



S SUPERIORTM



**ЗАГУЩУВАЧІ, ЕМУЛЬГАТОРИ,
СТАБІЛІЗАТОРИ, СОЛЕПЛАВИТЕЛІ,
КОНЦЕНТРАТИ МОЛОЧНИХ БІЛКІВ**



Представництво в Україні:

ТОВ «ШАНС»
м. Харків
тел./факс: (0572) 94-28-44
тел.: (0572) 28-88-97
тел.: (057) 761-23-88
e-mail: shans@vlink.kharkov.ua

КФ ТОВ «ШАНС»
м. Київ
тел./факс: (044) 558-36-97
тел.: (044) 233-41-28
тел.: (044) 247-04-78
e-mail: kfshans@ukr.net

ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ДІАБЕТИЧНИХ ВИДІВ МОРОЗИВА

Федченко Т.Г., аспірант,
Скорченко Т.А., доц., к.т.н.,
Пухляк А.Г., асистент
Національний університет харчових технологій

В зв'язку з погіршенням екологічного стану в цілому світі стрімкого розвитку набувають захворювання пов'язані з порушенням функції обміну речовин, одним із яких є цукровий діабет. Цукровий діабет посідає третє місце після серцево-судинних і онкологічних захворювань. На Україні кількість хворих на цукровий діабет з кожним роком збільшується, на сьогодні це число складає понад 2 млн. осіб.

В сучасних умовах підприємствами молочної промисловості випускається досить широкий асортимент продукції, в яких джерелом солодкого смаку, як правило, виступає цукор. Такий асортимент призначений для людей без порушень функції обміну речовин. Хворі на цукровий діабет позбавлені можливості споживати солодкі молочні продукти з вмістом цукру, в тому числі і такі ласощі, як морозиво. Таким чином, розробка та запровадження у виробництво спеціалізованих дієто-профілактичних видів морозива лишається актуальною проблемою галузі. Важливою задачею є розширення асортименту, покращення органолептичних і фізико-хімічних показників, підвищення харчової і біологічної цінності діабетичних видів морозива.

Існуючий асортимент діабетичних видів морозива дуже невеликий. Солодкість таких видів морозива до недавнього часу досягалась використанням лише сорбіту і ксиліту [11].

Серед усіх цукрозамінників, які представлені на ринку України, найбільш перспективним є фруктоза. Фруктоза - натуральний замітник цукру, який має досить високий ступень солодкості - 1,5-1,8 до солодкості цукрози. Фруктоза позитивно діє на організм людини, не викликає карієсу зубів, її можуть споживати особи хворі на цукровий діабет.

На кафедрі технології молока і молочних продуктів Національного університету харчових технологій розроблені діабетичні види морозива на основі фруктози: морозиво діабетичне [5], морозиво збагачене діабетичне [2], морозиво діабетичне особливе [3] та морозиво діабетичне «Сирок» [4].

Відомо, що споживання кисломолоч-

них продуктів (в тому числі сиру кисломолочного) має позитивний вплив на нервову систему, обмін речовин, функціонування шлунково-кишкового тракту та підвищує імунітет людини [6,9]. Сир кисломолочний - продукт універсального призначення, що характеризується високою засвоюваністю. Висока харчова і біологічна цінність такого продукту, як сир кисломолочний, обумовлена високим вмістом повноцінних білків (10...18%), більшу частину яких складає казеїн. До складу білків сиру кисломолочного входять усі незамінні амінокислоти, які і обумовлюють біологічну цінність продукту. Крім того сир кисломолочний містить важливі мінеральні речовини (кальцій, фосфор, магній, залізо, натрій, калій та ін.) [6,9].

Поєднання сиру кисломолочного з молочною основою, що містить фруктозу, дає можливість підвищити масову частку сухих речовин у продукті, що є передумовою отримання продукту з новими технологічними властивостями [4].

Мета досліджень: визначення біологічної цінності діабетичних видів морозива на основі дослідження амінокислотного складу.

Методи дослідження: дослідження амінокислотного складу проводили за методом іонообмінної рідинно-колоночної хроматографії. Автоматичний аналізатор амінокислот Т339 [7,8,10].

