

USE OF ORANGE NUTITIONAL FIBERS IN PRODUCING OF MEAT PRODUCTS

L. Bal'-Prylypko, B. Leonova, M. Ryabovol

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Key words:

*Foodstuffs
Fibers Citri-Fi
Additive
Ballast substance
Water holding
Forming of meat gel*

Article history:

Received 03.10.2019
Received in revised form
18.10.2019
Accepted 13.11.2019

Corresponding author:

B. Leonova
E-mail:
webmed@ukr.net

ABSTRACT

The problem of introduction of adequate diets is actual nowadays. Hence, now one of crucial problems to solve is development of balanced rations of alimentation, which contain proteins, fats and hydrocarbons, and minor essential substances for normal functioning of organism. One of essential components introduced in rations is alimentary fiber, that is not digested and passed through the gastrointestinal tract promoted to stabilize dynamics of normal passing of physiological processes. One more significant function of alimentary fibers in food industry is rising of output of finished foods because of their property of holding water retained by the product, which is not usually big and needs to be optimized. Therefore, one of perspective directions of research is founding new types of fibers to use in modern products.

One of the promising components of foods now are the orange alimentary fibers Citri-Fi recommended for use as additive to foodstuffs. Such fibers are produced in reprocessing of natural raw materials and are not hazardous from the viewpoint of origination of allergic effects in their consumption. There were listed the spheres of use of basic types of fibers produced industrially and it was shown that Citri-Fi fibers possess with the biggest capacity in holding water of up to 15% among the ballast fibers that hold 2—6.6% used as additives to foodstuffs and produced by reprocessing of traditional raw materials. One more positive property of Citri-Fi fibers is decreasing in their use as components of foods of fat compared to their traditional formulations, as well as the capability to use such fibers instead of phosphates, carragenans and some other substances as traditional additives to foods. It was shown the expedience of use of orange alimentary fibers Citri-Fi in meat products as agents that assist in increasing of output and decreasing of their prime cost in preservation of their positive organoleptic indices of quality.

ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ АПЕЛЬСИНОВИХ ВОЛОКОН ПРИ ВИРОБНИЦТВІ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Л. В. Баль-Прилипка, Б. І. Леонова, М. В. Рябовол

Національний університет біоресурсів та природокористування України

Проблема повноцінного харчування набуває особливої гостроти, тож одним із основних завдань є розробка збалансованих раціонів харчування, які, крім основних компонентів, містять речовини, необхідні для нормального функціонування організму людини. Одним із важливих компонентів сучасної їжі стає забезпечення організму достатньою кількістю харчових волокон, які в організмі не перетравлюються і при проходженні шлунково-кишковим трактом сприяють стабілізації динаміки проходження фізіологічних процесів. Крім того, серед основних функцій харчових волокон є підвищення виходу готової продукції за рахунок утримування в продукті сорбованої вологи — показника, який у більшості випадків є недостатньо високим і потребує оптимізації.

Перспективним напрямком пошуку є виявлення нових видів волокон для використання у харчових продуктах. Це можуть бути апельсинові харчові волокна Citri-Fi, рекомендовані до використання як добавка до харчових продуктів. Волокна отримані шляхом переробки натуральної сировини, тому вони не становлять алергенної загрози.

У статті наведено основні властивості волокон, які виробляються у промислових масштабах. Показано, що серед наявних на ринку баластних речовин, які, зазвичай, використовуються як добавки до харчових продуктів, волокна Citri-Fi мають найвищу здатність до зв'язування й утримування вологи — до 15%, порівняно з відповідними параметрами 2—6,5%, що досягаються при використанні волокон, отриманих переробкою традиційної сировини. Серед позитивних властивостей волокон Citri-Fi є зменшення при їх використанні в харчових продуктах необхідної за рецептурами кількості жиру та можливість використання замість фосфатів, карагенанів та інших традиційних харчових добавок. Доведено доцільність використання апельсинових волокон Citri-Fi у м'ясних продуктах як агентів, що сприяють підвищенню виходу готової продукції та зменшенню її собівартості без втрати позитивних органолептичних показників якості.

Ключові слова: харчові продукти, волокна Citri-Fi, добавка, баластна речовина, утримання вологи, формування м'ясного гелю.

Постановка проблеми. Однією з нагальних проблем харчування на сучасному етапі є розробка збалансованих раціонів, які, крім основних компонентів, містять речовини, необхідні для нормального функціонування організму людини. Серед таких важливим елементом харчування людини є харчові волокна або рослинна клітковина [1; 2]. Лікарі-дієтологи рекомендують вводити її в щоденний раціон, щоб стабілізувати динаміку перебігу фізіологічних процесів і підвищити рівень імунного захисту організму. Клітковина сприяє пониженню рівня холестерину в крові та нормалізації складу мікрофлори травної

системи, зв'язує жовчні кислоти, дещо знижує рівень цукру в крові при порушенні вуглеводного обміну, проявляє пребіотичну дію. Волокна знижують калорійність їжі і, оскільки у шлунково-кишковому тракті відсутні ферменти, які їх розщеплюють, доходять як баластна речовина до товстого кишківника у незмінному вигляді, посилюючи таким чином процеси перистальтики [3].

