

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

ЗУЙКО ВІРА ІГОРІВНА

УДК 664. 662:664

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА
ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

Спеціальність 05.18.16 – Технологія харчової продукції

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата технічних наук

Київ-2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Національному університеті харчових технологій Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент
Сильчук Тетяна Анатоліївна,
Національний університет харчових технологій,
доцент кафедри технології харчування та ресторанного бізнесу.

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Кравченко Михайло Федорович
Київський національний торговельно-економічний університет, завідувач кафедри технології і організації ресторанного господарства

кандидат технічних наук, доцент,
Салавеліс Алла Дмитрівна
Одеська національна академія харчових технологій,
доцент кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування.

Захист відбудеться “1” червня 2017 р. о 10³⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.058.07 Національного університету харчових технологій за адресою: 01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68, аудиторія А-311.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету харчових технологій за адресою: 01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68.

Автореферат розісланий “ ____ ” квітня 2017 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради, к.т.н., доц.

О.А. Білик

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В умовах розвитку закладів ресторанного господарства (ЗРГ) і міні-підприємств важливим є видозмінення класичних трудомістких і довготривалих технологій на сучасні та інноваційні. Однією з таких технологій є виробництво хлібних виробів з суміші житнього та пшеничного борошна. Хлібобулочні вироби на основі житнього борошна характеризуються вищою харчовою та біологічною цінністю завдяки більшому вмісту незамінних амінокислот, вітамінів групи В, заліза, магнію та калію.

Через значну тривалість і складність технологічного процесу асортимент житньо-пшеничних хлібних виробів у ЗРГ дуже обмежений. З метою розширення асортименту та скорочення тривалості виготовлення хлібних виробів з суміші житнього та пшеничного борошна необхідним є розроблення прискорених технологій з використанням підкислювачів комплексної дії.

Питанню інтенсифікації технологічного процесу та поліпшення якості хліба присвячені роботи Н.П. Козьміної, В.І. Дробот, Л.Ю.Арсеньєвої, В.Ф. Доценка, В.Г. Юрчак, І.В. Матвєєвої, Л.І. Пучкової, Lundin E., Bushuk W., Rolf H. J. Schlege, T. Nagodawithana, G. Reed та інших.

Подальший розвиток наукових досліджень у напрямі розроблення та використання полікомпонентних підкислювачів, а також вивчення їх впливу на технологічний процес та якість хлібних виробів сприятиме збільшенню асортименту продукції з суміші житнього та пшеничного борошна в ЗРГ.

Поліпшувачі та підкислювачі закордонного виробництва суттєво збільшують собівартість продукції. Дослідження щодо можливості їх застосування у технології житньо-пшеничних хлібних виробів не проводили. Оскільки організація технологічного процесу виробництва хлібних виробів у ЗРГ має свої особливості, необхідно під час розроблення прискореної технології житньо-пшеничних сортів хліба адаптувати її саме для таких підприємств.

Тому актуальним є удосконалення прискореної технології житньо-пшеничного хліба на основі використання полікомпонентних підкислювачів (ПКП) з обґрунтованим складом і вивчення їх впливу на технологічний процес і якість готових виробів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проводили відповідно до тематики науково-дослідних робіт Національного університету харчових технологій «Технологія харчової продукції ресторанного господарства оздоровчого призначення» (номер державної реєстрації 0112U006491) та «Інтенсифікація технологічних процесів виготовлення хлібобулочних виробів функціонального призначення» (номер державної реєстрації 0115U003983), що координуються з тематикою науково-дослідних робіт Національного університету харчових технологій «Розроблення технології продуктів оздоровчої та профілактичної дії».

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є вдосконалення технології житньо-пшеничного хліба на основі використання полікомпонентних підкислювачів комплексної дії для прискореного виробництва продукції в умовах закладів ресторанного господарства та міні-підприємств.

Відповідно до поставленої мети сформульовано основні завдання роботи:

- провести аналіз існуючих закордонних і вітчизняних прискорених технологій з використанням підкислювачів для виготовлення житньо-пшеничних хлібних виробів, їх складу, впливу на структурно-механічні та фізико-хімічні показники якості продукції, а також тривалість виробничого процесу;

- визначити складові компоненти для створення нових ПКП з обґрунтованим складом на основі ферментних препаратів (ФП) та поліпшувачів іншої дії: органічних кислот, солоду житнього ферментованого (СЖФ), сухої молочної сироватки (СМС), камеді гуару;

- дослідити синергізм дії складових компонентів підкислювачів, встановити їх вплив на зміну питомого об'єму, формостійкості, пористості готових виробів;

- оптимізувати склад ПКП за допомогою методології експериментально-статистичного моделювання;

- дослідити вплив ПКП на структурно-механічні та фізико-хімічні властивості напівфабрикатів і готових виробів, а також на тривалість технологічного процесу;

- вивчити вплив ПКП на перебіг мікробіологічних і біохімічних процесів у тісті;

- вивчити вплив розроблених добавок на процес черствіння хліба;

- розробити нормативну документацію для застосування ПКП в умовах ЗРГ; провести виробничу апробацію основних результатів дослідження.

Об'єкт дослідження: технологія житньо-пшеничних хлібних виробів.

Предметом дослідження є вітчизняні та закордонні підкислювачі для виробництва хліба, ферментні препарати та поліпшуючі добавки іншої дії як складові сумішей полікомпонентних підкислювачів, фізико-хімічні та біохімічні процеси, показники якості напівфабрикатів і готових хлібних виробів.

Методи дослідження: аналітичні, хімічні, фізико-хімічні, органолептичні, експериментально-статистичні, виконані з використанням сучасних приладів та інформаційних технологій.

Наукова новизна одержаних результатів. За результатами системного аналізу теоретичних і експериментальних досліджень удосконалено технологію житньо-пшеничного хліба для ЗРГ шляхом розроблення нових ПКП з обґрунтованим складом, проведено порівняльне оцінювання впливу вітчизняних і закордонних підкислювачів на технологічний процес і якість готових виробів.

Вперше отримано нові експериментальні дані та встановлено закономірності взаємодії ФП Глюзим 10000 Моно (глюкооксидаза), Пентопан 500 ВГ (суміш пентозанази і геміцелюлази) та Фунгаміл Супер АХ (суміш грибової α -амілази і пентозанази) з аскорбіновою, лимонною кислотами, СМС і СЖФ у виробництві житньо-пшеничних хлібних виробів.

Експериментально обґрунтовано склад полікомпонентних підкислювачів (ПКП) «Оптимальний 1» та «Оптимальний 2», використання яких у виробництві житньо-пшеничного хліба дозволяє скоротити тривалість технологічного процесу у 2,5–3 рази.

Визначено, що внесення ПКП зменшує загальний вміст декстринів у хлібі на 59,2...60,8 % та забезпечує збільшення кількості редукувальних цукрів на 18,3...26,0 %, що пов'язано з дією добавок на вуглеводну складову борошна. Це обумовлює інтенсифікацію біохімічних процесів у тісті, що сприяє скороченню тривалості виробництва хліба.

Встановлено, що ступінь втрати вільної та зв'язаної вологи під час зберігання житньо-пшеничного хліба, виготовленого за прискореною технологією, менша, ніж у контрольному зразку на 9,7...12,9 %, що зумовлено складовими розроблених ПКП. Втрата свіжості хліба з розробленими добавками відбувається повільніше, ніж за існуючих прискорених технологій.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами проведених досліджень запропоновано прискорену технологію житньо-пшеничного хліба для ЗРГ з використанням ПКП «Оптимальний 1» і «Оптимальний 2». Розроблено нормативну документацію: технічні умови та технологічні інструкції на нові полікомпонентні підкислювачі. В результаті проведених експериментальних досліджень розроблено і впроваджено у виробництво рецептури і технологічні інструкції на нові вироби: житньо-пшеничний хліб «Столична симфонія» та «Столична симфонія нова».

Новизну технічних рішень підтверджено патентами на винахід № 112908 від 10.11.2016 р., а також патентами України на корисну модель № 100480 від 27.07.2015 р., № 100478 від 27.07.2015 р. «Склад комплексного підкислювача «Оптимальний 1» та № 112367 від 25.08.2016 р. «Склад комплексного підкислювача «Оптимальний 2».

Результати досліджень використовуються в навчальному процесі в дисциплінах «Технологія продукції ресторанного господарства», «Інноваційні технології ресторанного господарства» і «Технології ресторанної продукції лікувально-профілактичного та дієтичного призначення»

Соціальний ефект полягає у розширенні асортименту житньо-пшеничних хлібних виробів у ЗРГ, що дозволить покращити структуру харчування населення України.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійною роботою автора. Особистий внесок здобувача полягає у проведенні аналізу вітчизняних і закордонних підкислювачів та поліпшувачів, підборі компонентів: ферментних препаратів і поліпшувачів для створення полікомпонентних сумішей.

