


УДК 639.381:639.51.043.2

## Оцінювання енергетичної та біологічної цінності м'яса *Cherax quadricarinatus* за годівлі раків різними видами кормів

Жарчинська В.С. , Гриневич Н.Є. 

Білоцерківський національний аграрний університет

 Жарчинська В.С. E-mail: zharchynskavs@ukr.net



Жарчинська В.С., Гриневич Н.Є. Оцінювання енергетичної та біологічної цінності м'яса *Cherax quadricarinatus* за годівлі раків різними видами кормів. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 2023. № 2. С. 12–21.

Zharchynska V., Hrynevych N. Assessment of energy and biological value of *Cherax quadricarinatus* meat after feeding crayfish with different types of feed. «Animal Husbandry Products Production and Processing», 2023. № 2. PP. 12–21.

Рукопис отримано: 06.09.2023 р.

Прийнято: 20.09.2023 р.

Затверджено до друку: 23.11.2023 р.

doi: 10.33245/2310-9289-2023-182-2-12-21

Вирощування австралійського червоноклешневого раку *Cherax quadricarinatus* у багатьох країнах стало популярним через швидку інтенсивність росту, високу харчову та біологічну цінність м'яса та доволі значний попит серед споживачів. Метою нашого дослідження було визначити хімічний, амінокислотний та жирнокислотний склад м'яса раків *Cherax quadricarinatus* та його енергетичну цінність за годівлі різними видами кормів. Жирнокислотний склад у м'яса раків визначали хроматографічним методом, а амінокислотний – методом капілярного електрофорезу.

Встановлено, що під час годівлі раків розробленим кормом Decapodafood енергетична цінність м'яса була на 4,3 ккал вищою, ніж за годівлі раків акваріумним кормом Ancistrus menu. Годівля кормом Decapodafood сприяє більшому вмісту незамінних амінокислот, порівняно з годівлею комерційним акваріумним кормом Ancistrus menu. Зокрема, статистично ймовірним був вищий вміст у м'ясі таких незамінних амінокислот, як треонін, валін, метіонін, лізин. Крім того, виявлено високу біологічну цінність та засвоюваність м'яса раків, оскільки сума ΣНАК/ΣЗАК у всіх пробах становила вище 80 %, що в середньому на 20 % більше, ніж стандартний показник, рекомендований FAO/WHO.

Годівля раків кормом Decapodafood сприяє зменшенню у складі м'яса насичених жирних кислот та збільшенню ненасичених. Зокрема, виявлено в 1,9 раза менший вміст лауринової кислоти та в 1,5 раза – маргаринової кислоти у м'ясі раків, яким згодували корм Decapodafood, порівняно з раками, яких годували акваріумним кормом Ancistrus menu, а міристинової й пентадеканової – був у середньому в 1,3 раза менший. Серед ненасичених жирних кислот ймовірне збільшення в 1,4 раза відзначали для пальмітолеїнової та докозагексаєнової кислот, порівняно з їх вмістом у контрольному м'ясі. Вміст інших поліненасичених жирних кислот (лінолевої й ейкозапентаєнової), хоч і був вищим, але несуттєво.

Отже, годівля раків *Cherax quadricarinatus* кормом Decapodafood сприяє покращенню енергетичної та біологічної цінності отриманого м'яса, що робить його високозасвоюваним та делікатесним продуктом.

**Ключові слова:** *Cherax quadricarinatus*, м'ясо раків, корм Decapodafood, амінокислотний, жирнокислотний склад м'яса.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** Аквакультура ракоподібних в Україні може бути одним із основних джерел цінного харчового протеїну. Найбільш розповсюдженими на теренах України є такі види раків: річковий вузькопалий *Astacus*

*leptodactylus*, мармуровий *Procambarus forma virginalis*, австралійський червоноклешневий *Cherax quadricarinatus* [1, 2]. Раки різняться між собою не лише за інтенсивністю росту, але й за забійними якостями та хімічним складом м'яса [3]. Порівняно зі звичним для нас

вужькопалім раком *Astacus leptodactylus*, австралійський червоноклешневий рак *Cherax quadricarinatus* після варіння має менш яскраве червоне забарвлення. Покриви тіла *Cherax quadricarinatus* твердий, а м'ясо зосереджене в абдомені і має щільнішу консистенцію, ніж у вужькопалого рака. Частка м'яса в абдомені у австралійського червоноклешневого раку *Cherax quadricarinatus* становить 27,4–27,9 %, тимчаом, у *Procambarus clarkii* 15–20 % [4, 5]. Водночас дослідники [6, 7] вказують, що хімічний склад м'яса раків змінюється залежно від виду, віку, статті, умов вирощування. У м'ясі раків азотисті речовини представлені білками і небілковими азотистими речовинами, співвідношення яких у різних видів неоднакове. Білки гідробіонтів, у тому числі десятиногих ракоподібних (*Decapoda*), за харчовою цінністю не поступаються білкам м'яса наземних тварин. У м'ясі раків є незамінні амінокислоти, в тому числі й ті, що мають особливе значення для організму людини: лізин, метіонін, триптофан, що і обумовлює їх високу цінність як повноцінного харчового продукту [8].

