

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ СУМІСНОГО ВНЕСЕННЯ ПЛАСТИВЦІВ ІЗ ПРОРОЩЕНОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ТА ПОРОШКУ З ПЛОДІВ ШИПШИНИ НА ЯКІСТЬ І ХАРЧОВУ ЦІННІСТЬ ХЛІБА

Б.Г. Білаш, С.Г. Олійник, О.В. Самохвалова, О.І. Болховітіна

У статті вирішувалося завдання встановлення впливу сумісного внесення 15% пластівців із пророщеного зерна пшениці і 6% порошку шипшини на якість і харчову цінність хліба. Установлено, що їх внесення (15% і 6% відповідно) забезпечує підвищення питомого об'єму на 8,5% і пористості на 20,6%, покращення органолептичних показників, а також зростання вмісту харчових волокон у 2,2 рази та підвищення вмісту вітамінів.

Ключові слова: хліб пшеничний, пластівці з пророщеного зерна пшениці, порошок із плодів шипшини, показники якості, харчова цінність.

STUDY OF THE EFFECT OF THE COMBINED INCORPORATION OF SPROUTED WHEAT FLAKES AND ROSEHIP POWDER ON THE QUALITY AND NUTRITIONAL VALUE OF BREAD

B. Bilash, S. Oliinyk, O. Samokhvalova, O. Bolkhovitina

Bakery products occupy an important place in the human diet, which determines the increased requirements for their quality and nutritional value. In the context of growing interest in healthy nutrition, the use of natural plant-based ingredients for product enrichment is of particular relevance. The aim of this study was to investigate the effect of the combined incorporation of sprouted wheat flakes and rosehip powder on the quality and nutritional value of wheat bread.

The object of the study was the process of bread quality formation when introducing enriching additives. Sprouted wheat flakes were added at 15% and rosehip powder at 6% of flour weight, both separately and in combination. Standard methods were used to evaluate organoleptic and physicochemical properties, including moisture, acidity, porosity, and specific volume, as well as the chemical composition of the products.

It was found that the addition of sprouted wheat flakes led to a weakening of the dough structure and a slight decrease in bread volume, while rosehip powder improved the gluten network, enhanced gas-retaining capacity, and increased porosity and specific volume. Their combined use resulted in a synergistic effect, increasing specific volume by 8.5% and porosity by 20.6% compared to the control.

The combined incorporation of the additives also improved the nutritional profile of bread. The content of dietary fiber increased by 2.2 times, while starch content decreased by 13.8%. Additionally, higher levels of tocopherol, thiamine, riboflavin, and niacin were observed.

The obtained results confirm the feasibility of using sprouted wheat flakes and rosehip powder in combination to produce bread with enhanced quality and nutritional value.

Further research should focus on optimizing the technological parameters of bread production with their incorporation, as well as studying changes in product quality preservation during storage.

Keywords: *wheat bread, sprouted wheat flakes, rosehip powder, quality parameters, nutritional value.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Хлібобулочні виробни займають важливе місце в раціоні харчування населення, що зумовлює підвищені вимоги до їх якості та харчової цінності. У контексті зростання інтересу суспільства до здорового харчування актуальним є розширення асортименту виробів підвищеної харчової цінності шляхом використання натуральної рослинної збагачувальної сировини.

Останнім часом у світі зростає зацікавленість продуктами переробки пророщеного зерна. Це пов'язано з позитивним впливом біохімічних змін під час біологічної активації на харчовий профіль зерна, що визначає доцільність його використання як збагачувального інгредієнту. Серед них представляють інтерес пластівці з пророщеного зерна пшениці, як джерело біодоступного білку, харчових волокон, вітамінів, мінеральних та інших корисних речовин.

Перспективною збагачувальною сировиною є також порошок плодів шипшини, що містить значні кількості харчових волокон, органічних кислот, фенольних сполук, каротиноїдів і мінеральних речовин. Його цінність значною мірою також зумовлена високою концентрацією аскорбінової кислоти, що у разі перевищує рівень цього вітаміну в традиційних його джерелах. Завдяки цьому продукти переробки шипшини проявляють виражені антиоксидантні, імуномодулювальні та загальнозміцнювальні властивості, що робить їх привабливою сировиною для харчових продуктів підвищеної цінності.

