

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

СИЛЬЧУК ТЕТЯНА АНАТОЛІВНА

УДК 664.6: 663.478.2

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ
ПОДОВЖЕНОГО ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ**

05.18.01 – Технологія хлібопекарських продуктів
та харчових концентратів

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеню
кандидата технічних наук

Київ – 2004

Дисертацією є рукопис.

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

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор, чл. – кор. УААН,
Дробот Віра Іванівна,
Національний університет харчових технологій,
кафедра технології хліба, кондитерських, макаронних
виробів і харчоконцентратів, завідувач кафедри

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор,
Мелетьєв Анатолій Євгенович,
Національний університет харчових технологій,
кафедра біотехнології продуктів бродіння, екстрактів
і напоїв, професор

кандидат технічних наук,
Каретнікова Людмила Іванівна,
ВАТ “УкрНДІПродмаш”, старший науковий
співробітник

Провідна установа: Інститут харчової хімії і технології НАН України
(м. Київ)

Захист відбудеться “31” березня 2004 р. о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.058.04 Національного університету харчових технологій за адресою: 01033, м. Київ-33, вул. Володимирська, 68, аудиторія А-311.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету харчових технологій за адресою: 01033, м. Київ-33, вул. Володимирська, 68.

Автореферат розісланий “26” лютого 2004 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради к.т.н.

Кобилінська О.В.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Проблема черствіння хліба має велике соціальне і економічне значення. В процесі зберігання в хлібі відбуваються зміни, в наслідок яких втрачаються його смак, аромат та свіжість. Ефективним заходом подовження тривалості зберігання хліба є застосування нетрадиційної сировини і добавок, які поряд із сповільненням процесу черствіння, підвищують харчову цінність хліба, збагачують його важливими для життєдіяльності людини речовинами.

Отже, подовження тривалості зберігання хлібом свіжості водночас із підвищенням його харчової цінності за рахунок збагачення вітамінами, незамінними амінокислотами, мікро- та макроелементами є своєчасним і актуальним.

В останній час в якості джерела корисних компонентів найшли застосування в хлібопеченні солодові екстракти, які містять комплекс органічних кислот, вуглеводи, мінеральні речовини, і водночас сприяють сповільненню черствіння виробів. З цієї точки зору заслуговує на увагу житньо-солодовий екстракт (ЖСЕ), який відрізняється яскраво вираженим приємним солодовим ароматом, містить комплекс вільних амінокислот, легкозасвоюваних вуглеводів, мікро- та макроелементів. Виготовлення екстракту з пророслого зерна обумовлює його біологічну активність, а завдяки великому вмісту редукувальних цукрів (мальтози, глюкози і фруктози) і амінокислот він має високу споживчу цінність та легко засвоюється організмом. Всі ці фактори обумовлюють доцільність використання ЖСЕ в хлібопеченні для підвищення харчової цінності й уповільнення черствіння виробів.

З метою подовження терміну зберігання хлібобулочних виробів з пшеничного борошна відома практика застосування ферментних препаратів. Найбільш ефективно уповільнюють процес черствіння ферментні препарати, які продукують бактерії *Bacillus subtilis*. Однак, відносно висока термостабільність бактеріальної амілази поряд з перевагами має і недоліки – перевищення оптимальної дози спричиняє липкість м'якушки хліба. Тому постала необхідність дослідити вплив нового ферментного препарату фірми "Novozyme" Новаміл (Novamyl), особливістю якого є здатність гідролізувати крохмаль з накопиченням декстринів різної молекулярної маси, що може бути передумовою уповільнення черствіння хліба.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проводилися у відповідності з тематикою науково – дослідної роботи кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів "Удосконалення технології хліба, борошняних кондитерських, макаронних і харчоконцентратних виробів, використання добавок рослинного і тваринного походження з метою інтенсифікації технологічних процесів, економії сировини, розроблення нових видів виробів підвищеної якості з цілеспрямованими властивостями", яка координується із науковим напрямком Національного університету харчових технологій

“Створення нових ресурсозберігаючих, екологічно чистих, безвідходних і маловідходних технологій харчових продуктів підвищеної біологічної цінності профілактично – лікувального, дієтичного та дитячого харчування з використанням нетрадиційної сировини на основі використання фізичних методів аналізу”. Автор особисто приймав участь в дослідженнях та розробленні нормативної документації.

Мета і задачі досліджень. Метою роботи було наукове обґрунтування й практичне удосконалення шляхів сповільнення процесу черствіння, підвищення харчової цінності, розширення асортименту пшеничних та житньо-пшеничних сортів хліба на основі технологічних і функціональних властивостей житньо-солодового екстракту й ферментного препарату Новаміл.

Відповідно до мети роботи були поставлені такі задачі досліджень:

- вивчити технологічні властивості ЖСЕ й ферментного препарату Новаміл та їх вплив на технологічні показники, процес черствіння та якість хліба;

- розробити технологічні прийоми, які б сприяли подовженню терміну зберігання, поліпшенню якості пшеничного і житньо-пшеничного хліба з ЖСЕ й ферментним препаратом Новаміл;

- встановити оптимальне дозування ЖСЕ, яке забезпечує високу якість хліба, підвищення його харчової цінності та сповільнення процесу черствіння;

- дослідити вплив ЖСЕ й ферментного препарату Новаміл на біохімічні та мікробіологічні процеси в тісті, а також на його структурно-механічні властивості;

- визначити вплив ЖСЕ й ферментного препарату Новаміл на фракційний склад декстринів та форми зв'язку вологи в готових виробах;

- дослідити вплив ЖСЕ й ферментного препарату Новаміл на вміст ароматичних речовин в хлібі;

- розробити нормативну документацію на промислове використання ЖСЕ й ферментного препарату Новаміл, здійснити апробацію основних результатів досліджень.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва хлібобулочних виробів.

Предметом дослідження є технологія хліба з ЖСЕ і ферментним препаратом Новаміл.

Методи досліджень. Дослідження якості сировини, напівфабрикатів і хліба виконували за загальноприйнятими і спеціальними методиками. Математичну обробку експериментальних даних здійснювали за допомогою методів експериментально – статистичного моделювання.

Наукова новизна одержаних результатів. Науково обґрунтована й удосконалена технологія хлібобулочних виробів подовженого терміну зберігання, підвищеної харчової цінності з використанням житньо-солодового екстракту й ферментного препарату Новаміл.

Визначено основні параметри технологічного процесу при виготовленні хліба з ЖСЕ й ферментним препаратом Новаміл.

Експериментально та за допомогою методів експериментально-статистичного моделювання встановлено, що при приготуванні хліба подовженого терміну зберігання оптимальним дозуванням є 5 % ЖСЕ при одночасному додаванні 0,04 % ферментного препарату Новаміл.

Визначено залежність та сформульовано основні закономірності впливу ЖСЕ й ферментного препарату Новаміл на біохімічні та мікробіологічні процеси в тісті; а також на його структурно-механічні властивості.

Дослідженням фракційного складу декстринів в хлібі встановлено, що внесення ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл збільшує загальний вміст декстринів в готових виробах, особливо вміст їх низькомолекулярної фракції, що сприяє сповільненню процесу черствіння.

Методом диференційно-термічного аналізу встановлено, що в результаті використання ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл відбувається перерозподіл співвідношення вільної і зв'язаної вологи в м'якушці хліба в сторону збільшення частки зв'язаної води, результатом чого є підвищення гідрофільних властивостей хліба, що обумовлює подовження терміну зберігання.

Виявлено, що пакування в плівку житньо-пшеничного хліба з ЖСЕ і ферментним препаратом Новаміл й оброблення його в електромагнітному полі НВЧ дозволяє подовжити термін зберігання до 1 місяця в наслідок інгибування розвитку шкідливої мікрофлори.

