

ВПЛИВ ЛІПІДНО-КАРОТИНОЇДНОГО КОНЦЕНТРАТУ З КРЕВЕТОК НА ЯКІСТЬ ТА ТЕРМІН ЗБЕРІГАННЯ ПРЕСЕРВІВ

В. В. ПАЛАМАРЧУК, доктор технічних наук, професор,

<https://orcid.org/0000-0002-0441-6586>

E-mail: vibroprocessing@gmail.com

А. О. ІВАНЮТА, кандидат технічних наук, доцент

E-mail: ivanyta07@gmail.com

І. А. ХАРСІКА, старший викладач

E-mail: veretynska23@ukr.net

О. С. АНДРОЩУК, завідувач лабораторії

E-mail: testoo@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2022.05.009>

Анотація. Сировинна база рибної промисловості України представлена переважно прісноводними рибами, які характеризуються низьким вмістом поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) родини $\omega 3$ і не відповідає сучасним вимогам нутриціології щодо оздоровчого харчування. Тому, збагачення харчових продуктів з прісноводних риб цими кислотами набуває актуальності. Мета роботи – визначити вплив ліпідно-каротиноїдного концентрату (ЛКК) з чорноморської креветки *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 на якість та термін зберігання пресервів з корону *Suiprius carpio*. Дослідження проводили у лабораторії кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів факультету харчових технологій та якості продукції АПК НУБіП України восени 2022 року. Розроблено дескриптори і проведено оцінку сенсорної характеристики пресервів з *S. carpio* з різними концентраціями ЛКК (1, 2, 3 г/100 г продукту) і контролю. Якість пресервів з добавками ЛКК у кількості 2 та 3 г/100 г продукту перевищувала контрольний зразок за показниками інтенсивності запаху, смаку та консистенції і загальним враженням. Визначено позитивний вплив ЛКК на зміну показників безпеки ліпідів, який проявляється у сповільненні процесів первинного окиснення за пероксидним числом і гідролізі ліпідів за кислотним числом. Так, у контрольному зразку пероксидне число після 2 міс. зберігання за температури $+4^{\circ}\text{C}$ досягало 4,23, у експериментальних – 2,33 ммоль $\text{O}_2/\text{кг}$ жиру, що не перевищувало допустимі значення за вимогами міжнародного стандарту. Накопичення вільних жирних кислот у зразках пресервів було більш інтенсивним. У контрольному зразку після 50 діб зберігання кислотне число складає 5,67 за обмеження цього показника вимогами стандарту – 4,5 мг $\text{KOH}/\text{г}$ жиру, що дозволяє скоротити термін зберігання контрольного зразку до 40 діб. Додавання ЛКК у кількості 2 і 3 г/100 г продукту може подовжити термін зберігання до 60 діб. Споживання 100 г пресервів з корону з добавками ЛКК у кількості 2,3 г/100 г продукту дозволить забезпечити добову норму споживання

Паламарчук І. П., Іванюта А. О., Харсіка І. А., Андрощук О. С.

жирних кислот $\omega 3$ у відповідності до рекомендацій ФАО/ВООЗ (1 г на добу для профілактики). Результати досліджень підтверджують антиоксидантні властивості концентрату каротиноїдів з креветок і співвідносяться з даними попередніх публікацій у цьому напрямку. Перспективи подальших робіт будуть пов'язані з визначенням показників біологічної цінності пресервів з прісноводних риб і добавками ЛКК, та зміни мікробіологічних показників пресервів упродовж зберігання.

Ключові слова: пресерви, короп, ліпідно-каротиноїдний концентрат, чорноморська креветка, сенсорні властивості, показники якості, безпека, термін зберігання

Актуальність. Рибні пресерви представляють групу харчових продуктів, у яких завдяки відсутності термічної обробки у продукті зберігаються вітаміни, нестійкі до температури, а також смакові властивості. Вміст пресервів зберігається від швидкого псування за допомогою додавання до них кухонної солі (концентрація від 6 до 9 %) та антисептиків, які не завжди є не безпечні. Термін зберігання пресервів обмежений і потребує умови зберігання за температури $+4^{\circ}\text{C}$. З іншого боку, пресерви з прісноводних риб України характеризуються низькими показниками харчової цінності за відсутністю, чи незначною кількістю, незамінних поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) родини $\omega 3$ (Голембовська, 2014). Широкі дослідження показали ефективність застосування цих незамінних жирних кислот як антимікробних агентів, антиоксидантів для збагачення рецептурного складу продукту для лікування та профілактики багатьох захворювань. Однак, наявні

технології виготовлення пресервів з прісноводних риб не передбачають підвищення рівня ПНЖК родини $\omega 3$. Інноваційні технології дозволили вилучати з чорноморської трав'яної креветки *Palaemon adspesus* Rathke, 1837 ліпідно-каротиноїдний концентрат (ЛКК), який характеризується високим вмістом ПНЖК родини $\omega 3$ та каротиноїдами (Баль-Прилипко, Лебська. Слободянюк, Лебський, 2020; Лебський, 2022). Отже, удосконалення технології пресервів з прісноводних риб шляхом збагачення їх рецептурного складу ЛКК з чорноморської трав'яної креветки є актуальним завданням, яке може дозволити наблизити ПНЖК до рекомендованого рівня та забезпечити подовження терміну зберігання цієї продукції.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Удосконаленню технологій пресервів присвячено багато робіт, у яких розглянуто питання підвищення якості за рахунок використання пікохвильової обробки (Bal'-Prylypko, Kovalinska,

Паламарчук І. П., Іванюта А. О., Харсіка І. А., Андрощук О. С.

