

diabetes mellitus type 2 / S. A. Cha et al. *Plos One*. 2016. Vol. 11, № 10. P. e0164807.

13. Heart rate variability and first cardiovascular event in population without known cardiovascular disease: meta-analysis and dose response meta-regression / S. Hillebrand et al. *EP Europace*. 2013. Vol. 15, № 5. P. 742–749.

#### REFERENCES

1. Kovalenko V.N. Rukovodstvo po kardyolohyy [Guide to cardiology]. Kyev, Moryon 2008. 1422 p.

2. DePace N., Mears J., Yayac M. et al. Cardiac autonomic testing and diagnosing heart disease. "A clinical perspective". *Heart international* 2014; 9 (2): 37-44.

3. Serhiyenko V., Serhiyenko A. Cardiac autonomic neuropathy: risk factors, diagnosis and treatment. *World J. Diabetes* 2018; 9 (1): 1-24.

4. Balcioglu A.S., Muderrisoglu H. et al. Diabetes and cardiac autonomic neuropathy: clinical manifestations, cardiovascular consequences, diagnosis and treatment. *World J. of Diabetes* 2015; 6 (1): 80-91.

5. Fisher V.L., Tahrani A.A. et al. Cardiac autonomic neuropathy in patients with diabetes mellitus: current perspectives. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy* 2017; 10: 419-434.

6. Young L.H., Wackers F.G., Chuyn D.A. et al. Cardiac outcomes after screening for asymptomatic coronary artery disease in patients with type 2 diabetes: The DIAD study: a randomized controlled trial. *JAMA* 2009; 301 (15): 1547-1555.

7. Tesfaye S., Boulton A.J. et al. Diabetic neuropathies: update on definitions, diagnostic criteria, estimation of severity, and treatments. *Diabetes Care* 2010; 33 (10): 2285-2293.

8. Spallone V., Zigler D. et al. Cardiovascular autonomic neuropathy in diabetes: clinical impact, assessment, diagnosis, and management. *Diabetes Metabolism research and reviews* 2011; 27 (7): 639-653.

9. Pop-Busui R., Boulton A. et al. Diabetic neuropathy: a position statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2017; 40 (1): 136-154.

10. Hayano J., Sakakibara Y., Yamada M. et al. Decreased magnitude of heart rate spectral components in coronary artery disease. Its relation to angiographic severity. *Circulation* 1990; 81: 1217-1224.

11. Li H.R., Lu T.M., Cheng H.M. et al. Additive value of heart rate variability in predicting obstructive coronary artery disease beyond Framingham Risk. *J. Circulation* 2016; 80 (2): 494-501.

12. Cha S.A., Yun J.S., Lim T.S. et al. Diabetic cardiovascular autonomic neuropathy predicts recurrent cardiovascular disease in patients with diabetes mellitus type 2. *Plos One* 2016; 11 (10): e0164807.

13. Hillebrand S., Gast K.B., Mutsert R. et al. Heart rate variability and first cardiovascular event in population without known cardiovascular disease: meta-analysis and dose response meta-regression. *EP Europace* 2013; 15 (5): 742-749.

Надійшла до редакції 14.06.2018

Рецензент д-р мед. наук,  
проф. А. Є. Поляков,  
дата рецензії 05.09.2018

УДК 649.3:658.512:615.875:615.015.3

Л. Ю. Філіпова<sup>1</sup>, Т. В. Стоєва<sup>2</sup>, О. В. Зубаренко<sup>2</sup>,  
Л. І. Зубарева<sup>1</sup>, Н. Б. Мацюк<sup>2</sup>

## МОДЕЛЮВАННЯ РЕЦЕПТУРНИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ ПРОДУКТІВ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

<sup>1</sup> Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Науково-дослідний та проектний інститут стандартизації і технологій екобезпечної та органічної продукції», Одеса, Україна,

<sup>2</sup> Одеський національний медичний університет, Одеса, Україна

УДК 649.3:658.512:615.875:615.015.3

Л. Ю. Филиппова<sup>1</sup>, Т. В. Стоева<sup>2</sup>, А. В. Зубаренко<sup>2</sup>, Л. И. Зубарева<sup>1</sup>, Н. Б. Мацюк<sup>2</sup>  
МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

