

УДК 664.65:633.85.002.68

ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТІСТА ЗІ ШРОТУ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

Михайлик В. С., здобувач

Київський національний торговельно-економічний університет

Тел. (044) 531-48-44

Анотація – в статті розглянута оптимізація хімічного складу та підвищення біологічної цінності борошняних кондитерських виробів за рахунок використання натуральної сировини, яка має високу харчову і біологічну цінність, а також багата на вітаміни та мікро- і макроелементи – калій, кальцій, ферум, магній, селен. Досліджено структурно-механічні властивості тіста зі шротом олійних культур (а саме насіння льону, кунжуту, волоського горіху, насіння сої, соняшнику, розторопші) в технології пісочного печива, що і актуалізує такі дослідження.

Ключові слова – пісочне тісто, композиція шротів, розтяжність, пружність, еластичність.

Постановка проблеми. Підвищення якості та конкурентоспроможності борошняних кондитерських виробів залишається одним з пріоритетних завдань цієї галузі. Виробники цієї групи виробів все частіше схильються до використання інноваційних технологій та інгредієнтів, проте формування споживчих властивостей борошняних кондитерських виробів залежить від технологічних властивостей сировини, що використовується, зокрема борошна. Традиційна технологія пісочного напівфабрикату передбачає використання пшеничного борошна вищого гатунку, що приводить до зниження харчової цінності виробів. Використання нетрадиційної борошняної сировини та підвищення споживчих властивостей готових виробів за рахунок виявлення альтернативних джерел, які здатні частково або повністю замінити пшеничне борошно з метою раціонального його використання в кондитерській промисловості, є актуальним [1,2]. Одним з можливих рішень даного питання є використання шроту олійних культур, що можуть бути застосовані у технології пісочних напівфабрикатів [3]. Проте, в літературних джерелах відсутні систематизовані дані стосовно впливу шроту, як рецептурного компонента пісочного напівфабрикату на

закономірності формування властивостей пісочного тіста. Тому необхідним є проведення експериментальних досліджень щодо впливу шроту на зміну структурно-механічних показників пісочного тіста [4,5].

Аналіз останніх досліджень. Один з напрямків моделювання виробів з високими органолептичними показниками та покращеною біологічною цінністю - це спрямований вибір сировини. Великий внесок у розробку наукових основ підвищення харчової і біологічної цінності борошняних кондитерських виробів зробили вітчизняні і закордонні вчені: Аксьонова Л. М., Донченко Л. В., Дорохович В. В., Капетула С. М., Лозова Т., Скобельська З. Г., Messina M., Potter S., Tsen C [6,7]. Проте досліджень таких дієтичних добавок як шроти олійних культур і їх використання у технології борошняних кондитерських виробів мало. Для вирішення проблеми дефіциту есенціальних нутрієнтів у раціонах харчування необхідно покращити харчову цінність борошняних кондитерських виробів, використовувати спеціальні харчові добавки, такі як, шроти бобів сої, соняшнику, розторопші, кунжуту, волоського горіха, льону.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Дослідити можливість використання шроту в сумішах з пшеничним борошном для розробки нових видів пісочних напівфабрикатів на їх основі.

Матеріал і методи досліджень. Для дослідження взято суміші з пшеничного борошна відповідно до ГСТУ 46.004-99 вищого гатунку (контроль) та шроту згідно ТУ У 10.4-38667335-002-2014 у наступних співвідношеннях пшеничного борошна і шроту – 80:20%. Структурно-механічні властивості тіста вивчали на альвеографі марки «Alveolink». Запропоноване введення шроту до рецептурної борошняної суміші може мати вплив на основні показники пружності і розтяжності тіста. Проведено серію експериментів з вивчення структурно-механічних властивостей тіста з додаванням шроту.

Основна частина. Переробка насіння олійних культур призводить до утворення вторинних продуктів - шротів. Шроти мають цінний хімічний склад, перш за все, вони містять значну кількість харчових волокон, білка, вітамінів, мінеральних речовин, а також мікро- і макроелементи такі як калій, кальцій, залізо, йод, селен, незамінні жирні кислоти - ω -3 і ω -6. Вони є перспективними для використання у технологіях борошняних кондитерських виробів [8,9,10].

Соевий шрот містить до 44-48% білка, що відрізняється від інших високобілкових інгредієнтів збалансованістю амінокислотного складу. У результаті подальшої переробки одержують соєвий білковий концентрат, який містить 65-70% білка, та соєвий його

ізолят, що містить 90-92% білка, які використовують переважно у харчовій промисловості.

