

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ЯКІСТЬ ПІСОЧНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ЗІ ШРОТАМИ

Кравченко М. Ф., Піддубний В. А., Михайлик В. С.

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку суспільства однією з глобальних проблем є продовольча. За даними ФАО/ООН кількість голодуючих у світі стрімко збільшується і нараховує понад 1 млрд. Необхідність забезпечення населення якісними харчовими продуктами, особливо соціально незахищених громадян, вимагає значних зусиль у пошуку доступних для масового харчування джерел сировини високої харчової цінності, її ефективного використання. Це визначає нагальність пошуку резервів доступних харчових нутрієнтів, забезпечення збалансованості харчування населення України, адже психоемоційні навантаження в умовах пандемії, воєнного стану зростають, що призводить до послаблення імунітету людини, збільшення кількості випадків загострення хронічних захворювань тощо¹.

Сучасний підхід до розвитку харчових технологій, зокрема борошняних кондитерських виробів, передбачає пошук альтернативних видів вітчизняної сировини, яка є природним джерелом біологічно активних речовин, що здатні безпосередньо впливати на метаболічні процеси і стимулювати захисні функції організму людини. Таким є волоський горіх – цінна вітчизняна рослинна сировина, за валовим збором якої Україна посідає третє місце у світі, а також кунжут, які широко використовуються у харчовій промисловості. З них отримують олію і як побічний продукт – шрот.

Перспективність використання шротів цих культур у харчових технологіях обумовлено високим вмістом білків, харчових волокон, мінеральних речовин, особливо – Кальцію, Магнію, Фосфору. Незважаючи на високу харчову та біологічну цінність, тільки 15% шротів від загального обсягу використовується у харчових виробництвах².

¹ Федулова І. В. Збалансування продовольчого ринку в контексті забезпечення продовольчої безпеки : монографія / О. І. Драган, Г. О. Кундєєва та ін.; кер. авт. кол. І. В. Федулова. Київ : Кондор, 2015. 398 с.

² Delia B. Food Carotenoids. Chemistry, *Biology and Technology* Wiley-Blackwell, 2015. 328 p.

Розроблення технології борошняних кондитерських виробів, у тому числі пісочних, частка яких складає близько 25 % від загальної кількості, потребує вивчення технологічних властивостей, обґрунтування раціональних концентрацій, закономірностей впливу шротів з ядер волоського горіха і кунжуту на показники якості та безпечності виробів з пісочного тіста.

З урахуванням вищевикладеного, наукове обґрунтування та розроблення технології борошняних кондитерських пісочних виробів з композицією шротів ядер волоського горіха і кунжуту з прогнозованими показниками якості та безпечності є актуальним завданням для харчової галузі і ресторанного господарства³.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є розроблення технології борошняних кондитерських пісочних виробів підвищеної харчової цінності зі шротами ядер волоського горіха і кунжуту.

Об'єкт дослідження – технологія борошняних кондитерських пісочних виробів зі шротами ядер волоського горіха і кунжуту.

Предмет дослідження – шрот з ядер волоського горіха, шрот кунжуту, пісочне тісто, пісочні вироби підвищеної харчової цінності.

Як контрольний зразок було використано випечений пісочний напівфабрикат основний, виготовлений за традиційною технологією згідно з ДСТУ 3781:2014.

1. Обґрунтування складу модельних тістових композицій для борошняних кондитерських пісочних виробів

Борошняні кондитерські вироби займають суттєву частку (58,1 %) у структурі кондитерських виробів в Україні. Печиво складає 57 % від усіх борошняних кондитерських виробів.

Отже, печиво користується значним попитом у населення України. Крім того, необхідно зазначити, що вітчизняні виробники забезпечують 99 % внутрішнього ринку. Саме тому, збалансований склад печива за вмістом мікро- та макронутрієнтів є необхідним для забезпечення споживачів борошняними кондитерськими виробами із фізіологічно збалансованим складом⁴.

Борошняні кондитерські вироби мають високі смакові якості, проте незбалансований хімічний склад за рахунок високого вмісту

³ Nikolova I, Georgieva N. Effect of biological products on the population of aphids and chemical components in alfalfa. *Banat's Journal of Biotechnology*. 2018. Vol. 9 (18). P. 38–46.

