

Винахід відноситься до харчової промисловості, точніше, до спиртової галузі і може бути використаний для одержання спирту етилового і білкового кормового продукту, придатного для безпосереднього згодовування тваринам та птиці і/або для виробництва на його основі комбікормів або кормосумішей.

Відомий спосіб перероблення зерна в спирт і кормовий продукт, за яким помел зерна змішують з водою, отриманий заміс розварюють, оцукрюють крохмаль, засівають дріжджами, зброджують і переганяють зрілу бражку. Одержану після виділення спирту барду розділяють на осаджувальній центрифугі на густу і рідку фракції. Рідку фракцію упарюють, змішують з густою і висушують, отримуючи кормовий продукт - суху зернову барду (Технология спирта. Под ред. В.Л. Яровенко, М.: - Колос, 1999, стр.414).

За цим способом для приготування замісу використовують значну кількість питної води, одержана барда має низький вміст сухих речовин (6,0-7,5%) та високу активну кислотність ($pH=3,5-4,5$), через що для виробництва сухої зернової барди необхідно застосовувати енерго- та металоємне обладнання у корозійностійкому виконанні та потужні очисні споруди для утилізації конденсату, який утворюється при упарюванні рідкої фракції барди.

Крім того, висока активна кислотність кормового продукту обумовлює обмеження його частки в добовому раціоні.

Відомий і найбільш близький до заявленого є спосіб, за яким готують заміс із подрібненої сировини, розварюють його, оцукрюють крохмаль ферментними препаратами, засівають дріжджами і зброджують. Зрілу бражку переганяють, виділяють спирт етиловий, одержану барду розділяють на рідку (грубий фільтрат) і густу фракції. Фільтрат, в кількості до 50% від загального об'єму води, використовують для приготування замісу (С. Олійничук, П. Псалом, М.Веровчук та інш. Повторне використання барди для приготування замісу // Харчова і переробна промисловість. 1999 р., №7) (Прототип).

Причиною, що не дозволяє досягти потрібного технічного результату, є те, що фільтрат нативної барди має високу активну кислотність ($pH=3,5-4,5$), що перешкоджає нормальній дії α -амілази і потребує застосування обладнання для розділення нативної барди і одержання кормопродукту із корозійностійкого металу.

Крім того, фільтрат барди містить значну кількість сухих речовин (4,5-5,5%), основу яких становить протеїн, пектинові речовини і органічні кислоти, вміст яких не дозволяє використовувати його в повному об'ємі замість питної води при приготуванні замісу і потребує застосування енерго- та металоємного обладнання для виділення сухих речовин із фільтрату і його утилізації.

В основу винаходу поставлено задачу - вдосконалення способу переробки зерна в спирт етиловий і кормовий продукт шляхом використання запропонованих технологічних прийомів та параметрів процесу.

Технічний результат від використання винаходу полягає у інтенсифікації процесу підготовки та зброджування сировини і процесу розділення нативної барди.

Споживчі властивості, пов'язані з технічним результатом - покращання якості і засвоюваності кормопродукту за рахунок збагачення його кальцієм, повна утилізація відходу спиртового виробництва - барди, зниження вартості технологічного обладнання для перероблення барди та зменшення витрат питної води для технологічних потреб.

Досягається технічний результат тим, що в способі перероблення зерна в спирт етиловий і кормовий продукт, що включає приготування замісу із подрібненого зерна, розварювання замісу, оцукрювання крохмалю, зброджування суслу, виділення спирту із бражки з одержанням барди, розділення її на рідку і густу фракції з використанням рідкої фракції для технологічних потреб, перед розділенням барду обробляють до pH 5,5-6,5 гідроокисом кальцію або послідовно до pH 8,5-11 та 5,5-6,5 гідроокисом кальцію і газами бродіння, відповідно, при цьому густу фракцію використовують як білковий кормовий продукт, а рідку фракцію в повному об'ємі - для заміни технологічної води у спиртовому виробництві.

При обробленні барди гідроокисом кальцію підвищується показник pH , внаслідок чого відбувається коагуляція колоїдних речовин та високомолекулярних сполук, які містить барда. Внаслідок взаємодії з кальцієм білкових речовин та органічних кислот утворюється нерозчинний осад. При цьому поліпшуються фільтраційне - седиментаційні властивості барди, і, як наслідок, зменшується вміст протеїновмісних речовин в рідкій фракції обробленої барди та, відповідно, збільшується їх концентрація у густій фракції.