<sup>1</sup> Обособленное подразделение Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Научно-исследовательский и проектный институт стандартизации и технологий экобезопасной и органической продукции», Одесса, Украина,

<sup>2</sup> Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Украина

Приведены результаты изучения совместности функционально-технологических и физико-химических характеристик составляющих разработанных рецептур продуктов лечебно-профилактического назначения. Проанализирована взаимосвязь основных составляющих продуктов с заданными свойствами на этапе научного моделирования в соответствии с принципами пищевой комбинаторики, технологии производства и диетотерапии.

© Л. Ю. Філіпова, Т. В. Стоєва, О. В. Зубаренко та ін., 2018



Выполненные исследования свидетельствуют, что обоснование рецептур продуктов лечебно-профилактического назначения базируется на комплексе научных данных о характере, глубине и структуре дефицита микро- и макронутриентов у детей с соответствующими нарушениями состояния здоровья, особенностями сырья и обогатительных добавок, включая их химический состав и функционально-технологические свойства, а также степень сохранности под влиянием технологических факторов.

**Ключевые слова:** принципы диетотерапии, детское питание, полинутриентная сбалансированность, технологические процессы, безглютеновая диета, продукты лечебно-профилактического назначения.

UDC 649.3:658.512:615.875:615.015.3

L. Yu. Filipova<sup>1</sup>, T. V. Stoyeva<sup>2</sup>, O. V. Zubarenko<sup>2</sup>, L. I. Zubareva<sup>1</sup>, N. B. Matsyuk<sup>2</sup>

### MODELLING OF PRESCRIPTION COMPOSITION FOR INFANT FOOD OF TREATMENT AND PREVENTION INDICATION

<sup>1</sup> *Research and Project Institution of Standardization and Technologies of Ecosafety and Organic Production, Odessa, Ukraine,*

<sup>2</sup> *The Odessa National Medical University, Odessa, Ukraine*

The article presents the results of the study of the compatibility of functional and technological and physico-chemical characteristics of the components of the developed formulations of products of the medical-preventive destination. The interrelation of the basic components of scientific modeling of products with the given properties — the principle of food combinatorics, production technology and the principle of diet therapy — have been analyzed.

The performed researches indicate that the substantiation of the formulations of the products of the therapeutic and prophylactic purpose is based on a set of scientific data concerning the nature, depth and structure of micro- and macrodeficit deficiency in children with relevant disorders of health status, properties of raw materials and enrichment additives, including their chemical composition and function — technological properties and the degree of their conservation under the influence of technological factors.

**Key words:** principles of diet therapy, baby food, polynutrient balance, technological processes, products of medical and prophylactic indication.

## Вступ

Дане наукове дослідження проведено у рамках договору про співробітництво між кафедрами педіатрії Одеського національного медичного університету та Відокремленим підрозділом Національного університету біоресурсів і природокористування України «Науково-дослідний та проектний інститут стандартизації і технологій екобезпечної та органічної продукції» щодо розроблення проекту науково обґрунтованих немедикаментозних способів компенсації дефіциту нутрієнтів у дітей із різноманітною патологією.

На сучасному етапі проблема раціонального харчування дітей привертає все більше уваги. Характер харчування впливає на гармонійний розвиток дитини, адекватне дозрівання систем та органів, психічне здоров'я і якість інтелекту, а також на виникнення певних захворювань.

За результатами проведеного моніторингу фактичної структури харчування та стану здоров'я дітей визначено, що дефіцит повноцінного білка й елементів вітамінно-мінерального складу є дієвим фактором виникнення і поширення таких захворювань, як-от: харчова алергія, залізодефіцитна анемія, функціональні порушення шлунково-кишкового тракту. Ці патологічні стани є широко розповсюдженими серед дітей усіх вікових груп і характеризуються нерідко пізньою діагностикою, невиконанням рекомендацій щодо лікування і, як наслідок, хронізацією захворювання та навіть формуванням тяжкого, безперервно-рецидивного перебігу, залученням у патологічний процес інших органів і систем.

