

УДК 664.951.65

FLOUR CULINARY PRODUCTS OF INCREASED FOOD VALUE FROM FISH**Guts V.,***Doctor of Engineering,**Professor of the Department**Department of Hotel and Restaurant and Tourism Business**Kyiv National University of Culture and Arts,**Kyiv, Ukraine,*<https://orcid.org/0000-0003-3874-5609>**Koval O.***candidate of technical sciences,**associate professor, associate professor**of Department of Technology of Food and Ayurvedic Products,**National University of Food Technology,**Kyiv, Ukraine*<http://orcid.org/0000-0002-9427-1842>**БОРОШНЯНИ КУЛІНАРНІ ВИРОБИ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ З РИБИ****Гуць В.***Доктор технічних наук,**професор, професор кафедри готельно-ресторанного та туристичного бізнесу,**Київський національний університет культури і мистецтв,**Київ, Україна,*<https://orcid.org/0000-0003-3874-5609>**Коваль О.***кандидат технічних наук,**доцент, доцент кафедри технології харчових та аюрведичних продуктів,**Національний університет харчових технологій,**Київ, Україна*<http://orcid.org/0000-0002-9427-1842><https://doi.org/10.5281/zenodo.7990002>**Abstract**

Relevance of the research topic. In Ukraine, there is a trend to enrich food products, including products made using raw materials from hydrobionts, which is associated with a shortage of protein in food products. **Formulation of the problem.** The critical state of consumption of complete protein food products of animal origin, in particular, the consumption of fish and fish products by the population of Ukraine remains lower than the recommended nutritional standards. **Analysis of recent research and publications.** Scientific publications show the prospects of introducing soy products with a high content of biologically active substances into the recipe of flour confectionery products, which increase the nutritional value of finished products and improve the technological indicators of flour culinary products. **Highlighting unexplored parts of the general problem.** The combination of fish and vegetable high-protein components in the manufacture of flour culinary products, in particular fish semi-finished products, deserves special attention to solve the problem of the shortage of fish products. One of the promising directions of scientific research is the use of sprouted soybeans in flour confectionery products. **The analysis of publications showed,** that today, soybean processing products in the form of flour, concentrates, sprouted soybeans have not been widely used to increase the nutritional value of dishes. **Setting objectives.** Development of technology for the production of flour culinary products with minced fish using sprouted soybean sprouts. **Presenting main material.** A recipe was developed for the preparation of flour culinary products with a partial replacement of fish with sprouted soybean sprouts up to 15% of the weight of the fish. Research has established that partial replacement of minced fish with soybean sprouts is a source of a balanced complex of proteins, lipids, minerals, and vitamins. **Conclusions according to the article.** The expediency of using soybean sprouts in the technology of flour culinary products to increase the nutritional and biological value of flour dishes from fish is shown. The obtained samples of ravioli with a partial replacement of fish with soybean sprouts have pleasant organoleptic properties, attractive color and taste. An increase in the nutritional value of flour culinary products by partially replacing fish with soybean sprouts was studied. The addition of sprouts enriches the products with vitamins, macro- and microelements, does not cause a decrease in the consumer and technological properties of flour culinary products from fish.

Анотація

Актуальність теми дослідження. В Україні спостерігається тренд по збагаченню продукції харчування, у тому числі продуктів, які виготовлені з використанням сировини із гідробіонтів, що пов'язано з дефіцитом білка у продуктах харчування. **Постановка проблеми.** Критичний стан споживання повноцінних білкових харчових продуктів тваринного походження, зокрема споживання населенням України риби і рибопродуктів залишається нижчим за рекомендовані норми харчування. **Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У наукових публікаціях показана перспективність введення в рецептуру борошняних кондитерських виробів продуктів сої з високим вмістом біологічно активних речовин, які підвищують харчову цінність готової продукції та поліпшують технологічні показники борошняних кулінарних виробів. **Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Особливої уваги для вирішення проблеми дефіциту рибних продуктів заслуговує поєднання рибних і рослинних високобілкових компонентів при виготовленні борошняних кулінарних виробів, зокрема рибних напівфабрикатів. Одним із перспективних напрямків наукових досліджень є використання в борошняних кондитерських виробках паросків пророщеної сої. **Аналіз публікацій показав,** що на сьогодні продукти переробки сої у вигляді борошна, концентратів, пророщених зерен сої не отримали значного поширення для підвищення харчової цінності страв. **Постановка завдання.** Розробка технології виробництва борошняних кулінарних виробів з рибним фаршем з використанням пророщених паростків сої. **Виклад основного матеріалу.** Розроблена рецептура приготування борошняних кулінарних виробів з частковою заміною риби на пророщені паростки сої до 15 % до маси риби. Дослідженнями встановлено, що при частковій заміні рибного фаршу на паростки сої - джерела збалансованого комплексу білків, ліпідів, мінеральних речовин, вітамінів. **Висновки відповідно до статті.** Показано доцільність використання паростків сої в технології борошняних кулінарних виробів для підвищення харчової, біологічної цінності борошняних страв з риби. Отримані зразки ravioli з частковою заміною риби на паростки сої мають приємні органолептичні властивості, привабливий колір і смак. Досліджено підвищення харчової цінності борошняних кулінарних виробів шляхом часткової заміни риби на паростки сої. Додавання паростків збагачує вироби вітамінами, макро- і мікроелементами, не викликає зниження споживчих та технологічних властивостей борошняних кулінарних виробів з риби.

