

## ВИКОРИСТАННЯ ФРУКТОВИХ СОКІВ У ТЕХНОЛОГІЇ МАРИНУВАННЯ МОРЕПРОДУКТІВ

**Г. П. ХОМИЧ**, доктор технічних наук, професор;  
**Ю. В. ЛЕВЧЕНКО**, кандидат технічних наук, доцент;  
**А. Б. БОРОДАЙ**, кандидат ветеринарних наук, доцент;  
**З. М. ГАЙВОРОНСЬКА**, кандидат технічних наук, доцент;  
**В. С. БОНДАРЧУК** (Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки і торгівлі»)

**Анотація.** Меню сучасних закладів ресторанного господарства не можливо уявити без страв із морепродуктів, які користуються підвищеним попитом у споживача. Удосконалення існуючих технологій їх виробництва є перспективним напрямом досліджень. Мета дослідження – використання фруктових соків у технології маринування морепродуктів з метою поліпшення їх органолептичних показників і функціонально-технологічних властивостей. Методика дослідження. Використані стандартні структурно-механічні та фізичні методи. Результати. Доведено доцільність використання соку з хеномелесу в технології маринування м'яса креветок, а соку журавлини – у технології маринування м'яса рапани з метою розм'якшення структури, покращення органолептичних показників. Висновки. Удосконалено технологію маринування напівфабрикатів із морепродуктів (креветок і рапани) за допомогою використання попереднього маринування в соках фруктової сировини (хеномелесу та журавлини). Розроблено рецептури нових кулінарних страв з використанням маринованих напівфабрикатів морепродуктів.

**Ключові слова:** напівфабрикат, м'ясо креветок, м'ясо рапани, ніжність, вологоутримуюча здатність, вологозв'язуюча здатність, вміст вологи, маринування.

**Постановка проблеми в загальному вигляді та зв'язок із найважливішими науковими чи практичними завданнями.** Морепродукти відіграють особливу роль у харчуванні людини, цінність їх підтверджена тривалою історією їх використання. Біологічна та харчова цінність морепродуктів не мають рівних не тільки за доступністю та високим ступенем засвоюваності повноцінного білка, але й за вмістом великої кількості інших біологічно активних компонентів, що відсутні в сировині наземного походження.

Нині внутрішній ринок морепродуктів України на 90 % залежить від імпортової сировини, а рівень споживання гідробіонтів населенням нижчий за норму на 50 %. Цінною сировиною в цьому відношенні є креветки та рапана чорноморська.

У Чорному морі є значні запаси молюска рапани, допустимий обсяг вилову якої в Україні становить до 8 тис. тонн. М'ясо рапани цін-

не через високий вміст білків, жиру, мінеральних речовин. Але через особливості структури м'язової тканини та складності її обробки цей вид сировини не знайшов достатнього попиту на ринку гідробіонтів України.

За результатами досліджень біологічної цінності встановлено, що молюски характеризуються високим вмістом білка, в їх складі виявлено усі незамінні амінокислоти. За вмістом макро- та мікроелементів молюски можуть задовольнити добову потребу в хромі на 80 %, магнії – більш ніж на 40 %, міді та цинку – відповідно на 23 та 12 % [1].

Висока засвоюваність білків і вуглеводів молюсків, біологічна ефективність ліпідів, а також значний вміст мінеральних речовин дають змогу віднести м'ясо молюсків до високоякісної сировини, яку використовують для приготування широкого асортименту продуктів, що підтверджує актуальність і перспективність досліджень у цьому напрямі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Значний внесок у дослідження функціонально-технологічних властивостей морепродуктів зробили вітчизняні та зарубіжні вчені, зокрема О. І. Жаринов, М. М. Ліпатов, Н. К. Журавська, І. В. Леріна, Л. В. Антипова, W. R. Dayton, R. Hamm, H. Oskerman та ін.

Однак питання доцільності використання фруктових соків у технології маринування морепродуктів залишається до кінця невивченим, що підтверджує доцільність подальших досліджень [3].

