

УДК 664.1.002.69

I.В. Карпович

В.А. Лагода

И.В. Карпович

В.А. Лагода

I. Karpovich

V. Lagoda

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РОЗРІДЖЕННЯ ПШЕНИЧНОЇ СУСПЕНЗІЇ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗЖИЖЕНИЯ ПШЕНИЧНОЙ

СУСПЕНЗИИ

EXPLORED THE PROCESS OF DILUTION OF STARCH RAW MATERIAL

Досліджено процес розрідження пшеничної суспензії з використанням термостабільного ферментного препарату Termamil 120 L. Встановлена оптимальна доза термостабільної α -амілази, вплив температури, концентрації пшеничної суспензії на процес розрідження.

Ключові слова: пшенична суспензія, ферментний препарат, температура, концентрація, розрідження, глюкозний еквівалент

Исследован процесс разжижения пшеничной суспензии с использованием термостабильного ферментного препарата Termamil 120 L.. Установлена оптимальная дозировка термостабильной α -амилазы, влияние температуры, концентрации пшеничной суспензии на процесс разжижения

Ключевые слова: пшеничная суспензия, ферментный препарат, температура, концентрация, разжижение, глюкозный эквивалент

Explored the process of dilution of krokhmalevmisnoi raw material with the using of thermostable enzymes preparation Termamil 120 L. The optimum dose of thermostable α -amylase, the influence of temperature is set, the concentration on the process of dilution

Key words: the wheaten suspension, the enzymes preparation, the temperature, the concentration, the dilution, the glukozniy equivalent.

Технологія виробництва глюкозно-фруктозних сиропів передбачає застосування ферментів для гідролізу крохмалю з наступним перетворенням частини глюкози у фруктозу.

Технологія ферментативного отримання глюкозно-фруктозних сиропів в основному подібна до кислотного гідролізу по послідовності проведення операцій і відрізняється лише за тривалістю їх проведення та температурним режимом, а також використанням різних видів ферментних препаратів, способами їх підготовки, активністю [1-3].

При одержанні глюкозно-фруктозного сиропу із крохмалевмісної сировини на першому етапі проводять процес розрідження (гідроліз крохмалю до декстринів) з використанням α -амілази. Вона каталізує розрив α -1,4-глюкозидних зв'язків в крохмалі і його аналогах з утворенням низькомолекулярних розгалужених олігоцукридів й невеликої кількості глюкози і мальтози [4].

Крохмаль розщеплюється на декстрини з високою молекулярною масою, які з йодом дають спочатку синє та фіолетове забарвлення. Далі молекулярна маса декстринів знижується, зростає їх редукувальна здатність, і вони в результаті реакції з йодом забарвлюються в темно-бурий, потім у червоний колір; у подальшому інтенсивність забарвлення зменшується. Фаза декстринізації характеризується різким зниженням в'язкості субстрату.

У зв'язку з тим, що розрідження спостерігається при досить високих температурах, дуже важливо застосовувати α -амілази, що мають високу термостабільність. Найчастіше препарати α -амілази для виробництва глюкози одержують із бактеріальних продуцентів, таких як *Bas. mesentericus*, *Bas. diastaticus*, *Bas. subtilis*. Температурний оптимум α -амілаз, отриманих із таких джерел знаходиться в межах 80...90 °С. Термостабільна α -амілаза може використовуватись при температурах до 110 °С. Більше того, в разі її

застосування не потрібно додавати в субстрат іони кальцію в якості інгібітору, умови процесу пом'якшуються, внаслідок чого зменшується кількість утворених побічних продуктів, кінцевий продукт є більш чистим [5].

Швидкість розщеплення крохмалю α -амілазою залежить від багатьох чинників: джерела ферменту; рН і температури середовища, в якому відбувається гідроліз; концентрації ферменту і субстрату; наявності активаторів та інгібіторів. Встановлено, що α -амілаза, як і інші амілолітичні ферменти, гідролізує клейстеризований крохмаль зі швидкістю, набагато більшою, ніж нативний. Альфа-амілазні препарати характеризуються в основному здатністю каталізувати гідроліз крохмалю до декстринів різної молекулярної маси [6].

Нами досліджувався вплив основних чинників процесу розрідження суспензії подрібненої пшениці (температура, початковий вміст сухих речовин у суспензії, доза ферменту, рН середовища) на тривалість гідролізу. Розрідження проводили ферментним препаратом Termamil 120L. Попередньо визначали активність ферментних препаратів за ГОСТ 20264.4–89.

За одиницю амілолітичної активності (АА) прийнято здатність ферменту при відповідних значеннях температури, рН і тривалості дії каталізувати до декстринів різної молекулярної маси 1 г крохмалю, що становить 30 % крохмалю, введеного в реакцію [7].

