

## Удосконалення та оптимізація рецептури багатокomпонентних рибних консервів

Н. М. Кушніренко

Одеська національна академія харчових технологій  
Corresponding author. E-mail: kushnirenkonadia@gmail.com

Paper received 23.01.19; Accepted for publication 29.01.19.

<https://doi.org/10.31174/SEND-NT2019-193VII23-21>

**Анотація.** Харчові продукти з гідробіонтів є одними з незамінних продуктів, які обов'язково повинні бути включені до раціону сучасного населення. Перспективним напрямом у вирішенні питання повноцінного харчування є розробка та удосконалення існуючих рецептур, які б містили незамінні фактори харчування. Створення продуктів здорового харчування з заданими технологічними властивостями, збалансованим хімічним складом є однією з пріоритетних задач розвитку рибопереробної галузі та забезпечення потреб населення згідно сучасним вимогам здорового та повноцінного харчування.

**Ключові слова:** гідробіонти, піленгас, рибні консерви, ламінарія, оптимізація, рецептура.

**Вступ.** В сучасному світі залишається актуальним питання здорового та повноцінного харчування населення. Не є прихованим той факт, що більшість населення Східної Європи страждають на так званий «прихований голод», тобто споживають велику кількість рафінованих вуглеводів та насичених жирів, а в той же час споживання повноцінних білків в раціоні помітно зменшується. Що призводить до підвищення захворюваності на цукровий діабет, хвороб серцево-судинної системи, ожиріння.

**Стислий огляд публікацій за темою.** Існує безліч методів та технологій виробництва рибних консервів. Усіх їх поєднує одна спільна мета – зберігання тривалий час та безпечність для здоров'я людини. Але в той же час невисвітленою є і ще одна вимога, яка є на сьогодні не менш актуальною – це збалансованість та засвоєваність раціональність їх за складом інгредієнтів [1].

Відомо, що гідробіонти, це швидкопсувна сировина, яка піддається псуванню як під дією мікроорганізмів, так і під дією власних ферментів. Тому, одним з пріоритетних методів її зберігання є теплова стерилізація, або консервування, для подовження термінів зберігання та виключення мікробіологічного псування [2].

Рибні консерви – це високопоживні продукти, які за смаковими та харчовими властивостями значно перевищують нативну сировину. Це можливо за рахунок видалення неістівних та малоцінних частин та додавання харчових продуктів підвищеної енергетичної цінності (олії, круп, овочей та ін.), а також за рахунок попередньої термічної обробки (бланшування, обсмажування, копчення) [2].

Аналіз ринку рибних багатокomпонентних консервів показує, що існує попит на ці консерви за рахунок смакових властивостей та тривалого часу зберігання. Сучасна екологічна ситуація потребує розробки новітніх технологій та рецептур продуктів лікувального та профілактичного харчування, які можуть бути нутріцевтиками рослинного походження.

**Мета.** Метою представленої роботи є розробка та розширення асортименту багатокomпонентних рибних консервів на основі морської капусти – ламінарії та акліматизованого об'єкту промислу - піленгасу. Для вирішення поставленої мети потрібно визначити основні задачі та знайти їх розв'язання:

- вибрати асортимент консервів, та провести моніторинг його споживання;
- змоделювати рецептуру зі збалансованим хімічним складом;
- виготовити дослідні зразки консервів;
- провести дегустаційну оцінку якості дослідних зразків консервів;
- визначити харчову цінність дослідних зразків консервів.

**Матеріали та методи.** Однією з перспективних водних рослин, яка містить велику кількість біологічно активних речовин, для виробництва багатокomпонентних консервів може бути морська капуста – ламінарія, яка володіє цілим комплексом незамінних властивостей та застосовується в різних фармацевтичних та лікувальних випадках:

- використовується для виведення радіонуклідів;
- зниження артеріального тиску;
- рекомендується при профілактиці онкозахворювань;
- попереджує захворюваність жовчних шляхів;
- нормалізує роботу щитоподібної залози та ін.

