

**С.В. Сорокіна**, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

**Т.В. Коваленко**, асп. (*ХДУХТ, Харків*)

## **ФОРМУВАННЯ РЕЦЕПТУР НОВИХ КИСЛОМОЛОЧНИХ НАПОЇВ НА ОСНОВІ КЕФІРУ**

На сьогодні головною інновацією виробників є створення продуктів здорового харчування. Сучасний споживач позитивно реагує на знижений вміст жиру в продуктах, короткий термін їх зберігання, збагачення різними натуральними харчовими добавками, про- та пребіотиками тощо. Такі продукти створюються на основі медико-біологічних вимог до їх харчової, біологічної та енергетичної цінності. Кількість таких продуктів на світовому ринку зростає з кожним роком і, за прогнозами спеціалістів, у найближчому майбутньому вони на 30–50% замінять традиційні препарати лікувально-профілактичного напрямку.

Сучасний ринок продуктів здорового харчування на 54% складається із молочних продуктів. Останнім часом новим напрямом у їх виробництві є створення кисломолочних товарів із овочевими наповнювачами. З аналізу наукових досягнень у цьому напрямку визначено, що науковцями розробляються кисломолочні вироби з включенням у рецептуру пшеничних висівок, зародків пшениці, кукурудзи, порошкоподібних білково-жирових продуктів із збалансованим амінокислотним і жирнокислотним складом, природний каротин, вітамінні премікси, вітамінно-мінеральні комплекси. Як природні джерела збагачення застосовуються буряк, коренеплід топінамбуру, корінь солодки, цикорію, ехінацеї, злакові культури і продукти їх переробки, лікарські рослини. Удосконалення інноваційних рішень при створенні комбінованих молочних продуктів є актуальним, оскільки переважна їх кількість має дієтичні властивості, а овочі містять легкозасвоювані вуглеводи, харчові волокна, вітаміни, мінеральні та інші корисні речовини. Поєднання такої сировини уможливує виготовлення цілої серії продуктів здорового харчування.

Сучасні принципи створення високоякісних харчових продуктів засновані на виборі та обґрунтуванні певних видів сировини у таких співвідношеннях, які б забезпечували прогнозовані якість, споживні й функціональні властивості та максимальну збалансованість харчових компонентів за хімічним складом готової продукції.

Під час створення нових рецептур застосовують метод комп'ютерного проектування композицій. В його основі лежить моделювання рецептурної суміші шляхом варіювання інгредієнтів, які

входять до її складу. Задача моделювання зводиться до пошуку області  $G$  в  $n$ -мірному факторному просторі, яка відповідає заданим вимогам до хімічного складу рецептурної суміші, де  $n$  – кількість варіювальних факторів (інгредієнтів рецептурної суміші). Вітчизняними та закордонними науковцями проведено дослідження, які пов'язані з розробкою методів аналітичного проектування харчової цінності багатокомпонентних продуктів харчування, перспективними з яких є методи лінійного програмування.

Моделювання рецептури кефіру з овочевими наповнювачами розпочато з побудови цільової функції, тобто з прагнення досягти органолептичних властивостей майбутнього продукту, близьких до еталонних, і балансу в суміші білків, до складу яких входять незамінні амінокислоти; жирів, у т. ч. фітостеролів і поліненасичених жирних кислот (ПНЖК); вуглеводів; мінеральних речовин і вітамінів.

Під час моделювання рецептур використано векторну (багатокритеріальну) оптимізацію, яка уможливило пошук оптимального рішення за декількома показниками, тобто знаходить компроміс між параметрами, за якими потрібно оптимізувати рішення.

Для створення нового кефіру з овочевими наповнювачами використано таку сировину: пюре із коренеплодів селери та пастернаку, кефір знежирений. Роботу розпочато з підбору композиції інгредієнтів для одержання овочево-сиркових паст із органолептичними властивостями, близькими до еталонних. Композиція має бути максимально збалансованою за вмістом харчових речовин відповідно до Норм фізіологічних потреб населення України. При цьому сума мас інгредієнтів для цієї задачі повинна дорівнювати необхідній масі готового продукту, тобто 100 г. У такій постановці – це задача умовної (бо є обмеження) нелінійної оптимізації з нелінійною цільовою функцією і лінійними обмеженнями та граничними умовами.

Для рішення цієї задачі обрано метод Ньютонa, у якому використовуються другі похідні, що вимагає обчислень на кожній ітерації, але оптимальне рішення знаходиться за меншого числа ітерацій, чим у градієнтних методах, у яких використовуються перші похідні. Рішення задачі реалізовано за допомогою програми мовою Паскаль. Оптимізовані рецептури кефіру з овочевими наповнювачами мають склад: пюре із коренеплодів селери або пастернаку – 30 г, кефір знежирений – 70 г. Таким чином, за допомогою математичного програмування змодельовано рецептури нового кефіру, який за хімічним складом можна віднести до продуктів дієтичного та лікувально-профілактичного напрямку.