

**ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ СОЇ
ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ТА ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ХЛІБА**

*Л.Ю. АРСЕНЬЄВА, О.В. БОРИСЕНКО,
В.М. МАХНИКО, Н.П. БОЙДАР —
Національний університет харчових
технологій, м. Київ*

Сосві продукти знаходять все більше застосування у різних галузях харчової промисловості, зокрема, і у хлібопеченні. Це зумовлено їх високою харчовою та біологічною цінністю. Білкові продукти на основі сої, які є джерелом важливих для організму амінокислот, вдало доповнюють білки зернових і здатні повністю замінити тваринні продукти. Додавання 5% соєвого борошна до пшеничного забезпечує необхідне співвідношення лізину,

метіоніну та цистину, а додавання 10% соєвого борошна створеє оптимальний амінокислотний баланс. Як правило, в даній суміші міститься надлишкова кількість треоніну, однак це не спричиняє негативного впливу на організм людини. Всесвітньому використанню продуктів переробки сої заважають наявні у ній антиаліментарні речовини (інгібітори трипсину, галактани тощо). Існують відомості про те, що їх вміст зменшується при проростанні зерна, тому поряд з традиційним соєвим борошном використовували також борошно, отримане з солоду сої.

Проведено роботу щодо дослідження впливу на органолептичні та фізико-хімічні показники хліба білкового соєвого концентрату (БСК) виробництва ІВАТ «Агропрод» (с. Чабани, Київський р-н), борошна сої з цілозерненого зерна (БС) сортів «Успіх», «Біло-сніжка» та «Романтика, еліта», вирощених на Веселоподільській дослідно-селекційній станції (Полтавська область), та борошна із солоду сої (БСС) відповідних сортів. Дані хімічного складу та фізико-хімічні показники якості вказаних продуктів переробки сої наведені в табл. 1.

Таблиця 1. Хімічний склад та фізико-хімічні показники продуктів переробки сої

Хімічний склад і показники	БСК	БС	БСС
Вологість, %	8,6	6,9	8,0
Білок, % СР	41,41	34,42	37,3
в тому числі:			
вільні амінокислоти, мг % СР	249,9	249,7	317,5
водорозчинний білок, %	5,08	18,42	20,66
небілковий азот, мг % СР	184	396	223
Жир, %	16,2	15,8	16,2
Зола, % СР	5,7	7,2	4,72
Кислотність, град	10,0	15,2	29,2
Колір	Жовтий	Світло-жовтий	Світло-жовтий
Водовоглиняна здатність, см ³ /100 г продукту	1,8	2,0	2,3

Тісто готували з борошна пшеничного I гатунку безопарним, прискореним способом з використанням полішувачів, а також на великій густій опарі. Додавки вносили в сухому вигляді, при двофазному приготуванні тіста — у другу фазу, в кількості до 15% до маси борошна. Отримані результати (табл. 2) вказують на негативний вплив внесення продуктів переробки сої на показники якості тіста та готових виробів.

Таблиця 2. Показники технологічного процесу та якості хліба, приготованого безопарним способом з внесенням добавок, % до маси борошна

Показник	Без добавок (контроль)	З внесенням добавок, % до маси борошна								
		БСК			БС			БСС		
		5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%
Тісто										
Вологість, %	44,0	43,8	44,0	43,6	43,8	44,0	44,0	44,2	44,2	44,0
Розливання, %	220,7	214,3	197,9	189,3	220,4	192,6	186,4	225,0	197,5	194,3
Збільшення питомого об'єму, %	203,0	194	179	172	190	176	167	206	183	174
Хліб										
Пітовий об'єм, см ³ /г	3,33	3,26	2,84	2,67	3,20	2,85	2,72	3,24	2,96	2,7
Н/Д	0,43	0,35	0,30	0,28	0,40	0,36	0,32	0,44	0,39	0,36
Пористість, %	76,0	74,0	67,0	64,0	72,0	68,0	65,0	71,0	64,0	61,0
Кислотність, град	2,6	3,0	3,2	3,6	3,0	3,4	3,8	3,2	3,4	4,0

Зокрема, у тісті з добавками знижується газоутримувальна здатність на 10-30% зі збільшенням дозування добавок. Це обумовлено зменшенням у тісті з добавками відсотку клейковини, оскільки білки сої клейковину не утворюють. Відповідно зменшується питомий об'єм готових виробів (на 5-15%) та пористість хліба (на 3-10%). Кислотність хліба, у порівнянні з контролем, зростає на 0,4-1,4 град, що може бути пояснено високим вмістом у продуктах

переробки сої поліненасичених жирних кислот, а також інтенсифікацію біохімічних процесів у тісті під дією ферментного комплексу соєвих продуктів.