Практичне значення одержаних результатів. Запропонована удосконалена технологія хліба з житньо-солодовим екстрактом і ферментним препаратом Новаміл, який має подовжений термін зберігання, що обумовлює велике соціальне значення впровадження цієї технології.

В результаті комплексу експериментальних досліджень розроблені й затверджені рецептури та технологічні інструкції на нові сорти виробів: хліб «Сонячний», булку «Літню», хліб «Росток» і хліб «Університетський».

Розроблено «Технологічні рекомендації по застосуванню житньо-солодового екстракту в хлібопекарській промисловості».

Отримано деклараційний патент України № 44034 А від 15.01.2002 р. «Спосіб виробництва хліба» та деклараційний патент України № 50496 А від 15.10.2002 р. «Спосіб виробництва житньо-пшеничного хліба».

Результати досліджень використовуються в учбовому процесі.

Достовірність отриманих експериментальних даних забезпечена використанням сучасних методик і методів досліджень.

Робота виконана на кафедрі технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів Національного університету харчових технологій.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто проведені дослідження з визначення оптимальних доз житньо-солодового екстракту, додаванні житньо-солодового екстракту й ферментного препарату Новаміл в комплексі, по визначенню впливу добавок, що досліджувались, на біохімічні, мікробіологічні процеси в тісті, на структурно – механічні властивості тіста і хліба.

Експериментально доведена можливість подовження тривалості зберігання хлібобулочних виробів шляхом використання житньо-солодового екстракту і ферментного препарату Новаміл.

Аналіз та узагальнення результатів досліджень проведено спільно з науковим керівником д.т.н., проф., чл. – кор. УААН В.І. Дробот.

Дослідження форм зв'язку вологи проведено спільно зі співробітниками Інституту колоїдної хімії та хімії води.

Апробація результатів дисертації. Результати роботи доповідалися на 65-й та 66-й студентських наукових конференціях (м. Київ, 1999 р., 2000 р.), 67-й та 69-й наукових конференціях студентів, аспірантів і молодих вчених (м. Київ, 2001 р., 2003 р.), міжнародних науково – практичних конференціях (м. Київ, 2001 р., 2003 р.), міжнародній науково - практичній конференції (м. Харків, 2003 р.), міжнародній конференції (м. Севастополь, 2003 р.).

Результати роботи апробовані і підтверджені у виробничих умовах міні – пекарні “Колос” м. Красний Луч Луганської області.

Публікації. Основні результати досліджень опубліковані в 12 друкованих працях, у тому числі 6 статтях у фахових журналах, 4 матеріалах і тезах доповідей на наукових конференціях, в 2 деклараційних патентах України на винахід.

Структура дисертації. Робота складається з вступу, 6 розділів, висновків, 9 додатків. Основні матеріали викладені на 137 сторінках друкованого тексту, містить 36 рисунки і 33 таблиці. Перелік літератури містить 204 джерела.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ВСТУП. Обґрунтована актуальність теми досліджень, показано новизну, наукове та практичне значення роботи.

РОЗДІЛ 1. Шляхи подовження тривалості зберігання хліба (огляд літератури).

Проведено огляд літератури вітчизняних і зарубіжних авторів з питань використання нетрадиційної сировини, особливо солодових екстрактів, при виробництві хліба. Показано ефективність використання ферментних препаратів для поліпшення якості хліба. Особливої уваги заслуговують ферментні препарати нового покоління, які уповільнюють процес черствіння хліба. Розглянуто теоретичні аспекти процесу черствіння. Зазначено, що одночасне використання ферментних препаратів й нетрадиційної сировини є ефективним для подовження збереження хлібом свіжості.

РОЗДІЛ 2. Об'єкти і методи досліджень.

Наведена стисла характеристика об'єктів і методів досліджень якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів.

Якість сировини аналізували згідно загальноприйнятих методик, ГОСТів та ДСТУ. Якість напівфабрикатів досліджували за традиційними та спеціальними методиками. Вміст летких органічних кислот визначали за напівмікрометодом ВНДІХП і виражали в градусах. Пружно-еластичні

властивості тіста оцінювали за допомогою валориграфа фірми Brabender. В'язко – пластичні властивості тіста визначали на ротаційному віскозиметрі “Реотест – 2”. Вміст ароматичних речовин в хлібі характеризували кількістю бісульфітзв'язуючих сполук, визначених методом Р.Р.Токаревої і В.А.Кретовича. Вміст декстринів визначали методом, що базується на їх здатності осаджуватися при різних концентраціях етилового спирту в розчині. Дослідження форм зв'язку вологи в м'якушці хліба проводили методом диференційно-термічного аналізу визначення міцнозв'язаної вологи на приладі Дериватограф Q-1000. При оптимізації кількості ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл застосовували методи експериментально – статистичного моделювання. Використовували Д-оптимальні плани другого порядку з взаємозалежними змінними.

РОЗДІЛ 3. Вплив добавок на технологічний процес та якість хліба.

Початковий етап досліджень був присвячений вивченню впливу різної кількості ЖСЕ на технологічний процес, якість хліба та процес черствіння готових виробів. Встановили, що внесення в тісто ЖСЕ збільшує питомий об'єм і пористість хліба на 6 і 10 % відповідно в порівнянні з контрольним зразком (табл.1). Дозування 3 % ЖСЕ виявилось недоцільним, оскільки воно не справляє помітного впливу на властивості тіста та якість хліба. Збільшення вмісту ЖСЕ в тісті до 7 % не знижує показники якості хліба. Вони кращі, ніж у хліба без добавок і з 3 % ЖСЕ. Однак, спостерігається занадто темне забарвлення м'якушки, хліб має темно – коричневий колір, але він більш ароматний. Оптимальним за результатами досліджень є дозування 5 % ЖСЕ.

Наявність в складі ЖСЕ низькомолекулярних декстринів дала змогу передбачити, що хліб з ЖСЕ буде більш тривалий час зберігати свіжість. Тому досліджували властивості м'якушки хліба на автоматизованому пенетрометрі AP – 4/1 через 3, 24, 48 і 72 години зберігання. Аналіз отриманих результатів показав (табл. 1), що внесення в тісто ЖСЕ дозволяє збільшити загальну деформацію стискання м'якушки на пенетрометрі на 13 – 39 % в порівнянні з хлібом без добавок.

При приготуванні житньо-пшеничного хліба ЖСЕ можна вносити в кількості як 5 так і 7 % до маси борошна. З внесенням екстракту покращується питомий об'єм, пористість хліба, подовжується тривалість збереження свіжості.

Таблиця 1

Вплив ЖСЕ на технологічний процес і якість пшеничного хліба, виготовленого на густій опарі

Показники	Кількість ЖСЕ в тісті, % до маси борошна				
	0	3	5	7	
Опара					
Кислотність, град	поч.	3,0	3,0	3,0	3,0
	кінц.	4,0	4,0	4,0	4,0
Тривалість бродіння, год.	3	3	3	3	
Тісто					
Кислотність, град	поч.	3,0	3,2	3,4	3,6
	кінц.	3,2	3,4	3,8	4,0
Тривалість бродіння, хв.	60	60	60	60	

Тривалість вистоювання, хв.	55	50	45	45
-----------------------------	----	----	----	----

Подовження табл. 1

Хліб				
Питомий об'єм, см ³ /г	2,88	2,96	3,17	3,09
Пористість, %	70	71	74	73
Кислотність, град	3,0	3,2	3,6	3,8
Зовнішній вигляд	Форма правильна, поверхня гладка			
Пористість	Рівномірна, тонкостінна			
Стан м'якушки	Біла, еластична	Жовта, еластична	Світло – коричнева еластична	Коричнева еластична
Колір скоринки	Світло – коричнева	Коричнева	Коричнева	Темно- коричнева
Загальна деформація м'якушки, од. пенетрометра: через				
3 години	64	72	86	88
24 години	40	54	68	76
48 години	28	42	56	64
72 години	19	30	42	48

Для посилення впливу ЖСЕ на процес сповільнення черствіння хліба досліджували якість пшеничного і житньо-пшеничного хліба при одночасному використанні ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл (табл.2). Житньо-пшеничний хліб готували на рідкій заквасці з використанням оцукреної заварки. Загальна деформація м'якушки хліба з ЖСЕ і ферментним препаратом Новаміл через 24 години зберігання збільшується в пшеничному хлібі на 40 % і в житньо-пшеничному на 36 % в порівнянні з контрольним зразком. Отже, органолептично та за допомогою автоматизованого пенетрометра встановили, що одночасне використання ферментного препарату Новаміл й ЖСЕ дозволяє подовжити термін зберігання пшеничного хліба до трьох, а заварного житньо-пшеничного до 10 діб.

