

ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ТА КАМЕДЕЙ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ЯКІСТЬ ХЛІБА

Юрчак В. Г., д-р техн. наук, професор, Паливода С.Д., аспірант, Волошин С.В., студент,
Національний Університет харчових технологій, м. Київ

У роботі досліджувався вплив камедей рослинного походження і поверхнево-активних речовин на якість хліба та процес черствіння. Установлено, що використання камедей є ефективним для поліпшення якості хліба та запобігання процесу черствіння у кількості 0,5%. Сумісне використання камедей та ПАР є більш ефективним порівняно із застосуванням лише камедей і дає змогу зменшити дозування останніх.

This work investigated the influence of the plant origin gum and surface active agents to the quality of bread and the process of its growing stale. It's turned out that the usage of the gum is efficient for improving the quality of bread and delays the process of its growing stale to 0,5%. To use the gum and surface active agents is more effective to compare with the usage of barely the gum and give the opportunity to delay the usage of the latter.

Ключові слова: харчова добавка, камеді рослинного походження, поверхнево-активні речовини, питоми об'єм хліба, формостійкість, процес черствіння.

Отримання хлібобулочних виробів високої якості та подовження термінів зберігання є одним із основних завдань хлібопекарської промисловості.

Процес черствіння хліба пов'язують зі змінами у крохмалі та білках під час зберігання. У процесі зберігання хліба крохмаль піддається процесу ретроградації, він втрачає зв'язану раніше вологу, його зерна ущільнюються, м'якушка починає кришитися, хліб черствіє.

Для подовження термінів зберігання свіжості хліба використовують різні технологічні прийоми та добавки, які дещо сповільнюють черствіння. До них відносять ферментні препарати, солод та солодові екстракти, глюкозну, мальтозну патоку та інші речовини. Переважно вони направлені на збільшення кількості водорозчинних речовин, які затримують процес черствіння завдяки вищій їх гігроскопічності.

Сповільнення процесу черствіння хліба можна досягти за рахунок добавок, які мають високу водопоглинальну здатність. Такими добавками можуть бути пектинові речовини, агар, карагенан та його солі, камеді рослинного походження.

Нині у різних галузях харчової промисловості широкого застосування набуло використання камедей рослинного походження [5]. Камедь рожкового дерева використовують як загущувач у виробництві плавлених сирів (4...6 г/кг), морозива та молочних продуктів (3...10 г/кг). Гуарова камедь використовується для загущення та стабілізації соусів, майонезів, кетчупів, морозива (в кількості до 1,0 %). Замість камеді гуара та камеді рожкового дерева може використовуватися камедь тари.

У рекламних матеріалах фірм, що реалізують харчові добавки, є відомості про можливість використання камедей у хлібопекарському виробництві для поліпшення якості хліба та подовження терміну свіжості. Проте, як правило, ці камеді входять до складу комплексних поліпшувачів, тому невідомим є вплив саме камедей на показники якості виробів. Літературних даних стосовно впливу цих харчових добавок на якість виробів та механізм їх дії недостатньо. Є рекомендації про використання камеді рожкового дерева для збереження свіжості хлібобулочних виробів у кількості 1..5 г/кг, та камеді гуара у кількості 0,2...0,5 % [3], але залишається невиясненим, використання яких із них є більш ефективним.

Саме тому у даній роботі досліджували вплив камедей як структуроутворювачів на показники якості хліба, зокрема, на його черствіння, та порівнювали їх за ефективністю.

Як відомо, для покращення якості хлібобулочних виробів, особливо при переробленні борошна зі знизеними хлібопекарськими властивостями, використовуються поверхнево-активні речовини (ПАР) [1,2]. Вони, завдяки взаємодії з крохмалем, сповільнюють його клейстеризацію, підвищують її температуру, ослаблюють зв'язки між набухлими гранулами крохмалю, знижують міцність і сповільнюють ста-

ріння крохмального гелю. При цьому зменшується швидкість ретроградації крохмалю в процесі зберігання виробів, сповільнюється черствіння хліба.

У даний час вітчизняними підприємствами виробляються ПАР, використання яких раніше не досліджувалося у хлібопекарській промисловості. До них відносять емульгатор Естер-П, що являє собою складний ефір полігліцерину і високомолекулярних жирних кислот; тригліцерид стеаринової кислоти; сорбат тристеарат (складний ефір сорбітану з стеариновою та пальмітиновою кислотами), моностеарат гліцерину. Нами ставилось завдання вивчити їх вплив на якість хлібобулочних виробів та можливість сумісного використання разом із камедями.

Для цих досліджень необхідно порівняти камеді за розчинністю, водозв'язувальною здатністю, в'язкістю розчинів.

