

ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗБАГАЧЕННЯ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ МОРСЬКИМИ БУРИМИ ВОДОРОСТЯМИ

Л.О. Шаран, Г.М. Бура, Л.Ю. Арсеньєва, А.В. Шаран, Н.П. Бондар

Національний університет харчових технологій

В.Н. Корзун

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

У зв'язку з погіршенням стану навколишнього середовища та наслідками аварії на Чорнобильській АЕС, дія шкідливих факторів негативно впливає на стан здоров'я українців, що призводить до виникнення різноманітних захворювань, зокрема, йоддефіцитних. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), патологічні стани, викликані дефіцитом йоду, посідають третє місце у списку з 38 найбільш поширених неінфекційних хвороб.

Нестача йоду в організмі людини призводить до виникнення різних патологій та захворювань (порушення функції щитоподібної залози, що викликає затримку розумового та фізичного розвитку дітей, неврологічний кретинізм, погіршення зору, глухонімоту, гіпотиреозидизм, безплідність, викидні, мертвонароджуваність, підвищена дитяча смертність, атеросклероз, аритмія, підвищення тиску, порушення психічних функцій у дітей та дорослих, підвищена чутливість до радіоактивного опромінення). Окрім того, нестача йоду спричиняє емоційне напруження, імунологічні відхилення, знижує енергійність, працездатність, призводить до швидкої втомлюваності [1].

Корекцію мікронутрієнтного складу раціонального харчування населення можна проводити різними шляхами, зокрема:

- додавання до борошна вищих сортів висівок;
- підвищення виходу борошна з можливістю включення в нього всіх частин алейронового прошарку та зародку;

- додавання хімічних препаратів до борошна вищого сорту тощо.

Після обговорення цього питання з провідними фахівцями в галузі гігієни харчування в Україні нами було обрано шлях збагачення продуктів харчування з допомогою добавок органічного та неорганічного синтезу.

Такий спосіб дає можливість збагачувати мікронутрієнтами широкий асортимент харчових продуктів.

Одним із напрямів покращення здоров'я є використання харчових продуктів функціонального призначення, у т.ч. борошняних кондитерських виробів (БКВ), оскільки БКВ є частиною щоденного споживання.

Серед великого різноманіття БКВ більшість людей віддають перевагу солодким борошняним виробам малої ваги. В цьому випадку кекси за популярністю займають одне з перших місць. Швидко, легко, недорого, корисно, в міру калорійно, солодко, доступно – ось неповний перелік властивостей, які схиляють наш вибір в сторону саме цього виду БКВ [2].

Об'єктами дослідження обрано добавки - *Fucusvesiculosus* та *Ascophyllumnodosum* - бурі водорості басейнів Білого моря (Соловецькі острови) виробництва СевПІНРО, м. Архангельськ (Росія).

Морські водорості належать до унікальних джерел макро- та мікроелементів, білків, вітамінів та інших біологічних речовин. Водорості багаті на мінеральні речовини, як К, Na, Mg, Ca, Si, S, Cl, I, вітаміни А, В₁, В₂, В₃, В₆, В₁₂, С, D, Е, R, РР, поліненасичені жирні кислоти, ферменти, фітогормони, альгінову кислоту, амінокислоти, полісахариди тощо.

За літературними даними [3] та одержаними експериментально результатами щодо вмісту йоду, амінокислот і білка, водорості *Fucusvesiculosus* та *Ascophyllumnodosum* мають однакові складові, але різняться за їх кількісними співвідношеннями.

Для дослідження використовували порошки водоростей з середніми розмірами частинок – 0,5 мм, гідратовані протягом 10±5 хв. при температурі води 40±5 °С. Такий розмір частинок водоростевих добавок вдало маскували за допомогою маку.