Keywords: flour culinary products, fish, ravioli, soybean sprouts, nutritional value.

Ключові слова: борошняні кулінарні вироби, риба, ravioli, пароски сої, харчова цінність.

Постановка проблеми. В Україні спостерігається тренд по збагаченню продукції харчування, у тому числі продуктів, які виготовлені з використанням сировини із гідробіонтів. Це пов'язано з поширенням таких проблем харчування, як дефіцит білка у продуктах та заміною його на рослинні насичені жири та прості вуглеводи. Така заміна сприяє збільшенню енергетичної цінності, але разом з цим не задовольняє потребу організму в повноцінному білку. Це приводить до дефіциту білку та ослабленню антиоксидантної системи організму [1].

Аналіз останніх досліджень. Харчовий раціон населення України залишається незбалансованим із переважанням продуктів рослинного походження. Найбільш критичним є стан споживання повноцінних білкових харчових продуктів (м'яса, молока, риби) та вітамінної продукції (фруктів). Риби, рибопродуктів та фруктів українці споживають менше мінімальної норми. Споживання населенням України риби і рибопродуктів залишається нижчим за рекомендовані норми харчування. Рівень споживання у 2020 р. сягав 71% по м'ясу і м'ясопродуктах, 53% — молоку і молочних продуктах, 62% — риби і рибних продуктах. Раціональна норма споживання риби на рік за розрахунками МОЗ України має складати 20 кг, фактичне споживання у 2020 році складало 12,4 кг. [2]

Раціональне використання риби в поєднанні з високобілковою рослинною сировиною є одним з шляхів забезпечення продовольчої безпеки в умовах воєнного стану, запобіганню виникнення го-

лodu, неповноцінного харчування українців. Кулінарні вироби з рибною сировиною завжди користувалися попитом у споживачів. А з розвитком в Україні національних кухонь різних країн, ці кулінарні вироби стали невід'ємною частиною раціону українців. До борошняних кулінарних виробів з рибою відносять пампушки, начинені рибою, пиріжки з рибою і пироги, пельмені рибні, ravioli, димсани тощо. Зазвичай рибні пельмені готують з фаршу малокісткових риб (тріски, судака, осетра, лососевих) і пшеничного тіста. В фарш додають прянощі, масло, яйця, цукор. Пельмені обсипають тонким шаром борошна, заморожують при температурі не вище -15 °С до температури не вище – 6 °С, розфасовують, зберігають їх при температурі не вище -8 °С не більш 10 діб. Пельмені повинні мати правильну форму, стандартну масу, бути цілими, у складі мати 51— 57% фаршу. При варінні не повинні розпадатися, залишатися цілими, не склеюватися, мати чистий смак і запах, соковитий фарш [3,4].

Аналіз літературних джерел показує, що з огляду на загальносвітові тенденції, забезпечення людства білком можливо за рахунок збільшення частки рослинної продукції.

З усіх видів рослинної сировини найбільшим вмістом білка відрізняється насіння бобових: гороху, квасолі, сої, люпину, сочевиці, кормових бобів, віки, чини, нуту, машу, арахісу тощо. У світовому об'ємі виробництва зернових частка бобових культур становить 20 % [5].

Аналіз хімічного складу насіння основних представників бобових показує, що вміст білка н

них у 2-3 рази більший, ніж у зерні злакових. Амінокислотний склад білка бобових вважають повноцінним: вмісту ньому лізину в 2-2,5 рази більше, ніж у білку злакових культур.

Білки сої широко застосували при виробництві харчових продуктів ще здавна – в Китаї, Японії, в країнах Південно-Східної Азії. Вміст білка сої вищий ніж в пшениці майже втричі, а амінокислотний скор наблизений до тваринного білку, завдяки чому продукти перероблення сої використовують майже у всіх галузях харчової промисловості, в тому числі і хлібопеченні. У США соєве борошно застосовують у кількості до 3 % без змін в НТД на хлібобулочні вироби. При дозуванні 5 - 8 % його використовують для приготування пиріжків, пончиків та здоби, 10 - 12 % - у виробках підвищеної біологічної цінності, а при збільшенні дозування до 20 - 25 % для випікання виробів лікувально профілактичного призначення [6].

На кафедрі технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів НУХТ проведено дослідження з підвищення біологічної та харчової цінності хлібобулочних виробів застосуванням продуктів переробки насіння різних бобових культур, в т.ч. сої і білого харчового люпину [7, 8]. Найбільш перспективними у виготовленні хлібобулочних виробів спеціального призначення є продукти перероблення рослинної високобілкової сировини – концентрати та ізоляти [9].

Перспективні дослідження з визначення змін при пророщуванні зерна сої, люпина і гороха щодо хімічного складу під час пророщування та екструдуювання [10]. В результаті дослідження виявлено, що під час пророщування зменшується частка важкорозчинних білкових речовин і збільшується кількість альбумінів і глобулінів, відбувається зменшення активності інгібіторів травних ферментів людини, це сприятиме поліпшенню процесів засвоєння цінних амінокислот білкових речовин бобових, у тому числі в комбінованих продуктах харчування. Процес пророщування сприяє підвищенню рівня засвоєваності мінеральних елементів насіння бобових за рахунок дії активної фітази, причому найбільшу активність цього ферменту має солод сої.

Аналіз соєвої сировини показав перспективність застосування пророщеної сої та її паростків для збагачення рибного фаршу при виготовленні борошняних кулінарних виробів.

