

УДК 664.683.7:633.35:006.022

**ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ГОРОХОВОЇ КЛІТКОВИНИ
ПРИ РОЗРОБЦІ БОРОШНЯНИХ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ**

Дорохова Т. Д., студент,
Національний університет харчових технологій, м. Київ,
ORCID ID: 0000-0003-4290-8132

Удворгелі Л. І., к.т.н.,
доцент кафедри готельно-ресторанної справи,
Мукачівський державний університет, м. Мукачево
ORCID ID: 0000-0001-5680-5789

Корецька І. Л., к.т.н.,
доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції,
Національний університет харчових технологій, м. Київ,
ORCID ID: 0000-0001-6596-8272

<https://doi.org/10.31073/foodresources2019-12-09>

Борошняні кулінарні вироби займають досить важливе місце в структурі харчування. Для досягнення відповідності потребам максимальної кількості споживачів рецептурний склад цих виробів постійно вдосконалюється. Одним із шляхів вдосконалення рецептури з метою підвищення харчової цінності виробу, є додавання різних функціональних інгредієнтів, до яких можна віднести горохову клітковину. Предмет дослідження – горохова клітковина. Мета дослідження – дослідити горохову клітковину як функціональний інгредієнт для збагачення борошняних кулінарних виробів. Для досягнення цієї мети були використані органолептичні та фізико-хімічні методи дослідження. Було розглянуто вміст складових харчових волокон горохової клітковини та пшеничного борошна; досліджено вплив горохової клітковини на харчову та енергетичну цінність борошняного кулінарного виробу; визначені характеристики горохової клітковини за фізичними, технологічними та органолептичними властивостями; досліджено вплив додавання горохової клітковини на організм людини; визначено комплексний показник якості нових страв. В результаті досліджень було доведено, що додавання горохової клітковини знижує калорійність борошняних кулінарних виробів; підвищує харчову цінність зазначених виробів; доведено позитивний вплив горохової клітковини на організм людини завдяки високому вмісту харчових волокон; доведено, що додавання горохової клітковини покращує органолептичні показники борошняних кулінарних виробів, визначено оптимальний відсоток додавання горохової клітковини у пшеничне борошно. Сфера застосування результатів: шляхом додавання горохової клітковини у борошняні вироби можна суттєво розширити їх асортимент. Крім того, такі борошняні вироби, завдяки зниженій калорійності та підвищеному вмісту харчових волокон, можна використовувати у лікувальному та дієтичному харчуванні.

Ключові слова: борошняні кулінарні вироби, горохова клітковина, пшеничне борошно, пшенична клітковина, функціональний інгредієнт, харчові волокна, харчова цінність, енергетична цінність, показники якості

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE USAGE OF PEA CELLULOSE
IN FLOUR-CULINARY PRODUCTS**Dorokhova T., student,**

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

ORCID ID: 0000-0003-4290-8132

Udvorheli L., PhD, Technics, Associate Professor,

Mukachevo State University, Mukachevo, Ukraine

ORCID ID: 0000-0001-5680-5789

Koretska I., PhD, Technics, Associate Professor,

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

ORCID ID: 0000-0001-6596-8272

<https://doi.org/10.31073/foodresources2019-12-09>

Flour culinary products hold a valuable place in the structure of nutrition. In order to meet the needs of the maximum number of consumers, their formula is permanently improved. One approach to improving the formula and to increase the nutritional value of the product is adding different functional ingredients, for example, pea cellulose. The Subject of research is the pea cellulose. The goal of research is to explore pea cellulose as a functional ingredient for the enrichment of flour culinary products. The sensorial and physicochemical research methods were used. The content of constituents of food fibers of pea cellulose and wheat flour was considered; the research of influence of pea cellulose on the nutritional and energy value of the flour-culinary product was presented; the characteristics of physical, technological and sensorial properties of pea cellulose was determined; the influence of the pea cellulose on the human body was explored; the complex index of quality of new meals was determined. As a result of the research, it was proved that the adding of pea cellulose reduces the energy value of the flour culinary products and increases their nutritional value. The positive effect of pea cellulose on the human body due to the high content of food fibers was proven the addition of pea cellulose improving the sensorial characteristics of flour culinary products was also shown. The optimal percentage of the addition of the pea cellulose to the wheat flour was determined. The sphere of application of the results: it is possible to expand the range of flour culinary products by adding the pea cellulose to them. Moreover, such flour culinary products can be used in medical and dietary nutrition, due to the reduced caloric content and increased content of food fibers.

