

## **ХАРЧОВІ ІНГРЕДІЄНТИ ТА ДОБАВКИ**

УДК 664.95

DOI: <https://doi.org/10.31359/2312-3990X-2025-37-1-106>

### **ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА БІЛКОВОГО РИБНОГО КОНЦЕНТРАТУ**

**М.Ф. Кравченко, І.П. Данилюк, І.Р. Лошенюк**

*У роботі розглянуто питання розроблення ресурсозберігаючої технології виробництва білкового рибного концентрату з використанням маловартісної рибної сировини. Проведено дослідження кінетичних закономірностей процесу сушіння рибного фаршу з *Atherina pontica* за різних температурних режимів. Встановлено оптимальні параметри конвективного сушіння подрібненої рибної маси. Оцінено функціонально-технологічні властивості отриманого білкового рибного концентрату, зокрема здатність до зв'язування води.*

**Ключові слова:** *рибна сировина, *Atherina pontica*, фарш, сушіння, кінетика.*

### **TECHNOLOGY OF PROTEIN FISH CONCENTRATE PRODUCTION**

**M. Kravchenko, I. Danyliuk, I. Losheniuk**

*This article presents the results of research focused on developing a production technology for protein fish concentrate from Black Sea sand smelt (*Atherina pontica*), a widely available and nutritionally valuable small pelagic species in the Black Sea basin. The relevance of the study lies in addressing the need to enhance Ukraine's food security by ensuring the rational and efficient utilization of domestic aquatic bioresources, particularly underutilized fish raw materials. The study involved an analysis of the physico-chemical composition of the raw material, including moisture, protein, and ash content, determined in accordance with national standards.*

*A step-by-step technological scheme for producing fish concentrate is proposed, consisting of three subsystems: raw material preparation (defrosting, mechanical processing, gutting, washing, and mincing), drying (at 50, 70, and 100 °C), and final processing (grinding, sieving, pasteurization, and packaging). The drying kinetics were studied, and the influence of temperature regimes on moisture loss rate, residual protein content, and the sensory and technological qualities of the finished product was assessed. It was found that drying at 70 °C is optimal in terms of energy efficiency and preservation of protein functionality.*

*The rehydration properties of the dried product were evaluated at different water temperatures. It was shown that concentrates dried at 50 and 70 °C exhibited*

*higher water absorption coefficients than those dried at 100 °C, which is attributed to a lower degree of protein denaturation at lower drying temperatures. These findings highlight the potential of using Black Sea sand smelt as a high-protein ingredient in culinary and foodservice applications.*

*Thus, the developed technology enables effective utilization of low-value fish raw materials, expands the range of protein-rich food products, reduces waste, and enhances the nutritional value of dishes based on natural protein components.*

**Keywords:** *Fish raw material, Atherina pontica, mince, drying, kinetics.*

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** У контексті забезпечення продовольчої безпеки держави особливої актуальності набуває впровадження технологій комплексної та маловідходної переробки доступної рибної сировини, зокрема атерина чорноморська (*Atherina mochon pontica*). Даний вид гідробіонтів Азово-Чорноморського басейну є перспективним, хоча наразі маловикористовуваним промисловим видом. Незважаючи на обмежене використання в харчовій промисловості, *Atherina pontica* характеризується високим біологічним потенціалом і може слугувати цінною сировиною для отримання білкових концентратів, завдяки високому вмісту повноцінного та легкозасвоюваного білка. Це обґрунтовує доцільність її комплексної переробки з метою отримання білкових рибних концентратів функціонального призначення [1].

Незважаючи на високі споживні характеристики, асортимент харчових продуктів на основі *Atherina pontica* залишається вкрай обмеженим. Така ситуація зумовлена специфічними морфо-фізіологічними особливостями виду, а також труднощами, що виникають у процесі обробки, зокрема при механічному розбиранні.

