

оболонці зі свинини, в тому числі з ознаками PSE, сприяє формуванню високого ступеня структурування реструктурованих м'ясопродуктів, покращенню органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних характеристик продуктів та їх харчової та біологічної цінності.

#### Література

1. И. И. Кишенько, О. П. Донець, Ю. П. Крыжова, О. А. Топчий. Производство реструктурированных ветчинных продуктов с использованием белково-жировой эмульсии //The journal of Almaty technological university – Issue 4(105) – Алматы, 2014, – с.48–54.

2. I. Kishenko, Y. Kryzhova, O. Donets // Ukrainian journal of food science, volume 2, issue 1, Kyiv, 2014. – p.6 – 13.

Стаття надійшла до редакції 17.09.2015

УДК 637.5

**Котляр Є. О.**<sup>1</sup>, старший викладач (evgenyj11@mail.ru) ©

**Топчий О. А.**<sup>2</sup>, к. т. н., доцент (oksanatopchiy1@ukr.net)

**Кишенько І. І.**<sup>2</sup>, д. т. н., професор, **Крижова Ю. П.**<sup>2</sup>, к. т. н., доцент

<sup>1</sup>Одеська національна академія харчових технологій, Одеса, Україна

<sup>2</sup>Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

### ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КЛІТКОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

*Збалансоване харчування є необхідним чинником підтримання нормальної життєдіяльності здорового організму.*

*Важливе значення в профілактичному харчуванні та зниженні основних факторів ризику виникнення хвороб надається спеціалізованим функціональним продуктам.*

*Асортимент функціональних продуктів обмежений, причому основна частка припадає на продукти, збагачені препаратами фармакологічної дії та імпорتنі харчові добавки. У зв'язку з цим надзвичайно актуальним стає завдання по створенню нових функціональних продуктів з метою поліпшення структури харчування, зокрема, продуктів на основі м'яса.*

*У статті обґрунтовано можливість використання різних видів клітковини при виробництві січених напівфабрикатів. Досліджено функціонально-технологічні властивості обраних компонентів та встановлено, що раціональніше у рецептурі січених напівфабрикатів включати клітковину з відрубів проса та ячменю в кількості до 3% та ступенем гідратації 1:6 та 1:4,5 відповідно.*

**Ключові слова:** технологія, клітковина, рецептури, напівфабрикати, відруби, функціональні, м'ясні, збалансовані, фарши, волокна.

УДК 637.5

**Котляр Е. А.**<sup>1</sup>, старший преподаватель, **Топчий О. А.**<sup>2</sup>, к. т. н., доцент,

**Кишенько И. И.**<sup>2</sup>, д. т. н., профессор, **Крижова Ю. П.**<sup>2</sup>, к. т. н., доцент

<sup>1</sup>Одесская национальная академия пищевых технологий, Одесса, Украина

<sup>2</sup>Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛЕТЧАТКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

*Сбалансированное питание является необходимым фактором поддержания нормальной жизнедеятельности здорового организма.*

*Важное значение в профилактическом питании и снижении основных факторов риска возникновения болезней предоставляется специализированным функциональным продуктам.*

*Ассортимент функциональных продуктов ограничен, причем основная часть приходится на продукты, обогащенные препаратами фармакологического действия и импортные пищевые добавки. В связи с этим чрезвычайно актуальной становится задача по созданию новых функциональных продуктов с целью улучшения структуры питания, в частности, продуктов на основе мяса.*

*В статье обоснована возможность использования различных видов клетчатки при производстве рубленых полуфабрикатов. Исследованы функционально-технологические свойства выбранных компонентов и установлено, что рациональнее в рецептуры рубленых полуфабрикатов включать клетчатку из отрубей проса и ячменя в количестве до 3% и степени гидратации 1: 6 и 1: 4,5 соответственно.*

**Ключевые слова:** технология, клетчатка, рецептуры, полуфабрикаты, отруби, функциональные, мясные, сбалансированные, фарш, валокна.

UDC 637.5

**Kotlyar Eu. O.**<sup>1</sup>, Senior Lecturer, **Topchiy O. A.**<sup>2</sup>, Candidate of Technical Sciences, Docent, **Kishenko I. I.**<sup>2</sup>, Doctor of Technical Sciences, Professor, **Krizhova Y. P.**<sup>2</sup>, Candidate of Technical Sciences, Docent  
<sup>1</sup> Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Ukraine  
<sup>2</sup> National University of Food Technologies, Kiev, Ukraine

### **PROSPECTS OF USING FIBER IN THE MEAT PRODUCT PRODUCTION**

*Balanced diet is an essential factor in maintaining the normal life of a healthy body.*

*The importance of nutrition in preventive and reducing major risk factors of disease is provided by the specialized functionality.*

