукрюючих ферментних препаратів в приготовлений заміс дозволяє здійснити процеси розчинення та оцукрювання крохмалю в одну стадію в одному апараті, що дає змогу спростити апаратурно-технологічну схему підготовки крохмалевмісної сировини до зброджування.

В способі запропоновано використання явища гідродинамічної кавітації - утворення каверн (пустот, що заповнені рідиною і газом) в рідині при переміщенні їх відносно об'єкту перешкоди (відбійники) або перешкоди (перемішувачий пристрій) відносно рідини. Каверни розкладаються на кавітаційні бульки, які при зхлопуванні створюють локальний тиск. При цьому виникають кумулятивні струмені і ударні хвилі, в результаті утворюється

турбулентний режим на рівні 140000 - 280000Re, який сприяє додатковому більш тонкому подрібненню сировини, змішуванню компонентів середовища і покращує контакт ферментів з субстратом (крохмалем).

Заявлений спосіб здійснюють таким чином.

Сировину, наприклад, зерно, подрібнюють з одержанням помелу з 40 - 60%-вим проходом крізь сито з діаметром отворів 1мм. Помел змішують з водою температурою 50 - 85°C у співвідношенні 1 : 3. В приготовлений заміс вносять розчини ферментних препаратів α -амілази та глюкоамілази та виконують подрібнення замісу, розчинення та оцукрювання крохмалю в одну стадію в умовах турбулентного режиму на рівні 140000 - 280000Re.

Переважно, подрібнення замісу, розчинення та оцукрювання крохмалю здійснюють при температурі 40 - 95°C протягом 15 - 60 хвилин в апараті механо-ферментативної обробки.

Запропонований спосіб ілюструється прикладом.

Приклад.

В апарат для механо-ферментативної обробки вносять 3,5кг пшеничного помелу з 50%-вим проходом крізь сито з діаметром отворів 1мм. Додають 10,5дм³ теплої води для отримання замісу з гідромодулем 1 : 3 і температурою 50°C. Вносять розчин ферментного препарату α -амілази із розрахунку 0,2 одиниці активності на 1г крохмалю та глюкоамілази із розрахунку 6 одиниць активності на 1г крохмалю. Після цього здійснюють перемішування замісу з частотою обертання перемішувачого пристрою 3000об/хв. При цьому одночасно відбувається більш тонке подрібнення сировини, розчинення та оцукрювання крохмалю протягом 30хв. при температурі 56°C.

Отримане сушло охолоджують до 26°C і подають на зброджування.

Технологічні показники заявленого способу в порівнянні зі способом-прототипом наведено в таблиці.

З даних таблиці видно, що сукупність технологічних прийомів та параметрів, що заявлені, підтверджують досягнення технічного результату і дають змогу зменшити витрати електроенергії на попереднє подрібнення сировини за рахунок меншого ступеня її подрібнення, підвищити ступінь подрібнення сировини на 11 - 14% після механо-ферментативного оброблення, значно скоротити термін підготовки крохмалевмісної сировини до зброджування, спростити систему введення ферментних препаратів в заміс за рахунок дозування їх в один прийом замість фракційного дозування (в чотири прийоми), підвищити економічність способу підготовки крохмалевмісної сировини до зброджування за рахунок зменшення втрат зброджуваних цукрів з нерозчинним крохмалем та суттєвого зниження металосмістості технологічного обладнання. В цілому спрощується апаратурно-технологічна схема.

Таблиця

Показники	Спосіб-прототип	Заявлений спосіб
Тривалість процесів приготування замісу, розчинення крохмалю і його оцукрювання, хв.	180 - 240	15 - 60
Температура приготування замісу і розчинення крохмалю, °С	65 - 80	58 - 60
Внесення розріджуючих та оцукрюючих ферментних препаратів	фракційне (в чотири прийоми)	одночасно (в один прийом)
Ступінь подрібнення замісу, % проходу крізь сито з діаметром отворів 1мм	80 - 85	40 - 60
Ступінь подрібнення сировини після механоферментативної обробки замісу, % проходу крізь сито з діаметром отворів 1мм	-	94 - 96
Вміст нерозчиненого крохмалю в зрілій бражі, % до прототипу (за результатами проведених досліджень)	дані відсутні	на 40 - 50 нижче