**Таблиця 1 – Хімічний склад ламінарії далекосхідної.**

Найменування показника	Значення показника, %
Масова частка вологи	73...92
Масова частка сухих речовин	8...27
Мінеральні речовини (у сухій речовині)	17...52,5
Органічні речовини (у сухій речовині)	47,5...83
Ліпіди	4
Протеїни	4...22,5
Вуглеводи	5...40
Вітаміни:	
V <sub>1</sub>	0,03...0,11
V <sub>2</sub>	0,02...0,6
V <sub>3</sub>	0,02...0,87
PP	0,3...3,0
V <sub>6</sub>	4,6...85,7
V <sub>12</sub>	0,3...7,6
H	12,6...28,2

Ламінарія за хімічними властивостями є унікальною рослиною, яка містить цілий комплекс макро- та мікроелементів, вітамінів, альгінових кислот та інших [3]. Використання її в рецептурах багатокomпонент-

них рибних консервів забезпечить наступні технологічні властивості:

- компенсує дефіцит мінеральних речовин;
- підвищить біологічну цінність;
- виконає роль природного загушувача.

Хімічний склад ламінарії далекохідної представлено в таблиці 1.

Для розробки рецептури багатокомпонентних рибних консервів використали морську капусту та місцеву сировину – піленгас, це акліматизована далекохідна кефаль, яка добре акліматизована в Азовському та Чорному морях та внесена до реєстру промислових риб.

З урахуванням виключної цінності цих гідробіонтів у дослідженнях запропонували такий асортимент

консервів, основними компонентами якого і стали ці морепродукти: «Консерви «Голубці з морської капусти та піленгасу в томатному соусі» (табл. 1). Запропонована рецептури складена з урахуванням балансу біологічно активних речовин та органолептичних властивостей, що впливатиме на харчову цінність продуктів та пікантність їх смаку.

**Таблиця 2 – Хімічний склад піленгаса [2].**

Найменування показника	Значення показника, %
Масова частка вологи	79,92
Масова частка сухих речовин	20,08
Ліпіди	13,24
Протеїн	17,96
Зола	3,10

**Таблиця 3 – Рецептура фаршу для виготовлення «Голубців з морської капусти та піленгасу у томатному соусі»**

Компоненти	Вага, кг (для виготовлення 1000 облікових банок) при нормі закладки 210 г на 1 облікову банку	Вага, кг (для виготовлення 1000 кг суміші)
Фарш піленгасу обсмажений	47,0	532,9
Рис варений	36,4	412,7
Цибуля нарізана обсмажена	1,8	20,4
Олія рослинна	5,43	61,6
Перець чорний молотий	0,27	3,1
Вихід маси суміші з урахуванням 5 % втрат при змішуванні і фасуванні	90,9	1030,7

Норма закладки компонентів для виробництва консервів «Голубці з морської капусти та піленгасу у томатному соусі» представлена в таблиці 4.

Компоненти рецептури згідно до технологічної інструкції попередньо готують – рис відварюють у воді,

подрібнений рибний фарш обсмажують на рослинній олії, інші компоненти додають за рецептурою. Вироблений фарш загортають у лист морської капусти у формі конверта або трубочки. Голубці вкладають в тару та заливають томатним соусом [25, 27].

**Таблиця 4 – Норма закладки компонентів для виготовлення консервів «Голубці з морської капусти та піленгасу у томатному соусі»**

Компоненти рецептури	Вага, кг (для виготовлення 1000 умовних банок)	Вага, кг (для виготовлення 1000 кг суміші)
Голубці:		
- морська капуста	121,8	580
- суміш фаршу	88,2	420
Всього:	210	1000
Томатний соус	140	667

Поставлена мета вирішується таким чином, щоб з представленої в технологічній інструкції рецептури [4], шляхом варіювання співвідношення компонентів вибрати оптимальний варіант шляхом направлено варіювання кількісного співвідношення компонентів. Для цього потрібно вирішити наступні питання:

- сформувати базу даних, яка містить хімічний склад компонентів рецептури;
- класи балансові рівняння за хімічним складом готового продукту;

- визначити технологічні обмеження з використання компонентів рецептури;
- визначити критерії оптимізації якості готового продукту;

- провести аналіз якості розроблених консервів за фізико-хімічними і органолептичними властивостями.