Автором особисто проаналізовано та систематизовано вітчизняні та закордонні літературні джерела з досліджуваних питань, виконано експериментальну роботу, запропоновано прискорену технологію житньо-пшеничного хліба для ЗРГ і міні-підприємств, проведено апробацію запропонованої технології у виробничих умовах, проведено аналіз та узагальнення отриманих результатів, обґрунтовано доцільність і переваги використання в технології хлібних виробів розроблених ПКП, розроблено проект нормативної документації, підготовлено патенти на корисну модель і на винахід, підготовлено до публікації статті та тези доповідей, визначено соціально-економічну ефективність результатів дослідження. Особистий внесок здобувача підтверджено

представленими документами і науковими публікаціями.

Аналіз і узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків, підготовку матеріалів до публікації проведено спільно з науковим керівником, к.т.н., доц. Сильчук Т.А.

Апробація результатів. Основні положення дисертаційної роботи доповідалися на Міжнародній науково-практичній конференції «Практика і перспективи розвитку еногастрономічного туризму: світовий досвід для України» (м. Київ, 2015 р.), а також викладені на: 80-82-й Міжнародних наукових конференціях молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (м. Київ, НУХТ, 2014-2016 рр.), VII та IX Всеукраїнських науково-практичних конференціях молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» (м. Одеса, 2014, 2016 р.), Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Інноваційні технології в харчовій промисловості та ресторанному господарстві» (м. Харків, ХДУХТ, 2014 р.), Міжнародній науковій конференції «Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчовій промисловості», (м. Київ, НУХТ, 2014 р.), IX Международной научной конференции студентов и аспирантов «Техника и технология пищевых производств» (г. Могилев, Белорусь, 2014 г.), III и IV Международных научных конференциях студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии» (г. Кемерово, Россия, КемТИПП, 2014, 2016 гг.), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених і студентів «Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: Наукові пошуки молоді» (м. Харків, ХДУХТ, 2015 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Готельно-ресторанний бізнес: інноваційні напрями розвитку» (м. Київ, 2015 р.), V Международной научно-технической конференции «Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений» (г. Воронеж, Россия, ВГУИТ, 2015 р.), Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии производства продуктов питания функционального назначения» (г. Кутаиси, Грузия, ГУ А. Церетели, 2015 г.), восьмому Центральноєвропейському конгресі з харчової науки, The 8-th Central European Congress on Food 2016 «CEFood 2016» (м. Київ, НУХТ, 2016 р.).

Результати роботи апробовані і підтверджені у виробничих умовах кафе-кондитерської «Alma Mater» і ТОВ «Пивна Дума Дмитріївська» м. Київ, а також на міні-пекарні ТМ «Городской хлеб» м. Вишгород.

Публікації. Основні результати досліджень представлені у 28 друкованих працях, з них 8 статей у фахових виданнях і збірниках наукових праць, у тому числі 4 – у закордонних, 16 тез доповідей та матеріалів конференцій і форумів різних рівнів в Україні та за кордоном; 2 патенти на корисну модель та 2 патенти на винахід.

Структура дисертації та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних літературних джерел з 174 найменувань і 7 додатків. Робота викладена на 133 сторінках основного тексту, містить 34 таблиці та 26 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено мету, завдання, предмет, об'єкт і методи досліджень, сформульовано наукову новизну і практичне значення одержаних результатів.

У **першому розділі «СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ТА ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА»** проведено аналіз динаміки розвитку ринку України та виробників хлібобулочних виробів, зокрема житньо-пшеничного хліба. Проаналізовано сучасні тенденції виробництва хлібобулочних виробів з суміші житнього та пшеничного борошна. Визначено доцільність удосконалення технології житньо-пшеничного хліба як складового компонента дієтичного харчування, проаналізовано особливості, що унеможливають його виробництво в умовах ЗРГ і міні-пекарень.

Наведено аналіз світового досвіду інтенсифікації технологічних процесів виробництва житньо-пшеничного хліба. Розглянуто добавки, які застосовують для впливу на структурно-механічні та фізико-хімічні показники якості хлібобулочних виробів. Визначено перспективні напрями розширення асортименту продукції та вдосконалення технології житньо-пшеничного хліба з огляду на вимоги сьогодення. Акцентовано увагу на застосуванні вітчизняних і закордонних підкислювачів і поліпшувачів різного спектру дії для скорочення тривалості технологічного процесу виробництва житньо-пшеничного хліба в ЗРГ.

У **другому розділі «ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ І МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕНЬ»** наведено характеристику об'єктів, предметів і методів досліджень. Експериментальну частину роботи виконано у лабораторних умовах Національного університету харчових технологій, Національного університету біоресурсів та природокористування України, Національного університету ім.Т. Шевченка.

У роботі використовували підкислювачі закордонного і вітчизняного виробництва, а саме Ібіс (Франція, компанія «Lesaffre»), Баварія (Німеччина, компанія «Ireks»), Аграм Темний (Росія, компанія «Ireks»), Моле Гранум (Україна, компанія «СантаВіта»), складові компоненти розроблених полікомпонентних підкислювачів (ПКП): комплексні ФП фірми «Novozymes» (Данія) Глюзим Моно 10000 ВГ (глюкооксидази), Фунгаміл Супер АХ (грибкової α -амілази і пентозанази) та Пентопан 500 ВГ (пентозанази та геміцелюлази), аскорбінову та лимонну кислоти, камедь гуару, СМС і СЖФ. Усі види сировини та харчових добавок відповідали вимогам чинної нормативної документації.

Показники якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів визначали за загальноприйнятими та спеціальними методиками досліджень. Вміст летких органічних кислот визначали напівмікрометодом ВНДІХП і виражали в градусах кислотності. Пружно-еластичні властивості тіста оцінювали за допомогою фаринографа фірми «Brabender». В'язко-пластичні властивості тіста визначали на ротаційному віскозиметрі «Rheotest-2». Дослідження форм зв'язку вологи у м'якушці хліба під час його зберігання проводили термогравіметричним методом на дериватографі Q-1500. Аромат хліба оцінювали за кількістю бісульфітзв'язуючих сполук. Загальний і фракційний склад декстринів визначали

за їх здатністю осаджуватися за умови різних концентрацій етилового спирту в розчині. Для оптимізації співвідношення складових ПКП застосовували методи експериментально-статистичного моделювання. Геометричну інтерпретацію математичної моделі здійснювали за допомогою програми для статистичної аналізу даних Statistica 6.0.

У третьому розділі «ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА» проаналізовано найбільш розповсюджені підкислювачі, які застосовують для скорочення тривалості технологічного процесу виробництва житньо-пшеничного хліба, визначено їх вплив на фізико-хімічні та біохімічні процеси в тісті, якість напівфабрикатів і готових виробів. Проведено порівняння основних показників якості напівфабрикатів і готових виробів, отриманих за прискореною технологією, з їх якістю у разі застосування традиційної технології на густих житніх заквасках.

Встановлено (табл. 1), що підкислювач «Ібіс» забезпечує інтенсифікацію кислотонакопичення в тісті в процесі бродіння, а також сприяє кращому питомому об'єму, пористості та формостійкості готових виробів порівняно з іншими досліджуваними добавками.

Таблиця 1 – Вплив підкислювачів на параметри технологічного процесу та якість готових виробів

Показники якості	Контроль (на густій заквасці)	З використанням підкислювачів, % внесення до маси борошна			
		Ібіс, 0,8	Моле Гранум, 1,5	Баварія, 2,5	Аграм темний, 0,9
Тісто					
Кислотність, град.					
- початкова	5,4	5,6	3,4	5,2	5,0
- кінцева	7,4	6,8	4,7	6,4	6,8
Тривалість бродіння, хв	90	30	30	30	30
Тривалість вистоювання, хв	60	40	40	35	35
Хліб					
Вологість, %	45,5	45,0	45,0	45,5	45,2
Пористість, %	62	66	60	64	65
Кислотність, град	6,8	6,4	4,0	5,6	6,0
Питомий об'єм, см ³ /100 г	180	188	186	183	186
Формостійкість (Н/d)	0,36	0,36	0,36	0,41	0,43

Газоутримувальну здатність тіста з внесенням підкислювачів визначали дослідженням зміни питомого об'єму напівфабрикатів, який для зразків з підкислювачами через 90 хв бродіння перевищував цей показник для тіста, виготовленого за традиційною технологією на 17...18 % (рис. 1). Аналіз газоутворення в тісті з підкислювачами показав, що найбільший вплив на інтенсивність газоутворення мав підкислювач «Ібіс» (кількість виділеного CO₂ на 30 % більша, ніж у контрольному зразку).