В дослідженнях ферментний препарат дозувався в мл на 1 т крохмалю. При цьому вважали, що за відносно короткий період досліджень активність препарату при оптимальних умовах його зберігання залишається незмінною. Кратність розбавлення розчину ферменту (1:1000, 1:100) приймалась в залежності від його активності.

Дослідження проводили при постійній інтенсивності перемішування в термостатованій посудині, автоматично підтримуючи задану температуру. Гідроліз здійснювали у два етапи – при 55 і 90 °С. Тривалість першого етапу в усіх дослідах була постійною – 30 хвилин.

Встановлено, що з підвищенням масової частки сухих речовин у вихідній пшеничній суспензії з 20 до 30 % загальна тривалість гідролізу зростає від 40 до

70 хв (рис.1). Оптимальна доза ферментного препарату складає близько 2,5 од. акт. / г крохмалю, оптимальне значення рН 6,8.

Дослідження показали, що з підвищенням температури від 60 до 95 ° С тривалість другого етапу гідролізу крохмалю до декстринів скорочується з 120 хв до 70 хв.

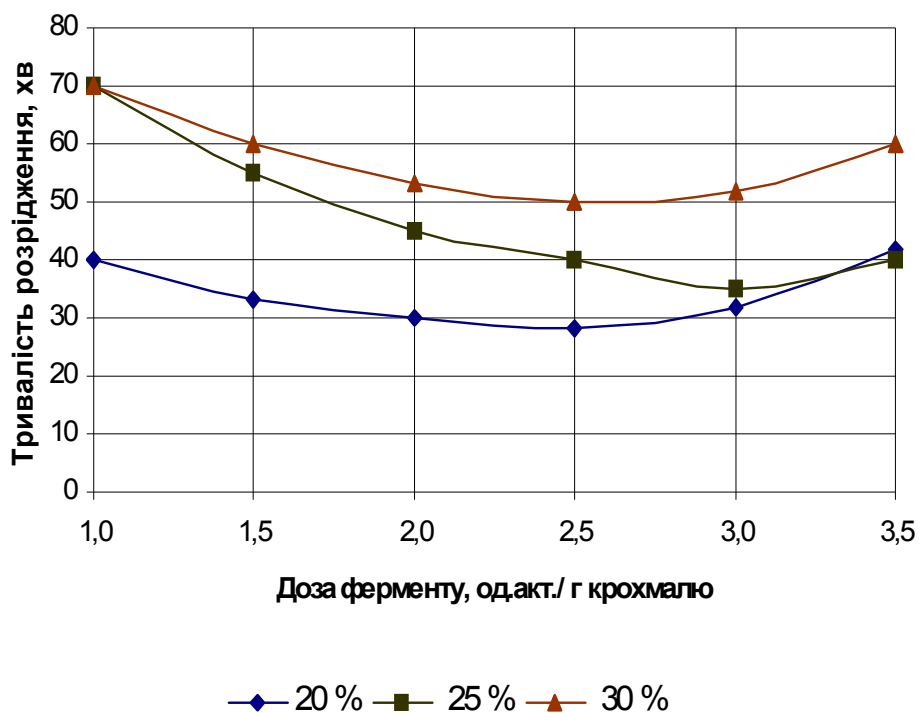


Рис. 1. Залежність тривалості процесу розрідження від концентрації суспензії та дози ферментного препарату

Було також встановлено, що при безпосередньому підігріванні крохмальної суспензії до температури 90...95 °С за допомогою газового пальника спостерігається її клейстеризація, утворюється маса, що втрачає свою текучість. Тому вивчалась можливість швидкого підігрівання суспензії відкритою парою від автоклава. При цьому суспензія в подальшому не клейстеризувалась. Однак тривалість процесу розрідження значно зростала, а в ряді випадків не вдалося досягти повного гідролізу крохмалю до декстринів. Можливо це пов'язано з інактивацією ферменту під дією пари.

У зв'язку з цим, в подальшому розрідження пшеничної суспензії проводили в дві стадії. На першій стадії при температурі 55 °С протягом 30 хвилин досягалось попереднє розрідження крохмалю шляхом дії ферменту на зерна нерозчинного крохмалю. На другій стадії розрідження при температурі 90...95 °С розчинний крохмаль гідролізувався до декстринів.

Час закінчення цього процесу контролювався по глюкозному еквіваленту в розчині (рис. 2.).

