

ВИКОРИСТАННЯ ДІЄТИЧНОЇ ДОБАВКИ «ШРОТ ЗАРОДКІВ ПШЕНИЦІ ХАРЧОВИЙ» ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА

Кравченко О.І. аспірант, Лисюк Г.М., д-р техн. наук, професор,
Олійник С.Г., канд. техн. наук, доцент
Харківський державний університет харчування та торгівлі
Карпенко П.О, д-р мед. наук, професор
Київський національний торговельно-економічний університет

У статті обґрунтовано доцільність використання дієтичної добавки «Шрот зародків пшениці харчовий» для підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів. За результатами визначення органолептичних, фізико-хімічних показників якості хліба та розрахунку покриття добової потреби у вітамінах та харчових волокнах при його споживанні визначено раціональні концентрації дослідної добавки. Досліджено її вплив на перебіг основних процесів, що протікають під час дозрівання дріжджового тіста, виготовленого за новою технологією.

The article substantiates the use of dietic addition "Wheat Germ Oil-Cake" to raise the nutritional value of wheat bread. The determination of organoleptic, physical-chemical scores of bread and calculations of how much of the daily vitamin and fiber need bread covers allowed to determine the rational concentration of the researched addition. Its effect on the essential processes taking place during fermentation of leavened dough produced according to the new technology have been researched.

Ключові слова: продукти підвищеної харчової цінності, дієтична добавка «Шрот зародків пшениці харчовий», показники якості, харчова цінність.

Забезпечення раціонального харчування населення є однією з найбільш важливих проблем, що постали перед людством на межі третього тисячоліття. Актуальність цієї проблеми в Україні визначається стійкими порушеннями структури харчування, що зумовлені низькою спроможністю більшості населення у забезпеченні повноцінного харчового раціону та недостатнім рівнем освіти з питань здорового харчування.

Радикальним методом покращення забезпечення населення необхідними харчовими нутрієнтами є додаткове збагачення ними продуктів масового вжитку, насамперед, хлібобулочних виробів, які традиційно користуються постійним попитом у населення. Саме розширення асортименту хлібобулочних виробів групи «Здоров'я», які характеризуються збільшеним вмістом харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин, протеїнів, антиоксидантів, є одним з основних завдань «Галузевої програми розвитку хлібопекарської галузі на період до 2015 року», затвердженої Наказом Міністерства аграрної політики України.

Нами з метою підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів запропоновано використовувати нову дієтичну добавку «Шрот зародків пшениці харчовий» (ТУ У 20608169.002-99), яка є продуктом переробки зародків пшениці [1]. Дієтична добавка є природним концентратом цінних речовин, має високу фізіологічну активність і може бути використана як натуральний збагачувач рослинного походження, здатний внести в хімічний склад хлібобулочних виробів біологічно активні речовини – харчові волокна, мінеральні речовини, вітаміни групи В, вітамін Е та каротиноїди.

Початковий етап досліджень передбачав обґрунтування раціональних концентрацій добавки, який базувався на результатах органолептичних та фізико-хімічних показників якості готового хліба, а також розрахунку покриття добової потреби організму вітамінами та харчовими волокнами при споживанні 277 г хліба з дослідною добавкою. Початковий дослідний інтервал дієтичної добавки «Шрот зародків пшениці харчовий» становив (5-25) % від маси борошна. Приготування хліба здійснювали традиційним безопарним способом, добавку вносили у сухому вигляді, попередньо змішаною з борошном на стадії замішування тіста. У якості контрольного зразка використовувалися зразки хліба без добавки.

Результати визначення органолептичних та фізико-хімічних показників якості дослідних зразків наведені у табл. 1.

Таблиця 1 – Органолептичні та фізико-хімічні показники якості хліба з дієтичною добавкою «Шрот зародків пшениці харчовий»

Найменування показника	Контроль (без добавки)	Зразки з добавкою «Шрот зародків пшениці харчовий» (% від маси борошна)				
		5	10	15	20	25
Форма, стан поверхні	Добре розвинутий об'єм та правильна форма, без підривів та тріщин, гладка з глянцем	Менш розвинутий об'єм правильної форми, без підривів та тріщин, без глянцю			Слабо розвинутий об'єм і форма, без підривів та тріщин, шорохувата без глянцю	
Стан м'якушки, пористість	Еластична, добре розвинена, однорідна пористість	Еластична, але слабо розвинена, однорідна пористість			Нееластична, слабо розвинена, неоднорідна пористість	
Колір скоринки	Жовтий	Світло-коричневий			Коричневий	
Смак та запах	Характерний для виробу	Характерний для виробу з приємним присмаком та запахом добавки			Характерний для виробу з інтенсивним, вираженим присмаком та запахом добавки	
Кислотність, град	2,8	3,0	3,2	3,4	3,8	4,0
Вологість, %	43,0	44,0	44,0	44,5	45,0	45,0
Пористість, %	72	72	72	70	68	66