Bondarenko, 2021), збагачення рецептурного складу пресервів рослинними добавками – пряно ароматичними коренеплодами (хріном, петрушкою), імбирем та комбінованою добавкою з лляної та соняшникової оліями (Голембовська, 2014; Баль-Прилипко, Старкова, Лебський, Андрощук, 2018). Тобто використання біотехнологічних методів – формування харчових продуктів з заданими властивостями, набуває в останні часи найбільшої уваги (Bal'-Prylypko, Palyuka, Leonova, Starkova, Brona 2016). Результати досліджень свідчать про те, що ліпідна компонента пресервів з

прісноводних риб (м'яса коропу) містить низьку кількість незамінних жирних кислот – ейкозапентаєнової (ЕПК) – 0,56 та докозагексаєнової (ДГК) – 0,43–0,38 г/100 г жиру. Тобто харчова цінність цих пресервів з різними добавками рослинних олій (соняшникової і лляної) та коренеплодів не відповідають рекомендаціям ФАО/ВООЗ щодо кількості незамінних жирних кислот та співвідношенню ПНЖК родини $\omega 3$ та $\omega 6$ (табл. 1). Згідно з рекомендаціями (FAO, 2008) воно повинно бути у межах 10:1–3:1, однак у всіх варіантах пресервів визначено недостатність жирних кислот $\omega 3$.

1. Показники біологічної ефективності ліпідів пресервів з коропа та пряно-ароматичної сировини з використанням соняшникової та лляної олій (Голембовська, 2014)

Ліпіди	Співвідношення типів ЖК			
	НЖК:МНЖК:ПНЖК	ПНЖК:НЖК	C18:2:C18:1	$\omega 6:\omega 3$
Ідеальний ліпід (FAO, 2008)	1:1:1	0,2:0,4	>0,25	10:1–3:1
З соняшниковою та лляною олією				
Контроль	1:1,34:0,52	0,52:1	1:2,60	1:0,99
Пресерви з імбиром	1:2,23:6,69	6,69:1	–	1:0,11
Пресерви з хріном	1:2,19:6,69	6,69:1	–	1:0,11
Пресерви з петрушкою	1:2,05:6,17	6,17:1	–	1:0,11

Водночас споживанню жирних кислот $\omega 3$ приділяють значну увагу у зв'язку з їх участю в патофізіології різних захворювань, таких як серцево-судинні, нейродегенеративні захворювання (de Oliveiraa, Nabavib, Nabavib, Jardimc, 2017; Shramko, Polonskaya, Kashtanova, Stakhneva, Ragino, 2020). Нещодавно багато

доказів повідомляють про багатообіцяючий вплив $\omega 3$ ПНЖК на структуру та функції мітохондрій, а також на мітохондріальні захворювання (Champigny, Cormier, Simard, St-Coeur, Fortin, Pichaud, 2018), участі у пригніченні росту ракових клітин (Tojo, Tsuruoka, Kondo, Yuasa, 2022) та патогенної

Паламарчук І. П., Іванюта А. О., Харсіка І. А., Андрощук О. С.

мікрофлори (Nakamura, Kawahara, Takahashi, Kuda, Kimura, 2022), на тривалість життя та окислювальний стрес (USAID, 2015).

Розроблено технологію вилучення з чорноморської трав'яної креветки ліпідно-каротиноїдного концентрату (ЛКК), який за вмістом незамінних жирних кислот ЕПК, ДГК

і каротиноїдів відноситься до біологічно активної добавки і може бути використано для збагачення складу пресервів і підвищення їх харчової цінності (Lebskaya, Bal'-Prylypko, Menchinskaya, Lebsky, 2020; Баль-Прилипко, Лебська. Слободянюк, Лебський, 2020) (табл. 2).

2. Жирнокислотний склад ліпідно-каротиноїдного комплексу з голови груді чорноморської трав'яної креветки

Жирні кислоти	Масова доля жирних кислот, % від загальних ліпідів		Вміст кислоти у ідеальному ліпіді, г/100 г (Погожева, Онищенко, Тутельян, 2020)	Рекомендації ФАО/ВООЗ для дорослої людини (FAO, 2008)
	Чорноморська креветка (Lebskaya, Bal'-Prylypko, Menchinskaya, Lebsky, 2020)	Антарктичний криль (Быкова, 2001)		
НЖК, в т. ч.	31,30	20,5–37	20,00	30,00
МНЖК, в т. ч.	21,20	7,2–17,1	–	60,00
18 : 1 ω9	15,70	–	35,00	–
ПНЖК, в т. ч.	42,70	22,5–57,2	6,00	10,00
20 : 5 ω3	18,30	14,3–28,0	–	–
22 : 6 ω3	14,70	7,1–15,7	–	–

Аналіз цих даних свідчить про те, що ЛКК з чорноморської креветки не відповідає ідеальному ліпіду та рекомендаціям ФАО/ВООЗ за сумарною кількістю окремих класів. Однак, відмічено висока сума ПНЖК та незамінних жирних кислот ЕПК (20:5 ω3) – 18,30 і ДГК (22:6 ω3) – 14,70, що погоджується з літературними даними за вмістом цих кислот у іншого ракоподібного – антарктичного крилю. Крім цього визначено присутність у ліпідній фракції каротиноїдів, кількість яких

складає від 100,61 до 140,22 мг/кг жиру (Лебський, 2022).

Отже, можна припустити, що збагачення пресервів з коропа ЛКК з чорноморської креветки буде сприяти підвищенню якості продукту та подовженню терміну зберігання.

Мета. Дослідити вплив різних концентрацій ЛКК на якість та термін зберігання пресервів з прісноводної риби коропа *Cyprinus carpio*. Для вирішення вказаної мети визначено такі завдання: сформувати модельні рецептури пресервів з *C. carpio* з

Паламарчук І. П., Іванюта А. О., Харсіка І. А., Андрощук О. С.

різними концентраціями ЛКК, розробити дескриптори аромату та смаку пресервів, провести оцінку їх інтенсивності після дозрівання та оцінити вплив ЛКК на термін зберігання.

