

Висновки. У ході проведеної оптимізації встановлено, що отримані рівняння регресії адекватні реальному технологічному процесу приготування мармеладу желейного з кріас-порошками з рослинної сировини.

Отримано раціональні концентрації кріас-порошків та лимонної кислоти для приготування желейного мармеладу на агарі зі скороченими витратами драглеутворювача.

Нова технологія не передбачає суттєвих змін апаратурного оформлення процесу, крім додаткових ємностей для приготування та проціджування розчинів кріас-порошків. Параметри уварювання агаро-цукрово-паточного сиропу залишаються незмінними порівняно з традиційними. Це дозволить швидко впровадити нову технологію на будь-якому кондитерському підприємстві.

Отримані готові вироби за основними показниками якості відповідають вимогам нормативної документації на даний вид продукції.

Список літератури

1. Туз Н. Ф. Залежність функціональних властивостей драглів агару від концентрації кріас-порошків / Н. Ф. Туз, М. В. Артамонова, Г. М. Лисюк // Наукові праці ОНАХТ : [у 3-х т.] / ОНАХТ – Одеса, 2009. – Т. 1 – С. 174–177.

2. Ростовський В. С. Основи наукових досліджень та технологічної творчості / В. С. Ростовський, Н. В. Дібровська. – К. : Центр учбової літер, 2009. – 95 с.

3. Дьяконов В. П. MathCad в математике: справочник / В. П. Дьяконов. – М. : Горячая линия Телеком, 2007. – 958 с.

4. Павлова Н. С. Сборник основных рецептов кондитерских изделий / Н. С. Павлова. – СПб : ГИОРД, 2001. – 232 с.

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.

© Н.Ф. Туз, М.В. Артамонова, Г.М. Лисюк, 2012.

УДК 664.664.3

О.С. Луньова

О.Г. Дьяков, канд. техн. наук

О.І. Торяник, д-р хім. наук, проф.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЖИРУ НА ЗБЕРЕЖЕННЯ СВІЖОСТІ БЕЗБІЛКОВОГО ХЛІБА

Розглянуто суть процесів, які протікають під час зберігання хліба. Досліджено вплив олії соняшникової на зміну показників свіжості спеціального дієтичного безбілкового хліба.

Рассмотрена сущность процессов, которые протекают при хранении хлеба. Исследовано влияние масла подсолнечного на изменение показателей свежести специального диетического безбелкового хлеба.

The essence of the storage process of the bread is considered. The influence of the sunflower oil on the freshness changes of the dietary non protein bread is researched.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Під час зберігання смак та аромат хліба змінюються одночасно з фізичними властивостями м'якушки, відбуваються втрата й руйнування частини ароматичних речовин і з'являються специфічні смак і аромат черствого хліба. Черствіння хліба зумовлене його висиханням і старінням високополімерів - крохмалю та білка. У результаті цих процесів знижується гідрофільність колоїдів хліба, погіршується здатність м'якушки до набухання та поглинання води, змінюється його мікроструктура.

Основні процеси черствіння відбуваються у м'якушці. У свіжому хлібі набряклі крохмальні зерна перебувають в аморфному стані. Під час зберігання відбувається ретроградація крохмалю, яку пояснюють змінами стану складових крохмалю – амілози та амілопектину, їх оборотною агрегацією. Це явище викликає ущільнення структури м'якушки, об'єм крохмальних зерен зменшується, з'являються тріщини [1].

Сповільнюють процес черствіння технологічні заходи, у разі застосування яких зростає ступінь набухання колоїдів борошна, поглиблюється ферментативний гідроліз крохмалю та білків у процесі замішування тіста. Відомо, що застосування жирів підвищує гідрофільні властивості колоїдів хліба і, тим самим, сповільнює черствіння хліба.

Згідно із запропонованою нами технологією спеціального діетичного безбілкового хліба як основний рецептурний компонент, замість пшеничного борошна, використовується кукурудзяний крохмаль [2]. Замішування тіста відбувається шляхом змішування сухих та рідких компонентів. Особливістю нової технології є внесення в процес замішування в суху суміш компонентів олії.