**Формування цілей статті.** Метою статті є обґрунтування перспективності використання фруктових соків у технології маринування морепродуктів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Об'єктом досліджень є технологія маринування морепродуктів з використанням фруктових соків та їх вплив на структуру м'яса морепродуктів. Предмет досліджень – лимон, журавлина, хеномелес, сік, маринування, вологоутримуюча здатність, вологозв'язуюча здатність.

Для дослідження обрано два види моллюсків: рапану чорноморську та креветку, які відрізняються за будовою та структурою м'яса.

За кількістю білка м'ясо рапани у 2 рази перевищує м'ясо домашніх тварин, але білок представлений лугорозчинними білками – 42,2 % та білками (колаген, еластин) сполучних тканин – 27,7 %.

За органолептичними показниками м'ясо рапани щільне, пружне, має приємний жовтуватий колір з характерним запахом. Мускулатура чорноморської рапани гладка, волокна її розташовані по спіралі, що й обумовлює більш жорстку мікроструктуру м'язової тканини ноги рапани, порівняно з консистенцією м'яса інших гідробіонтів [4].

Креветки мають не тільки відмінні смакові якості, але й унікальний хімічний склад. М'ясо їх відрізняється високим вмістом білка (до 23 %), у складі якого переважають біологічно цінні незамінні амінокислоти: аргінін, триптофан, тирозин, цистин, гістидин, що стимулюють вироблення колагену в організмі. Воно ніжне, з легким солодкуватим смаком.

На початковому етапі були досліджені найбільш вагомими показники моллюсків: загальний хімічний склад, органолептичні показники, функціонально-технологічні властивості (ФТВ).

Для дослідження брали рапану чорноморську варено-морожену та креветки свіжоморожені.

Ураховуючи, що соковитість, ніжність і смак готової продукції обумовлює значною мірою вміст вологи, що знаходиться у зв'язаній формі в складі сировини, в процесі дослідження визначали в м'ясі моллюсків такі показники, як ніжність м'яса, вологозв'язуючу, водоутримуючу здатності та вміст вологи (табл. 1).

Таблиця 1

### Фізико-хімічні показники напівфабрикатів із м'яса рапани та креветок

Назва сировини	Показники				
	вміст вологи, %	pH, од. pH	ніжність, см <sup>2</sup> /г	вологозв'язуюча здатність, %	вологоутримуюча здатність, %
Креветки	70,92	7,58	333,30	44,40	62,54
Рапана	75,42	9,30	126,70	66,60	88,80

Проблемою в технології переробки м'яса рапани є достатня жорсткість і пружна консистенція м'яса, а в м'яса креветок, навпаки, стикаємося з надто ніжною консистенцією. Відповідно у випадку рапани необхідно розм'якшити м'ясо, а для креветок – підвищити пружність м'яса.

У харчовій промисловості застосовують різні способи попередньої обробки сировини моллюсків. Одним із них є маринування, під час проведення якого використовують різні

розчини, зокрема оцет, лимонну кислоту, вино, різні маринади. Установлено, що оцтова кислота може згубно впливати на організм людини, тому проводяться дослідження можливості заміни її в рецептурі маринадів.

З метою попередньої обробки моллюсків проводили дослідження з використанням як маринадів соків хеномелесу, журавлини, лимону, що є джерелом органічних кислот.

Фізико-хімічні показники фруктових соків наведено в табл. 2.

Таблиця 2

## Фізико-хімічні показники фруктових соків

Назва сировини	Масова частка, %		Вміст, мг/100 г		
	сухих речовин	титрованих кислот	L-аскорбінової кислоти	фенольних речовин	pH, од. pH
Лимонний сік	7,60	6,03	35,20	90,00	2,05
Сік із журавлини	7,00	2,95	26,40	210,00	3,50
Сік із хеномелесу	12,60	5,22	52,80	625,11	2,60

Результати проведених досліджень (табл. 2) свідчать про наявність у складі фруктових соків високого вмісту біологічно активних речовин, а саме: органічних кислот, L-аскорбінової кислоти, фенольних речовин, що підтверджує їх високу біологічну й антиоксидантну цінність.