Методи. Матеріалом для досліджень обрано рибну сировину – короп *C. carpio*, виловлений у водосховищах ПАТ «Черкасирибгосп» у весняний період року. Дослідження проводили у лабораторії кафедри технології

м'ясних, рибних та морепродуктів НУБіП України. Рибу розробляли на філе, солили розчином 9 % кухонної солі і закладали у пластикові банки масою 200 г згідно з рецептурним складом, вказаним у табл. 3. У якості контрольного зразку використовували пресерви з олією з соняшнику. Експериментальні зразки (1, 2, 3) виготовлено зі заміною соняшnikової олії на ЛКК у кількості 1, 2 і 3 г/100 г продукту.

3. Характеристика рецептурного складу пресервів

Інгредієнти	Рецептурний склад, г на 100 г продукції			
	Контроль	Експериментальні зразки		
		1	2	3
Філе коропу	70,0	70,0	70,0	70,0
Олія соняшnikова	30,0	29,0	28,0	27,0
ЛКК з чорноморської креветки	–	1,0	2,0	3,0

Сенсорний аналіз зразків пресервів проведено відповідно до міжнародних стандартів (ДСТУ ISO 6564:2005, 2005) експертною комісією у складі 5 кваліфікованих осіб. Оцінено дескриптори, які є значущими для споживачів і входили в комплексний профіль спектра флейвору, так званого гіпотетичного еталону. За результатами дегустації, після математичної обробки, складено профілі спектра флейвору контрольного і різних зразків пресервів. Дегустаційну оцінку пресервів проведено за 5 бальною

шкалою інтенсивності відчуття запаху, смаку і консистенції продукту: 0 балів – відчуття не сприймається; 1 бал – ледь відчутне відчуття; 2 бали – слабка інтенсивність; 3 бали – середня інтенсивність; 4 бали – сильна інтенсивність; 5 балів – дуже сильна інтенсивність.

Контрольний та експериментальні зразки пресервів зберігали за температури +4° С на протязі 60 діб. Оцінку впливу ЛКК на показники якості ліпідів проводили за показниками гідролізу (кислотним числом) (ДСТУ 4350:2004, 2004) та

Паламарчук І. П., Іванюта А. О., Харсіка І. А., Андрощук О. С.

первинного окиснення ліпідів (пероксидним числом) (ДСТУ 4570:2006, 2006).

Достовірність різниці показників проводили за критерієм Стюдента за $P \leq 0.05$.

Результати. Перше враження формується сенсорною оцінкою продукту. Члени експертної комісії працювали в команді та узгоджували бальну оцінку кожного дескриптора

між собою. Першим розкривався запах, після чого визначали інтенсивність прояву кожного показника на смак із подальшим окресленням залишкового присмаку (стійкості).

Результати профільного аналізу пресервів з коропу з різними концентраціями ЛКК в порівнянні з еталоном і контрольним зразком наведено у табл. 4.

4. Профільний аналіз смаковитості пресервів з коропу та різними концентраціями ліпідно-каротиноїдного комплексу з чорноморської трав'яної креветки

Дескриптор	Оцінка зразків у балах				
	Еталон	Контроль	Зразки пресервів		
			1	2	3
Характеристика запаху та смаку:					
Гармонійний, властивий дозрілої риби	5.0*	3,5±0.07*	4,2±0,31*	4,8±0,02*	4,7±0,04*
Свіжого рибного жиру	4,0	3,5±0,07	3,8±0,04	4,0±0,05	4,0±0,03
Окисненого рибного жиру	0	0	0	0	0
Характеристика консистенції:					
М'яка, соковита, ніжна	5*	4,0±0,03*	4,0±0,02*	4,3±0,05*	4,3±0,30*
Загальне враження	5,0*	4,0±0,02*	4,3±0,01*	4,8±0,02*	4,8±0,3
Сума балів	19,0*	15,0±1,10*	16,3±0,9*	17,9±1,2*	17,8±1,1*

* статистично значуща різниця при $P \leq 0.05$.

Порівняльний аналіз результатів досліджень смаковитості свідчить про те, що пресерви за еталоном відрізняються від контрольного зразку більш вираженим гармонійним запахом та смаком, консистенцією,

які є характерними для дозрілих пресервів. Відчуття дотику в ротовій порожнині під час дегустації пресервів з ЛКК дає змогу охарактеризувати його консистенцію як соковиту та м'яку. За

Паламарчук І. П., Іванюта А. О., Харсіка І. А., Андрощук О. С.

дескриптором «консистенція» усі зразки характеризувалися соковитою та м'якою консистенцією, однак у зразку з 2 г/100 г продукту ЛКК цей показник був кращим. За дескриптором «загальне враження» та «сумою балів» зразки пресервів з добавками ЛКК 2 та 3 г/100 г продукту не виявляли достовірної

різниці між собою, були кращі ніж у контрольному зразку, що дає підставу рекомендувати добавляти її у кількості 2 г на 100 г пресервів.

Для кращого наочного сприйняття результатів побудовано розгорнуті профілі спектра флейвору та порівняно їх із спектром профілю еталону (рис. 1–4).

