

УДК 664.68:639.64

*Віталій КОРЗУН,  
Анна СОБКО*

## МЕДИКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ІЗ ЛАМІНАРІЄЮ ТА СЕЛЕНОМ

Згідно сучасних наукових досягнень, оптимізація харчового статусу й загального стану людини у значній мірі можлива за рахунок функціональних продуктів харчування. Адже цей ефективний засіб здатний знизити розвиток захворювань, зберегти й покращити здоров'я завдяки наявності у складі продуктів харчових функціональних інгредієнтів, що позитивно впливають на фізіологічні функції та метаболічні реакції організму людини<sup>1</sup>.

Розвитку теоретичних основ і практичних аспектів розроблення та використання функціональних харчових продуктів присвячені праці вітчизняних і зарубіжних вчених: В. А. Тутельяна, Б. А. Шендерова, М. І. Пересічного, М. В. Roberfroid та ін.<sup>2</sup>.

Завдяки широкій популярності серед населення, невисокій собівартості й водночас високій енергетичній та низькій біологічній цінності кондитерські борошняні вироби є важливим об'єктом для створення функціональних продуктів харчування, збагачених мікронутрієнтами: мінеральними речовинами (йодом, селеном); незамінними амінокислотами, особливо сірковмісними; ПНЖК; вітамінами групи В, фолієвою кислотою, токоферолом, каротиноїдами; поліцукридами. Такі вироби рекомендовано для споживання людям, які є найбільш вразливими до дефіциту цих мікронутрієнтів, – дітям пубертатного віку: від 12 до 14 років (коли формується кінцеве становлення

<sup>1</sup> Кочеткова А. А. Функциональные пищевые продукты: некоторые технологические подробности в общем вопросе / А. А. Кочеткова, В. И. Тужилкин // Пищевая пром-сть. — 2003. — № 5. — С. 8.

<sup>2</sup> Тутельян В. А. Концепция оптимального питания. Позиция врача / В. А. Тутельян. — Режим доступа : <http://pitanie-conf.ru/4201.html>; Шендеров Б. А. Медицинская микробиология и функциональное питание / Б. А. Шендеров. — Т. 3. Пробиотики и функциональное питание. — М. : "ГрантЪ". — 2001. — 288 с.; Пересічний М. Функціональне харчування: теорія та практика / М. Пересічний, Д. Федорова, О. Кандалей // Вісник КНТЕУ. — К. : Київ. торг.-екон. ун-т, 2005. — № 2. — С. 96—104.

репродуктивної функції, фертильність, фінальний ріст і метаболічний статус у дорослого покоління)<sup>3</sup> та особам дітородного віку: від 18 до 35 років, що планують мати дітей<sup>4</sup>.

Сьогодні важливого значення набувають розробка концептуальних підходів і теоретичне обґрунтування з метою створення на їхній основі технологій борошняних кондитерських виробів репродуктивного призначення з можливістю отримати позитивний ефект.

У відділенні дитячої гематології Наукового центру радіаційної медицини АМН України проведено комплексне клініко-функціональне обстеження дітей віком 13–14 років. До їхнього повсякденного раціону протягом 19 діб введено борошняні кондитерські вироби масою 55 г, виготовлені за ТУ У 15.1–01566117–058:2006 "Напівфабрикат бісквітний з ламінарією і селеном"<sup>5</sup>. Вони містять селену – 19 мкг, йоду – 31 мкг, токоферолу – 5 мг і забезпечують 10–50 % добової потреби організму дітей зазначеної вікової групи у цих есенційних мікронутрієнтах. Сформовану когорту із 29 осіб поділено на дві групи. В першу (основну) входило 15 дітей (9 дівчаток і 6 хлопчиків), які отримували функціональні борошняні кондитерські вироби, в другу (контрольну) – 14 дітей (8 дівчаток і 6 хлопчиків), що отримували вироби, виготовлені за традиційною технологією. Обстеження проведено до та після вживання функціональних виробів.

Медико-біологічну оцінку розроблених борошняних кондитерських виробів визначено комплексним методом, який засновано на порівнянні біомаркерів для оцінювання медико-біологічних показників контрольної та основної груп із еталонними показниками (табл.1). За еталон взято сукупність показників, що характеризують стан здорової дитини віком 12–14 років.

Під час вживання функціональних виробів у дітей не відмічено індивідуальної непереносимості, не зареєстровано побічних явищ, погіршення загального стану, а також скарг, які б характеризували розлад функцій шлунково-кишкового тракту, що потребувало б призначення медикаментозних засобів. У дітей також не визначено будь-яких порушень функціонування різних органів і систем. Відсутні прояви на шкіряних покровах і збільшення розмірів лімфовузлів, печінки, селезінки.

