

## КУЛІНАРНІ ВИРОБИ З ВИКОРИСТАННЯМ РИБОРОСЛИННИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Федорова Д. В., д. т. н.

Київський національний торговельно-економічний університет

Тел. (050) 600-14-94

**Анотація** – експериментальними методами встановлено вплив рецептурних компонентів на фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості модельних систем з рибної січеної маси з використанням сухих риборослинних напівфабрикатів. Одержано комплекс нових даних щодо впливу сухих риборослинних напівфабрикатів на фізико-хімічні, функціонально-технологічні властивості та харчову цінність кулінарних виробів з рибної січеної маси. Обґрунтовано технології кулінарних виробів з рибної січеної маси підвищеної харчової цінності з використанням риборослинних напівфабрикатів.

**Ключові слова** – риборослинні напівфабрикати, кулінарні вироби з рибної січеної маси, реологічні, вологоутримувальні, фізико-хімічні властивості рибної січеної маси.

*Постановка проблеми.* На сучасному етапі розвитку людства однією з головних глобальних проблем є продовольча – кількість голодуючих у світі, за даними ФАО, становить приблизно 1 млрд. людей. На її вирішення спрямовують свої зусилля всі країни світу, в тому числі Україна, відповідно до основоположних засад дотримання прав людини на стабільне та гарантоване забезпечення продовольством, що викладені в Законі України «Про продовольчу безпеку».

Суттєвий внесок у гармонізацію і доступність харчування населення України має здійснювати рибне господарство. Однак, за даними служби статистики, річне споживання риби та рибної продукції на душу населення нашої країни складає 10,7 кг на особу, що вдвічі нижче раціональної норми споживання – 20 кг. Це має негативні наслідки для здоров'я нації.

Враховуючи глобальні тенденції скорочення обсягу виловів традиційних видів морських гідробіонтів у світі, важливим резервом рибної промисловості та об'єктом забезпечення продовольчої безпеки України є вітчизняний видобуток риби в Азово-Чорноморському басейні, частка якого зростає протягом останніх 5 років. Ресурси

цінної білоквмісної сировини у вигляді дрібної риби в Україні становлять до 50% від загального видобутку риби (40 тис. т. щороку), з яких 74% – дрібні азово-чорноморські риби. Серед них за останні 5 років лідирують бичкові риби родини Gobiidae – до 82% видобутку риби, при цьому вартість його залишається найнижчою на ринку риби [1]. Раціональне маловідходне використання даного ресурсу визначає його стратегічний потенціал для забезпечення продовольчої безпеки, стимулювання розвитку та підвищення конкурентоспроможності рибного господарства України, забезпечення імпортозаміщення і розвиток нових ресурсозберігаючих технологій харчової продукції відповідно до основних завдань державної політики у галузі рибного господарства, визначених у Законі України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів», Концепції реформування рибного господарства.

Розвиток ресурсозберігаючих технологій маловідходної переробки дрібної рибної сировини в одному технологічному потоці з рослинною клітковиною з отриманням сухих риборослинних напівфабрикатів для використання в широкому спектрі харчової продукції з прогнозованими показниками якості та поліпшеними споживними властивостями, що дозволить мінімізувати втрати та підвищити ресурсоенергоєфективність виробництва рибної продукції, більш повно використати харчовий потенціал вітчизняної дрібної рибної сировини, інтенсифікувати технологічний процес та розширити асортимент доступної білоквмісної харчової продукції з покращеним нутрієнтним складом, є важливим та актуальним завданням для харчової галузі і ресторанного господарства.

*Аналіз останніх досліджень.* Значний внесок у вирішення фундаментальних питань маловідходної переробки рибної сировини для харчової продукції внесли дослідження таких вчених, як Абрамова Л. С., Бойцова Т. М., Богданов В. Д., Добробабіна Л. Б., Лебська Т. К., Перцевий Ф. В., Пивоваров П. П., Сафронова Т. М., Сидоренко О. В., Слуцька Т. М., Цибізова М. Є., Шендерюк В. І., A. S. Mujumdar, A. Hashimoto, C. Lee, D. Nonako, N. Seki, A. Yamamoto, J. M. Harrington та ін. Результати їх досліджень поширені, передусім, на промислові види основних морських та океанічних риб, а існуючі дані щодо оцінки можливостей раціонального використання дрібних риб Азово-Чорноморського басейну, зокрема бичкових риб змішаного улову, мають фрагментарний характер і потребують наукового обґрунтування. При цьому залишається не вирішеною проблема розроблення раціональних технологій перероблення дрібних видів риб, для яких традиційні способи оброблення є неприйнятними, використання продуктів їх комплексного перероблення у технологіях кулінарної продукції.