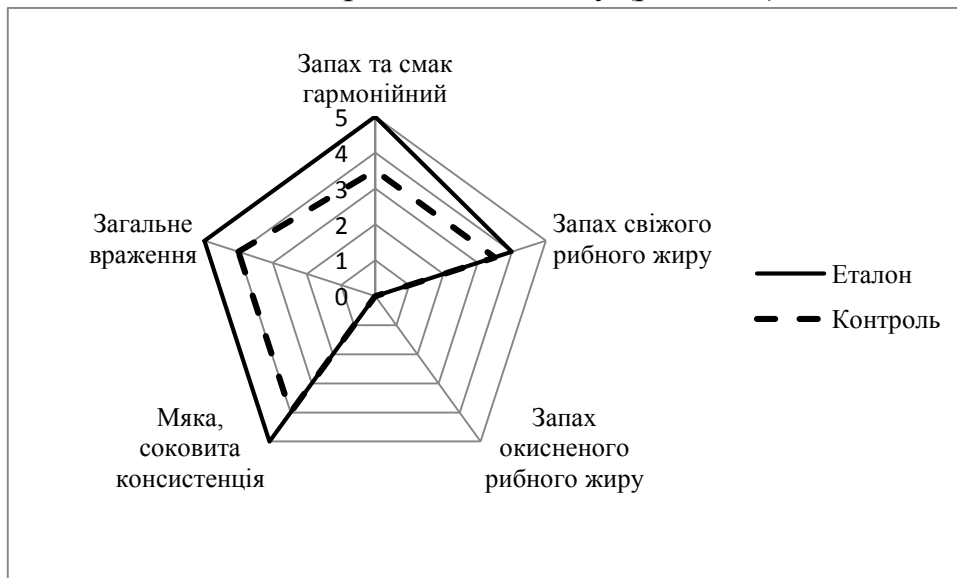


Рис. 1. Профілограма спектра флейвору еталону та контрольного зразка пресервів з коропу

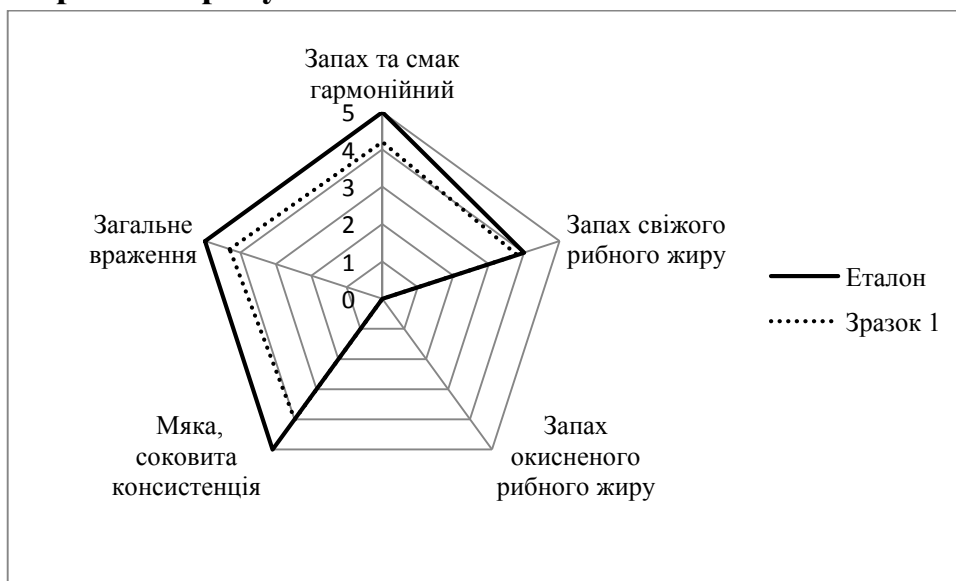


Рис. 2. Профілограма спектра флейвору еталону та 1 зразка пресервів з коропу з добавками 1 г ЛКК на 100 г продукту

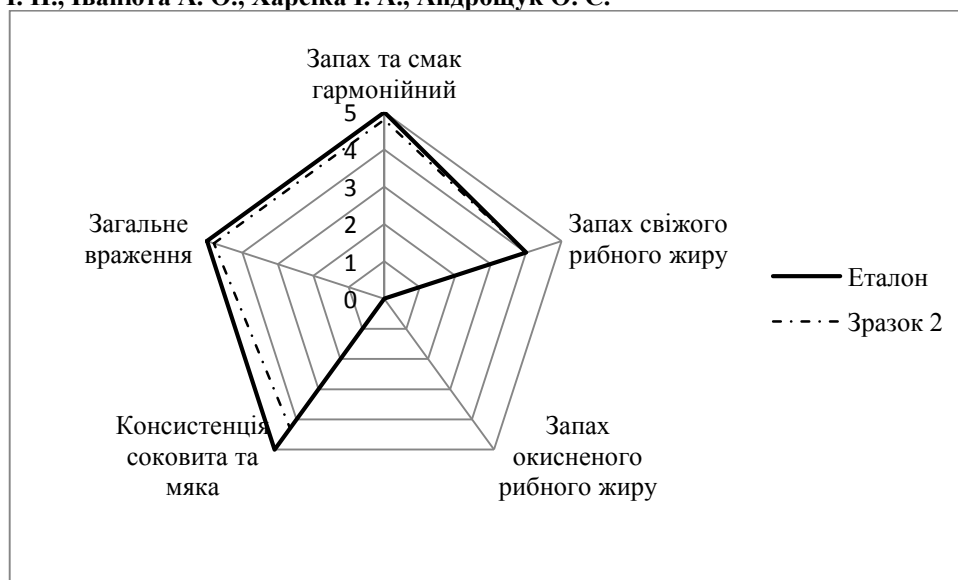


Рис. 3. Профілограма спектра флейвору еталону та 2 зразка пресервів з коропу з добавками 2 г ЛКК на 100 г продукту

