

ЗАСТОСУВАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ ПРОТЕОЛІТИЧНОЇ ДІЇ ПРИ ОДЕРЖАННІ СПИРТОВОЇ БРАЖКИ

© Бліщ Р.О., 2012

Досліджено вплив протеолітичного ферментного препарату Нейтраза на вміст амінного азоту в суслі, динаміку виділення діоксиду вуглецю та накопичення біомаси дріжджів. Рекомендовано внесення ФП Нейтраза при приготуванні замісу в кількості 0,2 кг на 1 тону крохмалю.

Ключові слова: протеолітичний ферментний препарат Нейтраза.

The influence of enzyme preparation Neitraza on alcohol brew have been studied. Addition of enzyme preparation Neitraza in the starch row materials is recommended.

Keywords: enzyme preparation Neitraza.

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими завданнями

Застосування високоактивних за амілолітичним комплексом культур мікроорганізмів сприяє інтенсивному гідролізу крохмалю, але не забезпечує дріжджі в достатній кількості азотним живленням, яке необхідне для їхнього нормального розвитку та перебігу стабільного бродіння. Азотисті речовини у зерні складаються з білків, яких міститься 7–25 %.

Потреба дріжджів у азотному живленні пов'язана переважно з синтезом білку у процесі їх розмноження та з активною дією ферментних систем, що підтримують необхідний рівень енергетичного метаболізму при утилізації вуглеводних компонентів [2].

Для підвищення ефективності спиртового виробництва необхідно застосовувати ферментні комплекси цільового призначення, склад і витрата яких корегується залежно від виду сировини.

Використання концентрованих ферментних препаратів селективної дії (протеолітичних, целюлолітичних) дає змогу спрямувати технологічний процес у напрямку енерго- та ресурсо-збереження. Селективна дія концентрованих ферментних препаратів дає змогу здійснювати фракційне введення ферментів в ті зони технологічного процесу, де їх дія найбільш ефективна, а саме: на стадіях приготування замісу, водно-теплової обробки, оцукрення та бродіння.

Тому доцільно дослідити вплив ФП протеолітичної дії на показники сусла та динаміку зброджування, розробити норми витрати ферментного препарату протеолітичної дії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Встановлено [1], що ріст дріжджів та швидкість зброджування сусла, оцукреного ферментними препаратами, лімітується амінокислотами, вміст яких становить 34–35 мг/100 см³, що у 2,2 раза менше порівняно з суслим, оцукреним ферментами солоду. Тому відсутність у ФП протеолітичних ферментів збіднює живильне середовище азотовмісними речовинами порівняно з використанням солодового молока, що вимагає додаткового введення протеолітичних ферментів [2] або використання 30 % барди на стадії приготування замісу чи додаткового живлення для дріжджів при дріжджогенеруванні [1].

Широке застосування концентрованих ферментних препаратів потребує суттєвих змін технологічних режимів підготовки сировини до зброджування, визначення місця введення ферментних препаратів у технологічному процесі при мінімальних їх витратах тощо [3].

Мета роботи – визначення оптимальної витрати протеолітичного ферментного препарату Нейтраза на стадії водно-теплової обробки зернового замісу.

Для здійснення цієї мети нами було проведено серію дослідів, що передбачали одержання замісу, його розріджування і оцукрювання, зброджування сусла та визначення показників дозрілої бражки.

У дослідженнях заміс готували із зерна пшениці з визначеною крохмалистістю. Дослідження проводили в чотирьох колбах. Заміс готували за низькотемпературним режимом з використанням для розрідження ферментного препарату TEGAMYL HL 120L. Розріджений заміс охолоджували до температури 35°C і вносили ФП Сан Супер 240L з розрахунку 1 кг на 1 тонну умовного крохмалю, а також ФП Нейтраза за такою схемою:

Колба 1 – без ФП Нейтраза;

Колба 2 – 0,1 кг на 1 тонну умовного крохмалю;

Колба 3 – 0,2 кг на 1 тонну умовного крохмалю;

Колба 4 – 0,3 кг на 1 тонну умовного крохмалю;

Проби ставили на бродіння в ємностях з гідрозатором. Сусло зброджували дріжджами раси XII протягом 72 год.