За сучасного етапу розвитку харчової промисловості проблема введення у раціони харчових волокон набула особливої актуальності, оскільки за останні 100 років рівень споживання людиною грубоволокнистої їжі знизився. Так, у 1879 р. він складав у середньому на людину 13,2 г в день, а в 1968 р. — 5 г. За період з 1909 р. по 1969 р. в США зафіксовано зниження споживання з 6,8 до 4,9 г в день, що пов'язано із зменшенням використання продуктів грубого помелу зерна, овочів і частково фруктів [4].

Метою статті є аналіз перспективних джерел збагачення їжі харчовими волокнами і визначення нових перспективних видів продукції, яка їх містить у готовому до споживання вигляді.

Викладення основних результатів дослідження. Наразі одним з пропонувань для корекції дефіциту харчових волокон у структурі харчування є метилцелюлоза, вироблена обробкою хлороформом целюлози у лужному середовищі при підвищеній температурі. Введення її у фаршеві продукти суттєво підвищує їхню здатність утворювати гелі та емульсії [5]. Однак провідні провайдери харчових продуктів (Whole Foods, Panera та ін.) визнали метилцелюлозу небажаною добавкою до харчових продуктів, що актуалізує пошук нових перспективних її замінників.

Серед таких останнім часом на ринок введені апельсинові волокна як новий перспективний компонент здорового харчування та потенційний компонент нових видів продуктів функціонального призначення. Наразі на ринку пропонується вилучене з кліткових тканин висушеної апельсинової м'якоті без використання хімічних реагентів натуральне волокно Citri-Fi [6], вироблене на заводі Fiberstar Inc. (США) згідно з вимогами належної виробничої практики, Федерального акта «Про харчові продукти, ліки та косметику» [7] та Директиви FSIS 7120.1 «Salmonella Antimicrobials for Poultry Products» [8]. Продукт являє собою дрібний порошок бежевого кольору того ж складу, що й апельсинова м'якоть, на 68,2% складається з харчових волокон (33,3% розчинних і 34,9% нерозчинних). Хімічний склад продукту наведений у табл. 1.

Таблиця 1. Хімічний склад апельсинових волокон Citri-Fi (%)

№ п/п	Компонент	Вміст, %
1	Вуглеводи	80,6
2	Білок	8,2
3	Зола	2,7
4	Жир	1,1
5	Волога	7,4

Апельсинові волокна Citri-Fi не викликають алергію і не становлять алергічних ризиків для споживачів. Основною метою їх використання є заміна ряду добавок до харчових продуктів, починаючи з фосфатів та карагенанів і до діоксиду титану та моно- і дигліцеридів.

На ринку представлений достатньо широкий спектр волокон, коротка характеристика яких наведена в табл. 2.

Таблиця 2. Апельсинові волокна Citri-Fi, представлені на ринку

Назва	Спосіб отримання
Citri-Fi® 100	Волокно з частинками (95%), що проходять через сито з отворами 30 меш
Citri-Fi® 100FG	Волокно з частинками (95%), що проходять через сито з отворами 100 меш
Citri-Fi® 100M40	Волокно з частинками (95%), що проходять через сито з отворами 200 меш
Citri-Fi® 100M20	Волокно з частинками найменшого розміру
Citri-Fi® 125FG	Волокно з частинками (95%), що проходять через сито з отворами 100 меш
Citri-Fi® 125M40	Волокно з частинками (95%), що проходять через сито з отворами 200 меш
Citri-Fi® 200	Волокно з добавкою гуарової камеді з частинками (95%), що проходять через сито з отворами 30 меш
Citri-Fi® 200FG	Волокно з добавкою гуарової камеді з частинками (95%), що проходять через сито з отворами 100 меш
Citri-Fi® 200M40	Волокно з добавкою гуарової камеді з частинками (95%), що проходять через сито з отворами 200 меш
Citri-Fi® 300FG	Волокно з добавкою ксантанової камеді з частинками (95%), що проходять через сито з отворами 100 меш
Citri-Fi® 300M40	Волокно з добавкою ксантанової камеді з частинками (95%), що проходять через сито з отворами 200 меш

Волокна характеризуються об'ємною структурою з великою кількістю гідрофільних груп, що обумовлює їхню здатність до набухання й утримування до 15 масових часток води на 1 масову частку волокна [9] протягом усього циклу виробництва та зберігання готового продукту [10].