**Мета** роботи — реалізація науково обґрунтованих немедикаментозних способів компенсації дефіциту нутрієнтів, які не синтезуються в організмі дитини, сприяння ефективності застосування дієтотера-

пії як одного з основних заходів комплексного лікування дітей з аліментарно залежними захворюваннями.

## Матеріали та методи дослідження

Задля досягнення мети дослідження було обстежено 200 дітей з алергічною патологією та захворюваннями шлунково-кишкового тракту, які перебували на стаціонарному лікуванні у Дитячій міській лікарні ім. Б. Я. Резніка з 2017 по 2018 рр. При обстеженні дітей особливу увагу приділяли коморбідним станам і поглиблено аналізували випадки супровідної харчової алергії, залізодефіцитної анемії, глютенкової ентеропатії та функціональних розладів травлення, зокрема синдрому подразненого кишечника.

Визначення характеру харчування та його відповідності потребам дитячого організму (з урахуванням віку дитини, переліку продуктів, фізіологічної збалансованості інгредієнтів, кліматичних умов і пори року



та ін.) проводили за допомогою анкетування хворих та їхніх батьків за спеціально розробленим опитувальником [1–3].

Створення наукових основ технологій виробництва продуктів дитячого харчування лікувально-профілактичного призначення базувалося на комплексних технологічних, медико-біологічних, фізико-хімічних дослідженнях з вивчення нутрієнтного складу харчових продуктів, способів забезпечення його модифікацій з урахуванням необхідного впливу на стан здоров'я дитини [6].

Для планування досліджень було обрано таку сировину:

— фрукти, ягоди та овочі — джерела моно- і полісахаридів, органічних кислот, фенольних речовин, водорозчинних вітамінів, каротиноїдів (яблука, вишні, абрикоси, чорниця, чорна смородина, чорноплідна горобина, морква, гарбузи, топінамбур, томати тощо);

— м'ясні та молочні продукти — джерела високоякісного білка тваринного походження, збалансованого за складом незамінних амінокислот і жиророзчинних вітамінів;

— зернові продукти — джерела високоякісного білка рослинного походження, мінеральних речовин і вітамінів групи В;

— збагачувальні добавки — інулін, лактулоза, фруктоза, пектин, вітамінно-мінеральні премікси, білкові концентрати.

У ході роботи було виконано дослідження сировини, збагачувальних добавок і експериментальних зразків із використанням стандартизованих методів і методик із визначенням масової частки сухих речовин, білка, цукру, сироваткової частини, титрованих кислот, пектину, бета-каротину, поліфенольних речовин, вітамінів С, В1, В2 та мінерального складу (Na, K, Mg, Fe, P, Ca). Роз-

роблення рецептур було проведено за принципом моделювання, заснованого на симплекс-методі з програмуванням характеристик продукту за визначеними критеріями нутрієнтної збалансованості, методом лінійних рівнянь матеріального балансу по кожному показнику й алгоритмом розрахунку їхньої масової частки, оцінки ступеня відповідності фізіологічним або терапевтичним рекомендованим нормам [4; 5].

Для кожної рецептурної моделі, яка теоретично або практично задовольняє вимоги органолептичних показників, підраховувалися:  $\beta_1$  — найбільш можливий у рамках органолептичних обмежень вміст заліза в 100 г консервів;  $\beta_2$  — найбільш можливий у рамках органолептичних обмежень вміст вітаміну С в 100 г консервів;  $\beta_j$  — найбільш можливий у рамках органолептичних обмежень вміст  $j$ -го інгредієнту (фруктоолігосахаридів, фруктози, лактулози тощо згідно з рекомендаціями педіатрів).