Шрот льону - підвищує імунітет, має заспокійливу дію, застосовується при запальних процесах шлунково-кишкового тракту, при атеросклерозі, знижує рівень холестерину в крові. Шрот ядер волоського горіха має підвищений вміст селену у легкозасвоюваній формі, виявляє антиканцерогенну дію.

Шрот з насіння розторопші відносять до групи рослинних гепапротекторів. Він містить білок – 20 г/100 г, клітковину – 35 г/100 г, селен – 129 мкг/100 г та унікальний флавоноїдний комплекс - сілімарин, що має властивість захищати мембрани клітин печінки від негативної дії отруйних речовин.

Шрот соняшнику містить від 24% до 40% білка, провітамін А та вітамін групи В, а також макро- та мікроелементи такі як кальцій, залізо, цинк, калій.

Шрот насіння кунжуту – це побічний продукт при маслоекстракційному виробництві і використовується у технології борошняних кондитерських виробів. Кунжутне насіння містить олію, до складу якої входять гліцериди олеїнової, лінолевої, пальмітинової, стеаринової, арахісової та ліноленової кислот, фітостерин, вітамін Е. Кунжутний шрот – цінний дієтичний продукт, допомагає при виснаженні організму, лікуванні підшлункової та щитовидної залоз, печінки, при підвищеній кислотності шлункового соку.

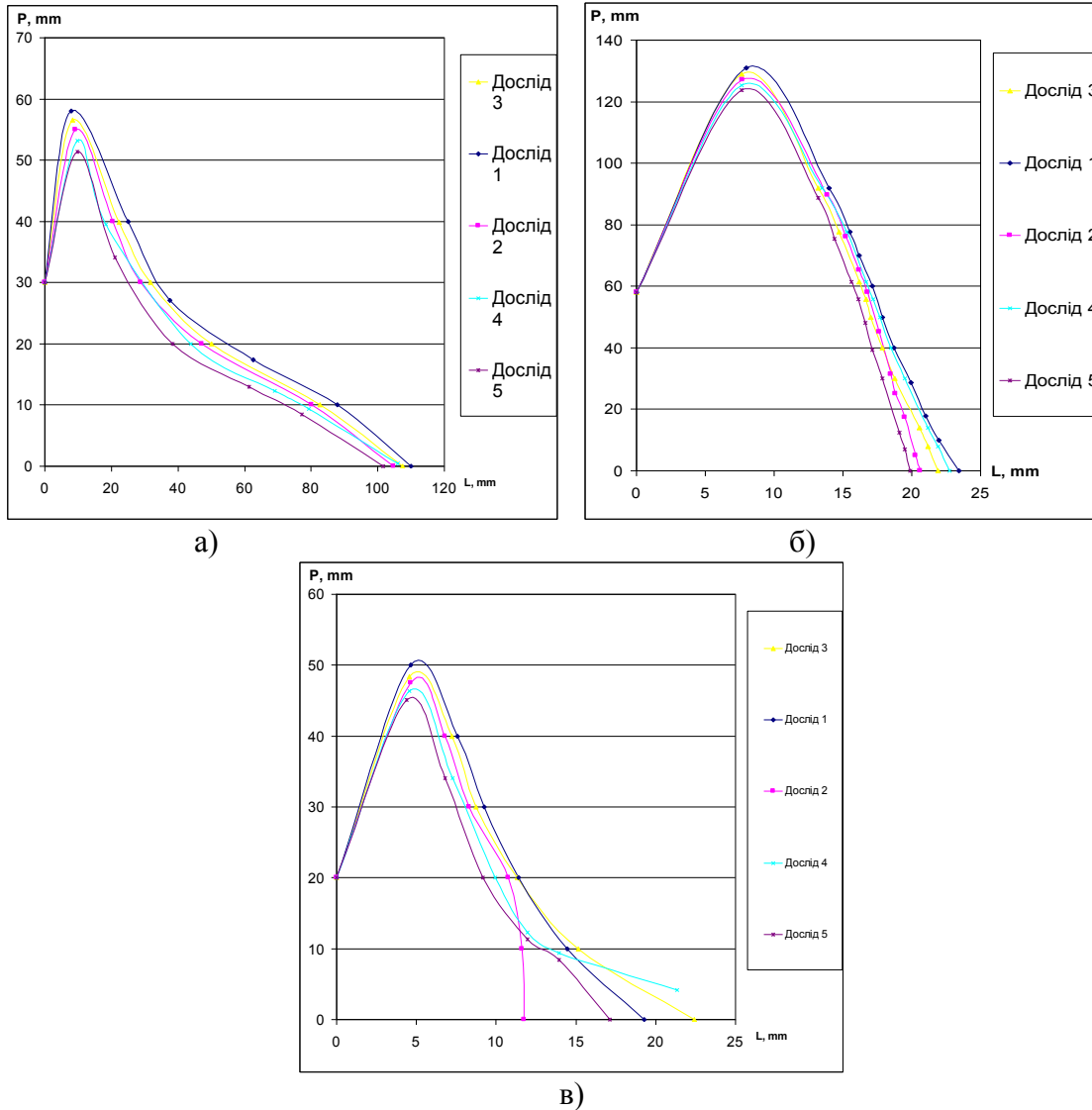
Фітостерини, або рослинні стероли, є одним із компонентів кунжутного насіння, вони перешкоджають процесам всмоктування холестерину, завдяки чому він не відкладається на стінках судин. Кунжутне насіння має антиоксидантні та геропротекторні властивості, сприяє схудненню, використовують у медицині як лікувальний засіб при остеохондрозі. Воно використовується як приправа і добавка до овочевих і м'ясних страв, надає їм неповторний смак і аромат.

