

АРСЕНЬСВА Л.Ю., д-р. техн. наук., професор,
 Національний університет харчових технологій, м. Київ
 АРСИНЕНКО Н.О., аспірант, старший викладач

Львівський державний коледж харчової і переробної промисловості НУХТ, м. Львів

ПОЛІПШУЄМО ЯКІСТЬ ХАРЧУВАННЯ – ХЛІБОМ

Розглянуто хімічний склад пшеничного хліба. На його базі, з використанням створеного в НУХТ програмного комплексу "Optima", обґрунтовано вибір та співвідношення компонентів композиційної суміші для виробництва хліба зі збалансованим хімічним складом за індексами якості білка I_6 та ліпідів I_L .

Ключові слова: композиційна суміш, функціональний продукт, індекс якості білка I_6 , індекс якості ліпідів I_L .

Chemical composition of wheat bread was considered. Basing on the results and using produced in NUFT software "Optima" it was proved a choice and ratios of components of compositional mixture for the production of bread with a balanced chemical composition based on protein (I_6) and lipid (I_L) quality indexes.

Keywords: composite mix, functional product, Protein quality index I_6 , Lipid quality index I_L , "Optima".

Хліб відіграє важливу роль у харчуванні людини. Його споживання має незначну тенденцію до зниження на 2...3% щороку [1]. Раціон сучасної людини є достатнім для покриття енерговитрат, але не може забезпечити рекомендованих фізіологічних норм вживання есенційних нутрієнтів, тому асортимент хлібобулочних виробів постійно розширюється, а якість удосконалюється за рахунок сучасних технологічних прийомів та обладнання.

Один із способів розширення асортименту – це внесення в рецептуру хлібобулочних виробів нетрадиційної сировини для підвищення харчової цінності, поліпшення органолептичних і фізико-хімічних показників та створення лікувально-профілактичних виробів. Перспективним для розвитку у цьому напрямі є використання композиційних сумішей.

Підбір інгредієнтів суміші та їх вплив на хімічний склад хліба здійснювався на комп'ютерній програмі "Optima", створеній групою розробників Київського Національного університету харчових технологій.

Якість білкової I_6 і ліпідної I_L складової визначалась за допомогою раніше запропонованих комплексних виразів [3]. Склад „ідеального” білка був прийнятий ФАО ВООЗ у 1973 р. і уточнений в Університеті ООН у 1985 р. [4]. Співвідношення основних фракцій жирних кислот: насичених (НЖК), мононенасичених (МЖК) і поліненасичених (ПНЖК) – у складі «ідеального ліпиду» за сучасними твердженнями прийнятий таким [5]:

НЖК: ПНЖК $_{\omega-6}$: ПНЖК $_{\omega-3}$: МНЖК = 33,5 : 30,0 : 3,0 : 33,5.

Початковим етапом проектування було створення нового хліба на базі стандартної рецептури з борошна пшеничного 2 сорту (табл.1) із збільшеним вмістом білка, жиру та індексами якості білка та ліпиду, наближених до одиниці. Нами запропонована рецептура хліба, умовно названого – «Ідеальний» (табл.1) з $I_6=0,99$ та $I_L=0,95$, який отримали шляхом внесення в тісто комплексного сухого білка: яєчного, молочного (казеїну) та пшеничного (клейковини), але після пробного випікання ми отримали показники якості хліба: технологічні – задовільні, а органолептичні – дуже посередні. Тому подальші дослідження були спрямовані на пошук сировини, що поліпшує

смак і аромат хліба, а також збагачує виріб мінеральними речовинами та вітамінами.

Аналіз сировини, що використовується в композиційних сумішах провідними виробниками на світовому ринку [2], дозволив нам запропонувати нову багатоконпонентну суміш.

При розробленні складу композиційної борошно-зернової суміші дозування компонентів визначалось з урахуванням хімічного складу та технологічних властивостей окремих видів сировини, ступеня збалансованості білкової та ліпідної складових комбінованого продукту (хліба), співвідношення основних мінеральних елементів у ньому, втрати макро- та мікронутрієнтів під час технологічного процесу, а також задоволення добової потреби організму людини в основних харчових речовинах та енергії (табл.2).