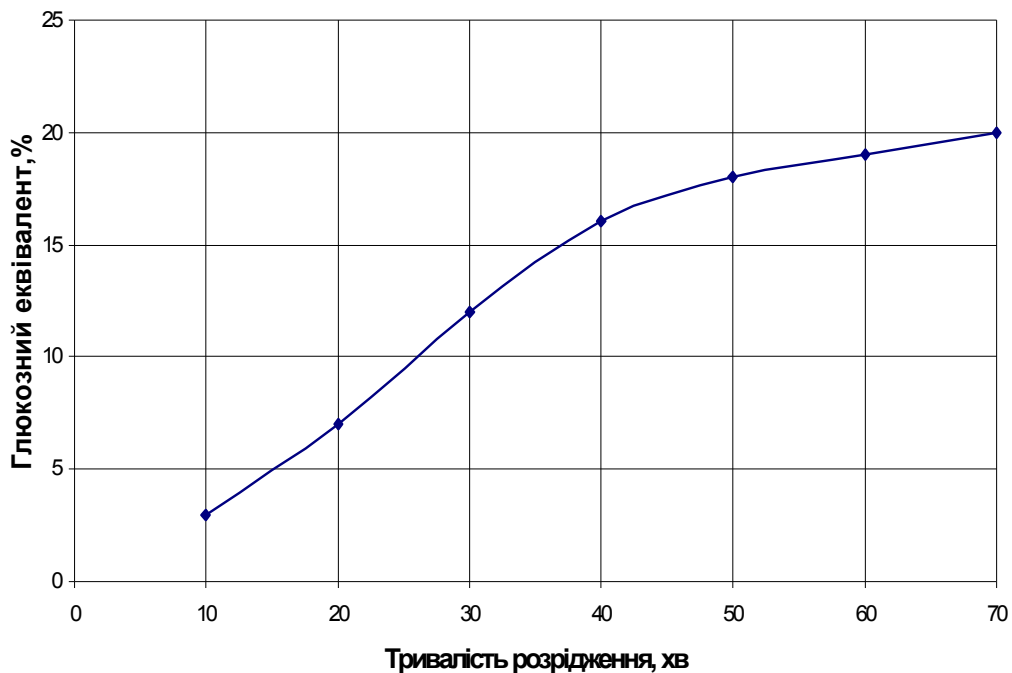
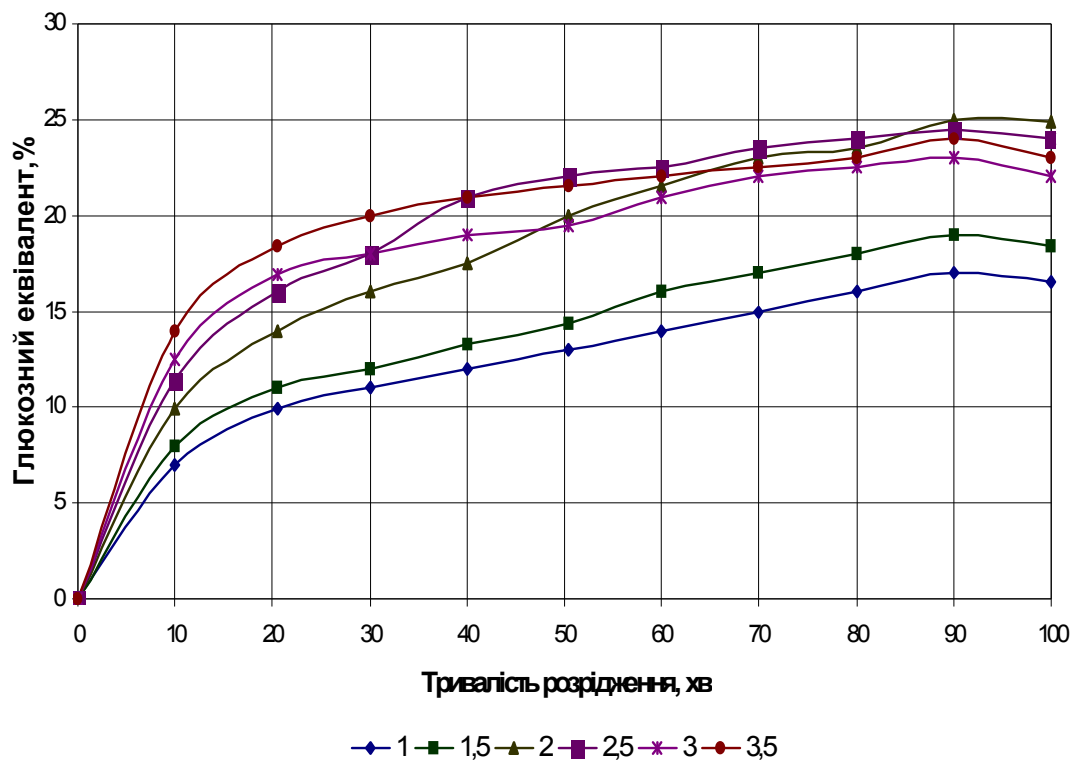


