

ТЕХНОЛОГІЯ ПРОДУКТІВ БРОДІННЯ, БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА ФАРМАЦІЯ

УДК 577.154

Р.О. Бліщ*, С.Р. Мельник

* Львівський коледж харчової і переробної промисловості,
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра технології органічних продуктів

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОСТАБІЛЬНОСТІ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПОХОДЖЕННЯ

© Бліщ Р.О., Мельник С.Р., 2004

Досліджено вплив температури на активність концентрованого ферментного препарату бактеріальної дії Термамил 120L. Рекомендовано оптимальний температурний режим гідроферментативної обробки крохмалевмісної сировини для збереження активності його ферментів.

The influence of temperature on activity of concentration enzyme preparation Termamyl 120L has been studied. The optimal temperature regime of the hydroenzyme processing of the starch row materials for keeping enzyme activity Termamyl 120L is recommended.

Постановка проблеми. Основною тенденцією розвитку сучасної спиртової промисловості є заміна солоду – джерела гідролітичних ферментів рослинного походження, на високоактивні мікробні ферментні препарати (ФП). Використання ФП дає змогу вести підготовку сировини до зброджування за технологією низькотемпературної гідроферментативної обробки (ГДФО) без застосування тиску [1, 2]. Така технологія ґрунтується на використанні термостабільних ферментних препаратів бактеріальної α -амілази для оброблення замісу і також передбачає двостадійне ферментативне оброблення сировини ферментами α -амілазою та глюкоамілазою.

Аналіз результатів роботи спиртових заводів показує, що спостерігається різноманітність поглядів щодо технологічних параметрів стадії розрідження замісу з використанням ФП термостабільної бактеріальної α -амілази, зокрема препарату Термамил 120L (“NOVOZYM”), насамперед такого, як температура процесу. Встановлення оптимального температурного режиму, правильне використання ферментних препаратів з врахуванням якості крохмалевмісної сировини, технологічної води, особливостей апаратного оформлення схеми дозволять забезпечити стабільно високі показники процесу при мінімальній витраті ферментів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останнім часом на ринку з’явилася велика кількість високоактивних ФП, в тому числі – термостабільних α -амілаз. Незважаючи на загальні рекомендації фірм-виробників, для кожного конкретного випадку їх використання доводиться встановлювати оптимальні умови розрідження замісів із врахуванням якості крохмалевмісної сировини [3, 4].

Мета роботи – встановити оптимальні умови розрідження замісу з крохмалевмісної сировини для покращання техніко-економічних показників одержання бражки.

Для її вирішення досліджено термостабільність водного розчину ФП Термамил 120L та на основі результатів експерименту рекомендовано оптимальний температурний режим гідроферментативного оброблення сировини для збереження високої активності ферментів. Оптимальними умовами процесу гідролізу крохмалю згідно із рекомендаціями виробника є температура 80...95 °С, рН 5,5–6,5.

Нами досліджено закономірності гідролізу 1-процентного розчину крохмалю при різних температурах за відсутності та у присутності йонів кальцію (стабілізатора α -амілази) і вплив температури на термостабільність вищевказаного препарату.

Закономірності гідролізу крохмалю вивчено за температури в межах від 30 до 95 °С. Результатом дослідження є визначення швидкості гідролізу на його початковій стадії.

Встановлено, що зі збільшенням температури початкова швидкість гідролізу крохмалю зростає (рис. 1). Її максимальне значення спостерігається в межах температур 85...90 °С, а при 95 °С відносна швидкість гідролізу крохмалю зменшується вдвічі, порівняно з максимальною. Внесення у середовище йонів кальцію в межах їх концентрації 0,0001–0,001 моль/л зсуває максимум швидкості реакції в бік температури 90 °С, робить його різкішим, однак, як і за їх відсутності, за температури 95 °С спостерігається значна інактивація ферментів та сповільнення процесу гідролізу. Отже, одержані результати вказують, що навіть у присутності стабілізатора α -амілази – йонів кальцію критичною температурою для її дії є 90 °С.

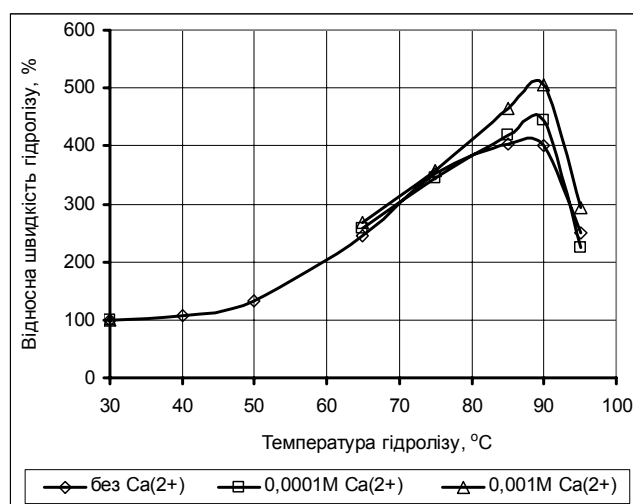


Рис. 1. Вплив концентрації йонів кальцію на відносну початкову швидкість гідролізу 1-процентного розчину крохмалю ФП Термамил 120L

