

Винахід належить до біотехнології і може бути застосований в спиртовій промисловості.

Відомий спосіб одержання етилового спирту з крохмалистої сировини (зерно, картопля), який включає розмелювання сировини, приготування замісу з максимальною температурою 45°C, розварювання (водно-теплову обробку) замісу з використанням пари під тиском 0,8 - 1,0МПа, що відповідає температурі 165 - 175°C, протягом 2 - 3 хвилин в трубчастому варочному апараті, розжиження замісу та його оцукрення під вакуумом солодом або ферментними препаратами, зброджування суслу з отриманням бражки та її ректифікацію [1].

Але здійснення цього способу з відомою послідовністю стадій передбачає складну технологію та громіздке апаратурне оформлення процесу. Висока температура розварювання спричиняє небажані зміни хімічного складу замісу внаслідок протікання оксиметилфурфурольного розкладу цукрів та їх карамелізації, утворення меланоїдинів, розкладу пектинів з утворенням метилового спирту, що зменшує вихід етилового спирту з тонни умовного крохмалю.

В основу винаходу поставлено завдання створити спосіб одержання етилового спирту з крохмалистої сировини, в якому за рахунок проведення стадій процесу в новій послідовності забезпечувалась би можливість здійснення розварювання при більш низьких температурах та при атмосферному тиску, що дозволяє уникнути небажаних хімічних перетворень, які сприяють утворенню метилового спирту.

Поставлене завдання вирішується тим, що в способі одержання етилового спирту з крохмалистої сировини, який включає її розмелювання, приготування замісу, розварювання замісу, розжиження та оцукрення ферментними препаратами, зброджування в бродильному апараті та ректифікацію, згідно з винаходом, заміс готують при температурі 50 - 60°C, після чого проводять розжиження ферментним препаратом, вибраним з групи ферментних препаратів, активних в інтервалі температур 60 - 95°C, а розварювання здійснюють при атмосферному тиску і температурі 60 - 95°C.

Приготування замісу при підвищеній, порівняно з прототипом, температурі та проведення безпосередньо після цього розжиження вказаними ферментними препаратами дає можливість проводити розварювання при атмосферному тиску та температурі 60 - 95°C, що виключає утворення метилового спирту, тобто підвищує вихід етилового спирту з тонни умовного крохмалю.

Крім того, значно спрощується технологічна схема процесу одержання спирту. При цьому зменшуються енерговитрати, в тому числі за рахунок можливості використання вторинних джерел тепла (тепла барди). А проведення процесу при пониженій температурі виключає утворення шкідливих речовин (метилового спирту).

Випробовування способу проводили на промисловій установці з виробництва спирту з крохмалистої сировини.

При випробовуванні були використані: - сировина - пшениця крохмалістістю 52,4%;

- ферментні препарати:

БАН 240 Л - бактеріальна α -амілаза, продуцент - **Bacillus subtilis**, заявлена активність - **240 KNU/г**;

БАН 480 Л - бактеріальна α -амілаза, продуцент - **Bacillus subtilis**, заявлена активність - **480 KNU/г**;

Термаміл **120 Л** - термостабільна бактеріальна α -амілаза, продуцент **Bacillus licheniformis**, заявлена активність - **120 KNU/г**;

САН Сунер 240 Л - амілоглюкозидаза ($+\alpha$ -амілаза і протеаза), продуцент **Aspergillus niger**, заявлена активність - **240 KNU/г**.

Концентрацію сухих речовин у замісі визначали цукроміром.

Спосіб реалізується таким чином. Приклад 1. Із розмеленого зерна і гарячої 65°C води готують заміс з температурою 55 - 60°C і концентрацією сухих речовин 16 - 20%. Заміс подають у чанок замісу одночасно з ферментним препаратом **БАН-240 Л** і витримують 15 - 20 хвилин. Для здійснення водно-теплової обробки і розжиження заміс нагрівають до 60°C з використанням тепла барди і витримують 50 - 60 хвилин при постійному перемішуванні. Після цього заміс охолоджують до температури складки 20°C і подають на оцукрення і зброджування одночасно з ферментним препаратом **САН Сунер 240 Л** в бродильний апарат 1 витримують 3 доби. Одержану бражку піддають ректифікації.

Приклад 2. Одержують спирт аналогічно, але для розжиження беруть **БАН 480 Л**, а водно-теплову обробку проводять при 75°C 40 - 45хв.

Приклад 3. Із розмеленого зерна і гарячої води готують заміс з концентрацією сухих речовин 18 - 20% і температурою 50 - 55°C. Заміс подають в чанок замісу одночасно з ферментним препаратом Термаміл **120 Л**, витримують 15 - 20хв., нагрівають до 95°C і при постійному перемішуванні витримують 40 - 45 хв. Подальша обробка здійснюється аналогічно прикладу 1.

Таблиця

Показники виходу спирту з тонни умовного крохмалю

Види сиворотки	За запропонованим спосо- бом, дал/т	За способом-прототипом, дал/т
Картопля	66,0	66,3
Кукурудза	65,0	65,2
Пшениця	65,92	65,94
Ячмінь	64,4	64,5
Просо	65,5	65,7