*The range of functional foods is limited. Moreover, the majority accounts for products is enriched preparations of pharmacological action and imported supplements. Thus, the task of creating a new functional products with the aim of improving the structure of power is becoming extremely urgent. In particular, those products are supposed to be based on meat.*

*In the article the possibility of using different types of fiber in the manufacture of chopped semi-finished products was grounded. Functional and technological properties of the selected components were investigated. It was found that in the formulation is chopped to include semi rational fiber from millet and barley bran in an amount of up to 3% and the degree of hydration of 1: 6 and 1: 4.5 respectively.*

**Key words:** technology, fiber, compounding, semi-finished products, bran, functional, meat, balanced, minced, fiber.

**Вступ.** Натуральні напівфабрикати з одного виду січеного м'яса виготовляють рідко з технологічних причин, зокрема через незадовільну структуру фаршу, а також з економічних міркувань. Інші компоненти, які застосовують для їх виготовлення, зазвичай дешевші за м'ясо, що дозволяє знизити собівартість кінцевого продукту. Такі складові, як хліб, картопля, ячні продукти, білки, – стабілізують структуру фаршу і поліпшують консистенцію готових виробів.

Крім того, як загальну тенденцію експерти відзначають перехід споживачів на так звані "здорові" продукти. У зв'язку з цим більшість підприємств сьогодні роблять ставку на введення в асортимент продуктів здорового харчування.

Для того щоб функціональні продукти стали привабливими для українського споживача, вони мають органічно увійти до складу традиційного національного

харчування та до структури виробництва харчових продуктів. Зараз вже ніхто не сумнівається в необхідності правильного харчування для збереження власного здоров'я. Розумним вирішенням поставленого завдання є застосування у рецептурах м'ясних продуктів клітковини, яку виготовляють із структуроутворюючих частин рослин – зернових культур, фруктових або овочевих шротів, кукурудзи, бобових культур тощо [1]. Перевагою застосування клітковини є те, що при її використанні стабілізуються характеристики реології фаршу. Окрім цього, відбувається збагачення продуктів харчування баластними речовинами, а також зменшується їх калорійність.

**Матеріали і методи.** Метою роботи є обґрунтування та експериментальне дослідження можливості використання клітковини при виробництві січених напівфабрикатів, удосконалення їх технології і формування якості готових виробів.

Об'єктом досліджень була технологія січених напівфабрикатів спеціального призначення. Предмет досліджень – клітковина пшенична, з відрубів проса та ячменю, з насіння розторопші та бурякові волокна. У процесі роботи були досліджені функціонально-технологічні властивості клітковини (водо- і жирозв'язуюча здатність (ВЗЗ, ЖЗЗ), водо- і жиротримуюча здатність (ВУЗ, ЖУЗ), рН та їх вплив на якісні показники січених напівфабрикатів (в'язко-пластичні властивості, рН фаршу, втрати маси у результаті термообробки, органолептичні характеристики готового продукту).

**Результати дослідження.** Харчові волокна (клітковина) являють собою складні неперетравлювані вуглеводи, які містяться в зернових, бобових, овочах і фруктах. Вони володіють низькою калорійністю, завдяки масі створюють відчуття насичення і впливають на функцію кишечника.

Клітковина є не просто наповнювачем, а поліфункціональною добавкою, що комплексно вирішує багато технологічних завдань. Завдяки її використанню підвищується вихід готових виробів, поліпшується консистенція, кінцевий продукт збагачується необхідними баластними речовинами.

При використанні функціональних добавок у виробництві м'ясних продуктів необхідно знати такий важливий технологічний показник, як величина рН, яку для зразків клітковини визначали у 10%-ій водній витяжці.

Таблиця 1

**Величина рН 10%-ої витяжки зразків клітковини**

Зразки харчових волокон	Значення рН
з пшеничної клітковини	6,2 ± 0,01
з бурякових волокон	3,8 ± 0,01
з відрубів проса	7,05 ± 0,01
з відрубів ячменю	6,8 ± 0,01
з насіння розторопші	7,2 ± 0,01

Величина рН бурякових волокон має кисле значення – 3,8, що може негативно позначитися на органолептичних характеристиках готового продукту, значення рН інших досліджуваних зразків близькі до нейтральних – 6,2-7,2 (таблиця 1). Кисле значенням рН бурякових волокон пов'язане з наявністю у складі пектину, для якого характерний даний рівень рН.