У суслі визначали вміст амінного азоту залежно від витрати ферментного препарату протеолітичної дії Нейтраза.

У процесі зброджування визначали динаміку виділення діоксиду вуглецю та накопиченням дріжджових клітин.

Як видно з одержаних даних, вміст амінного азоту і з збільшення витрати ФП Нейтраза збільшується. Оптимальний вміст азотного живлення одержаний в дослідному зразку № 3, що відповідає витраті ферментного препарату Нейтраза 0,2 кг на 1 тонну умовного крохмалю.

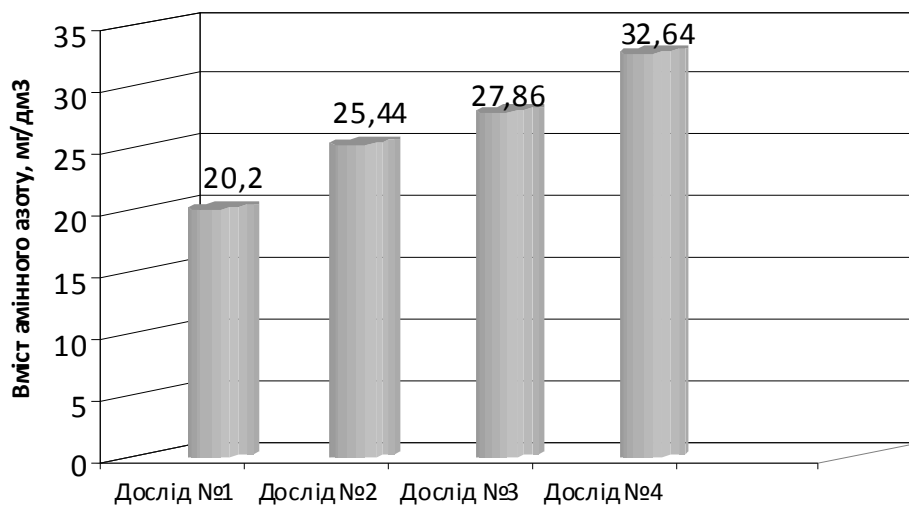


Рис. 1. Вплив ФП Нейтраза на вміст амінного азоту в суслі

Кількість виділеного діоксиду вуглецю під час бродіння є критерієм оцінювання інтенсивності бродіння субстрату і утворення етилового спирту. Тому було досліджено динаміку виділення діоксиду вуглецю при додаванні різної кількості ФП Нейтраза на стадії приготування сусла.

Динаміку бродіння сусел, одержаних в присутності протеолітичного ферментного препарату, зображено на рис. 2. Як видно з одержаних кривих, до 32-ї години спостерігається незначне виділення CO₂ у всіх варіантах. Далі в експоненційному періоді при використанні протеаз інтенсивність нагромадження вуглекислого газу є вищою порівняно з 1 варіантом. Це пояснюється тим, що за рахунок додаткового азотного живлення, утвореного протеолізом білкових сполук сусла, дріжджі швидше нагромаджують необхідну масу та залучаються у біотрансформацію цукрів до етилового спирту. Кількість виділеного вуглекислого газу у бражці зростає у зразках 2, 3, 4 порівняно з зразком 1 на 1,2; 2,1; 3,2 та 4,3 % на 72-гу годину бродіння.

