

Винахід належить до харчової промисловості, а саме до хлібопекарської галузі і може бути використаний для виробництва житньо-пшеничних сортів хліба підвищеної біологічної цінності.

Відомий спосіб виробництва житньо-пшеничного хліба (Спосіб виробництва житньо-пшеничного хліба Пат. 94564, Україна, А21D 8/00 / Тополь І В., Сильчук Т.А., Кулініч В.І., Арпуль О.В., - Оpubлікований 25.11.2014. Бюл.№ 22), який передбачає заміс тіста з борошна, дріжджів, солі, цукру, його бродіння, оброблення, вистоювання й випікання. Крім цього, на стадії замісу тіста використовують підкислювач "Аграм темний", який вводять в кількості 0,95-1,05 % від маси борошна, та щавнат, який вводять в кількості 0,5-1,5 % від маси борошна.

Недоліком даного способу виробництва є невисока біологічна цінність готового продукту, зокрема низький вміст білка, харчових волокон, вітамінів тощо.

В основу винаходу поставлено задачу створення способу виробництва хліба житньо-пшеничного підвищеної біологічної цінності, який має збільшений вміст білку, харчових волокон: клітковини та пектину, вітамінів, мінеральних речовин при забезпеченні необхідних реологічних показників та смакових якостей хліба, а також розширення асортименту продуктів функціонального призначення за рахунок введення нових інгредієнтів та технологічних операцій.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб виробництва житньо-пшеничного хліба підвищеної біологічної цінності, який передбачає заміс тіста з борошна пшеничного та житнього борошна, дріжджів, сухої порошкоподібної закваски, щавнату, солі, його бродіння, оброблення тістових заготовок, вистоювання й випікання, згідно винаходу як борошно пшеничне використовується борошно пшеничне цільнозернове у кількості 51-53 %, суху порошкоподібну закваску вносять у кількості 0,5-0,6 %; щавнат вносять у кількості 5-7 %, у вигляді порошку, для отримання якого проводять промивання свіжого листа водою, підсушування на повітрі для видалення зайвої вологи, висушування за температури 60-70 °С до вологості 8-9 %, подрібнення до розміру частинок 400-600 мкм, просіювання порошку щавнату, а оброблення тістових заготовок передбачає обкатку їх поверхні пшеничними висівками у кількості 1-2 кг на 100 кг борошна.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками та очікуваним технічним результатом полягає в наступному.

Використання цільнозернового пшеничного борошна замість сортового пшеничного борошна сприяє підвищенню харчової цінності хліба. Цільнозернове пшеничне борошно, до складу якого входять оболонкові частини зерна та алейроновий шар, містить потужні антиоксиданти - вітамін Е, С, каротиноїди, холін, ряд вітамінів групи В, РР, фенольні сполуки; кофактори антиокислювальних ферментів - мікроелементи Se, Cu, Mg, харчові сорбенти - клітковину, лігнін, лігнани. Однак вміст білкових речовин у зерновій сировині відносно не високий, а також білок не збалансований за амінокислотним складом. Тому доповнення рецептури хліба високобілковою сировиною, зокрема порошком щавнату, підвищить харчову цінність виробів.

Щавнат як нова гібридна культура створена у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України на основі *Rumex patientia* L. × *Rumex tianschanicus* Losinsk, не має аналогів у світі та в Україні. (Авторське свідоцтво № 06157 на сорт Київський ультра, щавнат. Україна / Рахметов Д.Б., Рахметова С.О.; Державний реєстр сортів рослин України, 2006).

Сума замінних амінокислот білка щавнату становить 14964 мг на 100 г сухих речовин щавнату; незамінних - 10117 мг / 100 г; тобто незамінні амінокислоти складають 40,33 % від загальної кількості амінокислот.

Білок щавнату є майже збалансованим, лімітованими є амінокислоти ізолейцин і валін (скор 75 % та 90 %). Білки щавнату містять значну кількість аргініну та гістидину, амінокислот, які є незамінними для дитячого організму. Крім того, аргінін бере участь у зв'язках між нервовими клітинами, покращує пам'ять, підвищує бадьорість, знижує депресію; підвищує імунітет і резистентність до інфекційних захворювань та ранніх стадій канцерогенезу, швидкість загоювання ран, потенцію, стимулює сперматогенез, бере участь у знешкодженні аміаку в організмі, підвищує синтез оксиду азоту. Вміст аргініну та гістидину складає, відповідно, 1301 мг та 779 мг на 100 г сухих речовин щавнату.