Колоночна іонообмінна хроматографія для поділу амінокислот використовує дрібнозернисті катіонообмінники (смоли). В основі іонообмінної колоночної хроматографії лежать кислотно-лужні властивості амінокислот. Для того, щоб відбувся поділ суміші амінокислот на колонці, катіонообмінник попередньо врівноважується буферним розчином цитрату натрію (або літію). Молекули амінокислот при рН 3 (і менше) мають позитивний заряд. При нанесенні на колонку суміші амінокислот при рН 2,2 молекули амінокислот притягуються іонними силами до сульфогрупи смоли своєю позитивно зарядженою аміногрупою і витискають іони Na^+ або Li^+ , розподіляючись по колонці в залежності від розміру позитивного заряду. Основні амінокислоти лізин, аргінін і гістидин ма-

ють найбільший позитивний заряд, тому відразу і міцно зв'язуються зі смолою. Кислі амінокислоти глютамінова та аспарагінова мають найменший позитивний заряд, тому проходять через усю колонку і з'єднуються зі смолою останніми. Далі відбувається елюція (вимивання) амінокислот у визначених умовах: на великій швидкості, при підвищеному тиску і температурі.

Для реєстрації амінокислот у елюатах використовується метод детекції нінгідрином. Нінгідрин взаємодіє з амінокислотою, утворює сполуку гідридантін, що дає фарбування в області 560 нм (винятком є сполучення з проліном і оксіпроліном, що має максимум поглинання при 440 нм).

Принцип роботи полягає в тому, що елюент із ємкості за допомогою насоса, що дозує, провоняється через хроматографічну колонку. На виході з колонки до елюента мікро насосом безупинно підкачується нінгідриновий реактив у визначеному співвідношенні з елюатом. Суміш елюата і нінгідринового реактиву по капілярній трубці направляється в реактор, що нагрівається до температури 95-98°C і потім направляється в поточну кювету. Інтенсивність фарбування, що з'явилося, вимірюється фотоколориметрируванням за допомогою фотоелементу, на який світло від джерела проходить через стінки кювети. Сигнали фотоелемента підсилюються і реєструються самозписним потенціометром у вигляді хроматограми. Площа піків на хроматограмі підраховується і порівнюється з площею піків амінокислот з відомою концентрацією. З порівняння цих площ робиться обчислення абсолютної кількості амінокислоти в аналізованому зразку.

Для того, щоб розрахувати кількість амінокислот у досліджуваному зразку, попередньо на колонку автоматичного аналізатора амінокислот наносять стандартну суміш амінокислот із відомою концентрацією кожної амінокислоти. На хроматограмі розраховують площу піка кожної амінокислоти (або висоту піка). Кількість мікро молей кожної амінокислоти (X_1) у досліджуваному розчині обчислюють по формулі:

