

УДК 664.858:658.511.3

QUALITY OF BUTTER COOKIES WITH THE USE OF GREEN BUCKWHEAT FLOUR, CHICORY AND CERROBA

I. Horodetska, Yu. Kambulova, O. Kokhan, N. Oleksienko

*National University of Food Technologies***Key words:**

butter cookies,
carob,
green buckwheat flour,
chicory

Article history:

Received 10.09.2020
Received in revised form
09.10.2020
Accepted 20.12.2020

Corresponding author:

Kambulova.julya@ukr.net

ABSTRACT

The article presents an analysis of the chemical composition of carob, chicory and green buckwheat flour for use in the technology of butter cookies. The influence of raw materials on the quality of dough and finished products is shown. The water absorption capacity of green buckwheat flour, which affects the structural and mechanical properties of the dough, the maximum amount of buckwheat flour to replace wheat; the content of chicory and carob (5% by weight of flour mixture) for enrichment of cookies with biologically active substances is substantiated; an assessment of the quality of prototypes of butter biscuits by organoleptic parameters is presented. Thanks to the research, it was possible to use green buckwheat flour in the amount of 50% to replace wheat in the recipes of butter cookies. This will enrich the product with valuable biologically active substances, including a significant amount of essential amino acids and antioxidants. The high water absorption capacity of green buckwheat flour has been established, which leads to the increase of dough plasticity. The possibility of using chicory and carob to enrich the color and flavor range of products, increase the nutritional value is proved.

It was found that the addition of chicory strengthens the gluten skeleton of flour, which can be explained by the introduction into the dough of a significant amount of polysaccharides, including insoluble, as well as minerals and organic acids. The effect of improving the consistency is transmitted to the finished butter cookies. Products with the application of 5% chicory root powder had a crumbly consistency, typical of butter cookies, and the application of 10% — it was somewhat strengthened.

It was also found that with the addition of carob and chicory, as well as with an increase in buckwheat flour content over 50% to replace wheat flour, the mass fraction of dough moisture decreases, the modulus of viscosity increases (5—10%) and the modulus of elasticity (3—7%).

The new products will be in demand in the market, as they will expand the range of health products, which will achieve economic and social effects.

DOI: 10.24263/2225-2916-2020-28-9

ЯКІСТЬ ЗДОБНОГО ПЕЧИВА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БОРОШНА ЗЕЛЕНОЇ ГРЕЧКИ, ЦИКОРІЮ І КЕРОБУ

І. М. Городецька, здобувач

Ю. В. Камбулова, д-р. техн. наук

О. О. Кохан, канд. техн. наук

Н. В. Олексієнко, канд. техн. наук

Національний університет харчових технологій

У статті проаналізовано хімічний склад кербу, цикорію і борошна зеленої гречки з метою використання в технології здобного печива. Показано вплив сировинних інгредієнтів на якість тіста і готових виробів. Визначено водопоглинальну здатність борошна зеленої гречки, структурно-механічні показники тіста. Встановлено максимальну кількість гречаного борошна для заміни пшеничного, обґрунтовано вміст цикорію і кербу (по 5% до маси борошняної суміші), представлено оцінку якості дослідних зразків здобного печива за органолептичними показниками.

Новинки дають змогу розширити асортимент продуктів, спрямованих на охорону здоров'я, та домогтися економічних і соціальних ефектів.

Ключові слова: *здобне печиво, керб, борошно зеленої гречки, цикорій.*

Постановка проблеми. Борошняні кондитерські вироби належать до важливих і улюблених компонентів харчового раціону дорослих, дітей і підлітків, однак більшість із них має низький вміст вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон. Дефіцит БАР у харчуванні людей є серйозною проблемою в нашій країні. У зв'язку з цим останнім часом усе більше уваги в кондитерській промисловості стали приділяти розробці і випуску виробів для здорового харчування, до складу яких входять природні джерела БАР. Окрім цього, заслуговують на увагу ті види сировини, які мають комплекс корисних елементів, що забезпечує не тільки підвищення вмісту есенціальних елементів, але й здатність регулювати їх перетворення в ході зберігання.