Оскільки безбілковий хліб виготовляється на основі крохмалю, можна припустити, що процеси черствіння в ньому будуть протікати набагато інтенсивніше. Актуальним є обґрунтування способів сповільнення черствіння і збереження свіжості безбілкового хліба на основі крохмалю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Процес ретроградації може гальмувати утворення комплексів крохмальних полісахаридів із ліпідами. Ліпіди створюють тонкі плівки, що обволікають та змащують частинки оклейстеризованих крохмальних зерен, чим заважають вивільненню води в процесі усихання хліба [1].

Як жировий компонент для замішування безбілкового тіста нами запропоновано використовувати соняшникову олію. Оскільки, жири мають здатність сповільнювати черствіння, важливо було дослідити вплив цього компонента на збереження свіжості безбілкового хліба.

Мета та завдання статті. Метою досліджень, викладених у даній статті, є визначення впливу олії соняшnikової на показники свіжості готового безбілкового хліба.

Дослідні зразки безбілкового хліба готували на основі кукурудзяного крохмалю із додаванням олії в концентраціях 5...15% до маси крохмалю та зберігали протягом 36 год. Як контроль використовували хліб без олії.

Виклад основного матеріалу дослідження. У процесі черствіння вологість хліба змінюється, відбувається вивільнення води м'якушкою хліба, вона набуває жорсткості, втрачає пружність та еластичність, знижується її гідрофільна здатність. Скоринка хліба з хрусткої стає м'якою, еластичною.

Вважали за необхідне дослідити вплив олії соняшnikової на зміну показника вологості хліба у часі. Вологість визначали стандартним методом через кожні 6 год після випікання. Отримані дані наведено на рис. 1.

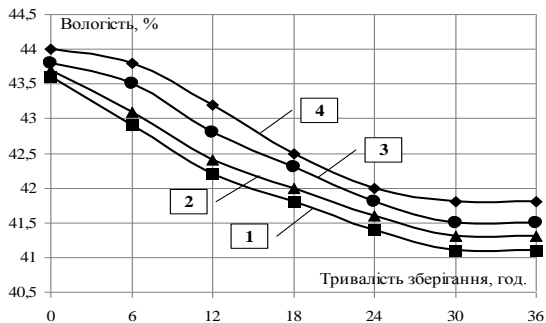


Рисунок 1 – Зміна вологості хліба в процесі зберігання додаванням олії в концентраціях, % до маси крохмалю:

1 – 0% (контроль); 2 – 5%; 3 – 10%; 4 – 15%

Як видно з рис. 1, спостерігається тенденція зменшення вологості хліба в процесі його зберігання для всіх зразків. Так, вологість контрольного зразка хліба, який зберігався протягом 36 год знизилася на 5,7% порівняно до його свіжовипеченим зразком. Натомість, вологість хліба, який містив 15% олії знизилася на 5,0%. Та, чим більше олії додаємо у тісто, тим менша втрата вологи під час зберігання хліба.

Маса хліба в процесі остигання і зберігання змінюється внаслідок втрати хлібом вологи, тобто відбувається процес усихання. Чим більше усихання в процесі зберігання, тим більше хліб втрачає свіжість. Тому вважали за необхідне дослідити вплив олії на зміну показника під час зберігання. Усихання визначали за зміною маси виробів через кожні 6 годин. Отримані дані наведено на рис. 2.

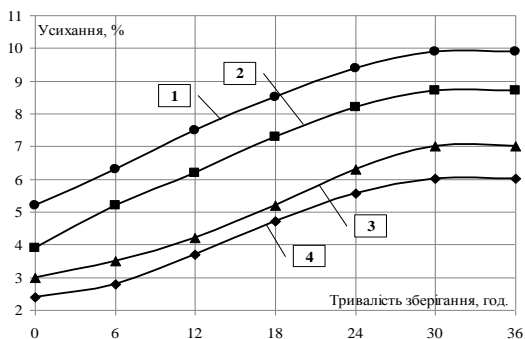


Рисунок 2 – Зміна показника усихання хліба в процесі зберігання з додаванням олії в концентраціях, % до маси крохмалю: 1 – 0% (контроль); 2 – 5%; 3 – 10%; 4 – 15%

З рис. 2 видно, що в процесі зберігання показник усихання збільшується. Так, показник усихання контрольного зразка хліба без олії, що зберігався протягом 36 год, більший майже в 2 рази, ніж показник усихання свіжовипеченого хліба. Подібна тенденція спостерігається для зразків з додаванням олії. У процесі зберігання усихання зразків хліба з додаванням олії збільшується, але чим більша кількість олії, тим менший показник усихання. Внесення олії в концентрації 15% до маси крохмалю знижує показник усихання свіжовипеченого хліба на 54% відносно контрольного зразка без олії, та на 40% для зразка хліба, що зберігався протягом 36 год.