З метою більш повного використання фізіологічного та технологічного потенціалу зазначеної сировини перспективним є її сумісне застосування у технології хліба. Така комбінація інгредієнтів може сприяти покращенню органолептичних показників, структури виробів і підвищенню вмісту есенціальних компонентів.

Таким чином, дослідження впливу спільного внесення пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку плодів шипшини на якість і харчову цінність хліба є актуальним науковим і практичним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пророщені зернові продукти відрізняються від нативного зерна вмістом та станом поживних і біологічно активних речовин. У процесі пророщення активуються ферменти гідролітичної дії, що сприяє накопиченню амінокислот та водорозчинних харчових волокон, підвищенню біодоступності мінеральних речовин, покращенню засвоюваності білків і крохмалю тощо [1–3]. Крім того, в зерні зростає вміст біологічно активних сполук, зокрема вітамінів групи В, вітаміну С, каротиноїдів, токоферолів і поліфенолів [4–8]. Водночас підвищення активності протеолітичних і амілолітичних ферментів призводить до зменшення кількості та погіршення якості клейковини, а також часткового гідролізу крохмалю, що негативно впливає на хлібопекарські властивості та обмежує використання пророщеної сировини у значних кількостях [6].

Серед пророщених зернових продуктів найбільш дослідженими, з точки зору їх застосування у хлібопеченні, є борошно з пророщеного зерна пшениці. Отримані у роботі [9] результати свідчать, що додавання 2...10% борошна з пророщеного зерна пшениці призводить до зниження числа падіння, в'язкості та стабільності тіста, погіршення якості виробів. Для забезпечення високих текстурних та сенсорних характеристик, питомого об'єму та кольору хліба автори рекомендують застосовувати 4% такого борошна. Проте у роботі відсутні дані щодо харчового профілю дослідних виробів. У роботі [10] запропоновано застосовувати 15% борошна з біоактивованого зерна пшениці для забезпечення підвищеної харчової цінності, найкращих фізичних та сенсорних властивостей хліба.

У результат дослідження впливу заміни 15...100 % пшеничного борошна борошном із пророщеного зерна пшениці доведено, що найкращі показники об'єму та пористості м'якучки хліба були досягнуті за 50% заміни звичайного борошна на пророщене, тоді як збільшення його дозування погіршує технологічні характеристики тіста та якість виробів [11]. Таку ж кількість борошна з пророщеного зерна пшениці рекомендовано використовувати у суміші з цільнозерновим борошном цільнозернового борошна [12].

Окрім борошна з пророщеного зерна пшениці для підвищення харчової цінності хліба представляють інтерес і інші продукти його переробки, зокрема пластівці. Їх отримують шляхом контрольованого

пророщування попередньо замоченого зерна протягом 24...36 год за температури 18...20°C, подальшого плющення і висушування за щадної температури. У попередніх дослідженнях [13] встановлено, що за внесення 10...20% цих пластівців замість пшеничного борошна спостерігається послаблення структури тіста в силу активізації біохімічних процесів. Це обмежує дозування збагачувальної сировини до 15% і спонукає пошук шляхів покращення структури тіста.

З технологічної та фізіологічної точки зору для виробництва збагачених сортів хліба представляють інтерес продукти переробки плодів шипшини, як джерело джерело біодоступних білків, харчових волокон вітамінів, поліфенолів, мінеральних речовин [14]. Шипшина є одним із найкращих природних джерел вітаміну С: у ній його міститься приблизно вдесятеро більше, ніж у чорній смородині, і майже у п'ятдесят разів більше, ніж у цитрусових плодах [15]. Відомо, що аскорбінова кислота є одним із найдієвіших окисних поліпшувачів в хлібопеченні, які використовують для зміцнення клейковинного каркасу борошна, покращення структури тіста і якості готового хліба [16].

У практиці хлібопечення застосовують порошки, отримані з різних морфологічних частин шипшинових плодів. У дослідженні [17] встановлено, що внесення 0,5...2,5% порошку з м'якоті плодів шипшини до пшеничного борошна змінює реологічні показники тіста: посилює клейковинний каркас, підвищує стабільність структури та здатність утримувати газ, а також позитивно впливає на формування органолептичних властивостей готової продукції. Авторами [18] встановлено, що додавання 5...15 % борошна шипшини забезпечує найвищий вміст поліфенольних сполук та антиоксидантну активність хліба. У дослідженні [19] показано, що заміна пшеничного борошна на таку ж кількість знежиреного борошна шипшини покращує сенсорні характеристики хліба.