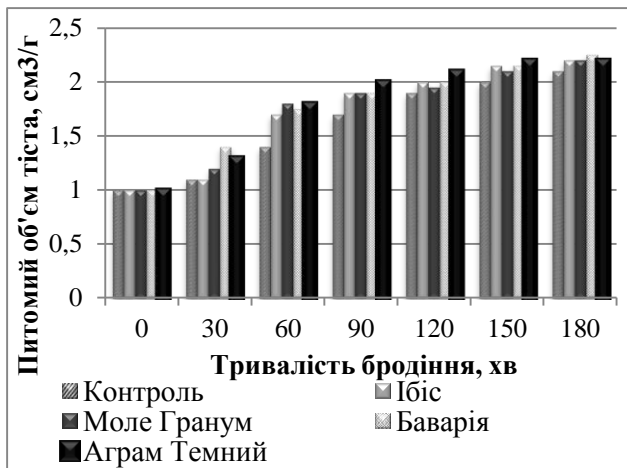


Рисунок 1 – Зміна питомого об'єму тіста

До складу ПКП «Оптимальний 1» включено ФП Глюзим 10000 Моно (глюкооксидаза) з метою покращання структурно-механічних властивостей тіста, Пентопан 500 BG (суміш пентозанази і геміцелюлази), що сприяє модифікації некрохмальних полісахаридів і забезпечує еластичну м'якушку виробів. З метою інтенсифікації процесу бродіння тіста додано СМС, а для покращання органолептичних показників – СЖФ. З метою збільшення водопоглинальної здатності тіста додано камедь гуару, а для забезпечення належної кислотності напівфабрикатів в умовах скорочення тривалості бродіння тіста додано лимонну кислоту. До складу ПКП «Оптимальний 2», окрім лимонної кислоти, СМС, СЖФ та камеді гуару, додано ФП Фунгаміл Супер АХ (грибкова α -амілаза та пентозаназа) у поєднанні з аскорбіновою кислотою.

Кількість лимонної кислоти, СМС і СЖФ визначали на основі результатів лабораторних випікань, аналізуючи їх вплив на тривалість технологічного процесу, питомий об'єм, пористість, кислотність, стан м'якушки та основні органолептичні показники якості готових виробів. Вміст ФП, аскорбінової кислоти та камеді гуару визначали за допомогою методів експериментально-статистичного моделювання. Пошук параметрів екстремуму функції багатofакторного експерименту проводили за методом Бокса-Уілсона. За результатами обробки експериментальних даних отримали наступне адекватне рівняння регресії залежності питомого об'єму виробів від вмісту факторів варіювання для ПКП «Оптимальний 1»

$$Y = 197,6667 + (5,8333 \cdot X_1) + (7,1667 \cdot X_2) + (4,3333 \cdot X_3), \quad (1)$$

для ПКП «Оптимальний 2»

$$Y = 198,75 + (6,8333 \cdot X_1) + (5,0834 \cdot X_2) + (6,25 \cdot X_3). \quad (2)$$

Встановлено, що внесення ПКП дозволяє скоротити тривалість бродіння і вистоювання тіста та отримати вироби належної якості, які не поступаються зразкам, виготовленим за традиційною технологією на густій житній заквасці та існуючою прискореною технологією з внесенням підкислювача «Ібіс». Визначено, що затрати часу на бродіння і вистоювання напівфабрикатів з доданням ПКП порівняно з виробами на традиційній заквасці у 1,5-3 рази менші (табл. 2). Використання розроблених ПКП дозволяє за прискореною технологією отримувати

В процесі зберігання хліб з добавкою «Ібіс» зберігає структуру м'якушки краще порівняно з іншими добавками.

Встановлено, що за більшістю показників якості тіста і хліба підкислювач «Ібіс» дозволяє отримати вироби належної якості, що не поступаються зразкам, отриманим за традиційною технологією на густих житніх заквасках.

На основі проведених досліджень визначено складові для розроблення нових ПКП.

якісну продукцію, при цьому питомий об'єм виробів збільшується на 22...28 %, пористість – на 3...6 % порівняно з хлібом, виготовленим без добавок.

У четвертому розділі «ВПЛИВ ПІДКИСЛЮВАЧІВ НА БІОХІМІЧНІ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ В ТІСТІ» наведено вплив розроблених ПКП на інтенсивність бродіння тіста. Встановлено, що внесення добавок дозволяє інтенсифікувати процес виготовлення житньо-пшеничного хліба.

Загальне газоутворення у зразках з підкислювачами більше за контроль на 21...32 %, що сприяє підвищенню питомого об'єму і пористості готових виробів. Динаміка газоутворення підтверджує доцільність скорочення тривалості бродіння і вистоювання виробів, виготовлених за прискореною технологією. За рахунок більшої кількості редукувальних цукрів у напівфабрикатах з ПКП «Оптимальний 2» швидкість газоутворення у зразках тіста з його доданням більше, ніж у тісті з ПКП «Оптимальний 1» на 11 %.

Таблиця 2– Вплив ПКП на показники технологічного процесу та якість готових виробів

Показники якості	Контроль		З доданням ПКП	
	на густій заквасці	з підкислювачем «Ібіс»	«Оптимальний 1»	«Оптимальний 2»
Кислотність, град. початкова	5,3	5,6	6,0	7,0
Кислотність, град. кінцева	7,4	6,8	7,7	8,0
Тривалість бродіння, хв	90	30	30	30
Тривалість вистоювання, хв	60	45	35	35
Хліб				
Пористість, %	64,0	66,0	67,0	67,7
Кислотність, град.	6,4	6,8	6,4	6,8
Формостійкість	0,36	0,4	0,43	0,46
Питомий об'єм, см ³ /г	1,8	2,1	2,2	2,3

Загальне збільшення вмісту органічних кислот у тісті з ПКП сприяє інтенсифікації біохімічних і колоїдних процесів у тісті (табл. 3).

Таблиця 3 – Вміст летких кислот у житньо-пшеничному тісті

Леткі кислоти, % до загальної кислотності	Контроль 1 (на густій заквасці)	Контроль 2 (з підкислювачем «Ібіс»)	З внесенням «Оптимальний 1»	З внесенням «Оптимальний 2»
Після замішування	19,0	8,4	10,1	11,6
Через 90 хв бродіння	22,1	9,6	11,4	14,3

Кількість молочної кислоти на початку бродіння у зразках з розробленими ПКП більша за контроль на заквасці у 1,9-2 рази (табл. 4). Через 90 хв її вміст був більшим за контроль на 25 та 40,6 % для зразків з ПКП «Оптимальний 1» та «Оптимальний 2» відповідно. Кількість яблучної та бурштинової кислот

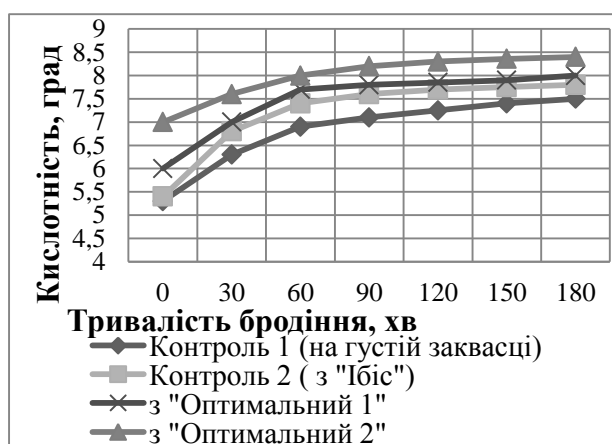


Рисунок 2 – Зміна кислотності тіста у процесі бродіння

Зміна титрованої та активної кислотності тіста підтверджує інтенсивне кислотонакопичення протягом перших 90 хв бродіння, що забезпечує інактивацію амілолітичних ферментів і запобігає надмірної липкості м'якушки хліба (рис.2).

перевищувала їх вміст у контролі на густій заквасці на 46 та 56 %, а сума винної та лимонної кислот – на 54,6 та 45 % більша для зразків з ПКП «Оптимальний 1» та «Оптимальний 2» відповідно.