Зелена гречка — багате джерело білка та амінокислот. У її хімічному складі є всі 8 незамінних амінокислот, вона містить до 155 мг/100 г антиоксидантів. На підставі практично повної відсутності в складі білків проламіну її відносять до безглютенової культури і рекомендують до використання в дієтичному харчуванні. Серед рослинних джерел білки зерна гречки мають одну з найбільш високих оцінок за біологічною цінністю. Крім того, в зерні гречки більше, ніж в інших зернових, таких вітамінів, як тіамін, рибофлавін, нікотинова кислота, токоферол. Слід відзначити також багатий мінеральний склад зерна гречки, в ньому особливо багато заліза (6—10 мг %), цинку (2—3 мг %) і селену (2—5 мкг %). Унікальним також є вміст біофлавоноїдів. За вмістом харчових волокон у крупі гречка істотно перевершує всі інші злаки. Встановлено, що біологічно активні компоненти зерна гречки сприятливо діють на здоров'я людини. Серед продуктів переробки зеленої гречки заслуговує на увагу борошно, яке характеризується високим виходом і вмістом корисних біологічно-активних речовин [1—3].

Цикорієм легко можна замінити каву, але, крім цього, рослина є справжнім джерелом вітамінів та інуліну. У кореневій частині цикорію міститься до 75% інуліну

(органічної речовини, природного полісахариду, який використовується в діабетичному харчуванні). Інулін легко засвоюється і стає потужним пребіотиком. При регулярному споживанні цикорію підвищуються захисні функції організму до шкідливих бактерій та вірусів. Цикорій має низьку калорійність — 21 Ккал на 100 г продукту, тому його можуть вживати люди, які прагнуть позбавитися зайвої ваги [4—6].

Кероб — порошок, що виготовляють з висушених плодів ріжкового дерева. Як продовольча сировина стручки ріжкового дерева майже не досліджувались, але останнім часом привертають увагу як інгредієнт борошняних кондитерських виробів для заміни какао-порошку. Кероб цінний натуральними харчовими волокнами та фенольними антиоксидантами, які сприятливо впливають на мікрофлору кишечника, має характерний запах, що нагадує какао, тому його можна використовувати в різних кількостях, при цьому не змінюється запах кінцевого продукту. На відміну від бобів какао, вживання керобу знижує кількість цукру, оскільки коефіцієнт солодкості керобу складає 0,5—0,6 від солодкості цукру. Енергетична цінність керобу практично вдвічі нижча за какао, при цьому велика кількість калорій припадає на цукор. У харчовій промисловості кероб використовують як замітник какао та шоколаду, а також як стабілізатор і загусник. На відміну від какао, кероб не містить психотропних речовин (кофеїну й теоброміну), які можуть призводити до звикання та алергічних реакцій організму людини, оксалатів, що зв'язують кальцій і сприяють утворенню ниркових каменів і щавлевої кислоти, яка не дає організму засвоювати кальцій і цинк. Практично не містить холестерину і жирів. Завдяки внесенню керобу виробу збагачуються клітковиною, вітамінами групи В, ретинолом, кальциферолом, фосфором, магнієм, міддю, калієм [7—9].

Метою статті є науково-практичне обґрунтування можливості використання в технології здобного печива борошна із зеленої гречки, керобу та цикорію.

Матеріали і методи. Використовувались органолептичні, фізико-хімічні, експериментально-статистичні методи. Сировина для досліджень за показниками якості відповідала вимогам чинної нормативної документації: борошно пшеничне — ДСТУ 46.004-99; масло вершкове — ДСТУ 4399:2005; яйця курячі — ДСТУ 5028:2008; цукор білий кристалічний — ДСТУ 4623:2006; цикорій — ДСТУ 8212:2015; кероб згідно із сертифікатом відповідності; борошно гречане — ДСТУ 7702:2015.

