

головного недоліку відомих прискорених технологій, а саме швидкої втрати свіжості хліба.

### Список джерел інформації

1. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. – К. : Логос, 2002. – 365 с.
2. The comparative characteristics of improvers of different brands of the bread production in restaurant institutions / Kulinich V., Turok E., Silchuk T., Sirulnikova V. // Research Bulletin SWorld. – 2014, Vol. J21410. – Pp. 91-94.
3. 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.
4. Дробот В. И. Повышение качества и сроков хранения хлеба / В. И. Дробот, Т. А. Сильчук // Продукты и ингредиенты. – 2006. – № 1. – С. 16–17.

**Т.В. Капліна**, д-р техн. наук, проф. (ПУЕТ, Полтава)

**В.М. Столярчук**, канд. техн. наук, доц. (ПУЕТ, Полтава)

**С.О. Дудник**, здобувач (ПУЕТ, Полтава)

## ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНА РОЛЬ РЕЦЕПТУРНИХ СКЛАДОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ КЕКСІВ НА ХІМІЧНИХ РОЗПУШУВАЧАХ І ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ЗА РАХУНОК НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

На сьогоднішній день великим попитом користуються борошняні кондитерські вироби, адже їх сегмент є лідируючим на продуктовому ринку внаслідок доступності для всіх верств населення і їх традиційності в структурі харчування.

Кекси – це борошняні кондитерські вироби, які виготовляють із здобного тіста зі значним умістом яйцепродуктів, цукру й жиру. До складу рецептур кексів як додаткову сировину використовують родзинки, цукати, фрукти, горіхи тощо. Цим пояснюється їх висока калорійність (близько 360 ккал на 100 г), приємний смак і аромат. Асортимент виробів розширюється завдяки виготовленню різної форми та маси [1, с. 26]. Наразі відмічається тенденція розширення асортименту кексів шляхом варіювання їх зовнішнього оформлення.

Тісто для кексів – це багатофазова структурована система, що містить у своєму складі повітряну фазу, яка забезпечує їх пористість.

Дисперсною фазою в повітряних кондитерських масах є повітря, а дисперсійною – цукрово-білковий золь.

Кекси залежно від способу приготування і рецептур поділяють на такі групи: на дріжджах, на хімічних розпушувачах, без хімічних розпушувачів і дріжджів. У останніх роль розпушувача виконують поверхнево-активні речовини, що належать до складу основної сировини, головним чином яйцепродуктів. Технологія виготовлення кексів передбачає наступні стадії: приготування тіста, формування, випікання і обробки [1, с. 27; 3, с. 228].

Основним компонентом усіх борошняних кондитерських виробів, у тому числі і кексів, є борошно. Під час замішування тіста головну роль відіграє борошно з його функціонально-технологічними властивостями. Здебільшого використовують пшеничне борошно. На якість виробів впливають сорт, колір борошна, кількість і якість клейковини, а також крупність помелу. У процесах тістоутворення кексової технології важлива роль належить білкам і вуглеводам пшеничного борошна. При з'єднанні з рецептурними компонентами білки пшеничного борошна набувають, створюючи просторову структуру. Під час випікання виробів білки денатурують, закріплюючи при цьому білковий каркас, що уворює м'якушку й забезпечує форму виробів. Традиційними технологіями передбачено використання пшеничного борошна із низькими показниками якості клейковини. Недотримання цих вимог обумовлює «затягування» тіста, а в результаті – й низькі показники якості готових виробів. Тому при використанні борошна з «сильною» клейковиною його частину замінюють на борошно з низьким вмістом клейковини або крохмаль, вносять добавки відновлювальної дії. Сучасними технологіями передбачено використання також обробленого борошна (електромагнітним опроміненням, дією високих температур тощо) [2, с. 14].

Ячні продукти, як одна з основних рецептурних складових, також відіграють важливу роль у тістоутворенні кексових виробів. Як відомо, піноутворювальна здатність меланжу залежить від його в'язкості. Чим нижча в'язкість меланжу, тим вища його піноутворювальна здатність. На в'язкість і піноутворення яєць значно впливає температура сировини. Із підвищенням температури маси підвищується піноутворювальна властивість яєчних продуктів. Оптимальна температура яєць і меланжу перед збиванням для кексового тіста становить 15...20 °C [4, с. 229].