У зв'язку з цим постає необхідність розробки технологічних рішень, спрямованих на більш ефективне та раціональне використання цієї рибної сировини у харчовій промисловості. Особливу увагу при цьому слід приділити залученню до переробки вторинної сировини, включаючи шкіру, кістки, які можуть слугувати джерелами цінних нутрієнтів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У контексті забезпечення продовольчої безпеки та ефективного використання водних біоресурсів, останні дослідження акцентують увагу на розробці технологій комплексної та безвідходної переробки дрібної рибної сировини, яка раніше не мала широкого промислового застосування. Зокрема, значна увага приділяється удосконаленню способів вилучення білкових компонентів та мінеральних речовин із дрібних представників іхтіофауни, таких як бичкові риби, тюлька, атерина тощо [2–4].

Згідно з науковими джерелами, перспективним напрямом є виробництво рибних концентратів, які мають високу поживну цінність, тривалий термін зберігання та широкі можливості використання у різних галузях харчової промисловості [5–7]. Встановлено, що такі концентрати можуть бути ефективно використані у виробництві кулінарних виробів, супових основ, концентратів швидкого приготування та функціональних харчових продуктів [8].

Окремі дослідження присвячені вивченню впливу режимів сушіння на органолептичні та фізико-хімічні властивості рибної сировини. Зокрема, доведено, що температура та тривалість сушіння безпосередньо впливають на ступінь денатурації білка, гідратаційні властивості та якість готового концентрату [9–10].

Водночас, слід зазначити фрагментарність наявної інформації щодо комплексної переробки малоцінних видів риб, зокрема таких як *Atherina pontica*. Більшість публікацій зосереджена на окремих аспектах хімічного складу чи показників якості готової продукції, у той час як цілісні технологічні схеми їх переробки досі потребують розробки та впровадження [11].

Таким чином, існує потреба у подальших дослідженнях, спрямованих на створення раціональних технологій переробки дрібної рибної сировини з акцентом на отримання високоякісних білкових концентратів та розширення асортименту продуктів із підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

**Мета статті** полягає в розробленні науково обґрунтованої технології виробництва білкового рибного концентрату з дрібної рибної сировини (*Atherina pontica*), що забезпечує збереження її біологічної цінності, підвищення рівня використання вторинної сировини та формування продукту з високими функціонально-технологічними властивостями.

**Матеріали та методи.** Об'єктом дослідження є січена рибна маса, отримана з *Atherina pontica* весняного вилову в акваторії Чорного моря (м. Одеса). Відбір зразків здійснювався відповідно до вимог стандарту ДСТУ 7972:2015 [12]. Визначення масової частки вологи та сухих речовин проводилось методом висушування при температурі 100–105 °С; вміст білка визначали за методом К'ельдаля, а зольність – ваговим методом після мінералізації наважки в муфельній печі при температурі 600 °С згідно з ДСТУ 8029:2015 [13].

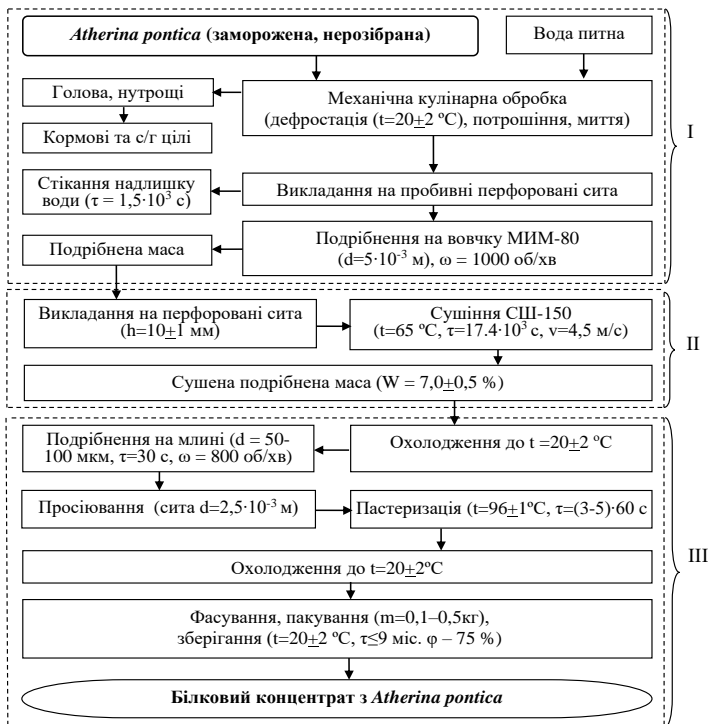
Процес сушіння січеної рибної маси здійснювали в лабораторному сушильному апараті конвективного типу СШ-1 за температур 50, 70 та 100 °С. Зміни маси в процесі сушіння фіксували кожні 30 хвилин, на підставі чого були побудовані криві сушіння білкового рибного концентрату.