В країнах Південно-Східної Азії популярністю користуються соєві паростки, як доступна в будь-який час року їжа. У домашніх умовах пророщування сої триває 3-5 днів влітку і більш 10 днів взимку.

Перед вживанням паростки рекомендують обдати окропом або проварити до 5 хвилин. Після сушіння при температурі 40 °С і подрібнення вони можуть бути компонентом біологічно активних добавок (БАД) до їжі.

Метою даної роботи є розробка технології борошняних кулінарних виробів з використанням паростків сої - джерела збалансованого комплексу білків, ліпідів, мінеральних речовин, вітамінів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- визначити вплив складових на нутриціологічний склад та якісну оцінку рибо-борошняних кулінарних виробів;
- підібрати оптимальні рецептури рибо-борошняних кулінарних виробів на основі аналізу біологічної цінності та органолептичних показників готових виробів;
- розробити технологію рибо-борошняних кулінарних виробів з частковою заміною риби на паростки сої;

Об'єкт дослідження – технологія рибо-борошняного напівфабрикату.

Предмет дослідження – паростки сої, риба (хек, минтай, зубатка), рибо-борошняний напівфабрикат з частковою заміною риби на паростки сої.

Методи досліджень: органолептичні, фізико-хімічні, планування експерименту, математичної обробки експериментальних даних.

Результати та їх обговорення. Обґрунтування вибору риби. Для дослідження було обрано 3 найбільш популярних види океанічної риби: хек, минтай та зубатка. Порівнювали харчову, енергетичну цінність, (таблиця 1, рис. 1), вітамінний склад (таблиця 2, рис. 2), мінеральний склад (таблиця 3, рис. 3). Дані для складання таблиць порівняння взято з довідника [11].

Таблиця 1

Порівняння харчової та енергетичної цінності обраних видів риби

Найменування риби	Значення показника на 100г продукту			
	Білки (г)	Жири (г)	Вуглеводи (г)	Калорійність (кКал)
Хек	16,6	2,2	0	86
Минтай	15,9	0,9	0	72
Зубатка	19,6	5,3	0	126

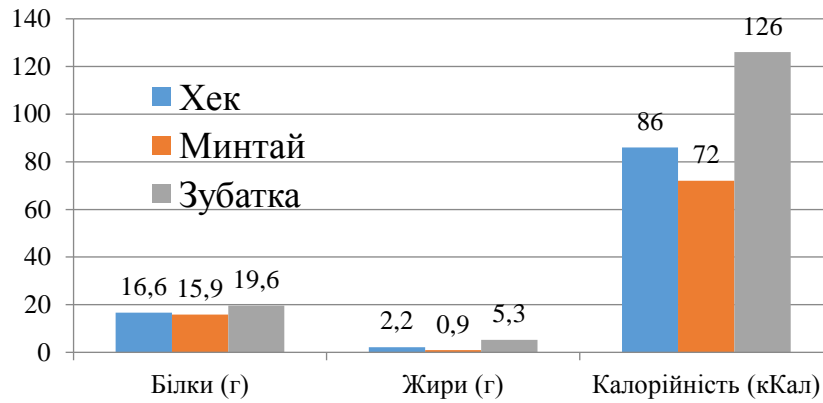


Рис. 1 Порівняння харчової та енергетичної цінності обраних видів риби

Проаналізувавши данні рис. 1, можна зробити висновок, що зубатка має найкращі результати порівняння, хек має середні значення, а минтай виявляється самою бідною на нутрієнти рибою, серед трьох обраних. Показник вуглеводів був виключений, так як в обраних видах риби його значення дорівнює 0.

Таблиця 2

Вітамінний склад обраних видів риби

Вітаміни	Найменування риби		
	Хек	Минтай	Зубатка
Вітамін А	10 мкг	10 мкг	60 мкг
Ретинол	0,01 мг	0,01 мг	0,06 мг
Бета Каротин	0,01 мг	0,01 мг	0,01 мг
Вітамін В1	0,12 мг	0,11 мг	0,24 мг
Вітамін В2	0,1 мг	0,11 мг	0,04 мг
Вітамін В6	0,1 мг	0,1 мг	0,33 мг
Вітамін В9	11,1 мкг	4,9 мкг	5 мкг
Вітамін В12	2,4 мкг	1,63 мкг	2,03 мкг
Вітамін С	0,5 мг	0,5 мг	1,4 мг
Вітамін D	1,5 мкг	0,2 мкг	1,2 мкг
Вітамін Е	0,4 мг	0,3 мг	0,4 мг
Вітамін Н	1 мкг	1 мкг	1,2 мкг
Вітамін РР	4,3 мг	4,6 мг	5,8 мг
Ніацин	1,3 мг	1,3 мг	2,5 мг

Отриману інформацію аналізуємо та відображуємо у вигляді гістограми, для більш розгорнутого аналізу, рис. 2.