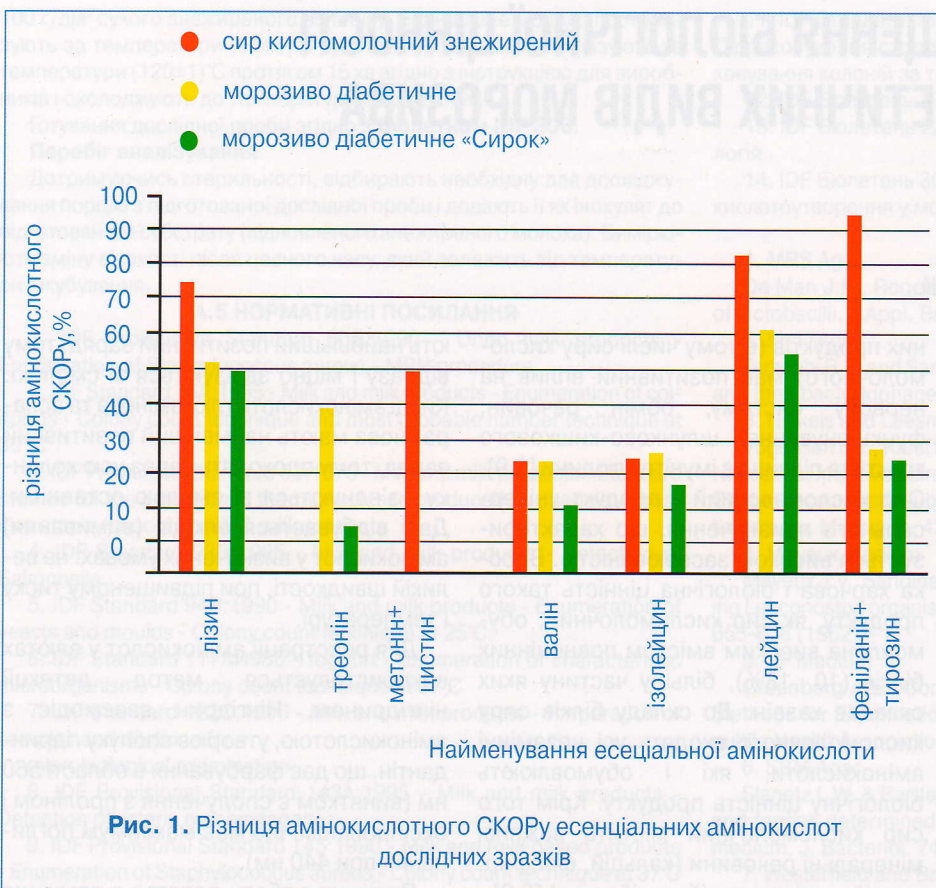


Рис. 1. Різниця амінокислотного SKOPy есенціальних амінокислот дослідних зразків

$$X1 = S1 / S0,$$

де S_1 - площа піку (або висоти) амінокислоти в досліджуваному зразку; S_0 - площа піку (або висоти) цієї ж амінокислоти в розчині стандартної суміші амінокислот, що відповідає 1 ммолью кількості кожної амінокислоти.

Результати досліджень:

Відомо, що біологічна цінність продукту залежить від кількості та якості білків, які входять до складу сировинних інгредієнтів і характеризуються вмістом незамінних амінокислот. Для вивчення біологічної цінності продукту було визначено їх амінокислотний склад. Досліджу-

вались зразки: сиру кисломолочного знежиреного, морозива діабетичного та морозива діабетичного «Сирок».

Згідно запропонованого способу виробництва морозиво діабетичне «Сирок» передбачає використання сиру кисломолочного знежиреного, отриманого сепараторним способом. Сир кисломолочний, у кількості 40-50%, вноситься у молочну основу перед фризераванням, що забезпечує отримання продукту з гарними органолептичними і фізико-хімічними показниками. При застосуванні сиру кисломолочного виготовленого у ваннах-сітках, традиційним способом або на механізованих лініях Я9-ОПТ, морозиво має тверду, грубу або крупчасту консистенцію.

Таблиця 1. Амінокислотний скор діабетичних видів морозива і сиру кисломолочного знежиреного

Найменування амінокислоти	Еталон ФАО/ВОЗ, г/100г «ідеального білка»	Амінокислотний скор, %		
		сир кисломолочний знежирений	морозиво діабетичне	морозиво діабетичне «Сирок»
Лізин	5,5	152	134	157
Треонін	4	75	120	107
Метонін + цистин	3,5	127	79	105
Валін	5	102	106	120
Ізолейцин	4	103	109	126
Лейцин	7	160	143	162
Феніланін + тирозин	6	172	110	133

Вивчено амінокислотний склад сиру кисломолочного знежиреного, діабетичного морозива та морозива «Сирок», збагаченого сиром кисломолочним знежиреним (Таблиця 1).

На основі отриманих даних був проведений розрахунок амінокислотного скору з врахуванням складу незамінних амінокислот «ідеального білку» за шкалою ФАО/ВОЗ [1, 12]. Амінокислотний скор - відношення вмісту незамінної амінокислоти продукту, до вмісту відповідної незамінної амінокислоти «ідеального білку» за шкалою ФАО/ВОЗ:

$$AC = \text{НАК}_{\text{пр}} / \text{НАК}_{\text{іб}},$$

де AC - амінокислотний скор, %;

$\text{НАК}_{\text{пр}}$ - вміст незамінної амінокислоти у продукті, г/100г білка;

$\text{НАК}_{\text{іб}}$ - вміст незамінної амінокислоти «ідеального білка» за шкалою ФАО/ВОЗ, г/100г білка.