Камеді – це препарати рослинних галактомананів, які залежно від походження відрізняються хімічною будовою та властивостями [3]. Найбільшого поширення одержали галактоманани насіння двох видів рослин: гуара (*Cyamopsis tetragonolobus*), і рожкового дерева (*Ceratonia siliqua*) [камедь рожкового дерева (E410), гуарова камедь (E412)]. За хімічною природою вони є гетерогліканами, які містяться у насінні стручкових рослин і запобігають їх зневодненню. Ці камеді - нейтральні полісахариди, що складаються із (1,4)- β -глікозидно зв'язаних залишків манози, до яких 1,6-зв'язками через рівні інтервали приєднані бокові ланцюги, які складаються із залишків α -D-галактози. Найменш розгалужену структуру має камедь рожкового дерева. Розгалуження припадає на кожний четвертий залишок манози. У камеді тара співвідношення манози до галактози складає 3:1, а камедь гуара має найбільш розгалужену структуру, співвідношення манози до галактози складає 2:1. Із цим пов'язана розчинність та в'язкість розчинів камедей. Лінійний D-маннан, який не має побічних ланцюгів, виявляє властивості, подібні його хімічному аналогу - целюлозі, зокрема, не розчиняється у воді. Поява побічних ланцюгів у полімерній молекулі обумовлює здатність до утворення водних розчинів, що знаходиться в кореляційній залежності від ступеня заміщення. Так, галактоманани з високим ступенем заміщення первинних гідроксильних груп у залишках D-манози, представником яких є гуаран, повністю гідратують у холодній воді, тоді як галактоманани з обмеженим ступенем заміщення (камедь рожкового дерева) цілком розчиняються тільки в гарячій воді. Однак в обох випадках процес розчинення є тривалим.

В'язкість розчинів галактомананів залежить від їх концентрації. При низьких концентраціях (до 0,5%) вона має лінійну залежність, яка при подальшому підвищенні переходить в експонентну.

У роботі досліджували вплив на якість хліба та процес черствіння камедей гуара, дерева тара та рожкового дерева, поверхнево-активних речовин вітчизняного виробництва – емульгатора Естер-П, тригліцериду стеаринової кислоти, сорбату тристеарату, моностеарату гліцерину, та сумісного використання камедей та поверхнево-активних речовин.

Дослідження виконували шляхом проведення пробних лабораторних випікань, тісто готували безопарним способом з вологістю 44,5 %. Температура бродіння тіста 30 ± 2 °C, тривалість бродіння 170 хв. Камеді вносили у кількості 0,05; 0,25 та 0,5 % до маси борошна.

Якість хліба визначали за питомим об'ємом, формостійкістю, пористістю. Вплив камедей на процес черствіння характеризували за показником загальної деформації м'якушки, який визначали на автоматизованому пенетрометрі після випікання та через 24, 48 та 72 год.

Установлено, що використання камедей у кількості 0,05 % не впливає на якість хліба. Дані, отримані при дозуванні камедей 0,25 та 0,5 %, наведені в таблиці 1.

Результати дослідження показують, що використання камедей гуара, дерева тара та рожкового дерева у кількості 0,25 % незначно впливають на питомий об'єм хліба та його пористість, але дещо сприяють стримуванню процесу черствіння хліба, особливо протягом першої та другої доби. В цілому цей вплив незначний. При дозуванні камедей у кількості 0,5 % збільшується питомий об'єм хліба, пористість, покращується її структура, дещо зростає формостійкість. У найбільшій мірі сприяє покращенню якості використання камеді дерева тара, питомий об'єм хліба зростає на 16 % порівняно з контролем, загальна деформація м'якушки після випікання збільшується на 26 %. Під час зберігання сповільнюється процес черствіння хліба у разі використання всіх добавок, але в найбільшій мірі це спостерігається при додаванні камеді дерева тара.

При проведенні пробних лабораторних випікань з ПАР дозування їх обрано згідно з рекомендаціями виробника для борошняних кондитерських виробів [6] і складало 0,3 % емульгатора Естер-П, 0,3 % тригліцериду стеаринової кислоти, 0,4 % сорбату тристеарату, 0,6 % моностеарату гліцерину, що не перевищує допустимих дозувань. Крім того, ці ж дозування ПАР використовували при сумісному застосуванні їх з камедями. При цьому ставили за мету зменшити кількість камедей, що вносились, тому дозування останніх складало 0,25 %. Отримані експериментальні дані наведені у таблиці 2.