Розробимо рецептуру запропонованих багатокомпонентних консервів з урахуванням максимальної енергетичної цінності готового продукту, критеріїв оптимальності та додаткових умов.

**Таблиця 5 – Хімічний склад компонентів рецептури консервів «Голубці з морської капусти та піленгасу у томатному соусі»**

Компонент рецептури	Масова частка, %				Енергетична цінність	
	Вологи	Білка	Жирів	Вуглеводів	ккал	кДж
Морська капуста	88	0,9	0,2	3	17,8	74,6
Піленгас обсмажений	63,6	23,4	7	6	185,6	775,9
Рис варений	72,4	2,2	0,5	24,9	115,7	483,8
Цибуля обсмажена	-	4,5	13,5	27,4	256,3	1071,5
Олія рослина	-	-	99,9	-	929,1	3883,5
Томатний соус	40	3,5	21,5	29,5	335,2	1401,3

Для цього сформуємо інформаційну базу даних, яка містить хімічний склад компонентів рецептури та визначимо енергетичну цінність кожного компонента рецептури.

Складемо систему лінійних рішень з урахуванням усіх обмежень, враховуючи співвідношення компонентів рецептури та їх хімічний склад. Функцією мети в даному випадку буде енергетична цінність, яка визначається як сума енергетичної цінності складових частин інгредієнтів рецептури, та розраховується за на-

ступною формулою:

$$E_u = E_{жс} \cdot Ж + E_{б} \cdot Б + E_{в} \cdot В \tag{1}$$

де  $E_u$  – енергетична цінність (калорійність) в перерахунку на 100 г продукту, ккал;

$Ж, Б, В$  – масова частка жирів, білків та вуглеводів в продукті, %;

$E_{жс}$  – енергетична цінність жиру (9,3 ккал);

$E_{б}$  – енергетична цінність білка (4,1 ккал);

$E_{в}$  – енергетична цінність вуглеводів (4,1 ккал).

**Таблиця 6** – Норма закладки компонентів рецептури для виготовлення «Голубців з морської капусти та піленгасу у томатному соусі»

Компоненти консервів	Вага, кг (для виготовлення 1000 облікових банок) при нормі закладки 350 г на 1 облікову банку	Масова частка інгредієнта рецептури, %	Енергетична цінність інгредієнта рецептури, ккал
Морська капуста	121,8	34,5	21,7
Фарш з піленгасу обсмажений	47	13,3	87,3
Рис варений	36,4	10,3	42,1
Цибуля нарізана обсмажена	1,8	0,5	4,6
Олія рослинна	5,43	1,5	50,4
Перець чорний	0,27	0,1	0,0
Томатний соус	140	39,7	469,4
Вихід маси суміші з урахуванням 5 % втрат при змішуванні і фасуванні	352,7	100	675,5

На етапі формування рецептури запроєктованого продукту науково обґрунтовується масова частка кількості інгредієнтів рецептури з урахуванням їх хімічного складу та добової потреби в основних речовинах харчування. Для формування продукту згідно з формулою збалансованого харчування, яка відображає денну потребу людини у незамінних факторах харчування, цей продукт має забезпечувати 10 % добової потреби в енергетичних втратах.

На основі отриманих даних розраховали, що енергетична цінність однієї умовної банки консервів «Голубці з морської капусти та піленгасу у томатному соусі» згідно з рецептурою складе 675,5 ккал. Шляхом варіювання масового співвідношення інгредієнтів рецептури можливо збалансування рецептури та її оптимізація.

В результаті рішення систем рівнянь отримаємо велику кількість варіантів рецептур консервів «Голубці з морської капусти та піленгасу у томатному соусі» з різною енергетичною цінністю. Варіація рецептур дозволить визначити максимальну або мінімальну енергетичну цінність готового продукту.