Коефіцієнт водопоглинання отриманого сушеного рибного концентрату визначали шляхом оцінювання його здатності до набухання у водному середовищі при температурах 20, 35 і 55 °С.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розроблено технологічну схему (рис. 1) одержання білкового концентрату з *Atherina pontica*, яка структурно включає три основні етапи:

- етап I – підготовка сировини;
- етап II – сушіння січеної рибної маси;
- етап III – товарне оформлення готового концентрату.

аланіну (6,3 %), аргініну (6,5 %), гліцину (6,1 %).



**Рис. 1.** Технологічна схема виробництва білкового концентрату з *Atherina pontica* (I етап. Підготовка сировини до виробництва (механічна кулінарна обробка); II етап. Сушіння; III етап. Отримання білкового концентрату (подрібнення, просіювання, пастеризація, фасування, пакування, зберігання)

У межах етапу I сировину (заморожену *Atherina pontica*) піддавали розморожуванню у повітряному середовищі при температурі  $18 \pm 2$  °C. Подальша механічна кулінарна обробка включала промивання, дренажування на перфорованих ситах та подрібнення за допомогою м'ясорубки до отримання однорідної січеної маси.

У підсистемі II подрібнену масу рівномірно розподіляли на перфорованих листах шаром товщиною  $10 \pm 1,5$  мм та сушили в сушильній установці при різних температурних режимах:

– 100 °C протягом 3–4 годин до залишкової вологості 8,0–10,0 % (зразок № 1);

– 70 °C протягом 3,5–4,5 годин до залишкової вологості 9,0–11,0 % (зразок № 2);

– 50 °C протягом 5–6 годин до залишкової вологості 10,0–12,0 % (зразок № 3).

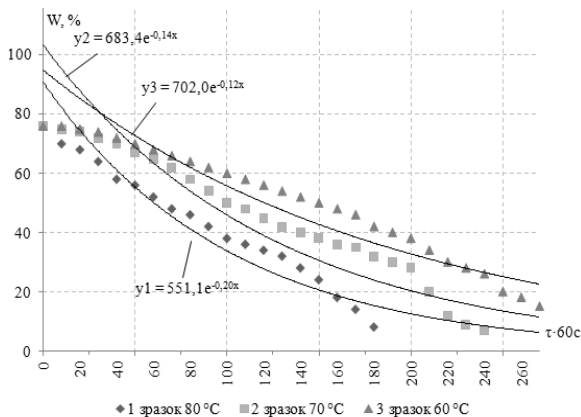
У межах III етапу висушену рибну масу охолоджували до температури  $18 \pm 2$  °C, подрібнювали на млині до фракції з розміром частинок  $5\text{--}10 \cdot 10^{-6}$  м, просіювали через металеві сита, викладали на листи та пастеризували при температурі  $96 \pm 3$  °C протягом  $60 \pm 3$  с. Готовий концентрат фасували у герметичні пакети з багатошарових металізованих полімерних матеріалів.

Ключовими технологічними чинниками в процесі сушіння (II етап) є температура та тривалість теплової обробки, які суттєво впливають на собівартість продукції та формування функціонально-технологічних властивостей готового рибного концентрату.

Режими сушіння визначено на основі основоположних критеріїв – температурного рівня та тривалості процесу. Моніторинг втрати мас сировини здійснювався з інтервалом у 30 хвилин. Кінетичні параметри сушіння графічно подано на рис. 2. [14].