Key words: *flour culinary products, pea cellulose, wheat flour, wheat cellulose, functional ingredient, food fibers, nutritional value, energy value, index of quality*

У наш час у харчовій промисловості набуває актуальності виробництво продукції зі зниженою калорійністю. Проте зменшення калорійності страв та виробів обумовлює також необхідність пошуку шляхів підвищення їх харчової цінності. Для досягнення цієї мети доцільно використовувати функціональні інгредієнти.

Досить перспективним для використання функціональним інгредієнтом можна вважати харчові волокна. Харчові волокна (ХВ) – це комплекс біополімерів, який включає целюлозу, геміцелюлози, пектинові речовини, лігнін та зв'язані з ними білкові речовини, які формують клітинні стінки рослин. Вони відрізняються значною водопоглинальною здатністю, завдяки чому сприяють природному очищенню організму [1]. Також харчові волокна виступають у ролі ентеросорбентів, зв'язуючи токсичні речовини, радіонукліди та виводячи їх з організму [2]. Згідно з даними Департаменту з харчування та їжі при Академії США (The Food Nutrition Board Of National Academy-FNB) людина повинна

щоденно споживати 25 – 38 г ХВ. На сьогоднішній день у раціоні багатьох людей міститься вдвічі менше харчових волокон [3]. Для покращення цього показника варто ввести у раціон продукцію, додатково збагачену харчовими волокнами.

Борошняні кулінарні вироби (БКВ) користуються великим попитом у споживачів. Однак, ці вироби є досить калорійними та мають незбалансований рецептурний склад. Це Через це БКВ потребують удосконалення технології виготовлення.

Мета нашої роботи – дослідження горохової клітковини (ГК) як функціонального інгредієнту для збагачення борошняних кулінарних виробів.

Пшеничне борошно та горохова клітковина мають досить різноманітний хімічний склад. Тому нами було проведено дослідження для порівняння харчової цінності пшеничного борошна та ГК.

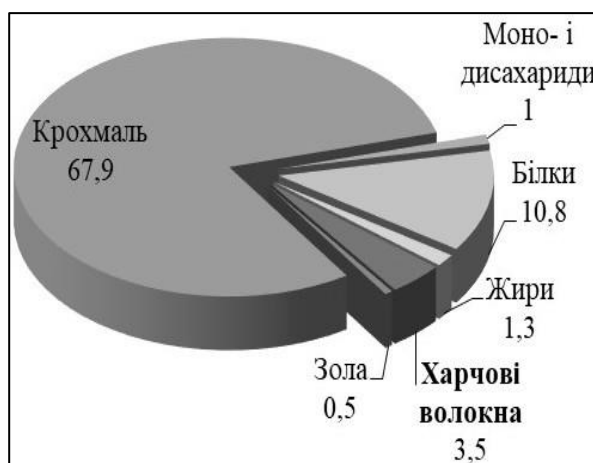


Рис.1. Аналіз хімічного складу пшеничного борошна



Рис. 2. Хімічний склад горохової клітковини

Дослідивши рис. 1 та рис. 2, можна зробити висновок, що горохова клітковина значно поступається пшеничному борошну вмістом білків та жирів. Однак, вміст харчових волокон становить 61,6 г/100г, що у 18 разів перевищує їх вміст у пшеничному борошні. Також горохова клітковина має досить низьку калорійність – 9,3 ккал на 100 г, через що її використання може допомогти знизити калорійність багатьох продуктів харчування.

Вплив харчових волокон на організм визначається співвідношенням їх складових: целюлози, геміцелюлози, лігніну та пектинових речовин.

