

ПРОЕКТУВАННЯ БІЛКОВО-РОСЛИННИХ ПАСТ ІЗ ПІДВИЩЕНИМ УМІСТОМ ЙОДУ

Науково обґрунтовано доцільність комплексного використання білкової і рослинної сировини з метою створення структурованого продукту з підвищеним умістом йоду. Розроблено інгредієнтний склад білково-рослинних паст із підвищеним умістом йоду, урахувуючи метаболічні фактори підвищення його біозасвоюваності в організмі людини.

Ключові слова: *йододефіцит, фармакодинамічний синергізм, білково-рослинний структурований продукт, нутрієнтний склад, порошки із гідробіонтів, ламінарія, йод, селен, цинк.*

Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями. На сьогодні структура харчування населення має суттєві відхилення від формули збалансованого харчування, перш за все, за рівнем споживання мікронутрієнтів – вітамінів, мінеральних речовин, у т.ч. йоду, що обумовлює формування факторів ризику для розвитку багатьох аліментарних та аліментарнозалежних захворювань. В Україні аліментарні дефіцити мають масовий характер – у населення багатьох регіонів виявлено дефіцит таких природних антиоксидантів, як вітаміни С, Е, бета-каротин, есенційних мікроелементів (йоду, селену, заліза та ін.) [1; 2]. При цьому потреба в цих мікронутрієнтах у населення, що мешкає в екологічно несприятливих умовах, є значно підвищеною.

Дефіцит йоду зафіксовано в більшості регіонів України. У зв'язку з цим організм людини замість потрібних 150-200 мкг йоду на добу, отримує лише 40-50 мкг [2; 3]. Йодна недостатність викликає важкі хвороби щитовидної залози – зоб, гіпотиреоз, порушення процесу формування і функції центральної нервової системи, ураження головного мозку і порушення психічного розвитку [3-5]. Йод – це сировина для утворення гормонів щитовидної залози, його функція – забезпечення нормального гормонального балансу в організмі. Гормони щитоподібної залози беруть активну участь в розвитку та регуляції функції нервової системи та психіки, серцево-судинної системи, органів травлення, репродуктивної функції та кістково-м'язової системи [2]. Наслідком дефіциту йоду в раціоні людини є ослаблення опірності організму до впливу несприятливих факторів навколишнього середовища, формування астеничного синдрому хронічної втоми, зниження розумової та фізичної активності [6].

Україна включена до програми ЮНІСЕФ і Міжнародної ради ВООЗ з контролю за йодною недостатністю. Сьогодні в межах реалізації цих програм визначено території України, які можна віднести до йододефіцитних, вжито заходів щодо забезпечення великих груп населення додатковою кількістю йоду шляхом введення в харчовий раціон йодовмісних і збагачених йодом продуктів

[3-5]. На сьогодні асортимент таких харчових продуктів на вітчизняному ринку є недостатнім. До них належать хліб і хлібобулочні вироби, молоко, масло з використанням неорганічних сполук йоду, продуктів перероблення морських водоростей (ламінарії, цистозіри, зостери, фукуса та ін.), дріжджових культур, вирощених на йодованій воді та ін. [6-8]. Недоліком цих продуктів є наявність специфічних органолептичних характеристик і нестабільного мікронутрієнтного складу, недостатній рівень біозасвоюваності йоду, оскільки багатьма розробниками не враховуються непрямі метаболічні фактори біологічної дії йоду в організмі.

Дослідженню проблеми йододефіциту і розробленню напрямків його профілактики, зокрема, шляхом створення нових харчових продуктів із підвищеним вмістом йоду, присвячені численні праці вітчизняних і зарубіжних учених: В.Н. Корзуна, І.П. Козяріна, В.І. Кравченка, А.Є. Подрушняка, А.О. Рудаківа, В.И. Сагло, Г.Я. Чегринця, Л.А. Щеплягіна, D.S. Cooper, D.V. Grantd, F. Monzani, S. Venturi, L. Grossi, M.B. Zimmermann, J. Kohrle та ін.