*Формулювання цілей статті (постановка завдання).* Метою роботи є дослідження реологічних, вологоутримувальних і фізико-хімічних властивостей січеної маси з використанням сухих риборослинних напівфабрикатів на основі дрібної риби родини Gobiidae та обґрунтування технології кулінарних виробів з риборослинними напівфабрикатами.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні задачі:

– за результатами досліджень впливу сухих риборослинних напівфабрикатів на вологоутримувальні і реологічні властивості рибної січеної маси обґрунтувати технологію використання сухих риборослинних напівфабрикатів у складі рибних січених виробів;

– дослідити нутрієнтний склад кулінарних виробів з риборослинними напівфабрикатами.

*Основна частина.* В якості об'єктів дослідження використовували сухі риборослинні напівфабрикати (СРРН) – порошки, виготовлені на основі висушеного і диспергованого риборослинного фаршу з дрібної бланшованої риби родини Gobiidae та висівок пшеничних згідно з розроблених нами ТУ У 10.2-40220843-003:2016; модельні харчові системи і готова продукція з використанням сухих риборослинних напівфабрикатів – НРВ, НРВГЛ (надалі – СРРН) – фаршеві суміші і готові вироби з січеної рибної маси. Контрольними зразками обрано: котлети, биточки рибні № 541 як контрольний зразок [2].

Ступінь penetрації фаршів, паштетних і тістових мас, рибних січених виробів проводили за допомогою напівавтоматичному пенетрометрі «Labor». Для визначення ступеня penetрації використовували конусний індентор. За одиницю penetрації приймали 0,1 мм занурення індентора у зразок, що досліджується. Показник граничного напруження зсуву (ГНЗ) визначали розрахунковим методом за формулою:

$$Q_0 = \frac{k \times m}{h^2}, \quad (1)$$

де  $Q_0$  – граничне напруження зсуву, Па;

$k$  – константа конусу, що залежить від кута  $\alpha$  при вершині ( $\alpha = 60^\circ$ ,  $k = 2,1$ );

$m$  – маса конуса, кг;

$h$  – глибина занурення індентора, м.

Структурно-механічні властивості рибних січених і паштетних мас, тіста пісочного досліджували на еластопластометрі Толстого в режимі постійного напруження зсуву [3]. Метод базується на визначенні деформації, як зміщення, віднесеного до товщини зразка.

Звичною мірою процесу є не деформація, а піддатливість, тобто деформація віднесена до дійсно діючої напруги. Піддатливість в умовах лінійної поведінки є константою і не залежить від напруги [3].

Піддатливість фаршів обчислювали по формулі:

$$J = \frac{k \cdot n \cdot F}{\sigma \cdot P}, \text{ Па}, \quad (2)$$

де  $k$  – ціна розподілу шкали мікроскопа, м;

$n$  – число розподілів шкали мікроскопа, м;

$\sigma$  – товщина зразка, м;

$F$  – площа пластини, м<sup>2</sup>;

$P$  – навантаження, Н.

Вологоутримувальні властивості фаршів визначали ваговим методом.

Загальний вміст води в пробі визначали за допомогою висушування при температурі 105°C до постійної маси.

За результатами ряду проведених досліджень науково обґрунтовано та розроблено технології кулінарних виробів з рибної січеної маси з використанням СРРН.

За результатами проведених досліджень встановлено доцільність здійснення попередньої гідратації сухих рибо-рослинних напівфабрикатів у воді або молоці у наступному співвідношенні: при використанні НРВ – з гідромодулем 1:2,5, при використанні НРВГ та НРВГЛ – з гідромодулем від 1:2,5 до 1:3,0, що забезпечує кращі технологічні властивості модельних фаршевих систем.

