

Винахід належить до спиртової промисловості і може бути використаний при виробництві спиртових бражок із крохмалевмісної сировини.

Відомий спосіб одержання спиртових бражок із крохмалевмісної сировини (Технологія спирту. Під редакцією проф. В.О.Маринченка, М.Вінниця „Поділля -2000“, 2003, стор. 386-387). Спосіб включає змішування крохмалевмісної сировини з водою, термостабільн а-амілазою, нагрівання до температури клейстеризації крохмалю даного виду сировини. Термоферментативна обробка здійснюється при температурі 82-95 °С в апараті ферментативної обробки. До цієї температури заміс нагрівають в гостро-паровій головці. Під час розріджування замісу застосовують ротаційно-пульсаційний апарат. Остаточне розрідження крохмалю здійснюється в оцукрювачі одночасно з оцукренням розрідженої маси.

Недоліком цього способу є великі витрати граючої пари.

Як прототип, вибрано за найбільшою кількістю співпадаючих суттєвих ознак та досягнутим результатом спосіб одержання спиртових бражок з крохмалевмісної сировини (Патент України №35247, опубл. 16.06.2003, Бюл. №6). Спосіб передбачає приготування замісу разом з розріджуючим ферментом. Заміс разом із всією кількістю розріджуючого ферменту нагрівають до температури клейстеризації крохмалю сировини в теплообміннику апарату ферментативної обробки II ступеня за рахунок теплоти замісу, який виходить із апарату ферментативної обробки I ступеня. Остаточний нагрів замісу до температури, яку підтримують в апараті ферментативної обробки I ступеня здійснюють в контактній головці. Розварену сировину відводять із апарата ферментативної обробки II ступеня через теплообмінний апарат. Частину охолодженого суслу разом з 5-10% оцукрюючого ферменту подають в дріжджовий апарат. Другу частину - відводять в бродильний апарат, де змішують із оцукрюючим та комплексним розріджуюче-оцукрюючим ферментом.

Але недоліком цього способу є значні витрати теплової енергії на нагрів замісу зерна до температури термоферментативної обробки, а також недостатнє перемішування дробленого зерна з водою в збірнику замісу, що призводить до утворення комків (грудок), ускладнює проникнення ферменту до крохмалю зерна і призводить до його втрати з відходами виробництва (післяспиртової барди).

В основу винаходу поставлена задача удосконалення способу одержання спиртової бражки із крохмалевмісної сировини шляхом використання для нагріву замісу вторинну теплоту післяспиртової барди яка відводиться з бражної колони, введення додаткового змішування помелу зерна з водою та розріджуючим ферментом, використання відпрацьованої води з теплообмінника при приготуванні замісу забезпечити зниження енерговитрат, підвищення виходу спирту з одиниці сировини.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі одержання спиртових бражок із крохмалевмісної сировини, який передбачає приготування замісу разом з розріджуючим ферментом, нагрів замісу в контактній головці, ферментативну обробку клейстеризованого крохмалю розріджуючим ферментом, охолодження замісу в теплообмінному апараті, оцукрення розрідженого крохмалю оцукрюючим ферментом, приготування виробничих дріжджів та бродіння, згідно з винаходом, заміс разом з розріджуючим ферментом нагрівають в рекуперативному теплообміннику за рахунок теплоти післяспиртової барди, яку подають з кубової частини бражної колони, потім заміс догрівають, в разі необхідності, до температури ферментативної обробки в контактній головці і подають на теплоферментативну обробку в апарат теплоферментативної обробки.

Можливо, перед приготуванням замісу проводити попереднє змішування помелу зерна, розріджуючого ферменту, гарячої і холодної води.

Можливо охолоджувальну воду з теплообмінного апарату подавати на змішування при приготуванні замісу.

Технічний результат, якого можливо досягти при здійсненні винаходу є зменшення витрат граючої пари за рахунок:

1. використання теплоти вторинної післяспиртової барди, яку подають з кубової частини бражної колони;
2. використання охолоджувальної води після теплообмінного апарату на стадії приготування замісу.

Технічний результат буде і в значному прискоренні процесу бродіння за рахунок якісного приготування замісу. Попереднє перемішування помелу зерна з водою, розріджуючим ферментом дає можливість отримувати якісну суспензію без комків (грудок), полегшує проникнення ферментів до крохмалю зерна, зменшує його витрати з відходами виробництва (після спиртової барди).

