

ВАРТО ЗБАГАЧУВАТИ ХЛІБОБУЛОЧНІ ВИРОБИ ПОРОШКАМИ МОРСЬКИХ ВОДОРОСТЕЙ

Л.О. Шаран, Л.Ю. Арсеньєва, В.Ф. Доценко

Національний університет харчових технологій

В.Н. Корзун

Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва

В раціональному, здоровому харчуванні велике значення має достатнє та збалансоване споживання незамінних харчових сполук – мікронутрієнтів: вітамінів, мікроелементів, мінералів, жирних кислот і незамінних амінокислот.

Останнім часом у раціонах жителів України спостерігається нестача мікронутрієнтів: йоду, селену, кальцію, заліза, фолієвої кислоти. Дефіцит йоду призводить до виникнення різних патологій та захворювань (порушення функції щитоподібної залози, що викликає затримку розумового та фізичного розвитку дітей, неврологічний кретинізм, погіршення зору, глухонімоту). Нестача селену призводить до порушення обміну речовин, зниження імунітету. Кальцій та залізо містяться в значній кількості в хлібобулочних виробах, але дані елементи міцно зв'язані у складні комплекси та при цьому мало засвоюються людським організмом. Їх нестача призводить до виникнення рахіту у дітей, зниження рівня гемоглобіну і розвитку анемії. Недостатнє споживання фолієвої кислоти викликає синдром Дауна, сприяє розвитку раку прямої та товстої кишки.

В сучасних умовах відомо чимало способів покращення здоров'я населення. Одним із напрямів вирішення такої проблеми є споживання харчових продуктів функціонального призначення, у т.ч. хлібобулочних, оскільки хліб є продуктом щоденного харчового раціону людини.

На кафедрі технології хліба, кондитерських макаронних виробів та харчоконцентратів НУХТ розроблено нові хлібобулочні вироби підвищеної мінеральної та вітамінної цінності. Для отримання готової продукції високої якості, з гарантованим вмістом досліджуваних мікронутрієнтів рекомендовано використовувати збагачувачі - йодований білок Йодказеїн виробництва НВП

“Медбіофарм” (м. Обнінск, Росія), порошки висушених бурих водоростей басейнів Білого та Чорного морів *Fucus vesiculosus* та *Ascophyllum nodosum*, лактат заліза (Е 585) та лактат кальцію виробництва Голландії (Purac), селеновий солод сої (ТУУ 15.9 – 02070938-035-2003) та вітамін В_с – фолієва кислота виробництва Huashong Pharmaceutical Co. LTD (Гамбург).

Дозування мікронутрієнтів проводили в кількостях, яка б забезпечила 20...50 % добової потреби його за рахунок споживання хліба 300 г/добу.

Для підтвердження функціональних властивостей розроблених хлібобулочних виробів необхідно було дослідити їх біологічну ефективність у клінічних умовах.

Досліджували вплив трьох нових видів хлібобулочних виробів: булочок збагачених порошком бурих водоростей *Fucus vesiculosus*, булочок збагачених порошком водоростей *Ascophyllum nodosum*, а також булочних виробів, збагачених мінерально-вітамінною сумішшю, до складу якої входить йодований білок Йодказеїн, лактат заліза, лактат кальцію, селеновмісний солод та фолієва кислота, на стан тиреоїдної, кровотворної та імунної системи організму в умовах відділення дитячої ендокринології НЦРМ АМН України спільно з Інститутом гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзеєва.

Вплив нових хлібобулочних виробів підвищеної мінеральної та вітамінної цінності оцінювали відповідно у 3 групах дітей (в кожній по 10) віком від 7-15 років, що постійно проживають на ендемічних щодо зобу територіях (Рівненська область) та мають соматичні патології (табл. 1).

Таблиця 1

Виявлені соматичні патології в групах дослідження

Назва патології	Кількість дітей, n=30		
	1 група	2 група	3 група
Хвороби носоглотки	6	6	7
Хвороби шлункового тракту	4	6	7
Зоб ІА та ІБ ступеня	7	9	8
Анемія	2	3	2

Перша група дітей отримувала булочки, збагачені водорістю *Ascophyllum nodosum*, друга – булочки з водорістю *Fucus vesiculosus*, а третя –

булочки збагачені мінерально-вітамінною сумішшю. Діти вживали булочки по 60 г на добу протягом 21 дня. Рецептури булочних виробів наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Рецептури булочних виробів