Отже, виходячи із отриманих даних можна зробити висновок, що додавання олії сприяє подовженню терміну свіжості хліба. Як відомо, олія обволікає оклейстеризовані крохмальні зерна та перешкоджає втраті ними вологи в процесі зберігання.

Багато методів оцінки свіжості випеченого хліба засновані на дослідженні змін м'якучки. Було проведено визначення свіжості хліба або ступінь його черствіння за показником кришкуватості [3, с.181]. Це явище виникає в процесі зберігання хліба. Хліб стає твердішим, кришкуватим, зменшується еластичність м'якучки. Відомо, що кришкуватість м'якучки пов'язують з утворенням повітряних прошарків за рахунок зменшення об'єму крохмальних зерен у зв'язку з їх кристалізацією. У черствого хліба повітряні прошарки помітніші.

Отримані дані щодо зміни показника кришкуватості безбілкового хліба під час зберігання наведені на рис. 3.

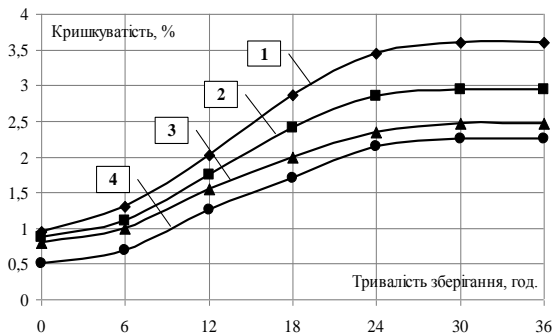


Рисунок 3 – Зміна показника кришкуватості м'якучки хліба в процесі зберігання з додаванням олії в концентраціях, % до маси крохмалю: 1 – 0% (контроль); 2 – 5%; 3 – 10%; 4 – 15%

З рис. 3 видно, що в процесі зберігання хліба кришкуватість збільшується для всіх зразків хліба. Найбільші значення кришкуватості має контрольний зразок хліба без олії. Протягом 36 год зберігання кришкуватість цього зразка хліба підвищується в 3,8 рази. Натомість, кришкуватість хліба, який містив 15% олії підвищується в 4,5 рази порівняно з його свіжовипеченим зразком.

Протягом 18 год зберігання кришкуватість хліба, який містив 15% олії на 15% менша за показник кришкуватості хліба, який містив 10% олії, на 25% – в концентрації 5% до маси крохмалю та на 40,8% – відносно контрольного зразка хліба. Отже, додавання олії приводить до зниження кришкуватості хліба.

Здатність олії знижувати кришкуватість хліба може бути пов'язана з обволікуванням частково клейстеризованих зерен крохмалю і сповільненням їх ущільнення внаслідок кристалізації амілози та амілопектину під час зберігання. Такий ефект пов'язаний із сповільненням утворення повітряних прошарків між

структуруювачем та частково клейстеризованими крохмальними зернами.

Міру черствіння хліба визначає також вміст води у виробі та форма її зв'язку з компонентами продукту. Вважається, що зв'язаною водою є, головним чином, адсорбційна волога. На відміну від осмотично зв'язаної вологи, вона має велику енергію зв'язку та забезпечує стабільність крохмалю в процесі ретроградації. Чим більша частка зв'язаної вологи в хлібі, тим триваліший час він зберігає свою свіжість.

Для визначення зв'язаної води в м'якушці хліба було використано індикаторний метод [3]. Отримані значення у дослідних зразках наведено на рис. 4.