Шроти олійних культур мають виражені сорбційні, антиоксидантні, детоксичні, комплексоутворюючі властивості. Також використання шротів олійних культур у харчовому раціоні людини дає змогу відновити вітамінний і мінеральний баланс організму, нормалізувати порушену мікрофлору кишечника та проявляє протизапальну дію [11].

З огляду на вищевказане актуальним і перспективним напрямом є використання шротів у технології борошняних кондитерських виробів.

Вивчення структурно-механічних властивостей тіста проводили за допомогою альвеографа «Alveolink». Отримані результати представлені у вигляді кривих (рис.1), що реєструють в динаміці наступні показники - консистенцію та еластичність, і дають

можливість зробити висновки про використання борошняних сумішей.



а) контроль (борошно пшеничне); б) пшеничне борошно і шрот насіння кунжуту, горіху, льону – 80:20%; в) пшеничне борошно і шрот насіння сої, соняшнику, розторопші – 80:20%.

Рис. 1. Альвеограма тіста на основі борошняних сумішей при співвідношенні шроту та пшеничного борошна в борошняних сумішах.

Із графіків альвеограм (рис. 1) помітно, що значення показника пружності тіста (P) при додаванні шроту змінюється несуттєво. Додавання шроту значно впливає на показник розтяжності тіста (L). В контрольному зразку $L=110$ мм, а при додаванні 20% шроту насіння кунжуту, горіху, льону розтяжність становить $L=28$ мм, що на 74,55% менше. А при додаванні композиції зі шроту насіння сої, соняшнику, розторопші становить $L=25$ мм, що на 77,27% менше контрольного зразку. Відомо, що співвідношення $P/L - 1,2...1,3$ характерне для тіста з високою якістю клейковини [12].

У нашому випадку введення шроту в концентраціях 20% призводить до зближення показників пружності і розтяжності.

В результаті дослідження в табл. 1 показано, що еластичність тіста із вмістом шроту насіння кунжуту, горіху, льону у кількості 20% замість борошна зменшилася у порівнянні з контролем на 54,44%, а при додаванні композиції зі шроту насіння сої, соняшнику, розторопші плямистої зменшилася на 57,14% (табл. 1).

Таблиця 1 – Структурно-механічні властивості тіста із суміші пшеничного борошна та шроту

Показник	Контроль (пшеничне борошно)	Композиційна суміш борошна і шроту насіння кунжуту, горіху, льону у співвідношенні 80:20%	Композиційна суміш борошна і шроту насіння сої, соняшнику, розторопші у співвідношенні 80:20%
Пружність тіста, мм	58	131	50
Індекс розширення	64,1	11,8	11,1
Показник форми, P/L	0,42	4,68	2,0
Енергія деформації, Дж 10^{-4}	266	138	53
Вологість тіста, %	11,8	12,09	11,21
Еластичність тіста, G	25,9	11,8	11,1

Отже при додаванні шроту в кількості 20% в рецептуру замість борошна співвідношення P/L знаходиться в межах оптимальних значень. Таким чином борошняна суміш, що містить 20% шроту, може бути рекомендована для приготування кондитерських виробів на основі пісочних напівфабрикатів, оскільки введення її приводить до зменшення «сили борошна».

Висновки. Використання шроту в технології пісочного напівфабрикату є актуальним з погляду створення якісних продуктів харчування та раціонального використання пшеничного борошна в кондитерській та хлібопекарській промисловості. Використання шроту сприяє оптимізації технологічного процесу на етапі замісу пісочного тіста та дозволяє рекомендувати до використання шроту в технології пісочного напівфабрикату.