Для цього розв'язували оптимізаційні рівняння:

1) для знаходження  $\beta_1$  з цільовою функцією:

$$\sum_{k \in K} a_{k_1} y_k \rightarrow \max; \quad \{y_k\}$$

2) для знаходження  $\beta_2$  з цільовою функцією:

$$\sum_{k \in K} a_{k_2} y_k \rightarrow \max; \quad \{y_k\}$$

3) для знаходження  $\beta_j$  з цільовою функцією:

$$\sum_{k \in K} a_{k_j} y_k \rightarrow \max; \quad \{y_k\}$$

Обмеження для усіх завдань мають вигляд:

$$\underline{\beta}_k \leq y_k \leq \bar{\beta}_k, \quad k \in K, \quad \sum_{k \in K} y_k = 1,$$

де  $y_k$  — вміст кожного виду сировини в 100 г консервів, г;

$a_{k_1}$  ( $a_{k_2}$ ,  $a_{k_j}$ ) — вміст заліза (вітаміну С,  $j$ -го харчового нутрі-

єнта) в 100 г кожного виду сировини, мг;

$\bar{\beta}_k$  ( $\underline{\beta}_k$ ) — нижня (верхня) органолептично допустима межа вмісту кожного виду сировини в 100 г готового продукту, яка визначається на підставі попередніх експериментів, г;

$k$  — прогнозований перелік видів сировини, що використовується в рецептурі розроблюваного виду консервів.

Задача моделювання збалансованих харчових рецептур полягала у досягненні заданих (еталонних) значень масових часток нутрієнтів  $L_i$  ( $1 \leq i \leq k$ ), де  $k$  — кількість нутрієнтів. Для отримання розрахункової інформації про вміст нутрієнтів у складі рецептури, що моделюється, використано рівняння матеріального балансу:

$$C_i = \frac{\left( \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot x_j \right)}{\sum_{j=1}^n x_j},$$

де  $C_i$  — масова частка конкретного макро- або мікронутрієнта в рецептурі;

$a_{ij}$  — величина масової частки  $i$ -го нутрієнта в  $j$ -му інгредієнті (компоненті);

$x_j$  — масова частка  $j$ -го компонента в рецептурі.

Для узагальненого критерію оцінки якості рецептури, що моделюється, використана функція бажаності Харрінгтона, яка забезпечує незалежність властивостей приватних показників, що володіють різною розмірністю і діапазоном варіювання значень, і при цьому дозволяє звести в одну формулу відносні комплексні та прості поодинокі критерії якості:

$$D = \sqrt[k]{\prod_{i=1}^k K_i},$$

де  $D$  — комплексний критерій якості (узагальнена функція бажаності);



$K_1$  — кількість одиничних показників у загальній групі критеріїв якості.

Оптимізацію рецептур харчових продуктів приведено із застосуванням функції бажаності, що використовує двостороннє обмеження:

$$D = \frac{2C_i - (L_{i_{max}} + L_{i_{min}})}{L_{i_{max}} - L_{i_{min}}},$$

де  $C_i$  — масова частка  $i$ -го нутрієнта (харчової речовини) в досліджуваній рецептурі;

$L_{i_{min}}, L_{i_{max}}$  — межі значень еталона  $i$ -го нутрієнта.

За еталон прийнято рекомендовані медико-біологічними вимогами норми добової фізіологічної потреби дітей у відповідних нутрієнтах [2; 3].

Статистичну обробку результатів проводили із розрахунком середніх величин і стандартного відхилення за загальноприйнятими методиками.

### Результати дослідження та їх обговорення

У результаті аналізу отриманих даних визначено, що аліментарно-залежні стани спостерігаються більше ніж у 50 % дітей з алергічною патологією та функціональними розладами травної системи. За даними опитування, у значної кількості дітей спостерігалися порушення принципів раціонального харчування. Так, встановлено, що вдома снідають лише (38,00±5,62) % дітей. Аналіз якісного складу раціону показав, що у більшості випадків діти не отримують гарячий сніданок, і тільки (31,00±5,36) % опитуваних дітей вживають на сніданок кашу, найчастіше сніданок складається з бутерброда з чаєм або іншим напоєм. Також було виявлено, що раціон дітей переважно складається із картоплі (41,00±5,70) %, смаженого м'яса

(36,00±5,56) %, випічки (54,00±5,77) %. Було отримано досить мало відповідей про регулярне споживання таких продуктів, як риба, овочі, молочні продукти, злаки, фрукти. Водночас у групі обстеження виявлено надмірне вживання цукру та солі. Також при аналізі відповідей респондентів було виявлено, що в багатьох сім'ях (44,00±5,75) % м'ясо в раціоні дітей замінюється ковбасними виробами. Загальний відсоток порушення якості раціону сягав (70,00±5,31) %. Гігієнічним рекомендаціям не відповідав і режим харчування — переважна більшість дітей їсть тричі на день (68,00±5,40) %. Викликає занепокоєння значний відсоток опитуваних, які замість повноцінного прийому їжі вживають снеки, енергетичні та газовані напої й продукти fast food (45,00±5,76) %.