Таблиця 2

Вплив ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл на технологічні показники процесу й якість пшеничного і житньо-пшеничного хліба

Показники	Хліб			
	Пшеничний		Житньо-пшеничний	
	Контроль (без добавок)	3 5% ЖСЕ і 0,04% Новамілу	Контроль (без добавок)	3 5% ЖСЕ і 0,04% Новамілу
Тісто				
Вологість, %	43,0	43,0	46,0	46,0
Кислотність початкова, град	3,0	3,4	5,8	6,0
Кислотність кінцева, град	3,2	3,8	7,0	8,0
Тривалість бродіння, хв.	60	60	120	120
Тривалість вистоювання, хв.	55	45	50	45
Хліб				
Питомий об'єм, см ³ /г	2,9	3,2	1,9	2,1
Кислотність, град	3,0	3,4	6,0	6,4

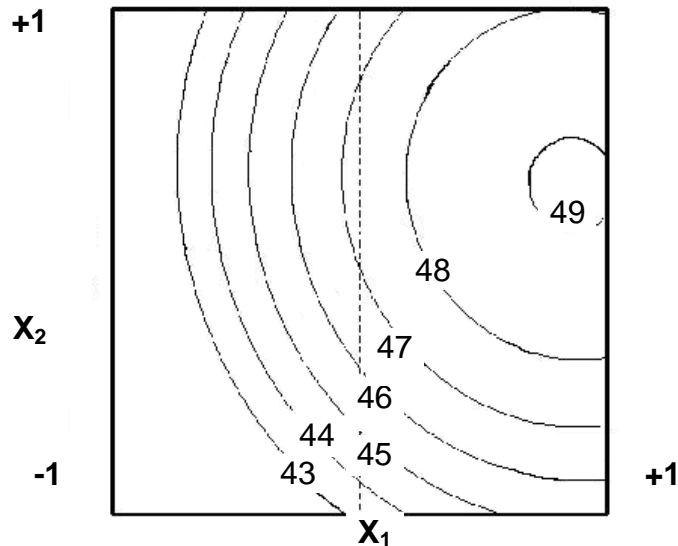


Рис. 2. Ізолінії залежності деформації м'якучки хліба від дозування Новамілу (X_1) і ЖСЕ (X_2) при оптимальному значенні кількості олії ($X_3 = 2\%$)

РОЗДІЛ 4. Дослідження мікробіологічних і біохімічних процесів у тісті з ЖСЕ і ферментним препаратом Новаміл.

Оскільки ЖСЕ є джерелом мальтози, глюкози та фруктози, містить велику кількість декстринів, які під час біохімічних процесів в тісті розкладаються до ди- та моноцукрів, досліджували вплив ЖСЕ на інтенсивність газоутворення в тісті (рис 3). Встановлено, що газоутворювальна здатність в тісті з 3% ЖСЕ зростає на 32%, в зразках тіста з 5% ЖСЕ – на 23%, в зразках тіста з 7% ЖСЕ – на 18%, в порівнянні з контрольним зразком. Тобто з підвищенням кількості внесеного ЖСЕ газоутворювальна здатність зростає в меншій мірі. Це можна

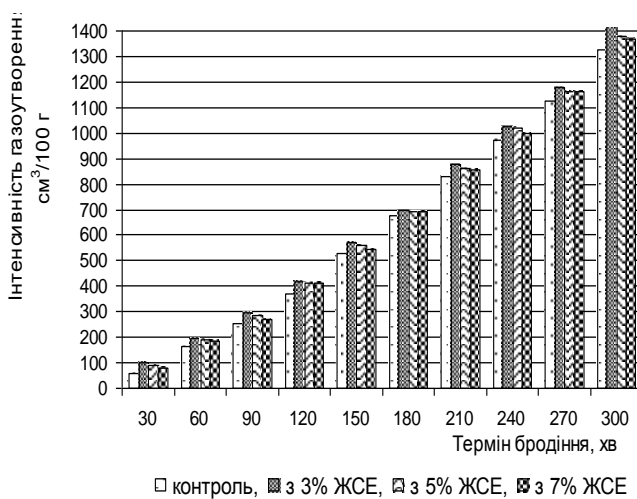


Рис. 3. Вплив ЖСЕ на газоутворювальну здатність пшеничного тіста

пояснити тим, що за рахунок внесення з екстрактом великої кількості цукрів, підвищується осмотичний тиск, що пригнічує активність дріжджових клітин. В цілому, результати досліджень дозволяють зробити висновок, що при внесенні в пшеничне тісто ЖСЕ бродильна активність дріжджів, які отримують з екстрактом додаткове живлення у вигляді моно- і дицукрів, вітамінів, мікро- і макроелементів, збільшується, й як наслідок, підвищується

газоутворювальна здатність тіста.

Динаміку газоутворення досліджували при сумісному внесенні в тісто ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл (рис.4). Внесення в тісто 5% ЖСЕ інтенсифікує накопичення вуглекислого газу протягом всього періоду бродіння, швидкість газоутворення збільшується. Другий екстремум

максимального виділення CO₂, коли тісто вважається дозрілим спостерігається на 20-30 хвилин

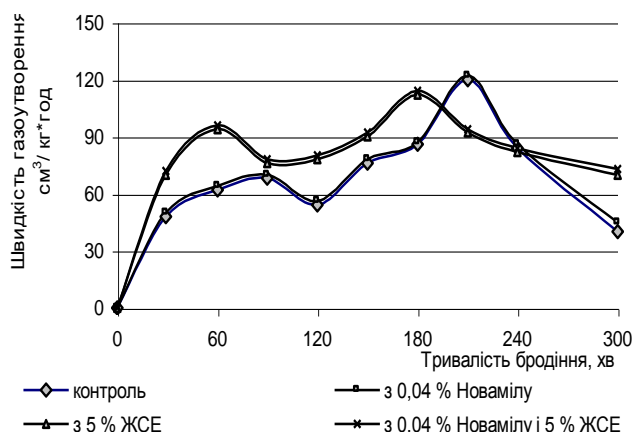


Рис. 4. Вплив ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл на динаміку газоутворення тіста

раніше, ніж в контрольному зразку. Препарат Новаміл не здійснює суттєвого впливу на динаміку газоутворення. Це можна пояснити тим, що оптимум дії Новамілу лежить в межах 54 - 75°C, тобто при 30 °C він не проявляє всієї своєї активності. Таку ж закономірність спостерігали і в житньо-пшеничному тісті з добавками.

При дослідженні вмісту в тісті

органічних кислот встановлено, що при одночасному використанні ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл збільшується загальна кількість органічних кислот в тісті, що сприяє інтенсифікації біохімічних, мікробіологічних й колоїдних процесів в ньому. Більш висока кислотність тіста, а також швидкість газоутворення дають підстави для скорочення загальної тривалості технологічного процесу.