Якість сировини, напівфабрикату і готових виробів визначали за загальноприйнятими методиками [10]; органолептичні показники готового продукту — на відповідність ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови» [11]. Водопоглинальну здатність — на фаринографі Брабендера; кількість клейковини і її якість оцінювали за методикою [12]; структурно-механічні властивості тіста для здобного печива — на структурометрі СТ-1 [13].

Результати дослідження. Збагачення борошняних кондитерських виробів продуктами натурального походження має перевагу перед препаратами, отриманими шляхом мікробіологічного або хімічного синтезу, тому що всі поживні речовини, що містяться в їхньому складі, знаходяться у вигляді природних сполук і мають ту форму, яка краще засвоюється організмом.

Для вдосконалення рецептур здобного печива використовували борошно із зеленої гречки, корінь цикорію та керб. На першому етапі досліджень вивчили органолептичні показники здобного печива з різними дозуваннями борошна зеленої гречки, яку додавали на заміну борошна пшеничного.

Процес приготування печива проводили за традиційною технологічною схемою [14]: збивання цукру з вершковим маслом, меланжем і замішування тіста, формування тістових заготовок, випікання. Борошно із зеленої гречки вносили в таких процентних співвідношеннях із борошном пшеничним: 20:80, 40:60, 50:50, 60:40, 80:20. Органолептична оцінка печива представлена в табл. 2.

Таблиця 2. Органолептична характеристика здобного печива з різним вмістом борошна з зеленої гречки

Найменування показника	Контрольний зразок	Вміст борошна із зеленої гречки, % до маси пшеничного борошна				
		20	40	50	60	80
Зовнішній вигляд	Округла форма, краї рівні, поверхня без тріщин	Округла, краї рівні, поверхня без тріщин				
Колір	Рівномірний, світло-жовтий	Рівномірний світло-жовтий		Рівномірний, золотисто-жовтий, з більш темною нижньою поверхнею		
Смак та запах	Без сторонніх присмаків і запахів			Без сторонніх запахів, з приємним присмаком гречаного борошна		3 вираженим запахом і смаком гречаного борошна
Вигляд на зломі	Рівномірно пористий, без пустот					

Органолептична оцінка виробів показала, що печиво із суміші пшеничного і гречаного борошна в усіх використаних співвідношеннях мало правильну форму, рівні краї, на поверхні не прослідковувались тріщини. Печиво характеризувалось рівномірним забарвленням, від світло- до золотисто-жовтого кольору, за концентрацій борошна із зеленої гречки понад 50% нижня поверхня печива мала більш виражений темний колір. Також зі збільшенням частки гречаного борошна в суміші посилювався специфічний аромат, притаманний гречці. В усіх дослідних зразках спостерігалась рівномірна пористість, не відзначались пустоти. Отже, враховуючі отримані дані можна рекомендувати введення борошна із зеленої гречки до складу здобного печива в кількості не вище 60% на заміну борошна пшеничного.

На наступному етапі досліджень встановлювали допустимі межі внесення кореню цикорію і кербу. Порошок з кореня цикорію являє собою світло-коричневу масу з легким пряним ароматом. Керб відрізняється темно-коричневим, шоколадним кольором, специфічним ароматом. Тому рекомендована кількість внесення цикорію і кербу в кондитерські борошняні вироби, за літературними даними, не перевищує 10...15% до маси борошна [4; 7—8]. Для визначення оптимального вмісту цикорію і кербу дослідили органолептичні показники якості здобного печива, в рецептурах

яких обрали концентрації добавок по 5%...20% до маси борошняної суміші (борошна пшеничного і борошна зеленої гречки).