Середні значення гемограми дітей основної та контрольної груп наведено в табл. 2.

<sup>3</sup> Уварова Е. В. Репродуктивное здоровье девочек подросткового возраста / Е. В. Уварова // Российский вестник перинатологии и педиатрии. — 2003. — Т. 48. — № 5. — С. 8–9.

<sup>4</sup> Аймазян Э. К. Акушерство / Э. К. Аймазян // СПб. : Специалист. — 2007. — С. 528.

<sup>5</sup> Пересічний М. Оптимізація технології бісквітного напівфабрикату функціонального призначення / М. Пересічний, С. Пересічна, А. Собко // Товари і ринки. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т. — № 1. — 2007. — С. 51–57.

Таблиця 1

## Біомаркери для оцінювання медико-біологічних показників

Показник	Біомаркер
Клінічна симптоматика	Стан шкіряних покривів; розміри лімфовузлів, печінки, селезінки; колір сечі
Загальний аналіз крові	Вміст еритроцитів, гемоглобіну, лейкоцитів, тромбоцитів; лейкограма; ШОЕ
Біохімічний склад крові	Вміст загального білка, глюкози, холестерину, трансаміназ (АЛТ, АСТ), білірубину, креатиніну, сечовини, лужної фосфатази, холестерину, ліпопротеїдів, заліза
Загальний аналіз сечі	Вміст білка, глюкози, епітеліальних клітин, лейкоцитів, еритроцитів, циліндрів, солей, слизу, бактерій
Стан шлунково-кишкового тракту	Біль у животі, нудота, наявність диспептичних проявів
Перекисне окислення ліпідів (ПОЛ) і антиоксидантна система крові	Рівні кінцевих і проміжних продуктів перекисного окиснення ліпідів (малонового деальдегіду, дієнових кон'югатів); вміст глутатіонпероксидази, супероксиддисмутази, метгемоглобіну
Селенойододефіцитний стан	Вміст селену в плазмі крові; показники йодурії

Таблиця 2

## Показники гемограми дітей

Показник	Одиниця виміру	Основна група		Контрольна група	
		до	після	до	після
		споживання виробів		споживання виробів	
Гемоглобін	Г/л	117.38±1.4	126.1±2.8	116.0±4.9	118.0±5.6
Еритроцити	Т/л	3.96±0.06	4.12±0.11	3.87±0.05	3.93±0.06
Середній вміст гемоглобіну в еритроциті	пг	29.1±0.40	31.7±0.60	30.0±0.80	30.2±0.70
Тромбоцити	Г/л	287.0±13.5	295.6±7.90	287.0±18.2	291.0±17.3
Лейкоцити	—	6.19±0.61	5.87±0.43	6.21±0.52	6.27±0.47
Нейтрофіли	—	3.42±0.42	3.11±0.13	3.0±0.35	3.41±0.33
	%	55.2±2.4	52.1±2.10	54.7±5.60	54.4±4.90
Лімфоцити	Г/л	2.11±0.11	2.09±0.11	2.12±0.15	2.11±0.14
	%	34.1±0.11	35.3±1.50	34.1±1.50	33.6±1.80
Еозинофіли	Г/л	0.33±0.01	0.35±0.02	0.31±0.02	0.32±0.02
	%	5.33±0.14	6.01±0.13	4.99±0.21	5.10±0.41
Моноцити	Г/л	0.36±0.03	0.40±0.04	0.35±0.03	0.36±0.03
	%	5.82±0.3	6.7±0.34	5.63±0.49	5.74±0.52
ШОЕ	мм/год	5.32±0.53	4.61±0.56	5.38±0.51	5.27±0.46

Рівень гемоглобіну та його середній вміст в еритроциті не відрізнялися від норми, однак перебували на її нижній межі. У дітей основної групи відмічено підвищення вмісту гемоглобіну крові майже на 9 одиниць і деяке збільшення числа еритроцитів і середнього вмісту гемоглобіну в них. Середній об'єм еритроцита суттєво не змінювався. Число лейкоцитів у периферичній крові та показники лейкограми у дітей залишилися практично незмінними порівняно з початковими величинами.

Кількість тромбоцитів у крові дітей після вживання функціональних виробів дещо зроста порівняно з контрольною групою. Тромбоцитопенія та тромбоцитоз не зареєстровано. Усі показники червоної й білої крові покращилися, хоча різниця між показниками до та після вживання розроблених виробів статистично не достовірна. Показники біохімічного складу крові також практично не змінювалися.