⁴ Касабова К. Р. Використання вторинних продуктів виноробного та пивоварного виробництва у технології здобного печива. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2017. Вип. 35. С. 5–11.

жирів, цукрів і низького – харчових волокон, ненасичених жирних кислот, мінеральних речовин, білків. Шроти мають цінний хімічний склад, адже містять ненасичені жирні кислоти, мінеральні речовини, білки та харчові волокна представлені клітковиною. Тому важливо дослідити можливість використання шротів у технології борошняних кондитерських пісочних виробів замість пшеничного борошна

Таблиця 1

Хімічний склад шротів з ядер волоського горіха і кунжуту
n=5, p≤0,05

Нутрієнти	Вміст у 100 г продукту		
	Борошно пшеничне в/г	Шрот з ядер волоського горіха	Шрот кунжуту
Блок, г	11,9±0,5	44,7±0,5	38,9±0,5
Жир, г	1,10±0,05	6,30±0,30	7,40±0,30
Вуглеводи, г у т.ч.	71,2±0,5	36,9±0,5	38,1±0,5
Клітковина, г	2,7±0,1	24,6±0,5	26,9±0,5
Калій, мг	124,4±0,5	1712,4±0,8	1194,4±0,7
Кальцій, мг	17,4±0,3	319,5±0,7	3542,3±0,9
Магній, мг	25,5±0,4	511,5±0,7	1296,9±0,9
Натрій, мг	2,3±0,1	7,9±0,1	180,5±0,4
Фосфор, мг	125,6±0,1	1453,7±0,5	1730,3±0,3
Ферум, мг	1,4±0,07	5,90±0,20	146,60±0,30

Встановлено, що шроти порівняно з борошном пшеничним в/г містять більше білка – у 3,8 та 3,3 раза відповідно, жиру – у 5,7 та 6,7 раза, клітковини – у 9,1 та 9,9 раза; загальний вміст вуглеводів менше у 1,9 та 1,8 раза. Експериментально підтверджено, що шроти з ядер волоського горіха і кунжуту мають широкий спектр мінеральних речовин і їхній вміст значно вищий ніж у пшеничному борошні відповідно: Калію – у 13,8 раза та 9,6 раза, Кальцію – у 18,4 та 204 раз, Магнію – у 20 та 50 разів, Фосфору – 11,6 та 13,8 раза, Феруму – 4,2 раза та 105 разів.

Отримані результати дозволяють стверджувати, що використання шротів сприятиме підвищенню харчової цінності пісочних виробів.

Важливими характеристиками інгредієнтів, що використовують під час приготування пісочного тіста, є їхні функціонально-технологічні властивості, у тому числі водо-, жиропоглинальна і жирутримувальна здатності (табл. 2).

**Функціонально-технологічні показники шротів
з ядер волоського горіха і кунжуту $n=5$, $p \leq 0,05$**

Показник	Значення показників, %		
	Борошно пшеничне в/г	Шрот з ядер волоського горіха	Шрот кунжуту
Водопоглинальна здатність	150,0±2,0	175,0±2,0	172,0±2,0
Жиропоглинальна здатність	105,0±3,0	125,0±3,0	122,0±3,0
Жирутримувальна здатність	42,0±1,0	99,5±3,0	89,0±3,0

Встановлено, що водо-, жиропоглинальна і жирутримувальна здатності шротів з ядер волоського горіха і кунжуту суттєво вищі порівняно з борошном пшеничним в/г. Це пояснюється тим, що у шротах більший вміст білка, харчових волокон, які, як відомо, мають вищу водо- і жиропоглинальну та жирутримувальну здатності, ніж крохмаль пшеничного борошна.

За результатами досліджень структурно-механічних характеристик, у тому числі значення деформації зсуву, сенсорних показників та математичного моделювання визначено, що оптимальною є композиція з вмістом шроту ядер волоського горіха (70 %) і кунжуту (30 %), у складі якої співвідношення Са:Мг:Р наближається до оптимального і становить 0,58:1:1,52, що сприяє приготуванню пісочного тіста, з якого отримують випечені пісочні вироби високої якості.

Досліджено вплив композиції шротів з ядер волоського горіха і кунжуту на органолептичні показники пісочного тіста з додаванням композиційної суміші шротів від 10 % до 25 % замість борошна (рис. 1).