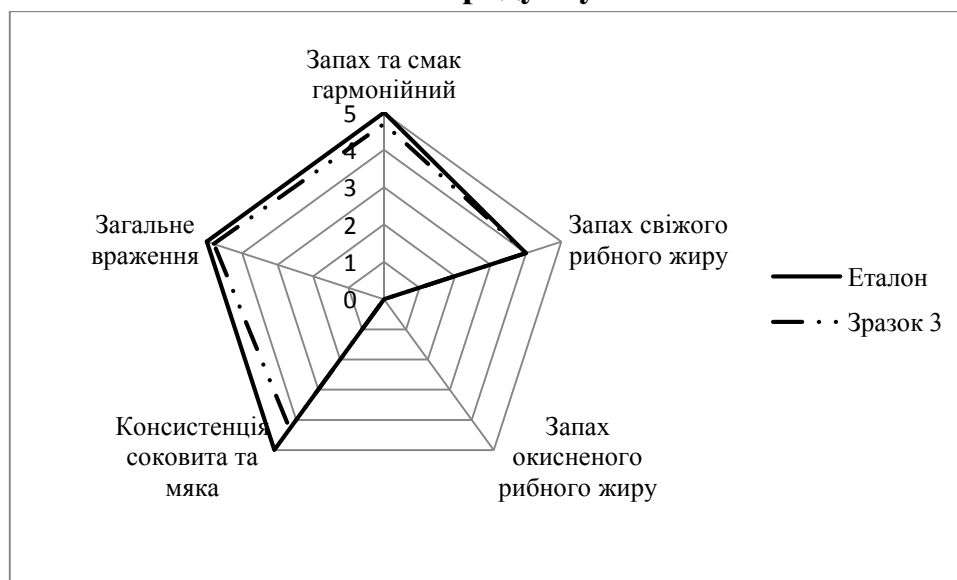


Рис. 4. Профілограма спектра флейвору еталону та 3 зразка пресервів з коропу з добавками 3 г ЛКК на 100 г продукту

Отже, сенсорна оцінка методом створення спектра флейвору визначила переваги пресервів з коропу з добавками 2–3 г ЛКК з чорноморської креветки на 100 г продукту за такими дескрипторами, як гармонійний запах, смаку і консистенція. Ці дескриптори у 2 та 3 зразків відповідали дозрілим пресервам.

Термін зберігання пресервів обмежений завдяки відсутності термічної обробки. Тому важливим етапом у інноваційних технологіях є визначення впливу добавок ЛКК на термін зберігання. Встановлено, що впродовж зберігання пресервів відбуваються процеси окиснення ліпідів. Результати досліджень змін

Паламарчук І. П., Іванюта А. О., Харсіка І. А., Андрощук О. С.

продуктів первинного окиснення

ліпідів у пресервах наведено на рис. 5.

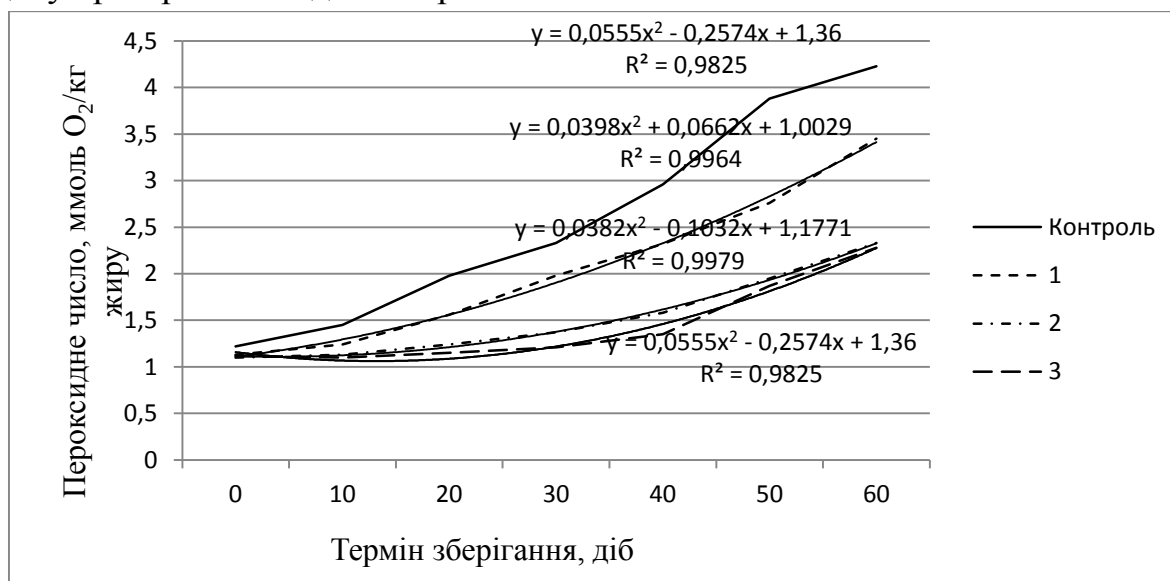


Рис. 5. Вплив добавок ліпідно-каротиноїдного концентрату з чорноморської креветки на зміну показників первинного окиснення ліпідів пресервів на протязі терміну зберігання при температурі +4° С

Аналіз динаміки змін показників первинного окиснення ліпідів свідчить про те, що добавки ЛКК у пресерви з коропу проявляють антиоксидантний ефект. У контрольному зразку накопичення первинних продуктів окиснення проходить швидше ніж у зразках з різної концентрації ЛКК. Найкращий результат встановлено у зразку 2 при добавки 2 г на 100 г продукту.

Коефіцієнт апроксимації у поліномі 2 ступеню складає $R=0,995$ і підтверджує достовірність цих даних.

У процесі зберігання пресервів відбуваються також гідроліз ліпідів. Динаміка змін кислотного числа, яке відображає інтенсивність гідролізу ліпідів та накопичення вільних жирних кислот у контрольному зразку пресервів і експериментальних з добавками ЛКК наведено на рис. 6.