Подальші дослідження були спрямовані на вивчення розвитку мікроорганізмів у середовищі фруктових соків і можливості їх використання у складі маринадів, а також дослідження їх впливу на технологічні властивості напівфабрикатів та обґрунтування раціональних технологічних режимів для приготування кулінарних виробів із м'яса молюсків.

Фруктові соки, що були обрані для використання як альтернативна заміна оцту, містять у своєму складі цілий комплекс органічних кислот, зокрема, в їх складі виявлена яблучна, лимонна, янтарна, аскорбінова кислоти, а також альдегіди, пектини, складні ефіри й інші органічні сполуки, що позитивно вплине на смакові властивості м'яса молюсків, але відсутні дані їх впливу на життєдіяльність мікроорганізмів.

Досліджували вплив соків лимону, журавлини та хеномелесу, отриманих традиційним методом, на розвиток мікрофлори.

Відомо, що для соків допустимі норми мікроорганізмів становлять  $5,0 \cdot 10^4$  КУО в 1 г,

кількість плісневих грибів – не більше 50 КУО в 1 г. Усі показники мікробного забруднення контрольного зразка та дослідних зразків були в межах допустимих норм. У жодному зі зразків не виявлено бактерій групи кишкової палички та патогенних мікроорганізмів, зокрема *Staphylococcus aureus*.

Отримані результати досліджень підтверджують, що наявність у сировині органічних кислот, фенольних сполук гальмує розвиток мікроорганізмів і вони є стабільними стосовно власного мікробного забруднення, хоча й недостатніми для мікробіологічної стабільності кінцевих продуктів. Однак їх можна використовувати як рецептурні інгредієнти маринадів.

М'ясо креветок маринували в оцті та фруктових соках протягом 30 хв і після закінчення процесу маринування визначали їх органолептичні та фізико-хімічні показники. Їх зовнішній вигляд наведено на рис. 1.

Результати органолептичної оцінки всіх зразків свідчать, що м'ясо креветки набуває найкращих ознак під час маринування в соці хеномелесу: воно стає пружним, має приємний смак і аромат, але протягом 30 хв починає змінюватися його консистенція і воно набуває жорсткості (рис. 1).



а) оцет

б) лимонний сік

в) сік із хеномелесу

г) сік із журавлини

Рис. 1. Зовнішній вигляд м'яса креветок, витриманих у різних розчинах

Використання фруктових соків позитивно вплинуло на показник ніжності м'яса креветок (рис. 2).

