

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБРОБЛЕННЯ ОСВІТЛЕНОЇ КАЗЕЇНОВОЇ СИРОВАТКИ У ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ТЕХНІЧНОГО ЕТИЛОВОГО СПИРТУ

Ткаченко Н.А., д-р техн. наук, проф.,

Пилипів В.А., магістр

Одеська національна академія харчових технологій

Переробка сироватки, отриманої під час виробництва технічного казеїну, є актуальним завданням для молокопереробної галузі України, оскільки цей вид сироватки отримується з непастеризованого знежиреного молока й належить до технічної. Авторами розроблено технологію комплексної переробки казеїнової сироватки з отриманням технічного етилового спирту й білкової маси для комбікормового виробництва.

Важливим етапом під час проведення досліджень був вибір культур дріжджів для зброджування цукрів, які містяться в освітленій сироватці. Звичайно, в освітленій сироватці переважає лактоза, її вміст становить 4,4...4,6 %. Як відомо, лактозу зброджують культури дріжджів *Kluuveromyces fragilis* та *Kluuveromyces marxianus*. Однак перспективним напрямом у обраній технології є гідроліз лактози до моноцукрів із послідовним або спільним зброджуванням лактози, що залишилась після гідролізу, й глюкози, яка утворилась після гідролізу лактози, культурами дріжджів *Kluuveromyces marxianus* (або *Kluuveromyces fragilis*) та *Saccharomyces cerevisiae* відповідно.

Відповідно до технічних характеристик, оптимальною температурою для розвитку дріжджів *K. marxianus* є 20...30° С, для дріжджів *Sacch. cerevisiae* – 29...30° С. Отже, оптимальні температурні режими для дріжджів *K. marxianus* і *Sacch. cerevisiae* збігаються, що дозволяє використовувати їх в симбіозі для отримання технічного етилового спирту. Тому за літературними даними й результатами власних досліджень температуру бродіння обрано 30° С. Для досліджень використовували освітлену казеїнову сироватку з рН = 5,8...5,9.

Визначення виходу спирту етилового з освітленої казеїнової сироватки без попереднього гідролізу лактози свідчить про те, що максимальна кількість спирту, яку накопичують дріжджі *K. marxianus*, становить 0,36 об%/100 см³, використання суміші дріжджів *K. marxianus* і *Sacch. cerevisiae* не призводить до збільшення виходу етилового спирту, оскільки в сировині відсутня глюкоза – середовище для розвитку *Sacch. cerevisiae*.

Проведення гідролізу лактози сприяє збільшенню виходу спирту за умови використання дріжджів *K. marxianus* з дріжджами *Sacch. cerevisiae* (рис. 1).

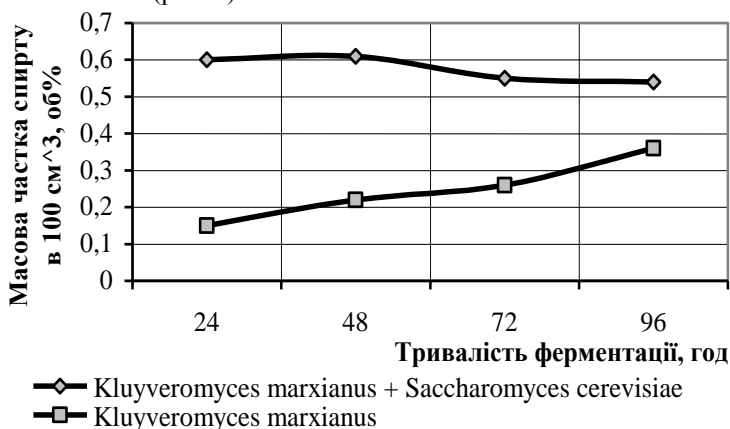


Рисунок – Залежність виходу спирту в гідролізованій освітленій казеїновій сироватці від виду дріжджів і тривалості бродіння за температури 30° С

Тенденція до збільшення виходу спирту спостерігається до кінця другої доби бродіння за спільного використання дріжджів *K. marxianus* і дріжджів *Sacch. cerevisiae*; максимальну кількість спирту (0,60...0,62 об%/100 см³) відзначаємо через 48 год біотехнологічної обробки освітленої сироватки ферментним препаратом β-галактозидази та сімущою дріжджів. Протягом третьої і четвертої діб бродіння спостерігається зменшення виходу спирту, що, напевне, пояснюється здатністю дріжджів *Sacch. cerevisiae* утилізувати накопичений етиловий спирт.

Під час проведення гідролізу лактози й використання дріжджів *K. marxianus* спостерігається поступове збільшення виходу спирту від першої до четвертої доби, проте вихід спирту на четверту добу в 1,5 разу менший порівняно зі спільним культивуванням обох культур дріжджів.

Для одержання максимального виходу спирту етилового технічного з освітленої казеїнові сироватки необхідно здійснювати гідроліз лактози в сировині ферментними препаратами β-галактозидази й паралельно використовувати спільну біотехнологічну обробку гідролізованої сироватки двома культурами дріжджів – *K. marxianus* + *Sacch. cerevisiae*.