

Ковбаса В.М., канд. техн. наук
Вдовиченко А.С., канд. техн. наук
Кобилінська О.В.
Вільчинська В.Ф.
Сисоев І.О., канд. техн. наук

ЗАСТОСУВАННЯ ЕКСТРУДОВАНОГО ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ ЗДОБНИХ СУХАРІВ

Сухарі займають особливе місце серед хлібобулочних виробів. Особливості фізико-хімічних показників, а саме низька вологість виробів, дають підставу вважати їх, по суті, хлібними «консервами», які можуть зберігатися досить тривалий час без погіршення смакових і харчових характеристик. Ця властивість, а також те, що сухарі придатні для вживання в будь-яких температурних умовах, зумовлюють широке використання їх для харчування населення віддалених районів, ексپедицій тощо і пояснюють важливість виробництва сухарних виробів високої якості. Поряд із цим, внаслідок ви-

сокої калорійності і специфічних смакових властивостей, сухарі користуються попитом у населення практично всіх вікових груп. Тому перед працівниками хлібопекарської промисловості у сфері виробництва сухарних виробів постають завдання щодо розширення асортименту виробів, підвищення якості продукції через впровадження передових, більш ефективних технологій та застосування нових поліпшувачів і збагачувачів.

Співробітниками кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів, харчоконцентратів і зерна Українського державного університету харчових тех-

нологій проведено роботи з вивчення впливу екструдованої добавки на якість здобних сухарів. Як екструдовану добавку використовували пшеничне борошно I сорту, яке попередньо обробляли на двошнековому варильному екструдері марки IPV Baker при температурі екструдування 145...150 °C.

Внаслідок екструзійного оброблення, яке поєднує в собі комплексну дію температури, тиску і механічних зусиль, компоненти борошна зазнають значних змін, що й обґрунтовує можливість застосування екструдату пшеничного борошна як поліпшувальної добавки. Велику цікавість становлять зміни вуглеводного комплексу борошна, які, головним чином, і зумовлюють зміни властивостей екструдату.

Крохмальні зерна під час нагрівання за наявності вологи перетворюються на крохмальний клейстер. Проте при екструзійному обробленні не тільки руйнується структура його зерен, а й відбувається деструкція великих молекул полісахаридів, що полегшує їх ферментативну «атакованість», а також суттєво змінює реологічні властивості крохмальних клейстерів [2].

Для дослідження було визначено такі дози екструдованої добавки: 3,0; 5,0; 7,5; 10,0; 15,0 % до

маси борошна. Контрольний зразок готували за рецептурою сухарів «Московських» при наступному співвідношенні компонентів, %: борошно пшеничне I сорту – 100; дріжджі пресовані – 1; сіль – 1; цукор – 13; маргарин – 5.

Тісто готували двофазним способом [1]. Перша фаза – дисперсну суміш готували з частини борошна (25 % загальної кількості за рецептурою) та решти рецептурних складових, у тому числі й екструдованої добавки, у змішувачі протягом 5 хв при частоті обертання місильного органу 900 хв⁻¹. Дисперсну суміш зброджували в термостаті при температурі 36...37 °C протягом 60 хв. Потім на дисперсній суміші заміщували тісто (друга фаза), додаючи решту борошна. Термін бродіння його становив 1 год. Сформовані тістові заготовки сухарних плит розстоювали при температурі 38 °C до готовності. Випікали протягом 15 хв при температурі в печі 220 °C. Після витримки сухарні плити нарізали і висушували при температурі 180...190 °C протягом 20 хв.

Результати впливу внесення добавки екструдованого борошна на основні показники та характеристики тіста і сухарних плит наведено в таблиці.

Залежність показників технологічного процесу від кількості екструдованої добавки

Основні параметри і характеристики	Зразок					
	контрольний	із вмістом екструдату, %				
		3,0	5,0	7,5	10,0	15,0
Тісто						
Масова частка вологи, %	37,0	38,0	40,0	40,5	41,0	42,0
Кислотність, град	3,0	3,0	3,2	3,4	3,6	4,0
Сухарні плити						
Форма	Задовільна	Задовільна	Хороша	Хороша	Розпливчата	Розпливчата
Колір скоринки	Світлокоричневий	Світлокоричневий	Коричневий	Коричневий	Інтенсивно коричневий	Інтенсивно коричневий
Пористість	Неоднорідне		Рівномірна, пори дрібні тонкостінні			
Питомий об'єм, см ³ /100 г борошна	241	276	350	359	338	324

Досліди показали, що із збільшенням процентного вмісту екструдату пружність тіста різко збільшується, що пов'язано з високою гігроскопічністю добавки. Щоб уникнути цього (підвищена пружність тіста призводила до зменшення об'єму сухарних плит), ми підвищували вологість тіста, про що свідчать дані таблиці.