Варто підкреслити, що цільнозмелені порошки з плодів шипшини найкраще зберігають свій природний хімічний склад. Доцільність застосування такого порошку для виробництва хліба покращеної якості підтверджені отриманими результатами досліджень впливу його додавання на властивості пшеничного тіста та готових виробів [20]. Встановлено, що внесення 2...8% порошку з плодів шипшини від маси борошна призводить до зміцнення клейковини, покращення структури тіста та хліба. За органолептичними та фізико-хімічними показниками якості рекомендовано використання не більше 6% порошку у рецептурі хліба. Отримані дані вказують на перспективи застосування порошку з цільнозмелених плодів шипшини для

покращення якості хліба з додаванням пластівців з пророщеного зерна пшениці. Відомостей щодо таких досліджень нами у літературних джерелах не знайдено.

Таким чином, проблемою, що потребує вирішення, є встановлення впливу сумісного впливу пластівців з пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини на якість та харчову цінність пшеничного хліба.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень є визначення впливу сумісного додавання пластівців з пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини на якість та харчову цінність хліба.

Для досягнення мети поставлено наступні завдання:

– дослідити вплив пластівців з пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини на фізико-хімічні та органолептичні показники якості хліба пшеничного за окремого та сумісного додавання;

– оцінка харчової цінності хліба з сумісним додаванням пластівців з пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини.

Матеріали і методи досліджень. У дослідженнях використовували борошно пшеничне першого сорту (ДП «Новопокровський комбінат хлібопродуктів», Україна), пластівці з пророщеного зерна пшениці (ФП «Заросся», Україна) (рис. 1а), порошок з плодів шипшини (Компанія «Му Есо», Україна) (рис. 1б), дріжджі хлібопекарські пресовані (ТМ «Львівські дріжджі», Україна), сіль кухонну харчову (ТМ «Саркара», Україна).



а



б

Рис. 1. Зовнішній вигляд: а – пластівців із пророщеного зерна пшениці; б – порошку з плодів шипшини

Хімічний склад пластівців з пророщеного зерна пшениці (ППЗП) та порошку з плодів шипшини (ППШ) наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Хімічний склад пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини

Речовини	Масова частка речовини в сировині	
	Пластівці з пророщеного зерна пшениці (ППЗП)	Порошок з плодів шипшини (ППШ)
Білки, г	12,7	4,1
Жири, г	1,4	3,5
Вуглеводи, г	68,0	59,3
у т. ч. моно-, дисахариди	6,0	14,8
крохмаль	55,0	0,3
некрохмальні полісахариди	7,0	44,2
Вітаміни, мг/100 г		
токоферол (Е)	4,8	17,4
тіамін (В ₁)	0,70	1,1
рибофлавін (В ₂)	0,38	0,3
нікотинова кислота (РР)	6,8	1,3
вітамін (С)	0,9	280

Приготування зразків хліба. Тісто для контрольного зразка хліба замішували з усієї сировини у тістомісильній машині KitchenAid (США). пшеничного борошна першого сорту (100%), пресованих хлібопекарських дріжджів (3%), кухонної солі (1,5%) та води у кількості, необхідній для отримання тіста з вологістю 44,0%. Замішане тісто піддавали дозріванню у термостаті протягом 180 хв за температури (30±2)°С. Виброджене тісто ділили на шматки, формували та вистоювали у вистоювальній шафі протягом 40 хв за температури (35±2)°С і відносній вологості (80±5)%. Випікання тістових заготовок здійснювали в печі UNOX (Італія) за температури (210±10)°С зі зволоженням пекарної камери. Тривалість випікання хліба становила (25±2) хв.

У дослідних зразках пшеничне борошно частково замінювали на пластівці з пророщеного зерна пшениці (15%), порошок

плодів шипшини (6%) або їх композицію (15+6%). Кількість збагачувальних добавок було обрано на підставі результатів попередніх досліджень [13, 20]. Вологість тіста була збільшена на 0,5...1,0%.