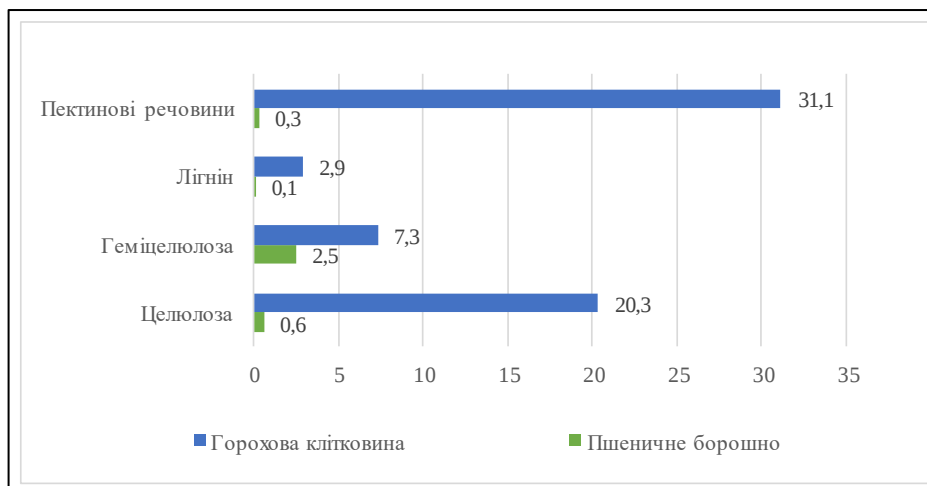


Рис.3. Вміст складових харчових волокон у досліджуваній сировині

Основні складові харчових волокон, як можна побачити у рис. 3, – це пектинові речовини та целюлоза. Як відомо, пектинові речовини регулюють вміст холестерину, покращують обмін речовин та виводять радіонукліди з організму [4, 5, 7].

Целюлоза – це природний полісахарид, що міститься у клітинах оболонок рослин. Вона, як і крохмаль, є одним з видів збереження глюкози. Людський шлунок не здатен засвоювати та розкласти її волокна. Однак, целюлоза, що міститься у рослинній їжі, надає їй об'єм, що стимулює перистальтику шлунково-кишкового тракту [5].

Геміцелюлоза (ГЦ) – це суміш полісахаридів, що містяться у клітинних мембранах рослин. Потрапляючи у шлунково-кишковий тракт людини, ГЦ разом з лігніном вбирають у себе вологу та збільшуються в об'ємі, викликаючи надовго почуття насиченості. Також ГЦ з лігніном уповільнюють процеси всмоктування глюкози та знижують рівень шкідливого холестерину [5].

Отже, завдяки своїм складовим харчові волокна, які містяться у ГК, мають здатність зменшувати відчуття голоду та сприяти очищенню шлунково-кишкового тракту та всього організму людини в цілому. Саме тому, ГК доцільно використовувати для збагачення борошняних кулінарних виробів.

У виготовлені БКВ також велике значення має якість клітковини у борошні, оскільки вона виступає структурним каркасом тіста, тим самим зберігаючи його форму. Відомо, що якість клітковини характеризують за такими фізичними властивостями: розтяжністю, пружністю і еластичністю [9]. Тому було вирішено визначити наскільки зміниться якість пшеничної клітковини, якщо додати до неї ГК.

Для дослідження було розраховано два модельні зразки: 1 – пшеничне борошно з додаванням 5% ГК; 2 – пшеничне борошно з додаванням 10% ГК. За контроль було обрано пшеничне борошно (табл. 1).

Таблиця 1

Фізичні властивості модельних зразків з гороховою клітковиною

Досліджувані зразки	Фізичні властивості		
	Розтяжність, см	Пружність, за ІДК	Еластичність
Контроль	11,5	94,15	Задовільна
1 модельний зразок (5% ГК)	12,5	85,5	Задовільна
2 модельний зразок (10% ГК)	15	74,9	Добра

Було відмічено, що з підвищенням відсотка горохової клітковини розтяжність модельних зразків дещо збільшується та еластичність модельних зразків покращується.

Пружність клейковини – це властивість відновлювати початкову форму клейковини після її деформації. Визначали пружність модельних зразків показником ІДК – індексом деформації клейковини за допомогою приладу ІДК-1 [9]. За результатами досліджень ми віднесли контроль та модельний зразок 1 до задовільно слабкої клітковини, а модельний зразок 2 – до доброї клітковини.

За результатами наших досліджень два модельні зразки, так само як і контроль, за характеристиками клейковини, належать до другої групи [11].

Серед досить різноманітного асортименту БКВ найбільшим попитом у споживачів користуються оладки – невеликі пухкі смажені коржики з рідкого тіста, замішаного на воді або молоці, на основі борошна та яєць [6]. Оладки досить калорійні та, на наш погляд, незбалансовані у рецептурному складі. Саме тому було вирішено дослідити калорійність оладок, в рецептурі яких замінили 5% та 10% пшеничного борошна на ГК, та визначити, наскільки дана кількість ГК задовільнить добову потребу у харчових волокнах.