З наведених результатів видно, що внесення дієтичної добавки у кількості (5-10) % від маси борошна дозволяє отримати готові вироби з високими показниками якості, наближеними до контрольного зразка. Подальше підвищення концентрації призводить до зниження якості, яке виражається у зменшенні об'єму хліба, погіршенні структури м'якушки та втраті її еластичності, що є характерним для виробів з такими добавками. Смак та запах виробів з добавкою у кількості (5-15) % від маси борошна набувають приємних відтінків добавки, а подальше збільшення дозування добавки надає виробам надмірно вираженого смаку та запаху добавки. Використання максимальної кількості добавки (25 % від маси борошна) призводить до значного зниження органолептичних показників якості хліба за всіма ознаками.

При дослідженні фізико-хімічних показників якості хліба з використанням дієтичної добавки «Шрот зародків пшениці харчовий» у дослідному інтервалі визначали такі основні їх характеристики, як кислотність, вологість та пористість. З представлених результатів (табл. 1) видно, що титрована кислотність з підвищенням концентрації даної добавки у всіх зразках збільшується. Вологість виробів підвищується не значно та знаходиться в межах норми. Показник пористості хліба з дієтичною добавкою у кількості (5-10) % знаходиться на рівні з контрольним зразком, подальше підвищення вмісту добавки зменшує значення даного показника на (3-8) %, що є характерним для виробів, збагачених харчовими волокнами, оскільки заміна частини пшеничного борошна дослідною добавкою зменшує відсоток білків, які беруть участь у створенні клейковинного каркасу тіста, що призводить до зниження еластичності м'якушки та погіршення її стану.

Отже, хоча за фізико-хімічними показниками якості весь дослідний інтервал добавки може бути рекомендований для подальших досліджень, результати органолептичних показників якості хліба стали передумовою обмеження максимальної кількості добавки до 20 % від маси борошна.

Відомо, що необхідною умовою створення продуктів оздоровчого призначення є забезпечення (15-50) % денної потреби у нутрієнтах у разі вживання добової норми продукту [2, 3]. Дані розрахунку покриття добової потреби у вітамінах та харчових волокнах за рахунок вживання 277 г (згідно з нормативами) хліба пшеничного з борошна вищого гатунку з додаванням дієтичної добавки «Шрот зародків пшениці» представлені в табл. 2.

З результатів таблиці видно, що при додаванні дієтичної добавки в хлібі збільшилася кількість вітаміну E у 1,1...1,6 рази, B₁ – 1,1-1,3 рази, B₂ – 3,2-4,8 рази, B₆ – 1,3-1,5 рази, PP – 1,1-1,2 рази.

Таблиця 2 – Покриття добової потреби людини у вітамінах і харчових волокнах за рахунок вживання денної норми хліба з дієтичною добавкою «Шрот зародків пшениці харчовий»

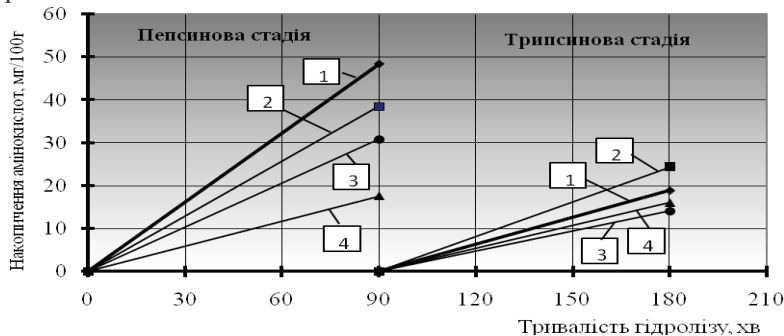
Нутрієнти	Покриття добової потреби людини у вітамінах і харчових волокнах ,% від денної потреби				
	Хліб без добавки (Контроль)	Хліб з добавкою,% від маси борошна			
		5	10	15	20
Вітамін Е	31,0	34,2	40,4	45,0	49,0
Вітамін В ₁	19,0	20,0	21,8	22,5	24,0
Вітамін В ₂	4,0	8,3	12,5	16,6	20,0
Вітамін В ₆	14,0	16,0	17,3	19,0	21,0
Каротиноїди	–	10,0	18	26,0	34,0
Вітамін РР	11,6	11,8	12,0	12,3	12,6
Харчові волокна	2,4	16,0	28,0	41,2	54,4

Важливим є те, що у разі внесення добавки хліб збагачується каротиноїдами, покриття добової потреби в яких складає (10-34) %, тоді як хліб без добавки каротиноїдів не містить взагалі.