Доведено, що за умови додавання композиційної суміші у кількості 10–20 % від маси борошна пшеничного показники сенсорної оцінки майже не відрізняються від контрольного зразка. При збільшенні вмісту композиції шротів до 25 % спостерігається погіршення сенсорних характеристик за зовнішнім виглядом, кольором та консистенцією.

На модельних системах досліджено вплив композиції шротів на гідратаційну здатність клейковини (рис. 2). Встановлено, що у діапазоні вмісту у пісочному тісті композиції шротів 10–25 % спостерігається зменшення гідратаційної здатності систем на 8–31 %,

що покращує якісні характеристики пісочного тіста. Таке тісто є жировою емульсією і зниження частки вологи покращує якість готових виробів.

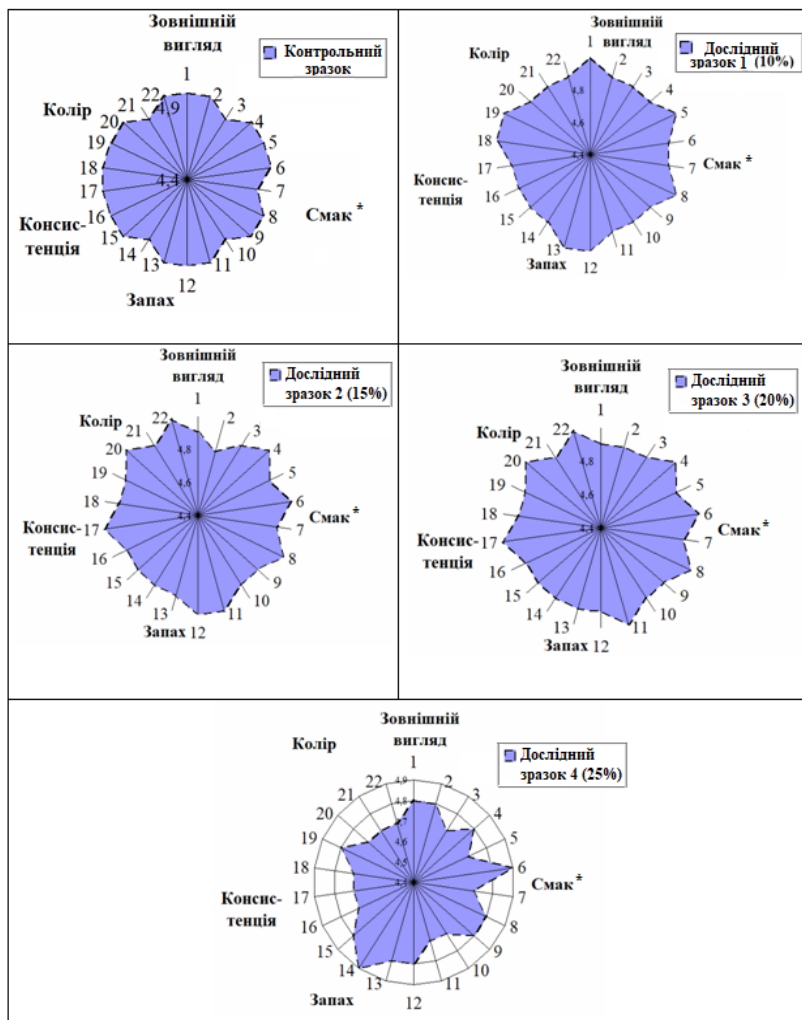


Рис. 1. Профілі органолептичної оцінки пісочного тіста з використанням композиції шротів з ядер волоського горіха і кунжуту

* Смак визначали у випечених пісочних виробках

Визначено кореляційну залежність між вмістом клейковини і показником деформації зсуву тіста. Так, зменшення клейковини на 25 % сприяє зниженню показника деформації зсуву тіста у 2,5 раза, що у дослідному зразку становить 0,38 мм порівняно з контрольним зразком – 0,94 мм.

Досліджено закономірності впливу композиції шротів на структурно-механічні показники пісочного тіста. Поступове збільшення вмісту композиції (від 10 % до 20 %) у складі пісочного тіста зумовлює збільшення в'язкості (у 1,3–1,5 раза) та умовно миттєвого модуля пружності (1,9–2,5 раза). Такий перебіг процесу є, вірогідно, результатом зміцнення коагуляційних зв'язків між дисперсною фазою та дисперсійним середовищем, підвищення впливу адгезійного зчеплення на в'язкісні та пружні характеристики пісочного тіста.

