

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

**Краєвської Світлани Петрівни**

на тему «**Технологія житньо-пшеничного хліба з пророщеним  
насінням льону**»,

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії  
в галузі знань 18 «Виробництво та технології»  
за спеціальністю 181 «Харчові технології»

Дисертаційна робота Краєвської С.П. присвячена використанню пророщеного насіння льону у технології житньо-пшеничного хліба з метою збагачення готових виробів фізіологічно-функціональними речовинами.

**Актуальність теми дослідження.** Актуальність теми дослідження сумнівів не викликає. Безумовно, якість харчування суттєво впливає на стан здоров'я населення. Незбалансоване харчування порушує обмін речовин в організмі, призводить до зниження імунітету, передчасного старіння, сприяє стрімкому поширенню багатьох неінфекційних захворювань. Це в свою чергу призводить до пошуку нових технологій продукції, яка направлена на підтримку здоров'я та оздоровлення населення та інгредієнтів, що мають в своєму складі фізіологічно-функціональні речовини.

Пошук нової нетрадиційної сировини з високим вмістом біологічно активних компонентів та розроблення інноваційних технологій харчових продуктів, збагачених біологічно активними компонентами рослинної сировини є, як ніколи, своєчасним і актуальним.

Краєвська С.П. дослідила використання пророщеного насіння льону в технології житньо-пшеничного хліба, розробила спосіб біоактивації насіння льону, запропонувала рецептуру фази активації дріжджів для виробництва житньо-пшеничного хліба з використанням пророщеного насіння льону, встановила, що використання біоактивованого насіння льону дозволяє підвищити хімічний склад, поживну та енергетичну цінність готових виробів.

Саме тому дисертаційна робота Краєвської Світлани Петрівни, яка присвячена науковому обґрунтуванню та розробленню технології житньо-пшеничного хліба з використанням пророщеного насіння льону є своєчасною та актуальною.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційну роботу виконано згідно з планами наукових досліджень у рамках держбюджетної і бюджетної тематики Національного університету харчових технологій «Створення функціональних харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення» номер державної реєстрації №0118U003778 та продовжено відповідно до теми Державного торговельно-економічного університету «Інноваційні технології харчових продуктів спеціального призначення», номер державної реєстрації №0119U100296.

Автор особисто брала участь у проведенні теоретичних і експериментальних дослідженнях та їх обґрунтуванні, підготовці матеріалів досліджень до публікації, формуванні формули винаходу в патентах, розробленні документації.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації та їх достовірність.** Мета роботи, завдання досліджень, наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційного дослідження сформульовано чітко, послідовно, є логічно взаємопов'язаними та змістовними. Достовірність отриманих результатів підтверджується їх перевіркою за допомогою фізико-хімічних методів аналізу, використанням сучасних приладів і комп'ютерних технологій, застосуванням спеціальних методів досліджень, підтверджена актами виробничих випробувань, апробацією на науково-практичних конференціях, затвердженням нормативної документації на розроблену продукцію.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Аналіз дисертаційної роботи дозволяє зробити висновок, що одержані здобувачем наукові результати з наукового обґрунтування та розроблення технології житньо-пшеничного хліба,

збагаченого пророщеним насінням льону дозволять отримати вироби підвищеної поживної та енергетичної цінності.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше:

- запропоновано спосіб біоактивації насіння льону сорту «Вручий», встановлені оптимальні параметри пророщування, при яких відбувається максимальне накопичення вітамінів С, Е ( $\gamma$ -токоферолу), незамінних амінокислот;

- визначені оптимальні параметри фази активації дріжджів з внесенням 10 % пророщеного насіння льону;

- визначено, що використання пророщеного насіння льону в кількості 25 % до маси борошна зумовлює інтенсифікацію процесів бродіння тіста та забезпечує належні властивості готових виробів.

- поглиблене уявлення щодо закономірностей формування структурно-механічних властивостей житньо-пшеничного тіста з використанням біоактивованого насіння льону та формування комплексу показників якості готових виробів підвищеної поживної цінності;

- удосконалено принципи розробки технології житньо-пшеничного хліба з використанням пророщеного насіння льону, що базуються на інтенсифікації процесів бродіння.

- наведено відомості про формування показників якості та безпечності житньо-пшеничного хліба з використанням пророщеного насіння льону.