Таблиця 2. Органолептичні показники здобного печива з кербом і цикорієм

Кількість добавки	Показники якості				
	Колір	Смак	Аромат	Форма	Консистенція
5%	Світло-коричневий	Більш цікавий смак. Не має вираженого смаку кербу та цикорію	Нижній аромат з вершковими нотами, з відтінком кербу і цикорію	Відповідає заданій	Розсипчаста
8%	Темно коричневий	Виражений смак кербу та цикорію	Аромат з вершковими нотами, з вираженим ароматом кербу і цикорію	Відповідає заданій	Розсипчаста, але більш щільна, порівняно з контрольним зразком
12%	Темно коричневий	Виражений смак кербу та цикорію	Більш яскраво виражений аромат кербу та цикорію	Відповідає заданій	Щільна
20%	Темно коричневий	Виражений смак кербу та гіркота цикорію	Характерний запах кербу та цикорію	Відповідає заданій	Щільна

Результати, представлені в табл. 2, свідчать про суттєвий вплив добавок на смакові властивості печива. Так, додавання по 5% кербу і цикорію надає продукції приємного аромату, світло-коричневого кольору. Більші концентрації — 8...20%, обумовлюють у печиві виражений смак кербу і цикорію, гіркоту, здобне печиво втрачає характерний ніжний вершковий аромат.

Також при додаванні кербу і цикорію по 8% і вище змінюється консистенція печива, що призводить до ущільнення його консистенції і втрати розсипчастості. Тому можливим є додавання як цикорію, так і кербу в кількостях, що не перевищують 5% до маси борошна.

З огляду на рекомендації щодо кількості внесення борошна із зеленої гречки, кербу і цикорію в рецептуру здобного печива проведено аналіз фізико-хімічних показників готової продукції на відповідність вимогам ДСТУ 3781 «Печиво. Загальні технічні умови» (табл. 3).

Таблиця 3. Фізико-хімічні показники здобного печива з борошном зеленої гречки, кербом і цикорієм

Найменування показника	За ДСТУ	Дослідний зразок
Масова частка води, %, не більше	15,5	11,2
Намочуваність, %, не менше	110	125
Лужність, °, не більше	2	1,5

Установлено, що продукція за всіма фізико-хімічними показниками відповідає вимогам чинної документації. Дослідний зразок не перевищує вимоги за масовою часткою води, лужністю, має гарну намочуваність.

Отже, результати досліджень застосування борошна із зеленої гречки, кербу і цикорію в рецептурі здобного печива показують можливість і перспективність їх використання.

Водночас залишаються невизначеними питання корегування режимів і умов проведення технологічного процесу. Одним з таким важливих питань є дослідження структурно-механічних властивостей тіста, які визначатимуть його поведінку в процесі замішування і формування виробів. На нашу думку, найбільший вплив на консистенцію тіста здійснюватиме борошно із зеленої гречки, кількість якого досить висока у складі борошняної суміші. Оцінку надавали за водопоглинальною здатністю борошна і структурно-механічними показниками тіста для здобного печива.

На рис. 1 представлено водопоглинальну здатність борошна пшеничного і борошна зеленої гречки, і показано, що між зразками існує невелика різниця.

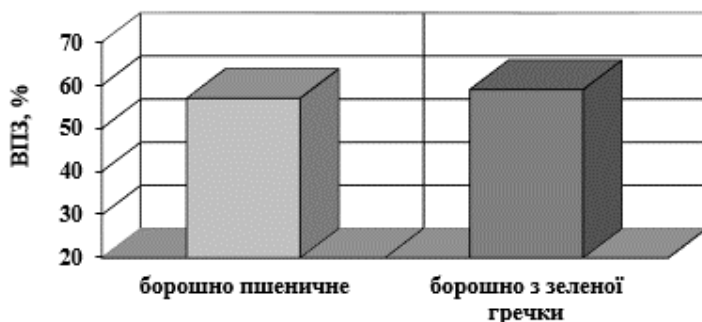


Рис. 1. Водопоглинальна здатність борошна пшеничного (літературні дані) і борошна із зеленої гречки