Дозування носіїв здійснювали з розрахунку забезпечення 30 % добової потреби в йоді (45мкг) у 100 гфортифікованогокекса(1 шт) з урахуванням ступеня засвоюваності йоду з цих продуктів та втрат основного елемента при технологічному процесі виготовлення БКВ. На думку спеціалістів з гігієни харчування, харчові продукти мають збагачуватися мікронутрієнтами до рівня, що не перевищує 50% добової потреби в окремому мікронутрієнті внаслідок вживання середньої добової кількості продукту.

За контрольний зразок слугувала рецептура кекса«Столичного». Рецептури кексів, контрольного зразка та зразків збагачених водоростями *Fucusvesiculosus* та *Ascophyllumnodosum* наведені у табл.1.

Таблиця 1 - Рецептура борошняних кондитерських виробів

Назва сировини	Рецептура, г		
	Контроль (без добавок)	з додаванням <i>Fucusvesiculosus</i>	з додаванням <i>Ascophyllumnodosum</i>
Борошно	100	100	100
Масло	76,5	76,5	76,5
Цукор	76,5	76,5	76,5
Яйця	45,5	45,5	45,5
Розпушувач	3,5	3,5	3,5
Ванілін	1,15	1,15	1,15
Мак	1,00	0,20	0,45
<i>Fucusvesiculosus</i>	---	6,43	---
<i>Ascophyllumnodosum</i>	---	---	3,24

Досліджували вплив обраних добавок на біохімічні та структурно-механічні процеси в напівфабрикатах; якість та харчову цінність готових виробів.

Встановлено, що показник лужності знижується у зразках з додаванням порошків морських водоростей на 0,2...0,3 градуса порівняно з контрольним зразком. Це пояснюється тим, що з добавками додатково вноситься альгінова, сірчана та ненасичені жирні кислоти. Початкове збільшення вмісту цукру та білка у збагачених зразках *Fucusvesiculosus* та *Ascophyllumnodosum* на 0,2 – 0,3% та 0,35 – 0,45% відповідно, обумовлене складовими бурих морських водоростей.

Структурно-механічні властивості з сухими морськими добавками вивчено за допомогою валориграфа (табл. 2).

Таблиця 2–Структурно-механічні властивості тіста

Зразок	Водопоглинальна здатність, см ³ /100 г борошна	Тривалість утворення тіста, хв	Еластичність тіста од. приладу	Стабільність тіста, хв	Розрідження, од. приладу	
					Протягом 12 хв замішування	Після 20 хв відлежування та 6 хв обминання
Без добавок (контроль)	69,5±0,1	2,5±0,25	115±5	4,5±0,5	105±5	190±10
З носіями йоду						
<i>Fucusvesiculosus</i>	69,9±0,1	2,50±0,25	125±5	4,0±0,5	105±5	150±10
<i>Ascophyllumnodosum</i>	69,7±0,1	2,50±0,25	115±5	4,0±0,5	95±5	130±10

Встановлено, що водопоглинальна здатність тіста, яке містить водорості *Fucusvesiculosus*, *Ascophyllumnodosum* збільшується на 0,2 – 0,4 %. Це можливо пояснити тим, що альгірати водоростей потребують надлишкової кількості води для повного набухання і при цьому конкурують за воду з білками борошна.

В зразках тіста, що містять водоростеві препарати *Fucusvesiculosus*, *Ascophyllumnodosum* спостерігається підвищення еластичності на 10 од.

приладу та зменшення розрідження тіста на 40 – 70 од. Це пояснюється тим, що водорості в своєму складі мають біологічно активні речовини – вітаміни, мінеральні солі, які переходять у рідку фазу тіста і тим самим зміцнюють клейковинний каркас тіста, а також альгірати, які по своїй природі є добрими стабілізаторами біохімічних систем.

Вплив добавок на в'язко-пластичні властивості напівфабрикатів досліджували на віскозиметрі Реотест-2. Зразки тіста з добавками та без замішували з борошна вищого сорту при вологості 70 %.