Доведено, що використання пророщеного насіння льону дозволить підвищити вміст фізіологічно-функціональних інгредієнтів в готових хлібобулочних виробках.

Новизну технічних рішень підтверджено патентом України на винахід.

**Практичне значення одержаних результатів.** Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що автором на основі проведених теоретичних і експериментальних досліджень розроблено та затверджено рецептуру і технологічну інструкцію на житньо-пшеничний хліб «Здравиця».

Розроблено нормативну документацію на виробництво житньо-пшеничного хліба з пророщеним насінням льону «Здравиця» – ТУ У 10.7-3233617141-001:2023. Одержано висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи від 1.09.2023 №12.2-18-2/11982.

Розроблений житньо-пшеничний хліб з пророщеним насінням льону дозволяє розширити асортимент хлібобулочних виробів з оздоровчими властивостями, що має значне соціальне значення.

**Повнота викладення наукових положень дисертації в опублікованих працях.** Основні положення дисертаційної роботи Краєвської С.П. опубліковано у 25 наукових працях, з них 12 статей у фахових виданнях і збірниках наукових праць України та іноземних виданнях, статей, що індексуються Scopus – 1, Web of Science – 1, 12 тезах матеріалів доповідей на наукових конференціях, 1 патент на винахід.

#### **Загальна характеристика дисертаційної роботи.**

**Структура та обсяг роботи.** Дисертаційна робота Краєвської С.П. складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел після кожного розділу та 7 додатків. Дисертаційну роботу викладено на 187 сторінках основного тексту, вона містить 28 рисунків та 52 таблиці.

**У вступі** обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету і завдання досліджень. Наведено основні наукові результати, одержані в процесі виконання роботи, їх практичне значення, зазначені основні положення, що виносяться на захист.

**У першому розділі** роботи автор провів аналітичний огляд літературних джерел щодо існуючого досвіду виробництва хлібобулочних виробів підвищеної харчової та біологічної цінності, проаналізував сучасний стан виробництва хлібних виробів, оздоровчого призначення, зазначив перспективи використання продуктів переробки насіння льону в технології хлібобулочних виробів.

**У другому розділі** охарактеризовано сировину, використану в роботі та методи, за якими проведено дослідження.

**Третій розділ** містить результати, що стосуються зміни хімічного складу та функціональних властивостей насіння льону в процесі його пророщування.

Автором наведено характеристику хімічного складу насіння льону різних сортів. Запропоновано технологію пророщування насіння льону. Наведено оптимізацію технологічного процесу отримання біоактивного насіння льону. Досліджено, що в процесі пророщування у насінні льону підвищується вміст амінокислот та вітамінів.

**Четвертий розділ** стосується розроблення технології житньо-пшеничного хліба з пророщеним насінням льону. Автором розроблено рецептурний склад фази активації дріжджів та встановлено параметри активації дріжджів. На підставі експериментальних досліджень розроблено рецептуру житньо-пшеничного хліба із загальним вмістом пророщеного насіння льону 25 % до маси борошна, з якого 10 % передбачено внесення з фазою активації. Досліджено вплив пророщеного насіння льону на перебіг біохімічних та мікробіологічних процесів в тісті, а також на зміну його структурно-механічних властивостей.

**П'ятий розділ** присвячений дослідженню впливу пророщеного насіння льону на споживчі властивості житньо-пшеничного хліба. Досліджено вплив на органолептичні та фізико-хімічні показники якості виробів. Вивчено вплив пророщеного насіння льону на процес черствіння хліба, на безпечність та харчову цінність готових виробів.

**У шостому розділі** зазначено практичне впровадження результатів дослідження та наведено розрахунок економічної ефективності наукової розробки.

**В додатках** наведено документи, що підтверджують впровадження результатів досліджень, висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи, патент на винахід та протоколи випробувань.

Отримані результати відповідають меті роботи та завданням, викладені логічно, узагальнені у вигляді таблиць та науково обґрунтовані, а висновок до дисертації є логічним підсумком експериментальних даних.

## **Дискусійні положення щодо змісту та оформлення дисертації.**

Дисертаційна робота Краєвської Світлани Петрівни є завершеним науковим дослідженням, що має наукову новизну та практичне значення.