Так, за літературними даними, водопоглинальна здатність борошна пшеничного коливається в межах 56...73% [15—16], а водопоглинальна здатність зразка борошна із зеленої гречки становить 58,5%. Отже, суттєвого впливу на водопоглинання борошняної суміші борошно із зеленої гречки не здійснює. Отримані дані узгоджуються із результатами, висвітленими в [17]. Авторами доведено, що заміна борошна пшеничного на борошно із зеленої гречки в кількості до 20...25% в технології сухарних виробів не впливає на водопоглинальну здатність тіста і на показник масової частки вологи.

Проте додавання борошна із зеленої гречки змінює пружно-в'язкісні характеристики тіста для здобного печива. У табл. 4 показано, що додавання борошна із зеленої гречки сприяє збільшенню модуля в'язкості (на 5—10%) і модуля пружності (на 3—7%).

Таблиця 4. Структурно-механічні показники якості тіста для здобного печива

Досліджувані зразки	Масова частка вологи, %	Модуль пружності, 10^{-3} Н/м^2	В'язкість, $10^{-5} \text{ Н} \times \text{с/м}^2$
Контроль	18,9±0,3	26,7	14,3
50:50	18,7±0,3	27,96	15,66
60:40	18,3±0,3	28,56	16,34

Це пояснюється додатковим внесенням у систему харчових волокон, слизей, гуміречовин та інших полісахаридів, зменшенням вмісту білків, що утворюють клейковину. Результат узгоджується з науковими даними [18], які доводять, що додавання до пшеничного борошна борошно із зеленої гречки в кількості 20% знижує

вміст сирії та сухої клейковини. Менший вплив на структуру здійснюється за співвідношення пшеничного борошна і борошна з зеленої гречки — 50:50. При цьому слід відмітити, що показник масової частки вологи тіста суттєво не змінюється.

Отже, тісто для здобного печива на основі суміші борошна пшеничного і борошна із зеленої гречки відрізнятиметься параметрами замішування та формування. Вочевидь, збільшення пружності і в'язкості тіста сприятиме збільшенню часу замішування тіста, зменшенню температури тіста, що потребує проведення додаткових експериментальних або виробничих досліджень.

Висновки. Завдяки проведеним дослідженням було встановлено можливість використання борошна із зеленої гречки на заміну пшеничного в рецептурах здобного печива. Максимально можливе його дозування без погіршення органолептичних показників готової продукції складає 60%.

Доведено можливість використання цикорію і керобу для збагачення кольорової і смако-ароматичної гами виробів. Встановлено, що добавки забезпечують високі органолептичні показники здобного печива в кількості по 5% до маси борошняної суміші.

Нова продукція матиме попит на ринку, оскільки розширить асортимент продукції оздоровчого спрямування, завдяки чому буде досягнутий економічний і соціальний ефект.

