

## ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ КАВОВОГО ВИРОБНИЦТВА В ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ

*Т. Д. Цезельник, магістр спеціальності 181 Харчові технології освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»*

*А. А. Сокол, В. Ю. Іванов, бакалаври спеціальності Харчові технології освітня програма «Харчові технології та інженерія»*

*О. М. Горобець, к. т. н., доцент.*

*Г. П. Хомич, д. т. н., професор – науковий керівник*

**Анотація.** Обґрунтовано актуальність використання відходів кавового виробництва в технології борошняних виробів з дріжджового та бісквітного тіста. Проведено порівняльний аналіз пшеничного борошна, кавового шламу та композиційних сумішей з їх використанням. Визначено хімічний склад кавового шламу. Визначену раціональну концентрацію кавового шламу в технології борошняних виробів. Досліджено вплив концентрації кавового шламу на стабільність піни в технології бісквітного тіста. Визначено показники якості готових борошняних виробів.

**Ключові слова:** кавовий шлам, пшеничне борошно, клейковина, бродіння, підйомна сила дріжджів, стабільність піни, дріжджові вироби, бісквітні вироби.

**Abstract.** The relevance of the use of coffee production waste in the technology of yeast and biscuit dough flour is substantiated. A comparative analysis of wheat flour, coffee sludge and composite mixtures was performed with their use. The chemical composition of coffee sludge has been determined. The rational concentration of coffee sludge in the technology of flour products is determined. The effect of coffee sludge concentration on foam stability in biscuit dough technology was investigated. The quality indices of the finished flour products are determined.

**Key words:** coffee sludge, wheat flour, gluten, fermentation, yeast lift, foam stability, yeast products, biscuits.

**Постановка проблеми.** Основними шляхами вирішення проблем сьогодення, а саме продовольчої проблеми, пов'язаної зі збільшенням чисельності населення планети, зменшенням антропогенного навантаження на навколишнє середовище є пошук та впровадження енерго-, ресурсоефективних, мало- та безвідходних технологій отримання високоякісних безпечних продуктів; розробка та впровадження нових видів продукції для мінімізації кількості відходів, що потребують видалення.

Відходи рослинного походження та побічні продукти сільськогосподарської промисловості, які в значних кількостях щорічно утворюються в харчовій промисловості України, негативно впливають на екологію навколишнього середовища. Проблема їх подальшого використання та шляхи її вирішення в якості вторинної сировини, найшли відображення в розробленій і прийнятій Національній стратегії управління відходами в Україні до 2030 року [1].

За даними міжнародної організації Global Footprint Network за останні 50 років показник споживання природних ресурсів збільшився приблизно на 190 %. За статистикою більша половина первинних ресурсів йде у відходи, які значно забруднюють довкілля, змінюють склад повітря, ґрунтів, води під час розкладання або спалювання. Ця проблема актуальна і для України [1, 2].

Рослинні відходи займають значне місце серед загальної кількості відходів харчової промисловості. За статистичними даними 57 % агропромислового комплексу складають відходи рослинної сировини. Їх можливо повторно використовувати в різних галузях в якості продуктів вторинного використання. Між тим через недосконалість технологій більшість відходів викидається, що досить негативно впливає на стан довкілля. Комплексна переробка, тобто використання мало, безвідходних технологій допоможе вирішити цю проблему.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Актуальність даного дослідження полягає у розробленні ресурсозберігаючих

технологій при переробці відходів кавового виробництва шляхом використання їх в технології борошняних виробів.

Борошняні вироби належать до категорії продукції регулярного споживання, попит на яку постійно підвищується. Вони займають значну частку в загальному обсязі виробництва харчової продукції і представлені широким асортиментом.

Кавовий шлам – вторинні відходи кавового виробництва має багатий хімічний склад, в якому визначені органічні кислоти (4,92 %), пектинові (3,0 %) та фенольні (4,0 %) речовини, харчові волокна (57,0 %), білки (13,9 %), ліпіди (15,1 %) та інші цінні компоненти [3, 4]. Саме кавовий шлам може бути цінним компонентом в рецептурі борошняних виробів, який поліпшить реологічні властивості тіста та покращить біологічну цінність та органолептичні показники готових виробів.

**Формулювання мети** є дослідження використання відходів рослинної сировини в технології борошняних виробів.

Предметом дослідження були кавовий шлам, борошняні вироби з бісквітного та дріжджового тіста.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** В експериментальних дослідженнях кавовий шлам, який досліджувався, був отриманий на Одеському комбінаті харчових концентратів при переробці кавових зерен сорту Арабіка.

Визначено, що кавовий шлам – джерело харчових волокон, у складі яких переважає целюлоза, містяться геміцелюлози, пектин та лігнін.

При порівнянні основних структурно-механічних властивостей порошку кавового шламу з пшеничним борошном встановлено, що порошок має меншу вологість (8,0 % проти 15,0 % у пшеничному борошні), вищу кислотність (4,6 °Н проти 3,0 °Н) та ступінь набухання кавового шламу у воді у 2,0 рази вищий, але характеризується більшим розміром часток у порівнянні з пшеничним борошном.

Проаналізувавши вторинні продукти переробки кавового виробництва, встановили доцільність використовувати їх в технологіях борошняних виробів з дріжджового та бісквітного тіста, що позитивно вплине не тільки на показники якості готових

виробів, але й дозволить більш повно використовувати рослинні ресурси, мінімізуючи при цьому їх негативний вплив на навколишнє середовище.