Встановлено, що в тісті з ЖСЕ і ферментним препаратом Новаміл відбувається більш інтенсивне накопичення і зброджування цукрів, що характеризує біохімічні процеси в ньому як більш активні, й обумовлює покращання об'єму і пористості хліба, подовження тривалості збереження свіжості.

РОЗДІЛ 5. Структурно-механічні характеристики тіста з добавками.

Структура та фізичні властивості пшеничного тіста залежать в першу чергу від вмісту клейковини і її якості. Внесення ЖСЕ в кількості 3 – 7 % до маси борошна знижує рН тіста, в наслідок чого дещо укріплюється клейковина, знижується її гідратація (табл.3), що має обумовлювати укріплення структури тіста, підвищення його газотримувальної здатності.

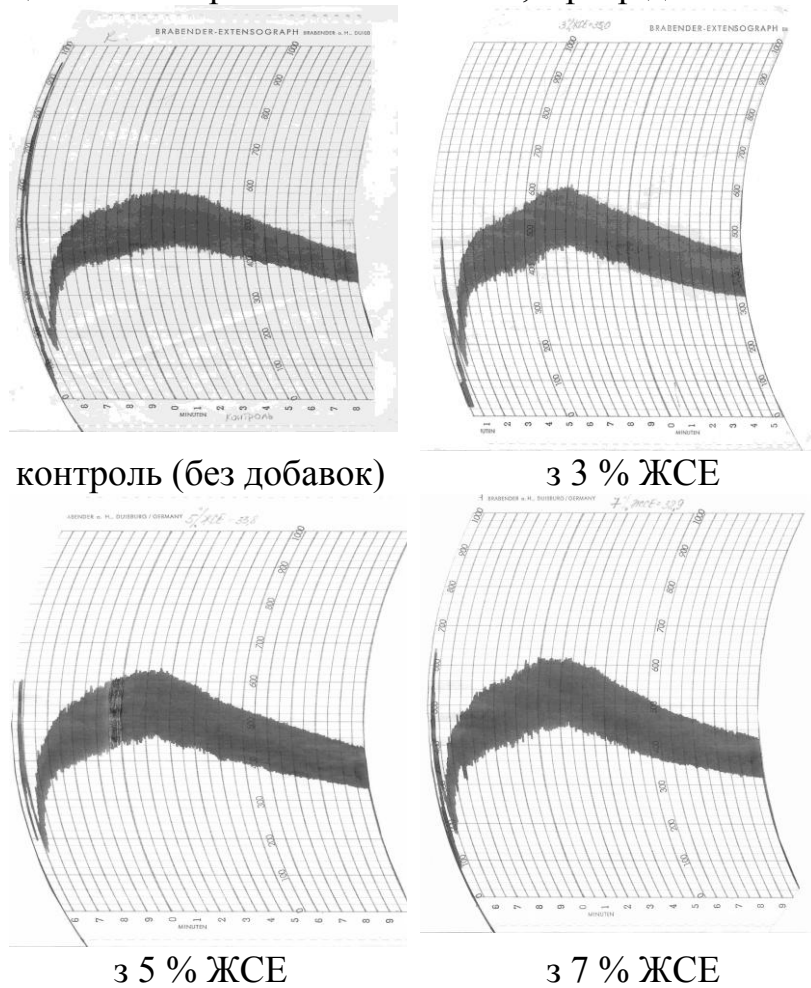
Таблиця 3

Вплив житньо-солодового екстракту на властивості клейковини

Зразки	Маса сирій клейковини, %	Маса сухої клейковини, %	Гідратацій на здатність, %	Пружність, од. пр.	Розтяжність, см
Клейковина, відмита через 20 хвилин після замісу					
Контроль (без добавок)	29,4	10,5	189,9	94,7	19
З внесенням:					
3 % ЖСЕ	29,2	10,5	187,1	89,8	18
5 % ЖСЕ	29,1	10,2	184,2	87,5	18
7 % ЖСЕ	28,3	10,1	180,5	85,6	17
Клейковина, відмита через 3 години бродіння					
Контроль (без добавок)	32,0	10,4	215,5	99,1	20

З внесенням:					
3 % ЖСЕ	31,5	9,9	215,5	92,3	19
5 % ЖСЕ	31,2	9,8	210,5	89,8	19
7 % ЖСЕ	30,6	9,2	208,5	88,7	18

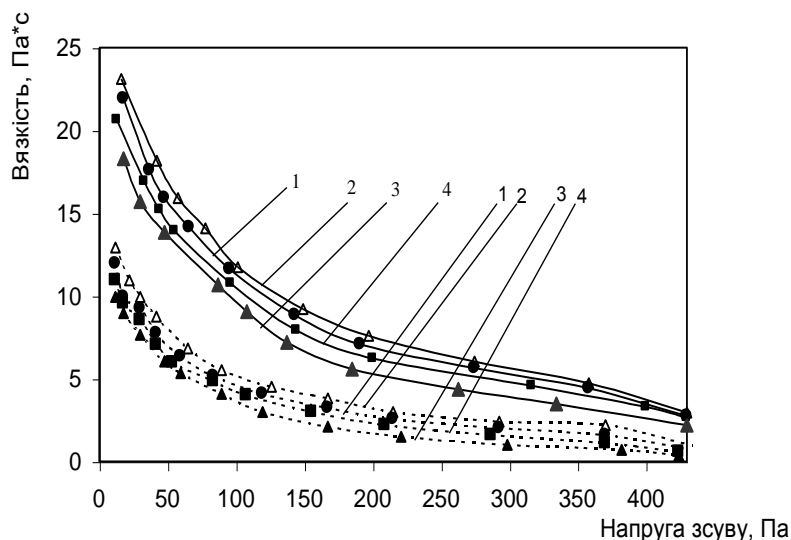
Дослідження пружно - еластичних властивостей пшеничного тіста на валориграфі ОА-203 показали, що водопоглинальна здатності тіста з ЖСЕ в порівнянні з контрольним зразком зменшується, скорочується на 0,5 хвилин тривалість його утворення і зменшується на 1,5 хвилин стійкість. Еластичність цього тіста зростає на 14 – 21 %, а розрідження збільшується (рис. 5).



Зміну цих показників можна пояснити тим, що з екстрактом в тісто вноситься велика кількість моно – і дицукрів, які сприяють розрідженню тіста. Покращання еластичності тіста обумовлює підвищення об'єму і пористості готових виробів, що позитивно впливає на збереження свіжості.

Рис. 5. Валориграми пшеничного тіста

Реологічні характеристики житньо-пшеничного тіста досліджували за зміною його ефективної в'язкості (рис. 6).



1 - контроль, 2 - з 0,04 %
Новамілу, 3- з 5 % ЖСЕ, 4 - з
0,04 % Новамілу і 5 % ЖСЕ

Рис. 6. Залежність ефективної в'язкості тіста від напруги зсуву після замісу /—/ і після трьох годин бродіння /- - /

Встановлено, що внесення ферментного препарату Новаміл незначно впливає на зміну ефективної в'язкості тіста, оскільки оптимум дії цього препарату становить 54 – 75 °С. ЖСЕ знижує його ефективну в'язкість. Це пояснюється тим, що з екстрактом в тісто вноситься додаткова кількість моно- й дисукрів, які й призводять до деякого його розрідження. Одночасне використання ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл незначно впливає на в'язко - пластичні властивості тіста й дає змогу при правильно підібраній технології отримувати вироби хорошої якості, а найголовніше більш тривалого терміну зберігання.

РОЗДІЛ 6. Використання житньо-солодового екстракту й ферментного препарату Новаміл як засобів проти черствіння.