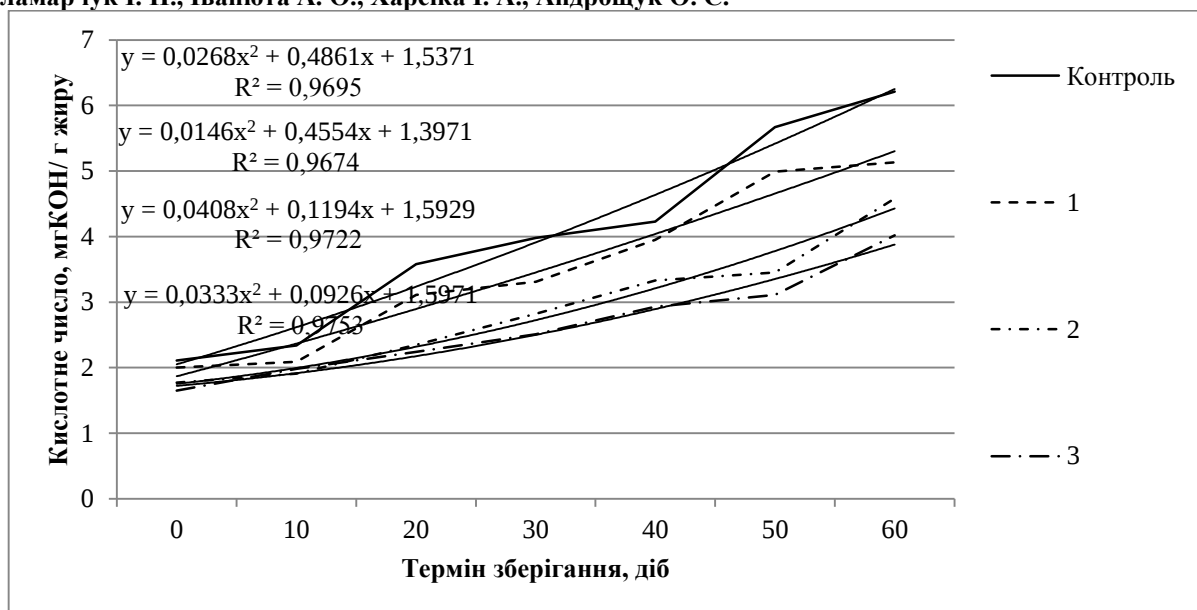


Рис. 6. Вплив добавок ліпідно-каротиноїдного концентрату з чорноморської креветки на зміну показників гідролізу ліпідів пресервів на протязі терміну зберігання при температурі +4° C

У контрольному зразку процеси гідролізу ліпідів відбувались більш інтенсивно у порівнянні з експериментальними зразками з добавками різних кількостей ЛКК. Після 40 діб зберігання у контрольному зразку пресервів показник кислотного числа досягає допустиме значення згідно до вимог міжнародного стандарту (IFFO, 2017): 4,23 проти 4,5 мг КОН/г жиру. Добавки ЛКК у кількості 2 і 3 г/100 г продукції супроводжується зниженням інтенсивності накопичення продуктів гідролізу жиру у порівнянні з контрольним та 1 зразком і дозволяє обмежити термін зберігання до 50 і 60 діб, відповідно. Коефіцієнт апроксимації у поліномі 2 ступеню складає $R=0,9795$ і підтверджує достовірність даних.

Отже, результати досліджень свідчать, що добавки ЛКК у різних кількостях позитивно впливають на формування сенсорних характеристик пресервів з прісноводної риби коропу за показниками гармонійного запаху, м'якої та соковитої консистенції і загальним враженням (див. табл. 4). З іншого боку, добавки ЛКК сповільнюють процеси гідролізу та первинного окиснення ліпідів, що дозволяє подовжити термін їх зберігання більш ніж на 10 і 20 діб в залежності від кількості ЛКК.

Позитивний вплив ЛКК на термін зберігання пресервів можна пояснити тим, що ця біологічно активна добавка містить каротиноїди (Лебський, 2022). Визначено, що пігменти ракоподібних — астаксантини проявляють

Паламарчук І. П., Іванюта А. О., Харсіка І. А., Андрощук О. С.

антиоксидантну активність, яка перевищує у 10–12 раз активність β – каротину (Miki, 1991) і у 100–500 разів у порівнянні з вітаміном Е (Fasset, Healy, Driver, 2008).

Споживання 100 г пресервів з добавками ЛКК 2 та 3 г/100 г продукту (2 і 3 зразки) здібне забезпечити людини рекомендованою нутриціологами кількістю ЕПК і ДГК (1 г цих кислот на добу для профілактики і 3–5 г для лікування) (USAID, 2015).

Висновки і перспективи.

Харчова продукція з прісноводних риб внутрішніх водойм України характеризується низькими показниками харчової цінності завдяки слідові кількості незамінних жирних кислот родини $\omega 3$. Тому збагачення продукції з прісноводних риб ліпідами з сировини морського походження є актуальною проблемою. Досліджено вплив біологічно активної добавки – ліпідно-каротиноїдного концентрату

з чорноморської трав'яної креветки на сенсорні показники та процеси первинного окиснення та гідролізу ліпідів у пресервах з коропу у процесі зберігання. Визначено позитивний вплив добавки ЛКК у кількості від 1 до 3 г/100 г продукту на поліпшення сенсорних характеристик пресервів з прісноводної риби коропу за показниками гармонійного запаху та м'якої та соковитої консистенції і загальним враженням. Добавка ЛКК сповільнює процеси гідролізу та первинного окиснення ліпідів, що дозволяє подовжити термін зберігання пресервів з прісноводної риби короп на 10–20 діб. Отримані результати співвідносяться з попередніми дослідженнями і підтверджують антиоксидантні властивості ЛКК з чорноморської креветки. Перспективи досліджень будуть пов'язані з визначенням впливу ЛКК на мікробіологічні показники пресервів з коропу і ЛКК у продовж зберігання.