Щавнат є джерелом природних харчових сорбентів. Кількість клітковини у щавнаті складає 11,5 % на суху речовину; водоутримувальна здатність - 7,0 г води / г волокна, вміст пектинових речовин - 4,5 % на суху речовину. Вміст вітаміну С та β-каротину на суху речовину у щавнаті складає, відповідно, 950,0 та 50,5 мг %; нікотинової кислоти - 7,5 мг %.

Для приготування хліба житньо-пшеничного необхідно провести підготовку щавнату для отримання порошку, яка включає промивання свіжого листа водою, підсушування на повітрі для видалення зайвої вологи, висушування за температури 60-70 °С до вологості 8-9 %, подрібнення до розміру частинок 400-600 мкм, просіювання порошку щавнату.

Порошок щавнату, який завдяки наявності значної кількості харчових сорбентів, має високу водопоглинальну здатність, при додаванні його до борошна, покращує структурно-механічні властивості тіста, також поліпшує якісні показники клейковини.

Використання порошку щавнату, який містить природні органічні кислоти поліпшує процес

бродиння тіста, сприяє підвищенню кислотності тіста, дозволяє знизити кількість сухої закваски до 0,5-0,6 %.

Використання пшеничних висівок при обробленні тістових заготовок сприяє підвищенню вмісту комплексу харчових волокон у хлібі. Харчові волокна пшеничних висівок знижують всмоктування радіонуклідів з травного каналу, запобігаючи їх накопиченню в критичних органах. Харчові волокна є природними ентеросорбентами, які ефективно зв'язують токсини у організмі людини, а також позитивно впливають на роботу шлунково-кишкового тракту, зокрема покращують перистальтику, сприяють зростанню корисної флори, біфідо- і лактобактерій в товстій кишці. Кількість висівок 1-2 % зумовлена тим, що при меншій кількості не вдасться повністю обробити усю поверхню хліба. При більшій кількості висівки будуть розміщені по поверхні товстим шаром, що погіршить органолептичні властивості хліба.

Спосіб виробництва хліба підвищеної біологічної цінності здійснюється таким чином.

Для замісу тіста дозують цільнозернове пшеничне борошно та житнє борошно, сольовий розчин, дріжджі у розчиненому стані, суху порошкоподібну закваску у кількості 0,5-0,6 % від маси борошна та порошок щавнату в кількості 5-7 %. Підготовка щавнату включає промивання свіжого листа водою, підсушування на повітрі для видалення зайвої вологи, сушіння за температури 60-70 °C до вологості 8-9 %, подрібнення до розміру частинок 400-600 мкм, просіювання порошку щавнату. Бродіння тіста триває 30 хв за температури 30-32 °C. Виброджене тісто розділяють на шматки, виходячи із установленної маси готового виробу, з урахуванням упіку і усушки. Оброблення тістових заготовок передбачає обкатку їхньої поверхні висівками у кількості 1-2 %. Сформовані тістові заготовки для хліба формового укладають у форми, змащені олією; для подового хліба, заготовки округлюють і укладають у касети та направляють на вистоювання у вистійну шафу. Після вистоювання, заготовки подаються на випікання.

Компоненти тіста взяті у наступній кількості, %:

борошно пшеничне	51-53
цільнозернове	
борошно житнє обойне	38-39
порошок щавнату	5-7
суха порошкоподібна закваска	0,5-0,6
дріжджі хлібопекарські	1,0-1,5
сіль	1,5-1,4.

Кількість висівок для оброблення тістових заготовок складає 1-2 кг на 100 кг борошна.

Приклади конкретного виконання способу наведено в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1

Приклади здійснення підготовки порошку щавнату

№ прикладу	Температура сушіння, °C	Розмір частинок порошку, мкм	Вміст β-каротину, мг на 100 г СР	Висновки
1	50	300	44,6	Підвищуються втрати β-каротину через збільшення тривалості сушіння та процеси окиснення. Порошок щавнату даної крупності добре розподіляється по масі тіста.
2	60	400	49,6	Втрати β-каротину у порошок є нижчими, порівняно з попереднім температурним режимом висушування. Порошок добре розподіляється по масі тіста.
3	65	500	51,6	Вміст β-каротину у порошок є найбільшим, порівняно з іншими режимами висушування листків щавнату. Порошок добре розподіляється по масі тіста.
4	70	600	50,5	Вміст β-каротину у порошок є високим; крупність порошку задовільна.
5	80	700	46,8	Підвищення температури сировини призводить до погіршення загальної якості порошку, зниження вмісту β-каротину. Порошок має більшу крупність, що ускладнює його розподілення по масі тіста

Характеристика хліба житньо-пшеничного підвищеної біологічної цінності з різних співвідношень рецептурних інгредієнтів наведена у табл. 2-4.