Біомаркери загального аналізу сечі перебували в межах нормативних і не залежали від вживання виробів.

При вивченні показників ПОЛ встановлено, що у дітей як основної, так і контрольної групи рівні кінцевих і проміжних продуктів перекисного окислення ліпідів дещо вищі за нормативні для такого віку дітей (табл. 3).

Таблиця 3

**Показники перекисного окислення ліпідів  
і антиоксидантної системи крові дітей**

Показник	Одиниця виміру	Основна група		Контрольна група	
		до	після	до	після
		споживання		споживання	
Малоновий деальдегід	нмоль/мл	4.27±0.18	3.90±0.14	4.29±0.27	4.21±0.30
Дієнові кон'югати	Е/мл	1.51±0.12	1.36±0.10	1.50±0.13	1.47±0.11
Глутатіонпероксидаза	Ммоль/л	185.40±6.35	207.0±8.03	186.2±11.47	189.1±12.02
Супероксиддисмутаза	Од/мг Hgb	2.69±0.22	2.97±0.31	2.67±0.23	2.67±0.25
Метгемоглобін	Ммоль/л	11.29±0.87	10.49±0.81	11.03±0.98	10.88±0.77

При вивченні забезпеченості організму селеном встановлено, що вміст його в плазмі крові дітей основної і контрольної груп до експерименту був дуже низький – 69.2 і 67.7 мкг/л, що згідно з рекомендаціями FAO/WHO трактується як "глибока недостатність". Уживання розроблених виробів сприяло нормалізації цього показника: вміст селену в плазмі крові дітей основної групи зріс до субоптимального – 112.0 мкг/л (оптимальний рівень становить 115–130 мкг/л). Це відповідно сприяло збільшенню концентрації селеновмісних ферментів, зокрема глутатіонпероксидази.

У дітей контрольної групи вміст селену у сироватці крові практично не змінився – зріс до 76.2 мкг/л.

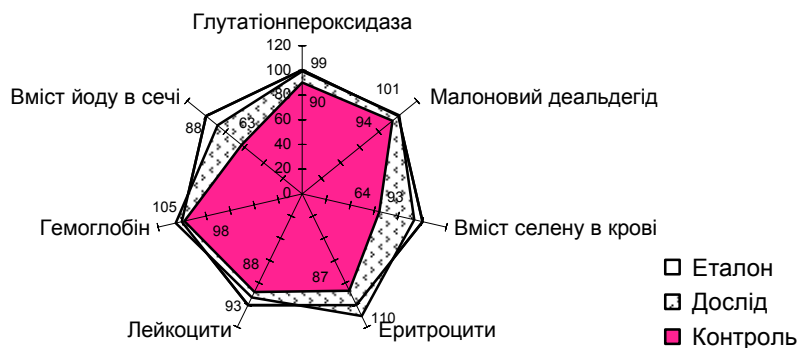
Розподіл дітей основної і контрольної груп за рівнем йоду в сечі до проведення дослідів був майже однаковим. Після вживання виробів забезпечення йодом дітей першої групи змінилося на краще: середнє значення йодурії зросло з 51.9 до 87.9 мкг/л; не залишилося дітей з тяжким ступенем йодної нестачі. У дітей контрольної групи у зв'язку з госпіталізацією та зміною харчування вміст йоду в сечі також зріс, однак не суттєво – до 62.9 мкг/л (табл. 4).

Таблиця 4

Розподіл дітей за рівнем йоду в сечі

Група	Рівень йоду в сечі (мкг/л) та ступінь йодної нестачі		
	до 20-ти (тяжка)	21–50 (помірна)	51–100 (легка)
Основна: до вживання	2	8	5
після вживання	–	4	11
Контрольна: до вживання	3	6	5
після вживання	2	7	5

Побудований профіль медико-біологічної оцінки розроблених борошняних кондитерських виробів за комплексним показником наочно демонструє перевагу останніх порівняно з контролем: 97.2 од. проти 80.3 (рисунок).



Профіль медико-біологічної оцінки борошняних кондитерських виробів

Таким чином, клінічні випробування показали, що споживання розроблених борошняних кондитерських виробів, до складу яких включено носії йоду, селену, токоферолу та інших есенційних речовин, сприяє нормалізації обміну селену та йоду в організмі людини, покращанню складу крові, активності селеновмісних ферментів сироватки крові, що приводить до зменшення проміжних і кінцевих продуктів перекисного окислення ліпідів і відповідно підвищує антиоксидантний та імунний статус пацієнтів, запобігаючи виникненню запалювальних процесів, відхиленню статевого дозрівання, аномалій розвитку та інших порушень репродуктивного здоров'я.