Сучасними дослідженнями з біохімії, молекулярної фармакології мікроелементів доведено, що у профілактиці й терапії йоддефіцитних станів не слід виключати взаємозв'язок метаболізму йоду на молекулярному рівні з метаболізмом інших нутрієнтів – його синергістів: селеном, залізом і цинком. При цьому метаболізм йоду і виявлення його біологічних ефектів залежить від достатньої кількості кальцію, який є кофактором тиреопероксидази і подвійної оксидази, та магнію (бере участь у передаванні сигналу від рецепторів тироліберину) [8]. Отже, із метою профілактики йоддефіцитних станів і покращення засвоюваності йоду доцільним є комплексне збагачення харчових продуктів функціональними харчовими інгредієнтами, що містять йод, селен, залізо, цинк і кальцій, і переважно у зв'язаному з органічними сполуками стані. Йод і селен, хімічно зв'язані з органічними сполуками харчових продуктів, краще засвоюються організмом людини, а їх надлишок – легко евакуюється з організму без утворення токсичних ефектів [8].

Слід також відзначити наявність взаємодій йоду з вітамінами групи В, які вказують на фармакодинамічний синергізм стосовно йоду [7]. За результатами проведених досліджень [6; 8-10] встановлено, що біологічні функції йоду проявляються набагато слабкіше, якщо дефіцит йоду поєднується з дефіцитом таких мікронутрієнтів, як вітамін А, вітаміни групи В, селен, цинк, мідь, залізо та кальцій. Для певних мікронутрієнтів (вітаміни А і В₁₂, селен, залізо) існують науково обґрунтовані дані [8-10], що вказують на зниження ефективності засвоєння йоду при дефіциті цих мікронутрієнтів. У зв'язку з цим підвищується актуальність розроблення харчової продукції, у якій йод перебуває в комплексі з його синергістами.

Для профілактики захворювань, обумовлених дефіцитом йоду, перспективним є підвищення його вмісту у харчових продуктах унаслідок комплексного використання дієтичних добавок, харчової сировини і функціональних інгредієнтів, в яких йод перебуває в хімічно зв'язаному з органічними сполуками стані. Відомо, що, на відміну від неорганічного, йод органічних сполук краще засвоюється, а його надлишки – легко евакуюються з організму без утворення

токсичних ефектів (дифузного токсичного зобу). При цьому організм засвоює лише ту кількість йоду, яка йому необхідна [6; 8].

У зв'язку з вищевикладеним, актуальним є застосування комплексного підходу до створення нових функціональних харчових продуктів із підвищеним умістом біодоступного йоду шляхом розроблення білково-рослинних харчових продуктів на основі сиру кисломолочного нежирного з використанням овочевої сировини, ламінарії і порошоків із гідробіонтів «RieberFoodIngredients».

Метою статті є наукове обґрунтування і розроблення білково-рослинного структурованого продукту з підвищеним умістом йоду в комплексі з нутрієнтами-синергістами.

Об'єкт дослідження – наукове обґрунтування і розроблення білково-рослинного структурованого продукту з підвищеним умістом йоду в комплексі із нутрієнтами-синергістами.

Предметом досліджень обрано рослинну і білкову сировину підвищеної поживної цінності: 1) рослинна сировина: морква, буряк, гарбуз, яблуко, шпинат, квасоля, ламінарія (ТУ 15-01 206-89 «Капуста морская сушеная для промышленной переработки»), порошки із гідробіонтів «RieberFoodIngredients» (сертифікат ISO 9001:2000), карагінан (ТУ 9284-024-00472124-12 «Каппа-каррагинан-пищевой»); 2) білкова сировина: сир кисломолочний нежирний, бринза. Сировина, що обрали, є джерелом органічно зв'язаного йоду та його синергістів, есенційних нутрієнтів, дефіцит яких існує в харчових раціонах населення. Контролем обрано пасту з бринзи № 818, виготовлену за традиційною технологією [11].