Внесення екструдату суттєво вплинуло на процес кислотонакопичення: чим більша кількість екструдованої добавки, тим вищий показник кислотності порівняно з контрольним тістом. Іншими словами можна сказати, що внесення добавки інтенсифікує процес дозрівання тіста, тобто скорочує термін бродіння. Це пояснюється тим, що з екструдатом вноситься велика кількість низькомолекулярних декстринів і цукрів, які є більш придатним живильним середовищем для дріжджів і молочнокислих бактерій. Відмічено, що скорочується термін дозрівання не тільки тіста (другої фази), а й дисперсної суміші. В цілому бродіння напівфабрикатів скорочується на 15...25 хв.

Слід відмітити, що внесення екструдованого борошна дещо подовжує термін розстоювання сухарних плит. Ймовірно, це пов'язано з реологічними властивостями тіста – із збільшенням процентного вмісту екструдату його пружність збільшується. Проте остаточні висновки можна зробити лише після глибоких досліджень реологічних характеристик тіста і самої добавки.

Подальші роботи з цього питання ведуться співробітниками кафедри.

Аналіз якості сухарних плит показав, що екструдат істотно впливає на їхні органолептичні показники, зокрема на зовнішній вигляд, форму, колір та пористість м'якушки. Темніше забарвлення зразків з більшим вмістом добавки можна пояснити інтенсифікацією реакції Майяра, оскільки з добавкою вноситься значна кількість цукрів і амінокислот. Оцінюючи стан м'якушки зразків з екструдатом, відмічено хорошу еластичність, сухість на дотик; пори дрібні, тонкостінні, рівномірні.

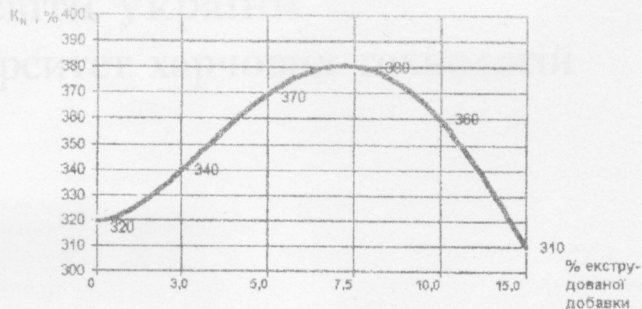
Поряд із цим було встановлено, що додавання екструдату впливає на питомий об'єм сухарних плит. З таблиці видно, що між кількістю екструдату, який вноситься, і питомим об'ємом немає прямої залежності. Найбільший питомий об'єм має зразок з кількістю екструдату 7,5 %. Подальше збільшення кількості добавки веде до зменшення питомого об'єму. Частково це пов'язано з газоутворенням у тісті й пояснюється таким чином. Внесення екструдату, який містить велику кількість цукрів і декстринів, сприяє інтенсифікації процесу газоутворення, але підвищення цього показника спостерігається до певного рівня. Із збільшенням кількості екструдату до 10...15 % знижується показник газоутворення, оскільки надлишкове «наповнення» структури тіста в'язкими колоїдами добавки перешкоджає його

достатній газопроникності та обмежує контакт дріжджових клітин з навколишнім середовищем.

Аналіз готових здобних сухарів показав, що зразки з екструдатом мають ліпші органолептичні та фізико-хімічні показники порівняно з контрольними. Так, сухарі з добавкою екструдованого борошна характеризуються приємним кольором, чітко вираженим ароматом, приємним специфічним смаком (порівняно з контрольними вони були солодшими). Поліпшені характеристики м'якушки сухарних плит зумовили поліпшення текстури готових сухарів. Вони були хрумкими, одночасно зберігаючи при цьому свою міцність, що особливо важливо для пакування і транспортування виробів. Можливо, це пояснюється зміною внутрішньої структури крохмальних зерен екструдованого борошна.

Внаслідок поліпшення текстури сухарів відмічено зростання набухлості – одного з основних показників якості сухарних виробів. Це показано на рисунку. З графіка видно, що коефіцієнт набухлості K_n зростає до певної кількості добавки, а потім зменшується. Найліпше значення K_n для зразка, в якому добавка становить 7,5 %, тобто для зразка, який мав найбільший об'єм сухарних плит. Отже, частково коефіцієнт набухлості залежить від інтенсивності розпушення тістової заготовки, а частково – від зміни внутрішньої структури крохмальних зерен добавки.

Висновок. Оптимальною кількістю добавки екструдованого пшеничного борошна для виробництва здобних сухарів слід вважати 7,5 % до маси борошна. Такий



Графік залежності коефіцієнта набухлості сухарів від кількості екструдованої добавки в зразках

вміст екструдату позитивно впливає на якість сухарів, значно поліпшуючи їхні органолептичні та фізико-хімічні показники.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вдовиченко А.С. Разработка ускоренного способа приготовления теста для сдобных сухарей. Дис. ... канд. техн. наук/ УДУХТ.–1981.
2. Використання продуктів екструзії і методів екструзійної обробки у хлібопекарському виробництві/ В.М. Ковбаса, Н.Г. Миронова, О.В. Ковальов, Н.В. Шепеля. – К., 1996. – (Огляд інформ. / УкрІНТЕІ. Сер. Пром. перероб. та зберігання харч. продуктів. Нове в науці, техніці та вир-ві; Вип. 3).

Надійшла до редколегії 11.10.97 р.