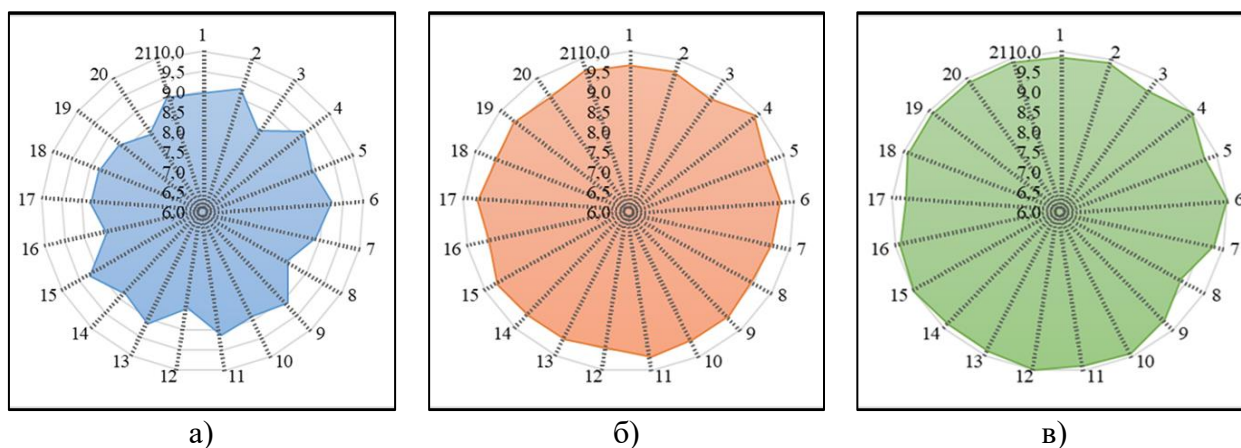
Таблиця 2

Енергетична цінність досліджуваних борошняних кулінарних виробів

Дослідні зразки	Енергетична цінність		
	ккал	Відхилення	
		ккал	%
Оладки (контроль)	422,31	—	—
Горохові оладки (з 5% ГК)	400,68	- 21,63	- 5,1
Горохові оладки (з 10% ГК)	390,94	- 31,37	- 7,4

Як видно з табл. 2, додавання горохової клітковини значно знижує калорійність оладок. Така значна змінна калорійності оладок викликана тим, що горохова клітковина містить досить багато нерозчинних харчових волокон, що не впливають на калорійність страви. Також нами було досліджено, що додавання 5% та 10% ГК у страву задовольняє 17% та 34% добової потреби у харчових волокнах відповідно.

Окрім визначеного впливу на харчову цінність модельних зразків оладок, нами проведено комплекс досліджень по визначенню органолептичних показників модельних зразків та складені профілограми якості модельних зразків [10]. Модельні зразки готової продукції [6] з різним вмістом ГК було представлено на розсуд Дегустаційної комісії, в склад якої входили студенти, магістри та викладачі кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції НУХТ. Оцінювання проводили за 10-бальною шкалою. При визначенні основних органолептичних показників враховували значення дескрипторів, а критичний ліміт нами встановлено у 6,0 балів. Результати наведено на рис. 4.

**Рис 4. Профілограми органолептичних показників якості**

а) – контрольний зразок, б) – зразок з 5% ГК, в) – зразок з 10% ГК.

1 – зовнішній вигляд, 2 – стан поверхні, 3 – однорідність включень;

4 – натуральність; 5 – колір, 6 – чистота; 7 – однорідність; 8 – натуральність;

9 – смак; 10 – солодкість; 11 – інтенсивність; 12 – однорідність; 13 – натуральність;

14 – запах, 15 – чистий; 16 – виразний; 17 – збалансований; 18 – консистенція тіста;

19 – густина; 20 – в'язкість; 21 – плинність

Розрахунок комплексного показника якості показав перевагу модельного зразку оладок з додаванням 10% ГК перед зразком з додаванням 5% ГК та контрольним зразком, 1921 проти 1890 та 1480 балів відповідно.

Отже, можна зробити висновок, що оптимальний відсоток додавання горохової клітковини до пшеничного борошна – 10%.

Висновки

За результатами досліджень можна зробити висновок, що горохову клітковину доцільно використовувати як функціональний інгредієнт для збагачення борошняних кулінарних виробів, адже, вона містить значну кількість харчових волокон, які здатні збалансувати хімічний склад виробів та знизити їх калорійність. Також горохова клітковина здатна покращити характеристики пшеничної клітковини, тим самим впливаючи в кращу сторону на консистенцію тіста та його фізико – хімічні показники.