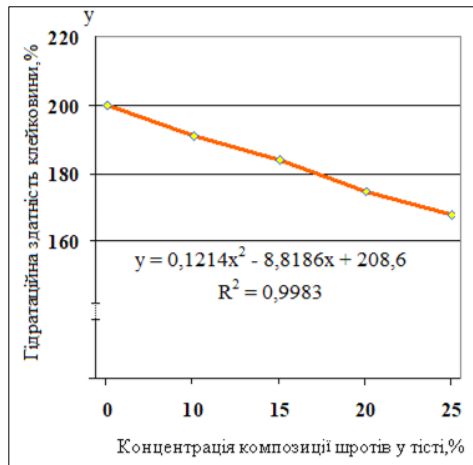


Рис. 2. Гідратаційна здатність клейковини у пісочному тісті з композицією шротів

Виявлено, що в досліджуваному діапазоні концентрацій для всіх зразків характерна наявність незворотної деформації плину. З підвищенням вмісту композиції шротів абсолютна величина загальної деформації систем збільшується, однак одночасно спостерігається відносне зниження частки зворотної деформації у її загальному обсязі, що свідчить про зростання пластичних властивостей.

Водночас з дослідженнями структурно-механічних властивостей пісочного тіста визначають їх деформаційні характеристики. Встановлено, що контрольний зразок та зразки зі вмістом композиції

шротів 10–20 % можна розглядати як псевдопластичні, для яких під час перебігу технологічного процесу, крім ефективної в'язкості, важливими є також такі показники, як модуль пружності, напруження зсуву, податливість⁵.

За умови вмісту у тісті композиції шротів у кількості 25 % спостерігається підвищення його в'язкості (у 1,7 раза), модуля пружності (у 3,1 раза), наростання міцності гелів з одночасним зменшенням відносної пластичності порівняно з контрольним зразком. У дослідному зразку з 20 % композиції шротів значення відносної пружності зменшується на 30 %, відносної пластичності – на 4 %, а відносної еластичності – на 3 % порівняно з тістом, виготовленим за традиційною технологією (рис. 3).

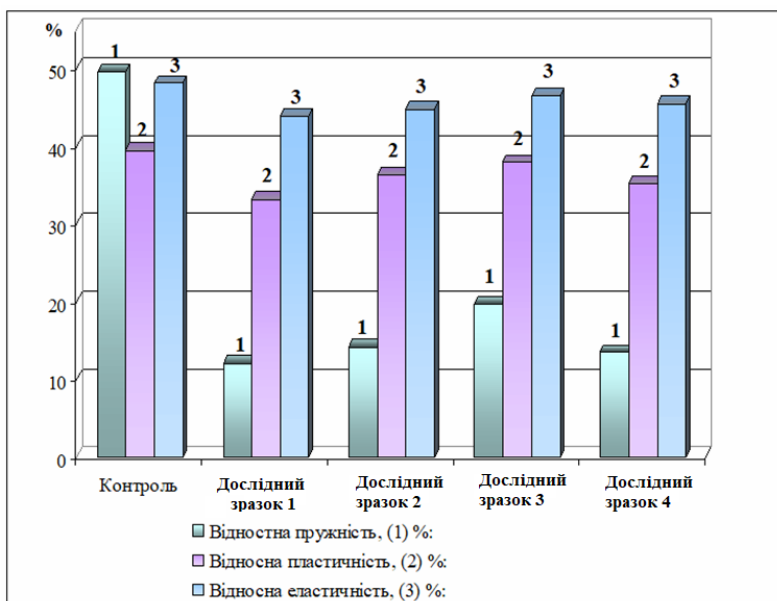


Рис. 3. Показники відносної пружності (1), пластичності (2), еластичності (3), контрольного і дослідних зразків пісочного тіста з різним вмістом композиційної суміші шротів з ядер волоського горіха і кунжуту

⁵ Горальчук А. Б. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик. *Навчальний посібник*. Харківський державний університет харчування та торгівлі. Харків, 2006. 63 с.