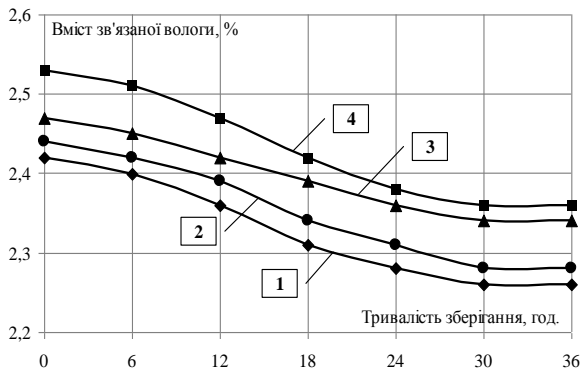


Рисунок 4 – Зміна кількості зв'язаної вологи хліба в процесі зберігання з додаванням олії в концентраціях, % до маси крохмалю: 1 – 0% (контроль); 2 – 5%; 3 – 10%; 4 – 15%

Як видно з рис. 4, кількість зв'язаної вологи всіх дослідних зразків хліба в процесі зберігання зменшується. Так, кількість зв'язаної вологи контрольного зразка хліба, який зберігався протягом 36 год знизилася на 6,6% порівняно з його свіжовипеченим зразком. Натомість, дослідний зразок, який містив максимальну кількість олії знизився на 6,7%. Протягом 18 год зберігання кількість зв'язаної вологи в хлібі, який містив 15% олії, на 1,2% більша, ніж у зразка хліба з внесенням олії в концентрації 10%; на 3,3% – з концентрацією 5% та 4,5% - відносно контрольного зразка хліба, тобто додавання олії сприяє збільшенню вмісту зв'язаної вологи і тим самим подовжує збереження свіжості хліба. Ця тенденція спостерігається для всіх зразків тіста протягом встановленого терміну зберігання.

Зміну стану вологи в дієтичному безбілковому хлібі з додавання олії соняшникової досліджували методом ядерного магнітного

резонансу. Для проведення експерименту був застосований двоімпульсний метод спінової луни, який дозволяє вимірювати час спін-граткової та спін-спінової релаксацій. Найбільш інформативним, у нашому випадку, є час спін-спінової релаксації, який відображає рухливість молекул води у продукті. У рідких середовищах із великою молекулярною рухливістю час спін-спінової релаксації великий, а у твердих – малий. На рис. 5 наведено результати вимірювання часу спін-спінової релаксації (T_2) у безбілковому хлібі протягом 36 год зберігання залежно від кількості олії.

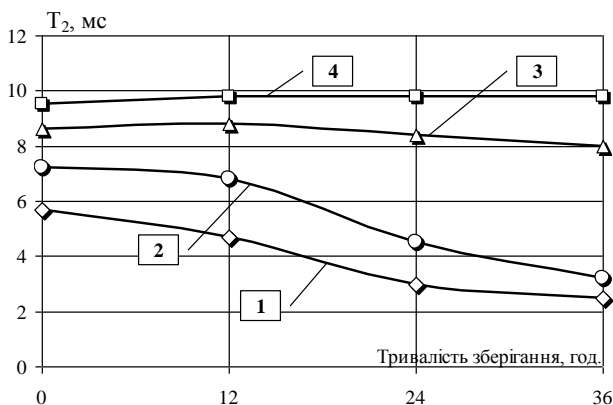


Рисунок 5 – Зміна часу спін-спінової релаксації (T_2) у процесі зберігання з додаванням олії в концентраціях, % до маси крохмалю: 1 – 0% (контроль); 2 – 5%; 3 – 10%; 4 – 15%

Одержані дані показують, що при малому вмісті олії в хлібі часу спін-спінової релаксації протягом зберігання зменшується. Це свідчить про те, що рухлива волога видаляється з хліба під час зберігання в першу чергу. Такий висновок за даними ЯМР корелює з даними зміни показника усихання хліба (рис. 2). Зі збільшенням вмісту олії до 15 % значення T_2 збільшується та майже не змінюється протягом зберігання, тобто свідчить про зменшення усихання хліба.

Для дослідження свіжості виробів використовується метод визначення кількості води, яку поглинає м'якушка хліба [3]. Під час зберігання хліба відбуваються зміни фізичних властивостей м'якушки, її затвердіння. М'якушка стає твердішою, крихкуватою, зменшується її еластичність. Внаслідок чого, в процесі зберігання м'якушка здатна поглинати набагато меншу кількість води. На рис. 6 наведено результати дослідів.