Таблиця 4 – Вміст нелетких кислот у житньо-пшеничному тісті

Зразки тіста	Органічні кислоти, мг/100г продукту		
	молочна	сума яблучної та бурштинової	сума лимонної та винної
Контроль 1 (на густій заквасці) після замішування через 90 хв бродіння	180	62,0	52,5
	288	99,2	71,4
Контроль 2 (з підкислювачем «Ібіс») після замішування через 90 хв бродіння	261	68,0	64,0
	296	104,4	93,3
З внесенням «Оптимальний 1» після замішування через 90 хв бродіння	342	80,6	82,8
	360	144,7	110,4
З внесенням «Оптимальний 2» після замішування через 90 хв бродіння	360	102,3	69,0
	405	155	103,5

У разі внесення до складу рецептури житньо-пшеничного хліба розроблених ПКП спостерігається збільшення вмісту редукувальних цукрів у тісті і хлібі, що дозволяє інтенсифікувати процес виробництва хліба (табл. 5). Внесення ПКП «Оптимальний 1» сприяє несуттєвому збільшенню накопичених редукувальних цукрів на 12,5 %, але внесення ПКП «Оптимальний 2» забезпечує збільшення їх вмісту на 37,5 %. Кількість зброженої мальтози для розроблених добавок на 18,3 та 26,0 % більша за її кількість у контрольному зразку на густій заквасці. Більш інтенсивне накопичення і збродження цукрів у тісті з ПКП характеризує біохімічні процеси в ньому як більш активні, сприяє збільшенню питомого об'єму і пористості готових виробів.

Таблиця 5 – Вміст редукувальних цукрів у тісті та хлібі
(% СР, в перерахунку на мальтозу)

Назва показника	Контроль 1 (на густій заквасці)		Контроль 2 (з підкислювачем «Ібіс»)		з ПКП «Оптимальний 1»		з ПКП «Оптимальний 2»	
	Тісто							
	дріжд- жове	безріжд- жове	дріжд- жове	безріжд- жове	дріжд- жове	безріжд- жове	дріжд- жове	безріжд- жове
Вміст цукрів після замішування	3,6	3,6	4,4	4,5	6,0	5,3	4,8	4,7
Вміст цукрів через 90 хв	4,2	6,0	5,2	7,0	6,8	8,0	6,0	8,0
Накопичено цукру	0,6	2,4	0,8	2,5	0,8	2,7	1,2	3,3
Зброджено цукру	1,8	-	1,7		1,8	-	2,1	-
Хліб								
Скоринка	11,5	-	7,5	-	17,3	-	9,7	-
М'якушка	6,2	-	3,0	-	13,5	-	4,5	-

У п'ятому розділі «СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАПІВФАБРИКАТІВ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ З ДОДАННЯМ ПКП»

досліджено пружно-еластичні властивості тіста. Встановлено, що внесення розроблених ПКП забезпечує збільшення водопоглинальної здатності тіста на 9,4 та 10 % для зрізків тіста з ПКП «Оптимальний 1» та «Оптимальний 2» порівняно з контролем без добавок. Вплив компонентів ПКП сприяє зменшенню розрідження тіста відповідно на 13,8 та 7 % для зразків з ПКП «Оптимальний 1» і «Оптимальний 2» за рахунок збільшення гідратаційної здатності білків борошна, що забезпечує збільшення питомого об'єму та пористості готових виробів.

Дослідження в'язко-пластичних властивостей тіста проводили визначенням його ефективної в'язкості та формоутримувальної здатності в процесі бродіння.

Встановлено (рис. 3), що внесення ПКП до житньо-пшеничного тіста сприяє укріпленню білково-протеїнажного комплексу борошна, внаслідок чого покращується формоутримувальна здатність тіста з розробленими добавками, що пояснюється активною дією ФП, які входять до складу розроблених ПКП.

Аналіз реологічних властивостей тістових систем з внесенням добавок і порівняння отриманих результатів з контрольним зразком з доданням підкислювача «Ібіс» дозволив визначити вплив розроблених ПКП на структурно-механічні властивості тіста (рис. 4). В'язкість тіста з розробленими добавками є вищою як після замішування, так і після бродіння порівняно з контрольними зразками. Ефективна в'язкість у зразку з ПКП «Оптимальний 2» дещо поступається зразку з ПКП «Оптимальний 1» через більший вміст редукувальних цукрів.

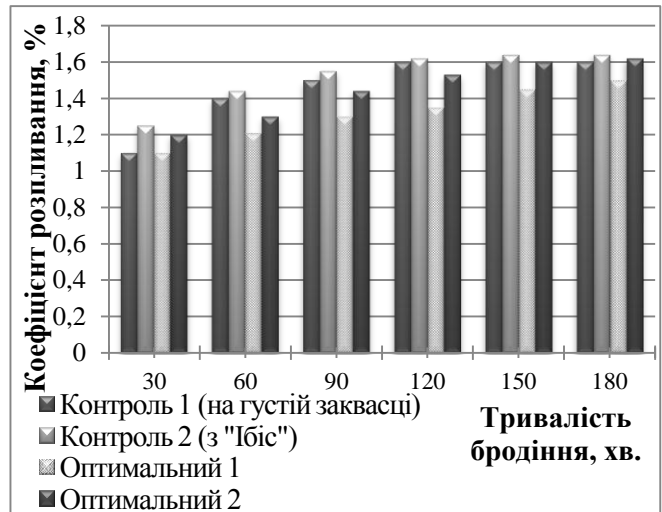
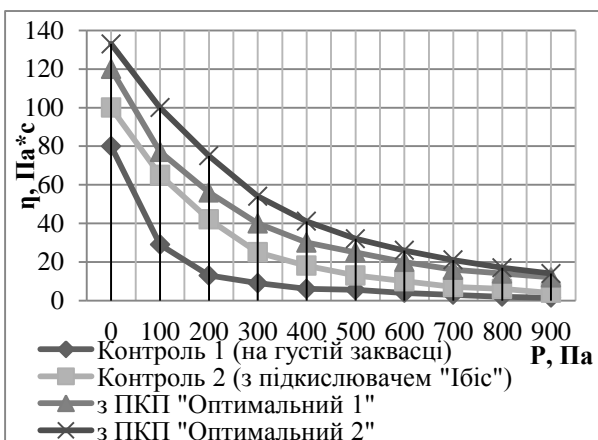
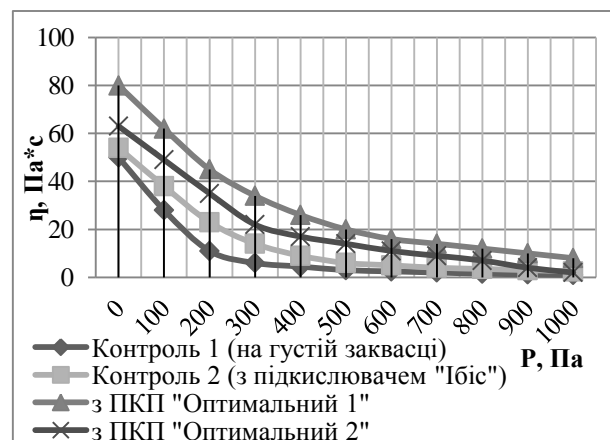


Рисунок 3 – Формоутримувальна здатність тіста під час бродіння



1)



2)

Рисунок 4– Крива залежності ефективної в'язкості тіста від напруги зсуву 1) після замішування тіста; 2) після 60 хв бродіння

У шостому розділі «СПОЖИВЧА ТА ФІЗІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА» проведено бальне оцінювання якості виробів і побудовано профілограми якості хліба з добавками. Введення до складу рецептури розроблених ПКП дозволяє суттєво поліпшити показники якості готових житньо-пшеничних виробів. Загальна оцінка якості хліба за 100-бальною шкалою збільшилася на 4,6 та 5,3 % для хліба з ПКП «Оптимальний 1» і «Оптимальний 2» відповідно. Проведено дослідження щодо визначення загального і фракційного вмісту декстринів у зразках житньо-пшеничного хліба за прискореною технологією (рис 5). Загальний вміст декстринів для виробів з доданням підкислювачів «Оптимальний 1» та «Оптимальний 2» менший відповідно на 59,2 та 60,8 % порівняно з контролем без ПКП, а також на 6 і 9,3 % порівняно з контролем, який містить підкислювач «Ібіс». Кількість високомолекулярних амілодекстринів зменшилася на 62,8 та 45,8 %. Вміст еритродекстринів зменшився на 43,3 та 75 %. Кількість низькомолекулярних ахро- і мальтодекстринів – на 60,4 та 67,9 %. Зменшення вмісту декстринів пов'язано з більш глибоким гідролізом крохмалю під дією складових розроблених добавок.