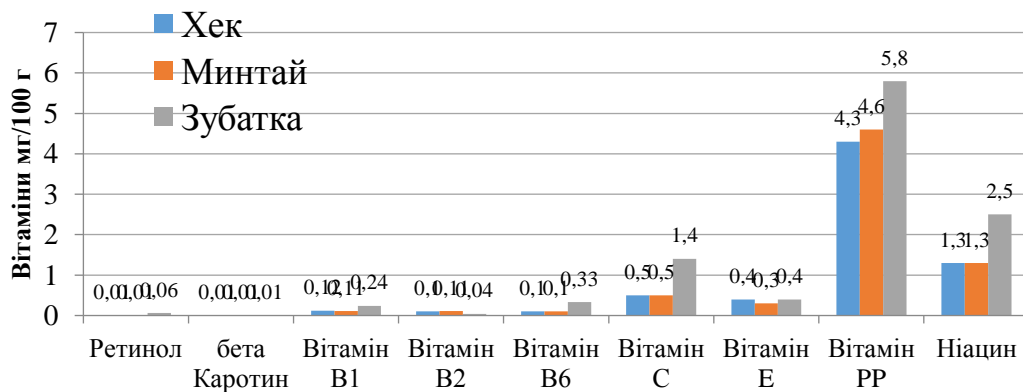


Рис 2 - Порівняння вітамінного складу обраних видів риби

При порівнянні вітамінного складу обраних видів риби, спостерігаємо, що зубатка знову знаходиться на першому місці, хек та минтай майже рівні за вітамінним складом. Найбільша різниця у тому, що у минтая кількість вітаміну РР більше, ніж у хека. А хек має більшу кількість вітаміну Е.

Таблиця 3

Мінеральний склад обраних видів риби

Найменування Макро-/мікроелементу	Найменування риби		
	Хек	Минтай	Зубатка
<i>Макроелементи (мг)</i>			
Калій, К	335	420	335
Кальцій, Са	30	40	30
Магній, Mg	35	55	35
Натрій, Na	75	40	100
Сіра, S	200	170	190
Фосфор, Ph	240	240	180
Хлор, Cl	165	165	165
<i>Мікроелементи (мкг)</i>			
Залізо, Fe	70	80	50
Йод, I	160	150	50
Кобальт, Со	20	15	20
Марганець, Mn	12	11	3
Мідь, Cu	135	130	70
Молібден, Мо	4	4	4
Нікель, Ni	7	7	6
Селен, Se	16	15,9	36,5
Фтор, F	700	700	430
Хром, Cr	55	55	55
Цинк, Zn	90	112	60

Гістограми для аналізу мінерального складу обраних видів риби представлена на рис. 3