Бібліографія

1. Кобець О.С., В.Ф. Доценко, О.В. Арпуль. Використання харчових волокон у борошняних кондитерських výroбах. Хлібопекарська та кондитерська промисловість України, 2015. № 07–08 (128–129). С. 26–30.
2. Ипатова Л.Г., Кочеткова А.А., Шубина О.Г., Духу Т.А. Физиологические и технологические аспекты применения пищевых волокон. Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. 2014. №1. С. 14–17.
3. Шендеров Б.А., Тузилкин В.И. Современное состояние и перспективы развития концепции «Функциональное питание». Пищевая промышленность, 2003. №5. С. 4–7.
4. Сайфина Д.Ф., Николаева Е.Ю., Цепяева О.В., Исхакова Г.Г. Пектин: Получение, структура и перспективы применения. Георесурсы. 2000. № 2 [3]. С. 36–38.
5. Куйбина Н.И. Химия гемицеллюлоз. М: Лесная промышленность, 1972.
6. Л.Е. Голунова. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий. Профикс, 2003. С. 275.
7. Кобец Е.С., Арпуль О.В., Доценко В. Ф. Характеристика клетчатки пшеничной как источника пищевых волокон. Вестник технологического Алматинского университета. Алматы, 2016. №3(112). С. 82–89.
8. Задорожная Е.С., Доценко В.Ф., Корецкая И.Л. Обогащение мучных кондитерских изделий каротинсодержащим сырьем. Наука. Образование. Молодежь: материалы республиканской конференции молодых ученых, Казахстан, 18–19 апреля, 2013. С. 66–68.
9. Доценко В.Ф. Лабораторний практикум із загальних технологій харчової промисловості: навчальний посібник. Кондор-Видавництво, 2016. С. 380 с.

References

1. Kobets O., Dotsenko V., Arpul O. (2015). Vykorystannia kharchovykh volokon u boroshnianskykh kondyterskykh vyrobakh. [Use of food fibers in flour confectionery]. Khlibopekarska ta kondyterska promyslovist Ukrainy. [Bakery and confectionery industry of Ukraine]. № 07–08 (128 –129). P. 26–30 [in Ukrainian].
2. Ypatova L., Kochetkova A., Shubyna O., Dukhu T. (2014). Fiziologicheskiye i tekhnologicheskiye aspekty primeneniya pishchevykh volokon. [Technological and physiological aspects of the use of food fibers]. Pishchevyie ingridiyenty: syrye i dobavki [Food ingredients: raw material and additives]. №1. P. 14–17. [in Russian].
3. Shenderov B., Tuzhylykyn V. (2003). Sovremennoye sostoyaniye i perspektivy razvitiya kontseptsii «Funktsionalnoye pitaniye» [Current state and developing the concept of «Functional food»]. Pishchevaya promyshlennost [Food processing]. №5. S.4–7. [in Russian].
4. Sajfina D., Nikolaeva E., Cepaeva O., Isxakova G. (2000). Pektin: Poluchenie, struktura i perspektivy primeneniya [Pectin: receiving, structure and prospect of development]. Georesursy [Georesource]. № 2(3). P.36–38 [in Russian].
5. Kujbina N. (1972). Khimiya gemitselyuloz. [Chemistry of hemicellulose]. Moscow: Lesnaya promyshlennost. [in Russian].
6. Holunova L. (2003). Sbornik retseptur blyud i kulinarnykh izdeliy. [Collection of recipes of dishes and culinary products]. Profiks. P. 275 [in Russian].

7. Kobec E., Arpul O., Docenko V. (2016). *Xarakteristika kletchatki pshenichnoj kak istochnika pishhevyx volokon* [Characteristics of wheat fiber as a source of dietary fiber]. *Vestnik tekhnologicheskogo Almatinskogo universiteta* [Bulletin of Technological University of Almaty]. № 3(112). P. 82-89. [in Russian].

8. Zadorozhniaia E., Dotsenko V., Koretskaia Y. (2013). *Obogashchenye muchnykh konditerskikh izdeliy karotinsoderzhashchim syryem*. [Enrichment of flour pastry products by carotene material]. *Nauka. Obrazovaniye. Molodezh: materialy respublikanskoy konferentsii molodykh uchenykh* [Science. Education. Young people: materials of the republican conference of young scientists]. S.66–68. Kazakhstan, apreliia,18–19, 2013. [in Russian].

9. Dotsenko V. (2016). *Laboratornyi praktykum iz zahalnykh tekhnolohii kharchovoi promyslovosti: navchalnyi posibnyk*: [General technology food industry Laboratory practical work: Train aid.]. Kondor-Vydavnytstvo. S.380. [in Ukrainian].