



УКРАЇНА

(19) UA (11) 41095 (13) A

(51) 7 C12P7/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЗБРОДЖУВАННЯ СУСЛА ІЗ КРОХМАЛЕВМІСНОЇ СИРОВИНИ

(21) 2001020879

(22) 09.02.2001

(24) 15.08.2001

(46) 15.08.2001, Бюл. № 7, 2001 р.

(72) Левандовський Леонід Вікторович, Олійнічук Сергій Тимофійович, Янчевський Віктор Казимирович, Іщенко Петро Юхимович, Кудирко Петро Степанович, Скічко Михайло Олександрович, Кривчун Олександр Миколайович, Демчук Василь Петрович

(73) УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ СПИРТУ І БІОТЕХНОЛОГІЇ ПРОДОВОЛЬЧИХ ПРОДУКТІВ, КОСАРСЬКИЙ СПИРТОВИЙ ЗАВОД

(57) Спосіб зброджування сусла із крохмалевмісної сировини, що передбачає оцукрювання розвареної маси оцукрюючим матеріалом, вирощування виробничих дріжджів, введення їх в процес неперервного зброджування сусла з рециркуляцією бражки, який **відрізняється** тим, що оцукрювання крохмалю здійснюють однопотоково до утворення в суслі 90-97% моно- і дисахаридів від введенного в виробництво крохмалю, а виробничі дріжджі вводять в головний бродильний апарат періодично з інтервалом 6-8 годин в кількості 12-15% від його корисного об'єму.

Вінахід відноситься до харчової промисловості, зокрема до спиртової, і може бути використаний у виробництві спирту з сировини, що містить крохмаль.

Відомі способи зброджування сусла із крохмалевмісної сировини, за якими сусло спиртового виробництва готується шляхом оцукрювання крохмалю ферментними препаратами до утворення декстринів і цукрів, що зброджуються дріжджами. Одержане сусло використовується для вирощування виробничих дріжджів і спиртового зброджування (Технологія спирта / Под ред. проф. В.Л. Яровенко. - М.: Колос, 1999).

Найбільш близьким до заявленого технічного рішення є спосіб неперервного зброджування сусла із крохмалевмісної сировини (Регламент производства спирта из крахмалистого сырья. Часть 1. Утвержден МПП СССР 31.07.1979 - прототип).

Спосіб передбачає двопотокове оцукрювання сусла шляхом попереднього розділення його на дві частини, які піддають оцукрюванню протягом 0,5-2 години різною кількістю оцукрюючого матеріалу - 2/3; 1/3 - з подальшим внесенням, відповідно, в перший і другий бродильні апарати. Такий засіб дозволяє інтенсифікувати процес бродіння за рахунок більш раціонального використання оцукрюючого матеріалу. Для реалізації двопотокового оцукрювання необхідна наявність двох ліній приготування, охолодження сусла і дозування

оцукрюючого матеріалу. Спиртове зброджування відбувається виробничими дріжджами (які вирощують спочатку в дріжджанках, а потім в розброджувачі) шляхом введення їх одноразово за весь період неперервної роботи бродильної батареї в кількості не менше 50% від об'єму бродильного апарату.

Тривалість мікстерилізаційного періоду при цьому становить 36-48 годин. Концентрація спирту в головному бродильному апараті - 3,5-4,0% об. Тривалість процесу зброджування становить 51 год.

Причинами, що перешкоджають подальшому удосконаленню способу, є:

- невисока швидкість процесу спиртового зброджування моно- і дисахаридів сусла, яка лімітується швидкістю дооцукрювання крохмалю і декстринів. Загальна концентрація продуктів оцукрювання крохмалю в суслі на початку процесу зброджування становить 14%, а з них лише 6,5% - це зброджувані цукри, тобто мальтоза і глюкоза (Інтенсификация спиртового производства / В.А. Маринченко, П.С. Цыганков, В.Н. Швеиц и др. - К.: Техніка, 1983, с. 43 - рис.6). Залишок, тобто кількість декстринів, становить 7,5%, або 54 % до введених в процес вуглеводів. Ці декстрини мають бути дооцукрені в бродильній батареї до зброджування цукрів, для чого необхідно витратити певний проміжок часу. Внаслідок цього загальна тривалість бродіння збільшується, а його швидкість і, відпо-

відно, швидкість накопичення спирту в бражці зменшується. Ця обставина перешкоджає захисту бражки від розвитку інфікуючої мікрофлори, оскільки наявність спирту є стримуючим фактором для її життєдіяльності;

- необхідність двох ліній приготування, охолодження сусла і дозування оцукрюючого матеріалу, що ускладнює схему виробництва і її експлуатацію та потребує додаткових матеріальних витрат;

- короткий міжстерилізаційний період неперервної роботи бродильної батареї (36-48 годин) і висока, внаслідок цього, витрата пари на стерилізацію обладнання;

- одноразове (тільки на початку роботи) введення виробничих дріжджів в бродильну батарею;

- наявність, крім дріжджанок, розброджувача для нарощування об'єму виробничих дріжджів.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу зброджування сусла з крохмалевмісної сировини шляхом використання запропонованих технологічних прийомів і параметрів процесу.

Технічним результатом використання винаходу є підвищення швидкості зброджування моно- і дисахаридів та накопичення спирту в головному бродильному апараті із забезпеченням посилення пригнічення життєдіяльності інфікуючої мікрофлори при бродінні.

При цьому виникають пов'язані з технічним результатом споживчі властивості способу: скорочення загальної тривалості зброджування, збільшення тривалості міжстерилізаційного періоду роботи бродильної батареї, а також зменшення питомої витрати пари на стерилізацію обладнання.