З метою математичного обґрунтування оптимальної концентрації вмісту шротів волоського горіха та кунжуту в пісочному тісті застосовували спосіб розв'язання компромісних задач багатопараметричної оптимізації за допомогою методу сполучених градієнтів. Для обчислення було використано надбудову «Пошук рішень» пакету MS Excel. Метод полягає в обранні цільової функції відповідно до встановленого значення та в її описі обмежень з системи рівнянь.

Функціями, що характеризують обмеження процесу обробки є: $Y_2(x_1, x_2)$ – співвідношення Mg:Ca: $Y_2(x_1, x_2) = 0,6$; $Y_3(x_1, x_2)$ – співвідношення P:Ca: $Y_3(x_1, x_2) = 1,5$; $0 \leq x_1, x_2 \leq 100$.

Всі обмеження обрано так, щоб випечений пісочний напівфабрикат мав співвідношення Mg:Ca:P для оптимальної засвоюваності макроелементів. Цього можна досягти за умов співвідношення шротів з ядер волоського горіха і кунжуту як 70:30 у композиційній суміші, що є основою пісочного тіста. Відповідно до визначених показників вмісту мінеральних речовин у шротах з ядер волоського горіха і кунжуту побудовано графіки співвідношень, де зображено поверхні відклику (рис. 4).

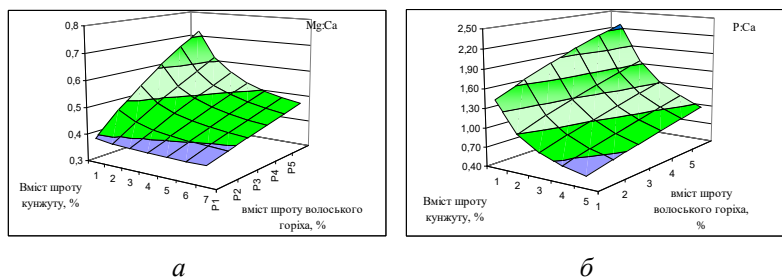


Рис. 4. Співвідношення Mg:Ca (а) та P:Ca (б) залежно від кількості шротів з ядер волоського горіха і кунжуту

З огляду на проведені дослідження структурно-механічних, органолептичних досліджень та за показниками хімічного складу визначено, що вміст композиції шротів 20 % є раціональним щодо забезпечення показників якості випечених пісочних напівфабрикатів⁶.

⁶ Піддубний В. А. Інноваційні технології харчових виробництв : монографія / за ред. В. А. Піддубного ; НУХТ, КНТЕУ. Київ : Кондор, 2017. 374 с.

2. Технологія борошняних кондитерських пісочних виробів із використанням композиції шротів

На підставі досліджень хімічного складу шротів з ядер волоського горіха і кунжуту, визначення їх раціональних співвідношень у композиційній суміші з борошном, встановленого впливу композиційної суміші на органолептичні і структурно-механічні властивості пісочного тіста науково обґрунтована і розроблена технологія борошняних кондитерських пісочних виробів.

Як було встановлено в попередньому розділі, з метою підвищення харчової цінності та оптимізації співвідношення основних мінеральних речовин – Кальцій, Магній, Фосфор доцільним є використання композиції ШЯВГ та ШК для виробництва пісочних виробів. Оскільки кожний вид сировини має певний визначений технологічний вплив, необхідним є визначення технологічних параметрів виготовлення пісочних виробів з композицією ШЯВГ та ШК.

Враховуючи, що композиція ШЯВГ та ШК буде замінювати 20 % борошна, а також для спрощення впровадження розробленої технології у ЗРГ, доцільним є попереднє змішування композиції ШЯВГ та ШК з борошном з подальшим введенням отриманої суміші в емульсію. Технологічний процес складався з наступних операцій: у тістомісильну машину кладуть вершкове масло, додають цукор, меланж, двовуглекислий натрій, вуглекислий амоній, сіль, ароматизатор та збивають впродовж 20–30 хв до отримання емульсії з однорідною структурою. Далі додають суміш пшеничного борошна з композицією шротів і продовжують заміс тіста 2 хв для запобігання гідратації клейковини і крохмалю борошна.