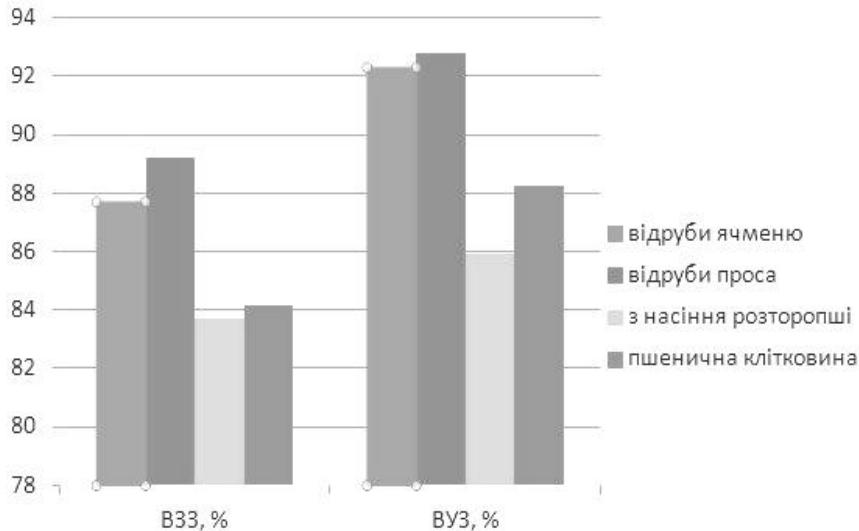
Отримані результати ВЗЗ клітковини знаходиться в межах від 89,22 до 79,68%. Відомо, що ВЗЗ харчових волокон обумовлена наявністю гідроксильних груп, які зв'язують окремі молекули води [2].

Найбільшою ВЗЗ володіє клітковина з відрубів проса – 89,22%, що пояснюється її волокнистою структурою. Завдяки парціальному тиску всередині

волокнистої сітки відбувається рівномірний розподіл зв'язаної вологи. Якщо волокно не повністю насичене, воно вбирає в себе незв'язану вологу, що знаходиться в навколишньому середовищі. Найменша ВЗЗ спостерігається у клітковині з насіння розторопші – 79,68%, що має капілярно-пористу структуру. Аналогічна картина спостерігається і щодо ЖЗЗ харчових волокон.

Деякі дослідники пояснюють величину ЖЗЗ харчових волокон наявністю лігніну [5]. Однак, незважаючи на невеликий вміст у клітковині з відрубів проса і ячменю, вони мають найвище значення ЖЗЗ. Це дає підставу припустити, що ЖЗЗ пов'язана також з будовою і розмірами самих волокон (силами поверхневого натягу в капілярно-пористих системах).

ВУЗ і ЖУЗ зразків харчових волокон визначали після термообробки. Результати наведені на (рис.1), показують, що рівень зв'язування вологи після термообробки зростає у всіх зразках, причому у клітковині з відрубів проса найбільше (94,1%), а з насіння розторопші – найменше (86 %).



**Рис.1. Порівняльна характеристика ВЗЗ і ВУЗ різних зразків клітковини**

Таким чином, максимальною ВЗЗ та ВУЗ володіють відруби проса, а мінімальною – з насіння розторопші. Отже, функціонально-технологічні властивості зразків клітковини свідчать про доцільність їх застосування в технологіях м'ясних січених напівфабрикатів.

З огляду на літературні дані [3,4] і власні дослідження, був зроблений висновок про те, що внесення в рецептуру січених напівфабрикатів клітковини в кількості 2-3% істотно не впливає на органолептичні властивості продукту. Тому, для вивчення впливу харчових волокон на структурно-механічні властивості м'ясного фаршу і готових напівфабрикатів була обрана кількість – 3%.

Напівфабрикати випускаються в охолодженому або замороженому вигляді, тому оптимальний ступінь гідратації зразків клітковини в січених напівфабрикатах була підібрана на підставі отриманих експериментальних даних за рівнем ВЗЗ даних зразків (табл. 2).

Серед якісних характеристик модельного м'ясного фаршу визначали органолептичні показники, динамічну в'язкість, пластичність, рН.

Таблиця 2

**Ступінь гідратації зразків клітковини у січених напівфабрикатах**

Назва зразків	Ступінь гідратації
З відрубів проса	1 :6,0
З насіння розторопші	1 :1,5
З відрубів ячменю	1 :4,5
З пшеничної клітковини	1 :3,5

Результати, наведені в таблиці 3, показують, що пластичність фаршів з додаванням клітковини вища, ніж у контролі.

Таблиця 3

**Пластичність і рН фаршів січених напівфабрикатів**

Характеристика	Зразки фаршів				
	Контроль	З пшеничною клітковиною	З відрубамі проса	З насінням розторопші	З відрубамі ячменю
Пластичність, г/см <sup>2</sup>	8,69±0,10	10,98±0,28	10,42±0,26	8,97±0,22	9,02±0,20
рН фаршу у 10%-вій водній витяжці	5,79±0,01	5,98±0,01	5,94±0,01	5,72±0,01	5,97±0,01

Отже, в результаті досліджень в'язко-пластичних властивостей фаршів встановлено, що додавання у рецептуру різних видів клітковини у кількості 3% змінює в'язкість фаршу. Пластичність, у порівнянні з контролем, зросла у зразках, які містили пшеничну клітковину та з відрубів проса.