Виявлено, що лімітуючою амінокислотою для сиру кисломолочного знежиреного є треонін, а для групи дослідних зразків морозива - метонін+цистин (Таблиця 1).

Скор кожної амінокислоти не дає загального уявлення про біологічну цінність продукту. Для оцінки ступеня використання білка було обчислено коефіцієнт різниці амінокислотного скору (КРАС) біологічна цінність білка (БЦ) за методом М.П. Чернікова [12]. Вона базується на постулаті, що засвоєння НАК обмежується вмістом лімітуючої амінокислоти. Тобто весь їх надлишок іде на енергетичні потреби, а не на біосинтез білка. КРАС є середнім арифметичним надлишків скору незамінних амінокислот відносно скору лімітуючої амінокислоти [1, 12]. Як видно з Рис. 1. максимальний надлишок, характерний для сиру кисломолочного знежиреного, забезпечує феніланін + тирозин, а для діабетичних видів морозива - лейцин. Чим менше значення КРАС, тим повніше використовуються НАК на потреби біосинтезу. Вивчення біологічної цінності (БЦ) проводили через коефіцієнт різниці амінокислотного скору [1, 12]:

$$БЦ = 100 - \text{КРАС}, \%$$

Показники біологічної цінності (КРАС і БЦ) представлені на Рис. 2.

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що найбільшу біологічну цінність має морозиво діабетичне «Сирок» - 70,83%.

Висновки:

1. Показана доцільність використання

- сир кисломолочний знежирений
- морозиво діабетичне
- морозиво діабетичне «Сирок»

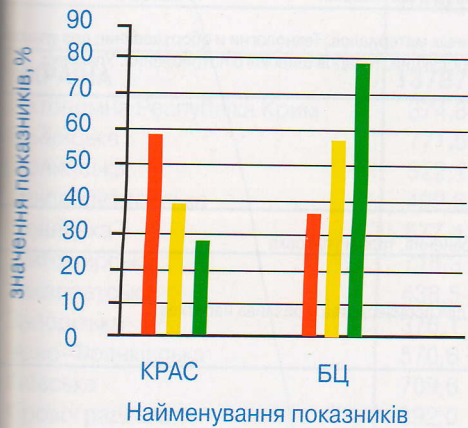


Рис. 2. Показники біологічної цінності дослідних показників

...у кисломолочного у виробництві діабетичних видів морозива. Встановлено, що сир кисломолочний не тільки надає морозиву приємного кисломолочного смаку і гарної консистенції, але й підвищує його харчову і біологічну цінність.

2. Вивчено амінокислотний склад діабетичних видів морозива. Визначено, що лімітуючою амінокислотою для діабетичних видів морозива є цистин, а

домінуючою - лейцин; для сиру кисломолочного знежиреного лімітуючою є треонін, а домінуючою - феніланін + тирозин.

3. Проведений розрахунок біологічної цінності показав, що додавання сиру кисломолочного знежиреного значно підвищує біологічну цінність (70,83%) у порівнянні з морозивом діабетичним (58,67%).

Література:

1. Гігієна харчування з основами нутриціології: Підручник для вузів / За ред. В.І. Ципріяна. - Київ.: Здоров'я, 1999. - 568с.
2. Деклараційний патент України на винахід № 70741 Морозиво збагачене діабетичне / Скорченко Т.А., Федченко Т.Г., Дорохович А.М., опубл. 15.10.2004р., бюл. №10.
3. Деклараційний патент України на корисну модель № 9361 Морозиво діабетичне особливе / Скорченко Т.А., Федченко Т.Г., Дорохович А.М., Поліщук Г.Є., опубл. 15.09.2005р., бюл. №9
4. Деклараційний патент України на корисну модель № 9362 Морозиво діабетичне «Сирок» / Скорченко Т.А.,

Федченко Т.Г., Дорохович А.М., опубл. 15.09.2005р., бюл. №9

5. Патент 36849 Укр. А 23 G 9/02 Морозиво діабетичне / Ромоданова В.О., Дорохович А.М., Скорченко Т.А. Опубл. 16.04.01. Бюл. №3.