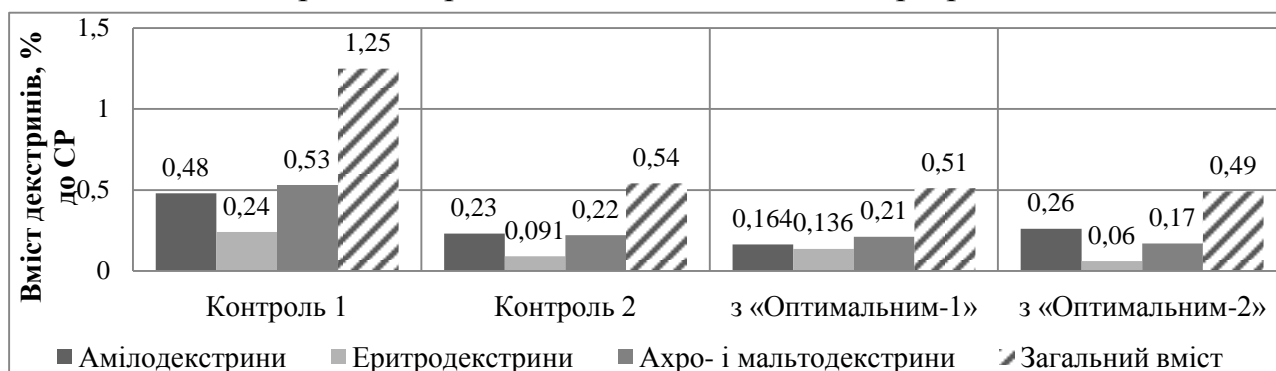


Рисунок 5 – Вплив розроблених ПКП на вміст декстринів у хлібі

Дослідження перетравлюваності вуглеводів хліба проводили за методом, що ґрунтується на визначенні кількості редукувальних цукрів, які накопичуються в процесі гідролізу м'якушки хліба ферментами шлунково-кишкового тракту людини *in vitro* (рис. 6).

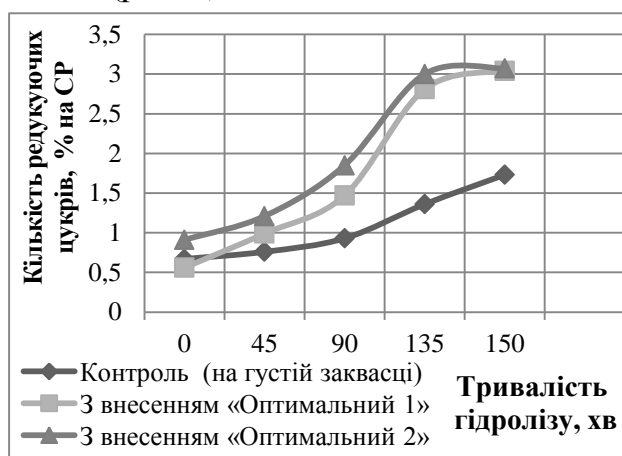


Рисунок 6 – Накопичення редукувальних цукрів під час гідролізу *in vitro* вуглеводів

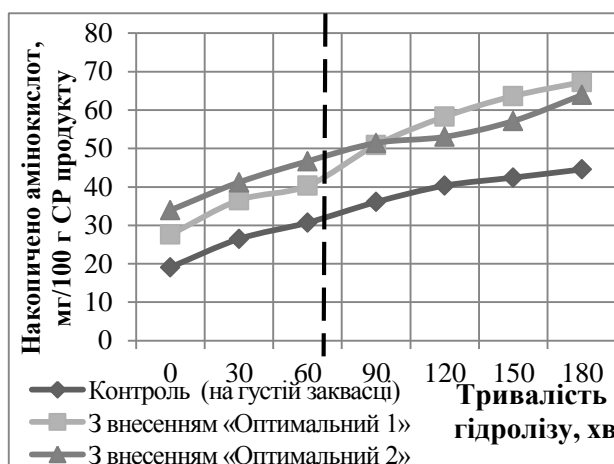


Рисунок 7 – Накопичення вільних амінокислот під час гідролізу *in vitro* білків хліба

Завдяки дії ПКП на вуглеводну складову тістових напівфабрикатів отримали вироби, які характеризуються кращою перетравлюваністю за низьких значень рН порівняно з контролем на 58 і 99 %, а у разі рН – на 76 і 77 % для виробів з ПКП «Оптимальний 1» і «Оптимальний 2» відповідно.

Показники перетравлюваності білків житньо-пшеничного хліба на пепсиновій стадії перевищують значення контрольного зразка відповідно на 41 і 43 %. Показники перетравлюваності на трипсиновій стадії становлять 51 і 44 % (рис. 7). Тобто, вироби з підкислювачами характеризуються вищим ступенем перетравлюваності білкових речовин, що є позитивним фактором.

Досліджено вплив розроблених ПКП на тривалість зберігання житньо-пшеничного хліба. Встановлено, що зразки хліба, виготовленого за прискореною технологією, мають вище значення показників пружної та пластичної деформації протягом всього періоду зберігання. Найвища ступінь деформації м'якушки характерна для виробів з внесенням ПКП «Оптимальний 1». Ймовірно, це пов'язано з впливом ферменту глюкооксидаза, принцип дії якої полягає у збільшенні водопоглинальної здатності тіста. Незважаючи на більші значення крихтуватості та зміни гідрофільних властивостей м'якушки хліба, виготовленого за прискореною технологією, у процесі зберігання отримані дані є нижчими за показники черствіння для зразка з внесенням підкислювача «Ібіс».

За зміною співвідношення вільної та зв'язаної вологи у процесі зберігання хлібних виробів було встановлено ступінь їх черствіння (табл. 6). Це пов'язано з перерозподілом зв'язаної та вільної вологи під час зберігання, що приводить до зміни рівноважного стану системи.

Таблиця 6 – Вміст вільної та зв'язаної вологи у м'якушці хліба, %

Зразки хліба	Час зберігання, год	Масова частка вологи, % до загальної кількості		Втрати зв'язаної вологи
		вільна	зв'язана	
Контроль 1 (на густій заквасці)	4	76,6	23,4	2,4
	48	79,0	21,0	
Контроль 2 (з підкислювачем «Ібіс»)	4	71,5	28,5	3,1
	48	74,6	25,3	
з ПКП «Оптимальний 1»	4	73,2	26,8	2,8
	48	76,0	24,0	
з ПКП «Оптимальний 2»	4	70,7	29,3	2,7
	48	73,4	26,6	

Хліб, виготовлений за прискореною технологією, за рахунок вхідних компонентів містить більше адсорбційно зв'язаної вологи та краще її утримує під час зберігання. Ймовірно, саме за рахунок внесення до складу сумішей ПКП гуарової камеді втрати вологи у зразках з інновацією менші порівняно з контролем, який містить «Ібіс». Зразок хліба з підкислювачем «Ібіс» втратив за 48 год зберігання 11,2 % зв'язаної води, зразок з «Оптимальним 1» – 10,5 %, а з «Оптимальним 2» – 9,2 %. Загальна кількість вільної вологи у зразках, виготовлених за прискореною технологією, більша.

Аромат житньо-пшеничного хліба є принципово важливою характеристикою. Утворення ароматичних речовин безпосередньо залежить від складу рецептури і способу приготування тіста. Встановлено, що у м'якушці хліба, виготовленого за традиційною технологією, міститься ароматичних речовин

більше, але у процесі зберігання втрачається 47 % від їх кількості. У виробках з ПКП, незважаючи на менший початковий їх вміст (у зразку з «Ібіс» їх вміст менший за контроль за традиційною технологією на 51,6 %, з ПКП «Оптимальний 1» – на 29,4 %, з ПКП «Оптимальний 2» – на 31 %), ароматичні речовини втрачаються не так інтенсивно.

Розроблено рецептури хліба за прискореною технологією «Столична симфонія» і «Столична симфонія нова», до складу яких входять ПКП «Оптимальний 1» та «Оптимальний 2». Наведено технологічну схему (рис. 8) виробництва житньо-пшеничного хліба за прискореною технологією в умовах ЗРГ.