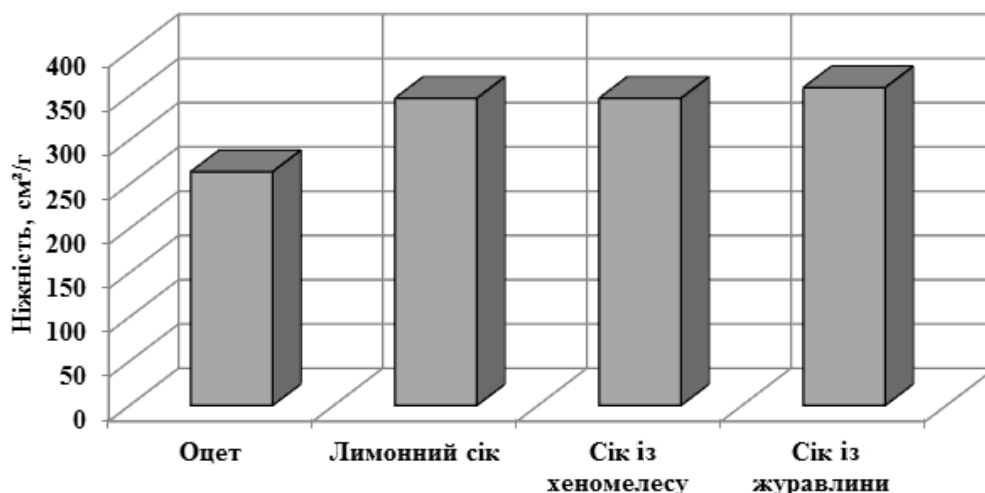


Рис. 2. Зміна показника ніжності м'яса креветки

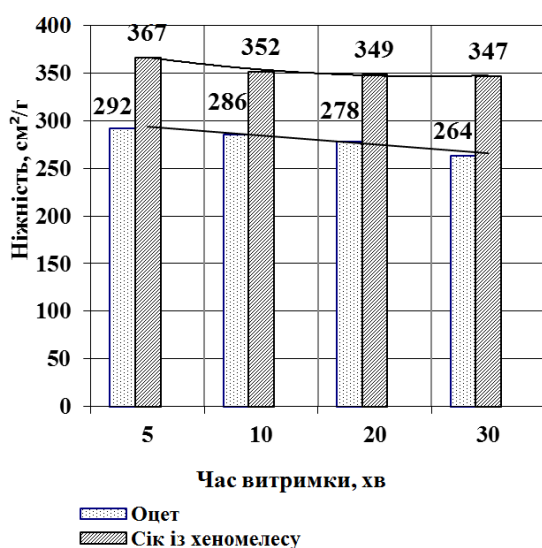
Із отриманих результатів (рис. 2) видно, що під час маринування у соці з журавлини показник ніжності найвищий і становить 359 см<sup>2</sup>/г, найнижчий показник під час маринування в оцті – 264 см<sup>2</sup>/г, що обумовлює підвищену жорсткість м'яса креветки. Під час маринування в соках із лимону та хеномелесу ніжність знаходиться на одному рівні та становить 347 см<sup>2</sup>/г.

На основі проведених досліджень прийшли до висновку, що найкращим маринадом для маринування м'яса креветок є сік хеномелесу, тому саме він був обраний для подальших до-

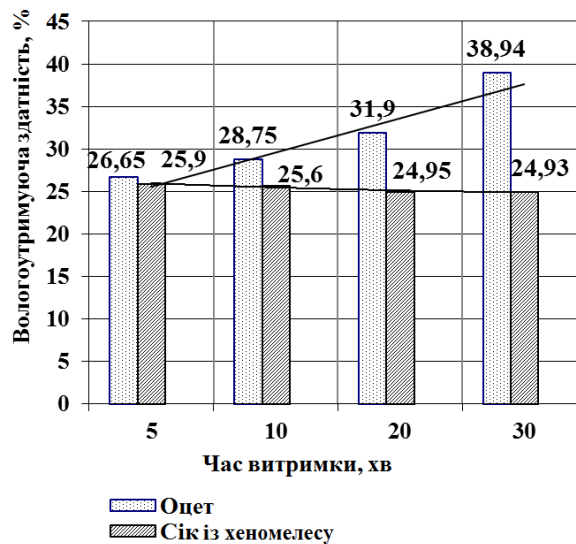
сліджень, але потрібно було визначити раціональний час маринування, оскільки 30 хв для м'яса креветки – недостатньо обґрунтований час.

Функціонально-технологічні властивості м'яса креветок у соці хеномелесу визначали протягом 30 хв через 5, 10, 20 і 30 хв витримки. За контрольний зразок було обрано зразок із використанням оцту.

Вплив тривалості маринування на ніжність та вологостримуючу здатність м'яса креветки наведено на рис. 3.