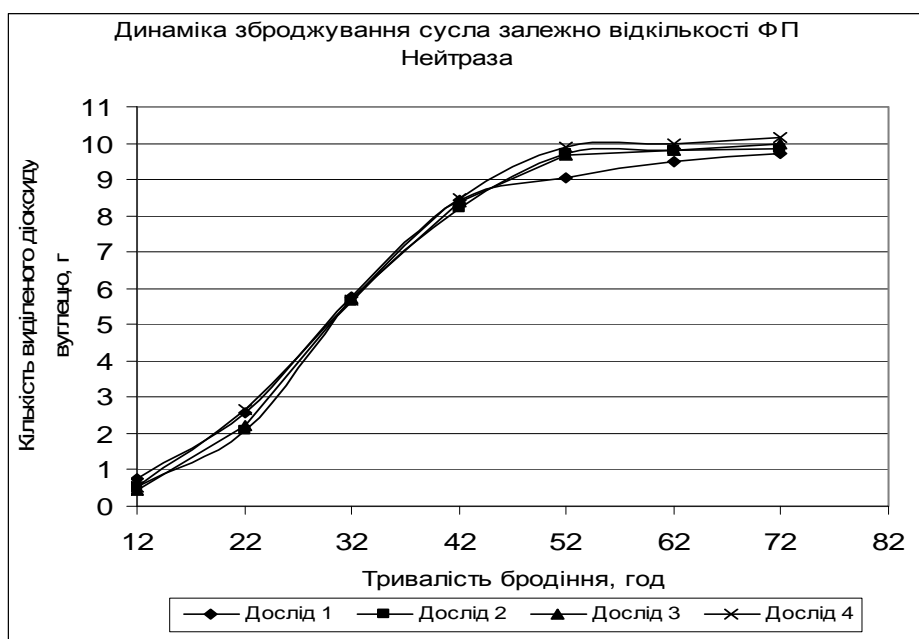


Рис. 2. Динаміка зброджування сусла залежно від кількості ФП Нейтраза

Аналіз динаміки бродіння (рис. 2) сусла показав, що використання протеолітичного ферментного препарату дає можливість зменшити тривалість бродіння. Відомо, що дріжджеві клітини при відсутності необхідних амінокислот синтезують їх із неорганічного азоту, використовуючи вуглецевий скелет цукрів. Протеолітичні ферментні препарати каталізують гідролітичне розщеплення білків і поліпептидів, тобто розрив зв'язків $-CO-NH$. Кінцевим продуктом цього гідролізу є амінокислоти. Ці продукти гідролізу є додатковим живленням для дріжджів, а останні використовують їх для накопичення біомаси (табл. 1), тоді як цукри використовуються для накопичення спирту в бражці.

Вміст дріжджових клітин, одержаних в присутності протеолітичного ферментного препарату, подано в таблиці. Оптимальний вміст дріжджових клітин становить 110 – 120 млн/мл. Як видно з одержаних даних, протеолітичні ферментні препарати впливають на накопичення дріжджових клітин, оптимальне значення отримано в досліді №3 (витрата ФП Нейтраза 0,2 кг на 1 т умовного крохмалю).

Вміст дріжджових клітин в зрілій бражці

Дослід	Дослід № 1	Дослід № 2	Дослід № 3	Дослід № 4
Кількість дріжджів, мільйонів/мл	75	85	110	155

Висновок

У результаті проведених досліджень доказано, що використання ФП протеолітичної дії Нейтраза в кількості 0,2 кг на 1 тону умовного крохмалю приводить до підвищення вмісту амінокислот в суслі внаслідок гідролізу білків протеолітичним ферментним препаратом на 38 %. Результатом цього є краще накопичення біомаси дріжджів (до 110 млн/см³) за рахунок додаткового азотного та вуглецевого живлення, що сприяє підвищенню фізіологічної активності дріжджів та зменшенню тривалості бродіння.

1. Шиян П.Л. Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика: Монографія. / П.Л. Шиян, В.В. Сосницький, С.Т. Олійнічук – К.: Асканія, 2009. – 424 с. 2. Римарева Л.В. Роль протеаз в спиртовом броженні / Л.В. Римарева, М.Б. Оверченко // Микробные биокатализаторы для перерабатывающих отраслей АПК: Сб. науч. тр. – М., 2006. – С. 127–137. 3. Дячкина А.Б. Роль белково-протеиназного комплекса в технологии получения этанола из зерна / А.Б. Дячкина, Г.П. Карпиленко, В.С. Моисеенко // Производство спирта и ликероводочных изделий, 2007. – № 2. – С. 26–29. 4. Польгалина В.Г. Технохимический контроль спиртового и ликероводочного производств- М.: Колос, 1999. – 334 с.