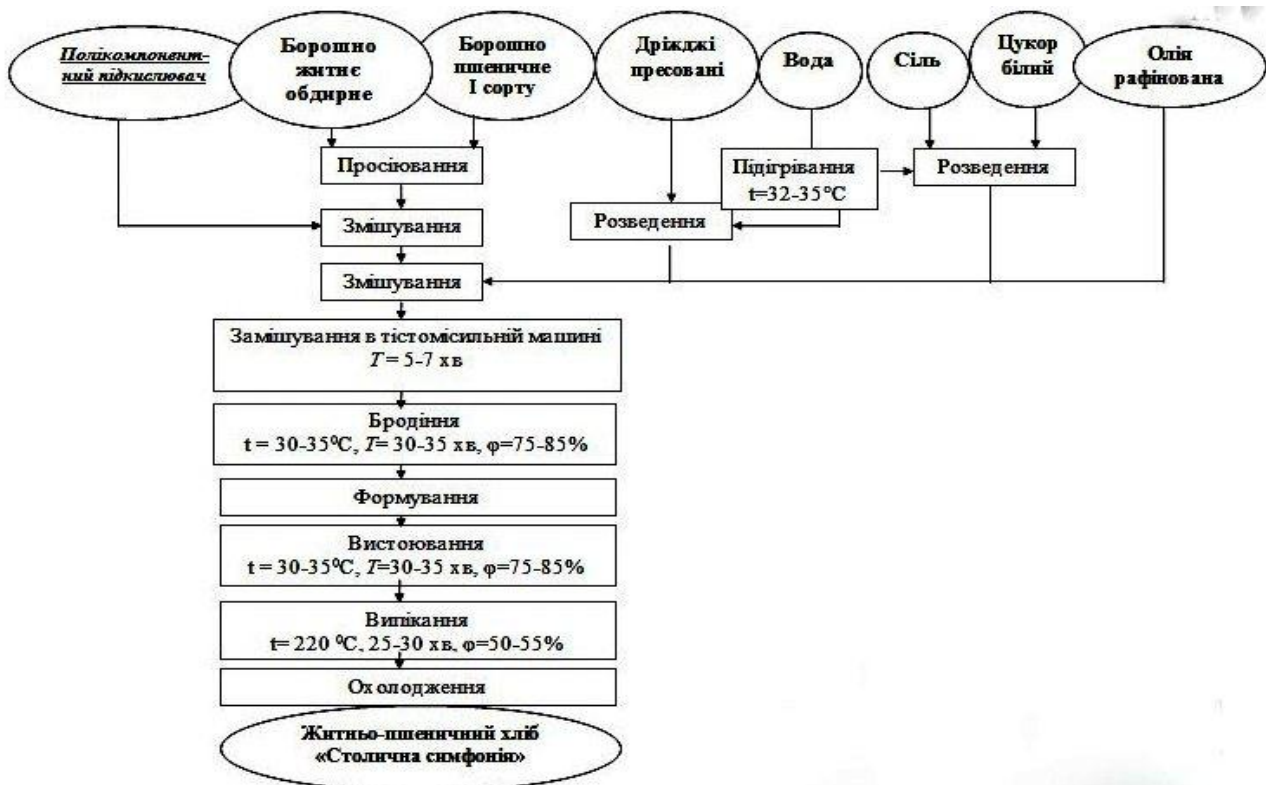


Рисунок 8 – Параметро -технологічна схема виготовлення житньо-пшеничного хліба за прискореною технологією

Досліджено можливість використання розроблених добавок для розширення асортименту житньо-пшеничного хліба з різним співвідношенням основної сировини. Визначено, що ПКП «Оптимальний 1» забезпечує кращі показники якості виробів за умови застосування у виробництві житньо-пшеничного хліба зі співвідношенням борошна житнього обдирного і пшеничного першого сорту як 30/70, 40/60, 60/40, 70/30. Хліб з використанням ПКП «Оптимальний 2» зі збільшенням кількості пшеничного борошна має суттєво кращі показники якості порівняно з виробами з внесенням ПКП «Оптимальний 1».

ВИСНОВКИ

На основі проведених теоретичних та експериментальних досліджень удосконалено прискорену технологію житньо-пшеничних хлібних виробів шляхом використання полікомпонентних підкислювачів з метою скорочення

тривалості технологічного процесу та розширення асортименту цієї продукції в закладах ресторанного господарства.

1. Проаналізовано вплив підкислювачів і поліпшувачів різних виробників на технологічний процес, якість напівфабрикатів та готових виробів. Встановлено, що обрані для досліджень добавки, а саме: Аграм темний, Баварія (Німеччина), Ібіс (Франція) та Моле Гранум (Україна) дозволяють суттєво скоротити тривалість технологічного процесу без втрати якості готових виробів. Кращий результат забезпечує підкислювач «Ібіс», з яким у роботі проведено порівняння розроблених композицій нових полікомпонентних підкислювачів (ПКП).

2. Проведено аналіз і підбір основних компонентів для створення нових ПКП з обґрунтованим складом. З метою забезпечення належної кислотності житньо-пшеничного тіста та створення належних умов для перебігу біохімічних і мікробіологічних процесів у тісті до складу підкислювачів було включено лимонну та аскорбінову кислоти, суху молочну сироватку, солод житній ферментований, гуарову камедь. Також вносили ФП Глюзим 10000 Моно (глюкооксидази), Пентопан 500 ВГ (суміш пентозанази і геміцелюлази) та Фунгаміл Супер АХ (суміш ферментів α -амілази і ксиланази).

Методом експериментально-статистичного моделювання розроблено ПКП «Оптимальний 1» та «Оптимальний 2» такого складу: «Оптимальний 1» – Глюзим 10000 Моно – 0,006 % і Пентопан 500 ВГ – 0,003 %, гуарова камедь – 0,25 %, кислота лимонна – 0,75 %, суха молочна сироватка – 0,25 % і солод житній ферментований – 0,75 %. Оптимальне дозування ПКП «Оптимальний 1» становить 2,009 % до маси борошна в тісті; «Оптимальний 2» – ферментний препарат Фунгаміл Супер АХ – 0,007 %, кислота аскорбінова – 0,01 % і лимонна – 0,75 %, гуарова камедь – 0,25 %, суха молочна сироватка – 0,25 % і солод житній ферментований – 0,75 %. Оптимальне дозування ПКП «Оптимальний 2» становить 2,017 % до маси борошна в тісті.

3. Встановлено, що внесення розроблених ПКП дозволяє скоротити тривалість технологічного процесу та отримати вироби належної якості, які не поступаються зразкам, виготовленим за традиційною технологією на густій заквасці, та кращі за зразки, виготовлені за існуючою прискореною технологією. Визначено, що затрати часу на бродіння напівфабрикатів з доданням ПКП порівняно з виробами на традиційній заквасці утричі менші, а на вистоювання – у 1,5 рази.

4. Проаналізовано вплив ПКП на показники якості напівфабрикатів і визначено їх позитивний вплив на газоутворення в тісті. Встановлено, що внесення ПКП дозволяє інтенсифікувати процес бродіння тіста. Динаміка газоутворення підтверджує доцільність скорочення тривалості бродіння і вистоювання напівфабрикатів за прискореною технологією з використанням ПКП на 45...60 хв.

Визначено, що додання ПКП сприяє збільшенню кількості редукувальних цукрів у тісті на 18,3...26 %. Кількість зброженого цукру, відповідно, для

зразків тіста з «Оптимальний 1» і «Оптимальний 2» на 18,3 та 26,0 % більша за кількість зброджених цукрів у контрольному зразку.

5. Вперше встановлено, що загальний вміст декстринів у зразках хліба з доданням підкислювачів «Оптимальний 1» та «Оптимальний 2» менший відповідно на 59,2 та 60,8 % порівняно з контролем без ПКП, що свідчить про більш повний гідроліз крохмалю до редукувальних цукрів, що сприяє інтенсифікації біохімічних процесів у тісті. Кількість високомолекулярних амілодекстринів зменшилася на 62,8 та 45,8 %. Еритродекстрини зменшились на 43,3 та 75 %. Кількість низькомолекулярних ахро- і мальтодекстринів на 60,4 та 67,9 % менша, відповідно, для ПКП «Оптимальний 1» і «Оптимальний 2».

6. Використання ПКП сприяє укріпленню клейковини борошна через 60 хв бродіння на 24,3 і 20 % відповідно для ПКП «Оптимальний 1» та «Оптимальний 2», що забезпечує покращання структурно-механічних властивостей житньо-пшеничного тіста. Встановлено, що ступінь розрідження тіста з розробленими добавками менша за розрідження контролю за традиційною і прискороною технологією.

7. Аналіз перетравлюваності вуглеводів нових видів хліба дозволив визначити, що вироби з ПКП характеризуються кращою перетравлюваністю за низьких значень рН порівняно з контролем для першої та другої добавок відповідно на 58 і 99 %, а за нейтрального рН – на 76 і 77 % відповідно. Показники засвоюваності білків на пепсиновій стадії перевищують значення контрольного зразка відповідно на 41 % для ПКП «Оптимальний 1» і на 43 % для ПКП «Оптимальний 2». Показники засвоюваності на трипсиновій стадії порівняно з контролем для ПКП «Оптимальний 1» і «Оптимальний 2» становлять відповідно 51 і 44 %. Вироби з підкислювачами характеризуються вищим ступенем засвоюваності вуглеводів і білкових речовин.

