

Дослідження синтезу летких домішок спирту при збродженні концентрованого зернового сусла

Тетяна Мудрак, Анатолій Куц,
Світлана Ковальчук, Юлія Юрченко, Катерина Коренчук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Одним з резервів підвищення ефективності спиртового виробництва є зниження витрат вуглеводів на утворення побічних продуктів бродіння шляхом використання поживних середовищ, збалансованих по амінокислотному складу.

Матеріали і методи. Для приготування високонцентрованого сусла із зерна пшениці використовували комплекс ферментів амілолітичної, протеолітичної, β -глюканазної, ксиланазної і целюлазної дії. Збродження проводили осмофільним та термотолерантним штамом дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* ДО-16. Вміст летких домішок визначали на газовому хроматографі HP «Agilent» 6850.

Результати. Дослідження біохімічного складу сусла показали, що використання повного комплексу ферментів амілолітичної, протеолітичної, гемицелюлазної дії забезпечувало підвищення концентрації розчинених сухих речовин сусла до 28,0 %; редукуючих речовин — до 20,2 г/100 см³, амінного азоту до 50,0 мг% й зниження в'язкості сусла до 80 МПа*с.

Склад сусла, обробленого повним комплексом ферментів, позитивно впливав на утворення етанолу: концентрація спирту до кінця бродіння склала 14,5 об.% проти 13,6-13,9 об. % за іншими варіантами обробки сусла.

процесі бродіння досліджували метаболізм осмофільних дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* ДО-16, аналізуючи рівень утворення побічних і вторинних продуктів бродіння. Досліджена динаміка синтезу органічних речовин різного класу, саме: вищих і ароматичних спиртів, альдегідів, складних ефірів і органічних кислот, у процесі збродження концентрованого сусла, отриманого в результаті його обробки різними ферментними комплексами.

Показано, що найбільший синтез вищих і ароматичних спиртів мав місце протягом усього періоду бродіння в варіантах, де на стадії оцукрювання застосовували тільки амілолітичні ферменти, а також у разі додавання до них джерела ксиланазы. При введенні до складу комплексу ферментів протеаз синтез вищих і ароматичних спиртів знижувався. Використання повного комплексу ферментів також сприяло зниженню синтезу побічних продуктів бродіння.

Найбільше утворення сумарної кількості метаболітів протягом усього періоду бродіння спостерігали при використанні на стадії оцукрювання пшеничного сусла тільки амілолітичних ферментів. Додавання при оцукрюванні джерела ксиланазы призвело до деякого зниження синтезу побічних метаболітів, особливо на другу добу.

Застосування повного ферментативного комплексу, знижувало синтез супутніх речовин до кінця бродіння в 1,5-1,7 рази за рахунок зменшення синтезу вищих і ароматичних спиртів. При цьому відбувався спрямований синтез етанолу дріжджами *Saccharomyces cerevisiae* ДО-16 з найменшим утворенням побічних метаболітів і підвищеним рівнем вмісту спирту.

Висновки. Таким чином, встановлено, що використання підібраних комплексів ферментних препаратів дозволяє збільшити ступінь ферментативної конверсії високомолекулярних полімерів концентрованого сусла, і отримувати сусло, яке за своїм біохімічним складом забезпечує зниження утворення летких речовин, супутніх синтезу етанолу, і збільшення виходу спирту.