Література:

1. Кондратьев Н. Б. Особенности оценки пищевой ценности кондитерских изделий здорового питания // Кондитерское производство. 2011. № 6. С. 9-11.

2. *Льдірова С. К., Стіборовський С. Є.* Технологія виробів з пісочного тіста з використанням дикорослої розторопші плямистої // Харчова наука і технологія. 2010. № 1 (10). С. 91-94.

3. *Кравченко М.* Хімічний і фракційний склад порошку з листя волоського горіха // Товари і ринки. 2014. № 2. С. 124-131.

4. *Горшков В. Ю.* Гранулирование шрота. Решения от ISK Group // Масложировая промышленность. 2012. № 3. С. 12.

5. *Евтушенко С. Л.* Пути повышения содержания протеина в шроте (хмыхе) // Масложировой комплекс. 2013. № 3 (42). С. 35-39.

6. *Бачинська Я. О., Непочатих Т. А., Бородай Д. В.* Шляхи підвищення біологічної цінності кондитерських виробів та вдосконалення технології виробництва печива з використанням шротів // Зернові продукти і комбікорми. 2013. № 3. С. 27-30.

7. *Добржицкий А. А., Евтушенко А. М., Крашенинникова И. Г.* Применение льняной муки в качестве эмульгатора и загустителя пищевых эмульсий // Пищевая промышленность. 2012. № 8. С. 61-62.

8. *Кочетов В.* Внутренние факторы, обеспечивающие получение конкурентоспособных кондитерских изделий функционального назначения // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2012. № 9. С. 38-40.

9. *Литвиненко А. А.* Разработка технологи пищевого шрота из безлузгового ядра семян подсолнечника // Масложировой комплекс. 2010. № 4. С. 36

10. *Капрельяну Л. В., Хомич Г. А.* Функциональные продукты: Тенденции и перспективы // Харчова наука та технологія. 2012. № 4. С. 5.

11. *Ивкова И. А., Пиляева А. С.* Современные ингредиенты в производстве сдобного печенья // Кондитерское производство. 2012. № 1. С. 14.

12. *Іжєвська О.П.* Дослідження впливу шроту насіння льону на перебіг мікробіологічних та біохімічних процесів у пшеничному тісті // Хранение и переработка зерна. 2017. № 2. С. 38-43.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТЕСТА ИЗ ШРОТА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

Михайлик В. С.

Аннотация – в статье рассмотрена оптимизация химического состава и повышения биологической ценности мучных кондитерских изделий за счет использования натурального сырья, которое имеет высокую пищевую и биологическую ценность, а также богатое такими витаминами и микро- и макроэлементами как калий, кальций, железо, магний,

селен. Исследованы структурно-механические свойства теста со шротом масличных культур (а именно семена льна, кунжута, грецкого ореха, семян сои, подсолнечника, расторопши) в технологии песочного печенья, что и актуализирует такие исследования.

DEFINITION OF STRUCTURAL-MECHANICAL PROPERTIES OF DOUGH WITH MEAL OF OIL CULTURES

V. S. Mihailik

Summary

Optimization of the chemical composition and increase of the biological value of flour confectionery products is considered in the article due to the use of natural raw material, which has high nutritional and biological value, and also rich in vitamins and micro and macroelements - Potassium, Calcium, Ferum, Magnesium, Selenium. The structural and mechanical properties of the dough with the oilseed crops (namely, flax seed, sesame seeds, walnut, soybean, sunflower, and thistle seeds) in the technology of sand cookies are investigated, which also actualizes such research.

The structural-mechanical parameters of quality of flaxseed seeds, sesame seeds, walnut, soybean, sunflower seeds, thistle seeds are analyzed. The optimum correlation of crumbs is determined. The resulting composition of crumbs was used in further research. She was put in a sand dough in the amount of 20% of the weight of the flour according to the formulation. It is determined that the addition of meal significantly affects the exponent of the dough. When adding 20% of sorghum seed, nut, and flax, the elongation is $L = 28$ mm, which is 74.55% less than control. And when adding a composition of seeds of soybeans, sunflower, thistle $L = 25$ mm, which is 77,27% less than the control sample. It was determined that the elasticity of the dough with sesame seeds, walnut, flax in the amount of 20% instead of flour decreased compared with control by 54.44%, while adding the composition of soybean seeds, sunflower seeds, thistle seeds decreased by 57.14%.

By using in the recipe of sandwich cookies, oilseeds can be adjusted and effectively improve the structural, mechanical, nutritional and biological properties of flour confectionery products.