Свіжий хліб завжди характеризується високими показниками стислості м'якушки. Дослідження проведені органолептично та за допомогою автоматизованого пенетрометра AP – 1/4 підтверджують, що внесення в тісто 5 % ЖСЕ і 0,04 % ферментного препарату Новаміл подовжує термін зберігання хліба, сповільнює процес його черствіння. Затримку черствіння підтверджують також дослідження його крихкуватості і здатності поглинати вологу. Через 72 години зберігання гідрофільні властивості хліба з добавками перевищують цей показник в контрольному зразку на 25 %. Підвищення гідрофільності м'якушки хліба з ЖСЕ і ферментним препаратом Новаміл обумовлена очевидно утворенням додаткової кількості високомолекулярних продуктів гідролізу крохмалю, які сприяють затриманню вологи і загальному поліпшенню структурно – механічних характеристик м'якушки хліба.

Визначення впливу ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл на фракційний

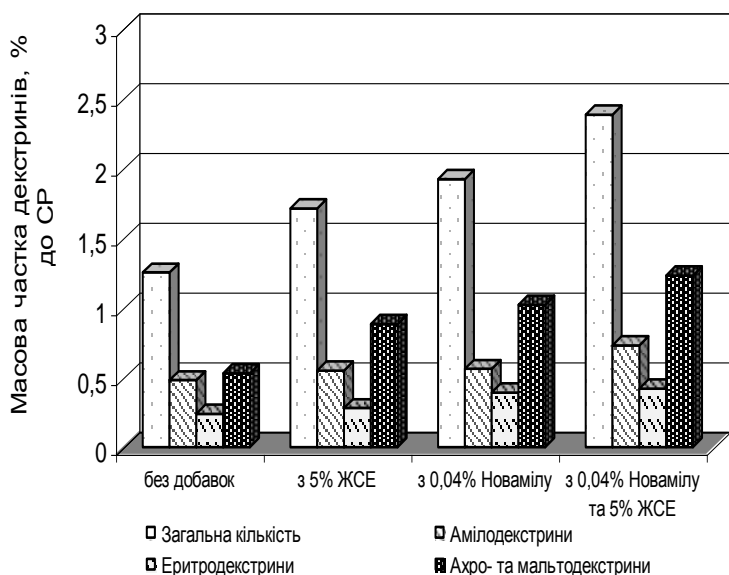


Рис. 7. Вплив ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл на фракційний склад декстринів пшеничного хліба

склад декстринів в пшеничному хлібі показало (рис. 7), що внесення ЖСЕ збільшує загальний вміст декстринів на 37 %, а внесення ферментного препарату Новаміл – на 53 %, одночасне внесення добавок збільшує цю кількість в 1,9 рази в порівнянні з хлібом без добавок.

В найбільшій мірі підвищується вміст низькомолекулярної фракції декстринів – в 1,7 рази, тоді як кількість високомолекулярних декстринів – амілодекстринів збільшується на 52 %, еритродекстринів – на 75 %.

еритродекстринів – на 75 %.

Аналогічні результати (рис. 8) спостерігалися і в житньо-пшеничному хлібі. При одночасному додаванні в житньо-пшеничне тісто ферментного

препарату Новаміл і ЖСЕ загальний вміст декстринів збільшується на 90 %. Хліб має гарні органолептичні показники, еластичну м'якушку без ознак липкості.

Для виявлення граничної кількості декстринів, при якій погіршуються органолептичні і смакові показники якості хліба, досліджували вміст

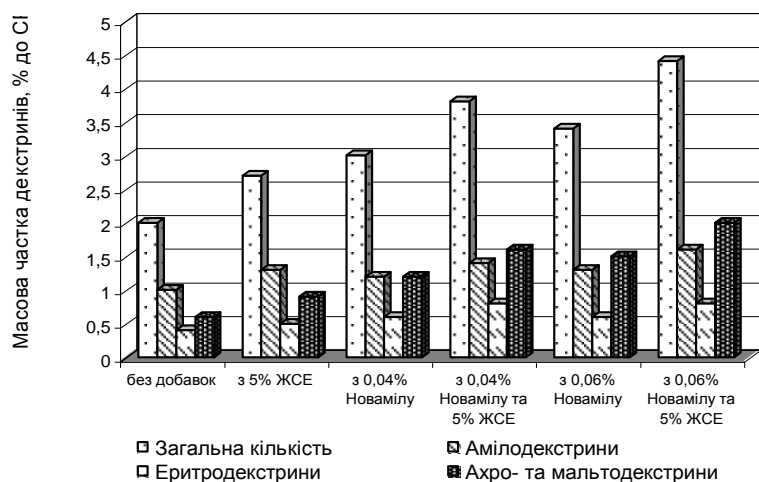


Рис. 8. Вплив ферментного препарату Новаміл і ЖСЕ на масову частку декстринів у житньо-пшеничному хлібі

декстринів в хлібі з 0,06 % Новамілу і 0,06 % Новамілу та 5 % ЖСЕ. Аналіз отриманих даних показав, що в хлібі з 0,06 % ферментного препарату Новамілу загальна кількість декстринів збільшується на 70 %, що не спричиняє залипання м'якушки хліба. При внесенні в житньо-пшеничне тісто 0,06 % Новамілу та 5 % ЖСЕ

загальна кількість декстринів збільшується в 2,2 рази, а вміст низькомолекулярної фракції збільшується в 3,3 рази. В хлібі з 0,06 % Новамілу та 5 % ЖСЕ дещо заминається м'якушка, хліб починає втрачати свої споживчі властивості.

Таким чином, використання 5 % ЖСЕ та 0,04 % ферментного препарату Новаміл при виробництві хліба сприяє накопиченню оптимальної кількості декстринів, в наслідок чого подовжується термін зберігання готових виробів.

Відомо, що існує певна залежність між вмістом зв'язаної води в хлібі й його черствінням. Дослідження впливу ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл на форми зв'язку води в хлібі і їх зміну в процесі зберігання показало (табл. 4), що в хлібі з ЖСЕ й ферментним препаратом Новаміл зв'язаної води міститься більше на 75 %, ніж в контрольному зразку.

Таблиця 4

Кінетичні параметри дериватограм м'якушки хліба

Зразки	Тривалість зберігання	Вміст вільної води, %	Вміст зв'язаної води, %
Хліб без добавок	3 години	76,0	24,0
	72 години	79,2	20,8
Хліб з 5% ЖСЕ й 0,04% ферментного препарату Новаміл	3 години	58,0	42,0
	72 години	60,8	39,2
	109 годин	74,0	26,0
	12 діб	80,0	20,0

Це можна пояснити тим, що хліб з добавками має велику кількість декстринів, які частково були внесені з ЖСЕ, а частково утворилися в процесі гідролізу крохмалю під дією ферментного препарату Новаміл. Адже чим менша молекулярна маса системи і чим більше вона наближається до моноцукрів, тим більше води перебуває в зв'язаному стані. Під час зберігання

хліба відбувається перерозподіл зв'язаної і вільної вологи. Вільна вода випаровується, система набуває нового рівноважного стану внаслідок переходу частин зв'язаної води у вільний стан. Встановлено, що швидкість втрати зв'язаної води в процесі зберігання хліба з добавками менша, ніж в контрольному зразку. Вміст зв'язаної води через 12 діб в зразку хліба, що досліджується, майже не відрізняється від її вмісту у контрольному зразку через 72 години зберігання.

Таким чином, проведені дослідження дають змогу стверджувати, що одночасне використання ЖСЕ й ферментного препарату Новаміл подовжують термін зберігання житньо–пшеничного хліба в наслідок підвищення в ньому зв'язаної води.