Досягається технічний результат тим, що в способі зброджування сусла із крохмалевмісної сировини, що передбачає оцукрювання розвареної маси оцукрюючим матеріалом, вирощування виробничих дріжджів, введення їх в процес неперервного зброджування з рециркуляцією бражки, оцукрювання крохмалю здійснюють однопоточно до утворення в суслі 90-97% моно- і дисахаридів від введеного в виробництво крохмалю, а виробничі дріжджі вводять в головний бродильний апарат періодично з інтервалом 6-8 годин в кількості 12-15% від його корисного об'єму.

Глибоке оцукрювання крохмалю розвареного замісу значно послаблює лімітування швидкості спиртового зброджування і сприяє прискоренню накопичення спирту в головному бродильному апараті. Цей фактор посилює пригнічення інфікуючої мікрофлори. Регулярне ж порційне введення виробничих дріжджів покращує фізіологічний стан біомаси дріжджів при бродінні і в свою чергу сприяє підвищенню її спиртоутворюючої активності без додаткової стадії розброджування дріжджів.

Заявлені параметри способу (періодичність і кількість введення виробничих дріжджів) встановлені шляхом експериментальних досліджень і є оптимальними.

Саме сукупність запропонованих технологічних прийомів і параметрів процесу дозволяє досягти технічного результату.

Заявлений спосіб зброджування сусла із крохмалевмісної сировини здійснюють таким чином.

В розварений заміс вносять оцукрюючий матеріал, оцукрювання здійснюють до утворення в суслі 90-97% моно- і дисахаридів. Після цього частину (12-15%) одержаного сусла використовують для вирощування виробничих дріжджів, а залишок (85-88%) охолоджують до температури складки і неперервно вводять в головний апарат бродильної батареї. Сюди ж періодично вносять виробничі дріжджі з інтервалом 6-8 годин в кількості 12-15% від його корисного об'єму. Рециркуляцію дріжджів здійснюють шляхом перекачування бражки з другого або третього бродильного апарату в перший в кількості 100% до величини притоку сусла в бродильну батарею. Тривалість неперервної роботи установки до початку чергової профілактичної стерилізації обладнання - 54-72 години.

Тривалість процесу зброджування сусла в бродильній батареї з одержанням зрілої бражки становить 42-45 годин.

Заявлений спосіб зброджування сусла з крохмалевмісної сировини ілюструється прикладом.

Розварений заміс із пшениці оцукрюють оцукрюючими матеріалами протягом 16 годин, що забезпечує утворення із крохмалю зброджуваних моно- і дисахаридів (тобто глюкози і мальтози) в кількості 95% від вихідної кількості крохмалю.

Частину оцукреного сусла (12% від вихідної його кількості) використовують для вирощування виробничих дріжджів. Відбирають сусло на дріжджі кожних 8 годин. Решту сусла (88%) охолоджують до температури 22-24°C і неперервно вводять в перший і другий апарати бродильної батареї в об'ємному співвідношенні 1:1.

Вирощені на відібраному суслі виробничі дріжджі також з інтервалом 8 годин вводять в головний бродильний апарат. Рециркуляцію бражки здійснюють з третього бродильного апарату в перший шляхом її перекачування насосом. За рахунок високого ступеня оцукрювання крохмалю до зброджуваних вуглеводів, а також завдяки вводу в середовище, що зброджується, свіжих порцій виробничих дріжджів, бродіння прискорюється і його загальна тривалість становить 45 годин, причому вже в головному апараті батареї концентрація спирту досягає величини 5,5% об.

Дозрілу бражку направляють на перегонку з одержанням цільового продукту - ректифікованого спирту.

Завдяки інтенсифікації процесу накопичення спирту в бражці і посилення за рахунок цього інгібування інфікуючої мікрофлори, тривалість міжстерилізаційного періоду бродильної батареї збільшується і становить 68 годин.

Технологічні показники способу, які підтверджують досягнення технічного результату і переваги перед способом-прототипом, наведені в таблиці.

Як видно із таблиці, у заявленому способі зброджування сусла із крохмалевмісної сировини збільшується швидкість зброджування цукрів внаслідок більш підвищеного їх вмісту в суслі (90-97%) завдяки подовженій до 12-18 годин тривалості процесу оцукрювання крохмалю.

При цьому кількість інфікуючих мікроорганізмів в бражці головного бродильного апарату зменшується з 3-5 до 1-2 клітин в полі зору мікроскопу.

Свідченням прискорення зброджування є підвищення рівня накопичення спирту в головному бродильному апараті до 5,0-5,5% об. проти 3,5-4,0% об. в прототипі. Цей фактор, а також збільшення частоти вводу виробничих дріжджів в головний апарат бродильної батареї сприяють ско-

роченню загальної тривалості процесу зброджування до 42-45 годин і збільшенню тривалості міжстерилізаційного періоду в бродильній батареї до 54-72 годин, що призводить до зменшення питомої витрати пари на пропарювання бродильних апаратів.

Показники	Прототип	Заявлений спосіб
Інтервал, через який виробничі дріжджі вводять в головний бродильний апарат, годин	36-48	6-8
Тривалість оцукрювання крохмалю, годин	0,5-2,0	12-18
Кількість зброджуваних цукрів в суслі перед бродінням, % до введенного крохмалю	54	90-97
Концентрація спирту в головному бродильному апараті, % об.	3,5-4,0	5,0-5,5
Тривалість зброджування, годин	51	42-45
Тривалість міжстерилізаційного періоду, годин	36-48	54-72

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
 (03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03