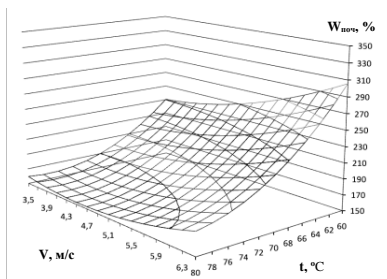
На початковій стадії процесу спостерігається інтенсивне випаровування поверхневої вологи, що зумовлює високу швидкість сушіння. Подальше зневоднення відбувається повільніше у зв'язку зі зменшенням вмісту зв'язаної вологи.

Аналіз сушильних кривих демонструє, що за температури теплоносія 100 °C спостерігається найінтенсивніше зниження вологості, що обумовлено швидким утворенням щільної поверхневої структури. За цього режиму досягнення залишкової вологості 8–10 % можливе вже через 180 хвилин, тоді як при температурі 70 °C аналогічна вологість (9–11 %) досягається лише через 270 хв, а за температури 50 °C – через 5,5 години, коли залишковий вміст вологи становить 10–12 %.

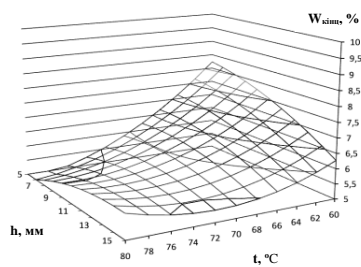


**Рис. 2.** Динаміка втрат води в подрібненій масі з *Atherina pontica* за різних температур сушіння 80 °C (1), 70 °C (2), 60 °C (3)

Шляхом математичного моделювання визначені раціональні параметри сушіння:  $t = 65 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $\tau = 17,4 \cdot 10^3 \text{ c}$ ,  $h = 10,0 + 1,0 \text{ мм}$ ,  $v = 4,5 \text{ м/с}$ ,  $W = 7,0 \pm 0,5 \%$  (рис. 3, 4) [15].



**Рис. 3.** Швидкості сушіння подрібненої рибної маси за різних температур та швидкості потоку повітря



**Рис. 4.** Кінцевий вологовміст у сушеній масі за різних температур та товщини шару подрібненої маси

З метою визначення оптимального режиму сушіння рибного концентрату з *Atherina pontica* проведено дослідження змін органолептичних та фізико-хімічних показників (табл. 1).

Результати свідчать, що сушіння при температурі 100 °C призводить до зниження вмісту білків у готовому продукті на 2,2 % у

порівнянні з варіантом сушіння при 50 °С, а при 70 °С – на 0,8 % (відносно зразка № 1), що зумовлено термічною денатурацією білкових компонентів через інтенсивне зневоднення січеної маси.

З підвищенням температури сушіння спостерігаються зміни органолептичних показників, так при підвищенні температури від 50 °С до 70 °С, колір порошку змінюється від світло сірого до темно сірого, що можна пояснити реакцією меланоїдиноутворення.

Таблиця 1

**Органолептичні показники сушеної подрібненої рибної маси  
*Atherina pontica* за різних температур**

Найменування показника	Номер зразка та температура сушіння		
	№ 1 (100 °С)	№ 2 (70 °С)	№ 3 (50 °С)
Тривалість сушіння	10.8 · 10 <sup>3</sup> с	16.2 · 10 <sup>3</sup> с	19.8 · 10 <sup>3</sup> с
<i>Органолептичні показники</i>			
Зовнішній вигляд	однорідна сушена рибна маса без сторонніх включень		
Колір	темно-сірий	світло-сірий	світло-сірий
Смак	властивий <i>Atherina pontica</i> , без сторонніх присмаків		
Запах	рибний запах властивий <i>Atherina pontica</i> , без сторонніх запахів		
<i>Фізико-хімічні показники, % (± m)</i>			
Мова частка:			
- вологи	9,0±1,0	10,0±1,0	11,0±1,0
- білка	65,8±1,4	66,1±1,5	66,7±1,4
- золи	11,8±0,1	11,8±0,1	11,8±0,1
- ліпідів	2,4±0,1	2,4±0,1	2,4±0,1

Таким чином, з урахуванням показників енерговитрат, збереження харчової цінності та якості готової продукції, температурний режим сушіння 70 °С є найбільш раціональним для виробництва білкового концентрату з атерини чорноморської.