а) ніжність креветок



б) вологостримуюча здатність

Рис. 3. Зміна ніжності (а) та вологостримуючої здатності (б) м'яса креветок залежно від тривалості витримки

Дані, наведені на рис. 3, свідчать про те, що під час маринування в оцті ніжність м'яса креветок поволі знижується зі збільшенням тривалості витримки від 292 до 264  $\text{cm}^2/\text{g}$ . Під час маринування в соці хеномелесу оптимальною тривалістю є 5...10 хв, ніжність становить 367...352  $\text{cm}^2/\text{g}$ . За подальшої витримки показник знижується і за витримки 30 хв становить 347  $\text{cm}^2/\text{g}$ , проте такий час витримки є недоцільним, оскільки продукт набуває кислого смаку та жорсткості.

Отримані результати також свідчать, що відбувається підвищення показника вологостримуючої здатності зі збільшенням тривалості витримки від 26,65 до 38,94 % під час маринування в оцті. Однак м'ясо креветки набуває грубої, майже гумової консистенції. Під

час маринування в соці хеномелесу оптимальним часом маринування є 5 хв, вологостримуюча здатність становить 25,9 %, а в подальшому всі показники повільно знижуються.

Під час дослідження органолептичних показників м'яса рапани визначено, що воно приємне на смак, має пружну структуру, характерний запах, однак більш жорстке, ніж в інших моллюсків, тому з метою розм'якшення м'язової тканини та збагачення її біологічно активними речовинами використовували також попередню витримку в оцті та фруктових соках. М'ясо рапани нарізали пластинами та витримували в маринадах протягом 60 хв. Після витримки визначали органолептичні та фізико-хімічні показники. Зовнішній вигляд зразків м'яса рапани, витриманого в різних маринадах, наведено на рис. 4.



а) оцет

б) лимонний сік

в) сік хеномелесу

г) сік журавлини

Рис. 4. Зовнішній вигляд зразків м'яса рапани, витриманого в оцті (а), лимонному соці (б), соці хеномелесу (в) та соці журавлини (г)

Проведені дослідження свідчать, що найкращі органолептичні показники зафіксовано під час маринування м'яса рапани протягом 60 хв у соці журавлини, при цьому м'язова

тканина розм'якшується, стає дуже ніжною, має нейтральний смак і аромат, що підтверджується визначенням показника ніжності (рис. 5).

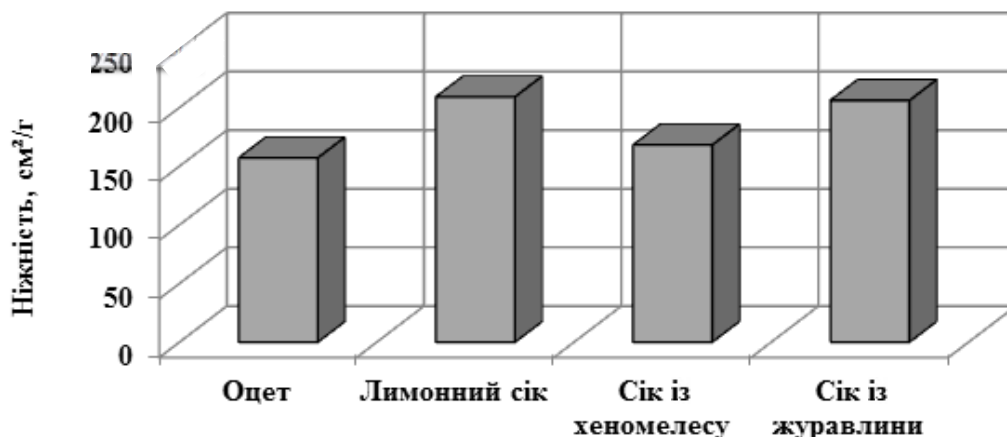


Рис. 5. Зміна показника ніжності м'яса рапани в процесі маринування

У випадку м'яса рапани саме сік журавлини було обрано для маринування в подальших дослідженнях.

Для визначення раціонального часу маринування м'яса рапани в журавлиновому соці проводили визначення фізико-хімічних показників протягом 60 хв через кожні 15 хв витримки в маринаді.