Серед харчових волокон волокна Citri-Fi характеризуються найбільш високою здатністю до утримання сорбованої води (табл. 3).

Таблиця 3. Кількість води, утримуваної при набуханні деяких видів харчових волокон (см³/г)

№ п/п	Вид волокна	Кількість утримуваної води
1	Citri-Fi 200	13,35
2	Citri-Fi 100	9,95
3	Морква	6,56
4	Апельсин	5,02
5	Пшениця	4,69
6	Бавовна	3,13
7	Томат	2,98
8	Целюлоза із зерном 30 мікрон	2,78
9	Бурак	2,68
10	Соя	2,48
11	Овес	2,32

Також, завдяки здатності зв'язувати жир, апельсинові волокна у комбінації з агаром і крохмалем формують емульсії, де виконують функції желю-

ючого агента, а інші два гідроколоїди забезпечують стійкість і збереження форми виробу у холодному та гарячому стані [5]. Суттєві переваги використання волокон Citri-Fi у харчових продуктах наведені в табл. 4 [9].

Таблиця 4. Функціональні переваги використання апельсинових волокон Citri-Fi у харчових продуктах

Сегмент	Переваги використання
Хлібопродукти	Зменшення калорійності, зменшення дозування яєць та жиру, заміна глютену, стабілізація, утримування вологи та пектину, збільшення стійкості до розриву, покращення текстури
Проходождувальні напої, соки та фруктові коктейлі	Надання мутності, загущення, стабілізація, заміна камеді, збагачення смаку, емульгування, стабілізація
Сири, заморожені молочні десерти, йогурти	Емульгування, стабілізація, зменшення кількості жиру, зменшення кількості утримуваної вологи, покращення текстури, загущення, збільшення виходу
Салати, концентровані супи та соуси	Покращення адгезії, емульгування, стабілізація, зменшення дозування жиру, збагачення смаку, надання м'якості
Заморожені десерти, начинки піци та овочів	Утримування вологи, зменшення дозування жиру, зменшення кількості кристалізованої вологи,
М'ясні консерви, маринади, заміниники м'яса	Збільшення утримуваної вологи, покращення текстури, зменшення дозування/заміна фосфатів, збільшення виходу
Продукти дієтичного та оздоровчого призначення	Зменшення калорійності, зменшення дозування яєць та жиру, відсутність глютену, зменшення дозування фосфатів, заміна камедей, зменшення дозування/заміна консервантів

Ще одним позитивним ефектом введення апельсинових волокон у рецептуру харчових продуктів є суттєве зменшення під час смаження рівня випаровування з них води порівняно із сумішами, які їх не містять [11]. Ця та ряд інших цінних властивостей сприяють широкому використанню волокон Citri-Fi як компонента м'ясних напівфабрикатів, варених і напівкопчених ковбас, де вони виконують такі функції:

- стабілізують та міцно утримують сорбовану воду;
- заміняють у рецептурах до 30% свинячого жиру у м'ясі емульсій;
- підвищують рівень натуральності харчових композицій;
- сприяють стабілізації продукції у процесі зберігання.

Виробником рекомендований широкий спектр потенційних сфер застосування волокон Citri-Fi (табл. 5) [9].

Таблиця 5. Рекомендовані сфери використання апельсинових харчових волокон Citri-Fi

Сфера застосування	Тип волокна	Мета використання	Рекомендоване дозування, %	Орієнтовне співвідношення волокно:сорбована вода
1	2	3	4	5
М'ясні консерви	100FG, 125FG, 200FG	Емульгування, зменшення втрат води гелем при зберіганні	0,25—1,00	—

1	2	3	4	5
Захисний шар води на кравецьких	100M40	Утримання води, покращення текстури	0,25—0,50	—
Захисний шар сухої речовини на птиці	100, 300FG	Утримання води, покращення адгезії маринаду	0,25—0,50	—
М'ясні емульсії	100FG, 200FG	Утворення емульсії, покращення текстури, збільшення виходу	0,25—0,50	1:4÷7
Шашличне м'ясо	100, 100FG	Зменшення дозування фосфатів, протидія зменшенню об'єму, збільшення виходу	0,25—1,00	1:4÷7
		Протидія зменшенню об'єму, збільшення виходу	0,25—0,75	1:4÷10
Пиріжки з яловичиною	100FG, 125FG, 200FG	Утримання вологості, протидія зменшенню об'єму	0,25—0,75	—
М'ясні начинки	200, 200FG	Зв'язування води та жиру для запобігання їх міграції, збільшення виходу	0,25—1,00	1:4÷7
Ковбасні вироби	100FG, 200FG	Зменшення дозування фосфатів, протидія зменшенню об'єму, збільшення виходу	0,25—1,00	1:4÷7
Фрикадельки м'ясні яловичі	100FG, 125FG, 200FG	Збільшення виходу, протидія зменшенню об'єму	0,25—1,00	1:4÷7
	100FG, 200FG	Зменшення дозування фосфатів		
Відбивні м'ясні м'ясні яловичі	125FG, 200FG	Заміна яєць (100%)	—	1:9
Маринади для приготування птиці	200FG, 300FG, 100M40	Збільшення виходу, покращення адгезії маринаду, покращення текстури	0,20—0,75	—
Розчини для ін'єкцій (птиця)	100M40	Збільшення виходу, заміна фосфатів	0,25—0,75	1:4÷7