ЛІТЕРАТУРА

1. Химический состав пищевых продуктов. Книга 2. / под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. — М.: Агропромиздат, 1987. — 360 с.
2. Мука гречневая — химический состав, пищевая ценность. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://fitaudit.ru/food/157582>.
3. Состав и пищевая ценность гречневой крупы [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://nalugah.ru/zernovye/grechka/grechka-bzhu.html>.
4. Рудавська Г. Б. Підвищення якості харчових продуктів із цикорію шляхом раціоналізації процесу переробки / Г. Б. Рудавська, І. В. Хахалєва, М. І. Бузіян. // Збірник наукових праць ХДУХТ «Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі», 1 (25), — 2017. — С. 270—280.
5. Миколайко В. П. Хімічний склад сортів та селекційних номерів цикорію коренеплідного селекції уманської дослідно-селекційної станції інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків / В. П. Миколайко // Селекція і насінництво. — 2015. — № 107. — С. 115—121.
6. Нахмедов Ф. Г. Технология кофепродуктов / Ф. Г. Нахмедов. — М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1984. — 180 с.
7. Бойдуник Р. М. Перспективи використання керобу в кондитерській промисловості / Р. М. Бойдуник // Вісник Львівської комерційної академії. Серія товаровознавча. — 2014. — Вип. 14. — С. 117—120.
8. Кероб [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://valyen.com/carob.html>.
9. Isolation and structure elucidation of the major individual polyphenols in carob fibre. / Owen R. W., Haubner R., Hull W. E., Erben G., Spiegelhalter B., Bartsch H. & Haber B. // Food and Chemical Toxicology. — 2003. — № 41. — P. 1727—1738.
10. Лурье И. С. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве: справочник / Лурье И. С., Скокан Л. Е., Цитович А. П. — Москва: Колос, 2003. — 416 с.
11. Печиво. Загальні технічні умови: ДСТУ 3781-98. — [Чинний від 01.07.2008]. — К.: Держспоживстандарт України, 2008. — 19 с. — (Національний стандарт України).
12. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв / за ред. В. І. Дробот. — К.: Центр навч. літ-ри, 2006. — 341 с.

13. Еркебаев М. Ж. Основы реологии пищевых продуктов / М. Ж. Еркебаев, Т. К. Кулажанов, Е. Б. Медведков. — Алматы, 2006. — 298 с.

14. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посіб. / за ред. проф. А. М. Дорохович і проф. В. М. Ковбаси. — К.: Фірма «ІНКООС», 2015. — 632 с.

15. Жигунов Д. О. Визначення показників якості борошна з різних систем технологічного процесу при сортовому помелі пшениці / Д. О. Жигунов, В. П. Ковальова, А. І. Мороз // Зернові продукти і комбікорми. — 2017. — vol. 17, I. 4. — С. 30—36.

16. Шелудько В. М. Дослідження зміни водопоглинальної здатності пшеничного борошна з додаванням білкововмісної сировини / В. М. Шелудько, І. Б. Рудукан // Хранение и переработка сырья. — 2019. — № 12.

17. Study of the influence of buckwheat flour and flax seeds on consumption properties of long-stored bakery products / Y. Bondarenko, L. Mykhonik, O. Bilyk, O. Kochubei-Lytvynenko, G. Andronovich, I. Hetman // «EUREKA: Life Sciences». — 2019. — № 4. — С. 9—18 — Режим доступу: DOI : 10.21303/2504-5695.2019.00973.

18. Вплив борошна з зеленої та з темної гречки на якість клейковини та структурно-механічні властивості тіста / Остронос А., Чичикало Ю., Чернишова М., Михонік Л. // Матеріали 85 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті», присвяченої 135-річчю Національного університету харчових технологій, 11—12 квітня 2019 р. — К.: НУХТ, 2019 р. — Ч. 1. — С. 190.

КАЧЕСТВО СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУКИ ЗЕЛЕННОЙ ГРЕЧКИ, ЦИКОРИЯ И КЕРОБА

И. М. Городецкая, Ю. В. Камбулова, Е. А. Кохан, Н. В. Алексеенко
Национальный университет пищевых технологий

В статье приведен анализ химического состава кербоба, цикория и муки из зеленой гречки с целью использования в технологии сдобного печенья. Показано влияние сырьевых ингредиентов на качество теста и готовых изделий. Определена водопоглотительная способность муки зеленой гречки, структурно-механические показатели теста для сдобного печенья, установлено максимальное количество гречневой муки для замены пшеничной; обоснованно содержание цикория и кербоба (по 5% к массе мучной смеси) для обогащения печенья биологически активными веществами; представлена оценка качества опытных образцов сдобного печенья по органолептическим показателям.

Новинки позволяют расширить ассортимент продуктов, направленных на охрану здоровья, а также добиться экономических и социальных эффектов.

Ключевые слова: сдобное печенье, кербоб, мука из зеленой гречки, цикорий.