Внесення борошна ячмінного та кукурудзяного, що характеризується дієтичними властивостями (особливо ячмінь, завдяки присутності β -глюканів і токолів) із збільшеним вмістом вітамінів і мінералів дозволяють збагатити хліб нутрієнтами та надати виробу кольору, специфічного смаку і аромату.

Таблиця 1

Рецептура хліба

Сировина	Витрати сировини, кг		
	Хліб пшеничний з борошна 2 сорту за ГОСТ 27842-88	Хліб «Ідеальний»	Хліб із збалансованим хімічним складом
Борошно пшеничне 2 сорту	100	100,0	70,0
Дріжджі сухі	1,1	1,1	1,1
Сіль	1,5	1,5	1,5
Клейковина пшенична суха	–	0,1	2,0
Борошно кукурудзяне	–	–	2,0
Борошно ячмінне	–	–	6,0
Зерно сої (дроблене)	–	–	2,0
Зародки смажені	–	–	4,0
Насіння льону	–	6,1	7,0
Насіння соняшнику	–	–	2,0
Сироватка суха	–	–	2,0
Пластівці вівсяні	–	–	4,0
Блок яєчний	–	22,0	9,0
Блок молочний (казеїн)	–	13,0	4,5
разом	102,6	143,8	117,1

Особливості ячменю надзвичайно важливі для метаболічного регулювання вмісту холестерину в крові людини, мають високу антиоксидантну активність та антиракову властивість.

Дозування дробленого зерна сої, що містить значну кількість білка, який за амінокислотним складом близький до ідеального білка, збільшує загальний

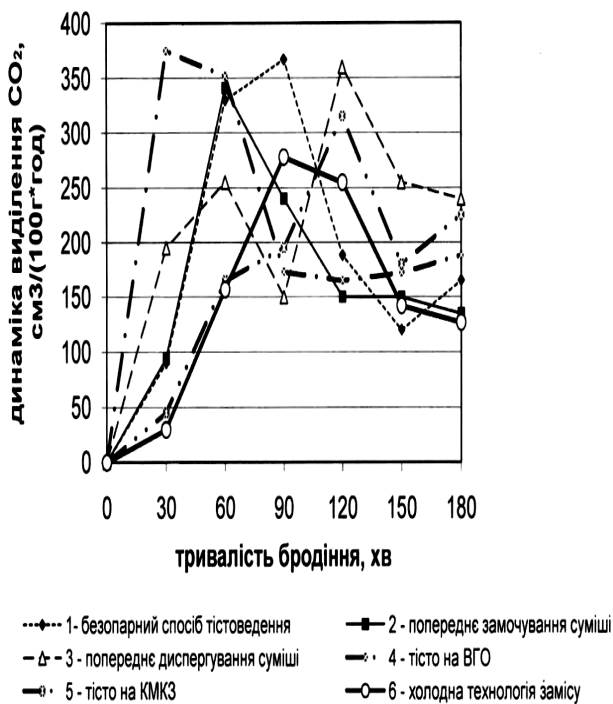
Таблиця 2

Хімічний склад хліба

Харчові показники	Покриття добової потреби, %		
	Хліб пшеничний з борошна 2 сорту за ГОСТ 27842-88	Хліб «Ідеальний»	Хліб із збалансованим хімічним складом
Білки	43,4	110,8	82,8
Жири	6,6	12,6	21,0
Вуглеводи	43,4	29,4	31,0
Клітковина	2,4	11,1	17,0
Мінеральні речовини:			
Ca	6,8	8,9	15,5
Mg	42,5	45,6	53,4
P	31,4	31,2	46,0
Fe	47,1	32,7	40,6
I	0,02	0	1,9
Se	0	4,4	6,6
Вітаміни:			
B1	46,5	40,4	77,8
B2	10,8	8,0	15,5
PP	49,6	35,3	39,1
Bc	41,3	26,7	29,0