Величина рН фаршу з клітковиною з насіння розторопші дещо нижча від контролю внаслідок кислого значення рН зразку розторопші. А рН інших зразків фаршів вища контролю, що пояснюється більш високим значенням величини рН доданих гідратованих компонентів.

Дослідження впливу різних видів клітковини на якісні характеристики січених напівфабрикатів після термообробки і охолодження включали визначення наступних якісних характеристик:

- величини граничного напруження зсуву (ГНЗ);
- втрати маси при термообробці;
- органолептичні показники.

Таблиця 4

**Граничне напруження зсуву і втрати маси у результаті термообробки**

Показники	Зразки готових напівфабрикатів				
	Контроль	З пшеничної клітковини	З вірубів проса	З відрубів ячменю	З насіння розторопші
Граничне напруження зсуву, н/м <sup>2</sup>	54,63	66,51	53,67	52,19	47,06
Втрати маси, %	12,96	7,22	7,92	7,47	9,51

Аналіз даних, наведених у таблиці, дозволяє зробити висновок, що клітковина з відрубів проса та з ячменю незначно впливає на граничне напруження зрізу, тобто жорсткість готового продукту. Введення клітковини з насіння розторопші зменшує цей показник, а значить, робить продукт більш м'яким.

При визначенні втрат маси продукту в результаті термообробки було

виявлено, що введення в рецептури січених напівфабрикатів клітковини дозволяє знизити втрати маси при термообробці на 3-6% відповідно.

Цінність продуктів харчування визначається не тільки їх здатністю задовольнити потреби людини в енергії, але й за органолептичними показниками: кольором, смаком, запахом, консистенцією. Тому, надання харчовим виробам заданої форми і структури є однією з важливих завдань їх технології.

При розробці комбінованих продуктів особливу увагу приділяють не тільки регулюванню біологічної цінності, але й формуванню необхідних функціонально-технологічних властивостей складних багатокомпонентних дисперсних систем, структури і консистенції, яка б відповідала сталим смакам споживачів.

Проведена органолептична оцінка показала, що додавання гідратованої клітковини у січені напівфабрикати в кількості 12% не призводить до зміни зовнішнього вигляду продукту, зберігається традиційний колір.

Внесення зразку клітковини з відрубів проса в рецептуру незначно збільшила жорсткість готового продукту, що позитивно відзначилось на смакових властивостях, традиційний смак і аромат збереглися, одночасно збільшилась соковитість.

Внесення зразку клітковини з відрубів ячменю привело до поліпшення консистенції, проте продукт став м'якшим. Введення зразку клітковини з насіння розторопші призвело до незначних змін органолептичних характеристик – кисліший смак і запах. На розрізі колір темніший за традиційний продукт.

В результаті органолептичної оцінки було встановлено, що до складу розроблених напівфабрикатів обрані зразки гідратованої клітковини доцільно додавати в кількості 10-12%.

**Висновки.** Досліджені функціонально-технологічні властивості клітковини пшеничної, з відрубів проса та ячменю, з насіння розторопші та бурякові волокна. Встановлено, що в рецептурах січених напівфабрикатів доцільніше використовувати харчові волокна з відрубів проса та ячменю в кількості до 3%, зі ступенем гідратації 1:6 та 1:4,5 відповідно.

**Перспективи подальших досліджень.** На основі вивчення властивостей клітковини можна збільшити асортимент та розробити рецептури м'ясних продуктів спеціального профілактичного призначення.

#### Література

1. Узаков, Я.М: Разработка технологии функциональных мясных продуктов; Я. М. Узаков, А. Ю. Соловьеву, Л. К. Байболова, А. Н. Жаксылыкова // Мясная индустрия. – 2010 – № 3; – С. 51–52:
2. Фоменко О. И. Разработка технологии рубленых изделий из мяса кур с пшеничными отрубями / О. И. Фоменко // Мясная индустрия.-2010.-№10: - С. 10-12.
3. Неверова О. А. Пищевая биотехнология из сырья растительного происхождения ]: Учебник / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова; В. М. Позняковский. — Новосибирск: Сиб;унив. изд-во, 2007. – 415с.
4. Дудкин М .С., Черно Н. К., Казанская И. С. и др. Пищевые волокна. – К.: Урожай.–1988.–152 с.

*Стаття надійшла до редакції 4.09.2015*