Сучасні дослідження науковців щодо створення структурованих білково-рослинних продуктів спрямовані на одержання продуктів із профілактичною дією та зниженою енергетичною цінністю [7; 12]. За даними наукових досліджень М.Ф. Перцевого, Т.О. Кузнецової, І.С. Сидоренка встановлено, що молочний білок містить необхідні для зв'язування йоду амінокислоти [12]. У зв'язку з цим як основу білково-рослинного структурованого продукту нами обрано сир кисломолочний нежирний і бринзу. Як джерело йоду та нутрієнтів-синергістів обрано натуральні порошки із гідробіонтів «RieberFoodIngredients» (із сайди, креветок, крабів та тріски) та ламінарію, які містять в достатній кількості вітаміни А, В₂, В₁₂, РР, фолієву кислоту, мінеральні речовини – йод, цинк, селен, мідь, залізо, кальцій і магній. Використання овочевої сировини збалансовує смакові властивості, поліпшує харчову та біологічну цінність продукту. Комплексне використання зазначеної білкової сировини і рослинних компонентів у харчовій композиції дозволить у сукупності створити функціональний харчовий продукт із достатнім умістом йоду у зв'язаній з органічними сполуками формі та інших есенційних нутрієнтів – синергістів йоду.

За результатами наукових досліджень В.І. Прилуцького, В.М. Бахіра та ін., актуальним є виробництво харчової продукції на основі лужної фракції електроактивованої води з від'ємними значеннями окисно-відновного потенціалу. Така вода має високу біологічну активність, антиоксидантні, імуностимулюючі властивості, позитивний фізіологічний вплив на організм людини, а її використання у харчуванні дозволить підвищувати резистентність і витривалість організму, сприятиме збереженню здоров'я людей, які проживають в ен-

демичних регіонах України [13]. У зв'язку з цим визначено доцільність використання електроактивованої води зі значеннями окислювально-відновного потенціалу (ОВП) у межах від мінус 100 до мінус 200 мВ для відновлення порошків із гідробіонтів та сухої ламінарії у процесі виробництва білково-рослинних паст із метою покращення якості і надання антиоксидантних властивостей продукції, підвищення засвоюваності йоду та нутрієнтів-синергістів тощо.

Авторами досліджено хімічний склад і функціонально-технологічні властивості сировинних інгредієнтів та обґрунтовано їх уміст у складі дослідних зразків білково-рослинних композицій паст. Оптимізацію нутрієнтного складу білково-рослинних паст для профілактики захворювань, зумовлених дефіцитом йоду, здійснювали згідно з основними принципами нутриціології, ґрунтуючись на таких засадах (рисунок 1):

1) зважаючи на визначений перелік фармакодинамічних синергістів йоду та непрямих кофакторів його метаболізму в організмі людини (селену, заліза, цинку, міді, калію, магнію, вітамінів А, В₂, В₉, В₁₂) уміст визначених мінеральних елементів та вітамінів у білково-рослинних пастах повинен бути достатнім для задоволення за рахунок цього продукту 10-50% середньої добової потреби за звичайного рівня споживання функціонального продукту;

2) технологія функціональних білково-рослинних паст повинна забезпечувати максимальне збереження нутрієнтів, зокрема йоду, з урахуванням можливості їхньої взаємодії з компонентами продукту та взаємного впливу. Засвоєння йоду є оптимальним за використання природних сировинних джерел нутрієнтів-синергістів (селен, залізо, цинк, мідь, кальцій, магній, вітаміни А, В₂, В₉, В₁₂) і достатнього їх надходження;

3) технологія білково-рослинних паст повинна забезпечувати високі споживчі властивості: не повинна зменшувати вміст і засвоюваність інших харчових речовин, суттєво змінювати смак, аромат, свіжість продуктів, скорочувати термін зберігання, погіршувати показники безпечності;

4) для математичного моделювання нутрієнтного складу білково-рослинних паст функціонального призначення встановлено обмеження за вмістом у готовому виробі збагачувальних мікронутрієнтів та інгредієнтів (з урахуванням попередніх технологічних відпрацювань, середньої добової потреби населення України у зазначених нутрієнтах).