Список використаних джерел

1. Баль-Прилипка Л. В., Старкова Е. Р., Лебський С. О., Андрощук О. С. Актуальні проблеми рибопереробної галузі: монографія. К.: Компринт, 2018. 212 с.
2. Быкова В. М. Антарктический криль: справочник. М.: ВНИРО, 2001. 207 с.
3. Голембовська Н. В. Особливості жирнокислотного складу пресервів з прісноводної риби та рослинної сировини. Сборник научных трудов SWorld. 2014. № 3 (36). С. 70–76.
4. ДСТУ 4350:2004. Олії. Методи визначання кислотного числа. [Чинний від 01.10.2005]. К.: Держспоживстандарт, 2005. 12 с.

5. ДСТУ 4570:2006. Жири рослинні та олії. Метод визначення пероксидного числа. [Чинний від 27.04.2006]. К.: Держспоживстандарт, 2006. 6 с.

6. ДСТУ ISO 6564:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створення спектру флейвору. [Чинний від 25.05.2005]. Київ, Держспоживстандарт, 2006. 9 с.

7. Лебський С. Якість ліпідно-каротиноїдного концентрату з чорноморської креветки *Palaemon adspersus Rathke*, 1837. Товари і ринки. 2022. № 42–2. С. 79–87.

8. Погожева А. В., Онищенко Г. Г., Тутельян В. А. Здоровое питание. Роль БАД. М.: ГЭОТАР – Медиа, 2020. 480 с.

Паламарчук І. П., Іванюта А. О., Харсіка І. А., Андрощук О. С.

9. Баль-Прилипко Л. В., Лебська Т. К., Слободянюк Н. М., Лебський С. О. Спосіб отримання препарату колагенази та біологічно ефективних ліпідів із чорноморської трав'яної креветки *Palaemon adspersus*: патент на корисну модель № 142275 України, МПК A61K 35/612 (2015.01), A23L 17/40 (2016.01), A23L 33/28 (2016.01). Заявник та патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України; u201911723; заявлено 09.12.2019; опубліковано 25.05.2020. 4 с.

10. Bal'-Prylypko L. V., Patyka N. V., Leonova B. I., Starkova E. R., Brona A. I. Trends, Achievements and Prospects of Biotechnology in the Food Industry. *Mikrobiologichnyi zhurnal*. 2016. Vol. 78. № 3. P. 99–111.

11. Champigny C. M., Cormier R. P. J., Simard C. J., St-Coeur P.-D., Fortin S., Pichaud N. Omega-3 Monoacylglyceride Effects on Longevity, Mitochondrial Metabolism and Oxidative Stress: Insights from *Drosophila melanogaster*. *Mar. Drugs*. 2018. Vol. 16 (11). P. 453.

12. De Oliveiraa M. R., Nabavib S. F., Nabavib S. M., Jardimc F. R. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and mitochondria, back to the future. *Trends in Food Science & Technology*. 2017. Vol. 67. P. 76–92.

13. FAO. Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation. Rome, Geneva, 10–14 November 2008. 180 p.

14. Lebskaya T. K., Bal'-Prylypko L. V., Menchinskaya A. A., Lebsky S. O. Lipid profile of the black sea shrimp *Palaemon adspersus* Rathke, 1837. *Voprosy pitaniia*. 2020. Vol. 89(1). P. 96–100.

15. Lebska T., Bal'-Prylypko L., Kovalinska T., Sakhno V., Mikhneva E., Bondarenko Ye., Kravchenko O., Bondarenko V. Preservation of rapana meat by the irradiation technology. *Food science and technology*. 2021. Vol. 15. Iss. 3. P. 120–132.

16. Miki W. Biological functions and activities of animal carotenoids. *Pure & Appl. Chem.*. 1991. Vol. 63. P. 141–146.

17. Nakamura A., Kawahara A., Takahashi H., Kuda T., Kimura B. Comparison between the Antimicrobial Activity of Essential

Oils and Their Components in the Vapor Phase against Food-related Bacteria. *Journal of Oleo Science*. 2022. Vol. 71 (3). P. 411–417.

18. IFFO. CODEX Standard for Fish Oil. URL: <https://www.iffco.com/codex-standard-fish-oil>

19. Tojo T., Tsuruoka M., Kondo T., Yuasa M. Evaluation of Cancer Cell Growth Suppressibility of ω 3 Fatty Acids and Their Metabolites. *Journal of Oleo Science*. 2022. № 71 (8). P. 1253–1260.

20. USAID. Demographic and Health Survey (DHS). Nutrition. 2017. <http://dhsprogram.com/topics/nutrition.cfm>.

References

1. Bal'-Prylypko L. V., Starkova E. R., Lebskyi S. O., Androshchuk O. S. (2018). Actual problems of the fish processing industry: monograph. K.: Kompynt, 212.

2. Bykova V. M. (2001). Antarctic krill: reference book. M.: VNYRO, 207.

3. Holembovska N. V. (2014). Specifics fatty acid composition of preserves from freshwater fish and vegetable raw materials. *SWorld*. № 3 (36), 70–76.

4. DSTU 4350:2004. (2005). Oils. Methods of determining the acid number. Valid from 10.01.2005. K.: State Committee for Technical Regulation and Consumer Policy, 12.

5. DSTU 4570:2006. (2006). Vegetable fats and oils. The method of determining the peroxide number. Valid from 27.04.2006. K.: State Committee for Technical Regulation and Consumer Policy, 6.

6. DSTU ISO 6564:2005. (2005). Sensory research. Methodology. Flavour profile methods. Valid from 25.05.2005. K.: State Committee for Technical Regulation and Consumer Policy, 9.

7. Lebsky S. (2022). The quality of the lipid-carotenoid concentrate from the Black Sea shrimp *Palaemon adspersus* Rathke, 1837. *Goods and markets*. 42–2, 79–87.

8. Pohozheva A. V., Onyshchenko H. H., Tutelian V. A. (2020). Healthy food. The role of dietary supplements. M.: HEOTAR – Media, 480.