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками винаходу та очікуваним технічним результатом полягає в наступному.

У способі вперше пропонується нагрівати заміс в рекуперативному теплообміннику за рахунок тепла післяспиртової барди, яку подають в рекуперативний теплообмінник з кубової частини бражної колони. Тут використовується тепло, яке раніше не використовувалося і збільшувало питомі енерговитрати на процес. Це дозволяє зменшити витрати свіжої граючої пари на нагрів замісу.

Використання відпрацьованої води з теплообмінного апарату на стадії змішування при приготуванні замісу дозволяє зменшити енерговитрати на нагрів води, яка іде на приготування замісу.

Використання додатково попереднього змішування помелу зерна, розріджуючого ферменту, гарячої та холодної води забезпечує подачу на основну фазу приготування замісу якісної суспензії помелу зерна з водою, виключає можливість утворення комків (грудок), створює умови більш ефективного контакту клейстеризованого крохмалю з ферментом.

На фігурі креслення (Фіг1) наведено принципову технологічну схему, яка пояснює заявлений спосіб. Для здійснення способу використовували типові обладнання, яке виробляється заводами продовольчого машинобудування.

Спосіб здійснюється таким чином. Помел зерна, розріджуючий фермент, холодну воду, гарячу воду з теплообмінного апарату подають через апарат попереднього змішування 1 в змішувач 2. В апараті попереднього змішування 1 відбувається ефективне попереднє перемішування помелу зерна, води та розріджуючого ферменту, нагрів замісу. В змішувачі 2 проводять остаточне перемішування отриманої суспензії, температура якої досягає 50-55°С. Таке змішування запобігає утворенню комків (грудок) і забезпечує більш

вільний доступ ферменту до зерен крохмалю, що в свою чергу збільшує кількість зброджених дріжджами цукрів та питомий вихід спирту з одиниці сировини. Із змішувача 2 заміс перекачують насосом 3 в рекуперативний теплообмінник 4, де він підігрівається теплом післяспиртової барди, яка виходить з кубової частини бражної колони 5 і яка має температуру 103-105°C. Температура замісу після рекуперативного теплообмінника 4, в залежності від виду сировини, 74-90°C. Із рекуперативного теплообмінника 4 заміс подають в контактну голівку 6, де його остаточно нагрівають до 78-97°C, в залежності від виду і якості сировини. В процесі нагріву замісу в такий послідовності значно зменшено негативний вплив високої температури на ферментативну активність розріджуючого ферменту. В апараті ферментативної обробки 7 заміс розварюють при перемішуванні при температурі 75-95°C з одночасним розріджуванням під дією розріджуючого ферменту. Після закінчення розварювання замісу та розрідження крохмалю, який із неї вилучається, заміс насосом 8 подають в теплообмінний апарат 9 і охолоджують до температури бродіння 30-35 °С. При цьому відпрацьована охолоджувальна вода із теплообмінника 9 з температурою 60-75°C направляється на приготування замісу в апарат попереднього змішування 1. Частину сусла із теплообмінного апарату 9 подають безпосередньо разом із 5-10% від загальної кількості оцукрюючого ферменту в дріжджовий апарат 10 для приготування виробничих дріжджів. Другу частину сусла задають у бродильний апарат 11, де перемішують із виробничими дріжджами, залишком оцукрюючого та комплексним розріджуючо-оцукрюючим ферментами, це дає можливість розріджувати та оцукрювати крохмаль, який додатково виділяється із сировини під час спиртового бродіння.

Даний винахід ілюструється такими прикладами конкретної реалізації способу.