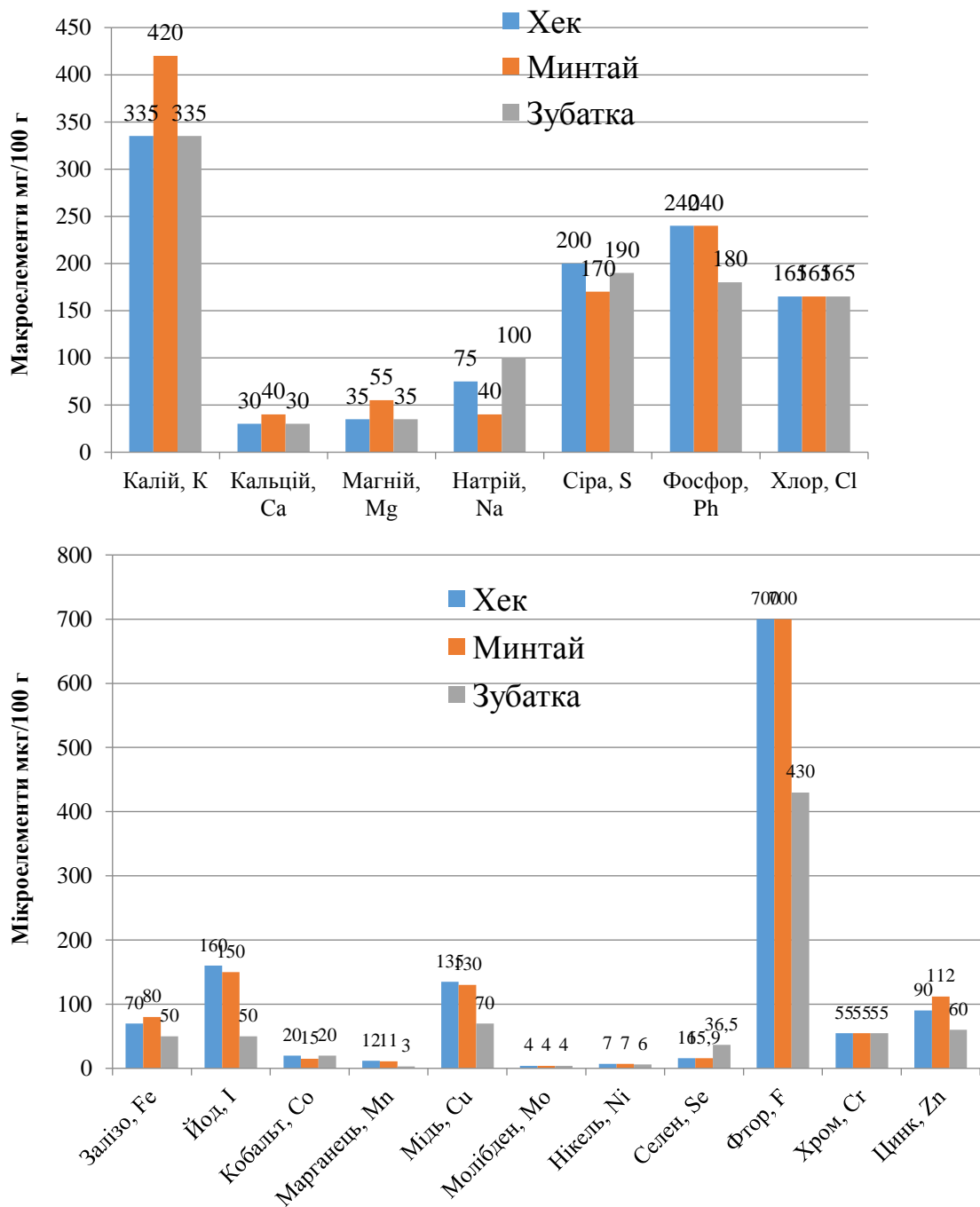


Рис 3 - Кількість мікро- та макроелементів в обраних видах риби

При порівнянні мінерального складу спостерігаємо, що перше місце між собою розділяють хек та минтай, зубатка відстає від них по багатьом параметрам. Найбільше кальцій, калію, магнію та цинку знаходиться у минтая. В свою чергу найбільша кількість йоду, міді, натрію та сірки спостерігається у хека.

Проаналізувавши харчову цінність цих трьох видів риби, робимо висновок, що найпоживнішою рибою з трьох проаналізованих є зубатка, хек посідає друге місце, а минтай знаходиться на останньому. Логічно вибрати зубатку для страви, але за ціною вона найдорожча. Хек значно дешевший та має кращі характеристики за минтая. Для подальших досліджень обираємо рибу хек.

У якості контрольного зразка для дослідження композицій було обрано равіолі рибні, які включають: філе хека, яйця (жовтки), борошно пшеничне, цибулю ріпчасту, сіль та крем-сир у наступному співвідношенні %:

Філе хека – 51;

Крем-сир – 11;

Цибуля ріпчаста – 4;

Сіль – 2;

Борошно пшеничне – 22.

Сировина, що використовувалась для виготовлення дослідних зразків відповідала вимогам наступної діючої нормативної документації:

- борошно пшеничне вищого сорту	за ГСТУ 46.004-99
- хек	за ДСТУ 4868:2007
- яйця курячі	за ДСТУ 5028:2008
- цибуля ріпчаста жовта	за ДСТУ 3234-95
- сіль харчова	за ДСТУ 3583-97
- крем-сир	за ДСТУ 4635:2006

В нашій країні немає стандартів на таку сировину, як паростки сої.

Експериментальна частина. Для наступних досліджень замінюємо частину риби на паростки сої. Формуємо дослідні зразки з вмістом паростків сої у таких кількостях: 5, 10, 15, 20, 25%. Додатково змінюємо технологію приготування – рибу попередньо варимо на пару, це дозволить зменшити загальний час теплової обробки н/ф. Це необхідно для того, щоб зменшити час теплової обробки паростків сої, для збереження їх максимальної поживної цінності, таблиця 4.

Таблиця 4.

Склад контрольного зразка та модельних композицій

Рецептурні компоненти	Одиниці вимірювання	Контрольний зразок	Дослідні зразки з різним вмістом паростків сої				
			26	31	36	41	46
Філе хека	%	51	26	31	36	41	46
Крем-сир	%	11	11	11	11	11	11
Паростки сої	%	-	25	20	15	10	5
Цибуля ріпчаста	%	4	4	4	4	4	4
Сіль	%	2	2	2	2	2	2
Борошно пшеничне	%	22	22	22	22	22	22
Яйця (жовтки)	%	10	10	10	10	10	10
Всього:	%	100	100	100	100	100	100

Технологія приготування

Філе хека варили на паровій бані, після давали остигнути та видаляли мілкі кістки та розбирали на маленькі шматочки. Фарш для равіолі складали з відвареного хека, паростків сої, які попередньо вимиті та нарізанні на маленькі шматочки 2-3 мм у довжину, мілко нарізанної цибулі та крем-сиру у співвідношенні вказаному в таблиці 4. Додавали сіль за смаком. Тісто замішували з пшеничного

борошна та яєчних жовтків, нарізали на смуги товщиною 0,5 мм. На одну смугу тіста клали кульки фаршу, навколо кульок змащували тісто яєчним жовтком та накривали іншою смугою тіста. Формували равіолі у вигляді квадратів. Сформовані напівфабрикати варили у киплячій воді 3 хв.

Проводили органолептичне оцінювання контрольного та дослідних зразків. Результати оцінювання відображали в таблиці 5 та рис. 4.

Таблиця 5

Результати органолептичної оцінки контрольного та дослідних зразків

Зразок \ Показник	Контрольний зразок	Дослідний зразок з вмістом паростків 25%	Дослідний зразок з вмістом паростків 20%	Дослідний зразок з вмістом паростків 15%	Дослідний зразок з вмістом паростків 10%	Дослідний зразок з вмістом паростків 5%
Зовнішній вигляд	4	4,8	4,7	4,8	4,8	4,8
Колір	3,8	5	4,9	5	5	5
Консистенція	3,8	3,8	4,6	4,8	4,5	4
Запах	4	4,2	4,6	5	4,5	4
Смак	3,9	3,8	4,7	4,9	4,3	4
Середнє арифметичне значення	3,9	4,32	4,7	4,9	4,62	4,36