Отже, отримані результати свідчили про суттєвий внесок і несприятливий вплив порушень харчування на перебіг алергічних процесів, функціональних розладів травлення, розвиток дефіцитних станів, зокрема залізодефіцитної анемії, а також визначили необхідність у створенні нових спеціалізованих продуктів промислового виробництва для лікувально-профілактичного харчування.

Згідно з медико-біологічними вимогами, обґрунтовано вибір сировини та збагачувальних компонентів і змодельовано систему розрахунку якісних характеристик нових продуктів, орієнтованих на забезпечення принципів дієтотерапії для дітей з харчовою алергією та функціональними розладами шлунково-кишкового тракту. Особливості метаболізму при кожному із зазначених станів визначають специфічні підходи до формування дієтичних властивостей продуктів,

проте на цьому етапі досліджень наведено основні, універсальні принципи, дотримання яких здебільшого залежить від рівня наукового обґрунтування технологічних рішень, як-от: компенсація полінутриєнтного дефіциту, збалансованість складу продуктів за вмістом і співвідношенням нутрієнтів, відповідність хімічного складу й технологічних властивостей продукту дієтичним потребам дитини, виключення зі складу продуктів-подразнювачів слизової оболонки шлунково-кишкового тракту або їх обмеження, підтримка гомеостатичного балансу.

Для забезпечення лікувально-профілактичного впливу продуктів на процеси захворювання шлунково-кишкового тракту склад і технології виготовлення повинні бути орієнтованими на механічне та хімічне щадіння уражених органів дитини, що забезпечується збагаченням полісахаридами (пектин, крохмаль), ступенем подрібнення інгредієнтів і наданням обволікального ефекту для захисту слизової оболонки.

Згідно з медико-біологічними вимогами, у продуктах обмежено вміст органічних кислот, солі, жиру тваринного походження, сахарози, клітковини (целюлоза, геміцелюлоза), проламінів (спирторозчинні протеїни, багаті глютаміном і проліном), які в медичній практиці визначено терміном «глютен». Виключення зі складу рецептур продуктів, які містять глютен (ячмінь, просо, пшениця, овес, жито) дозволяє прогнозувати лікувально-профілактичний ефект використання таких продуктів у раціонах дітей з поєднаною формою гастроентерологічної патології та харчової алергії, взаємозв'язок яких має клінічне підтвердження [1; 9; 10].





## Нутрієнтний склад розроблених рецептур для дітей з харчовою алергією

Показник	Вимоги МБВ до складу продуктів	Назва продуктів			
		Коктейль з гарбуза, яблук і аличі з сироваткою та лактулозою	Коктейль з гарбуза, яблук і аличі з пектином	Мюслі «рідка кашка» мультизлакова з яблуком та гарбузом, з КСБ	Мюслі «рідка кашка» мультизлакова з козячим молоком з яблуком та лактулозою
Жир, %	Не більше 3,2	0,5	0,6	1,2	2,9
Білок, %	Не менше 3,0	3,1	3,2	3,2	3,8
Вуглеводи, %	11,1	11,2	10,5	11,2	15,4
Крохмаль	0,2–0,5	0,3	0,2	0,6	0,6
Пектин	Не менше 0,6	0,8	0,9	0,7	0,6
Харчова клітковина	Не більше 0,4	0,2	0,2	0,2	0,2
Органічні кислоти, %	Не більше 0,8	0,7	0,6	0,2	0,2
Хлориди, %	Не більше 0,4	0,07	—	0,06	0,07
Вітамін С, мг/%	Не менше 4,0	22,5	21,0	22,6	23,2
β-каротин, мг/%	Не менше 2,0	1,7	1,6	2,4	2,5
Поліфеноли, мг/%	150,0–250,0	152,3	112,6	57,2	44,3

Примітка. МБВ — медико-біологічні вимоги; КСБ — концентрат сироватковий білковий.