**Результати та їх обговорення.** В результаті проведеного компонування інгредієнтів рецептури встановлено, що виробництво даного асортименту голубців з ламінарії та піленгасу позитивно вплине на смако-ароматичні властивості, додасть гармонічного рибного смаку і знівелює негативний присмак водоростей. Проведена дегустаційна оцінка якості продукту підтверджує доцільність розробки даного асортименту.



**Рис. 1** – Смако-ароматичний профіль розробленої рецептури консервів «Голубці з морської капусти та піленгасу у томатному соусі».

За органолептичними показниками розроблені варіанти консервів отримали високі загальні бали за рахунок покращення та збалансування компонентів рецептури.

Фізико-хімічні показники якості експериментальних зразків консервів представлених зразків наведені в таблиці 7.

**Таблиця 7** – Фізико-хімічні показники якості консервів «Голубці з морської капусти та піленгасу у томатному соусі»

Найменування показника	Значення показника
Масова частка NaCl, %	1,6...1,8
Масова частка сухих речовин, %	22...25
Загальна кислотність, %	0,4...0,6
Масова частка складових частин продукту:	
Голубців, %	60
Томатного соусу, %	40

**Висновки.** Метод, що застосовувався при розробці рецептури багатокомпонентних рибних консервів «Голубці з морської капусти та піленгасу у томатному соусі», оснований на методі лінійного проектування є дуже простим та інформативним. Дозволяє проектувати та моделювати харчові продукти з заданими технологічними властивостями.

Таким чином розроблена оптимальна рецептура

рибних багатокомпонентних консервів «Голубці з морської капусти та піленгасу у томатному соусі» з урахуванням оптимальної енергетичної цінності. Отримані результати можуть бути використані для розширення асортименту рибних консервів, створення та розробки нових продуктів з заданими властивостями, розробки альтернативних рецептур, розрахунку економічних показників.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Рязанова О.А. Рыбные консервы: классификация, виды // Пищевая промышленность. 2012. Вып. 12. С. 42-43.
2. Добробабина Л.Б., Безусов А.Т. Современные технологии пищевых продуктов из гидробионтов: монография. Одесса: Optimum, 2008. 322 с.
3. Скурихин И.М. Химический состав пищевых продуктов. Москва: Агропромиздат, 1987. 359 с.
4. Технологическая инструкция по производству консервов из морской капусты: сборник технологических инструкций по производству рыбных консервов и пресервов. Часть III, IV, V. Ленинград: Гипрорыбфлот, 1989. 140 с. (Государственный ордена «Знак Почета» научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по развитию и эксплуатации флота Гипрорыбфлот).

#### REFERENCES

1. Ryazanova O.A. Rybnye konservy: klassifikatsiya, vidy // Pishchevaya promyshlennost'. 2012. Vyp. 12. S. 42-43.
2. Dobrobabina L.B., Bezusov A.T. Sovremennye tekhnolohii pishchevykh produktov iz hidrobiontov: monohrafiya. Odessa: Optimum, 2008. 322 s.
3. Skurikhin I.M. Khimicheskii sostav pishchevykh produktov. Moskva: Ahropromizdat, 1987. 359 s.
4. Tekhnolohicheskaya instruksiya po proizvodstvu konservov iz morskoy kapusty: sbornik tekhnolohicheskikh instruksiy po proizvodstvu rybnykh konservov i preservov. Chast' III, IV, V. Leninhrad: Hiproribflot, 1989. 140 s. (Hosudarstvennyy ordena «Znak Pocheta» nauchno-issledovatel'skiy i proektno-konstruktorskiy institut po razvitiyu i ekspluatatsii flota Hiproribflot).

#### Improvement and optimization of the recipe of multicomponent canned fish

**N. M. Kushnirenko**

**Abstract.** Food products from hydrobionts are among the indispensable products that must definitely be included in the diet of the modern population. A promising direction in solving the issue of good nutrition is the development and improvement of existing formulations that would include indispensable nutritional factors. Creation of healthy food with the given technological power, balanced chemical composition is one of the priority tasks of development of the fish processing industry and provision of the needs of the population in accordance with modern requirements of healthy and proper nutrition.

**Keywords:** hydrobionts, pilengas, canned fish, laminaria, optimization, recipe.