

ТОВАРИСТВО «ЗНАННЯ» УКРАЇНИ
ЦЕНТР «ТЕХНОЛОГІЇ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА МЕДИЦИНИ»
НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ ТОВАРИСТВО ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ
ВЕРХОВНА РАДА УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ПРОДОВОЛЬСТВА МІНІСТЕРСТВА АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ
УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАУКОВИЙ ЦЕНТР РАДІАЦІЙНОЇ МЕДИЦИНИ АМН УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГІГІЄНИ ТА МЕДИЧНОЇ ЕКОЛОГІЇ ІМ. О.М. МАРЗЕСВА АМН УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЕКОГІГІЄНИ І ТОКСИКОЛОГІЇ ІМ. Л.І. МЕДВЕДЯ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УААН
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВАТ «ЗАВОД МОЛОЧНОЇ КИСЛОТИ»
ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я М. КИСВА

МАТЕРІАЛИ
науково-практичної конференції

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ,
ІНГРЕДІЄНТИ,
БАДи:
ЇХ ВЛАСТИВОСТІ ТА ВИКОРИСТАННЯ
У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКТІВ
І НАПОЇВ

30.06 - 4.07. 2003 р., м. Феодосія (Крим)

ПРОДУКТИ ФЕРМЕНТАТИВНОЇ МОДИФІКАЦІЇ КРОХМАЛЮ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

*О.В. ГРАБОВСЬКА, Н.І. ШТАНГЕСЬВА,
О.М. МАЙДАНЕЦЬ, І.В. КУЗНЦОВА —
Український державний університет
харчових технологій, м. Київ*

Крохмаль — це виділений з рослин природний полісахарид, який використовують для харчових та технічних цілей, а також для безпосереднього споживання населенням як у незмінному вигляді, так і у вигляді цукристих крохмалепродуктів та модифікованих крохмалів. Раніше крохмаль використовували лише в природньому (нативному) вигляді. Проте підвищення технічного та технологічного рівня галузей промисловості потребує застосування похідних крохмалю, отриманих внаслідок спеціального оброблення. Фізичні, хімічні та технологічні властивості похідних крохмалю можуть змінюватись залежно від вимог споживача. В нашій країні крохмале-патокова промисловість та виробництво модифікованих крохмалів знаходиться в критичному стані. Дефіцит модифікованих крохмалей покривається за рахунок імпорту. Саме тому дослідження структури та властивостей крохмалю, розробка нових технологій крохмалепродуктів, та вивчення їх застосування є досить актуальним.

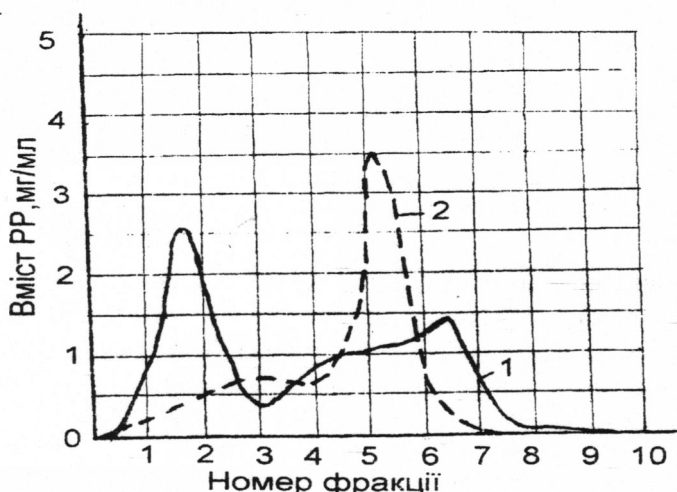
Мета роботи — розробка технологій нових видів крохмалепродуктів, дослідження їхніх властивостей та застосування у кондитерському і молочноконсервному виробництві.

Основною хімічною реакцією виробництва цукристих крохмалепродуктів таких, як патока, глюкоза, глюкозо-фруктозні та глюкозно-мальтозні сиропи є гідроліз крохмалю. Сутність цієї реакції полягає у розриві α -1,4- та α -1,6-глюкозидних зв'язків макромолекули крохмалю та приєднанні по місцю розриву молекули води. До недавнього часу як каталізатор цієї мономолекулярної реакції використовували мінеральні кислоти, що призводило до багатьох небажаних явищ. Використання ферментів задля каталізу реакції гідролізу крохмалю має значні переваги. Висока специфічність дії по відношенню до окремих зв'язків обумовлює можливість проведення регульованого процесу гідролізу з отриманням продуктів потрібного складу. Якість готової продукції підвищується за рахунок зростання чистоти гідролізатів та сиропів. Таким чином, біоконверсія крохмалю ферментами забезпечує можливість отримання крохмалепродуктів, що відповідають сучасним світовим вимогам.