Водночас пряме дотримання принципів механічного та хімічного щадіння призводить до отримання фізіологічно неповноцінних продуктів — вони не містять харчової клітковини, розбалансовані за вмістом білка рослинного і тваринного походження, корисних вуглеводів і вітамінів (С, групи В). Ефективність таких продуктів значно підвищується при використанні

спеціальних дієтичних компонентів — борошна для дитячого та дієтичного харчування (гречаного, рисового, вівсяного) або окремих біоактивних добавок, молочно-білкових концентратів і застосуванні способів глибокого механічного руйнування цілісності харчової клітковини (фракціонування, вакуумування, гомогенізація або диспергування продуктів) [7; 8].

З урахуванням вищенаведеного, систематизовано критерії оцінки ефективності впливу комплексних технологічних факторів на забезпечення принципів дієтотерапії для дітей з порушенням функції шлунково-кишкового тракту, харчовою алергією. Результати систематизації наведено в табл. 1, 2.

У табл. 1 подано аналіз окремих рецептур продуктів за групами і призначенням для

Таблиця 2

## Нутрієнтний склад розроблених рецептур для дітей з функціональними розладами шлунково-кишкового тракту

Показник	Вимоги МБВ до складу продуктів	Назва продуктів			
		Суп-пюре з курки та овочів з вершками	Суп-пюре з яловичини та овочів з зеленим горошком	Суфле з цвітної капусти, кабачків та яблук з рисовим борошном	Суфле з цвітної капусти, зеленого горошку та моркви з козячим молоком
Жир, %	Не більше 3,2	3,1	2,7	1,4	3,2
Білок, %	Не менше 3,0	3,6	3,2	3,6	4,6
Вуглеводи, %	11,1	14,2	15,8	12,7	16,4
Крохмаль	0,2–0,5	0,3	0,4	0,6	0,4
Пектин	Не менше 0,6	—	—	0,7	—
Харчова клітковина	Не більше 0,4	0,2	0,3	0,3	0,4
Органічні кислоти, %	Не більше 0,8	0,2	0,1	0,3	0,1
Хлориди, %	Не більше 0,4	0,15	0,1	0,04	0,05
Вітамін С, мг/%	Не менше 4,0	23,2	24,5	23,4	22,5
β-каротин, мг/%	Не менше 2,0	—	—	—	2,1
Поліфеноли, мг/%	150,0–250,0	—	—	—	—



дітей з харчовою алергією (коктейлі та мюслі), у табл. 2 — для дітей із функціональними порушеннями шлунково-кишкового тракту (суп-пюре та суфле).

Виявлені у групі обстежених дітей лабораторні ознаки залізодефіцитної анемії були підґрунтям для розробки відповідних рецептур. Склад продуктів для забезпечення вимог дієтотерапії при залізодефіцитній анемії, представлених асортиментом кремів і пюре, передбачав комбінування сировини рослинного і тваринного походження, джерел різних форм заліза, вітамінів С, В1, В2, фолієвої кислоти, а також додаткове введення препаратів заліза (сульфат заліза або аскорбат заліза); використання принципу фортифікації — збагачення вітамінно-мінеральним преміксом або окремими вітамінами та мінеральними речовинами.

Слід зазначити, що номенклатура показників, за якими проаналізована відповідність розроблених рецептур вимогам дієтотерапії дітей з залізодефіцитною анемією, дозволяє провести комплексну оцінку не тільки ступеня збалансованості продуктів, а й оцінити баланс гемової та негемової форм заліза та його біодоступність.

Аналіз впливу складу продуктів на забезпечення вимог дитячого харчування проведено за двома варіантами рецептур для кожного найменування продуктів. При цьому відмінність рецептурних композицій полягає у необхідності досягнення цілей дієтотерапії:

— використання різних джерел необхідних нутрієнтів (білка рослинного і тваринного походження);

— застосування гіпоалергенних компонентів різного походження;

— забезпечення біфідогенних властивостей за рахунок корисних вуглеводів і пребіотиків (пектин, крохмаль, фруктоза, лактулоза);

— ступінь (компенсація) дефіциту нутрієнтів, дефіцит яких має місце та безпосередньо впливає на функціонально-технологічні властивості;

— забезпечення антиоксидантних властивостей продукту.