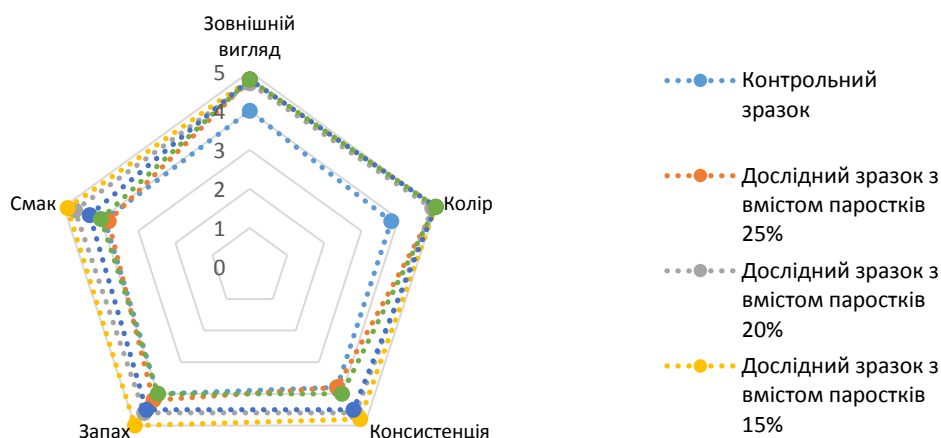


Рис 4. Результати органолептичної оцінки контрольного та дослідних зразків

За результатами органолептичного аналізу контрольний зразок з 15% вмістом паростків показав найкращий результат в порівнянні з контролем та зразками, які мають інший вміст паростків. Висновок: додавання паростків сої позитивно впливає на органолептичні показники рибо-борошняних виробів.

За допомогою довідників хімічного складу досліджуємо та розраховуємо вміст фолієвої к-ти у зразках - таблиця 6. Фолієва кислота була обрана тому що паростки сої мають великий вміст цього вітаміну. Це дає змогу розробити нові напівфабрикати функціонального призначення.

Таблиця 6

Вміст фолієвої кислоти у дослідних зразках

Рецептурні компоненти	Одиниці вимірювання	Контрольний зразок	Дослідні зразки				
			25%	20%	15%	10%	5%
Філе хека	%	51	26	31	36	41	46
Крем-сир	%	11	11	11	11	11	11
Паростки сої	%	-	25	20	15	10	5
Цибуля ріпчаста	%	4	4	4	4	4	4
Сіль	%	2	2	2	2	2	2
Борошно пшеничне	%	22	22	22	22	22	22
Яйця (жовтки)	%	9	10	10	10	10	10
Всього:	%	100	100	100	100	100	100
Вміст вітаміну В ₉	% / добова потреба	1,56	23,4	18,75	14,06	9,38	4,63

Данні таблиці 6 відображаємо за допомогою гістограми, рис. 5.

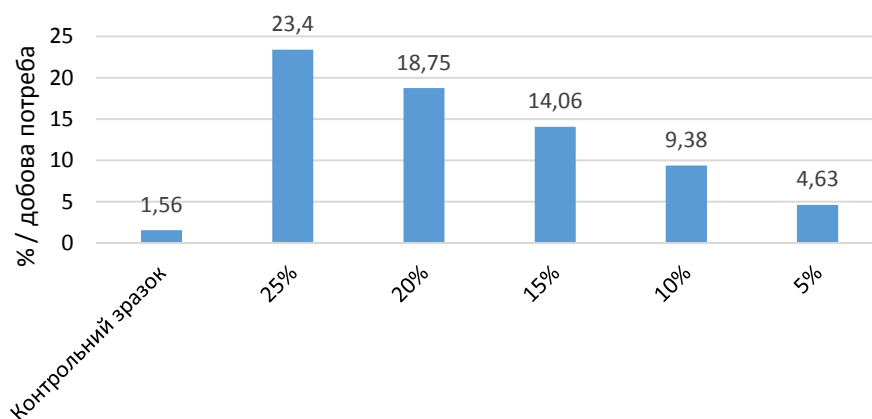


Рис 5. Вміст фолієвої кислоти у контрольному та дослідних зразках

Проаналізувавши данні таблиці 6 та рис. 5, визначасмо, що найбільше фолієвої к-ти знаходиться в дослідному зразку з 25% вмістом паростків сої, найменше в контрольному зразку.

На основі проведених досліджень було обрано зразок з 15% вмістом паростків сої. Цей зразок показав найкращий результат при органолептичній оцінці, та задовільний результат при дослідженні

вмісту фолієвої к-ти. Зразок задовольняє добову потребу у фолієвій кислоті на 14,06%. Цього вмісту достатньо для розроблення нового функціонального продукту.

Розроблено технологію рибо-борошняного кулінарного виробу з паростками сої, технологічна схема інноваційної страви представлена на рис. 6.