Рис. 2. Залежність величини глюкозного еквіваленту гідролізату від тривалості процесу розрідження

Встановлення оптимального дозування ферментних препаратів є одним із головних чинників, які впливають на процес гідролізу та одержання гідролізатів із заданим складом. При введенні недостатньої кількості ферментного препарату не досягається необхідна ступінь гідролізу крохмалю, значно погіршуються фільтраційні властивості суспензії. З підвищенням дози ферментного препарату значно швидше досягається необхідне значення глюкозного еквіваленту гідролізату. Але за достатньо високої дози ферменту швидкість процесу гідролізу не залежить від подальшого підвищення його кількості, настає “ефект насичення”.



Кількість ферментного препарату (од. акт. / г крохмалю)

Рис. 3. Залежність величини глюкозного еквівалента гідролізату від тривалості розріджування за різної кількості ферментного препарату Termamil 120 L

Як видно з рис. 3. вже через 50 хвилин величина глюкозного еквіваленту гідролізату досягає 20 % (при використанні ферментного препарату в кількості

2...2,5 од. акт. / г крохмалю), і в подальшому ця величина зростає в незначній мірі.

На основі одержаних результатів можна зробити висновок, що для процесу розрідження пшеничної суспензії оптимальні величини параметрів складають: доза ферментного препарату 2,5 од. акт. / г крохмалю, концентрація суспензії 25 %, тривалість процесу 50...70 хвилин.

Висновок: при розрідженні суспензії подрібненої пшениці отримали основні оптимальні параметри процесу: температура 95 ° С, концентрація пшеничної суспензії 25 %, тривалість розрідження 50...70 хвилин з додаванням ферментного препарату в кількості 2...2,5 од. акт./г крохмалю.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Грачева И.М.* Технология ферментных препаратов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 335 с
2. *Жеребцов Н.А.* Амилолитические ферменты в пищевой промышленности. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 160 с.
3. *Крахмалопродукты* / Гулюк Н.Г. // Пищевая промышленность (Москва). – 1993. - № 1. – С.18.
4. *Ладур Т.А.* Производство сахаристых продуктов из крахмалсодержащего сырья с применением ферментов. – М.: ЦНИИТЭИпищепром, 1978. – 472 с.
5. *Петрушевский В.В., Бондарь Е.Г., Винокурова Е.В.* Производство сахаристых веществ. – К.: Урожай, 1989. – 165 с.
6. *Производство* глюкозно-фруктозных сиропов / В.К. Супрунчук, Н.П. Роменский, Л.В. Хорунжая и др. – К.: Урожай, 1993. – 112 с.
7. *Цыперович А.С.* Ферменты (основы химии и технологии) – Киев: Техника, 1971. – 358 с.

ДОВІДКА ПРО АВТОРІВ

1. Карпович Інна Віталіївна – доцент кафедри технології цукру і підготовки води Національного університету харчових технологій, тел. (+38044) 287-92-54 (внутрішній 92-54), вул. Володимирська, 69, Київ, 01033, Україна.
2. Лагода Володимир Андрійович – професор Національного університету харчових технологій, тел. (+38044) 287-97-15 (внутрішній 97-15), вул. Володимирська, 69, Київ, 01033, Україна.

Факультет БЦВ, кафедра ТЦіПВ

Автори:

Карпович Інна Віталіївна, Лагода Володимир Андрійович, Карпович Інна Витальевна, Лагода Владимир Андреевич, Karpovich Inna Vitalievna, Lagoda Vladimir Andrejevich.

Назва документу:

Дослідження процесу розрідження пшеничної суспензії;
Исследование процесса разжижения пшеничной суспензии;
Explored the process of dilution of starch raw material.

Ключові слова:

пшенична суспензія, ферментний препарат, температура, концентрація, розрідження, глюкозний еквівалент, пшеничная суспензия, ферментный препарат, температура, концентрация, разжижение, глюкозный эквивалент, the wheaten suspension, the enzymes preparation, the temperature, the concentration, the dilution, the glukozniy equivalent.

Анотація:

Досліджено процес розрідження пшеничної суспензії з використанням термостабільного ферментного препарату Termamil 120 L.
Исследован процесс разжижения пшеничной суспензии с использованием термостабильного ферментного препарата Termamil 120 L..
Explored the process of dilution of starch raw material with the using of thermostable enzymes preparation Termamil 120 L.

Дата публікації документа та джерело: Наукові праці НУХТ. – 2009. – № 28.

Ст.22,23