



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 49017

(13) C2

(51) 6 C12P7/06

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

(54) СПОСІБ ЗБРОДЖУВАННЯ МЕЛЯСНОГО СУСЛА

1

(21) 98126355

(22) 01 12 1998

(24) 16 09 2002

(46) 16 09 2002, Бюл. № 9, 2002 р.

(72) Олійничук Сергій Тимофійович, Левандовський
Леонід Вікторович, Ткаченко Любомир Володимирів-
на, Ткаченко Алла Феодосіївна(73) Український науково-дослідний інститут спир-
ту і біотехнології продовольчих продуктів(56) Технологический регламент производства
этилового спирта и пресованных хлебопекарских
дрожжей из меласно-спиртовой бражки. Часть 1.
Брожение. Утв. 18.06.1990 г.(57) Спосіб збродження мелясного сусла, що
включає внесення в мелясу поживних речовин,
підкислення її та розведення водою, дріжджи-

2

генерації та спиртове збродження мелясного сусла з одержанням дозрілої бражки розділенням її на бражний дистилят та післяспиртову мелясну барду, який відрізняється тим, що мелясу розділяють на три частини у співвідношенні 1 : 3 : 1, першу частину якої розбавляють водою до концентрації сухих речовин 2-6 % і підкислюють до кислотності 0,6 - 0,8 град в неперервному потоці молочною кислотою, яка синтезується молочнокислими бактеріями, іммобілізованими на полімерному носії у колонному реакторі, з наступною інактивацією молочнокислих бактерій у підкисленому суслі, а другу і третю частини меляси у нерозбавленому вигляді вносять, відповідно, на дріжджогенерацію і збродження

Винахід відноситься до спиртової галузі харчової промисловості, зокрема до виробництва спирту з меляси.

Відомий спосіб виробництва спирту з крохмалевмісної сировини, в якому використовують молочнокислі бактерії. /Регламент производства спирта из крахмалистого сырья. Часть 1. М. МПП СССР, 1979г. /Сусло, призначене для вирощування виробничих дріжджів, підкислюють за допомогою молочної кислоти, яка утворюється в результаті життєдіяльності молочнокислих бактерій. В даному процесі мають місце втрати вуглеводів сусла на синтез біомаси клітин молочнокислих бактерій, оскільки вирощування їх необхідно вести постійно і окремо для кожної партії сусла для дріжджів тобто в періодичному режимі. При цьому за технологією спирту з крохмалевмісної сировини об'єм підкисленого сусла складає лише 8 - 10% від загального об'єму середовища, що зброджується, в той час як при переробці меляси на спирт підкисленню підлягає весь об'єм середовища, що приймає участь у дріжджогенерації, тобто 80% від об'єму бражки (Технологический регламент производства этилового спирта и пресованных хлебопекарских дрожжей из классно-спиртовой бражки. Часть 1. Брожение. Утв. 18.06.1990г.)

Найбільш близьким до заявленого технічного рішення є однопотоковий спосіб збродження мелясного сусла, який передбачає підготовку меляси до збродження шляхом внесення поживних речовин і антисептика, підкислення неорганічною кислотою та розбавлення меляси водою до вмісту сухих речовин (СР) 15 - 19%, вирощування виробничих дріжджів в аеробних умовах та анаеробне збродження середовища з внесенням нерозбавленої меляси для забезпечення необхідного накопичення етилового спирту в дозрілій бражці, розділенням її на бражний дистилят та післяспиртову мелясну барду, (Технологический регламент производства этилового спирта и пресованных хлебопекарных дрожжей из меласно-спиртовой бражки. Часть 1. Брожение. Утв. 18.06.1990г.) Для створення оптимальних умов життєдіяльності дріжджів в процесі спиртового бродіння і отримання стабільного виходу спирту, мелясне сусло, об'єм якого становить 80% від об'єму бражки, підкислюють до значення рН 5,0 - 5,2.

Причиною що перешкоджає подальшому удосконаленню способу збродження мелясного сусла, направлено на створення умов для підвищення накопичення біомаси дріжджів, є застосування як підкислюючого агенту сірчаної або со-

(13) C2

(11) 49017

(19) UA

ляної кислоти, які дорого коштують і створюють шкідливі умови праці. Крім того, при взаємодії сірчаної кислоти і кальцію, що міститься у м'ясі, на внутрішніх поверхнях обладнання утворюється осад ппсу, що ускладнює роботу устаткування. Також через підкислення м'яса неорганічними кислотами в післяспиртову м'ясну барду переходять сульфат- або хлорид-іони, що в поєднанні з іонними капію (вміст капію у м'ясі складає до 5,4% до маси) призводить до обмеження використання післяспиртової барди як корму для великої рогатої худоби. Тому одержувана барда не знаходить суттєвого збуту на корбові цілі і в великій кількості надходить на поля фільтрації, погіршуючи екологічний стан виробництва.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу зброджування м'ясною сусла шляхом використання запропонованих технологічних прийомів і параметрів процесу.

Технічний результат винаходу, який виникає від використання винаходу, полягає в інтенсифікації процесу накопичення біомаси у виробничих дріжджах, за рахунок сумісного культивування молочних бактерій та дріжджів.

Споживчі властивості заявленого способу, пов'язані з технічним результатом, полягають в покращенні якості післяспиртової молочнокислої барди за рахунок виключення з її складу сульфат- або хлорид-іонів та поповнення її продуктами метаболізму молочнокислих бактерій.

