

УДК 519.8:637.521.473 (083.12)

Ж.А. Круговий, канд. техн. наук, проф.

Л.О. Касілова, канд. техн. наук, проф.

Ю.Ю. Приказчикова, магістрант

Г.В. Запаренко, магістрант

АНАЛІЗ ХАРЧОВОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ РАЦІОНІВ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ДІЇ БЕЗ М'ЯСА ТА РИБИ

Запропоновано науково обґрунтований підхід до якісного та кількісного аналізу харчової та біологічної цінності створеної сукупності раціонів лікувально-профілактичної дії без м'яса та риби.

Предложен научно обоснованный подход к осуществлению качественного и количественного анализа пищевой и биологической ценности созданной совокупности рационов лечебно-профилактического действия без мяса и рыбы.

Scientifically substantiated approach to qualitative and quantitative analysis of nutritive and biologic value of the created total of medicinal and prophylactic food without meat and fish is suggested.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Відомо, що єдиним джерелом надходження до організму людини всіх нутрієнтів (білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, макро- та мікроелементів), необхідних для життя та розвитку, є їжа.

Останніми роками суттєво зростає інтерес населення України до профілактичної та лікувальної ролі харчування.

У попередніх дослідженнях [1; 2] нами розроблено низку оптимальних раціонів одноразового споживання (РОСів) різних видів (для сніданків, обідів, вечір тощо) з високим вмістом збалансованого кальцію, призначених для профілактики та лікування хвороб, що виникають на тлі дефіциту кальцію. Кожен із раціонів розроблено шляхом математичного моделювання вмісту інгредієнтів у РОСі, використання математичних методів та комп'ютерних технологій. Математичні моделі містять фізіологічні співвідношення між вмістом кальцію і відповідно жиру, фосфору та магнію, технологічні обмеження та вміст інгредієнтів, умови збагачення раціону білками, жирами, вуглеводами та іншими харчовими речовинами (разом 24 важливими нутрієнтами), що впливають на засвоєння кальцію, умови щодо енергетичної цінності раціону.

Використання запропонованих раціонів сприятиме попередженню та лікуванню захворювань аліментарного походження, зокрема лікуванню патологій опорно-рухового апарату, зміцненню імунітету. Разом із тим потребує дослідження проблема аналізу харчової та біологічної цінності створених раціонів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У багатьох працях, зокрема в [4; 5], наведено детальну характеристику харчової цінності продуктів, а різними вченими сформульовано загальні рекомендації щодо створення тих чи інших раціонів харчування. Але сьогодні відсутні публікації, в яких би здійснювалось комплексне науково обґрунтоване дослідження харчової та біологічної цінності раціонів, зокрема раціонів харчування лікувально-профілактичного призначення.

Мета та завдання статті. Розробити науково обґрунтований підхід до якісного та кількісного аналізу харчової та біологічної цінності створених раціонів одноразового споживання різних видів без м'яса та риби, призначених для профілактики та лікування патологій опорно-рухового апарату, що виникають на тлі дефіциту кальцію.

Виклад основного матеріалу дослідження. Предмет дослідження – харчова та біологічна цінність низки РОСів без м'яса та риби, призначених для профілактики та лікування патологій опорно-рухового апарату.

Не викликає сумніву, що зазначений комплексний аналіз повинен містити такі складові:

1) аналіз харчової та біологічної цінності сировини та продукції, що використовуються для створення раціонів;

2) якісний і кількісний аналіз забезпечення РОСами добових потреб у необхідних нутрієнтах;

3) аналіз харчової та біологічної цінності сукупності РОСів як складових частин добових раціонів, оскільки зазвичай відомі норми споживання харчових речовин і енергії надаються для всієї доби;

4) аналіз виконання сукупності співвідношень між нутрієнтами, що забезпечують найкраще їх засвоєння і враховуються під час створення раціонів.

Детальніше розглянемо кожен із зазначених чинників. У табл. 1 наведено перелік інгредієнтів харчових продуктів, які використовувались для створення сукупності РОСів. Проаналізуємо харчову та біологічну цінність найважливіших із них.

Молоко та вироби з нього є надзвичайно цінним харчовим продуктом, оскільки виступають постачальниками до організму повноцінних білків, низки вітамінів та мінеральних речовин [3], зокрема тверді сири є ефективним джерелом кальцію. Білки яєць також визнано еталонними: амінокислотне число для них дорівнює

одиниці [4]. Окрім того, курячі яйця містять вітаміни D, A, E, групи B (зокрема B₂, B₆, B₁₂), β-каротин, що впливають на засвоєння кальцію, мінеральні речовини, фосфоліпіди тощо [4].