Результати досліджень показують, що зі збільшенням тривалості маринування в соці журавлини вологосв'язуюча та вологоутримуюча здатність м'яса рапани знижується, а під час маринування в оцті підвищується зі

збільшенням часу витримки. Однак показник ніжності зростає, що підтверджується і смаковими характеристиками. Зміна ніжності м'яса рапани залежно від тривалості витримки наведена на рис. 6.

Отримані результати проведених експериментальних досліджень були використані в технологічній схемі виробництва маринованих напівфабрикатів із м'яса креветок і рапани. Установлено, що, враховуючи структуру тканин молюсків, для маринування рапани доцільно використовувати сік журавлини, а для креветок – сік хеномелесу.

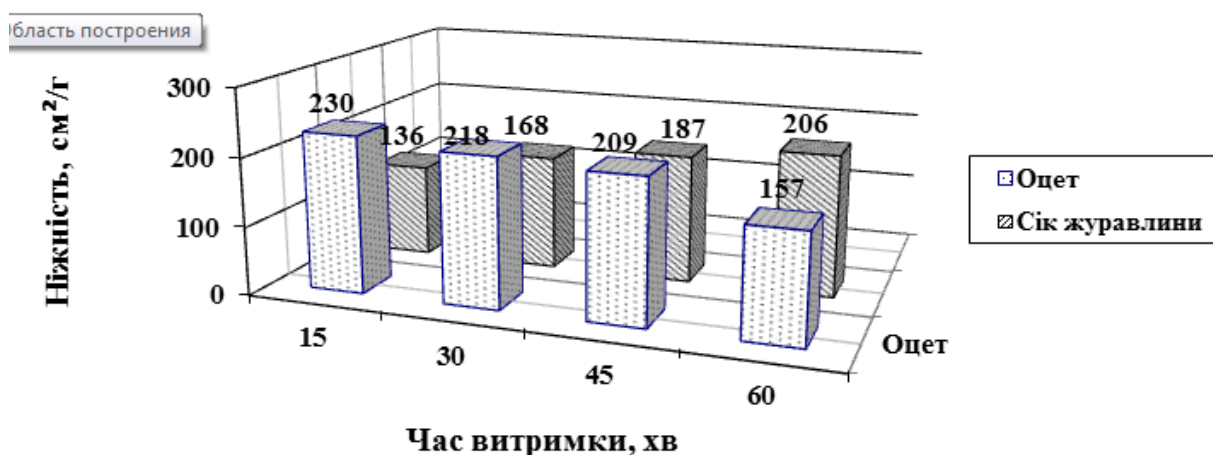


Рис. 6. Зміна ніжності м'яса рапани залежно від тривалості витримки

Підготовлені напівфабрикати маринованих морепродуктів були використані під час розробки рецептури нової кулінарної страви «Морський мікс».

**Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямі.** Отже, на підставі отриманих результатів стає очевидним вплив фруктових соків на структурно-механічні властивості м'яса креветок і рапани. Установлено, що за органолептичними та функціонально-технологічними властивостями оптимальними параметрами маринування м'яса креветок є витримка його в соці хеномелесу протягом 5 хв. Під час маринування м'яса рапани в рослинних соках найніжнішу консистенцію тканини м'яса рапани отримують під час витримки в соці журавлини протягом 60 хв.

За результатами досліджень було удосконалено технологію переробки м'яса креветки та рапани за допомогою використання попереднього маринування в соках фруктової сировини (хеномелесу та журавлини). Підготовлені

напівфабрикати використали під час виготовлення кулінарної страви «Морський мікс».