Розроблено технологічну схему виробництва борошняних кондитерських пісочних виробів, згідно з якою в яєчно-жирову емульсію додають попередньо змішане пшеничне борошно (80 %) з композицією шротів ядер волоського горіха і кунжуту (20 %), швидко перемішують для запобігання гідратації клейковини до утворення однорідної пластичної маси, з якої надалі формують вироби.

Визначено, що показник вмісту вологи у пісочному тісті відповідно до ДСТУ 3781:2014 – $5,0\% \pm 0,2\%$ досягається за 10 хв випікання–сушіння, тобто на 2,5 хв швидше, ніж у контрольних виробках, що пояснюється нижчою гідратаційною здатністю клейковини в пісочному тісті зі шротами (рис. 5). Завдяки цьому енерговитрати в середньому знижуються на 2 %.

Важливим комплексним органолептичним показником якості пісочних виробів є розсипчастість, що визначається через показники намочуваності і щільності (табл. 3).

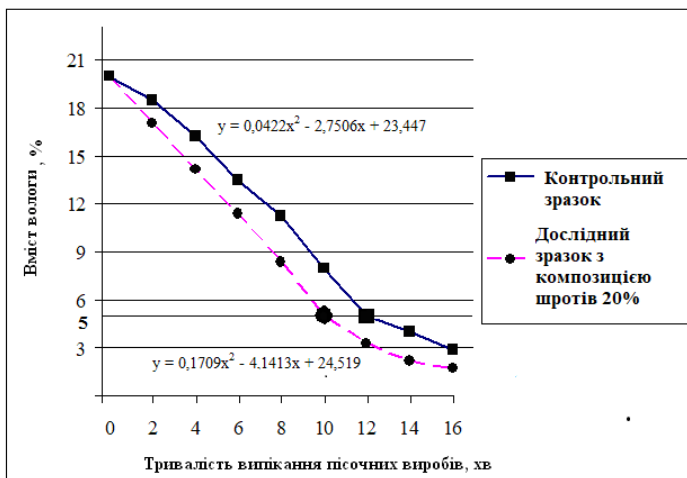


Рис. 5. Динаміка вмісту вологи у пісочному тісті при випіканні

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники випеченого пісочного напівфабрикату $n=5, p \leq 0,05$

Виріб	Намочуваність, %	Щільність, $\times 10^{-3} \text{ г/см}^3$
Випечений пісочний напівфабрикат (контрольний зразок)	162±5	0,62±0,03
Випечений пісочний напівфабрикат з композицією шротів ядер волоського горіха і кунжуту 20 %	170±4	0,54±0,02

Встановлено, що намочуваність пісочних виробів зі шротами на 6,3 % більше, ніж у контрольному зразку, а щільність – на 10 % менша, що є позитивним результатом і пояснюється суттєвим зниженням вмісту клейковини і збільшенням клітковини у 2,7 раза. Визначено хімічний склад пісочних виробів зі шротами (табл. 4).

У процесі дослідження виявлено, що у дослідних зразках пісочних виробів завдяки використанню композиції шротів збільшився вміст білка – на 64 %, клітковини – на 171 %. Серед мінеральних речовин вміст Калію зріс у 3 рази, Кальцію – у 7 разів, Магнію – у 5 разів,

Фосфору – у 3 рази, Феруму – у 4 рази, а співвідношення Mg:Ca:P наближається до рекомендованого і становить 0,58:1:1,52.

Таблиця 4

**Аналіз хімічного складу пісочних виробів зі шротами (на 100 г)
n=5, p≤0,05**

Нутрієнти	Вміст у складі продукту		
	Випечений пісочний напівфабрикат (контрольний зразок)	Випечений пісочний напівфабрикат з композицією шротів ядер волоського горіха і кунжуту (дослідний зразок)	Різниця, %
Білок, г	5,1±0,2	8,36±0,30	64,00
Жир, г	18,50±0,5	18,90±0,5	2,16
Вуглеводи, г	68,90±0,5	66,80±0,5	-3,04
Клітковина, г	1,80±0,09	4,87±0,20	171,00
Вода, г	5,0±0,2	5,0±0,2	–
Енергетична цінність, ккал	451±10	443,9±10	-1,57
Макроелементи, мг			
Калій	58,0±0,4	175,49±0,50	202,56
Кальцій	14,0±0,2	109,25±0,40	680,36
Магній	12,0±0,2	65,60±0,50	446,67
Натрій	10,0±0,1	14,37±0,20	43,65
Фосфор	50,0±0,4	164,32±0,40	228,64
Ферум	0,8±0,04	4,13±0,20	416,25