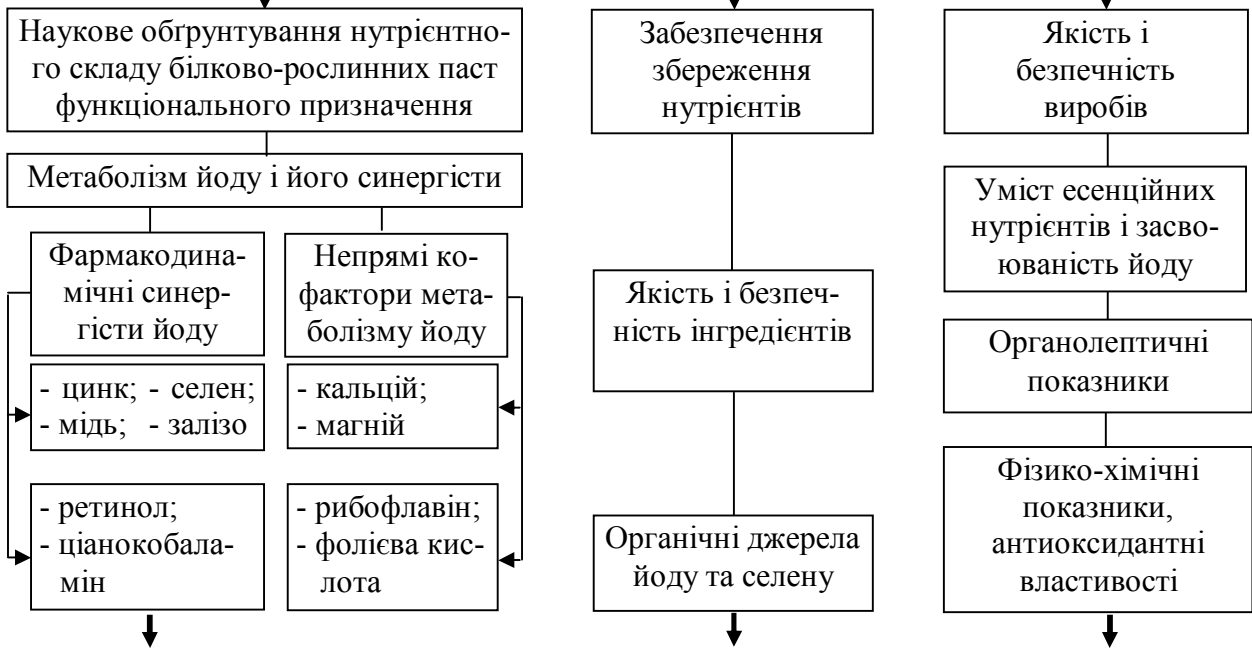
Проектування модельних функціональних композицій білково-рослинних паст здійснено за принципом харчової комбінаторики – кількісним підбором основної та додаткової сировини, які в сукупності забезпечували збалансований уміст йоду і його синергістів – мінеральних елементів і вітамінів, а також високі органолептичні та фізико-хімічні властивості продукції. Пошук рішення виконано методом лінійного програмування [14]. Як цільову функцію задано максимальний уміст йоду у 100 г паст.

Математичне моделювання та оброблення даних проведено за допомогою пакета Microsoft Excel для Windows 2000.

Авторами науково обґрунтовано і розроблено інгредієнтний склад білково-рослинних паст із підвищеним умістом йоду та нутрієнтів-синергістів на основі використання білкової і рослинної сировини.