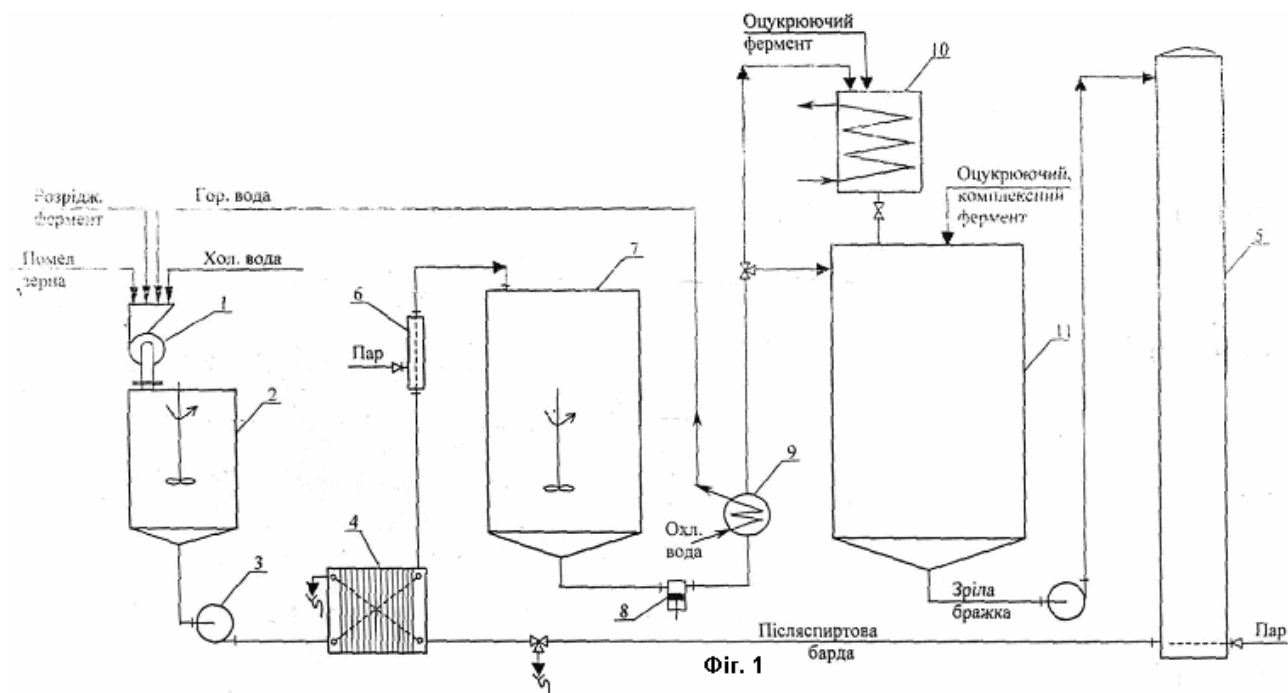
Приклад 1.

Помел зерна пшениці, розріджуючий фермент, холодну воду, гарячу воду з теплообмінного апарату подають через апарат попереднього змішування 1 в змішувач 2. В апараті попереднього змішування 1 відбувається ефективне попереднє перемішування помелу зерна пшениці, води та розріджуючого ферменту та нагрів замісу. В змішувачі 2 проводять остаточне перемішування отриманої суспензії, температура якої досягає 50- 55°C. Із змішувача 2 заміс перекачують насосом 3 в рекуперативний теплообмінник 4, де заміс підігрівається теплом після спиртової барди, яка виходить з кубової частини бражної колони 5 і яка має температуру 103- 105°C. Температура замісу пшениці після рекуперативного теплообмінника 80-82°C. Із рекуперативного теплообмінника 4 заміс подають в контактну голівку 6, де його остаточно нагрівають до 90-92°C. При цій температурі в апараті ферментативної обробки 7 заміс розварюють при перемішуванні з одночасним розріджуванням під дією розріджуючого ферменту. Після закінчення розварювання замісу та розрідження крохмалю, який із неї вилучається, заміс насосом 8 подають в теплообмінний апарат 9 і охолоджують до температури бродіння 30-35°C. Відпрацьована охолоджувальна вода з температурою 65-70°C із теплообмінника 9 направляється на приготування замісу в апарат попереднього змішування 1. Частину сусла із теплообмінного апарату 9 подають безпосередньо разом із 5-10% від загальної кількості оцукрюючого ферменту в дріжджовий апарат 10 для приготування виробничих дріжджів. Другу частину сусла задають у бродильний апарат 11, де перемішують із виробничими дріжджами, залишком оцукрюючого та комплексним розріджуючо-оцукрюючим ферментами, це дає можливість розріджувати та оцукрювати крохмаль, який додатково виділяється із сировини під час спиртового бродіння.

Витрати граючої пари при використанні даного способу для пшениці складає 118кг /т, що на 342кг/т менше ніж в способі прототипі.

Інші приклади здійснення способу наведені в таблиці у порівнянні з прикладами прототипа для різної сировини.

Із таблиці видно, що економія граючої пари значна для всіх видів сировини.



Фіг. 1