Доведено, що використання гідратованих рибо-рослинних напівфабрикатів з гідромодулем від 1:2 до 1:3 призводить до підвищення показника ВЗЗ та ВУЗ рибних січених систем відповідно на 3,1...9,0 та 3,6...12,7% (рис. 1, 2). При цьому, відмічено позитивний вплив на вологоутримуючі властивості використання молока для гідратації СРРН, що підвищує їх вологотримуючі властивості в середньому на 0,4...0,6%. Збільшення ВУЗ рибних фаршів та паштетних мас пов'язано з низкою факторів: взаємодією білків з полісахаридами рослинної сировини та іонами кальцію, зв'язуванням води в капілярах СРРН за рахунок сил поверхневого натягу та адсорбції води на їх поверхні, що не суперечить літературним даним.

Встановлено, що додавання 5...9% СРРН до складу натуральних рибних фаршів, котлетних і паштетних мас дозволяє підвищити рівень вологоутримуючої здатності порівняно з контрольними зразками, що є причиною збільшення виходу виробів та покращення органолептичних характеристик готової (соковитості, ніжності) (рис. 3). Встановлено, що додавання 5...9% НРВГ та НРВГЛ до складу рибних січених і паштетних мас дозволяє зменшити ГНЗ

систем на  $(1,2...2,8) \cdot 10^3$  Па, а для зразків фаршу з котлетної маси – відповідно на  $(1,04...13,2) \cdot 10^3$  Па, що становить в середньому 2,4...13,2% (рис. 4). Вірогідно, це пов'язано зі збільшенням ефекту вологоутримання та розрихленням структури фаршу, що робить фарш більш піддатливим механічним деформаціям.

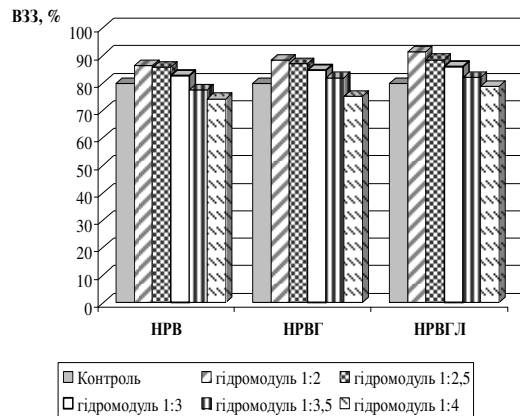


Рис. 1. Вологозв'язуючі властивості фаршу з рибної січеної маси при різних гідромодулях обводнення СРРН у воді

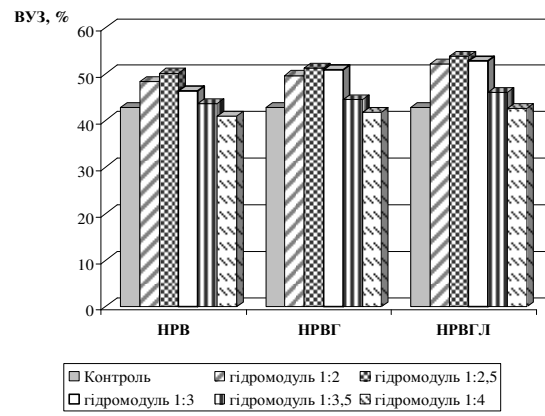


Рис. 2. Вологоутримуючі властивості фаршу з рибної січеної маси при різних гідромодулях обводнення СРРН у воді

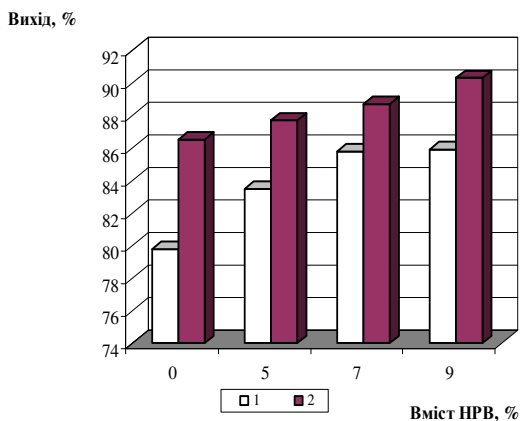


Рис. 3. Вихід виробів з рибної січеної маси: 1 – натуральний фарш після термообробки; 2 – котлетна маса після термообробки