В особливих умовах може бути необхідним хліб, який здатен зберігати свої першопочаткові споживчі властивості протягом 1 – 5 тижнів, а інколи й до декількох місяців. Тому розробка способів консервування хліба зі звичайною вологістю для тривалого зберігання має виключно важливе значення.

Як зазначалося раніше, виготовлення заварного житньо–пшеничного хліба з внесенням в нього 5% ЖСЕ й 0,04% ферментного препарату Новаміл дозволяє подовжити термін зберігання свіжості готових виробів до 10 діб. Однак через 5 – 6 діб хліб пліснявіє. З метою попередження пліснявіння досліджували вплив електромагнітних полів надвисоких частот (НВЧ) на попередження пліснявіння хліба з метою збереження його споживчої цінності. Випікали заварний житньо–пшеничний хліб з ЖСЕ і ферментним препаратом Новаміл. Після випікання хліб упаковували в поліетиленову термоусадкову плівку й після охолодження протягом 60 – 90 хв. оброблювали 2 хвилини в електромагнітному полі НВЧ при потужності 800 Вт і частоті 2450 Гц.

Дослідження якості і показників мікробіологічного обсеєнення хліба в процесі зберігання показали, що за якістю хліб, оброблений в електромагнітному полі НВЧ, в процесі зберігання не відрізнявся від зразків хліба, який не підлягав обробці. Необроблений хліб зберігали 10 діб, оброблений в полі НВЧ – 35 діб. Зовнішній вигляд виробів залишався незмінним, м'якушка була достатньо м'якою, з мілкою тонкостінною пористістю, смак і аромат відповідали житньо–пшеничному хлібові. Аналіз якісного і кількісного складу мікроорганізмів житньо–пшеничного хліба під час зберігання показав, що хліб, оброблений в електромагнітному полі НВЧ як зразу після випікання так і після тривалого зберігання характеризується низьким рівнем мікробіологічної обсеєненості. В дослідних зразках не було виявлено мікроорганізмів групи кишкової палички (БГКП), дріжджів, плісневих грибів. Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФМ) для всіх зразків хліба в процесі зберігання знаходилася в допустимих межах. Відсутність мікробіологічної забрудненості житньо–пшеничного хліба з 5 % ЖСЕ й 0,04 % Новамілу пояснюється в першу чергу тим, що під час обробки упакованого в плівку хліба в електромагнітному полі НВЧ знищуються всі мікроорганізми, які потрапили

на поверхню хліба під час його пакування. Відсутність спор мікроорганізмів обумовлює його мікробіологічне збереження.

Отже, проведені дослідження дають змогу стверджувати, що обробка житньо-пшеничного хліба з 5 % ЖСЕ й 0,04 % ферментного препарату Новаміл в електромагнітному полі НВЧ дозволяє подовжити термін зберігання хліба як найменше до 1 місяця.

Для промислового виробництва такого хліба можна застосовувати спосіб обробки хліба в НВЧ – печі, яка містить конвеєр, що рухається (рис. 9).

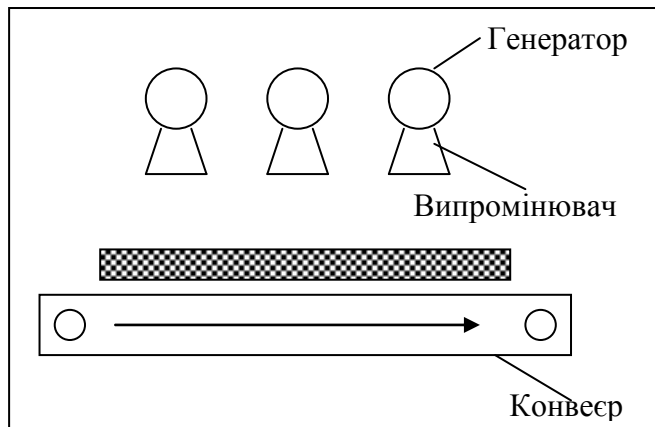


Рис. 9. Установка конвеєрного типу для обробки хліба НВЧ

Принципова функціональна схема приготування заварного житньо-пшеничного хліба з 5 % ЖСЕ і 0,04 % ферментного препарату Новаміл обробленого струмами НВЧ наведена на рис. 10.

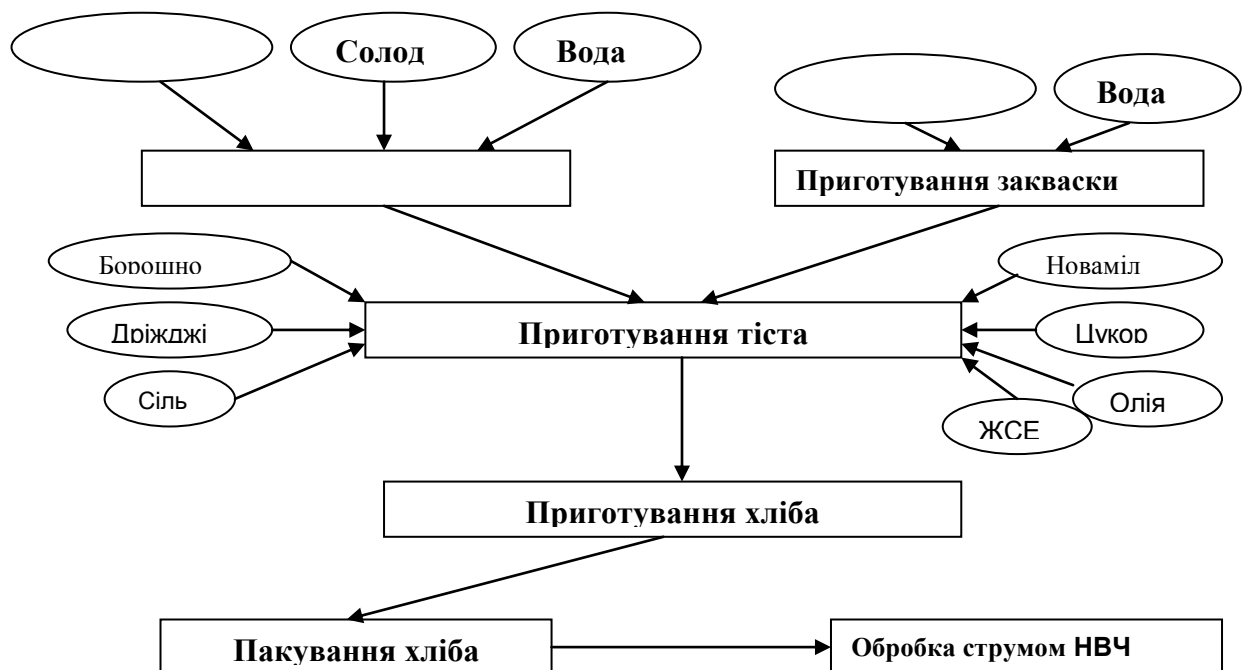


Рис. 10. Принципова функціональна схема приготування хліба

ВИСНОВКИ

Проведені теоретичні і експериментальні дослідження направлені на вирішення важливої для хлібопекарської промисловості задачі – сповільнення процесу черствіння, поліпшення якості, розширення асортименту пшеничних та житньо-пшеничних сортів хліба шляхом використання нетрадиційної сировини.

Встановлено закономірність впливу ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл на біохімічні, мікробіологічні процеси, що відбуваються в тісті, його структурно – механічні властивості. Удосконалено спосіб подовження тривалості зберігання свіжості хліба шляхом використання ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл. Аналіз результатів досліджень дозволяє зробити наступні висновки:

1. Встановлено, що внесення в тісто ЖСЕ сприяє покращанню якості хліба. Оптимальним дозуванням ЖСЕ є 5 % до маси борошна. Внесення в тісто ЖСЕ ефективно як при опарному, так і при безопарному способах тістоприготування.