9. Bal-Prylypko L. V., Lebska T. K., Slobodianiuk N. M., Lebskyi S. O. (2020). The method of obtaining the preparation of collagenase and biologically effective lipids from the Black Sea grass shrimp *Palaemon*

Паламарчук І. П., Іванюта А. О., Харсіка І. А., Андрощук О. С.

adspersus: patent № 142275 of Ukraine. MPK A61K 35/612 (2015.01), A23L 17/40 (2016.01), A23L 33/28 (2016.01). National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. u201911723, 4.

10. Bal-Prylypko L. V., Patyka N. V., Leonova B. I., Starkova E. R., Brona A. I. (2016). Trends, Achievements and Prospects of Biotechnology in the Food Industry. Mikrobiolohichniy zhurnal. 78 (3), 99–111.

11. Champigny C. M., Cormier R. P. J., Simard C. J., St-Coeur P.-D., Fortin S., Pichaud N. (2018). Omega-3 Monoacylglyceride Effects on Longevity, Mitochondrial Metabolism and Oxidative Stress: Insights from *Drosophila melanogaster*. Mar. Drugs. 16 (11), 453.

12. De Oliveiraa M. R., Nabavib S. F., Nabavib S. M., Jardimc F. R. (2017). Omega-3 polyunsaturated fatty acids and mitochondria, back to the future. Trends in Food Science & Technology. 67, 76–92.

13. FAO. (2008). Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation. Rome. Geneva, 180.

14. Lebskaya T. K., Bal'-Prylypko L. V., Menchinskaya A. A., Lebsky S. O. (2020). Lipid profile of the black sea shrimp *Palaemon*

adspersus Rathke, 1837. Voprosy pitaniia. 89(1), 96–100.

15. Lebska T., Bal-Prylypko L., Kovalinska T., Sakhno V., Mikhneva E., Bondarenko Ye., Kravchenko O., Bondarenko V. (2021). Preservation of rapana meat by the irradiation technology. Food science and technology. 15 (3), 120–132.

16. Miki W. (1991). Biological functions and activities of animal carotenoids. Pure & Appl. Chem. 63, 141–146.

17. Nakamura A., Kawahara A., Takahashi H., Kuda T., Kimura B. (2022). Comparison between the Antimicrobial Activity of Essential Oils and Their Components in the Vapor Phase against Food-related Bacteria. Journal of Oleo Science. 71 (3), 411–417.

18. IFFO. (2017). CODEX Standard for Fish Oil. URL: <https://www.iffco.com/codex-standard-fish-oil>

19. Tojo T., Tsuruoka M., Kondo T., Yuasa M. (2022). Evaluation of Cancer Cell Growth Suppressibility of ω 3 Fatty Acids and Their Metabolites. Journal of Oleo Science. 71 (8), 1253–1260.

20. USAID. (2017). Demographic and Health Survey (DHS). Nutrition. 2017. <http://dhsprogram.com/topics/nutrition.cfm>.

THE EFFECT OF LIPID-CAROTINOID CONCENTRATE FROM SHRIMP ON THE QUALITY AND PERIOD OF STORAGE OF PRESERVES

V. V. Palamarchuk, A. O. Ivanyuta, I. A. Kharsika, O. S. Androschuk

Abstract. *The raw material base of the fish industry of Ukraine is mainly represented by freshwater fish, which are characterized by a low content of polyunsaturated fatty acids of the ω 3 family and do not meet the modern requirements of nutrition science for healthy nutrition. Therefore, the enrichment of food products from freshwater fish with these acids becomes relevant. The aim of work – to determine the effect of lipid-carotenoid concentrate from the Black Sea shrimp *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 on the quality and period of storage preserves from carp *Cyprinus carpio*. The research was conducted in the laboratory of the meat, fish and seafood technology department of the faculty of food technology and product quality of agricultural products of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine in the autumn of 2022. Developed of the descriptors and an evaluation of the sensory characteristics of preserves from *C. carpio* with different concentrations of lipid-carotenoid concentrate (1, 2, 3 g/100 g of product) and control. The quality of preserves with supplements of lipid-carotenoid concentrate in the amount of 2 and 3 g/100 g of the product exceeded the control sample by intensity of smell, taste and*

Паламарчук І. П., Іванюта А. О., Харсіка І. А., Андрощук О. С.

consistency and overall impression. Determined a positive influence of lipid-carotenoid concentrate to a change in the safety indicators of lipids, which is manifested in the slowing down of the processes of primary oxidation according to the peroxide number and hydrolysis of lipids according to the acid number. In the control sample, the peroxide number after 2 months storage at a temperature of +4°C reached 4.23, in experimental – 2.33 mmol O₂/kg of fat, which did not exceed the permissible values according to the requirements of the international standard. Accumulation of free fatty acids in preserved samples was more intensive. In the control sample, after 50 days of storage, the acid value is 5.67, which limits this indicator by the requirements of the standard – 4.5 mg KOH/g of fat, which allows reducing the storage period of the control sample to 40 days. The addition of lipid-carotenoid concentrate in the amount of 2 and 3 g/100 g of the product can extend the storage period to 60 days. Intake of preserved carp of 100 g with additives of lipid-carotenoid concentrate in the amount of 2.3 g/100 g of the product will ensure the daily rate of intake of ω 3 fatty acids in accordance with the recommendations of the FAO (1 g per day for prevention). The research results approve the antioxidant properties of shrimp carotenoid concentrate and correlate with the previous publications in this direction. Prospects for further work will be related to the determination of indicators of the biological value of preserves from freshwater fish and additives of lipid-carotenoid concentrate and changes in microbiological indicators of preserves during storage.

Keywords: preserves, carp, lipid-carotenoid concentrate, Black Sea shrimp, sensory properties, indicators of quality, safety, period of storage