Разом з тим, є такі зауваження та побажання до дисертаційної роботи:

1. На мою думку, в розділі 1, на с. 31-32 не зовсім доцільним є аналіз літератури щодо збагачення борошняних кондитерських виробів, оскільки це не стосується тематики досліджень.

2. В розділі 1 є незначні помилки, описки, неточності, є посилання на застарілі літературні джерела (п.119, 122), хоча ця інформація є і в більш сучасних виданнях.

3. Потребує уточнення інформація щодо хімічного складу льону, який використовувався в роботі. Не зрозуміло, хімічний склад якого сорту насіння льону наведено в таблиці 2.2? Як корелюють ці дані з таблицею 1.2, зокрема за вмістом селену, вітамінів, вітаміна Е?

4. В розділі 3 при дослідженні автором процесу пророщування насіння льону зазначається, що пророщування проводили при температурі 18-30 °С протягом 48-72 годин. На мою думку, бажано було зазначити більш точну температуру пророщування, оскільки наведений діапазон 18-30 °С є занадто великий.

5. При порівнянні амінокислотного складу насіння льону до та після пророщування (табл. 3.9) бажано було навести значення амінокислотного скору, щоб підтвердити висновки автора щодо лімітуючої амінокислоти.

6. В п.3.3 «Оптимізація технологічного процесу отримання біоактивованого насіння льону» за критерій оптимізації обрано енергію проростання. Бажано було обґрунтувати, чому було обрано саме цей показник та як обчислювали значення даного показника залежно від зміни керованих факторів. Бажано було навести отримані математичні залежності критерію оптимальності від оптимізувальних факторів та зазначити отримані оптимальні значення.

7. Потребує додаткового пояснення, як відбувалася подальша обробка насіння льону після його пророщування до довжини паростків 3 мм? В якому вигляді використовували пророщене насіння льону в технології хліба? Чи передбачене зберігання пророщеного насіння льону та за яких умов? Як буде організовано даний процес у виробничих умовах?

8. В розділі 4 (с. 113) при дослідженні впливу пророщеного насіння льону на накопичення дріжджових клітин автор зазначає температуру проведення активації дріжджів 30-40 °С. На мою думку, температура є зависокою для фази активації, бажано було використовувати вужчий діапазон.

9. При оптимізації процесу активації дріжджів автором встановлено, що найкраще значення підйимальної сили дріжджів досягається при температурі 30°С, тривалості активації 25 хвилин, кількість внесеного пророщеного насіння льону 10 %, проте на рис. 4.3 та 4.9 наведена інша тривалість фази активації дріжджів.

10. На с.148 в описі табл. 4.14 автор зазначає, що більша кількість незброджених цукрів в тісті з пророщеним насінням льону забезпечує гарну пористість і великий об'єм виробів, проте це суперечить даним наведеним в табл. 4.5.

11. В п. 4.5 «Розроблення рецептури та технологічної інструкції з виробництва житньо-пшеничного хліба» бажано було навести показники якості тіста та хліба за розробленою рецептурою.

12. З рисунку 5.1 не зрозуміло, що при внесенні пророщеного насіння льону крихкуватість виробів менша, ніж в контрольному зразку.

Наведені зауваження по дисертаційній роботі не є принциповими і не знижують загальної позитивної оцінки роботи.

**Загальна оцінка дисертації та висновок щодо її відповідності вимогам МОН України.**

Дисертаційна робота Краєвської Світлани Петрівни є завершеною науковою працею, яка характеризується цілісністю та методичною завершеністю, має наукову новизну та практичну цінність.

Отримані автором нові результати розв'язують актуальне науково-прикладне завдання щодо розширення асортименту хлібобулочних виробів, збагачених фізіологічно-функціональними речовинами.

Вважаю, що дисертаційна робота Краєвської Світлани Петрівни на тему «Технологія житньо-пшеничного хліба з пророщеним насінням льону» відповідає вимогам наказу МОН України №40 від 12.01.2017 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. №44), а її автор – Краєвська Світлана Петрівна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 181 «Харчові технології».

**Офіційний опонент:**

Професор кафедри готельно-  
ресторанної справи  
Національного університету  
харчових технологій, д.т.н.

Тетяна СИЛЬЧУК



Підпис(и) <u>Т. Сильчук</u>
затверджую.
Нач. відділу кадрів НУХТ <u>Н. Липкіса</u>
<u>28 травня 2024р</u>