2. При виготовленні хліба з суміші житнього обдирного борошна та пшеничного борошна I сорту ЖСЕ можна вносити в кількості як 5 так і 7 % до маси борошна. Хліб з додаванням ЖСЕ доцільно виготовляти як на густих так і на рідких житніх заквасках.

При приготуванні пшеничного і заварного житньо-пшеничного хліба подовженого терміну зберігання ЖСЕ доцільно вносити в кількості 5 % до маси борошна при одночасному внесенні 0,04 % ферментного препарату Новаміл. При цьому термін зберігання пшеничного і житньо-пшеничного хліба можна подовжити відповідно до трьох та до 10 діб.

3. Одержано математичні моделі процесу приготування пшеничного хліба з ЖСЕ, які адекватно описують вплив параметрів технологічного процесу на якість пшеничного хліба.

Встановлено оптимальне співвідношення рецептурних компонентів для виготовлення житньо-пшеничного хліба з ЖСЕ й ферментним препаратом Новаміл.

4. Встановлено, що при внесенні в тісто ЖСЕ підвищується бродильна активність дріжджів, які отримують з екстрактом додаткову кількість поживних речовин. Більш висока кислотність тіста, а також підвищення швидкості газоутворення дають підстави для зменшення загальної тривалості технологічного процесу.

При одночасному використанні ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл збільшується загальний вміст органічних кислот в тісті, що сприяє інтенсифікації біохімічних, мікробіологічних й колоїдних процесів в ньому. Накопичення мальтози при випіканні хліба позитивно впливає на тривалість збереження його свіжості.

5. Доведено, що застосування ЖСЕ пластифікує структуру пшеничного тіста, знижує його ефективну в'язкість. При цьому за період бродіння тіста дегідратуюча дія цукрів на колоїди борошна дещо зменшується. Так, після

замісу ефективна в'язкість тіста при внесенні 3, 5 і 7 % ЖСЕ знижується на 11, 20 і 23 % по відношенню до контрольного зразку, тоді як після трьохгодинного бродіння на 7, 14, 19 % відповідно.

6. Встановлено, що одночасне внесення в житньо-пшеничне тісто ЖСЕ й ферментного препарату Новаміл здійснює незначний вплив на в'язко – пластичні властивості тіста і дає змогу при правильно підібраній технології отримувати вироби хорошої якості.

7. Доказово обумовлена і підтверджена доцільність використання ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл для приготування хліба тривалого терміну зберігання.

Внесення в пшеничне та житньо-пшеничне тісто ферментного препарату Новаміл і ЖСЕ у співвідношенні 0,04 % і 5 % до маси борошна відповідно, дозволяє накопичити оптимальну кількість декстринів в хлібі, що сприяє сповільненню процесу черствіння готових виробів.

Встановлено, що в хлібі з 5 % ЖСЕ і 0,04 % Новамілу вміст адсорбційно зв'язаної води на 75 % більше, ніж в хлібі без добавок. Це пояснюється наявністю великої кількості декстринів, які зв'язують воду, що обумовлює сповільнення процесу черствіння хліба з добавками.

Виявлено, що обробка житньо–пшеничного хліба з 5 % ЖСЕ й 0,04 % ферментного препарату Новаміл в електромагнітному полі НВЧ дозволяє подовжити термін зберігання хліба до 1 місяця.

8. Доказано, що використання ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл при виробництві пшеничного і житньо-пшеничного хліба сприяє накопиченню ароматичних сполук в ньому за рахунок додаткового утворення мальтози, яка приймає активну участь в реакції меланоїдиноутворення.

При використанні ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл карбонільні сполуки не лише більше утворюються, а й повільніше втрачаються під час зберігання. Так, через 72 години зберігання житньо-пшеничного хліба їх вміст зменшується в м'якущі на 19 % і в скоринці на 37 %, в той час, як в контрольному зразку їх втрата становить 32 і 56 % відповідно. Отже, використання цих добавок сприяє підвищенню смаку і аромату готових виробів.

9. Використання ЖСЕ при виробництві пшеничного і житньо-пшеничного хліба дозволяє підвищити харчову цінність готових виробів.

10. Розрахунок економічної ефективності впровадження ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл при виробництві хліба показав, що внесення ЖСЕ збільшує вартість 1 кг хліба на 0,15 грн, а використання ферментного препарату Новаміл – на 0,07 грн. Проте використання добавок подовжує термін зберігання хліба, що має велике соціальне значення.

11. В результаті проведених досліджень розроблено і затверджено технологічні рекомендації по застосуванню житньо-солодового екстракту в хлібопекарській промисловості, затверджено рецептури на нові сорти хліба: хліб “Сонячний”, булка “Літня”, хліб “Росток” і хліб “Університетський”. Нові сорти хліба і технології їх приготування пройшли промислово апробацію.

ПЕРЕЛІК РОБІТ, ЩО ОПУБЛІКОВАНІ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Дробот В.І., Сильчук Т.А. Додання житньо–солодового екстракту // *Зерно і хліб*. – 2000. - № 4. – С.16.

Особистий внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях, узагальнення результатів, підготовка матеріалів до публікації.

2. Дробот В.І., Сильчук Т.А. Подовження терміну зберігання житньо–пшеничного хліба // *Наукові праці УДУХТ*. – Київ: УДУХТ. – 2001. - № 10. – С. 104 – 105.

Особистий внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях, узагальнення результатів, підготовка матеріалів до публікації.

3. Дробот В.І., Сильчук Т.А. Дослідження впливу житньо–солодового екстракту на біохімічні процеси в тісті // *Наукові праці НУХТ*. – Київ: НУХТ. – 2002. – № 11. – С. 50 - 51.

Особистий внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях, узагальнення результатів, підготовка матеріалів до публікації.

4. Дробот В.І., Сильчук Т.А., Білик О.А. Вплив житньо–солодового екстракту й ферментного препарату «Новаміл» на термін зберігання й аромат житньо–пшеничного хліба // *Хранение и переработка зерна*. – 2001. - № 6. – С. 59 – 61.

Особистий внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях, узагальнення результатів, підготовка матеріалів до публікації.

5. Дробот В.І., Сильчук Т.А. Використання житньо-солодового екстракту й ферментного препарату Новаміл як засобів проти черствіння // *Хранение и переработка зерна*. – 2003. - № 4. – С. 50 - 51.

Особистий внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях, узагальнення результатів, підготовка матеріалів до публікації.

6. Сильчук Т.А. Зміна в'язко - пластичних характеристик тіста під дією житньо-солодового екстракту й ферментного препарату Новаміл // *Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства “Сучасні напрямки, технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв”*. – 2003. – Вип. 16. – С.274 - 277.

Особистий внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях, узагальнення результатів, підготовка матеріалів до публікації.

7. Пат. № 44034 А Україна, МПК А 21 Д 8/02. Спосіб виробництва хліба / Дробот В.І., Сильчук Т.А. - № 2001021206; Заявл. 20.02.2001; Опубл. 15.01.2002. Бюл. № 1.

Особистий внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях, узагальнення результатів, підготовка матеріалів до публікації.

8. Пат. № 50496 А Україна, МПК А 21 Д 8/02. Спосіб виробництва житньо–пшеничного хліба / Дробот В.І., Сильчук Т.А. - № 2002010654; Заявл. 25.01.2002; Опубл. 15.10.2002. Бюл. № 10.

Особистий внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях, узагальнення результатів, підготовка матеріалів до публікації.

9. Сильчук Т.А., Дробот В.І. Вплив житньо-солодового екстракту на біохімічні процеси в хлібопеченні // Матеріали 66-ї наук. студентської конференції. – К. – УДУХТ. – 2000. – Ч. II. – С. 25.