Таблиця 1 – Сукупність інгредієнтів харчових продуктів, які використовувались для проектування РОСів

Основні групи харчових продуктів	
<i>Молоко та молочні продукти</i>	<i>Овочі та фрукти</i>
Сметана 30,0%	Огірки парникові
Сир «Чеддер»	Томати парникові
Сир «Швейцарський»	Селера (зелень)
Сир «Голландський» брусковий	Селера (корінь)
Молоко 3,2%	Картопля
Ряжанка 2,5%	Броколі
Кефір 2,5%	Капуста цвітна
Йогурт 3,2%	Капуста білоголова
Сир кисломолочний 18%	Баклажани
Бринза коров'яча	Морква
Масло вер. несол. "Селянське" 72,5%	Гарбуз
<i>Яйця та яйцепродукти:</i>	Зелень петрушки
Яйця курячі	Цибуля зелена
<i>Продукти рослинного походження</i>	Салат листовий
Крупа ячна	Зелень кропу
Крупа пшоняна	Цибуля ріпчаста
Крупа вівсяна	Часник
Чечевиця	Шпинат
Квасоля	Буряк
Крупа "Геркулес"	Ламінарія
Крупа перлова	Слива садова
Крупа гречана	Хурма
Крупа манна	Виноград
Горіхи волоські	Абрикоси
Фундук	Яблука
Курага	Мандарини
Мак	
Кунжут	
Печериці	
Примітка. Серед допоміжних інгредієнтів (для технологічних цілей або надання раціону традиційного вигляду та смаку) використовували борошно пшеничне 1 гатунку, олію соняшникову, цукор білий, сіль кухонну 2 гатунку, какао-порошок, хліб пшеничний, печиво мигдальне, печиво цукрове з борошна вищого гатунку.	

Важливими постачальниками білків для раціонів також виступають бобові. Також вони багаті на вітаміни групи В та мінерали. Печериці містять смакові та екстрактивні речовини.

Крупи мають високу енергетичну цінність, а також є постачальниками мінеральних речовин, зокрема кальцію, фосфору, магнію, заліза, вітамінів, харчових волокон тощо.

Горіхи, зокрема волоські та фундук, а також насіння (мак, кунжут) є цінним джерелом білків, жирів, вітамінів групи В, мінеральних речовин, зокрема кальцію.

Овочі містять багато біологічно цінних харчових речовин – вуглеводів, у тому числі харчових волокон, вітамінів, зокрема аскорбінової кислоти, біофлавоноїдів, β -каротину, мінеральних речовин. Оскільки різноманітні овочі можуть значно відрізнятись за хімічним складом між собою, то з метою забезпечення високої харчової та біологічної цінності раціонів нами використовувався широкий асортимент овочів, причому як сирих, так і несирих (після технологічної обробки).

Фрукти виступали постачальниками фізіологічно-функціональних інгредієнтів – вітамінів, мінеральних речовин, фітонцидів, харчових волокон, у тому числі пектинових речовин [4].

Таким чином, із проведеного якісного (не кількісного) аналізу харчової та біологічної цінності сукупності інгредієнтів, із використанням яких проектувались РОСи різних видів, випливає, що завдяки вибору інгредієнтів були створені умови для належної (прийнятної) харчової та біологічної цінності раціонів. При цьому виникає питання, якими кількісними параметрами можна охарактеризувати харчову та біологічну цінність створених раціонів одноразового споживання без м'яса та риби.

Нагадаємо, що раціони створювались для профілактики та лікування захворювань опорно-рухового апарату людей. Ця мета може бути досягнута лише за умови, коли організм споживача буде отримувати і, що дуже важливо, засвоювати щодоби велику (необхідну) кількість кальцію, який, по-перше, збалансований із жиром, фосфором, магнієм, по-друге, його споживання буде супроводжуватись споживанням 24 важливих супутніх нутрієнтів.

Із вищесказаного випливає доцільність кількісного аналізу харчової та біологічної цінності сукупності добових раціонів за умови реалізації лікувально-профілактичних цілей.