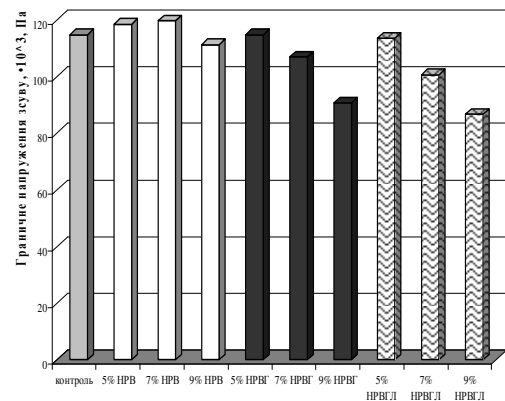


Рис. 4. Граничне напруження зсуву рибних січених виробів з натурального фаршу до термооброблення

Проте, при використанні 5...7% НРВ у складі фаршів рибних, показник ГНЗ дещо зростає – на 3,2...2,1%, що, ймовірно, є наслідком збільшення в'язкості системи. Після теплової обробки ступінь пенетрації і граничне напруження зсуву (ГНЗ) усіх дослідних зразків готових виробів перевищує значення контролю і зростає зі збільшенням концентрації добавки. Для готових виробів відмічено підвищення ГНЗ в середньому на 1,04...5,4% для виробів з фаршу рибного натурального та на 1,1...4,3% – для виробів з котлетної маси. Результати досліджень реологічні властивості рибних фаршів з СРРН

зображені на рис. 5. Встановлено, що використання 5...9% НРВ та 7...9% НРВГЛ призводить до покращення технологічних властивостей рибних фаршів, збільшення їх здатності до деформації при прикладанні навантаження. При цьому, збільшення податливості фаршів складає відповідно 3,5...7,1 та 14,2...17,7% відповідно для фаршів з 5...9% НРВ та 7...9% НРВГЛ. Відмічено збільшення відносної пружності у фаршах з 5...7% НРВ на 2,04...4,06% та відносної еластичності у фаршах з 5...7% НРВ та з 7...9% НРВГЛ – відповідно на 2,6...3,37% та 2,64...3,85%.

Це призводить до збільшення значення відношення зворотної деформації до загальної і свідчить про збільшення здатності фаршів повертатися до початкового стану після припинення дії напруження та збільшенням здатності фаршів до значної післядії за умов постійного напруження. Найбільші значення відносної еластичності зафіксовані для зразків фаршів рибних з НРВГЛ, що сприятиме покращенню формованості кулінарних виробів з його вмістом.

Для всіх дослідних зразків з СРРН є характерним збільшення пластичної в'язкості, що свідчить про збільшення внутрішнього тертя у фарші. Зменшення пластичності у фаршах при додаванні 5...9% НРВ на 5,41...6,66%, а у зразках з 7...9% НРВГЛ – на 3,38...4,95% свідчить про зменшення здатності фаршів незворотно і без руйнування змінювати свою форму під дією великих напружень. Така зміна реологічних характеристик рибних фаршів при використанні СРРН пов'язана, перш за все, з їх високими вологоутримуючими властивостями та взаємодією білків риби з білковими та вуглеводними складовими добавок. Покращення структури рибного фаршу можна пояснити наявністю у його складі гідроколоїдів – глютину, харчових волокон рослинної сировини, які беруть участь у структуроутворенні з утриманням значної кількості води, а також жирів та речовин із емульгуювальними властивостями.

Таким чином, використання СРРН у виробництві рибних фаршів не тільки сприяє підвищенню їх здатності до утримання вологи у фаршевій системі, але і певним чином підвищує їх міцність після термічного оброблення, що є позитивною технологічною особливістю виробництва рибних січених виробів, зокрема з обводненої рибної сировини, оскільки сприяє забезпеченню кращому зберіганню форми під час теплового оброблення та реалізації.

Зміна реологічних показників рибних фаршів значно впливає на органолептичні показники якості виробів – консистенція стає більш ніжною, еластичною та пружною. При цьому встановлено, що підвищення масової частки СРРН у фаршевих системах більше 7% призводить до значного ущільнення структури готових виробів та погіршує їх органолептичні характеристики. Отже, раціональним

діапазоном вмісту СРРН у складі виробів з січеної рибної маси є 7...9% від маси рибної сировини.