Особистий внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях, узагальнення результатів, підготовка матеріалів до публікації.

10. Сильчук Т.А., Дробот В.І. Розроблення нових хлібобулочних виробів з подовженим терміном зберігання // Матеріали 67-ї наук. конференції студентів, аспірантів і молодих вчених. – К. – УДУХТ. – 2001. – Ч. II. – С. 63.

Особистий внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях, узагальнення результатів, підготовка матеріалів до публікації, участь у конференції.

11. Сильчук Т.А., Дробот В.І. Вплив житньо-солодового екстракту й ферментного препарату Новаміл на пружно-еластичні властивості тіста // Матеріали 69-ї наук. конференції студентів, аспірантів і молодих вчених “Розроблення, дослідження і створення продуктів функціонального харчування, обладнання та нових технологій для харчової і переробної промисловості”. – К. – НУХТ. – 2003. – Ч. II. – С. 57.

Особистий внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях, узагальнення результатів, підготовка матеріалів до публікації, участь у конференції.

12. Дробот В.І., Сильчук Т.А. Микроволновые технологии в пищевой промышленности // Материалы 13-й Международной Крымской конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии». – Севастополь-Москва. – 2003. – С. 695 – 696.

Особистий внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях, узагальнення результатів, підготовка матеріалів до публікації, участь у конференції.

Сильчук Т.А. Удосконалення технології хлібобулочних виробів подовженого терміну зберігання: – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.01 – технологія хлібопекарських продуктів та харчових концентратів. – Національний університет харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Київ, 2004.

Дисертаційна робота присвячена удосконаленню технології хлібобулочних виробів подовженого терміну зберігання шляхом використання житньо-солодового екстракту (ЖСЕ) і ферментного препарату Новаміл, які сповільнюють процес черствіння і підвищують харчову цінність хліба.

Досліджено вплив ЖСЕ й ферментного препарату Новаміл на біохімічні та мікробіологічні процеси в тісті; на його структурно-механічні властивості. Особлива увага приділена вивченню процесу черствіння хліба.

Встановлено, що внесення ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл збільшує масову частку декстринів в хлібі, що сприяє сповільненню процесу черствіння готових виробів. Показано, що в результаті використання добавок

відбувається перерозподіл співвідношення вільної і зв'язаної вологи в м'якушці хліба, що обумовлює подовження терміну його зберігання.

Виявлено, що пакування в плівку житньо-пшеничного хліба з ЖСЕ і ферментним препаратом Новаміл й оброблення його в електромагнітному полі НВЧ дозволяє подовжити термін зберігання хліба до 1 місяця в наслідок інгибування розвитку шкідливої мікрофлори.

На основі проведених досліджень науково обґрунтована і впроваджена удосконалена технологія пшеничного і житньо-пшеничного хліба подовженого терміну зберігання.

Ключові слова: хліб, солодовий екстракт, ферментний препарат, процес черствіння, декстрини.

Сильчук Т.А. Усовершенствование технологии хлебобулочных изделий продленного срока хранения: – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.01 – технология хлебопекарных продуктов и пищевых концентратов. – Национальный университет пищевых технологий Министерства образования и науки, Киев, 2004.

Диссертация посвящена вопросу усовершенствования технологии хлебобулочных изделий продленного срока хранения с ржано-солодовым экстрактом (РСЭ) и ферментным препаратом Новамил.

Определены основные параметры технологического процесса для изготовления хлеба с РСЭ и ферментным препаратом Новамил. Методами экспериментально – статистического моделирования установлено, что для приготовления хлеба продленного срока хранения оптимальной дозировкой является 5 % РСЭ и 0,04 % ферментного препарата Новамил.

Сформулированы основные закономерности влияния РСЭ и ферментного препарата Новамил на биохимические, микробиологические процессы при приготовлении теста, на его структурно-механические свойства. Особое внимание уделено изучению процесса черствения хлеба.

Показано, что использование РСЭ способствует увеличению бродильной активности дрожжей, которые получают с экстрактом дополнительное количество питательных веществ. Более высокая кислотность теста, а также повышение скорости газообразования дают основание для уменьшения длительности технологического процесса. При одновременном использовании РСЭ и ферментного препарата Новамил увеличивается содержание органических кислот в тесте, что способствует интенсификации биохимических, микробиологических и коллоидных процессов в нем. Накопление мальтозы при выпекании хлеба положительно влияет на длительность сохранения его свежести.

Доказано, что РСЭ пластифицирует структуру пшеничного теста, уменьшает его эффективную вязкость. Одновременное использование РСЭ и ферментного препарата Новамил оказывает не существенное влияние на вязко – пластические свойства теста, что дает возможность при правильно подобраной технологии получать хлеб хорошего качества.

Установлено, что использование РСЭ и ферментного препарата Новамил способствует увеличению массовой доли декстринов в хлебе, особенно их низкомолекулярной фракции, что способствует замедлению процесса черствения готовых изделий.

Доказано, что в результате использования РСЭ и ферментного препарата Новамил происходит перераспределение соотношения свободной и связанной влаги в мякише хлеба в сторону увеличения связанной, что обуславливает продление срока хранения готовых изделий.

Установлено, что упаковка в пленку ржано-пшеничного хлеба с РСЭ и ферментным препаратом Новамил и обработка его в электромагнитном поле НВЧ позволяет продлить срок хранения хлеба до 1 месяца.

Показано, что использование РСЭ и ферментного препарата Новамил при производстве пшеничного и ржано-пшеничного хлеба способствует накоплению ароматических веществ в нем за счет дополнительного образования мальтозы, которая принимает активное участие в реакции меланоединообразования.

Использование РСЭ при производстве пшеничного и ржано-пшеничного хлеба позволяет повысить пищевую ценность хлеба.

Расчет экономической эффективности внедрения РСЭ и ферментного препарата Новамил при производстве хлеба показал, что использование РСЭ повышает стоимость 1 кг хлеба на 0,15 грн, а использование ферментного препарата Новамил – на 0,07 грн. Однако использование добавок продлевает срок хранения хлеба, что имеет большое социальное значение.

Разработаны технологические инструкции по применению ржано-солодового экстракта в хлебопекарной промышленности. Утверждены рецептуры и технологические инструкции на новые виды изделий. Новые изделия и их технология приготовления прошли промышленную апробацию.

Ключевые слова: хлеб, солодовый экстракт, ферментные препараты, процесс черствения, декстрины.

Silchuk T.A. A development of technology of bread of prolonged storage time: - Manuscript.

Thesis on obtaining a scientific degree of the engineering science candidate of speciality 05.18.01 – technology of baking products and food concentrates. - National university of food technology of Ministry of education and science of Ukraine, Kiev, 2004.

The influence of rye-malt extract and enzyme Novamyl on biochemical and microbiological processes is studied at baking the bread, on its structural - mechanical characteristic, on a content of aromatic matters, saving of freshness of bread and stalling process.

The technological instructions on application of rye-malt extract in a baking industry are designed. The new formulas are designed.

The usage in bough rye-malt extract and enzyme Novamyl to increase total contents of dextrin of bread and prolong the time of bread storage, are established.

Making of rye – wheat bread with addition of 5% rye – malt extract and 0,04% of enzyme Novamyl allows prolonging time of storage of bread by 10 days. Influence of UHF streams on quality and consumer validity for rye – malt extract and enzyme Novamyl has been researched.

So, undertaken research let us to confirm that UHF processing of rye – wheat bread with addition of 5% rye - malt extract and 0,04% enzyme Novamyl prolong storage time of bread at least to 1 month.

Keywords: bread, malt extract, enzymes, stylling process.