Оптимізація добових раціонів, створених на базі сукупності вже спроектованих раціонів одноразового споживання, є предметом

окремого дослідження в майбутньому. Але вже й на даному етапі доцільно провести усереднену оцінку харчової та біологічної цінності запропонованої сукупності РОСів. Така можливість існує і вона може бути реалізована наступним чином. Кожен РОС характеризується 25 показниками (24 важливими нутрієнтами та показником енергетичної цінності). Використовуючи спроектовані оптимальні РОСи одного виду, можна обчислити всі 25 параметрів усереднених РОСів для перших та других сніданків, обідів і вечерь. Потім, склавши одержані величини, визначити 25 параметрів, які характеризують усереднений добовий раціон. Якщо порівняти ці параметри з рекомендованими добовими потребами в кальції, білках, жирах, вуглеводах, фосфорі, магнії, залізі, цинку, йоді, калії, міді, борі, марганці, фторі, селені, кремнії, натрії, вітамінах D, C, A, B₂, B₆ та енергії, то можна кількісно оцінити харчову та біологічну цінність запропонованих РОСів, тобто наскільки усереднений добовий раціон задовольняє добовим потребам за названими 25 параметрами. Зазначена оцінка буде мати, по-перше, інтегральний та усереднений характер, по-друге, здійснюватиметься за 24 нутрієнтами та показником енергетичної цінності.

Варто зауважити, що запроповану кількісну оцінку можна поглибити, збільшивши кількість параметрів, які характеризують харчову та біологічну цінність раціонів. Але це складе предмет подальших досліджень.

На рисунку наведено вміст нутрієнтів та енергетичну цінність усередненого добового раціону, створеного для однієї з категорій споживачів, у відсотках від добових потреб (для жінок віком 40-59 років, із коефіцієнтом фізичної активності 2,2). Аналіз даних рисунку показує, що запропоновані РОСи без м'яса та риби в середньому з допустимою точністю забезпечують добові потреби у 18 важливих нутрієнтах та енергетичній цінності.

Добова потреба в борі забезпечується на 77%, у вуглеводах – на 65%, у селені та вітаміні К – близько 50%, у фторі та кремнії – менш, ніж на 50%.

При цьому в усередненому добовому раціоні виконуються наступні фізіологічні співвідношення:

- між вмістом жирів та кальцію $\frac{Y_2}{Y_1} = 70,8;$
- між вмістом кальцію та фосфору $\frac{Y_1}{Y_3} = 0,96;$
- між вмістом кальцію та магнію $\frac{Y_1}{Y_4} = 2,83.$

Назва усередненого раціону	Кальцій	Жир	Фосфор	Магній	Білок	Вуглеводи	Залізо	Вітамін D (кальциферол)	Цинк	Йод	Калій	Вітамін С (аскорбінова кислота)	Вітамін В2 (рибофлавін)
для перших сніданків	47,05	47,404	45,564	54,11	23,736	14,47	35,97	25,03	25,926	12,608	54,684	71,006	31,58
для других сніданків	42,282	40,836	41,358	44,12	30,402	15,306	47,4	12,54	23,892	20,094	63,532	91,146	23,952
для обідів	47,896	47,682	44,388	56,62	29,664	17,726	46,18	25,07	22,218	10,082	65,328	100,812	25,296
для вечерь	46,386	44,124	43,188	48,47	29,236	17,442	48,38	47,76	20,158	53,61	57,916	46,918	42,444
Добовий раціон	183,614	180,046	174,498	203,32	113,038	64,944	177,93	110,4	92,194	96,394	241,46	309,882	123,272

Назва усередненого раціону	Вітамін В6 (піридоксин)	Мідь	Бор	Марганець	Селен	Фтор	Сіліцій	Вітамін А (ретинол)	Вітамін Е (токоферол)	Натрій	Вітамін К (фолініон)	Енергетична цінність
для перших сніданків	21,798	33,746	8,81	35,514	8,958	14,432	0	43,442	44,354	22,672	23,774	22,824
для других сніданків	23,582	35,384	26,65	25,418	11,112	4,5	0	36,996	37,54	27,712	2,812	23,364
для обідів	29,044	32,962	25,186	34,508	6,626	7,172	30,866	46,588	54,612	38,874	9,634	26,228
для вечерь	25,274	18,938	16,39	15,772	21,106	11,614	2,3	38,98	38,054	25,5	11,924	26,176
Добовий раціон	99,698	121,03	77,036	111,212	47,802	37,718	33,166	166,006	174,56	114,758	48,144	98,592

Рисунок – Вміст нутрієнтів в усередненому раціоні, % від добових потреб

Із наведених результатів випливає, що створена сукупність РОСів у середньому забезпечує добовий раціон, по-перше, високим вмістом кальцію, по-друге, оптимальними величинами надзвичайно важливих фізіологічних співвідношень, по-третє, задовольняє добові потреби у нутрієнтах, що впливають на засвоєння кальцію організмом споживача із захворюваннями опорно-рухового апарату і, окрім того, характеризується прийнятною харчовою та біологічною цінністю.