ОПТИМІЗАЦІЯ НУТРИЄНТНОГО СКЛАДУ БІЛКОВО-РОСЛИННИХ ПАСТ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ ОПТИМІЗАЦІЇ



КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Система основних обмежень		
Комплексний показник якості, що містить:	$70 \leq K_{ля} \leq 100$	де $K_{ля}$ – комплексний показник якості, од.
Органолептична оцінка	$4,5 \leq Поц \leq 5$	де Поц – органолептична оцінка, бали
Показник якості мінерального складу	$Пм \geq 95$	де Пм – показник якості мінерального складу, од.
Показник якості вітамінного складу	$Пв \geq 95$	де Пв – показник якості вітамінного складу, од.
Уміст білків	$Сб \geq 10$	де Сб – уміст білків, г/100 г
Уміст сухих речовин	$27 \leq Сс.р. \leq 37$	де Сс.р. – уміст сухих речовин, г/100 г

Показники	Критерії оптимізації, г/100 г продукту	Обмеження за вмістом есенціальних нутрієнтів, де $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}, C_{12}$ – уміст (г/100 г) йоду, селену, заліза, цинку, міді, калію, магнію, вітаміну А, В ₁₂ , В ₉ , В ₂ у готовому продукті, що складають 10-30% добової потреби
Йод	$8,58 \cdot 10^{-5} \leq C_1 \leq 1,16 \cdot 10^{-4}$	
Селен	$1,26 \cdot 10^{-5} \leq C_2 \leq 2,43 \cdot 10^{-5}$	
Залізо	$1,58 \cdot 10^{-3} \leq C_3 \leq 3,82 \cdot 10^{-3}$	
Цинк	$2,12 \cdot 10^{-4} \leq C_4 \leq 5,95 \cdot 10^{-4}$	
Мідь	$2,13 \cdot 10^{-4} \leq C_5 \leq 4,81 \cdot 10^{-4}$	
Кальцій	$1,85 \cdot 10^{-4} \leq C_6 \leq 4,41 \cdot 10^{-4}$	
Магній	$5,26 \cdot 10^{-5} \leq C_7 \leq 1,20 \cdot 10^{-4}$	
Ретинол	$2,5 \cdot 10^{-7} \leq C_8 \leq 5,9 \cdot 10^{-7}$	
Ціанокобаламін	$4,9 \cdot 10^{-7} \leq C_9 \leq 7,6 \cdot 10^{-7}$	
Фолієва кислота	$1,4 \cdot 10^{-5} \leq C_{10} \leq 3,25 \cdot 10^{-5}$	
Рибофлавін	$3,3 \cdot 10^{-7} \leq C_{11} \leq 4,4 \cdot 10^{-7}$	

Вміст інгредієнтів, $C_i \rightarrow \max$	Система додаткових обмежень за вмістом інгредієнтів, г/100 г продукту	
Порошок із гідробіонтів «RieberFoodIngredients»	$Y_1 \leq 9$	Обмеження за вмістом інгредієнтів, де $Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6, Y_7, Y_8, Y_9, Y_{10}, Y_{11}, Y_{12}, Y_{13}, Y_{14}, Y_{15}$ – масові частки (%) відповідних інгредієнтів у напівфабрикаті
Електроактивована вода	$Y_2 \leq 13$	
Каппа-карраганан	$Y_3 \leq 5$	
Ламінарія суха	$4 \leq Y_4 \leq 5$	
Сир кисломолочний	$15 \leq Y_5 \leq 21$	
Гарбуз	$19 \leq Y_6 \leq 15$	
Яблуко	$12 \leq Y_7 \leq 14$	
Буряк	$12 \leq Y_8 \leq 18$	
Морква	$12 \leq Y_9 \leq 20$	
Шпинат	$Y_{10} \leq 9$	
Квасоля	$Y_{11} \leq 14$	
Бринза	$10 \leq Y_{12} \leq 15$	
Лимонний сік	$Y_{13} \leq 2$	
Зелень петрушки	$Y_{14} \leq 2$	
Часник	$Y_{15} \leq 2$	

Рисунок 1 – Блок-схема моделювання нутрієнтного складу білково-рослинних паст із підвищеним умістом йоду

За результатами проведених досліджень розроблені технології білково-рослинних паст з підвищеним умістом йоду з використанням електроактивованої води зі зниженим до фізіологічного рівня значенням ОВП. Для приготування білково-рослинних паст у запечену на парі овочеву композицію додають ламінарію та порошок із гідробіонтів «RieberFoodIngredients», попередньо гідратовані за температури 30°C протягом $1,2-1,8 \cdot 10^3$ с в електроактивованій воді (ОВП = – 200 мВ), протертий кисломолочний сир, подрібнені бринзу, зелень петрушки, сік лимону, часник і порошок карагітану. Усі інгредієнти змішують та подрібнюють у термоміксі за температури 55-60°C протягом 3 хв. до утворення однорідної маси, охолоджують. Розроблені білково-рослинні пасти використовують для приготування бутербродів, оздоблення бенкетних холодних закусок, як фарші і начинки для борошняних виробів.