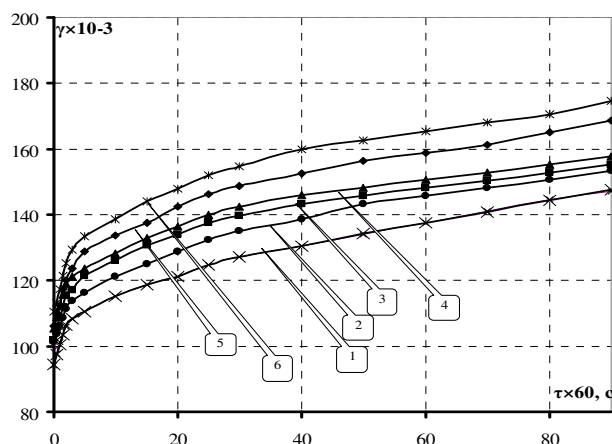


Рис. 5. Криві повзучості рибних фаршів з СРРН: 1 – контроль; 2-5% НРВ; 3-7% НРВ; 4-9% НРВ, 4-9% НРВ, 5-7% НРВГЛ, 6-9% НРВГЛ

Попередні дослідження показали ефективність використання МН у складі фаршів з рибної січеної маси у кількості 10...20% від маси фаршу. Досліджували вплив МН на вологоутримуючу здатність фаршів рибних з НРВГ та НРВГЛ (табл. 1).

Таблиця 1 – Вологоутримувальна здатність (ВУЗ) фаршів рибних з СРРН та морквяним наповнювачем (20%) ( $t=20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ),  $n=3$ ,  $P\leq 0,05$

Найменування СРРН	ВУЗ фаршу (контроль), %	ВУЗ фаршів з СРРН, %		
		5% СРРН	7% СРРН	9% СРРН
Фарш рибний натуральний до термообробки				
НРВГ	42,7±1,5	46,7±1,5	49,0±1,5	51,7±1,5
НРВГЛ	42,7±1,5	47,5±1,5	50,1±1,5	52,6±1,5
Фарш рибний натуральний після термообробки				
НРВГ	52,0±1,5	57,4±2,0	61,7±2,0	63,7±2,0
НРВГЛ	52,0±1,5	59,0±2,0	62,9±2,0	64,1±2,0

Експериментально встановлено ефект додаткового підвищення вологоутримуючої здатності фаршів рибних при комплексному використанні СРРН та овочевого компоненту, що свідчить про наявність синергетичного ефекту. Додатковий ефект підвищення вологоутримуючої здатності рибних фаршів становив 4,8...11,7%, а у готових виробах – 3,6...3,8%. Рядом авторів доведено, що з підвищенням ВУЗ прямопропорційно зростає ніжність кулінарних січених виробів, що корелює з отриманими нами даними [4, 5].

Встановлено наявність синергетичного ефекту щодо

структурування у рибному фарші при комплексному використанні пектинвмісного морквяного наповнювача та сухих риборослинних напівфабрикатів, які, ймовірно, утворюють кальцій-пектатні зв'язки у дослідних системах. Це забезпечує кращу формованість напівфабрикатів і збереженість форми при їх тепловій обробці, зростає «ніжність» готових виробів на 2,5...3,8%, а ступінь penetрації збільшується на 18% порівняно з виробами з натурального фаршу, що в органолептичній оцінці характеризується підвищенням соковитості виробів. Видно, що додавання СРРН до складу, як котлетних, так і натуральних січених виробів позитивно впливає на вихід готової продукції. При використанні 7,2..8,2% СРРН вихід готової продукції збільшується на 3,2...4,6% та 3,2...5,6% відповідно для котлетних та натуральних січених виробів вихід натуральних виробів з СРРН збільшується в середньому на 7,1%, при використанні морквяного наповнювача – на 6,4...7,4%.

На основі результатів досліджень був зроблений висновок про доцільність використання НРВГ у складі рибних січених виробів у кількості 7,5...9,0%, що дозволяє забезпечити найкращі вологоутримувальні властивості систем (рис. 6).