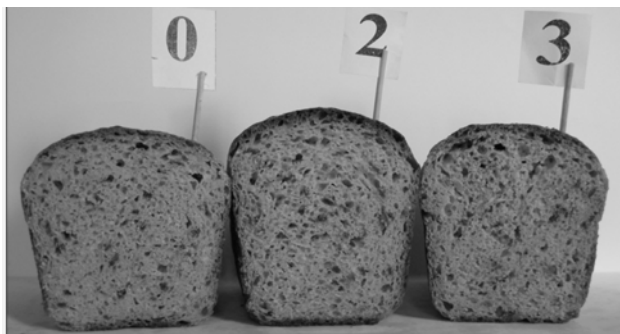
вміст білка, вітамінів B₁, B₂, біотину, PP, К, Са, Fe і харчових волокон.

Харчові волокна, що вносяться з сировиною суміші, відіграють важливу роль в харчуванні людини – знижують рівень холестерину і цукру в крові, допомагаючи покращити діабетичний баланс, сприяють роботі кишечника і запобігають серцево-судинним захворюванням, абсорбують токсичні речовини, радіо-

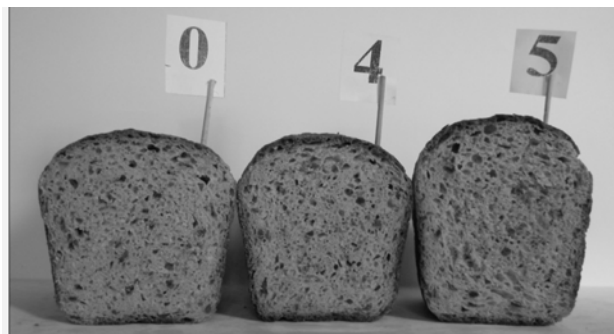


нуклеотиди. Доведено, що існує прямий зв'язок між значним зниженням вмісту харчових волокон раціоні населення та розвитком захворювань, які отримали загальну назву „хвороби цивілізації”.

Зародки зерна пшениці підвищують харчову цінність хліба тому, що в них міститься білок, цукри, ліпіди, мінеральні речовини і значна кількість вітамінів B₁, B₂, B₆, PP і групи E.



а) GRINDAMYL@ POWERBake 4101



б) Фургаміл супер



в) Alphamalt 8004



г) Пентопан 500БГ

Рис.2. Результати пробного випікання для визначення кількості поліпшувача: 0 – контрольний зразок без поліпшувача; 2,4,6,8 – мінімальне дозування поліпшувача; 3,5,7,9 – максимальне дозування поліпшувача

Суша молочна сироватка сприяє інтенсифікації технологічного процесу, покращує смак, аромат, колір, об'єм і пористість хліба, сповільнює черствіння, збільшує кількість вітамінів (Са і К).

Насіння соняшнику і льону є носієм поліненасичених жирних кислот, білка, клітковини, вітамінів та мінеральних речовин; надає оригінального смаку. Наявність жирів у раціоні людини необхідна для забезпечення організму біоенергетичними функціями і жиророзчинними вітамінами (А, D, Е, К). ПНЖК групи ω -3 зменшують вміст тригліцеридів у крові і тим самим знижують вміст холестерину, спричиняють антитромботичну і протизапальну дію.

Внесення в нову рецептуру хліба запропонованої сировини (табл.1) дозволяє збалансувати хімічний склад виробу і встановлено, що при вживанні 277 г такого хліба на добу дає можливість максимально мож-

Хлібопекарські властивості, зумовлені вуглеводно-амілазним комплексом, аналізувались інтенсивністю газоутворення на приладі АГ-1М (рис.1).

Найкращі результати були отримані при інтенсивній механічній обробці в першій фазі – диспергуванні суміші 5...8 хв з наступним нетривалим замісом тіста в тихохідній тістомісильній машині.

Хліб з використанням композиційної суміші відрізнявся приємним смаком і ароматом, але за об'ємом і структурою пористості м'якушки виріб мав занижені показники. З метою покращення якості готової продукції досліджувався вплив поліпшувачів різного функціонального призначення і принципу дії. Після відбору виду поліпшувача різних виробників найефективнішими (для даної суміші) виявилися: GRINDAMYL@ POWERBake 4101, Фургаміл супер, Пентопан 500БГ, ALPHAMALT A8004.