На якість кексового напівфабрикату вагомий вплив має також інтенсивність і тривалість збивання яєчно-цукрової маси. Відомо, що під час інтенсивного збивання яєчно-цукрова маса поступово збільшується і досягає об'єму, який перевищує початковий у 2,5–3 рази. Максимальний об'єм маси досягається приблизно через 30–40 хв від початку збивання. Значне збільшення об'єму яєчно-цукрової маси пояснюється насиченням

її великою кількістю дрібних пухирців повітря у процесі збивання. При замішуванні з борошном повітряні пухирці частково руйнуються, що може призвести до осідання тіста, тому замішувати його потрібно швидко (до 30 с). Зміна температури від 10 до 25 °С і нагрівання протягом 30 хв до 50 °С не впливає на піноутворювальну здатність яєчних білків. При температурі 60...65 °С об'єм піни зменшується. Стійкість піни з підвищенням температури стає нижчою. Як відомо [3, с. 246], оптимум піноутворення для білків яєць коливається в межах 20...30 °С, а оптимум стійкості піни – 20 °С.

До основної сировини рецептури кексів належить також і цукор. Він впливає на смакові властивості виробів. За рахунок участі цукру в цукроамінних реакціях змінюються колір і аромат виробів. Значний уміст цукру в рецептурі кексів обумовлює також їх високу калорійність.

Відомо [4, с. 230], що тісто з цукром стає більш м'яким і в'язким. Але надлишок цукру в тісті призводить до його прилипання до робочих поверхонь технологічного обладнання, заготовки розпливаються, а вироби стають твердими. Він має також і технологічне значення – використовується як водовід'ємний засіб, тобто знижує водопоглинальну здатність борошна. Крім цього, відомо, що в технології кексового тіста цукор виконує роль стабілізатора пінної структури. Він підвищує стійкість піни за рахунок збільшення в'язкості системи, при цьому уповільнює її руйнування. При збільшенні кількості цукру в білково-цукровій масі тривалість збивання зростає, а об'ємна частка повітряної фази та дисперсність повітряних пухирців зменшується. Це можна пояснити руйнуванням утворених білково-повітряних пухирців кристаликами цукру до моменту їхнього повного розчинення. При виготовленні збитої яєчно-цукрової кондитерської маси використовують 30...37% цукру маси готового виробу. У разі зниження його концентрації до 15% відбувається погіршення реологічних властивостей тіста та випечених напівфабрикатів. Таке погіршення пояснюється значним зниженням стійкості збитої яєчно-цукрової маси [4, с. 233].

У формуванні структури кексових виробів важливу роль відіграють жири. Вони надають готовим виробам специфічного золотисто-жовтого кольору, смаку й аромату здоби, сприяють збереженню виробів у свіжому стані. Висока калорійність жирів і їх гарна засвоюваність підвищують харчову цінність виробів. Надлишок жиру в тісті є причиною його надмірної крихкості. Жири надають кексовому тісту пластичності.

Основним жиром, який використовується для виготовлення кексового тіста, є вершкове масло. За структурою воно є високодисперсною емульсією – складною системою, в якій переважає жирова фаза, що рівномірно розподілена у водній фазі [4, с. 230]. Під час приготування тіста вершкове масло пластифікують і збивають. Це необхідно для того, щоб

наситити його повітрям, що й зумовить утворення більш ніжної структури та більшої пористості готових виробів. У сучасних технологіях кексів як жиромісні продукти використовують маргарин, кулінарні жири. Олії до складу рецептур кексів входять досить рідко, що зумовлено їх фізичним станом.

Тісто для кексових виробів виготовляють із використанням хімічних розпушувачів чи дріжджів. Як відомо, хімічні розпушувачі – це сполуки, що розкладаються під час випікання і виділяють газоподібні речовини, які розпушують тісто, надають готовим виробам пористості та збільшують їх об'єм. У технологіях кексового тіста використовують як хімічні розпушувачі двовуглекислий натрій і вуглекислий амоній.