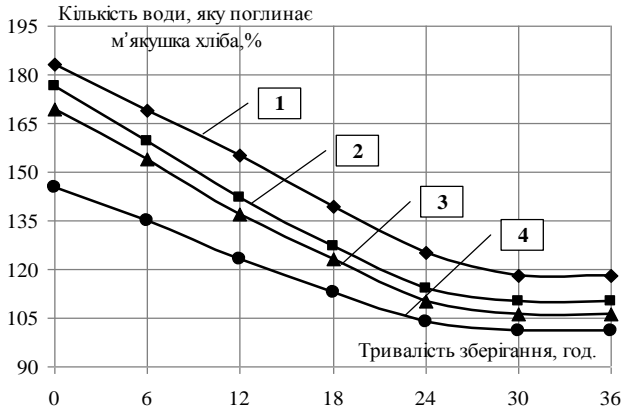


Рисунок 6 – Зміна кількості води, яку поглинула м'якушка хліба, в процесі зберігання з додаванням олії в концентраціях, % до маси крохмалю: 1 – 0% (контроль); 2 – 5%; 3 – 10%; 4 – 15%

На рис. 6 спостерігається тенденція зменшення кількості води, яку поглинула м'якушка в процесі зберігання для всіх зразків хліба. Так, протягом 36 год зберігання кількість води, яку поглинула м'якушка контрольного зразка хліба без олії, зменшилася в 1,2 рази порівняно із свіжовипеченим хлібом. Додавання олії призводить до зниження здатності м'якушки хліба поглинати воду. Так, додавання олії в концентрації 5% до маси крохмалю призводить до зменшення кількості води, поглинутої м'якушкою, на 3,5% для свіжовипеченого зразка та на 35% для зразка хліба, що зберігався протягом 36 год. Подібна тенденція спостерігається з подальшим додаванням олії. Для свіжовипеченого хліба внесення олії в концентрації 10% до маси крохмалю знижує кількість поглинутої м'якушкою хліба води на 7,5% та в концентрації 15% до маси крохмалю – на 20%.

Одержані результати свідчать, що безбілковий хліб у процесі зберігання втрачає здатність поглинати воду, а додавання олії перешкоджає поглинанню м'якушкою води.

Висновки. Таким чином, досліджено вплив олії соняшникової на показники свіжості безбілкового хліба. Показано, що додавання цього жирового компонента має суттєвий вплив на зміну показників свіжості безбілкового хліба в процесі зберігання. За умов збільшення концентрації олії після 36 год зберігання показник усихання та кришкуватість безбілкового хліба зменшуються. Крім того, підвищення концентрації олії в хлібі призводить до збільшення вмісту зв'язаної вологи в м'якушці хліба. Кількість води, поглинутої

м'якушкою хліба за умов додавання олії знижується. Отже, внесення жиру сприяє подовженню термінів зберігання свіжості безбілкового хліба.

Список літератури

1. Дробот В. І. Технологія хлібопекарного виробництва / В.І. Дробот. – К. : Логос, 2002. – 365 с.

2. Пат. 48212 Україна, МПК А21D 8/02. Спосіб виробництва хліба зі зниженим вмістом білка / Лисюк Г. М., Кучерук З. І., Луньова О. С. ; заявник і патентовласник Харківський державний університет харчування та торгівлі (UA). – № u200909535 ; заявл. 17.09.2009 ; опубл. 10.03.2010, Бюл. № 5.

3. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв : навч. посібник / В. І. Дробот [та ін.]. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.

© О.С. Луньова, О.Г. Дьяков, О.І. Торяник, 2012.

УДК 378.1.:331.5.312

Н.В. Дуденко, д-р мед. наук

Н.І. Черевична, канд. техн. наук

О.В. Гапонцева

РОЗРОБКА НОВИХ СИРКОВИХ ДЕСЕРТІВ ІЗ ДОДАВАННЯМ ЗЕРНОВИХ ІНГРЕДІЄНТІВ ТА ЇХ ТОВАРОЗНАВЧА ОЦІНКА

Розглянуто питання розробки рецептур сиркових десертів із використанням зернових інгредієнтів як наповнювачів. Товарознавча оцінка нових сиркових виробів показала, що розроблені продукти мають оптимальне співвідношення жирів та білків, зменшену енергетичну цінність порівняно з сирковими десертами промислового виробництва, а також збагачені харчовими волокнами.

Рассмотрены вопросы разработки рецептур творожных десертов с использованием в качестве наполнителей зерновых ингредиентов. Товароведная оценка новых творожных изделий показала, что разработанные продукты имеют оптимальное соотношение жиров и белков, уменьшенную энергетическую ценность по сравнению с творожными десертами промышленного производства, а также обогащены пищевыми волокнами.