Досліджуючи використання кавового шלאму в технології дріжджових борошняних виробів. Для проведення експериментальних досліджень обрали дослідні зразки з додаванням кавового шלאму у кількості 2; 4; 6; та 8 % від маси борошна. Кавовий шלאм вносили на стадії замішування дріжджового тіста.

За головний показник дозрівання тіста прийнята активна кислотність. Накопичення кислотності спостерігали протягом 3 годин бродіння тіста. Результати досліджень показують, що додавання кавового шלאму суттєво не впливає на початкову кислотність тіста. Через 120 хв. бродіння активна кислотність у дослідних зразках із найбільшим змістом кавового шלאму (8 %) становить 5,1 од. рН проти 5,6 од. рН у контрольному зразку. Інтенсивне зниження активної кислотності у зразках з змістом кавового шלאму від 2 до 8 % свідчить про можливість скорочення тривалості бродіння на 5–10 %. Оскільки зниження показника активної кислотності створює кращі умови для життєдіяльності бродильної мікрофлори тіста, можна стверджувати про позитивний вплив кавового шלאму на процес дозрівання тіста.

Паралельно з метою проведення комплексної оцінки впливу кавового шלאму на вуглеводно-амілазний комплекс борошна та процеси, що протікають під час дозрівання тіста, проводили визначення підйомної сили тіста під час його бродіння. Результати досліджень наведені на рис. 1.

На підставі проведених експериментальних досліджень (рис. 1) для поліпшення хлібопекарських властивостей борошна та створення сприятливих умов для роботи дріжджів доцільним є використання кавового шלאму у кількості до 4 %, в якому найменший час спливання кульки, а підйомна сила підвищується на 40 %.

Наступним етапом досліджень було визначення доцільності використання кавового шלאму в технології бісквітного тіста.

Необхідним рецептурним компонентом в технології отримання бісквітного тіста є наявність яєць або меланжу для

процесу піноутворення та стійкості отриманої піни. Піна отримується при збиванні яєчно-цукрової суміші, а стійкість тіста досягається шляхом перемішування збитої маси з пшеничним борошном.



Рисунок 1 – Зміна підйомної сили дріжджів в залежності від кількості кавового шламу:

1 – контроль; 2 – 2 % кавового шламу; 3 – 4 % кавового шламу; 4 – 6 % кавового шламу; 5 – 6 % кавового шламу)

Стабілізувати пінні структури здатні гідроколоїди, до яких можна віднести харчові волокна. Кавовий шлам містить у своєму складі значний вміст цих речовин, тому доцільно провести дослідження впливу шламу на стійкість збитої маси. Дослідження впливу концентрації кавового шламу на стабільність піни наведені на рис. 2.

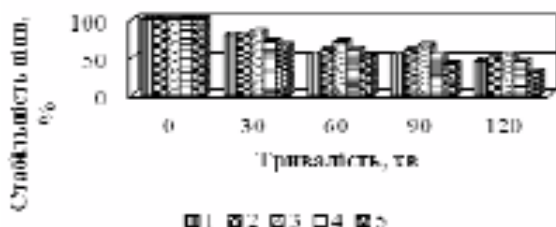


Рисунок 2 – Вплив концентрації кавового шламу на стабільність піни:

1 – контроль; 2 – 10 % кавового шламу; 3 – 20 % кавового шламу; 4 – 30 % кавового шламу; 5 – 40 % кавового шламу)

Аналізували експериментальні зразки з внесенням кавового шלאму в кількості 10 %, 20 %, 30 % та 40 %.

Виявлено (рис. 2), що у зразках з додаванням кавового шלאму у кількості 10 % та 20 % стабільність піни була на 5 % вища в порівнянні з контрольним зразком, що свідчить про стабілізуючий вплив на бісквітне тісто харчових волокон та органічних кислот. У зразках, де концентрація кавового шלאму вища за 20 % стабільність піни знижується на 10–15 %.

Розроблено технологію борошняних виробів з дріжджового, листкового та бісквітного тіста з використанням кавового шלאму.

За органолептичними та фізико-хімічними показниками якості готові вироби з дріжджового, листкового та бісквітного тіста з додаванням кавового шלאму характеризуються приємним смаком та ароматом, мають добру пористість та відповідають нормативним показникам.

**Висновки.** Таким чином, результати проведених досліджень свідчать, що внесення до рецептури борошняних виробів кавового шלאму дозволить отримати вироби з покращеними органолептичними, фізико-хімічними показниками та пролонгованими термінами зберігання.

#### Список використаних джерел

1. Global Footprint Network. National Footprint Accounts 2018 edition. <data.footprintnetwork.org> (2018).
2. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820-р [Електронний ресурс] – URL: <https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p>.
3. Хашпакянц Б. О. Исследование химического состава кофейного шлама с целью получения биологически активных добавок / Хашпакянц Б. О., Красина И. Б., Красин П. С. // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2015. – № 4. – С. 79–80.
4. Переробка шלאму в технологіях виробництва розчинної кави / О. Г. Бурдо, С. Г. Терзіев, В. В. Шведов, Н. В. Ружицька // Наук. пр. ОНАХТ, Одеса, 2010, вип. 37. – С. 252–255.
5. Сборник рецептов мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. – Москва: Экономика, 1986. – 295 с.