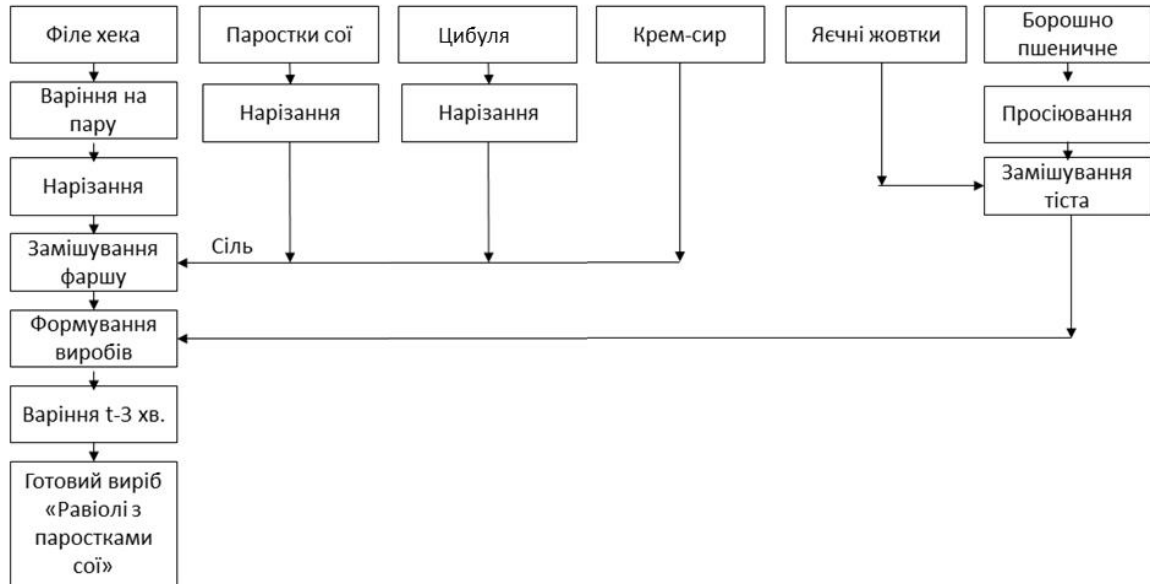


Рис. 6 - Технологічна схема виробництва інноваційної страви равіолі з паростками сої

Приклад готової страви наведено на рис. 7.



Рис 7 - Приклад готової страви – Равіолі з паростками сої

Розраховуємо енергетичну та харчову цінність дослідного зразка та порівнюємо з контролем, таблиця 7.

Таблиця 7

Розрахунок енергетичної та харчової цінності інноваційної страви зразка з вмістом 15% паростків сої у порівнянні з контрольним зразком.

Найменування сировни	М/Ч (%)	Контрольний зразок				М/Ч (%)	Равіолі з 15% паростків сої			
		Б (г)	Ж (г)	В (г)	енер. цін. (кКал)		Б (г)	Ж (г)	В (г)	енер. цін. (кКал)
Філе хека	51	11	1,3	0	65	36	9	1,2	0	46,4
Крем-сир	11	1	4,9	0,5	50,5	11	1	4,9	0,5	50,5
Паростки сої	-	-	-	-	-	15	6	0,5	1,4	11,3
Цибуля ріпчаста	4	0,1	0	0,5	2,4	4	0,1	0	0,5	2,4
Сіль	2	0	0		0	2	0	0		0
Борошно пшеничне	22	3,8	1,2	19,1	108,9	22	3,8	1,2	19,1	108,9
Яйця (жовтки)	10	2,4	4,7	0,5	53,1	10	2,4	4,7	0,5	53,1
Всього	100	18,3	12,1	20,6	279,9	100	22,3	12,5	22	287,3

Згідно таблиці 7. Дослідний зразок з вмістом паростків сої 15% має кращі показники у порівнянні з контрольним зразком.

Проведення комплексного оцінювання споживних властивостей дослідного зразка

Для проведення оцінювання збалансованості білкової частини нашої страви, щодо вмісту НАК та їх відповідності відносно білкової шкали ідеального білка ФАО/ВООЗ. Було взято табличні данні [5] [19] та складено таблицю 8.

Таблиця 8

Вміст незамінних амінокислот в дослідному зразку з 15% вмістом паростків сої

Продукт	М/Ч (%)	Вміст Б (%)	НАК, г / 100 г білка							
			Л.	І.	М+ц	Ліз.	Т+ф	Тр.	В	Тр.
Філе хека	36	16,6	7,17	4,52	5,07	9,16	6,45	4,22	5,61	1,09
Крем-сир	11	21,9	8,85	4,63	2,59	9,94	5,09	3,25	6	1,46
Паростки сої	15	36,7	7,5	4,48	2,92	5,95	7,28	4,09	4,74	1,79
Цибуля ріпчаста	4	1,4	3,58	2,86	1,43	4,29	5	2,86	1,79	1,43
Борошно пшеничне	22	13,2	6,81	3,36	1,73	2,72	2,09	2,79	4,28	1,32
Яйця (жовтки)	10	16,2	8,52	5,62	4,26	7,17	8,65	5,13	5,81	1,49

*Л.-лейцин, І.-ізолейцин, М+ц - метіонін+цистин, Ліз.-лізін, Т+ Ф – Тирозин+фенілаланін, Тр. - треонін, В- валін, Тр -триптофан

За таблицею 8 розраховуємо кількість кожної НАК на 100 г білку запропонованої страви, за допомогою формули 1, результати вносимо в таблицю 9

$$НАК_{пр} = \frac{\sum x_i \cdot B_i \cdot НАК_i}{\sum x_i \cdot B_i}, \text{ г/100 г білка} \quad (1)$$

Таблиця 9

Вміст НАК у 100 г дослідного зразка

Назва НАК	г/100 г дослідного зразка
Лейцин	7,538
Ізолейцин	4,4315
Метіонін+цистин	3,4985
Лізін	7,1031
Тирозин+фенілаланін	6,023
Треонін	3,9056
Валін	5,1984
Триптофан	1,419

За даними таблиці 9 розраховуємо амінокислотний скор. Порівнюємо вміст НАК у продукті з вмістом НАК ідеального білка.

