

50. НОВА ТЕХНОЛОГІЯ СУХОГО ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ β -ФРУКТОФУРАНОЗИДАЗИН.Я. Малінова, О.М. Мірошников, Н.І. Штангеева
Український державний університет харчових технологій

Незважаючи на існування виробництва закордонних препаратів інвертази, науково-дослідна робота та організація власного промислового виробництва ферментного препарату β -фруктофуранозидази в Україні не втрачає актуальності. Авторами вирішувалась саме задача створення технології високоактивного сухого ферментного препарату β -фруктофуранозидази з хлібопекарських дріжджів з тривалим терміном зберігання. Головною метою застосування даного ферменту є отримання глюкозно-фруктозних сиропів та фруктози. На сьогодні, в Україні виробляється 40 000 т інвертного сиропу на рік, тобто вже зараз потреби у ферментному препараті з активністю 30 од/мг становлять приблизно 5 т на рік. Нажаль, за відсутністю дешевої вітчизняної технології інвертази, майже весь інвертний сироп отримують шляхом кислотного гідролізу, який супроводжується утворенням побічних мінерних продуктів, звільнення від яких значно ускладнює технологічний процес і підвищує вартість кінцевого продукту (високофруктозних сиропів та фруктози). Завдяки специфічності дії ферментів гідроліз цукрози протікає без вищезгаданих небажаних явищ, при більш низьких температурах (55 – 60 °C), в менш агресивних умовах (рН 4,5 – 5,0).

Запропонована технологія ферментного препарату β -фруктофуранозидази включає приготування суспензії з біомаси хлібопекарських дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, дезінтеграцію суспензії в балістичному дезінтеграторі ФУГ-1М, відділення дріжджової пасти, осадження ферменту з супернатанту та висушування. На попередній конференції 2000 року детально докладалося про визначення режимів сфокусованого руйнування дріжджових суспензій. Оптимальний вихід β -фруктофуранозидази у дезінтеграторі було досягнуто за умов використання частоти обертання ротора 2000 хв⁻¹, об'єму малольних тіл $V_{mt} = 100 - 125$ мл, 2 – 3 циклів обробки дріжджової суспензії з концентрацією СР 12,5 – 16,5 %. Ступінь дезінтеграції дріжджових клітин становив 40 – 45 % та рівень інвертазної активності у супернатанті дезінтеграту досягав 130 – 150 од/мл. При цьому режимі руйнування був отриманий дезінтеграт, з якого проводили подальше виділення β -фруктофуранозидази.

Вперше, як осаджувач дріжджової β -фруктофуранозидази з супернатанту дезінтеграту застосовували поліфенол – танін. Осадження здійснювали за допомогою 10 – 20 % розчину таніну до певної концентрації його в супернатанті при температурі 20 – 25 °C, протягом 10 – 20 хвилин. Активність сухих ферментних препаратів визначали методом Самнера у 0,2М Na-ацетатному буфері (рН 4,7) при оптимальній температурі дії ферменту (55 °C). Ефективність процесу осадження оцінювали також за сумарною інвертазною активністю (ΣIA), яка дорівнювала добутку маси отриманого сухого препарату ферменту на його активність, тобто кількості одиниць активності, осаджених з певного об'єму супернатанту. Одержані препарати мали високу ферментативну активність (30 – 35 од/мгСФП) та тривалий термін зберігання (протягом 1 – 1,5 року при температурі + 4 °C зберігалось у сухому стані 80–70 % вихідної активності відповідно). Потрібно відмітити, що відома світова фірма SIGMA пропонує препарат інвертази з активністю 30 – 50 од/мгСФП, але технологія цього ферменту передбачає додаткову стадію звільнення від мальтази. Це, по-перше, підвищує собівартість препарату, а по-друге, веде до безперечної додаткової втрати ферменту. Тому, при виробництві комплексного препарату інвертази, який з успіхом може бути застосованим у багатьох галузях харчової промисловості ми вважаємо проведення цієї технологічної стадії недоцільним.

Завдяки тому, що при осадженні таніном практично не збільшується об'єм суміші, яка поступає на центрифугування енергоємність процесу концентрування ферменту знижується в 2 – 4 рази в порівнянні з процесом осадження етиловим спиртом. На відміну від процесу висолювання, яке передбачає наступний діаліз, осадження таніном протікає за короткий термін та не потребує охолодження, що також дає можливість запобігти додатковим енерговитратам.

Слід підкреслити високу термостабільність таніносаджених препаратів з дріжджів на відміну від осаджених спиртом. Так, на протязі двох годин інкубації (більший термін обробки не досліджували) при 55 °C, тобто при оптимальній температурі дії ферменту інвертазна активність препаратів не змінювалась. Також, інвертазна активність таніносаджених препаратів, які висушували при температурі 40 °C складала 90 % від тих, що піддавали сушінню при температурі 25 °C. На наш погляд, це пов'язано з протекторною функцією поліфенолу (фермент знаходиться в іммобілізованому стані).

Одержані дані дозволяють зробити висновок, що запропонована технологія забезпечує конкурентноздатність отриманого дріжджового препарату порівняно з препаратами β -фруктофуранозидази грибно-го походження.