Результати аналізу хімічного складу розроблених білково-рослинних паст свідчать про підвищення їх поживної та біологічної цінності, порівняно із контролем (таблиця 1).

Таблиця 1 – Хімічний склад та енергетична цінність білково-рослинних паст із підвищеним умістом йоду (на 100 г)

Уміст нутрієнтів	Контроль	Дослід 1*	Дослід 2*	Дослід 3*	Дослід 4*
Білки, г	10,50	11,64	12,03	8,63	13,77
Ліпіди, г	22,16	3,09	2,38	3,45	2,20
Вуглеводи, у т.ч.:	1,14	7,56	8,40	7,95	15,42
харчові волокна	–	5,73	6,05	6,04	7,82
Вітаміни, мг (мкг)/100 г					
А, мг (на ретинолів еквівалент)	0,21	0,41	0,36	0,58	0,23
В ₂ , мг	0,14	0,36	0,44	0,35	0,33
В ₉ , мкг	2,55	18,45	12,00	32,30	22,44
В ₁₂ , мкг	0,11	0,66	0,49	0,57	0,76
С, мг	0,94	5,05	3,48	11,05	5,22
Макроелементи, мг/100 г					
Кальцій	571,5	436,5	233,0	374,5	183,6
Магній	26,6	53,4	60,1	53,7	53,7
Мікроелементи, мкг/100 г					
Залізо	90,6	2762,9	2563,9	1554,9	3862,9
Йод	2,10	90,5	122,6	85,6	93,8
Мідь	6,0	475,6	326,0	326,4	206,9
Цинк	72,0	205,4	294,9	220,2	290,8
Селен	0,09	24,3	18,2	18,2	12,9
Енергетична цінність, ккал	270,2	55,9	54,9	53,7	88,2

Примітка: дослід 1 – білково-рослинна паста з використанням порошку креветок; дослід 2 – білково-рослинна паста з використанням порошку сайди; дослід 3 – білково-рослинна паста з використанням порошку крабів; дослід 4 – білково-рослинна паста з використанням порошку тріски.

Встановлено, що вміст визначених вітамінів у дослідних зразках перевищує контроль завдяки використанню порошків із гідробіонтів «RieberFoodIngredients» (із сайди, креветок, крабів і тріски) та рослинної сировини (морква, буряк, гарбуз, яблуко, шпинат, квасоля, ламінарія). Так, вітаміну А у дослідних зразках паст 1-4 було відповідно у 2; 1,7; 2,8 та 1,1 разу більше за контроль. Уміст вітаміну В₂ у розроблених пастах 1-4 перевищує контроль відповідно у 2,6; 3,1; 2,5 та 2,4 разу; вітаміну В₉ – відповідно у 7,2; 4,7; 12,7 та 8,8 разу; вітаміну В₁₂ – відповідно у 6; 4,5; 5,2 та 6,9 разу (див. таблицю 1).

Уміст визначених мінеральних елементів (крім кальцію) у дослідних зразках також перевищує контроль завдяки використанню порошків із гідробіонтів «RieberFoodIngredients» та рослинної сировини. Зменшення кількості кальцію у розроблених пастах від 23,6 до 67,9% пояснюється зменшенням сирної частки на 55,7-85,7%.

За результатами досліджень розраховано ступінь забезпечення добової потреби у вітамінах і мінеральних елементах за споживання 100 розроблених білково-рослинних паст (таблиця 2).