Показники перекисного числа жиру дослідного і контрольного зразків пісочних виробів відповідають вимогам нормативних документів ДСТУ 4570:2006 (1,0 Ммоль/100 г) і становлять відповідно 0,72±0,03 Ммоль/100 г і 0,74±0,03 Ммоль/100 г (рис. 6). Мікробіологічні показники контрольного і дослідного зразків відповідають вимогам чинного законодавства України⁷.

⁷ ДСТУ 7458:2013 Продукти білкові рослинного походження. Макухи та шроты. Метод визначання вмісту жиру. 2014. 10 с.

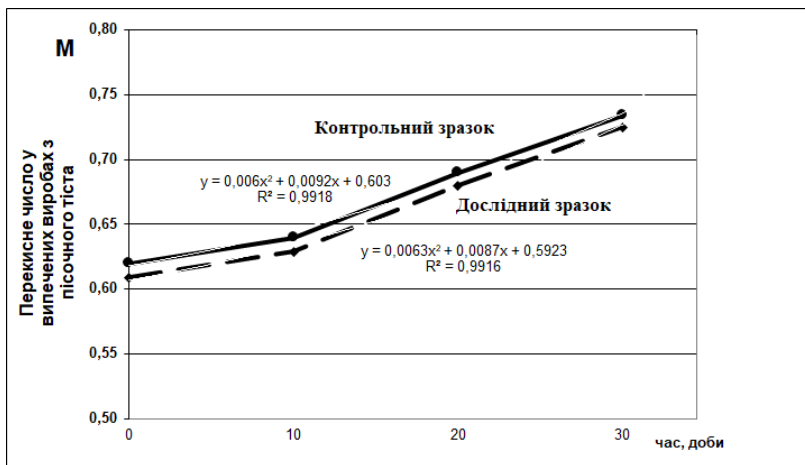


Рис. 6. Зміна перекисного числа зразків пісочних виробів упродовж зберігання, n=5, p≤0,05

У досліджуваних зразках не виявлено дріжджів, плісневих грибів, бактерій, у тому числі групи кишкової палички, патогенних бактерій виду *Salmonella*.

Отже, завдяки розробленій технології борошняних кондитерських пісочних виробів з використанням композиції шротів з ядер волоського горіха і кунжуту можна виготовляти продукцію підвищеної харчової цінності, безпечної за мікробіологічними показниками, а також знизити витрати пшеничного борошна в/г й інтенсифікувати процес випікання.

ВИСНОВКИ

1. На підставі аналітичного огляду науково-технічної літератури, патентного пошуку досліджено вітчизняну сировинну базу шротів олійних культур, у тому числі з ядер волоського горіха і кунжуту, проаналізовано сучасні підходи до переробки та використання їх у харчових технологіях.

2. Згідно з дослідженнями хімічного складу шротів з ядер волоського горіха і кунжуту доведено, що вони мають високий вміст білків – до 44 %, харчових волокон – до 26 %, а також мінеральних речовин. Шляхом математичного моделювання з урахуванням показників вмісту макроелементів визначено, що у модельній суміші шротів з ядер волоського горіха (70 %) і кунжуту (30 %) співвідношення Ca:Mg:P наближається до оптимального і становить 0,58:1:1,52.

3. Встановлено, що фізико-хімічні характеристики шротів з ядер волоського горіха і кунжуту (водопоглинальна здатність – на 25 % і 22 %, жиропоглинальна – на 20 % і 17 %, жируотримувальна здатність – на 57,5 % і 47 %) перевищують відповідні показники пшеничного борошна і забезпечують приготування пісочного тіста, що дозволяє отримувати пісочні вироби високої якості.

4. За результатами отриманих досліджень структурно-механічних характеристик (розтяжності, відносної пружності, пластичності, еластичності), мікроструктури тіста, органолептичної оцінки та за показниками хімічного складу визначено, що вміст композиції шротів 20 % є раціональним щодо забезпечення показників якості випечених пісочних напівфабрикатів.