Назва сировини	Рецептура, кг		
	Для групи №1	Для групи №2	Для групи №3
Борошно пшеничне I сорту	100,0	100,0	100,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	4,0	4,0	4,0
Сіль кухонна харчова	1,5	1,5	1,5
Цукор-пісок	15,0	15,0	15,0
Олія	10,0	10,0	10,0
Мак	1,0	1,0	1,0
<i>Fucus vesiculosus</i>	-	3,75	-
<i>Ascophyllum nodosum</i>	1,9	-	-
Йодказеїн	-	-	0,003
Лактат заліза	-	-	0,012
Селеновмісний солод сої	-	-	1,0
Лактат кальцію	-	-	1,5
Фолієва кислота	-	-	0,00005

З булочками, що містять водорості *Ascophyllum nodosum*, в організм дітей щодоби надходило макроелементів, мг: Ca – 31, P – 45, Na – 52,2, K – 39,5; мікроелементів, мкг: I – 110,5, Se – 84,0, Fe²⁺ – 590, Zn – 230, Cu – 60, Mn – 19, Mo – 3, Co – 0,6. вітамінів, мкг: B₁ – 64, B₂ – 16, PP – 527, B_c – 18.

З булочками, що містять водорості *Fucus vesiculosus*, в організм дітей щодоби надходило макроелементів, мг: Ca – 14,9, P – 45, Na – 52,2, K – 19,2; мікроелементів, мкг: I – 76,5, Se – 50, Fe²⁺ – 520, Zn – 120, Cu – 20, Mn – 9, Mo – 1,4, Co – 0,3. вітамінів, мкг: B₁ – 63, B₂ – 16, PP – 520, B_c – 18.

З булочками, що містять мінерально-вітамінну суміш, в організм дітей щодоби надходило макроелементів, мг: Ca – 165, P – 47, Na – 300, K – 60; мікроелементів, мкг: I – 80, Se – 35, Fe²⁺ – 1400; вітамінів, мкг: B₁ – 54, B₂ – 54, PP – 445, B_c – 18.

Ультразвукове дослідження щитоподібної залози проводилося на апараті “Аюка-260” з використанням лінійного датчика з частотою 5 МГц. Визначення вмісту йоду в сечі проводили за методом Сандел-Кольтчица,

реєструючи каталітичну активність іонів йоду на перебіг окисно-відновної реакції між чотирьохвалентним церієм та трьохвалентним миш'яком. Визначення проводили у добовій порції сечі. Вміст йоду у сечі виражали з розрахунку мікрограм йоду у літрі сечі ($\text{мкг}\cdot\text{л}^{-1}$). Показники стану тиреоїдної системи (екскреція йоду з сечею у дітей), показники гемограм (число еритроцитів, гемоглобін, лейкоцити, тромбоцити та лейкограму), біохімічного складу сироватки крові та імунологічні параметри визначали до та після вживання булочок.

Перед проведенням дослідження враховували всі скарги пацієнтів і брали їх до уваги під час лікування.

При проведенні клінічних досліджень у 3 групах відмічена тенденція до стабілізації функції щитоподібної залози. Так, вміст тиреотропного гормону у сироватці крові знизився (в $\text{МОд}\cdot\text{мл}^{-1}$) з $2,04\pm 0,09$; $2,01\pm 0,11$ і $1,96\pm 0,13$ до $1,82\pm 0,12$; $1,88\pm 0,10$ і $1,85\pm 0,11$ (у першій, другій та третій групі відповідно). Також підвищився рівень загального тироксину, але статистично не достовірно.

Дослідження впливу фукусових водоростей та мінерально-вітамінної суміші на показники рівня екскреції йоду з сечею (табл. 3), показали, що у всіх групах спостереження цей показник збільшувався, що свідчить про достатню насиченість організму дитини йодом. Особливо чітко така закономірність спостерігалася у дітей, що споживали булочки з водоростевим порошком *Ascophyllum nodosum* (рівень йоду з сечею збільшився з $106,22\pm 3,57$ $\text{мкг}\cdot\text{л}^{-1}$ (до прийому продуктів) до $208,86\pm 5,21$ $\text{мкг}\cdot\text{л}^{-1}$ (через 7 днів після прийому) і $180,79\pm 7,09$ $\text{мкг}\cdot\text{л}^{-1}$ (через 21 день після прийому)).