Досягається технічний результат тим, що у способі зброджування м'ясного сусла, що включає внесення в м'ясо поживних речовин, підкислення та розведення водою, дріжджогенерування та спиртове зброджування сусла, з одержанням дозрілої бражки, розділенням її на бражний дистилят та післяспиртову м'ясну барду, м'ясо розділяють на три частини у співвідношенні 1 : 3 : 1, першу частину якої розбавляють водою до концентрації сухих речовин 2 - 6% і підкислюють до кислотності 0,6 - 0,8 град в неперервному потоці молочною кислотою, яка синтезується молочнокислими бактеріями, іммобілізованими на полімерному носії у колонному реакторі, з наступною інактивацією молочнокислих бактерій у підкисленому суслі, а другу і третю частини м'яса у нерозбавленому вигляді вносять, відповідно, на дріжджогенерування і зброджування.

Підкислення м'ясного сусла молочною кислотою, яка синтезується іммобілізованими молочнокислими бактеріями, сприяє приросту біомаси дріжджів завдяки збагаченню середовища продуктами метаболізму молочнокислих бактерій (амінокислоти, органічні та азотовмісні речовини). Співвідношення частин м'яса та розбавлення і підкислення першої частини до запропонованих параметрів вибрані таким чином, щоб забезпечити у кінцевому результаті потрібні параметри концентрації СР і кислотності на стадіях дріжджогенерування і спиртового зброджування.

Запропонований спосіб здійснюється таким чином.

М'ясо розділяють у співвідношенні 1 : 3 : 1, в першу частину м'яса вносять поживні речовини у вигляді діамонійфосфату і карбаміду з розрахунку

на 1 м³ сусла, відповідно, 180 і 60г, після чого розбавляють її водою до концентрації СР 2 - 6%. На цьому суслі в апаратах для культивування молочнокислих бактерій вирощують потрібний об'єм культури, яку далі подають насосом у колонний реактор, що попередньо заповнюють полімерним носієм типу «ВІІ», де проводять іммобілізацію продуцента шляхом прокачування культуральної рідини зі швидкістю 0,3 - 0,5 м³/год протягом 60 - 80 годин. В подальшому невідкислене м'ясне сусло неперервно подають насосом у реактор, де підкислюють до величини кислотності 0,6 - 0,8 град (значення рН 3,8 - 4,0) при температурі 48 - 50°C, а потім піддають тепловій обробці при температурі 90 - 95°C протягом 15 - 20 хвилин для інактивації бактерій, після чого охолоджують і подають на дріжджогенерування. Другу частину м'яса у нерозбавленому вигляді неперервно подають в дріжджогенератори для підвищення початкової концентрації СР м'ясного сусла до 15 - 16 г/100 мл. Виробничі дріжджі подають у головний бродильний апарат, в який також вносять третю частину нерозбавленої м'яса для підвищення початкової концентрації СР сусла до 22 - 24 г/100 мл, що дозволяє накопичувати в зрілій бражці до 8,0 - 9,0 об% етилового спирту. Зрілу бражку розділяють на бражний дистилят і післяспиртову молочнокислу барду.

Приклад. Добову кількість м'яса розділяють на три частини у співвідношенні 1 : 3 : 1 і з першої частини готують м'ясне сусло концентрацією СР 4%, вносять 180 г діамонійфосфату і 60 г карбаміду на кожний 1 м³ сусла. На цьому суслі в апаратах для культивування молочнокислих бактерій вирощують потрібний об'єм культури, після чого її подають насосом у колонний реактор об'ємом 4,2 м³, в якому на горизонтальних каркасах рівномірно розташовано 18 кг/м³ полімерного носія типу «ВІІ». В реакторі проводить іммобілізацію продуцента шляхом прокачування культуральної рідини з культиватора зі швидкістю 0,4 м³/год протягом 70 годин. В подальшому невідкислене м'ясне сусло, яке готують з першої частини м'яса неперервно подають насосом у реактор, де при швидкості розведення середовища в реакторі 0,3 год⁻¹ підкислюють до величини кислотності 0,7 град при температурі 49°C, а потім здійснюють теплову обробку при температурі 95°C протягом 15 хвилин, охолоджують до 30°C і подають на дріжджогенерування. Другу частину м'яса у нерозбавленому вигляді неперервно подають в дріжджогенератори для підвищення початкової концентрації СР м'ясного сусла до 15,5 г/100 мл. Виробничі дріжджі подають у головний бродильний апарат, в який також вносять третю частину нерозбавленої м'яса для підвищення початкової концентрації СР сусла до 23 г/100 мл, що дозволяє накопичувати в зрілій бражці до 8,5 об% етилового спирту. Далі зрілу бражку розділяють на бражний дистилят і післяспиртову молочнокислу барду.

Дані по досягненню технічного результату в порівнянні зі способом - прототипом наведені в таблиці.

Таблиця

Технологічні показники	Спосіб-прототип	Заявлений спосіб
Кількість сірчаної кислоти для підкислення м'ясяного сусла, кг/ м	1,67	0
на добу для заводу потужністю 3000 дал, кг	594	0
pH	5,05	5,05
кислотність, град	0,5	0,5
концентрація спирту об %	3,5	3,5
біомаса дріжджів, г/л	17,2	19,6

Як видно з таблиці, запропонований спосіб дозволяє при досягненні однакових зі способом-прототипом параметрів по значенням pH та кислотності накопичувати на 14% більше біомаси у виробничих дріжджах. Крім того, післяспиртова молочнокисла барда, яку одержують за запропонованим способом, стає придатною на

корм великій рогатій худобі у значно більшій кількості. Через уникнення скидання барди на поля фільтрації покращується екологічний стан виробництва. Також запобігання використанню для підкислення м'ясяси неорганічних кислот дає можливість збільшити термін служби обладнання та покращити умови праці.

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