Значно підвищується відсоток покриття добової потреби людини у харчових волокнах за рахунок вживання дослідних зразків хліба – на (16,0-54,4) % проти 2,4 % контрольного зразка. Слід зазначити, що суттєве підвищення кількості вітамінів та харчових волокон у пшеничному хлібі з додаванням дієтичної добавки «Шрот зародків пшениці харчовий» спостерігається, починаючи з внесення її у кількості 10 % від маси борошна.

Отже, результати комплексу проведених експериментів довели доцільність використання для подальших досліджень дієтичної добавки у кількості (10-20) % від маси борошна.

Важливим показником споживчих властивостей виробів є перетравлюваність білків, тобто їх атакованість травними ферментами шлунково-кишкового тракту. Для порівняльної оцінки ступеня перетравлюваності білкових речовин хліба досліджували інтенсивність їх гідролізу пепсином і трипсином *in vitro*. Результати досліджень представлені на рис. 1.



1 – без добавки (контроль), 2, 3, 4 – з добавкою у кількості 10 %, 15 %, 20 % від маси борошна відповідно

Рис. 1 – Швидкість накопичення вільних амінокислот під час гідролізу *in vitro* білків хліба

Встановлено, що додавання дієтичної добавки «Шрот зародків пшениці харчовий» у кількості (15-20) % знижує ступінь ферментативного гідролізу білків хліба порівняно з хлібом без добавок як на пепсинової стадії (на (20,5-63,6) %), так і на трипсинової стадії (на (15,4... 25,4) %) їх гідролітичного розщеплення. Є підстави вважати, що зниження інтенсивності перетравлення білкових речовин хліба з цими добавками пов'язане з утворенням білок-полісахаридних комплексів, які ускладнюють доступ протеолітичних ферментів до субстрату [4]. Ця закономірність характерна для виробів, збагачених харчовими волокнами, що в цілому призводить до зниження енергетичної цінності хліба.

Відомо, що інтенсивність газоутворення в дріжджовому тісті залежить, в основному, від активності хлібопекарських дріжджів. Враховуючи багатий вітамінний склад дослідної добавки, визначали її вплив на показники підйомної сили та осмочутливості пресованих дріжджів.

Результати визначення зміни підйомної сили та осмочутливості дріжджів у присутності добавки представлені на рис. 2 і 3.



Рис. 2 – Вплив дієтичної добавки «Шрот зародку пшениці харчовий» на підйомну силу пресованих дріжджів

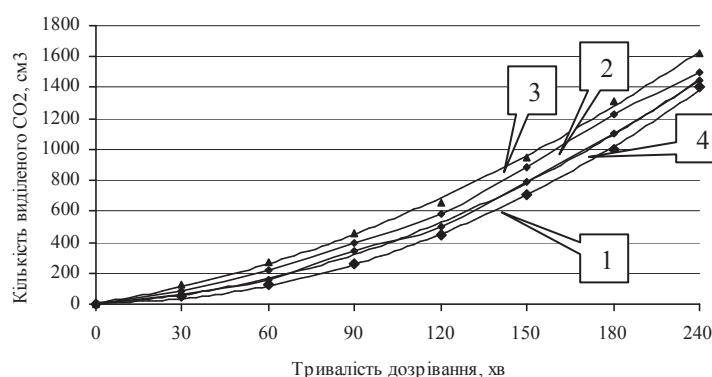


Рис. 3 – Вплив дієтичної добавки «Шрот зародку пшениці харчовий» на осмочувальність пресованих дріжджів

Як видно з рис. 2, використання усього досліджуваного інтервалу добавки приводить до покращення показника підйомної сили дріжджів. Проте найбільший ефект від її внесення спостерігається у зразках з 10 % та 15 % від маси борошна. У цьому випадку підйомна сила була краща за контрольний зразок на 30 % і 43 % відповідно. Подальше підвищення кількості добавки призводило до деякого погіршення покращуючого ефекту, але, все-таки, порівняно з контролем показник підйомної сили покращився на 23 %.

Результати досліджень впливу добавки на показник осмочувальності дріжджів (рис. 3) показали, що у зразках з концентрацією добавки 10 % та 15 % осмочувальність покращується на 38 % та 33 % відповідно, а 20 % – на 25,7 %.