8. Вперше визначено, що нові вироби містять більшу кількість зв'язаної вологи, але ступінь її втрат під час зберігання менший за контроль на густих заквасках на 9,2...10,5 %.

9. На підставі проведених досліджень розроблено рецептуру хліба «Столична симфонія» і «Столична симфонія нова», до складу яких входять ПКП «Оптимальний 1» та «Оптимальний 2», технічні умови, технологічні інструкції та рецептури «Полікомпонентні підкислювачі для житньо-пшеничних хлібних виробів» ТУ У 02070938194:2015.

Удосконалена технологія апробована у виробничих умовах міні-пекарні «Городской хлеб» (м. Вишгород), кафе-кондитерської «Alma Mater» і ТОВ «Пивна Дума Дмитрівська» (м. Київ). Економічний ефект за умови використання ПКП «Оптимальний 1» становить 875 грн за 100 кг продукції, ПКП «Оптимальний 2» – 860 грн за 100 кг продукції. Отримано 2 патенти на винахід і 2 на корисну модель.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Порівняльна характеристика поліпшувачів різних торгових марок при виробництві

хліба в закладах ресторанного господарства/ Сильчук Т.А., Кулініч В.І., Цирульнікова В.В., Турок О.С.// Сборник научных трудов SWord. – Иваново: МАКАРОВА АД. –2014. – Выпуск 2, Том 8.– С.61-64 (*Журнал «Сборник научных трудов SWord» входить до міжнародної наукометричної бази РИНЦ SCIENCE INDEX, Copernicus та ISSN International Centre*)

2. Хліб із житнього борошна за прискороною технологією/ Сильчук Т.А., Арпуль О.В., Кулініч В.І., Цирульнікова В.В.// Наукові праці НУХТ. – 2014. – Т.20, № 2. – С. 239–243. (*Журнал «Наукові праці НУХТ» входить до затвердженого МОН переліку фахових видань і індексується в Index Copernicus, EBSCOhost, CABI Full Text, Universal Impact Factor, Google Scholar*)

3. Хлібопекарські поліпшувачі для виробництва хліба із суміші житнього та пшеничного борошна/ Сильчук Т.А., Кулініч В.І., Цирульнікова В.В., Паливода С.// Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2013, №12 (109). – С.8-9. (*Журнал «Хлібопекарська і кондитерська промисловість України входить до затвердженого МОН Переліку наукових фахових видань України з технічних наук*)

4. The comparative characteristics of improvers of different brands of the bread production in restaurant institutions/ Kulinich V., Turok E., Silchuk T., Tsirulnikova V.// Research Bulletin SWorld. – 2014, Volume J21410. – P. 91-94 (*Журна «Research Bulletin SWorld» входить до міжнародної наукометричної бази РИНЦ SCIENCE INDEX, Copernicus та ISSN International Centre*)

5. Кулініч, В.І. Застосування підкислювачів при виробництві житньо-пшеничного хліба/ Кулініч В.І., Сильчук Т.А., Сидоренко Е.А.// Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2015, №05(126). – С. 3-5. (*Журнал «Хлібопекарська і кондитерська промисловість України» входить до затвердженого МОН Переліку наукових фахових видань України з технічних наук*)

6. Zuiko, V. Development of complex acidulants and analysis of impact on biochemical processes in the dough/ Zuiko V., Silchuk T.// Journal of Faculty of Food Engineering – 2016, Volume XV(1). – p.67-70 (*Журнал «Journal of Faculty of Food Engineering» входить до міжнародної наукометричної бази INDEXCOPERNICUS, ULRICH, Chemical Abstracts Service (CAS), Ebsco host si baza de date JournalSeek Database*).

7. Зуйко, В.І. Дослідження зміни фізичних властивостей житньо-пшеничного тіста при використанні підкислювачів / Зуйко В.І., Сильчук Т.А., Цирульнікова В.В. // Харчова наука і технологія, том 10, випуск 1. – Одеса, 2016. – С. 49-53. (*Журнал «Харчова наука і технологія» входить до затвердженого МОН Переліку наукових фахових видань України з технічних наук, DOI: <http://dx.doi.org/10.21691/fst.v10i1.79>*)

8. Кулинич, В.И. Влияние подкисляющих добавок на структурно-механические свойства ржано-пшеничного теста / Сильчук Т.А., Кулинич В.И., Цирульникова В.В.// Вестник Алмаатинского технологического университета. – 2016. – № 3 (112). – С. 64-68. (*Журнал «Вестник Алмаатинского технологического университета» включен в Перечень изданий, рекомендуемых Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК для публикации основных результатов научной деятельности по техническим наукам и имеет ненулевой импакт-фактор по Казахстанской базе цитирования (КазБЦ)*)

Тези і матеріали конференцій

9. а) Кулініч, В.І. Актуальність використання поліпшувачів у технології виробництва житньо-пшеничного хліба / В. І. Кулініч, Т. А. Сильчук, В.В. Цирульнікова // Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу: матеріали II-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції, 29 жовтня 2013 р. – К.: НУХТ, 2013. – С. 128-130.

б) Кулініч, В.І. Шляхи удосконалення виробництва житнього хліба / В.І. Кулініч, І.М. Рубінова // Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та

туристичного бізнесу : матеріали II-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції, 29 жовтня 2013 р. – К.: НУХТ, 2013. – С. 209.

10. Кулініч, В.І. Удосконалення технології хлібних виробів з житнього борошна / Кулініч, В.І., Сильчук Т.А., Турок О.С. // Проблеми формування здорового способу життя у молоді : матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю, 4-5 лист. 2014 р. – Одеса: ОНАХТ, 2014. – С. 96-97.

11. Кулініч, В.І. Шляхи удосконалення технології хліба з використанням житнього борошна для закладів ресторанного господарства / Сильчук Т.А., Кулініч В.І. // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 80-а ювілейна Між. наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів, 10-11 квітня 2014 р. – К.: НУХТ, 2014. – Ч.1. – С. 467-468.

12. Кулініч, В.І. Інноваційні підходи до створення нових хлібних виробів для закладів ресторанного господарства / Сильчук Т.А., Кулініч В.І., Цирульнікова В.В.// Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчовій промисловості : матеріали Міжнародної наукової конференції, 13-17 жовтня 2014 р. – К.: НУХТ, 2014 р. – С. 620.

13. Кулинич, В.И. Актуальность применения улучшителей в производстве ржано-пшеничных сортов хлеба / Кулинич В.И., Сильчук Т.А.// Техника и технология пищевых производств : IX Международная научная конференция студентов и аспирантов, 24-25 апреля 2014 г. – Могилев, 2014, С. 125.

14. Кулинич, В.И. Применение поликомпонентных подкислителей в технологии ржано-пшеничного хлеба / Кулинич В.И., Сильчук Т.А. // Пищевые инновации и биотехнологии, 28 апреля 2015 г. – Кемерово, Россия, 2015 г. – С. 354-355.

15. Кулініч В.І. Упровадження виробів із житнього борошна в міні-виробництво / Кулініч В.І., Сильчук Т.А.// Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва : Наукові пошуки молоді, 2 квітня 2015 р. – Харків: ХДУХТ, 2015 р. – С. 26.

16. Кулініч, В.І. Вплив застосування прискорених технологій на якість житньо-пшеничних хлібних виробів / Кулініч В.І., Сильчук Т.А.// Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : 81 Міжнародна наукова конференція молодих учених і студентів, 23-24 квітня 2015 року. – К.: НУХТ, 2015 р. – С. 414.

17. Кулініч, В.І. Новітні підходи до виготовлення житньо-пшеничних виробів у закладах ресторанного господарства / Кулініч В.І., Сильчук Т.А. // Готельно-ресторанний бізнес: інноваційні напрями розвитку : Міжнародна науково-практична конференція, 25-27 березня 2015 р. – К.: НУХТ, 2015 р. – С. 97-98.

18. Кулинич, В.И. Определение содержания декстринов в ржано-пшеничном хлебе / Кулинич В.И., Сильчук Т.А. // Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений : V Международная научно-техническая конференция, 4-5 июня 2015 г. – Воронеж: ВГУИТ, 2015 г. – С. 368-370.

19. Кулинич, В.И. Разработка технологии ржано-пшеничного хлеба для предприятий ресторанного хозяйства / Кулинич В.И. Сильчук Т.А., Сидоренко О.А.// Инновационные технологии производства продуктов питания функционального назначения: Международная научно-практическая конференция, 17 апреля 2015. – Кутаиси, Государственный университет Акакия Церетели, 2015. – С. 343-347.