Методи оцінки якості хліба. Якість готових хлібобулочних виробів оцінювали за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідно до загальноприйнятих методик [21]. Органолептичну оцінку проводили за показниками зовнішнього вигляду, кольору і стану поверхні, структури м'якушки, смаку та запаху. Фізико-хімічні показники визначали за масовою часткою вологи, кислотністю та пористістю м'якушки, а також додатково оцінювали формостійкість і питомий об'єм виробів. Масову частку вологи визначали методом висушування до постійної маси, кислотність – титруванням водної витяжки 0,1 моль/дм³ розчином гідроксиду натрію у присутності фенолфталеїну, пористість – за допомогою приладу Журавльова. Об'єм хліба визначали методом витіснення сипкого матеріалу, питомий об'єм – як відношення об'єму до маси виробу.

Статистична обробка. Експериментальні дані, отримані за результатами трьох паралельних вимірювань (n=3), піддавали статистичній обробці з використанням критерію Фішера–Стьюдента при рівні довірчої ймовірності $p=0,95$. Обробку експериментальних даних здійснювали із застосуванням пакета прикладних програм MS Excel 2016.

Виклад основного матеріалу дослідження. Споживні характеристики хліба визначаються комплексом характеристик, серед яких ключовими є органолептичні, фізико-хімічні показники якості хліба, а також його харчова цінність. З огляду на це оцінку впливу сумісного внесення пластівців з пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини на якість хліба пшеничного здійснювали саме за даними показниками.

Результати експериментальних визначення органолептичних показників якості хліба (табл. 2) свідчать, що окреме внесення як пластівців з пророщеного зерна пшениці, так і порошку з плодів шипшини впливає на колір скоринки, роблячи її інтенсивніше забарвленою, а зразок з пластівцям має і відмінний стан поверхні – вона стає шорохуватою. За сумісного внесення ППЗП та ППШ ці особливості зберігаються.

Таблиця 2

Органолептичні показники якості хліба пшеничного з додаванням пластівців із пророшеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини (n = 3, σ = 3...5%)

Показник	Контрольний зразок хліба	Хліб з 15% ППЗП	Хліб з 6% ППШ	Хліб з 15% ППЗП + 6% ППШ
Форма	Правильна			
Стан поверхні	Без підривів та тріщин, поверхня гладка	Без підривів та тріщин, поверхня шорохувата	Без підривів та тріщин, поверхня гладка	Без підривів та тріщин, поверхня шорохувата
Колір скоринки	Світлий	Світло-коричневий	Коричневий	
Стан м'якушки	Еластична, пористість тонкостінна, розвинута	Менш еластична, пористість тонкостінна, розвинута, вкраплення часточок пластівців	Більш еластична, пористість тонкостінна, розвинута, вкраплення часточок пластівців	
Смак	Властивий виробу без стороннього	Властивий виробу з легким солодовим присмаком	Властивий виробу з шипшиновим присмаком	Властивий виробу з солодовим і шипшиновим присмаком
Запах	Властивий виробу без стороннього		Властивий виробу з легким ароматом шипшини	

Стан м'якушки контрольного та дослідних зразків також відрізняється. Додавання 15% ППЗП веде до деякого зниження еластичності м'якушки, що пов'язано з послабленням структури тіста під дією активних протеолітичних і амілолітичних ферментів добавки. Додавання ж 6% ППШ, навпаки, веде до підвищення пружності і цей ефект залишається і за сумісного внесення збагачувальних добавок. Це пояснюється окислювальною дією аскорбінової кислоти ППШ на

тіолові групи клейковинних білків пшеничного борошна та ферментів, що веде до укріплення перших та інактивації останніх. Слід зазначити також, що усі дослідні зразки хліба набували приємних присмаку та аромату добавок.

Результати фізико-хімічних показників якості наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники якості хліба пшеничного з додаванням пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини (n = 3, $\sigma = 3...5\%$)

Показник	Контрольний зразок хліба	Хліб з 15% ППЗП	Хліб з 6% ППШ	Хліб з 15% ППЗП + 6% ППШ
Вологість, %	43,0	43,7	43,6	44,4
Титрована кислотність, град	2,4	2,7	3,4	3,6
Питомий об'єм, см ³ /100 г	300	285	356	362
Пористість, %	70	69	75	76

З наведених даних видно, що кислотність зразків хліба за окремого внесення ППЗП та ППШ зростає порівняно з контрольним зразком на 12,5% та 41,7%, а за їх сумісного застосування – на 50,5%. Це пов'язане з активнішим молочнокислим бродінням в тісті з добавками, а у зразках з ППШ – і вищою кислотністю добавки порівняно з пшеничним борошном.

