



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 46107

(13) C2

(51) 6 C12P7/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

## (54) СПОСІБ ЗБРОДЖУВАННЯ КРОХМАЛЕВМІСНОЇ СИРОВИНИ

1

(21) 98115829

(22) 03 11 1998

(24) 15 05 2002

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Олійничук Сергій Тимофійович, Левандовський Леонід Вікторович, Шинкаренко Любов Миколаївна, Ткаченко Алла Феодосіївна, Олійничук Олексій Серпійович

(73) Український науково-дослідний інститут спирту і біотехнології продовольчих продуктів

(56) Технологія спирта. Под редакцией д-ра техн. наук проф. В.Л. Яровенко, М. "Колос", 1996, 463 с.

2

(57) Спосіб зброджування крохмалевмісної сировини, що включає подрібнення сировини, змішування її з водою, нагрівання, оцукрювання крохмалю та зброджування, який відрізняється тим, що змішану з водою сировину нагрівають до температури 50-80°C, витримують 30-50 хвилин, оцукрювання та зброджування крохмалю проводять в одну стадію змішаною культурою дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* та пліснявих грибів *Aspergillus niger* в співвідношенні 2,5:1, відповідно.

Винахід належить до спиртової промисловості, а саме, до способів зброджування крохмалевмісної сировини на спирт.

Відомий спосіб одержання етилового спирту із крохмалевмісної сировини, згідно якому сировину подрібнюють, змішують з водою, підігрівають до 70°C, додають розріджуючу  $\alpha$ -амілазу і догрівають масу до температури 90 - 95°C, при якій ведуть розчинення крохмалю протягом трьох годин, після чого масу направляють в апарат для зброджування з одночасною подачею оцукрюючого фермента (Спосіб одержання етилового спирту із крохмалевмісної сировини, патент України № 9556 А, С 12 P7/06, 30.09.96).

Найбільш близьким до пропонуваного за технічною ознакою та досягаєм результатом є спосіб гідроферментативної обробки, який передбачає подрібнення сировини, змішування її з водою і обробку тепловою енергією при безперервному перемішуванні в діапазоні температур 60 - 95°C в присутності препарату  $\alpha$ -амілази. Після чого масу охолоджують до 60°C і оцукрюють ферментним препаратом глюко-амілази (Технологія спирта. Под редакцией д-ра техн. наук проф. В.Л. Яровенко. М. "Колос", 1996, 463 с.).

Причиною, що перешкоджає підвищенню техніко-економічних показників переробки крохмалевмісної сировини в спирт, є необхідність застосування концентрованих і очищених ферментних препаратів та досить висока температура гідро-

ферментативної обробки, що призводить до підвищення собівартості продукції.

Задачею винаходу є удосконалення відомого способу зброджування крохмалевмісної сировини для виробництва спирту шляхом застосування нового технологічного прийому, спрямованого на досягнення такого ж ступеня розчинення крохмалю без додаткових витрат очищених ферментних препаратів та теплової енергії.

Технічним результатом, що досягається при використанні винаходу, є одностадійний процес розчинення крохмалю і його зброджування без застосування ферментних препаратів.

Споживчі властивості, які зв'язані з технічним результатом - економія ферментних препаратів та теплової енергії в технологічному процесі.

Досягається технічний результат тим, що в способі зброджування крохмалевмісної сировини, що передбачає - подрібнення сировини, змішування її з водою, нагрів суміші, оцукрювання крохмалю та зброджування, змішану з водою сировину нагрівають до температури 50 - 80°C, витримують 30 - 50 хвилин, оцукрювання та зброджування крохмалю проводять в одну стадію змішаною культурою дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* та пліснявих грибів *Aspergillus niger* в співвідношенні 2,5:1, відповідно.

Нагрівання суміші до температури нижчої від 50°C зменшує швидкість декстринізації крохмалю, а температура більше 80°C призводить до збільшення в'язкості розчину, що впливає на транспор-

(13) C2

(11) 46107

(19) UA

тування суміші по технологічним стадіям. Видержування менше 30 хвилин не забезпечує необхідний ступінь декстринізації, а більше як 50 хвилин недоцільно, тому, що збільшується металоємкість обладнання.

Приготування замісу в зоні температур 50 - 60°C та його витримка протягом 30 - 50 хвилин призводить до декстринізації крохмалю з утворенням редуруючих речовин за рахунок ферментів, які знаходяться в сировині і активуються при змішуванні сировини з водою в запропонованих умовах. Експериментально встановлено, що ступінь декстринізації крохмалю при наведених параметрах досягає – 45 - 52%.

В змішаній культурі дріжджі і плісняві гриби знаходяться в антагоністичних відносинах і конкурують за джерело вуглецю. Пліснявий гриб розчиняє крохмаль до цукрів, необхідних для його росту, але ці цукри тут же споживаються дріжджами. Таким чином, ріст пліснявих грибів лімітується живильним середовищем, а ріст дріжджів та утворення метаболітів збільшується по мірі збільшення швидкості розчинення крохмалю. Оскільки температура культивування пліснявих грибів не перевищує 30°C і співпадає з температурою зброджування, то процес здійснюють в одну стадію.

Співвідношення змішаної культури, дріжджів і пліснявих грибів 2,5 : 1 встановлено і підтверджено експериментально. Саме при такому співвідношенні складаються сприятливі умови для найбільш ефективного відбування процесів оцукрювання і зброджування крохмалю.

При цьому втрати зброджуваних речовин на культивування пліснявого гриба не призводять до зменшення виходу спирту в порівнянні з розчиненням та оцукренням крохмалю ферментними препаратами, що підтверджується експериментально.

Пропонуємий спосіб здійснюють таким чином. Крохмалевмісну сировину подрібнюють до розміру частинок не більше 1,2мм, змішують з водою, суміш нагрівають до температури 50 - 60°C, витримують 30 - 50 хвилин. Після цього в суміш задають змішану культуру дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* та пліснявих грибів *Aspergillus niger* в співвідношенні 2,5 : 1, відповідно і здійснюють в одну стадію процеси оцукренням крохмалю та його

зброджування.

Приклад. Подрібнюють зерно пшениці до 100-ного проходу частинок через сито з діаметром отворів 1мм. Помел змішують з водою в співвідношенні 1 : 3,5, суміш нагрівають до температури 55°C і витримують при цій температурі 40 хвилин при постійному перемішуванні. Декстринізовану суміш засівають змішаною культурою дріжджів і пліснявих грибів в співвідношенні 2,5 : 1 і зброджують при температурі 30°C протягом 72 годин.

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

Таблиця

Показники	Прототип	Заявлений спосіб
Кількість вуглекислоти, г/100см <sup>3</sup>	4,73	4,97
Концентрація спирту, об %	6,95	7,00
Незброджені вуглеводи		
загальні, %	0,40	0,32
розчинні, %	0,25	0,29
Нерозчинений крохмаль, %	0,14	0,02
Витрати ферментів		
розчиняючого, см <sup>3</sup> /1т крохмалю	200	-
оцукрюючого, см <sup>3</sup> /1т крохмалю	1200	-

Як видно із даних таблиці, отримана бражка за заявленим способом характеризується такими ж показниками, як і бражка, що отримана при оцукренні ферментними препаратами з наступним зброджуванням дріжджами. При цьому досягається економічна ефективність за рахунок зменшення витрат на використання ферментних препаратів та нагрівання суміші до більш низьких температур. Запропонований спосіб дає також змогу здійснювати процес оцукрення і зброджування крохмалевмісної сировини одночасно в одну стадію значно спрощує в цілому процес одержання цільового продукту.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71