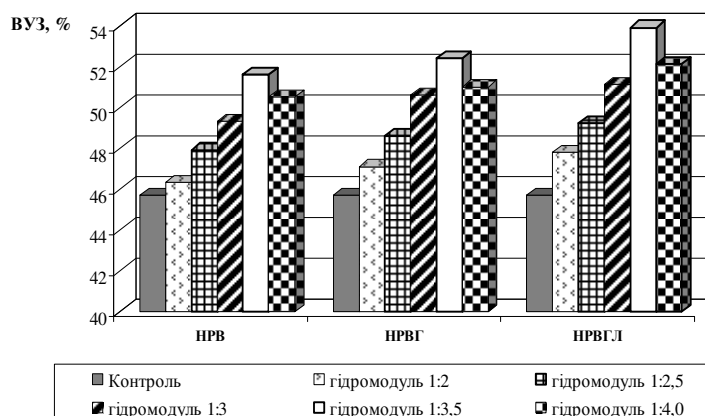


Рис. 6. Вологоутримуюча здатність рибної січеної маси при різних гідромодулях обводнення СРРН

За результатами проведених досліджень розроблені рецептури та технологію рибних січених виробів з використанням СРРН (котлети, биточки, шніцелі рибні). Додавання СРРН не змінює традиційний перебіг технологічного процесу їх виробництва.

Реалізація даних технологій дозволяє отримати готову продукцію з покращеним нутрієнтним складом, що наведений у табл. 2.

Розроблена кулінарна продукція з СРРН має високу харчову цінність: високий вміст білка 13...18%, підвищується вміст мінеральних речовин, зокрема кальцію та фосфору – відповідно у 8,6...9,7 та 2,5...2,6 рази порівняно з контролем, а їх співвідношення відповідає збалансованому значенню 1:1. Помітна різниця в бік



збільшення вмісту кальцію та фосфору в усіх дослідних зразках з СРРН порівняно з контролем у 7,8...9,3 рази. Вміст кальцію в дослідних зразках зростає з 31,3 мг/100 г у контролі до 243,3...289,2 мг/100 г, а вміст фосфору – з 101,3 до 249,9...268,2% (табл. 3).

Таблиця 2 – Хімічний склад та енергетична цінність рибних січених виробів з СРРН, г/100 г, n=5, P≤0,05

Зразок	Масова частка, % від загального хімічного складу						Енергетична цінність, ккал
	сирий протеїн	сирий жир	вуглеводи, в т.ч.	сира клітковина	зола	волога	
Контроль	14,49 ± 0,48	3,74 ± 0,01	8,63 ± 0,33	0,33 ± 0,005	1,31 ± 0,05	71,70 ± 2,67	125,5
Котлети рибні «Дунайські»	15,3 ± 0,42	3,52 ± 0,72	9,26 ± 0,25	1,2 ± 0,02	2,72 ± 0,04	69,2 ± 2,04	133,4
Биточки рибо-моркв'яні «Азовські»	15,8 ± 0,19	3,92 ± 0,84	6,5 ± 0,3	1,5 ± 0,02	2,66 ± 0,12	72,1 ± 1,81	118,6

Таблиця 3 – Мінеральний склад та показники мінеральної збалансованості рибних січених виробів з СРРН, мг/100 г, n=5, P≤0,05

Хімічна назва елементу	Вміст, мг/100 г			Добова потреба, г
	Контроль	Котлети рибні «Дунайські»	Биточки рибо-моркв'яні «Азовські»	
Кальцій	31,23±0,42	268,9±3,4	243,3±3,4	1100-1200
Калій	161,12±3,87	188,4±3,5	205,2±4,1	2500*
Фосфор	101,3±2,1	249,9±4,6	260,31±4,55	1200
Магній	30,5±0,51	40,52±0,69	41,52±0,86	350-400
Ферум	0,54±0,002	0,75±0,002	0,78±0,002	15 -17
Цинк	–	0,09	0,08	12-15
Співвідношення Са : Р	1 : 4,2	1 : 0,9	1 : 1,1	1 : 1
Співвідношення Са : Mg	1 : 1,3	1 : 1,3	1 : 0,2	1 : 0,5

Розроблені рецептури та технологія рибних січених виробів з використанням СРРН. Проведено виробничі апробації нової продукції, підтверджено її високу якість і споживчі властивості [6]. Визначено, що ступінь задоволення розробленими стравами, кулінарними виробами формулі збалансованого харчування знаходиться в межах 5,45...26,87% – по білках, 1,89...29,50% – по жирах, 1,67... 72,23% – по вуглеводах, зокрема 19,4...28,1% – по кальцію.