## Висновки

1. У ході дослідження встановлено високу частоту аліментарно-залежних станів у дітей з алергічною патологією ( $49,00 \pm 5,75$ ) % та функціональними розладами травної системи ( $56,00 \pm 5,79$ ) %, а також виявлено значущість порушень принципів раціонального харчування у їх виникненні та перебігу.

2. Науково обґрунтовані рецептурні композиції теоретично забезпечують вимоги до принципів дієтотерапії дітей з харчовою алергією та функціональними розладами шлунково-кишкового тракту й можуть бути рекомендованими для подальшої апробації в умовах медичних закладів і промислових умовах.

**Ключові слова:** принципи дієтотерапії, дитяче харчування, полінутрієнтна збалансованість, технологічні процеси, безглютенова дієта, продукти лікувально-профілактичного призначення.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Про затвердження Гігієнічних вимог до продуктів дитячого харчування, параметри безпечності та окремі показники їх якості: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 06.08.2016 р. № 696. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1380-13>.

2. Про дитяче харчування: Закон України від 14.09.2006 р. № 142-V із змінами. *Відомості Верховної Ради (ВВР)*. 2006. № 44, ст. 433. URL: <http://>

[zakon5.rada.gov.ua/laws/show/142-16](http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/142-16).

3. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 18.11.1999 р. № 272. URL: [http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn\\_19991118\\_272](http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn_19991118_272)

4. Оптимизация рецептуры многокомпонентного продукта методом линейного программирования / П. А. Лисин и др. *Аграрный вестник Урала*. 2013. С. 29–32.

5. Мусина О. Н., Лисин П. А. Системное моделирование многокомпонентных продуктов питания. *Техника и технология пищевых производств*. 2012. Т. 4, № 27. С. 32–37.

6. Наукові основи прогнозування хімічних модифікацій харчових нутрієнтів у проектуванні технологій виробництва функціональних продуктів на основі впровадження принципів доказової медицини в сфері забезпечення базових показників стандартів здорового харчування: звіт про НДР (проміжн.) / Відокр. підр-л Нац. унів-ту біоресурс. і природокорист. України «Наук.-дослідн. та проектн. ін-т стандарт. і технологій екобезпечн. та органічн. продукції»; керівн. Мазуренко І. К.; виконавці: Мазуренко І. К., Філіпова Л. Ю. та ін. Одеса, 2015. 216 с. Бібліогр.: с. 137–144. № 0113U004166.

7. CAC/GL 9-1987 General Principles for the Addition of Essential Nutrients to Foods — Adopted in 1987. Amendment: 1989, 1991. Revision: 2015. P. 4.

8. Спеціалізовані суміші в профілактиці і лікуванні харчової алергії у дітей / Т. Є. Боровик, С. Г. Макарова, С. Н. Казакова, А. В. Гамалеева. *Алергія у дитини*. 2008. № 2. С. 37–40.

9. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition: Hypoallergenic Infant Formulas. *Pediatrics*. 2000. Vol. 106. P. 346–349.

10. Непереносимість глютену без целіакії: рекомендації до дієтотерапії в дітей / Н. М. Казіцька, Т. І. Степаненко, О. Н. Харитоновна, І. М. Перехрест. *Медичні перспективи*. 2017. № 17. С. 34–40.

## REFERENCES

1. On approval of the hygienic requirements for baby food products, safety parameters and separate indicators of their quality: Order of the Ministry of Health of Ukraine dated 06.08.2016 № 696. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1380-13>.



2. About baby food: Law of Ukraine dated 14.09.2006 № 142-V with amendments. Information from the Verkhovna Rada (VVR), 2006, № 44, art. 433. URL: <http://zakon5.trail.gov.ua/laws/show/142-16>.