Зауважимо, що має місце перевищення задоволення добових потреб у деяких нутрієнтах, але в допустимих межах.

Варто зазначити, що кількість співвідношень параметрів, за якими здійснювався аналіз харчової та біологічної цінності РОСів, можна збільшити. Проте це є предметом окремого дослідження.

Висновки. 1. У результаті проведеного дослідження запропоновано науково обґрунтований підхід до якісного та кількісного аналізу харчової та біологічної цінності сукупності раціонів лікувально-профілактичної дії без м'яса та риби. Запропонований підхід полягає в наступному:

а) належна харчова та біологічна цінність сукупності раціонів харчування забезпечується ретельно обґрунтованим вибором сукупності інгредієнтів, із використанням яких відбувається проектування РОСів;

б) кількісний інтегральний аналіз харчової та біологічної цінності РОСів здійснюється шляхом визначення величин найголовніших нутрієнтів усередненого добового раціону харчування лікувально-профілактичної дії та порівняння їх із рекомендованими добовими потребами в них.

2. Виявлено, що сукупність РОСів, створених для профілактики та лікування захворювань опорно-рухового апарату, характеризується прийнятною харчовою та біологічною цінністю.

3. Оптимізація вмісту збалансованого кальцію у РОСах, необхідна для профілактики та лікування захворювань опорно-рухового апарату, зумовлює суттєве збільшення вмісту жирів у раціонах і, як наслідок, погіршує співвідношення між вмістом білків і жирів та жирів і вуглеводів.

4. З метою підвищення біологічної цінності раціонів лікувально-профілактичного призначення у подальших дослідженнях доцільно ускладнити математичні моделі проектування РОСів, щоб у них реалізувався компроміс між двома протилежними тенденціями:

оптимізацією вмісту збалансованого кальцію та оптимізацією співвідношень між вмістом білків і жирів, а також жирів і вуглеводів.

Список літератури

1. Математичне моделювання раціонів харчування, що містять збалансований кальцій / В. М. Михайлов [та ін.] // Обладнання та технології харчових виробництв : темат. зб. наук. пр. / Донецький нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – Донецьк, 2011. – С. 105–110.

2. Крутовий Ж. А. Оптимізація вмісту інгредієнтів у раціонах одноразового споживання з високим вмістом кальцію / Ж. А. Крутовий, Н. В. Манжос, Г. В. Запаренко // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв : зб. наук. пр. / Харк. держ. ун-т харч. та торг. – Харків, 2011. – С. 390–397.

3. Нестерин М. Ф. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / М. Ф. Нестерин, И. М. Скурихин. – М. : Пищевая пром-сть, 1979. – 257 с.

4. Основи фізіології харчування та гігієни харчування : підручник / Н. В. Дуденко [та ін.]. – Суми : Університетська книга, 2008. – 558 с.

5. Павлоцька Л. Ф. Фізіологія харчування : підручник / Л. Ф. Павлоцька, Н. В. Дуденко, Є. Я. Левітін. – Суми : Університетська книга, 2011. – С. 473.

Отримано 30.10.2012. ХДУХТ, Харків.

© Ж.А. Крутовий, Л.О. Касілова, Ю.Ю. Приказчикова, Г.В. Запаренко, 2012.

УДК 664.681

Г.І. Дюкарева, канд. техн. наук, проф.

А.Е. Гасанова, асп.

ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛАМІНУ У ВИРОБНИЦТВІ БІСКВІТА ЯК СТАБІЛІЗАТОРА

Розглянуто перспективи використання еламіну як природного джерела йоду та стабілізатора піни під час виробництва бісквіта. Наведено результати дослідження піностійкості та піноутворювальної здатності яйця з різними концентраціями сухого та запареного еламіну порівняно з контролем та обрана його раціональна концентрація.

Рассмотрены перспективы использования эламина как природного источника йода и стабилизатора пены при производстве бисквита. Приведены результаты исследования пеноустойчивости и пенообразования яичной смеси с различными концентрациями сухого и запаренного эламина по сравнению с контролем и определена его рациональная концентрация.