Перспективою подальших досліджень є апробація результатів досліджень у виробничих умовах.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Теслюк Т. Ю. Основні тенденції розвитку рибної галузі в Україні / Т. Ю. Теслюк // Економіка АПК. – 2007. – № 7. – С. 265.
2. Міхнева Є. Г. Технологія пресервів із молюсків та пряно-ароматичної сировини : автореф. дис. ... канд. техн. наук. 05.18.04 – технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів / Є. Г. Міхнева. – Київ : НУХТ, 2016. – 28 с.
3. Сидоренко О. Креветка *Palaemon adspersus*:

- раціональні напрями переробки / О. Сидоренко, О. Петрова, А. Іванюта // Товари і ринки. – Київ : КНТЕУ. – 2018. – № 4. – С. 94–104.
4. Хомич Г. П. Використання рослинної сировини у технології маринування напівфабрикатів з гідробіонтів / Г. П. Хомич, Ю. В. Левченко, В. С. Бондарчук // Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв : матеріали I Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. – Прага : Oktant Print s.r.o., 2020. – С. 68–69.
  5. Апач М. В. Харчова цінність чорноморської рапани / М. В. Апач, О. В. Сидоренко // Актуальні проблеми товарознавства, торговельного підприємництва та захисту прав споживачів : міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Київ, 13 березня 2014 р.) : тези доповідей. – Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2014. – С. 65–66.
  6. Хомич Г. П. Використання хеномелесу в технології маринадів для м'яса рапани / Г. П. Хомич, Н. І. Ткач, М. Г. Педченко, А. А. Топал, Є. В. Кузьменко // Зб. наукових статей магістрів. Факультет товарознавства, торгівлі та маркетингу. Факультет харчових технологій, готельно-ресторанного та туристичного бізнесу. – Полтава : ПУЕТ, 2019. – С. 284–289.
  7. Калугіна І. М. Розробка технології страв здорового харчування з рапани маринованої / І. М. Калугіна, І. П. Лотішко // Харчова наука і технологія. – 2012. – № 4. – С. 25–27.
  3. Sydorenko O., Petrova O. & Ivanyuta A. (2018). Krevetka Palaemon adspersus: ratsionalni napryamy pererobky [Shrimp Palaemon adspersus: rational directions of processing]. *Tovary i rynky – Goods and markets*, 4, 94–104 [in Ukrainian].
  4. Khomych H. P., Levchenko Yu. V. & Bondarchuk V. S. (2020). Vykorystannya roslynnoyi syrovyny u tekhnolohiyi marynuvannya napivfabrykativ z hidrobiontiv [The use of vegetable raw materials in the technology of marinating semi-finished products from aquatic organisms]. *Innovatsiynyy rozvytok hotelno-restorannoho hospodarstva ta kharchovykh vyrobnytstv: materialy I Mizhnarodnoyi nauk.-prakt. internet-konf – Innovative development of hotel and restaurant economy and food production: materials of the International International Science. practice. internet conference – Prague: Oktant Print*, 68–69 [in Ukrainian].
  5. Apach M. V. & Sydorenko O. V. (2014). Kharchova tsinnist chornomorskoyi rapany [Food value of the Black Sea rapana]. *Aktualni problemy tovaroznavstva, torhovelnoho pidpryyemnytstva ta zakhystu prav spozhyvachiv: mizhnar. nauk.-prakt. Internet-konf. – Actual problems of commodity science, trade entrepreneurship and consumer protection: international. scientific-practical Internet conference (March, 13)*. Kyiv, 65–66 [in Ukrainian].
  6. Khomych H. P., Tkach N. I., Pedchenko M. H., Topal A. A. & Kuzmenko Ye. V. (2019). Vykorystannya khenomelesu v tekhnolohiyi marynadiv dlya myasa rapany [The use of henomeles in the technology of marinades for rapana meat]. *Zbirnyk naukovykh statey mahistriv. Fakultet tovaroznavstva, torhivli ta marketynhu. Fakultet kharchovykh tekhnolohiy, hotelno-restorannoho ta turystychnoho biznesu. – Collection of scientific articles masters. Faculty of Commodity Science, Trade and Marketing. Faculty of Food Technology, Hotel and Restaurant and Tourism Business*. Poltava: PUET, 284–289 [in Ukrainian].
  7. Kaluhina I. M. & Lotishko I. P. (2012). Rozrobka tekhnolohiyi strav zdorovoho kharchuvannya z rapany marynovanoyi [De-