$АС_{лейцин} = \frac{7,538}{7} = 1,08$ од. частки	$АС_{тирозин+фенілаланін} = \frac{6,023}{6} = 1,003$ од. частки
$АС_{ізолейцин} = \frac{4,4315}{4} = 1,108$ од. частки	$АС_{треонін} = \frac{3,9056}{4} = 0,976$ од. частки
$АС_{метіонін+цистин} = \frac{3,4985}{3,5} = 0,99$ од. частки	$АС_{валін} = \frac{5,1984}{75} = 1,04$ од. частки
$АС_{лізін} = \frac{7,1031}{5,5} = 1,29$ од. частки	$АС_{лейцин} = \frac{1,419}{1} = 1,419$ од. частки

АС метіонін+цистин та АС треонін – є лімітованими оскільки $АС < 1$. Першою лімітованою амінокислотою за АС є треонін. Із розрахунку амінокислотного скору ми бачимо, що білок запропонованої страви є дуже наближеним до ідеального, маємо недостачі деяких АС, але вони незначні, близькі до 1. Отже, робимо висновок, що дослідний зразок з 15% паростків сої є збалансованим за хімічним складом.

Висновки

1. На підставі узагальнення теоретичного матеріалу та аналізу літературних джерел встановлена висока харчова цінність паростків сої, які містять у 100 г продукту: білків – 13,1 г; жирів – 6,7 г; вуглеводів (в тому числі харчових волокон) – 9,6 г. У 100

г паростків сої містяться такі вітаміни: С (8 мг), В₉ (375 мкг), тіамін (0,34 мг), рибофлавін (0,12 мг), ніацин (1,15 мг), В₆ (0,18 мг). Обґрунтована доцільність використання риби хек у розробці кулінарного борошняного виробу.

2. На основі досліджень якості сировинних компонентів було розроблено борошняний кулінарний виріб з використання риби хек.

3. Встановлено, що харчова цінність рибо-борошняного кулінарного виробу з частковою заміною риби на нетрадиційну сировину (паростки сої) характеризується кращими органолептичними показниками, харчовою цінністю (мікро-, макроелементами, вітамінами), енергетичною та біологічною цінністю у порівнянні з контрольним зразком.

4. Одним з шляхів підвищення харчової і біологічної цінності продуктів харчування є використання білкових добавок, які отримують на основі прогресивних технологій харчової промисловості і введенням в рецептуру білкових збагачувачів з підвищеним вмістом білка і незамінних амінокислот.

Список літератури:

1. Арсеньєва, Л.Ю. Махінько. Повышение биологической ценности хлебобулочных изделий путем использования соевых продуктов / Л.Ю. Арсеньєва, В.Н. Махінько, Н.П. Яценко, В.И. Дробот // *Функциональные продукты питания: тезисы Междунар. конф. (Кубань, 2001)*. – Краснодар: КубГАУ, 2001. – С. 153–155. <http://journalagroeco.org.ua/issue/view/15752>

2. Палапа, Н.В. Дем'янюк, О.С. Нагорнюк, О.М. ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ: стан та актуальні питання сьогодення. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2022.263314> 2022 • № 2 • Агроекологічний журнал с. 34-45. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2022.263314>

3. Товарознавство. Продовольчі товари: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів освіти 1 та 2 рівнів акредитації / О.Г. Бровко, О.В. Булгакова, Г.С. Гордієнко, В.В. Дятлов, А.А. Квасников, А.П. Козлов, О.В. Кудінова, Н.Т. Лазарева, Г.О. Ліхоніна, Л.П. Ляховченко, В.Д. Малигіна, І.І. Медведкова, Л.В. Молоканова, Л.В. Породіна, В.П. Ракова, О.А. Ракша-Слюсарєва, Е.О. Темнохунд. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. - 619 с.

4. Задорожний У.М., Сирохман У.В. Товарознавство риби та рибних товарів. – К.: Лібра, 1999.

5. Лищенко В.Ф. Мировые ресурсы пищевого белка // *Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки*, 2003, №1. - С. 12-15.

6. Поляндова, Р. Як інтенсифікатор бродіння соєве борошно незамінне в масових сортах хліба. / Р. Поляндова, І. Баркалова, А. Подобєдов // *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. - 2008 - № 10 - с. 37-38.

7. Склад і перетравлюваність білкових речовин продуктів перероблення бобових / Л.Ю. Арсеньєва, О.В. Борисенко, Н.П. Бондар та ін. // *Наук. пр. Нац. унту харчових технологій*. – Вип. 15. – К., 2004. – С. 51 – 54.

8. Підвищення ефективності використання насіння бобових у продуктах харчування / Л.Ю. Арсеньєва, В.М. Махінько, Н.П. Бондар та ін. // *Сб. науч. статей Одесского центра научно-технической и экономической информации*. - Одесса, 2004. – С. 10 – 15.

9. Растительные белки. Гороховый белок. [Електронний ресурс] / Орион продукт.- Режим доступу <http://www.orionfood.com/index.html/?peaprotein80.html> - 2013 р

10. Дослідження зміни хімічного складу насіння бобових під час пророщування та екструдування / Л. Ю. Арсеньєва, Н. П. Бондар, С. І. Усатюк, В. Ф. Доценко // *Хранение и переработка зерна*. – 2007. – № 11. - С. 49-52. <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/2591>

11. Скурихин И. М., Волгарєва М. Н. М. Химический состав пищевых продуктов. Книга 2. Агропродиздат, 1987. - 360 с.