З урахуванням подальшого використання білкового рибного концентрату з *Atherina pontica* як інгредієнта при приготуванні страв та кулінарної продукції, наступним етапом досліджень стало визначення його регідратаційних властивостей.

Відновлення зразків здійснювали у водному середовищі за різних температурних режимів. Коефіцієнти водопоглинання трьох висушених зразків наведено в таблиці 2. Отримані результати свідчать,

що зі зростанням температури води для відновлення підвищується значення коефіцієнта водопоглинання, що вказує на поліпшення гідратаційної здатності концентрату з *Atherina pontica*. Зокрема, зразки, висушені при температурах 50 °C і 70 °C, демонструють вищі показники водопоглинання порівняно зі зразком, обробленим при 100 °C.

Таблиця 2

**Коефіцієнт водопоглинання сушеного рибного концентрату з *Atherina pontica* за різних температур**

Температура сушіння, °C	Температура води, °C		
	20	35	55
50	3.8 ± 0.2	4.4 ± 0.3	4.9 ± 0.3
70	3.6 ± 0.2	4.0 ± 0.3	4.3 ± 0.3
100	2.5 ± 0.3	2.9 ± 0.3	3.2 ± 0.3

Такий ефект можна пояснити більшою здатністю білкових структур до утримання вологи за умов помірного температурного впливу. У разі сушіння при 100 °C відбувається часткова денатурація білків, що знижує їх здатність до розчинення та зв'язування води, тоді як при 50 °C і 70 °C структура білків зберігається краще, що забезпечує вищий коефіцієнт водопоглинання.

Обрані температурні режими для дослідження відновлення обґрунтовані технологічними вимогами до термічної обробки продуктів у практиці харчової промисловості.

**Висновки.** Обґрунтовано доцільність використання *Atherina pontica*, як сировини для виробництва білкового рибного концентрату завдяки її високим споживним якостям, вмісту повноцінного білка.

Розроблено технологічну схему отримання рибного концентрату, яка включає три основні етапи: підготовка сировини, сушіння та оформлення готового продукту. Визначено оптимальні параметри кожного етапу.

Встановлено, що температура сушіння суттєво впливає на фізико-хімічні та функціональні властивості рибного концентрату. Найефективнішим режимом сушіння є температура 70 °C, яка забезпечує оптимальний баланс між енерговитратами, збереженням білкових речовин та гідратаційною здатністю готового продукту.



Проведено дослідження регідратаційних властивостей концентрату. Показано, що підвищення температури відновлення сприяє збільшенню коефіцієнта водопоглинання. Концентрати, висушені при 50 °С та 70 °С, мають кращу здатність до зв'язування води порівняно з тими, що сушилися за 100 °С.

Таким чином, отримані результати можуть бути використані для вдосконалення технологій переробки дрібної рибної сировини та розширення асортименту продуктів підвищеної харчової цінності в умовах промислового та ресторанного виробництва.

### Список джерел інформації / References

1. Кравченко, М. Ф., Данилюк, І. П. (2017). Перспективи використання атерини чорноморської в технологіях кулінарної продукції. *Харчова промисловість* : зб. наук. пр. НУХТ, 21, с. 27–32

Kravchenko, M. F., & Danylyuk, I. P. (2017). *Perspektyvy vykorystannia ateryny chornomorskoï v tekhnolohiiakh kulinarnoi produktsii* [Prospects for the use of Black Sea atherina in culinary product technologies]. *Kharchova promyslovist: Zbirnyk naukovykh prats NUHT*, 21, s. 27–32.

2. Деркач, Л. І., Бондар, О. А. (2021). Технологічні аспекти переробки маловикористовуваних видів риб у функціональні продукти. *Харчова промисловість*, 18(2), с. 45–49.