Таблиця 3

Пробне випікання з використанням поліпшувачів

Поліпшувач	контроль	GRINDAMYL @ POWERBake 4101		Фургаміл супер		ALPHAMALT T A8004		Пентопан 500БГ	
		2	3	4	5	6	7	8	9
Номер зразка на рис.2	0	2	3	4	5	6	7	8	9
Виробник	–	Danisko		Новоконтакт		Mühlenchemie		Новоконтакт	
Дія поліпшувача	–	гліколіпаза та ксиланаза		амілаза і пентозаназа		амілаза і геміцелюлаза		геміцелюлаза і пентозаназа	
Рекомендоване дозування, г на 100кг борошна	–	1,5...6,0		5,0...15		5,0...20,0		2,0...18	
Дозування в тісто	–	min	max	min	max	min	max	min	max
Питомий об'єм	2,43	2,52	2,46	2,35	2,70	2,67	2,78	2,76	2,83
Формостійкість	0,45	0,53	0,51	0,51	0,55	0,62	0,58	0,52	0,56

ливо покрити норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах. Для порівняння в табл.2 розглянуто покриття добової потреби (у %) для жінок 18...29 років I групи фізичної активності, до якої відносяться науковці, студенти гуманітарного фаху, оператори ЕОМ, контролери, педагоги, диспетчери, робітники пультів управління тощо.

Для оцінки впливу композиційної суміші на якість виробів проводили пробні лабораторні випікання. Готувалась рецептурна суміш шляхом ретельного змішування усіх компонентів, крім пшеничного борошна і дріжджів. Для оптимізації технологічного процесу приготування хліба на проектованій борошнано-зерновій суміші проводилось дослідження зразків, виготовлених за різною технологією: тісто готувалось безопарним способом із одночасним перемішуванням всієї сировини; за холодною технологією; на великій густій опарі і концентрованій молочнокислій заквасці; на попередньо замоченій та диспергованій суміші.

Оптимальна кількість поліпшувача, яку необхідно вносити в тісто (табл.3), уточнювалась шляхом пробного випікання (рис.2)

ВИСНОВКИ:

1. Моделювання рецептури хліба на комп'ютерній програмі "Optima" та серія пробних випічок дозволили нам зробити висновок про створення хліба, збалансованого за хімічним складом, з високими індексами якості білка $I_b=0,90$ та ліпідів $I_l=0,98$.

2. Аналізуючи позитивний вплив сировини на споживчі властивості харчового продукту – хліба, можна з упевненістю твердити про поліпшення якості харчування за рахунок вживання хліба із збалансованим хімічним складом.

3. Використання комплексних поліпшувачів, що поєднують амیلотичну і пентозаназну, або пентозаназну і геміцелюлазну активність може суттєво покращити структурно-механічні властивості тіста та збільшити об'єм хліба.

Поступила 02.2010

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сирохман І.В., Лозова Т.М. Якість і безпечність зерно-борошняних продуктів. Навч.посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 384 с.
2. Арсеньєва Л.Ю., Арсенинко Н.О., Бондар Н.П. Розроблення композитних сумішей для хлібобулочних виробів зі збалансованим хімічним складом // Вісник Харків. НТУСГ ім. П. Василенка. – 2008. – Вип.74. – с.103 -111.
3. Арсеньєва Л.Ю. Наукове обґрунтування та розроблення технології функціональних хлібобулочних виробів з рослинними білками та мікроелементами. Дисертація на здоб. наук. степ. д.т.н. \ Наук.консультанти: В.І. Дробот, В.Н. Корзун - К.:2007. – 300с. НУХТ
4. Energy and Protein Requirements, Report of a joint FAO/W/ UNU Expert Consultation / WHO/ – Geneva, 1985. Смоляр В.І. Рецензія на книгу А.П. Левицького „Идеальная формула жирового питания” // Проблеми харчування. – 2004. – № 1 (2). – С.76–77.