## REFERENCES

1. Teslyuk T. Yu. (2007). Osnovni tendentsiyi rozvytku rybnoyi haluzi v Ukrayini [Basic tendencies of fish industry development in Ukraine]. *Ekonomika APK – Ekonomika APK*, 7, 265 [in Ukrainian].
2. Mikhnyeva Ye. H. (2016). Tekhnolohiya preserviv iz molyuskiv ta pryano-aromatychnoyi syrovyny [Technology of preserves from mollusks and spicy-aromatic raw materials]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv [in Ukrainian].

velopment of technology of healthy food dishes from marinated rapana]. *Kharchova nauka*

*i tekhnolohiya – Food Science and Technology*, 4, 25–27 [in Ukrainian].

**Г. А. Хомич**, доктор технических наук, профессор; **Ю. В. Левченко**, кандидат технических наук, доцент; **А. Б. Бородай**, кандидат ветеринарных наук, доцент; **З. Н. Гайворонская**, кандидат технических наук, доцент; **В. С. Бондарчук** (Высшее учебное заведение Укоопсоюза «Полтавский университет экономики и торговли»). **Использование фруктовых соков в технологии маринования морепродуктов.**

**Аннотация.** Меню современных заведений ресторанного хозяйства невозможно представить без блюд из морепродуктов, которые пользуются повышенным спросом у потребителя. Усовершенствование существующих технологий их производства является перспективным направлением исследований. Цель исследования – использование фруктовых соков в технологии маринования морепродуктов с целью улучшения их органолептических показателей и функционально-технологических свойств. Методика исследования. Использованы стандартные структурно-механические и физические методы. Результаты. Доказана целесообразность использования сока с хеномелеса в технологии маринования мяса креветок, а сока клюквы в технологии маринования мяса рапаны с целью размягчения структуры, улучшения органолептических показателей. Выводы. Усовершенствована технология маринования полуфабрикатов из морепродуктов (креветок и рапаны) путем использования предварительного маринования в соках фруктового сырья (хеномелеса и клюквы). Разработаны рецептуры новых кулинарных блюд с использованием маринованных полуфабрикатов морепродуктов.

**Ключевые слова:** полуфабрикат, мясо креветок, мясо рапаны, нежность, влагоудерживающая способность, водосвязывающая способность, содержание влаги, маринование.

**G. Khomych**, Dc. Tech. Sci., Professor; **Y. Levchenko**, PhD, Associate Professor; **A. Boroday**, PhD, Associate Professor; **Z. Gaivoronska**, PhD, Associate Professor; **V. Bondarchuk** (Poltava University of Economics and Trade). **Use of fruit juices in technology of marinating seafood.**

**Annotation.** In Ukraine, there is a clear trend of increasing demand among consumers for the use of seafood of high nutritional value and of the most ready for consumption. The improvement of the technology of marinating hydrobionts through the use of fruit raw materials is considered. The aim of the study is the using fruit juices in seafood marination technology to improve their organoleptic performance and functional and technological properties. Methods of researches. Standard methodologies for structural-mechanical and physical indicators have been used. Results. The characteristics of the chemical composition of semi-finished products with different fruit raw materials are investigated. The technique of marination using the juice of chaenomeles and cranberries is proposed. Factors influencing the quality of hydrobionts in the marination process were analysed. The use of juice from chaenomeles and cranberries in rapane meat marination technology for softening the structure and improvement of organoleptic indicators have been substantiated and proved experimentally. The possibility of substituting acetic acid as a softening of connective tissue, improving the taste and aroma of natural, contained in the original vegetable raw material has been established. Conclusions. Improved technology of marination for semi-processed products of seafood (shrimp and rapanas) through the use of pre-marination in fruit juices (chaenomeles and cranberries). Recipes for new culinary dishes have been developed using marinated semi-processed seafood.

**Key words:** semi-processed, shrimp meat, rapane meat, tenderness, water-holding capacity, water-handling capacity, moisture content, marination.