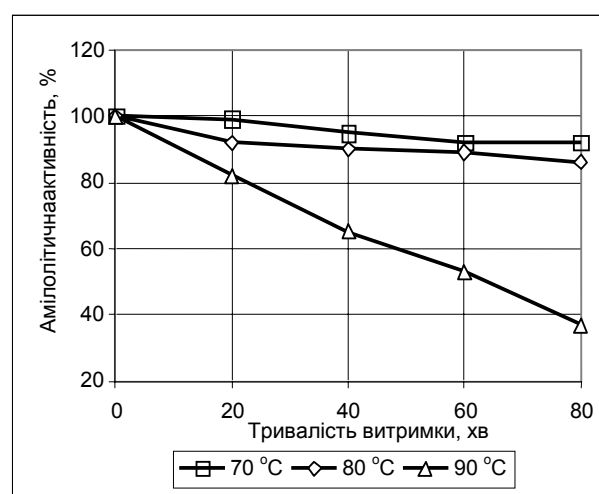


Рис. 2. Зміна амілолітичної активності ФП Термамил 120 L залежно від температури і тривалості термостатування

Очевидно, що практичний інтерес також становить закономірність зміни амілолітичної активності вищевказаного ФП в часі при різній температурі. У лабораторних умовах 10-процентний розчин ферментного препарату Термамил 120 L у дистильованій воді термостатували в інтервалі температур 30...90 °С протягом 80 хв. Амілолітичну активність препарату визначали колориметричним методом [5] і виражали у відсотках від активності необробленого препарату. Результати дослідження наведено на рис. 2.

Встановлено, що оброблення розчину ферментного препарату Термамил 120 L протягом 80 хв в інтервалі температур 30...60 °С не впливає на його амілолітичну активність. При термостатуванні розчину ФП при температурі 70 °С протягом 20 хв амілолітична активність не змінюється, а із збільшенням тривалості витримки до 80 хв спостерігається незначний її спад на 8 % (рис. 2). Термостатування розчину ФП при температурі 80 °С веде до втрати амілолітичної активності на 8 % уже через 20 хв і на 14 % через 80 хв витримки. Підвищення температури до 90 °С і термостатування при цій температурі супроводжується різким спадом активності, зокрема, через 20 хв обробки фермент втрачає 18 %, а через 80 хв – 63 % початкової активності.

За кінетичними кривими розраховано константи інактивації ферменту (див. таблицю), значення яких вказують, що при підвищенні температури від 80 до 90 °С швидкість інактивації ферментів збільшується приблизно в 100 разів.

Константи інактивації α -амілази

Константа інактивації, хв ⁻¹		
70 °С	80 °С	90 °С
$1,38 \cdot 10^{-3}$	$2,1 \cdot 10^{-3}$	$1,88 \cdot 10^{-1}$

У більшості випадків для гідроферментативного оброблення замісу рекомендується температура 90...95 °С. Очевидно, за цих умов протягом 2–3 год гідроферментативної обробки відбуватиметься значна втрата активності α -амілази ФП Термамил 120L. Внаслідок цього у бражці може спостерігатися наявність значної кількості неоцукреного крохмалю, а отже, й зменшення виходу цільового продукту – етилового спирту.

Висновок. За результатами досліджень закономірностей впливу температури на гідроліз крохмалю, кінетики термічної інактивації та розрахунку констант інактивації виявлено суттєве зниження активності ферментів препарату Термамил 120 L при 90 °С із збільшенням тривалості обробки. Аналіз експериментальних даних дає змогу рекомендувати оптимальну температуру гідроферментативної обробки замісів в межах 80...85 °С. У цьому випадку активність α -амілази протягом усього технологічного циклу практично не втрачається.

1. Гулий І., Шиян П., Фіщенко А., Мудрак Т. Впровадження енерго- та ресурсозберігаючої технології спиртових бражок із крохмалевмісної сировини на м'яясних заводах // Харчова і переробна промисловість. – 2002. – № 3. – С. 16–17. 2. Циганков С., Фельдман А. Низькотемпературне оцукрювання зернової сировини // Харчова і переробна промисловість. – 1996. – № 1. – С. 22–23. 3. Поляков В.А., Римарева Л.А. Концентрированные ферментные препараты для спиртовой промышленности // Ликероводочное производство и виноделие. – 2000. – № 9. – С. 6–7, 10. 4. Устинников Б.А., Пыхова С.П., Громов С.И. Ферментативная подготовка крахмалистого сырья к сбраживанию // Пищевая промышленность. – 1991. – № 5. – С. 23–24. 5. ГОСТ 20264.4–89. Препараты ферментные. Методы определения амилолитической активности.

УДК 541.64:541.183:678.046

В.Р. Лобаз, В.О. Камінський*, Р.О. Білий*,
В.П. Новіков, О.С. Заїченко, Р.С. Стойка*

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології,
* Львівський національний університет імені Івана Франка

СИНТЕЗ БІОСУМІСНИХ МАГНІТНИХ КОЛОЇДІВ У ПРИСУТНОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОЛІГОПЕРОКСИДІВ

© Лобаз В.Р., Камінський В.О., Білий Р.О., Новіков В.П., Заїченко О.С., Стойка Р.С., 2004

Описано синтез магнітних колоїдних частинок на основі Fe_3O_4 та нікелю з функціональною полімерною оболонкою. Досліджено можливість застосування частинок як аналітичних реагентів у біології клітини.

Synthesis of magnetic colloidal particles of Fe_3O_4 and Nickel carrying functional polymer shell is described. The application of these particles as analytic reagents in cell biology was investigated.

Постановка проблеми. Гібридні полімер/метал чи полімер/оксид металу колоїдні частинки з функціональною поверхнею та магнітними властивостями знаходять застосування у біохімії та біології клітини як аналітичні реагенти та для сепарації і виділення з сумішей чистих культур клітин та індивідуальних речовин (протеїнів та нуклеїнових кислот). Особливі вимоги до таких