Derkach, L. I., & Bondar, O. A. (2021). *Tekhnolohichni aspekty pererobky malovykorystovuvanykh vydiv ryb u funktsionalni produkty* [Technological aspects of underutilized fish species processing into functional products]. *Kharchova promyslovist*, 18(2), s. 45–49.

3. Ковальчук, В. О., Тищенко, Н. С. (2020). Технологія комплексної переробки вторинної рибної сировини. *Вісник Національного університету харчових технологій*, 26(4), с. 71–77.

Kovalchuk, V. O., & Tyshchenko, N. S. (2020). *Tekhnolohiia kompleksnoi pererobky vtorynnoi rybnoi syrovyny* [Technology of complex processing of secondary fish raw materials]. *Visnyk NUKhT*, 26(4), s. 71–77.

4. Степаненко, С. В., Рибак, Т. В. (2019). Перспективи використання дрібної риби у виробництві харчових концентратів. *Продовольча індустрія АПК*, 5, с. 22–26.

Stepanenko, S. V., & Rybak, T. V. (2019). *Perspektyvy vykorystannia dribnoi ryby u vyrobnytstvi kharchovykh kontsentrativ* [Prospects for the use of small fish in the production of food concentrates]. *Prodovolcha industriia APK*, 5, s. 22–26.

5. Бойко, І. М., Василенко, П. І. (2018). Технологія сушених рибних продуктів як спосіб збереження харчової цінності. *Наукові праці ОНАХТ*, 2(63), с. 134–138.

Boiko, I. M., & Vasylenko, P. I. (2018). *Tekhnolohiia sushenykh rybnykh produktiv yak sposib zberezhenia kharchovoi tsinnosti* [Technology of dried fish

products as a method of preserving nutritional value]. *Naukovi pratsi ONAKhT*, 2(63), s. 134–138.

6. Камінський, С. В. (2022). Білкові рибні концентрати: переваги, обмеження, перспективи використання. *Технічні науки та технології*, 3(21), с. 59–64.

Kaminskyi, S. V. (2022). *Bilkovi rybni kontsentraty: perevahy, obmezhenia, perspektyvy vykorystannia* [Fish protein concentrates: advantages, limitations, prospects for use]. *Tekhnichni nauky ta tekhnolohii*, 3(21), s. 59–64.

7. Шевченко, Т. І., Мельник, О. В. (2020). Особливості отримання білкових гідролізатів з дрібної рибної сировини. *Харчова хімія і технології*, 2(6), с. 98–104.

Shevchenko, T. I., & Melnyk, O. V. (2020). *Osoblyvosti otrymannia bilkovykh hydrolyzativ z drubnoi rybnoi syrovyny* [Features of obtaining protein hydrolysates from small fish raw materials]. *Kharchova khimiia i tekhnolohii*, 2(6), s. 98–104.

8. Давиденко, І. С., Білик, О. О. (2017). Розробка функціональних кулінарних виробів із рибних концентратів. *Вісник ХНТУСГ*, 184, 109–113.

Davydenko, I. S., & Bilyk, O. O. (2017). *Rozrobka funktsionalnykh kulinarynykh vyrobiv iz rybnykh kontsentrativ* [Development of functional culinary products from fish concentrates]. *Visnyk KhNTUSG*, 184, 109–113.

9. Гавриленко, Н. В. (2021). Вплив температури сушіння на властивості білків рибної сировини. *Технологія продуктів і напоїв*, 9(3), с. 77–82.

Havrylenko, N. V. (2021). *Vplyv temperatury sushinnia na vlastyvoli bilkiv rybnoi syrovyny* [Effect of drying temperature on protein properties of fish raw materials]. *Tekhnolohiia produktiv i napoiv*, 9(3), s. 77–82.

10. Пилипенко, А. М. (2023). Гідратаційна здатність рибних концентратів залежно від температурного режиму сушіння. *Продовольчі технології*, 1, с. 33–38.

Pylypenko, A. M. (2023). *Hidratatsiina zdadnist rybnykh kontsentrativ zalezho vid temperaturnoho rezhymu sushinnia* [Hydration ability of fish concentrates depending on the drying temperature]. *Prodovolchi tekhnolohii*, 1, s. 33–38.