3. On approval of the Norms of physiological needs of the population of Ukraine in the main nutrients and energy: Order of the Ministry of Health of Ukraine dated November 18, 1999 № 272. URL: [http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn\\_19991118\\_272](http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn_19991118_272)

4. Lysyn P.A., Kyster Y.V., Molyboha E.A., Skokov A.P., Voronova T.D., Branytskyi V.V. Optimization of multicomponent product formulation by linear programming method. *Ag-rarnyy vestnik Urala* 2013; 8 (114): 29-32.

5. Musyna O.N., Lysyn P.A. Systemic modeling of multicomponent food

products. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv* 2012; 4 (27): 32-37.

6. Scientific fundamentals of prediction of chemical modifications of nutritional nutrients in the design of technology products for the production of functional products based on the introduction of evidence-based medicines in the field of providing basic indicators of healthy eating habits: GDI report (intermediate) / oct. subr-I Nat. I know that bioreurs. and naturalist. Ukraine "Scientific research. and project. other stand-ard. and technologies are environmen-tally friendly. and organic products"; management Mazurenko I.K. Perform-ers: Mazurenko I.K., Filipova L.Yu. et al. Odessa, 2015. 216 p. Bibliogra-phy: 137-144. № 0113U004166.

7. CAC/GL 9-1987 General Principles for the Addition of Essential Nutrients to

Foods. Adopted in 1987. Amendment: 1989, 1991. Revision: 2015, p. 4.

8. Borovyk T.Ie., Makarova S.H., Kazakova S.N., Hamaleieva A.V. Special mixes in prophylaxis and treatment of food allergy in children. *Alerhiia u dy-tyny* 2008; 2: 37-40.

9. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition: Hypo-allergic Infant Formulas. *Pediatrics* 2000; 106: 46-349.

10. Kazytska N.M., Stepanenko T.I., Kharytonova O.N., Perekhrest I.M. Intol-erance of gliutein without celiakia: recom-mendations to diet therapy in children. *Medychni perspektyvy* 2017; 17: 34-40.

Надійшла до редакції 31.05.2018

Рецензент д-р мед. наук,  
проф. Я. В. Рожковський,  
дата рецензії 11.06.2018

УДК 616-002.4:616-073.3:681.7.069.24-046.45

В. С. Хабчук, М. М. Рожко

## ПОРІВНЯННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛАЗЕРНОЇ ФЛЮОРЕСЦЕНЦІЇ ТА ДАНИХ РЕНТГЕНОГРАФІЇ ПРИ ВЕРИФІКАЦІЇ ПЕРЕДЕРУПТИВНОГО КАРІЄСУ ДЕНТИНУ

ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет»,  
Івано-Франківськ, Україна

УДК 616-002.4:616-073.3:681.7.069.24-046.45

В. С. Хабчук, М. М. Рожко

### СОПОСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАЗЕРНОЙ ФЛЮОРЕСЦЕНЦИИ И ДАННЫХ РЕНТ-ГЕНОГРАФИИ ПРИ ВЕРИФИКАЦИИ ПЕРЕДЭРУПТИВНОГО КАРИЕСА ДЕНТИНА

ГВУЗ «Івано-Франківський національний медичний університет», Івано-Франківськ, Україна

Цель исследования заключалась в сопоставлении результатов предварительно проведенной рентгенологической диагностики, которая позволила зарегистрировать очаги передэруптивного кариеса в постоянных зубах детей до их прорезывания с данными, полученными в процессе лазерно-флюоресцентного анализа этих же зубов после их прорезывания, для обеспечения аргументированного подхода в выборе дальнейшего метода лечения. В процессе проведенного исследования удалось установить существование тесной коррелятивной связи между показателями аппарата Diagnost Pen и локализацией и размером дефектного участка. Предложенный диагностический подход позволяет аргументировать проведение активных профилактических мероприятий и минимально инвазивных вмешательств (фисуротомия и превентивное пломбирование) в области зубов с зарегистрированным передэруптивным кариесом с целью предупреждения развития возможных осложнений кариозной патологии.

**Ключевые слова:** передэруптивный кариес, лазерно-флюоресцентный анализ, рентгенография, методы детекции патологии.

© В. С. Хабчук, М. М. Рожко, 2018