20. Кулініч, В.І. Хліб за прискороною технологією як продукт закладів ресторанного господарства / Кулініч В.І., Сильчук Т.А. // Практика і перспективи розвитку еногастрономічного туризму: світовий досвід для України : Міжнародна науково-практична конференція, 24 вересня 2015 р. – К. : НУХТ, 2015. – С. 159-160.

21. Зуйко, В.И. Определение оптимального соотношения компонентов комплексных подкислителей для ржано-пшеничного хлеба / Зуйко В.И., Сильчук Т.А.// Пищевые инновации и биотехнологии: Материалы IV Международной научной конференции, 27

апреля 2016 г. – Кемерово: ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 2016. – С.301-302.

22. Зуйко В.І. Вплив комплексних підкислювачів на зміну кислотності житньо-пшеничного тіста / Зуйко, В.І., Сильчук Т.А. // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 82 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 13–14 квітня 2016 р. – К.: НУХТ, 2016 р. – Ч.3. – с. 419.

23. Zuiko, V. New view of rye-wheat bread technology / Silchuk T., Zuiko V.// Food Science for Well-being (CEFood 2016): 8 th Central European Congress on Food 2016: Book of Abstracts, 23-26 May 2016. — К.: NUFT, 2016, p. 286

24. Зуйко В.І. Житньо-пшеничний хліб – складовий компонент дієтичного харчування / Зуйко В.І., Сильчук Т.А. // Проблеми формування здорового способу життя у молоді: матеріали ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю, 30 вересня – 2 жовтня 2016 р. – Одеса: ОНАХТ, 2016 р. – С.67-68.

Патенти

25. Патент 100480UA, МПК А21D 8/04. Склад комплексного підкислювача "Оптимальний-1" / Кулініч В.І, Сильчук Т.А, Дробот В.І., Цирульнікова В.В.; заявник Національний університет харчових технологій. – № 2015 01349; заявл. 18.02.2015, Опубл. 27.07.2015, бюл. № 14.

26. Патент 112378 UA, МПК А21D 8/04. Склад комплексного підкислювача "Оптимальний-2" / Кулініч В.І, Сильчук Т.А, Дробот В.І., Цирульнікова В.В.; заявник Національний університет харчових технологій. – № 2015 01346; заявл. 18.02.2015, Опубл. 27.07.2015, бюл. № 14.

27. Патент 112367 UA, МПК А21D 8/04, А21D 2/08. Склад комплексного підкислювача "Оптимальний-2" / Кулініч В.І, Сильчук Т.А, Дробот В.І., Цирульнікова В.В.; заявник Національний університет харчових технологій. – № 2015 01344; заявл. 18.02.2015, Опубл. 25.08.2016, бюл. № 16.

28. Патент 1123908 UA, МПК А21D 8/04,. Склад комплексного підкислювача "Оптимальний-1" / Кулініч В.І, Сильчук Т.А, Дробот В.І., Цирульнікова В.В.; заявник Національний університет харчових технологій. – № 2015 01348; заявл. 18.02.2015, Опубл. 10.11.2016, бюл. № 21.

Особистий внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень, участь в обговоренні, опрацюванні та узагальненні результатів, підготовка матеріалів до публікації [9-24]; проведення літературного пошуку та експериментальних досліджень, аналіз та узагальнення результатів досліджень, підготовка матеріалів до публікації [1-8]; проведення патентного пошуку, розроблення патенту, підготовка матеріалів до патентування [25-28].

АНОТАЦІЯ

Зуйко В.І. «Удосконалення технології житньо-пшеничного хліба для закладів ресторанного господарства». – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.16 – Технологія харчової продукції – Національний університет харчових технологій, Міністерство освіти і науки України, Київ, 2017.

Дисертацію присвячено науковому обґрунтуванню та удосконаленню технології житньо-пшеничного хліба для закладів ресторанного господарства за допомогою використання полікомпонентних підкислювачів широкого спектру дії. Досліджено вплив існуючих вітчизняних і закордонних підкислювачів на технологічні особливості, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості

напівфабрикатів і готових виробів. Встановлено переваги і недоліки їх застосування.

Розроблено склад полікомпонентних підкислювачів «Оптимальний 1» і «Оптимальний 2». Досліджено та проаналізовано їх вплив на тривалість технологічного процесу, вплив добавок на біохімічні, мікробіологічні, структурно-механічні властивості тіста і хліба з суміші житнього і пшеничного борошна.

Доведено доцільність застосування розроблених добавок для скорочення тривалості технологічного процесу житньо-пшеничного хліба.

В результаті проведених експериментальних досліджень розроблено і впроваджено у виробництво рецептури і технологічні інструкції на нові вироби: житньо-пшеничний хліб «Столична симфонія» та «Столична симфонія нова», а також розроблено нормативну документацію: технічні умови та технологічні інструкції на нові полікомпонентні підкислювачі.

***Ключові слова:** прискорена технологія, ферментний препарат, полікомпонентний підкислювач, житньо-пшеничний хліб.*

АННОТАЦІЯ

Зуйко В.И. «Усовершенствование технологии ржано-пшеничного хлеба для заведений ресторанного хозяйства». – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.16 – технология пищевой продукции – Национальный университет пищевых технологий Министерства образования и науки Украины, Киев, 2017.

Диссертация посвящена научному обоснованию и усовершенствованию технологии ржано-пшеничного хлеба для заведений ресторанного хозяйства при помощи использования поликомпонентных подкислителей широкого спектра действия. Исследовано действие отечественных и иностранных подкислителей на технологические особенности, физико-химические и структурно-механические свойства полуфабрикатов и готовых изделий. Определены преимущества и недостатки их применения.

Разработан состав поликомпонентного подкислителя «Оптимальный 1» на основе ферментных препаратов глюкооксидазы, пентозаназы и гемицеллюлазы, лимонной кислоты, солода ржаного ферментированного, сухой молочной сыворотки и камеди гуара, а также состав поликомпонентного подкислителя «Оптимальный 2», в состав которого входят ферментные препараты грибковой α -амилазы и пентозаназы, аскорбиновая и лимонная кислоты, солод ржаной ферментированный, сухая молочная сыворотка и камедь гуара.

Исследовано и проанализировано их влияние на длительность технологического процесса.

Проанализировано влияние поликомпонентных подкислителей на течение биохимических и микробиологических процессов, а также на структурно-механические свойства теста и хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки.

Доказано целесообразность применения разработанных добавок в технологии ржано-пшеничного хлеба для уменьшения затрат времени при изготовлении продукции.

По результатам проведенных экспериментальных исследований разработаны и внедрены в производство рецептуры на новые изделия: ржано-пшеничный хлеб «Столичная симфония» и «Столичная симфония новая», а также разработано нормативную документацию: технологические условия и технологические инструкции на поликомпонентные подкислители. Эти разработки были апробированы в производственных условиях кафе-кондитерской «Alma Mater» и ТОВ «Пивная Дума Дмитриевська» (г. Киев), а также на мини-пекарне ТМ «Городской хлеб» (г. Вышгород).

Научная новизна технических решений подтверждена нормативно-технической документацией и защищена двумя патентами на изобретение и двумя – на полезную модель касательно рецептурного состава поликомпонентных подкислителей.

***Ключевые слова:** ускоренная технология, ферментный препарат, поликомпонентный подкислитель, ржано-пшеничный хлеб.*

Annotation

Zuiko V.I. Improving of the technology of rye-wheat bread for the restaurant business establishments" – Manuscript.

The thesis for the degree of candidate of technical, specialty 05.18.16 – technology of food products. – National University of Food Technologies of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2017.

The thesis is devoted to the scientific substantiation and improvement of rye-wheat bread technology for the restaurant business establishments by using multicomponent acidulants with broad spectrum of activity.

There was studied effect of using of domestic and foreign acidulants in technological character, physicochemical and structural and mechanical properties of semi-finished and finished products. There was found advantages and disadvantages of their using.

There was developed the composition of multicomponent acidulants "Optimal 1" and "Optimal 2". There was investigated and analyzed of their impact on duration of process, the effects of acidulants on biochemical, microbiological, structural and mechanical properties of dough and bread from a mixture of rye and wheat flour.

There was proved expediency of developed acidulants usage to shorten the length of rye-wheat bread technology.

As a result of experimental studies was developed and introduced into production recipes of new products: rye-wheat bread «Stolichna simfoniya» and «Stolichna simfoniya nova» and was developed regulatory documentation technical condition and technical instruction on the new multicomponent acidulants.

***Keywords:** accelerated technology, enzymes, multicomponent acidulent, rye-wheat bread.*

Підп. до друку 00.00.0000. Наклад 000 пр. Зам. №
НУХТ. 01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68
Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.04 р.