6. Технологія незбираномолочних продуктів: Навч. посібник / Скорченко Т.А., Поліщук Г.Є., Грек О.В., Кочубей О.В. - Вінниця: Нова книга, 2005. - 264с.

7. Ионообменная хроматография аминокислот / Под ред. Т.Д.Козаренко. - Новосибирск, Сибирское отделение.: Наука, 1975.

8. Методы исследования молока и молочных продуктов: Учебник / Г.Н.Крусь., А.М.Шалыгина., З.В.Волокитина. - М.: Колос, 2002. - 368с.

9. Мороженое с использованием кисломолочных продуктов / Н.В.Казакова, А.А.Творогова, В.Н.Иванов, Е.Г.Барбашина // Молочная промышленность, №4. - 1998. - с. 13-14.

10. Новые методы анализа аминокислот, пептидов и белков / под ред. Ю.А.Овчинникова. - М.: Мир, 1974.

11. Оленев Ю.А., Шпякина Н.Н., Творогова А.А. и др. Технологическая инструкция по производству мороженого.: ВНИКТИХолодпром, 1988. - 201с.

12. Черников М.П. О химических методах определения качества пищевого белка // Вопросы питания, №1. - 1986. - с. 42-45.

ВЫСТАВКИ

КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ 2006

выставка	место проведения	специализация
2006 - 03-03-2006 Промышленный холод 2006	Київ, «КиївЕкспоПлаза», ул. Салютная, 2-Б	5-я Специализированная выставка технологий промышленного холодоснабжения: -кондиционирования и вентиляции, промышленное холодильное оборудование, кондиционирование и вентиляция.
2006 - 03-03-2006 Прод Экспо Украина 2006	Київ, «КиївЕкспоПлаза», ул. Салютная, 2-Б	Международная специализированная выставка продуктов питания и напитков -Молочные продукты, сыры -Специи, жиры -Пищевые добавки, ароматизаторы, концентраты
2006 - 03-03-2006 Пак Экспо 2006	Київ, «КиївЕкспоПлаза», ул. Салютная, 2-Б	Международная специализированная выставка -Упаковочные материалы (бумага, картон, полимеры, стекло, металл, дерево и др.) -Тара и упаковка (потребительская, транспортная, как элемент логистических решений) -Этикетки, материалы, технологии и оборудование для производства этикеток
2006 - 03-03-2006 MaPGo 2006	Київ, «КиївЕкспоПлаза», ул. Салютная, 2-Б	Оборудование для магазинов, кафе, баров, ресторанов, гостиниц, предприятий бытового обслуживания
2006 - 17-03-2006 Холод 2006	Київ, Выставочный Центр «АККО Интернешнл», пр-т Победы, 40-Б	9-я Международная специализированная выставка -Промышленное, торговое, бытовое холодильное и морозильное оборудование и технологии -Холодильные агрегаты
2006 - 17-03-2006 Морозива та холоду - 2006	Київ, Международный выставочный центр, Броварской проспект, 15	Международная специализированная выставка -Мороженое -Молочные десерты и напитки -Замороженные продукты -Сырьё для производства мороженого -Технологическое, промышленное, торговое, бытовое холодильное и морозильное оборудование
2006 - 25-03-2006 Food T'Eg 2006	Одеса, Выставочный комплекс Одесского морского вокзала, ул. Приморская, 6	Специализированная выставка -Оборудование для пищевой и перерабатывающей промышленности -Новые технологии а пищевой и перерабатывающей промышленности -Упаковочно-фасовочное оборудование
2006 - 25-03-2006 Смак - Экспо 2006	Одеса, Выставочный комплекс Одесского морского вокзала, ул. Приморская, 6	Специализированная выставка - Мясо-молочные изделия -Пищевые добавки, концентраты -Специи, жиры -Замороженные продукты