Таблиця 2 – Забезпечення добової потреби у мінеральних елементах і вітамінах за споживання 100 розроблених білково-рослинних паст, %

Уміст нутрієнтів	Контроль	Дослід 1*	Дослід 2*	Дослід 3*	Дослід 4*
Вітаміни					
А (на ретинолів еквівалент)	21,00	40,51	36,00	58,00	23,00
В ₂	6,00	15,92	19,52	15,43	14,80
В ₉	0,64	4,61	3,00	8,07	5,61
В ₁₂	5,14	31,33	23,10	27,14	36,00
С	1,21	6,47	4,46	14,16	6,70
Мінеральні елементи					
Кальцій	47,63	36,38	19,42	31,21	15,30
Магній	7,60	15,25	17,17	15,34	15,34
Залізо	0,60	18,42	17,09	10,37	25,16
Йод	1,40	60,36	81,72	57,08	62,56
Мідь	0,30	23,78	16,30	16,32	10,35
Цинк	5,54	15,80	22,68	16,94	22,37
Селен	0,13	34,71	25,96	26,02	18,43

Примітка: дослід 1 – білково-рослинна паста з використанням порошку креветок; дослід 2 – білково-рослинна паста з використанням порошку сайди; дослід 3 – білково-рослинна паста з використанням порошку крабів; дослід 4 – білково-рослинна паста з використанням порошку тріски.

Встановлено, що забезпечення добової потреби у вітамінах за споживання 100 розроблених паст значно збільшується. Так, забезпечення добової потреби у вітаміні А зростає з 21% у контролі до 4051% у досліді 1 і відповідно до 36; 58 та 23% у досліді 1-4 (див. таблицю 2). Забезпечення добової потреби у

вітаміні В₂ збільшується в середньому з 6 до 16,4%, у вітаміні В₉ – з 0,64 до 5,3%, а у вітаміні В₁₂ – з 5,14 до 29,4%.

Уведення ламінарії та порошків із гідробіонтів «RieberFoodIngredients» до складу дослідних зразків надало змогу підвищити біологічну цінність паст, порівняно з контролем, унаслідок збільшення забезпечення добової потреби у йоді з 1,4 до 60,36% у досліді 1 та до 81,72; 57,08 і 62,56% у дослідях 2, 3 і 4 відповідно. Завдяки використанню ламінарії забезпечення добової потреби у селені збільшилось з 0,13% у контролі до 34,71% у досліді 1 та до 25,96; 26,02 і 18,43% у дослідях 2, 3 і 4 відповідно. Забезпечення добової потреби у залізі збільшилось з 0,6% у контролі до 18,42% у досліді 1 та до 17,09; 10,37 і 25,16% у дослідях 2, 3 і 4 відповідно, а у цинку – з 5,54% у контролі до 15,8; 22,68; 16,94 та 22,37% у дослідях 1-4 відповідно (див. таблицю 2).

Встановлено, що споживання розроблених білково-рослинних паст відповідно до рекомендованих норм харчування населення України забезпечує в середньому 65,4% добової потреби у йоді та від 10 до 30% добової потреби у більшості есенційних речовин – синергістів йоду, що створює умови для підвищення біозасвоюваності йоду та уможливорює віднесення таких продуктів до категорії функціональних.

Висновки. На основі проведених досліджень обґрунтовано доцільність збагачення харчових продуктів біоорганічними сполуками йоду та його синергістів, досліджено хімічний склад і функціонально-технологічні властивості силовинних інгредієнтів та обґрунтовано їх уміст у складі білково-рослинних композицій відповідно до встановлених завдань оптимізації. Розроблено та науково обґрунтовано технологію білково-рослинних паст функціонального призначення, використання яких в складі харчових раціонів дозволить вирішити важливе завдання забезпечення населення достатньою кількістю йоду у зв'язаній з органічними сполуками формі й інших есенційних нутрієнтів – синергістів йоду та зробити вагомий внесок у профілактику захворювань, пов'язаних із дефіцитом йоду.