Слід зазначити, що пластівці та шипшиновий порошок по різному впливають на питомий об'єм та пористість хліба. Так, за додавання ППЗП вони незначно знижуються порівняно з контрольним зразком, що пов'язано зі зниженням газоутримувальної здатності тіста в результаті послаблення його структури під дією активних ферментів пластівців. Додавання ППШ надає зворотнього ефекту на ці показники – вони суттєво зростають, що пов'язано з укріпленням структури тіста, покращенням його газоутримувальної здатності у комплексі з інтенсивнішим газоутворенням в ньому, що було показано у попередніх дослідженнях. Сумісне ж внесення ППЗП і ППШ призводить до отримання виробів з показниками пористості і питомого об'єму, що перевищують контрольні значення на 20,6% і 8,5% відповідно.

Отже, сумісне внесення 15% ППЗП і 6% ППШ сприяє отриманню хліба з високими органолептичними і фізико-хімічними показниками, а також кращими показниками свіжості після зберігання порівняно з контрольним зразком.

Порівняльна характеристика хімічного складу контрольного зразка хліба і зразка з сумісним додаванням збагачувальної сировини наведена у табл. 4. Видно, що зразок хліба з ППЗП і ППШ містить менше загальних вуглеводів (на 7,6 %), зокрема крохмалю (на 13,8 %).

Таблиця 4

Хімічний склад хліба пшеничного та хліба з додаванням пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини
($n = 3, \sigma = 3 \dots 5\%$)

Речовини	Масова частка речовини в сировині, г/100г	
	Контрольний зразок хліба	Хліб з 15% ППЗП + 6% ППШ
Білки, г	7,46	7,00
Жири, г	0,96	1,01
Вуглеводи, г	54,22	50,12
у т. ч. моно-, дисахариди	1,33	2,31
крохмаль	49,70	42,85
некрохмальні полісахариди	1,78	3,91
Вітаміни, мг/100 г		
токоферол (E)	0,96	1,95
тіамін (B ₁)	0,16	0,23
рибофлавін (B ₂)	0,06	0,08
нікотинова кислота (PP)	1,40	1,68

Найбільш суттєві зміни стосуються харчових волокон: вміст некрохмальних полісахаридів у дослідному зразку хліба зростає у 2,2 рази. Вітамінний склад також покращується, зокрема вміст токоферолу зростає 2,0 рази, тіаміну – в 1,4 рази, нікотинової кислоти – в 1,2 рази, рибофлавіну – в 1,3 рази.

Таким чином, отримані результати підтверджують доцільність використання пластівців із пророщеного зерна пшениці сумісно з порошком плодів шипшини для виробництва хліба підвищеної якості та харчової цінності. Подальші дослідження доцільно спрямувати на оптимізацію технологічних параметрів виробництва хліба за їх додавання, а також вивчення змін збереженості якості виробів у процесі зберігання.

Висновки.

1. Доведено, що їх сумісне використання 15% пластівців з пророщеного зерна пшениці та 6% порошку з плодів шипшини забезпечує покращення показників якості хліба, що виявляється у зростанні його питомого об'єму на 8,5%, а пористості – на 20,6%, одночасно покращуються органолептичні показники хліба.

2. Установлено, що за сумісного використання пластівців з пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини підвищується харчова цінність хліба, а саме вміст харчових волокон зростає у 2,2 раза, зменшується частка крохмалю, вміст токоферолу зростає в 2,0 рази, тіаміну – в 1,4 раза, нікотинової кислоти – в 1,2 раза, рибофлавіну – в 1,3 раза.

Список джерел інформації / References

1. Singh A., Sharma S. Bioactive components and functional properties of biologically activated cereal grains: A bibliographic review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2017. Vol. 57, Issue 14. P. 3051–3071. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1085828>

2. Singh A. K., Rehal J., Kaur A., Jyot G. Enhancement of attributes of cereals by germination and fermentation: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2015. Vol. 55, Issue 10. P. 1575–1589. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.706661>

3. Marti A., Cardone G., Nicolodi A., Quaglia L., Pagani M. A. Sprouted wheat as an alternative to conventional flour improvers in bread-making. *LWT – Food Science and Technology*. 2017. Vol. 80. P. 230–236. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.02.028>