Підтвердженням отриманих даних було визначення впливу добавки на газоутворення у пшеничному тісті. У ході дослідження визначали динаміку і швидкість газоутворення в тісті протягом 4 год його бродіння. Результати експериментів наведені на рис. 4.

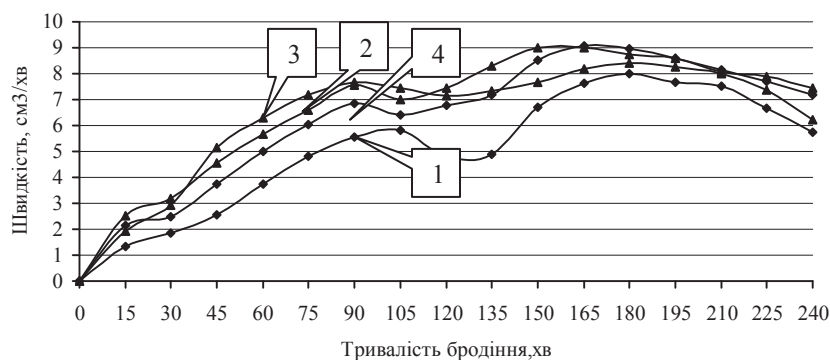


1 – контрольний зразок (без добавки), 2 – 10 %, 3 – 15 %, 4 – 20 %

Рис. 4 – Динаміка газоутворення під час бродіння дріжджового тіста з додаванням дієтичної добавки (% від маси борошна)

Аналіз динаміки утворення диоксиду вуглецю в тісті з дієтичної добавкою свідчить, що його накопичення у зразках з добавкою у кількості (10-15) % від маси борошна вище у порівнянні з контрольним зразком на (12,7-14,0) %. Підвищення вмісту добавки до 20 % від маси борошна дещо погіршує отриманий технологічний ефект, але в порівнянні з контролем вище на 11,0 %.

Результати визначення швидкості газоутворення у дослідних зразках тіста наведені на рис. 5. Відомо, що криві кінетики газоутворення мають два екстремуми, наявність яких обумовлена специфікою зброджування цукрів дріжджами. Утворення першого екстремуму пов'язане зі зниженням кількості у системі легкодоступних цукрів і початком індукції α -глюкозидази для зброджування мальтози, яка утворилася в результаті амілолізу під дією β -амілази борошна. Другий екстремум утворюється через настання дефіциту в системі мальтози і є передумовою для припинення процесу дозрівання тіста.

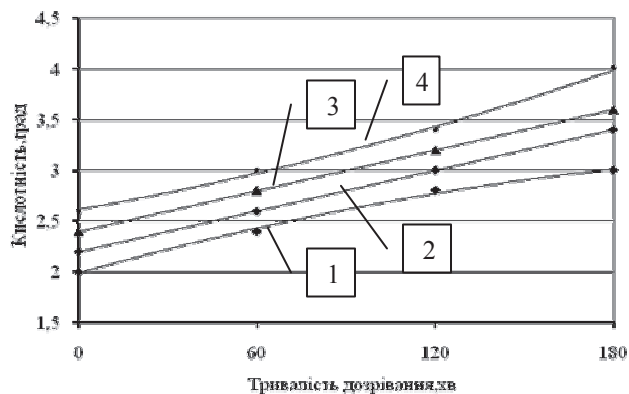


1 – контрольний зразок (без добавки); 2 – 10 %; 3 – 15 %; 4 – 20 %

Рис. 5 – Швидкість газоутворення в тісті з дієтичною добавкою (% від маси борошна)

Як видно з рисунка, криві швидкості газоутворення мають слабо виражені піки, що пояснюється відсутністю дефіциту цукру протягом бродіння за рахунок додаткового його внесення у складі дієтичної добавки. Час настання другого піку в контрольному зразку становить 180 хв, присутність добавки у тісті в кількості (10-15) % від маси борошна дозволяє скоротити цей період на 15...30 хв відповідно. Підвищення дозування дослідної добавки до 20 % від маси борошна призводить до зниження отриманого ефекту – настання другого піку збігається з контрольним зразком, але швидкість при цьому все ж таки більша на 10 % відносно контролю без добавки. Таке підвищення інтенсивності газоутворення в тісті пояснюється результатами вищенаведених даних про активізацію дріжджів у присутності добавки.

Одним із показників вибродженості напівфабрикатів є їх титрована кислотність, яка залежить від кислотності сировини, її властивостей та тривалості дозрівання тіста. Кислотонакопичення в тісті з дослідною добавкою та без неї визначали протягом трьох годин дозрівання з інтервалом 1 год (рис. 1).