В останні роки велика увага приділяється виробництву харчових продуктів зниженої калорійності. Вміст жиру та цукру в продуктах можна знизити, використовуючи мальтодекстрини, похідні крохмалю з низьким глюкозним еквівалентом (5-20%). Ці крохмалепродукти отримують шляхом ферментативної біоконверсії крохмалю бактеріальною α -амілазою. Вони являють собою проміжний продукт між модифікованими крохмалями та крохмальними патоками і містять полісахариди крохмалю середньої молекулярної маси, включаючи невелику кількість коротких амілозоподібних молекул з прямим ланцюгом. Ці молекули мають тенденцію асоціювати у водній емульсії, формуючи гель. Проте молекулярні ланцюги надто короткі для того, щоб сформувати необоротний гель, як це відбувається у крохмальних ланцюгів великої молекулярної маси. Крім того, вони містять невелику кількість олігосахаридів, що затримують формування гелю. Внаслідок такої будови при концентрації вище 25% утворюється пластичний термореверсивний гель, який плавиться подібно харчовим жирам та відновлюється при охолодженні. Саме ці властивості зумовлюють використання мальтодекстринів як замітника жиру.

Завдяки двом різним формам фізичного стану субстрату ферментативна біоконверсія приводить до отримання продуктів із специфічним розподілом молекул за розмірами. За допомогою гел'хроматографії на сефадексі G-25 визначили приблизний розподіл полісахаридів за фракційним складом залежно від ступеня гідролізу крохмалю (див. рис.). Так, при глюкозному еквіваленті 5-7% (крива 1), коли у реакційному середовищі ще присутні зерна

крохмалю, маса полісахаридів зі ступенем полімеризації близько 60000 становить більше 50%. При подальшому гідролізі полісахариди переміщуються з лівої частини графіка у праву, тобто у бік низькомолекулярних декстринів.



Фракційний склад полісахаридів мальтодекстрину залежно від ступеня гідролізу (1 – ГЕ 5-7%, 2 – ГЕ 15%)

Отримані продукти утворюють термореверсивні гелі, стійкі до охолодження, та здатні плавитися подібно до харчових жирів. Вони можуть замінити до 50% олії або жиру у майонезах, молочних десертах, кремах, дозволяють знизити вміст ячного порошку та цукру. Нами виготовлені легкі низькокалорійні майонези з мальтодекстрином, у яких вміст олії знизили на 50%, а також зменшили вміст цукру та виключили з рецептури ячний порошок. За смаковими якостями майонез не поступається традиційному, має стійку пастоподібну консистенцію.

Калорійність гелеутворюючих мальтодекстринів у сухому вигляді – 17 кДж (в два рази менше ніж у жирів). Використання їх у виготовленні низькокалорійних продуктів дозволяє зменшувати вміст цукру, за рахунок посилення мальтодекстрином смакових відчуттів виключити повністю з рецептури яйця, що знижує вміст холестерину та здешевлює продукцію. Мальтодекстрини відрізняються від традиційного крохмалю ступенем гідрофільності, здатністю до клейстеризації та драглеутворення, умовами розчинення, тому використання їх як стабілізаторів забезпечує кращий технологічний ефект.

Для збагачення мальтодекстринів біологічно активними речовинами у гідролізати вводили фруктово-ягідну сировину — соки-напівфабрикати, плодові екстракти. Окрім вуглеводів отримані продукти містять пектинові речовини, органічні кислоти, вітаміни, флавоноїди, мають приємний фруктовий аромат. Вони можуть застосовуватись як замутнювачі та стабілізатори у виробництві безалкогольних напоїв. У деяких країнах для виготовлення низькокалорійних продуктів використовують крохмальні сиропи зниженої в'язкості, що утворюються дією ферменту α -1,6-глюкозидаза (пуллуланаза). Це фермент, який діє на розщеплення α -1,6-глюкозидного зв'язку. Нами проведені попередні дослідження по розробленню технології крохмальних сиропів, що мають підвищену стійкість до нагрівання, гелеутворюючу здатність, антикристалізаційні властивості та невисоку в'язкість. В основі технології використання двох видів ферментних препаратів: термостабільної α -амілази та пуллуланази, що зменшує розгалуження полісахаридів крохмалю. Оптимальне значення рН середовища для дії пуллуланази (3,9-4,6) встановлювали додаванням у гідролізат фруктово-ягідних соків або плодових екстрактів. Гідролізованим крохмальним сиропам притаманна низька відновлююча здатність та в'язкість, стійкість до підвищення температури. Крім того отримані продукти збагачені біологічно активними речовинами фруктових соків та екстрактів.

Отримані продукти запропоновані для виготовлення пудингів, вершкових кремів, кондитерських виробів.

Налагоджування виробництва мальтодекстрину в нашій країні дозволить розширити асортимент низькокалорійних продуктів дієтичного призначення.