Здатність утримувати значну кількість води із заміною до 20% загальної маси продукту дає змогу застосовувати продукти Citri-Fi при посолі м'яса при дозуванні 1...1,2 кілограми волокон (співвідношення вода:клітковина = 1:10...1:13) на 100 кілограмів несоленого м'яса. Одна з рекомендованих для цього рецептур наведена як приклад у табл. 6 [11; 12].

Таблиця 6. Рецептури м'ясних напівфабрикатів з використанням апельсинових харчових волокон Citri-Fi, (%)

Інгредієнт	Контроль	З додаванням 0,5÷1% волокон CF100	З додаванням 0,5÷2% волокон CF150
1	2	3	4
Яловичина	88,6	88,6	88,6

1	2	3	4
Вода	10,0	10,0	10,0
Суміш спецій	0,4	0,4	0,4
Сіль	1,0	1,0	1,0
Citri-Fi CF 100	—	0,5	—
Citri-Fi CF 150	—	—	0,5

Висновки

На основі виконаного аналізу властивостей вироблених з натуральної сировини джерел збагачення раціонів харчовими волокнами проаналізовано позитивні властивості спектра апельсинових харчових волокон Citri-Fi, рекомендованих до введення у м'ясні продукти. Показано, що їх використання надає виробникам ряд переваг завдяки суттєвому скороченню виробничих витрат і збільшенню виходу готового продукту без втрати ним базових органолептичних властивостей.

Література

1. Топольник В. Г. Комплексна оцінка якості кулінарної сировини за фізико-хімічними показниками. *Вісник ДонДУЕТ*. 2002. № 1(13). С. 60—66.
2. Топольник В. Г., Ратушний А. С. Системний аналіз процесів виробництва кулінарної продукції. Донець: ДонГУЕТ, 2003. 152 с.
3. Баль-Прилишко Л. В., Леонова Б. І., Ціпан І. С., Рябовол М. В., Старкова Е. Р. Перспективи використання харчових цитрусових волокон у технології варених ковбасних виробів. Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства» (17—18 квітня 2019 р.): Київ: НУБіП, 2019. С. 156—158.
4. Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі: Підручник / Л. В. Баль-Прилишко, Н. М. Слободяннюк, Б. І. Леонова, Ю. П. Крижова. Вид. 2-ге, випр. та доп. К.: ЦПІ «Компринт», 2016. 423 с.
5. Watson E. Fiberstar touts citrus fiber as consumer-friendly alternative to methyl cellulose in plant-based meats. URL: <https://www.foodnavigator-usa.com/Article/2019/08/07/Fiberstar-touts-citrus-fiber-as-consumer-friendly-alternative-to-methyl-cellulose-in-plant-based-meats>.
6. Products — The Citri-Fi Clean Label Fiber Line — Fiberstar. URL: <https://www.fiberstar.net/citrus-fiber-products>.
7. Federal Food, Drug and Cosmetic Act (FD&C Act). URL: <https://www.fda.gov/.../laws-enforced-fda/federal-food-drug-and-cosmetic-act-fdc-act>.
8. United States Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service, 7000 series, Processed products, Safe and Suitable Ingredients Used in the Production of Meat, Poultry and Egg Products — Revision 51 (Jun 7, 2019; 3 pp URL: <https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/ffsis/topics/regulations/directives/7000-series/>).
9. Citri-Fi® Usage Guide Enhancing Products...Naturally™. A comprehensive guide to Citri-Fi natural citrus fiber and specialty blends in meat, bakery, sauces, dairy and beverage applications URL: file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/Rar\$DI89.451/Citri-Fi_Usage_Guide_DEC2017.pdf].
10. CITRI-FI — натуральний обогатитель для мясных продуктов. URL: file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/Rar\$DI48.236/citri-fi_naturalnii_obogatitel.pdf.
11. Paska M., Bal-Prylypko L., Maslichuk O., Lychnik M. Microstructural Analysis of Forcemeats of Ready-To-Cook Chopped Meat with Functional Ingredients. *Food science and technology*. 2018. V. 12. Issue 4. P 110—116. URL: <http://dx.doi.org/10.15673/fst.v12i4.1208>.
12. Increase Cooked Yield in Burger Patties. URL: file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/Rar\$DI54.349/Burgers_APR2019.pdf