1 – контрольний зразок (без добавки), 2 – 10 %, 3 – 15 %, 4 – 20 %

Рис. 6 – Динаміка титрованої кислотності під час бродіння дріжджового тіста з додаванням дієтичної добавки (% від маси борошна)

За результатами досліджень можна зазначити, що внесення дієтичної добавки «Шрот зародків пшениці харчовий» не впливає на інтенсивність кислотонакопичення у тісті, проте початкова величина цього показника в дослідних зразках збільшується відносно контрольного зразка за мірою підвищення кількості добавки в тісті. Це пояснюється тим, що титрована кислотність добавки вища за таку у пшеничного борошна. Наприкінці експерименту показник титрованої кислотності дослідних зразків тіста на (13-40) % вищий, ніж у контрольного зразка.

Отже, отримані дані газо- та кислотонакопичення в тісті в присутності добавки дають можливість скоротити тривалість дозрівання тіста на 15...30 хв у разі внесення дієтичної добавки (10-15) % від маси борошна, при цьому значення кінцевої титрованої кислотності тіста буде становити 3,3 град та 3,4 град, що є оптимальною для тіста з пшеничного борошна.

Висновки

1. Показано перспективність використання дієтичної добавки «Шрот зародків пшениці харчовий» для підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів.
2. За результатами визначення органолептичних, фізико-хімічних показників якості готового хліба та розрахунку покриття добової потреби людини у вітамінах та харчових волокнах визначено раціональну кількість дієтичної добавки для розробки технології хліба, яка становить 10...20 % від маси борошна.
3. Досліджено ступінь перетравлюваності білкових речовин хліба за інтенсивністю їх гідролізу пепсином і трипсином *in vitro*. Визначено, що внесення дієтичної добавки призводить до зниження ступеня перетравлюваності білків та меншої засвоюваності хліба, що в цілому дозволяє знизити енергетичну цінність готових виробів.
4. Досліджено вплив дослідної добавки на властивості хлібопекарських дріжджів, газонакопичення та кислотонакопичення в тісті під час дозрівання. Отримані дані дозволяють судити про скорочення тривалості дозрівання тіста на 15...30 хв із забезпеченням потрібної титрованої кислотності напівфабрикату.

Література

1. Козловський, В. С. Біологічно активні добавки із зародків пшениці виробництва КП «Білоцерківхлібпродукт» [Текст] / В. С. Козловський // Хранение и переработка сырья. – 2009. – № 1. – С. 36 – 38.
2. Спиричев, Б. П. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами [Текст] / Б. П. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Поздняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004. – 548 с.
3. Капрельянц, Л. В. Функціональні продукти [Текст] / Л.В. Капрельянц, К.Г. Юргачова. – О.: Друк, 2003. – 312 с.
4. Дудкин, М. С. Пищевые волокна [Текст] / М.С. Дудкин, Н. К. Черно, Н.С. Казанская и др. – К.: Урожай, 1988. – 150 с.

УДК 664.644

ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ СПОСОБУ ВИГОТОВЛЕННЯ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА НА ХМЕЛЕВИХ ЗАКВАСКАХ

*Рак В.П., аспірант, Ірха Ю.О., магістрант, Юрчак В.Г., д-р техн. наук
Національний університет харчових технологій, м. Київ

*Львівський державний коледж харчової і переробної промисловості НУХТ

Вивчено вплив хмелю на технологічний процес приготування заквасок та якість хліба. Досліджено вплив способів приготування хмелевих заквасок з борошна пшеничного вищого та першого сорту на якість хліба.

The influence of hop on the technological process of leaven making as well as quality of bread has been investigated. The influence of ways of hop leaven-making from wheat flour (extra and first class) to the quality of bread.

Ключові слова: хміль, заварка, закваска, тісто.

У хлібопеченні до середини минулого століття застосовували технологію хліба з використанням хмелевих заквасок. Хміль використовували як антисептик при приготуванні рідких хмелевих заквасок для збереження чистоти мікрофлори. Крім того, хмелеві закваски сприяли подовженню тривалості збереження свіжості, покращенню смакових та ароматичних властивостей хліба. Ця технологія використовувалась для приготування хліба з борошна пшеничного обойного, другого сорту. В даний час на хлібо-заводах і пекарнях використовуються технології, які передбачають збільшене дозування пресованих дріжджів. Відомо, що дріжджові клітини у великій кількості викликають метеоризм, діарею, знижують імунітет, негативно впливають на організм людини загалом. Тому актуальним є повернення до призабутих технологій з використанням хмелевих заквасок.

Метою даної роботи було розроблення технології приготування хліба на хмелевих заквасках з пшеничного борошна вищих сортів.