З метою підвищення якісних показників хліба вивчалася можливість приготування хліба на великій густій опарі вологістю 41% та прискореним способом з використанням як поліпшувача ферментного препарату Фунгаміа Супер МА (виробництва «Новозаймск», Данія). Аналіз зведених у табл. 3 результатів свідчить, що як в першому, так і в другому варіанті приготування тіста отримуємо позитивні результати.

Таблиця 3. Показники якості хліба при опарному та прискореному способі приготування

Показник	Опарний спосіб приготування тіста				Прискорений спосіб приготування тіста		
	Внесення 10 % добавок, % до маси борошна				Внесення 10 % добавок, % до маси борошна		
	Контроль	БСК	БС	БСС	Контроль	БСК	БС
Питомий об'єм, см ³ /г	3,1	2,9	3,0	3,1	2,6	3,1	2,7
Показник Н/Д подових виробів	0,44	0,42	0,37	0,29	0,30	0,28	0,30
Пористість, %	79	77	76	78	75	75	76
Кислотність, град	2,4	3,0	3,3	4,0	2,5	2,8	3,4

Покращення основних показників якості хліба і вихід їх на рівень контролю при використанні двофазного способу приготування тіста пов'язане, вочевидь, зі скороченням тривалості контакту продуктів переробки сої та борошна і відповідно меншим часом дії активних протеолітичних ферментів добавок (60 хв. порівняно з 4 год. при безопарному способі). Крім того, у хліба, приготованого опарним способом, спостерігається подовження терміну зберігання. У випадку використання ферментного препарату, що має змішану амінолітичну та пентозаназну активність, у рекомендованому виробником дозуванні (10г/100кг борошна) отримуємо кращий (на 5-15%) показник питомого об'єму, поліпшену формистійкість та приведення значень кислотності до меж, регламентованих для виробів з пшеничного борошна I гатунку.

Оскільки за основну мету внесення продуктів переробки сої приймалось підвищення біологічної цінності хліба, було встановлено вміст білка та основних амінокислот у контрольному зразку (хліб пшеничний з борошна I гатунку) та у виробі з добавками (табл. 4). Отримані данні свідчать, що хліб з продуктами переробки сої характеризується більш високими скорями таких незамінних амінокислот, як лізин і треонін. Зокрема, амінокислотний скор по лізину в досліджуваних зразках на 15-20% вищий, ніж у контролі, а вміст треоніну перевищує його вміст в «ідеальному» білку на 5-25%. Лімітуючими ж для всіх видів виробів з добавками залишаються сірковмісні (метіонін і цистин) амінокислоти.

Розрахунковим шляхом встановлено, що з продуктами переробки сої в хліб внесено додаткову кількість жиру (вміст перевищує контрольний зразок без добавок у 1,5-2 рази) та калійовини (в 2,5-2,8 рази). Значно зростає також вміст мінеральних речовин — калію (на 60-70%), магнію (на 25-35%) та кальцію (у 1,8-2,1 рази порівняно з контролем).

Таблиця 4. Показники біологічної цінності хліба

Показники	Контроль (без добавок)	З додаванням 10% до маси борошна		
		БСК	БС	БСС
Білок, г/100 г хліба	6,3	7,7	7,3	8,0
Вміст незамінних амінокислот, мг/1 г білка:				
Лізин	24,3	32,4	35,3	33,8
Треонін	37,1	51,6	37,4	41,9
Метіонін	7,7	5,0	8,6	7,5
Валін	41,6	38,4	39,8	37,1
Ізолейцин	32,7	33,0	43,3	37,5
Лейцин	76,2	66,9	78,3	80,3
Фенілаланін	47,1	38,9	48,7	50,2

Продовження табл. 4.

Скор незамінних амінокислот, %:				
Лізин	44	59	64	61
Треонін	93	129	93	105
Метіонін+цистин	69	49	62	61
Валін	83	77	80	74
Голейцин	82	82	108	94
Ілейцин	109	96	112	115
Фенілаланін+тірозин	127	118	139	141
Витіююча амінокислота та її скор	Лізин: 44 %	Метіонін + цистин: 49 %	Метіонін + цистин: 62 %	Лізин: 61 %, Метіонін + цистин: 61 %

Розроблені технологічні заходи дають можливість отримувати хліб підвищеної біологічної цінності, збагачений продуктами переробки сої в кількості 10-15%, який при споживанні встановленої для «споживчого кошику» добової норми забезпечує покриття потреби організму людини в білку на 33-36%.