Перспективами подальших досліджень є обґрунтування і розроблення технологій кулінарної продукції функціонального призначення з використанням білково-рослинних паст із підвищеним умістом йоду, затвердження нормативної документації й отримання патентів, проведення медико-біологічних і клінічних досліджень щодо підтвердження гіпотези про підвищення біозасвоюваності йоду за споживання розробленої продукції, посилення антиоксидантного захисту організму людини від несприятливих впливів окислювальних факторів харчування і довкілля, а також здійснення комплексу заходів щодо впровадження розробленої продукції у виробництво.

Список літератури

1. Смоляр В.І. Основні тенденції в харчуванні населення України / В.І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2007. – № 4 (17). – С. 5-10.
2. Корзун В.Н. Проблема мікроелементів у харчуванні населення України та шляхи її вирішення / В.Н. Корзун, А.М. Парац // Проблеми харчування. – 2007. – № 1 (14). – С. 5-11.

3. Кравченко В.І. Оцінювання йододефіцитних захворювань та моніторинг їх усунення / В.І. Кравченко. – 3-тє вид. – К.: К.І.С., 2008. – 104 с.
4. Чегринец Г.Я. Содержание йода в окружающей среде и риск развития заболеваний щитовидной железы / Г.Я. Чегринец // Лікарська справа. – 1992. – № 4. – С. 16-19.
5. Козярін І.П. Медико-соціальні проблеми профілактики йододефіцитних захворювань / І.П. Козярін, В.Н. Корзун // Мистецтво лікування. – 2009. – № 4. – С. 39-43.
6. Нові методи у профілактиці та лікуванні йододефіцитних захворювань у дітей / В.Н. Корзун [та ін.] // Актуальні питання педіатрії, акушерства та гінекології. – Т.: Укрмедкнига, 2011. – С. 128-130.
7. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: монографія / А.А. Мазаракі [та ін.]; за ред. М.І. Пересічного. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: КНТЕУ, 2012. – 1116 с.
8. Нові підходи у вирішенні проблеми ліквідації йододефіцитних захворювань / В.Н. Корзун [та ін.] // Проблеми харчування. – 2004. – № 3. – С. 21-25.
9. Ребров В.Г. Витамины, макро- и микроэлементы / В.Г. Ребров, О.А. Громова. – М.: ГеотарМед, 2008. – 957 с.
10. Zimmermann M.B. The impact of iron and selenium deficiencies on iodine and thyroid metabolism: biochemistry and relevance to public health / M.B. Zimmermann, J.h. Kohrle. – Thyroid, 2002. – № 12 (10). – P. 867-878.
11. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: для предприятий обществ. питания / Авт.-сост.: А.И. Здобнов, В.А. Циганенко, М.И. Пересичный. – К.: А.С.К., 2005. – 355 с.
12. Перцевий М.Ф. Мінеральний склад продукту структурованого на основі сиру кисломолочного / М.Ф. Перцевий, Т.О. Кузнецова, І.С. Сидоренко // Товари і ринки. – 2011. – № 2. – С. 98.
13. Прилуцкий В.И. Активированная вода: аномальные свойства, механизм технологического действия [Электронный ресурс] / В.И. Прилуцкий, В.М. Бахир. – Режим доступа: <www.misrt.ru>.
14. Васильев Ф.В. К вопросу оптимизации аминокислотного состава поликомпонентных продуктов с использованием методов вычислительной математики / Ф.В. Васильев, И.А. Глотова, Л.В. Антипова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2002. – № 2. – С. 58-61.

УДК 664.921

Погожих М.І., Євлаш В.В., доктори техн. наук, професори (ХДУХТ, Харків), Неміріч О.В., канд. техн. наук, доц., Гавриш А.В., канд. техн. наук (НУХТ, Київ), Максименко А.Є. (ЛНАУ, Луганськ)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ СУШЕНОГО М'ЯСА ТА ПОРОШКІВ З М'ЯСА ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ В РІЗНОМУ ПАКУВАННІ

Досліджено функціональні числа, органолептичні властивості, сорбційні характеристики та мікробіологічні показники небезпечності сушеного м'яса та порошоків з нього під час зберігання.