Таблиця 1 – Вплив камедей рослинного походження на показники якості хліба

Показники та одиниці виміру	Контроль (без добавок)	Із додаванням камедей, % до маси борошна		
		гуара	дерева тара	рожеквого дерева
Із додаванням камедей, 0,25% до маси борошна				
Питомий об'єм, см ³ / 100 г	268	271	276	264
Формостійкість (Н/D)	0,55	0,54	0,54	0,56
Пористість, %	74	71	75	72
Загальна деформація м'якушки, Н _{заг.} , од. прил.				
початкова	107	103	106	101
через 24 год	56	72	74	76
через 48 год	47	51	51	49
через 72 год	35	34	37	33
Із додаванням камедей, 0,5% до маси борошна				
Питомий об'єм, см ³ / 100 г	250	262	290	290
Формостійкість (Н/D)	0,55	0,62	0,57	0,56
Пористість, %	69	75	76	72
Загальна деформація м'якушки, Н _{заг.} , од. прил.				
початкова	90	92	113	90
через 24 год	45	52	57	59
через 48 год	31	37	38	35
через 72 год	29	33	49	45

Таблиця 2 – Вплив поверхнево-активних речовин та камедей рослинного походження на показники якості хліба

Показники та одиниці виміру	Контроль (без добавок)	Із додаванням ПАР, % до маси борошна			
		0,3 % емульгатора Естар-П	0,3 % триглице- риду стеаринової кислоти	0,4 % сорбату тристеарату	0,6 % моностеарату гліцерину
Без додавання камедей					
Питомий об'єм, см ³ / 100 г	344	360	380	365	352
Формостійкість (Н/D)	0,44	0,56	0,45	0,52	0,54
Загальна деформація м'якушки, Н _{заг.} , од. прил.					
через 24 год	97	99	108	109	102
через 48 год	69	72	83	80	83
через 72 год	46	46	60	47	51
Із додаванням камеді гуара, 0,25 % до маси борошна					
Питомий об'єм, см ³ / 100 г	284	318	320	302	348
Формостійкість (Н/D)	0,48	0,58	0,62	0,61	0,63
Загальна деформація м'якушки, Н _{заг.} , од. прил.					
через 24 год	77	82	107	111	104
через 48 год	58	64	62	70	72
через 72 год	49	50	54	60	66
Із додаванням камеді дерева тара, 0,25 % до маси борошна					
Питомий об'єм, см ³ / 100 г	333	345	350	350	348
Формостійкість (Н/D)	0,57	0,54	0,55	0,52	0,55
Загальна деформація м'якушки, Н _{заг.} , од. прил.					
через 24 год	104	107	108	108	113
через 48 год	88	77	80	89	87
через 72 год	79	73	76	85	84
Із додаванням камеді рожеквого дерева, 0,25 % до маси борошна					
Питомий об'єм, см ³ / 100 г	338	343	350	368	353
Формостійкість (Н/D)	0,56	0,58	0,52	0,54	0,55
Загальна деформація м'якушки, Н _{заг.} , од. прил.					
через 24 год	95	99	102	101	96
через 48 год	71	72	84	82	68
через 72 год	62	60	69	70	64

Установлено, що всі ПАР сприяють збільшенню об'єму хліба, в найбільшій мірі він зростає у разі використання тригліцериду стеаринової кислоти – на 10 % порівняно з контролем. Поліпшується також формостійкість хліба, але більш значне зростання формостійкості спостерігається при використанні емульгатора Естер-П. Показник загальної деформації м'якушки при використанні ПАР залишається вищим після зберігання хліба протягом однієї, двох та трьох діб, що свідчить про позитивний вплив цих ПАР на збереження свіжості хліба.

При сумісному використанні ПАР у вказаних кількостях і камедей питомий об'єм хліба зростає у всіх випадках, але найкращим є поєднання ПАР із камеддю гуара. Найбільший об'єм досягається при використанні 0,6 % моностеарату гліцерину та 0,25 % камеді гуара. Досить хороші результати можна отримати у разі використання з камеддю гуара емульгатора Естер-П та тригліцериду стеаринової кислоти.

Сумісне використання камедей та ПАР сповільнює процеси черствіння хліба порівняно з застосуванням лише камедей. Проте найбільш ефективним є використання з цією метою камедей гуара і дерева тара з сорбатом тристеаратом та моностеаратом гліцерину.

Висновки

1. Установлено, що використання камедей рослинного походження – гуара, дерева тара та рожкового дерева сприяє поліпшенню якості хліба та сповільненню його черствіння у кількості 0,5% до маси борошна.
2. В найбільшій мірі впливає на збереження свіжості хліба використання камеді дерева тара.
3. Досліджувані поверхнево-активні речовини поліпшують якість хліба та затримують його черствіння.
4. Сумісне використання камедей та ПАР сприяє сповільненню процесу черствіння хліба, поліпшенню його якості та дає змогу досягти цього ефекту при зменшеному дозуванні камедей.

Література

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.: Логос, 2002. – 365 с.
2. Матвеева И.В., Белявская И.Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий. – М., 1998. – 104 с.
3. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки. – М.: Колос, Колос-Пресс. 2002. – 256 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).
4. Пищевая химия / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. Издание 3-е, испр. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 640 с.
5. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации. 5-е изд., - СПб: 2003. – 160 с.
6. Роль емульгаторів і стабілізаторів при формуванні структури здобного печива. / В.Оболкіна, Н.Залевська, В.Дорохович, О.Шовгун. // Зерно і хліб. 2004. - №3. – с. 28-29.