Таблиця 3

Вміст йоду у сечі до та після вживання збагачених булочок

Група	Рівень екскреції йоду з сечею, $\text{мкг}\cdot\text{л}^{-1}$		
	до	в середині	в кінці досліджу
1 група	$106,22\pm 3,57$	$208,86\pm 5,21$	$180,79\pm 7,09$
2 група	$63,85\pm 6,81$	$156,05\pm 3,09$	$162,49\pm 4,36$

3 група	83,48±4,63	178,37±7,15	177,3±10,61
---------	------------	-------------	-------------

До того ж, у всіх дітей при спостереженні поліпшилися показники загального стану організму. При цьому, у пацієнтів підвищився вміст гемоглобіну та число еритроцитів крові з 129,6±1,4 до 136,9±1,5 г·л⁻¹ та з 4,69±0,10 Т·л⁻¹ до 4,85±0,09 Т·л⁻¹ відповідно (табл. 4).

Таблиця 4

Показники еритроцитарної ланки у дітей

Групи дітей	Період вживання булочних виробів	Гемоглобін, г·л ⁻¹	Еритроцити, Т·л ⁻¹
1 група	До	132,3±2,3	4,61±0,06
	Після	138,2±1,7	4,97±0,05
2 група	До	130,8±1,4	4,76±0,17
	Після	134,0±2,5	4,94±0,13
3 група	До	125,8±3,0	4,71±0,22
	Після	138,6±1,5	4,64±0,21
Всі діти	До	129,6±1,4	4,69±0,10
	Після	136,9±1,5	4,85±0,09

А результати досліджень біохімічного складу сироватки крові – загальний білок, глюкоза, холестерин, альбуміни, глобуліни, трансамінази, білірубін, креатинін, сечовина у дітей до та після споживання булочок, свідчили про те, що всі середні значення показників знаходилися в межах норми (табл. 5).

Таблиця 5

Показники біохімічного складу крові у дітей (M±m)

Групи	Період вживання булочок	Біохімічні показники крові			
		Білок г·л ⁻¹	Глюкоза мкмоль·л ⁻¹	Холестерин мкмоль·л ⁻¹	Білірубін мкмоль·л ⁻¹
1 група	До	80,6±1,1	4,53±0,23	4,50±0,38	13,8±1,6
	Після	76,3±2,0	4,53±0,23	3,47±0,21*	10,0±1,1
2 група	До	77,5±1,0	4,2±0,1	4,29±0,31	8,0±1,2

	Після	77,4±1,5	4,0±0,1	3,41±0,22*	10,8±2,3
3 група	До	79,2±1,3	4,38±0,06	4,72±0,35	10,1±0,7
	Після	77,2±1,4	4,3±0,2	4,72±0,28	10,4±0,5
Всі діти	До	79,1±2,1	4,37±0,10	4,40±0,28	10,9±1,4
	Після	76,9±1,3	4,23±0,21	3,50±0,21	10,4±1,2

Таким чином, на основі результатів клінічних досліджень, проведених нами з оцінки біологічної ефективності булочних виробів, збагаченими порошками морських водоростей *Fucus vesiculosus*, *Ascophyllum nodosum* та мінерально-вітамінної суміші можна вважати доведеним, що усі досліджувані вироби ефективно використовувати як засоби корегування структури харчування населення України.

За ефективністю впливу на обмін йоду в організмі розроблені вироби розподіляються таким чином: найбільш ефективними є булочки збагачені *Ascophyllum nodosum*, середню ефективність мають булочні вироби збагачені мінерально-вітамінною сумішшю, найменший вплив мають булочки збагачені *Fucus vesiculosus*.

Вироби, збагачені порошками водоростей, потребують спеціальних засобів корегування органолептичних властивостей (у нашому випадку використовували мак, який разом з порошками з водоростей вносили у тісто). Мінерально-вітамінна суміш є більш універсальним засобом корегування мінерального складу хліба та формування його функціональних властивостей.

Використана література:

Астахова Л.Н. Щитовидная железа у детей: последствия Чернобыля. - Минск: Беларусь, 1996. – 214с.

Щелкунов Л.В., Дудкин М.С., Корзун В.Н. Пища и экология. – Одесса.: Изд-во “Оптимум”, 2000. – 517 с.

Indicators for Assessing Iodine Deficiency Disorders and their Control Programmes: Report of a Joint WHO/UNICEF/ ICCIDD Consultation. - Geneva, 1993. – 32 p.

Two simple methods for measuring iodine in urine / J.T. Dunn, H.E. Crutchfield, R. Gutekuns, A.D. Dunn // Thyroid. – 1993. – Vol.3. – P.199-123.