4. Zilic S., Basic Z., Sukalovic V. H., Maksimovic V., Jankovic M., Filipovic M. Can the sprouting process applied to wheat improve the contents of vitamins and phenolic compounds and antioxidant capacity of the flour? *International Journal of Food Science and Technology*. 2014. Vol. 49. P. 1040–1047. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijfs.12397>

5. Koehler P., Hartmann G., Wieser H., Rychlik M. Changes of folates, dietary fiber, and proteins in wheat as affected by germination. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2007. Vol. 55, Issue 12. P. 4678–4683. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf0633037>

6. Benincasa P., Falcinelli B., Lutts S., Stagnari F., Galieni A. Sprouted

grains: a comprehensive review. *Nutrients*. 2019. Vol. 11, Issue 2. Article 421. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu11020421>

7. Hung P. V., Hatcher D. W., Barker W. Phenolic acid composition of sprouted wheats by ultra-performance liquid chromatography (UPLC) and their antioxidant activities. *Food Chemistry*. 2011. Vol. 126, Issue 4. P. 1896–1901. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.12.015>

8. Nelson K., Stojanovska L., Vasiljevic T., Mathai M. Germinated grains: a superior whole grain functional food? *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*. 2013. Vol. 91, Issue 6. P. 429–441. DOI: <https://doi.org/10.1139/cjpp-2012-0351>

9. Sun W., Zhang W., Xu Y., Wang P., Shen W. Dough rheology, pasting property, and steamed bread quality of wheat flour as affected by the addition of sprouted wheat flour. *International Journal of Food Properties*. 2023. Vol. 26, Issue 1. P. 2160–2170. DOI: <https://doi.org/10.1080/10942912.2023.2244699>

10. Iordan M., Stoica A., Popescu E. C. Changes in quality indices of wheat bread enriched with biologically active preparations. *Annals of Food Science and Technology*. 2013. Vol. 14, Issue 2. P. 165–170. URL: <https://surl.li/ybqbba>

11. Marti A., Cardone G., Pagani M. A., Casiraghi C. Flour from sprouted wheat as a new ingredient in bread-making. *LWT – Food Science and Technology*. 2018. Vol. 89. P. 237–243. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.10.052>

12. Dhillon B., Choudhary G., Sodhi N. S. A study on physicochemical, antioxidant and microbial properties of germinated wheat flour and its utilization in breads. *Journal of Food Science and Technology*. 2020. Vol. 57, Issue 8. P. 2800–2808. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04311-x>

13. Oliinyk S., Samokhvalova O., Bilash B., Bolkhovitina O. Impact of sprouted wheat grain flakes on the quality characteristics of dough and bread made from wheat flour. *EUREKA: Life Sciences*. 2024. Issue 3. P. 54–60. DOI: <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2024.003579>

14. Ozbilen A., Karatas N., Ercisli S. Investigation of fruit quality and biochemical traits of rosehip (*Rosa canina*) ecotypes in the Aegean region of Türkiye. *Horticulturae*. 2023. Vol. 9, Issue 12. Article 1292. DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae9121292>

15. Krasteva G., Wesselinova D. Bioactive compounds and antioxidant activity in the fruit of rosehip (*Rosa canina* L. and *Rosa rubiginosa* L.). *Molecules*. 2023. Vol. 28, Issue 8. Article 3544. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules28083544>

16. Vartolomei N., Turtoi M. Effect of rosehip powder addition on dough extensographic, amylographic and rheofermentographic properties and sensory attributes of bread. *Processes*. 2023. Vol. 11, Issue 4. Article 1088. DOI: <https://doi.org/10.3390/pr11041088>

17. Vartolomei N., Turtoi M. The influence of the addition of rosehip powder to wheat flour on the dough farinographic properties and bread physico-chemical characteristics. *Applied Sciences*. 2021. Vol. 11, Issue 24. Article 12035. DOI: <https://doi.org/10.3390/app112412035>

18. Ivanova P., Chochkov R., Zlateva D., Stefanova D. Total phenolic and flavonoid content, and antioxidant activity of wheat bread enriched with pumpkin,

chestnut and rosehip flour. Carpathian Journal of Food Science and Technology. 2023. Vol. 15, Issue 2. P. 33–41. DOI: <https://doi.org/10.34302/crpfjst/2023.15.2.4>

19. Chochkov R., Zlateva D., Ivanova P., Stefanova D. Effect of rosehip flour on the properties of wheat dough and bread. Ukrainian Food Journal. 2022. Vol. 11, Issue 4. P. 558–572. DOI: <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2022-11-4-6>

20. Білаш Б. Г. Вплив порошку з плодів шипшини на процеси дозрівання тіста та якість хліба з пшеничного борошна // Актуальні проблеми та перспективи розвитку індустрії гостинності і крафтових виробництв: матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 95-річчю заснування Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця, м. Харків, 20 листопада 2025 р. Харків, 2025. С. 469–472.