Встановлено, що підвищення в'язкості в напівфабрикатах з водоростями відбувається за рахунок наявності альгіратів, які поглинають більше води у порівнянні з білками борошна і при цьому створюють більш в'язку систему. Відмічено також, що в'язкість опар прямо пропорційно залежить від кількості внесених водоростей. При збільшенні дозування водоростей підвищується і в'язкість в опарах.

Проведено порівняльний аналіз впливу обраних носіїв йоду на біохімічні, структурно-механічні процеси в напівфабрикатах, органолептичні та фізико-хімічні показники якості готових виробів, внаслідок чого доведено використання морських бурих водоростей *Fucusvesiculosus*, *Ascophyllumnodosum* встановленому дозуванні як додаткового джерела йоду, який міститься у легкозасвоюваній та фізіологічно безпечній формі для організму людини.

Важливою проблемою кондитерської галузі є черствіння борошняних кондитерських виробів, що супроводжується рядом складних процесів, які відбуваються у високополімерних сполуках м'якушки кексів та призводять до погіршення її структурно-механічних властивостей [4].

Ступінь свіжості БКВ оцінювали протягом 7 діб після випікання за зміною структурно-механічних властивостей м'якушки на пенетрометрі Встановлено, що морські водорості уповільнюють процес черствіння на 2 – 4% порівняно з контрольним зразком, за рахунок вологоутримуючої здатності полісаридів водоростей та зниження ступеня ретроградації крохмалю.

Харчова цінність кексів без добавок та збагачених *Fucusvesiculosus*, *Ascophyllumnodosum* розрахована на 100 г готового виробу (табл. 3).

Таблиця 3 - Хімічний склад борошняних кондитерських виробів

Складові	Добова потреба організму	Вміст в 100 г кекса			Покриття добової потреби за рахунок вживання 100 г кекса, %		
		без добавок	збагаченого		без добавок	збагаченого	
			<i>Fucusvesiculosus</i>	<i>Ascophyllumnodosum</i>		<i>Fucusvesiculosus</i>	<i>Ascophyllumnodosum</i>
Білки, %	50	6,45	6,61	6,53	12,9	13,22	13,06
Жири, %	51	25,00	25,01	25,00	49,00	49,04	49,02
Вуглеводи, %	288	53,6	53,70	53,65	18,61	18,65	18,63
Мінеральні елементи, мг							
Кальцій	1100	25,38	27,31	26,34	2,31	2,48	2,39
Фосфор	1200	81,25	81,33	81,27	6,77	6,78	6,77
Магній	350	21,3	22,44	21,98	6,09	6,41	6,28
Залізо	17	1,09	1,11	1,10	6,41	6,53	6,47
Йод	0,15	0,0048	0,04548	0,04548	3,20	30,0	30,0
Селен	0,10	0	0,01	0,01	0	10,00	10,00

Одержані результати показали, що у досліджуваних зразках БКВ фортифікованих *Fucusvesiculosus*, *Ascophyllumnodosum* підвищується вміст мінеральних елементів, особливо йоду до 45мкг, а також спостерігається підвищення вмісту білків, жирів, вуглеводів та мінеральних елементів у порівнянні з зразками БКВ без добавок.

Отже, на основі проведених досліджень водоростеві добавки *Fucusvesiculosus* та *Ascophyllumnodosum* дають змогу одержувати не тільки

борошняні кондитерські вироби підвищеної мінеральної цінності, високої якості та з гарантованим вмістом органічного йоду (45мкг/100 г виробу), а й подовжувати термін зберігання готової продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Передерій В.Г., Соловйова А.А. Йодна недостатність — проблема державна// Проблеми харчування та здоров'я. К., 2005. – 460с.
2. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: навч. посіб. / За заг. ред. Г.М. Лисюк. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2009. – 464 с.
3. Барашков Г.К. Сравнительнаябиохимия водоростей. 1972. – М.: Пищеваяпром-сть, - 336 с.
4. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. – К.: ТОВ “Руслана”, 1998. – 413 с.