11. Левченко, Ю. О., Кравченко, М. В. (2020). Комплексна переробка малоцінних видів риб для харчових цілей. *Промислова технологія і машинобудування*, 14(2), с. 85–90.

Levchenko, Yu. O., & Kravchenko, M. V. (2020). *Kompleksna pererobka malotsinnykh vydiv ryb dlia kharchovykh tsilei* [Comprehensive processing of low-value fish species for food purposes]. *Promyslova tekhnolohiia i mashynobuduvannia*, 14(2), s. 85–90.

12. ДСТУ 7972:2015. Риба та рибні продукти. Правила приймання, методи відбирання проб. – [Чинний від 2017-01-01]. – К.: Мінекономрозвитку України, 2016. – 10 с.

Derzhstandart Ukrainy. (2016). **DSTU 7972:2015**. Ryba ta rybni produkty. Pravila pryimannia, metody vidbyrannia prob. Kyiv: Minekonomrozvytku Ukrainy. 10 s.

13. ДСТУ 8029:2015. Риба та рибні продукти. Методи визначення вологи. – [Чинний від 2017-01-01]. – К.: Мінекономрозвитку України, 2016. 12 с.

Derzhstandart Ukrainy. (2016). **DSTU 8029:2015**. Ryba ta rybni produkty. Metody vyznachennia volohy. Kyiv: Minekonomrozvytku Ukrainy. 12 s.

14. Кравченко, М. Ф., Шаповал, С. Л., & Данилюк, І. П. (2017). Кінетика процесу сушіння рибного концентрату із атерини чорноморської. Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки". 1(21), с. 131-139.

Kravchenko, M. F., Shapoval, S. L., & Danylyuk, I. P. (2017). Kinetika protsesu sushinnia rybnoho kontsentraty iz ateryny chornomorskoï [Kinetics of drying process of Black Sea atherina fish concentrate]. Tovary i rynky, 1(21), s. 131–139.

15. Данилюк І.П. Технологія борошняних кулінарних виробів з порошком *Atherina Pontica* : автореф. дис. ... канд. тех. наук: спец. 05.18.16 «Технологія харчової продукції»; Київський національний торговельно-економічний університет. Київ. 22 с.

Danylyuk, I. P. (n.d.). Tekhnolohiia boroshnianykh kulinarykh vyrobiv z poroshkom *Atherina pontica* [Technology of flour culinary products with *Atherina pontica* powder] (Author's abstract of the candidate dissertation). Kyiv National University of Trade and Economics. 22 s.

**Кравченко Михайло Федорович**, д-р техн. наук, професор кафедри ресторанних і крафтових технологій Державного торговельно-економічного університету, [m.f.kravchenko@gmail.com](mailto:m.f.kravchenko@gmail.com).

**Kravchenko Mikhailo**, Doctor of Technical Sciences, Professor at the Department of restaurant and craft technologies of the State University of Trade and Economics, [m.f.kravchenko@gmail.com](mailto:m.f.kravchenko@gmail.com).

**Данилюк Інна Петрівна**, канд. техн. наук, доцент кафедри харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного сервісу Чернівецького торговельно-економічного інституту Державного торговельно-економічного університету, [cherep\\_inna@ukr.net](mailto:cherep_inna@ukr.net).

**Danyliuk Inna**, Candidat of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of food technologies, hotel, restaurant and tourist service of Chernivtsi Institute of Trade and Economics of SUTE, [cherep\\_inna@ukr.net](mailto:cherep_inna@ukr.net).

**Лошенюк Ірина Романівна**, канд. тех. наук, доцент кафедри менеджменту маркетингу і міжнародної логістики Чернівецького торговельно-економічного інституту Державного торговельно-економічного університету, [iryna.losheniuk@gmail.com](mailto:iryna.losheniuk@gmail.com).

**Losheniuk Iryna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Management, Marketing and International Logistics Chernivtsi Institute of Trade and Economics of SUTE, Chernivtsi, [iryna.losheniuk@gmail.com](mailto:iryna.losheniuk@gmail.com).