Bilash B. H. Vplyv poroshku z plodiv shypshyny na protsesy dozrivannia tista ta yakist khliba z pshenychnoho boroshna [Influence of rosehip fruit powder on dough maturation processes and quality of wheat bread] // Aktualni problemy ta perspektyvy rozvytku industrii hostynnosti i kraftovykh vyrobnytstv: materialy I Mizhnar. nauk.-prakt. konf., prysviachenoї 95-richchiu zasnovannia Kharkivskoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu imeni Semena Kuznetsia, m. Kharkiv, 20 lystopada 2025 r. Kharkiv, 2025. P. 469–472.

21. Дробот В. І., Арсенєва Л. Ю., Білик О. А. та ін. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв. Київ: Центр навчальної літератури, 2006. 341 с.

Drobot V. I., Arseneva L. Yu., Bilyk O. A. ta in. Laboratornyi praktykum z tekhnolohii khlibopekarskoho ta makaronnoho vyrobnytstv [Laboratory workshop on technology of bakery and pasta production]. Kyiv: Tsentr navchalnoi literatury, 2006. 341 p.

22. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: навчально-методичний посібник / за ред. В. І. Дробот. Київ: Кондор, 2010. 440 с.

Tekhnolohichni rozrakhunky u khlibopekarskomu vyrobnytstvi: navchalno-metodychnyi posibnyk / za red. V. I. Drobot. Kyiv: Kondor, 2010. 440 p.

Білаш Богдан Геннадійович, аспірант кафедри технології хлібопродуктів і кондитерських виробів, Державний біотехнологічний університет, pekarbo8@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6969-862X>

Bilash Bohdan, PhD Student, Department of Bakery and Confectionery Technology, State Biotechnological University, pekarbo8@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6969-862X>

Олійник Світлана Георгіївна, канд. техн. наук, професор кафедри технології хлібопродуктів і кондитерських виробів, Державний біотехнологічний університет, svitlana.oliinyk@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4127-8247>

Oliinyk Svitlana, PhD in Technical Sciences, Professor, Department of Bakery and Confectionery Technology, State Biotechnological University, svitlana.oliinyk@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4127-8247>

Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі, 2026. Вип. 1 (39). ISSN: 2312-3990 (Print) 2519-2922 (Online)

Самохвалова Ольга Володимирівна, канд. техн. наук, професор кафедри технології хлібопродуктів і кондитерських виробів, Державний біотехнологічний університет, sam55ov@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9303-6883>

Samokhvalova Olha, PhD in Technical Sciences, Professor, Department of Bakery and Confectionery Technology, State Biotechnological University, sam55ov@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9303-6883>

Болховітіна Олена Іванівна, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри технології хлібопродуктів і кондитерських виробів, Державний біотехнологічний університет, kravchenko.elen16@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8949-1755>

Bolkhovitina Olena, PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Bakery and Confectionery Technology, State Biotechnological University, kravchenko.elen16@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8949-1755>

Отримано: 03.04.2026. Прийнято: 23.04.2026. Опубліковано: 18.05.2026.

УДК 663.5:664.3:544.7

DOI <https://doi.org/10.31359/2312.3990.2026.39.1.48>

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ДОБАВКИ СТАБІЛІЗУЮЧОЇ МОЛОЧНО-РОСЛИННОЇ У СКЛАДІ ЛІКЕРІВ ЕМУЛЬСІЙНИХ

О.В. Веретенніков

Досліджено проблему підвищення колоїдної стабільності лікерів емульсійних на молочній основі. Обґрунтовано доцільність використання добавки стабілізуючої молочно-рослинної на основі ультрафільтрату сироватки, екстракту листя якона та казеїнату натрію як повної або часткової заміни молока. Показано перспективність використання розробленої добавки для підвищення стабільності та функціональної цінності напоїв.

Ключові слова: лікери емульсійні, добавка стабілізуюча молочно-рослинна, ультрафільтрат сироватки, колоїдна стабільність.