5. Розроблено технологію і технологічну схему випеченого пісочного напівфабрикату зі шротами, на основі якого може бути створено широкий асортимент пісочних виробів. Тривалість випікання виробів до вмісту вологи – $5 \pm 0,20$ % скорочується на 2,5 хв, що пояснюється зниженням гідратаційної здатності клейковини в дослідних зразках. Енерговитрати зменшуються майже на 3 %.

6. Аналіз харчової цінності випеченого пісочного напівфабрикату зі шротами засвідчив, що в ньому збільшився вміст білка – на 65 %, клітковини – на 170 %; серед мінеральних речовин: вміст Калію зріс у 3 рази, Кальцію – у 7 разів, Магнію – у 5 разів, Фосфору – у 3 рази, Феруму – у 4 рази.

7. Розроблено та затверджено нормативну документацію на вироби пісочні з використанням композиції шротів з ядер волоського горіха і кунжуту. Проведено апробацію отриманих результатів у виробничих умовах закладів ресторанного господарства.

8. Економічна ефективність від впровадження розроблених технологій пісочних виробів досягається за рахунок зменшення витрат пшеничного борошна в/г, прискорення теплової обробки, зниження енерговитрат на 2 % та на 2,5 % собівартості.

9. Соціальна ефективність розробок полягає у розширенні асортименту доступних у сегменті масового і соціального харчування борошняних кондитерських виробів з поліпшеними споживними властивостями, з підвищеним вмістом білків, мінеральних елементів, зокрема Кальцію, Магнію, Фосфору в оптимальному для засвоєння співвідношенні, харчових волокон.

АНОТАЦІЯ

На основі аналітичної характеристики огляду вітчизняної та зарубіжної літератури встановлено доцільність використання рослинної сировини у виготовленні борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста.

Визначено оптимальні концентрації шротів з ядер волоського горіха і кунжуту у технології випеченого пісочного напівфабрикату.

Досліджено структурно-механічні показники пісочного тіста.

Розроблено технологію пісочного напівфабрикату підвищеної поживної цінності та асортимент пісочних виробів з нього. Проведено комплексну оцінку якості.

Розроблено та затверджено нормативну та технологічну документацію, нові технології борошняних кондитерських виробів впроваджено у закладах ресторанного господарства.

Література

1. Федулова І. В. Збалансування продовольчого ринку в контексті забезпечення продовольчої безпеки : монографія / О. І. Драган, Г. О. Кундеева та ін.; кер. авт. кол. І. В. Федулова. Київ : Кондор, 2015. 398 с.
2. Delia B. Food Carotenoids. Chemistry, *Biology and Technology Wiley-Blackwell*, 2015. 328 p.
3. Nikolova I, Georgieva N. Effect of biological products on the population of aphids and chemical components in alfalfa. *Banat's Journal of Biotechnology*. 2018. Vol. 9(18). P. 38–46.
4. Касабова К. Р. Використання вторинних продуктів виноробного та пивоварного виробництва у технології здобного печива. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2017. Вип. 35. С. 5–11.
5. Горальчук А. Б. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик. *Навчальний посібник*. Харківський державний університет харчування та торгівлі: Харків, 2006. 63 с.
6. Піддубний В. А. Інноваційні технології харчових виробництв : монографія / за ред. В. А. Піддубного ; НУХТ, КНТЕУ. Київ : Кондор, 2017. 374 с
7. ДСТУ 7458:2013 Продукти білкові рослинного походження. Макухи та шроти. Метод визначання вмісту жиру. 2014. 10 с.

Information about the authors:

Kravchenko Mykhailo Fedorovich,

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Acting Head of the Department
of Technology and Organization of Restaurant Management
State University of Trade and Economics
19, Kyoto str., Kyiv, 02156, Ukraine

Piddubnyi Volodymyr Antonovych,

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Corresponding Member of the National Academy of Agrarian
Sciences of Ukraine,
Department of Technology and Organization
of Restaurant Management
State University of Trade and Economics
19, Kyoto str., Kyiv, 02156, Ukraine

Mykhailyk Vitalii Serhiiovych,

Postgraduate Student at the Department of Technology
and Organization of Restaurant Management
State University of Trade and Economics
19, Kyoto str., Kyiv, 02156, Ukraine