*Висновки.* За результатами проведених досліджень науково обґрунтовано ефективність використання сухих рибо-рослинних напівфабрикатів у складі емульсійних систем на основі сирової рибної сировини у кількості 7,0...8,5% для покращення споживчих характеристик готової продукції на їх основі (покращення вологозв'язуючих, вологоутримуючих, емульгуючих властивостей,

забезпечення стабільності, збільшення виходу після термооброблення кулінарних виробів на фоні покращення нутрієнтного складу, підвищення харчової та біологічної цінності, забезпечення високих органолептичних властивостей).

За результатами проведених досліджень розроблені рецептури та технологія рибних січених виробів з використанням СРРН. Реалізація даних технологій дозволяє отримати готову продукцію з покращеним нутрієнтним складом. Достатньо високий вміст білків, невисокий – ліпідів, наявність клітковини та підвищений вміст мінеральних елементів, невисока енергетична цінність характеризує розроблені продукти як білоквмісні низькожирні, які можуть бути рекомендовані до включення у раціони харчування осіб із ожирінням, метаболічним синдромом, іншими розладами вуглеводно-ліпідного обміну.

#### Література:

1. Добування водних біоресурсів за 2018 рік. Статистичний бюлетень. Київ, 2018. URL: [http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat\\_u/publ7\\_u.htm](http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/publ7_u.htm) (дата звернення: 28.07.2019).
2. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. Москва: Экономика, 1982. 720 с.
3. Шаповал С. Л., Романенко Р. П., Форостяна Н. П. Диагностика фізичних властивостей харчових продуктів: монографія. Київ, 2017. 192 с.
4. Федорова Д. В. Фізико-хімічні і біохімічні показники якості сухих рибо-рослинних напівфабрикатів // Технічні науки та технології. 2016. № 3 (5). С. 217-233.
5. Притульська Н. В., Федорова Д. В. Ресурсозберігаюча технологія сухих рибо-рослинних фаршів // Вісн. Львів. торг.-екон. ун-ту. Сер. Технічні науки. 2017. Вип. 18. С. 65-71.
6. Федорова Д. В. Дослідження технологічних властивостей сухих рибо-рослинних напівфабрикатів та їх використання в харчових технологіях // Технічні науки та технології. 2017. № 4 (10). С. 217-227.

### **КУЛИНАРНЫЕ ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ**

Федорова Д. В.

**Аннотація** – експериментальними методами встановлено вплив рецептурних компонентів на фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості модельних систем с рибної рубленої маси з використанням сухих риборастибельних напівфабрикатів. Отримано комплекс нових

**данных о влиянии сухих рыборастворительных полуфабрикатов на физико-химические, функционально-технологические свойства и пищевую ценность кулинарных изделий из рыбной рубленой массы. Обоснована технология кулинарных изделий из рыбной рубленой массы повышенной пищевой ценности с использованием рыборастворительных полуфабрикатов.**

## **CULINARY PRODUCTS USING FISH AND PLANT SEMI-PRODUCTS**

*D. Fedorova*

### *Summary*

**The task of rational use of domestic raw small fish is the development of technologies their complex processing on food products such as dry fish and plant semi-products that can be used in culinary products, which will allow to expand the assortment of protein-rich food products with improved nutrient composition, to minimize technological losses. The aim of the study is a research the rheological, moisture-retaining and physicochemical properties of minced fish mass using dry fish and plant semi-finished products (powders) based on the Gobiidae family small fish and scientific substantiation of the technology of culinary products with fish and plant semi-finished products. Experimental methods have established the influence of the recipe components on the physicochemical and functional-technological properties of the model systems of minced fish mass with the use of dry fish and plant minced semi-products, which became the basis for optimization of the composition of the indicated products. The complex of new data on the influence of dry fish and plant minced semi-products on the physicochemical, functional and technological properties and the nutritional value of the culinary products from minced fish mass with the use of dry fish and plant minced semi-products was obtained. New technology of culinary products of the raised nutritional value with the use of developed dry fish and plant minced semi-products are grounded and developed. They are characterized by high consumer properties, improved nutrient composition, and greater output of finished products. Proven consumer benefits of the developed products, which consist in increasing their nutritional value due to the improvement of amino acid, mineral composition, increasing the content of bioavailable calcium, food fibers,  $\omega$ -3 polyunsaturated fatty acids.**