У деяких технологіях кексових виробів реалізований механічний спосіб розпушування. Його суть полягає у збиванні рецептурних компонентів, які характеризуються високими структуроутворювальними властивостями, зокрема білків яєць. Під час збивання суміш насичується дрібними пухирцями повітря, що забезпечує високу пористість виробів [3, с. 231].

Проведений аналіз літературних джерел показав обмеженість асортименту кексових напівфабрикатів, їх високу калорійність при низькому вмісті біологічно активних компонентів. Зазначені проблеми технології кексових виробів можна вирішувати шляхом уведення до складу їх рецептур нетрадиційної рослинної сировини. Використання її в технології борошняних кондитерських виробів дозволяє значно скоротити витрати традиційної сировини (пшеничного борошна, вершкового масла, яйцепродуктів) і надати виробам нових споживчих властивостей, а також підвищити харчову, біологічну цінність і функціональну направленість їх властивостей. Перевагами такої сировини є дешевизна та доступність. Серед нетрадиційної рослинної сировини високу перспективу використання в технологіях борошняних кондитерських виробів мають продукти переробки насіння олійних культур. Основним завданням розробки нових технологій борошняних кондитерських виробів із використанням цієї сировини є збагачення білками, вітамінами, мінеральними та іншими біологічно активними речовинами.

Як нетрадиційну рослинну сировину в технології кексових виробів вводять різноманітні продукти переробки злакових культур: зародкові пластівці, висівки. Вони характеризуються високою кількістю білків, поліненасичених жирних кислот, вітамінів групи В, РР, Е, мінеральних речовин – кальцію, магнію, фосфору, заліза, харчових волокон. Разом із цим вище зазначена сировина має низьку собівартість.

Ефективним напрямом поліпшення і стабілізації якості кексових виробів є створення багатокомпонентних поліпшувачів поліфункціональної дії, диференційованих залежно від різноманітних технологічних факторів. До складу комплексних поліпшувачів можуть бути включені різноманітні

інгредієнти, які одночасно ефективно впливають на структурні компоненти тіста та на процеси, що відбуваються під час приготування тістових напівфабрикатів, їх випікання та зберігання.

На основі вищенаведеного аналізу нами виділено основні напрями використання нетрадиційної рослинної сировини в технології кексового напівфабрикату:

– заміна частини пшеничного борошна (чи додавання у склад різноманітних композиційних сумішей);

– заміна частини яйцепродуктів (чи використання різноманітних піноутворювачів і стабілізаторів пінної структури);

– заміна жировмісної сировини (чи використання різноманітних композиційних сумішей з жирів із емульгаторами, стабілізаторами структури).

Таким чином можна зробити висновок, що розробка нової технології борошняних кондитерських виробів із заміною частки пшеничного борошна на гарбузове насіння є доцільною. Рациональним є уведення гарбузового насіння в технологію кексового тіста, замінюючи частку пшеничного борошна на сухі речовини гарбузового насіння і вершкове масло на відповідну кількість її жирової складової. Визначення оптимальних параметрів уведення гарбузового насіння до технології кексів є перспективою наших подальших досліджень.

### **Список джерел інформації**

1. Корячкина С. Я. Инновационная технология производства кексов / С. Я. Корячкина, В. П. Корячкин, Н. П. Сапронова // Товаровед продовольственных товаров. – 2013. – № 2. – С. 25–29.

2. Магомедов Г. Рассказываем о технологии изготовления кексов повышенной пищевой ценности / Г. Магомедов, А. Олейников, С. Лукина // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2012. – № 11. – С. 13–16.

3. Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів із використанням продуктів переробки гарбузового насіння : монографія / Т. В. Капліна, В. М. Столярчук, С. О. Овчіннікова-Дудник, Е. М. Бровко. – Полтава : ПУЕТ, 2015. – 356 с.

4. Технология пищевых производств : учеб. пособие / Л. П. Ковальская, И. С. Шуб, Г. М. Мелькина [и др.] ; под ред Л. П. Ковальской. – М. : Колос, 1997. – 725 с. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).