Крім того, іони кальцію, якими збагачується рідка фракція, є стимулятором активності α -амілази, яка застосовується для розріджування крохмалю при розварюванні замісу, а також розмноження дріжджів при зброджуванні.

У разі послідовного оброблення нативної барди гідроокисом кальцію та двоокисом вуглецю газів бродіння, при взаємодії останніх утворюється нерозчинний карбонат кальцію, який додатково адсорбує колоїдні та високомолекулярні сполуки. Наявність карбонату кальцію в осаді сприяє більш повному і швидкому осаджуванню колоїдне - дисперсних часток, що підвищує ступінь розділення барди як при осаджуванні (гравітаційному або в центрифугі), так і при фільтруванні за рахунок розрихлення осаду і зменшення його стискуваності.

Суттєвим є й те, що показник pH обробленої барди знаходиться в межах 5,5-6,5, що є оптимальним для дії ферментних препаратів.

Одночасно підвищується вихід густої фракції барди і покращуються її кормові властивості.

Запропонований спосіб здійснюють таким чином.

З подрібненої сировини готують заміс на рідкій фракції барди (фільтраті), потім його розварюють, оцукрюють крохмаль, вносять дріжджі і зброджують сусло. Зрілу бражку переганяють.

Барду після виділення спирту направляють у збірник, де її змішують з гідроокисом кальцію. При цьому гідроокис кальцію додають до досягнення pH барди на виході із збірника: в разі оброблення гідроокисом кальцію - 5,5-6,5, а в разі послідовного оброблення гідроокисом кальцію та газами бродіння - 8,5-11,0.

Частково оброблену (до pH 8,5-11,0) барду направляють у збірник - сатуратор, де її обробляють газами бродіння шляхом вдування (барботажу) їх в об'ємі, достатньому для одержання кінцевого показника $pH=5,5-6,5$.

Барду після оброблення розділяють на рідку і густу фракції.

Густу фракцію використовують як кормовий продукт або висушують до вологості не більше 10% для подовження терміну зберігання і приготування комбікормів та кормосумішей.

Рідку фракцію барди в повному об'ємі використовують для технологічних потреб.

Приклад. Помел сировини змішують з фільтратом барди у співвідношенні 1:3. Розріджують і оцукрюють крохмаль, вносять дріжджі та зброджують сусло.

Зрілу бражку переганяють і виділяють цільовий продукт - спирт етиловий.

Одержану барду направляють у збірник, де її змішують з розчином гідроокису кальцію. Кількість розчину, що надходить у збірник, регулюють таким чином, щоб показник рН на виході із збірника був у межах 8,5-11,0. Оброблену гідроокисом кальцію барду направляють у збірник - сатуратор, куди одночасно через розподільчий пристрій вдувають гази бродіння в такому об'ємі, щоб показник рН на виході із збірника становив 5,5-6,5.

Після цього оброблену барду направляють на вакуум-фільтр, де її розділяють на рідку і густу фракції.

Цільовий продукт - густу фракцію відвантажують споживачам або направляють на висушування до вологості не більше 10% і одержують сухий білковий кормовий продукт, а фільтрат в повному об'ємі використовують як технологічну воду у виробництві спирту.

Показники, що підтверджують досягнення технічного результату і переваги заявленого способу в порівнянні з прототипом, наведено в таблиці.

Таблиця

Найменування показника	Спосіб-прототип	Заявлений спосіб
Активна кислотність (рН) нативної барди	3,5-4,5	3,5-4,5
Активна кислотність барди після оброблення	-	5,5-6,5
Вміст протеїну в густій фракції, %	30	44
Вміст протеїну в рідкій фракції барди, %	10	6
Витрата води на приготування замісу, м ³ /1000 дал виробленого спирту	53	0
Кількість густої фракції, кг/1000 дал	10400	18500
Витрата пари на виробництво сухого кормопродукту, кг/1000 дал	64900	16800

Як видно з таблиці, за заявленим способом в рідкій фракції барди зменшується вміст протеїну та її активна кислотність, що дозволяє замінити нею воду для приготування замісу.

Одержаний кормовий продукт суттєво збагачений протеїном, що підвищує його кормову цінність.

Крім цього, більше ніж в 3 рази зменшуються витрати теплоенергії на виробництво сухої зернової барди.

Додатковим позитивним ефектом способу є зниження вартості технологічного-обладнання для виробництва білкового кормового продукту.