Таблиця 2

Харчова цінність житньо-пшеничного хліба залежно від прикладу виконання способу

№ прикладу	Рецептурні компоненти тіста					
	Цільнозернове пшеничне борошно	Борошно житнє обойне	Порошок шавнату	Суха порошкоподібна закваска	Дріжджі хлібо-пекарські	Сіль кухонна
	1	2	3	4	5	6
1	54,0	41,0	2,0	0,6	1,0	1,4
2	53,0	39,0	5,0	0,6	1,0	1,4
3	52,0	39,0	6,0	0,6	1,0	1,4
4	51,0	38,5	7,0	0,5	1,5	1,5
5	51,0	37,5	8,0	0,5	1,5	1,5

Таблиця 2 (продовження)

№ прикладу	Харчова цінність хліба						Вітамін РР
	Білки	Жири	Крохмаль	Клітковина	Пектинові речовини	β-каротин, мг %	
	7	8	9	10	11	12	
1	8,7	1,4	35,9	1,63	0,09	1	2,89
2	9,5	1,36	35,5	2,05	0,22	2,5	3,10
3	9,8	1,34	35,2	2,25	0,27	3,0	3,19
4	10,0	1,33	34,6	2,36	0,35	3,5	3,28
5	10,2	1,31	34,2	2,47	0,4	4,0	3,34

Внесення порошку шавнату у кількості 5-7 % забезпечує отримання хліба з високими органолептичними й фізико-хімічними показниками якості і підвищеним вмістом білка, харчових волокон (пектинових речовин та клітковини), вітамінів, зокрема р-каротину. За додавання 2 % порошку шавнату харчова та біологічна цінність хліба збільшується не достатньо, а за використання 8 % - у хлібі з'являється кислуватий присмак, погіршуються його пористість та питомий об'єм.

Використання висівок при обробленні тістових заготовок сприяє підвищенню вмісту комплексу харчових волокон у хлібі, що зумовлює підвищення його біологічної цінності.

Оптимальними співвідношеннями компонентів тіста для виробництва житньо-пшеничного хліба підвищеної біологічної цінності є приклади № 2, 3 та 4, які забезпечують поліпшення структурно-механічних властивостей напівфабрикатів, хороші органолептичні показники виробів, підвищення вмісту білку на 12-14 % та харчових волокон на 44-46 %; збільшення вмісту біологічно активних речовин, зокрема вітаміну РР, порівняно з традиційним продуктом, збагачення хліба пектиновими речовинами та β-каротином, які у традиційному хлібі відсутні.

Таблиця 3

Органолептичні показники житньо-пшеничного хліба підвищеної біологічної цінності хліба підвищеної біологічної цінності

Показник	Приклад				
	1	2	3	4	5
Стан поверхні	Шорсткувата поверхня без значних тріщин і підривів, не підгоріла				
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу, з рівномірною дрібною пористістю				Пропечена, без слідів непромісу, ущільнена
Колір	Коричневий		Темно-коричневий		
Смак і запах	Характерний житньо-пшеничному хлібу без стороннього присмаку та ароматом		Характерний житньо-пшеничному хлібу з легким приємним трав'янистим віддітком		Характерний житньо-пшеничному хлібу з кислуватим присмаком

Таблиця 4

Фізико-хімічні показники житньо-пшеничного хліба підвищеної біологічної цінності

Показник	Рецептура				
	1	2	3	4	5
Пористість	57,5	59,2	60	62	60
Кислотність, град	6,0	6,4	6,7	7,0	7,2
Вологість, %	42,2	44,6	46,4	48,3	51,2
Питомий об'єм	2,0	2,1	2,2	2,15	2,1

Отже, перевагами запропонованого способу виробництва житньо-пшеничного хліба є використання на стадії замісу тіста цільнозернового пшеничного борошна та порошку щавнату, а також використання на стадії оброблення тістових заготовок пшеничних висівок, що сприяє підвищенню біологічної цінності хліба.

Технічний результат полягає у підвищенні біологічної цінності житньо-пшеничного хліба, зокрема збільшення вмісту білку, харчових волокон: клітковини та пектину, вітамінів, мінеральних речовин; забезпеченні необхідних реологічних показників та смакових якостей хліба, розширенні асортименту продуктів функціонального призначення.