Раки виду *Cherax quadricarinatus* у наших господарствах мало вирощуються, хоча в країнах Європейського Союзу та Азії цей вид досить поширений, і є важливим джерелом протейнів для споживачів. Вітчизняні фермерські господарства тільки починають виявляти зацікавленість в освоєнні нових методів культивування і переробки раків. Водночас у переважній більшості європейських країн цей аквакультурний бізнес є прибутковим і перспективним видом діяльності [9]. Крім того, вирощування раків в умовах аквакультури не завдає шкоди довкіллю і має всі підстави здійснюватися у сфері органічного виробництва. Проте для ефективного використання генетичних властивостей раків *Cherax quadricarinatus* в умовах аквакультури необхідно забезпечити їх збалансованим харчуванням. Адже наявні на ринку України корми представлені європейськими брендами, які є дороговартісними для наших фермерських господарств [10]. Незбалансована годівля не забезпечує тієї інтенсивності росту, яка необхідна для швидкої рентабельності виробництва. Тому нами було розроблено корм *Decapodafood* для годівлі раків виду *Cherax quadricarinatus* в умовах аквакультури. Застосування розробленого корму для годівлі молоді австралійських червоноклешневих раків у штучних умовах продемонструвало високу швидкість росту, ефективне використання кормів та низький рівень канібалізму.

У харчовій промисловості значну увагу приділяють калорійності м'яса та його біоло-

гічній цінності. Тому актуальним є застосування таких видів кормів, які впливають на інтенсивність росту та покращують амінокислотний і жирнокислотний склад м'яса та є добре засвоюваними [11].

Отже, враховуючи вище наведені дані, актуальним було дослідити і порівняти енергетичну та біологічну цінності м'яса раків *Cherax quadricarinatus* за годівлі розробленим нами кормом та акваріумним.

**Метою роботи** було визначити хімічний, амінокислотний та жирнокислотний склад м'яса раків *Cherax quadricarinatus* та його енергетичну цінність за годівлі різними видами кормів.

**Матеріал і методи досліджень.** Дослідження виконували в умовах навчально-наукового акваріально-басейнового комплексу кафедри іхтіології та зоології Білоцерківського НАУ. Об'єктом була підрощена молодь австралійського червоноклешневого раку *Cherax quadricarinatus*. Для досліду сформували 3 групи раків. У кожен дослідний басейн відсадили по 50 особин. У першому раків годували акваріумним кормом *Ancistrus menu* (контроль), у другому – розробленим нами кормом *Decapodafood*, у третьому – кормом *Ancistrus menu* та *Decapodafood* у співвідношенні 50:50.

Для визначення хімічного складу, калорійності м'яса раків та його амінокислотного й жирнокислотного складу відбирали по 10 особин. Потім індивідуально зважували та відокремлювали м'ясо від панциру й інших неїстівних частин тіла. Для визначення хімічного складу м'яса готували три зразки виду *Cherax quadricarinatus*. Проби складалися із суміші м'яса 10 особин. Вміст у м'ясі вологи визначали, згідно з ДСТУ ISO 1442 : 2005 [12], золи – згідно з ДСТУ 8718 : 2017 [13], жиру, білка та вуглеводів – згідно з методичними рекомендаціями МВ N 1-40/3805 [14]. Визначення жирнокислотного складу м'яса раків проводили хроматографічним методом, згідно з методичними рекомендаціями [15]. Амінокислотний склад білків м'яса раків після попередньої прободготовки визначали методом капілярного електрофорезу на автоматичному аналізаторі типу Т 339, фірми «Mikrotechna» [16].

Отримані результати піддавалися статистичній обробці з використанням програм Statistica 10 Edition. Різницю вважали статистично значущою при  $p \leq 0,05$ .

**Результати досліджень та обговорення.** Для забезпечення максимального приросту австралійського червоноклешневого рака нами розроблено корм, який складається з концентрату сироваткових білків (сухий КСБ-70),

ляної олії, вершків, моркви, столового буряка, капусти білокачанної, кропиви, кори дуба, шкаралупи курячих яєць, і який отримав назву *Decapodafood*. У своєму складі цей корм містить в середньому в 1,8 раза більше білкових речовин, ніж акваріумний корм *Ancistrus menu*, який зазвичай використовують для годівлі раків. Тому наукову зацікавленість становили дослідження з визначення поживної та енергетичної цінності м'яса австралійського червоноклешневого рака, який вирощений за годівлі різними кормами. У таблиці 1 наведено порівняльне оцінювання кількісного вмісту та поживної цінності м'яса раків.

З аналізу таблиці 1 спостерігаємо кращу харчову та енергетичну цінність м'яса раків за годівлі їх розробленим нами кормом *Decapodafood*. Зокрема, у дослідному м'ясі виявляємо меншу (на 0,68 %) кількість води, порівняно з контрольним м'ясом, водночас наявна більша кількість білка (на 0,51 %). Енергетична цінність м'яса раків також була найвищою за годівлі кормом *Decapodafood* і становила  $89,3 \pm 0,1$  ккал, що на 4,3 ккал більше, ніж за годівлі раків кормом *Ancistrus menu*. При аналізі м'яса раків, яким згодували корм *Ancistrus menu* та *Decapodafood* у співвідношенні 50:50, виявлено проміжні результати, як за харчовою, так і за енергетичною цінністю. Тобто показники м'яса раків були кращими, ніж за годівлі кормом *Ancistrus menu*, водночас дещо нижчими, ніж за годівлі кормом *Decapodafood*.

Отже, дослідження вказують, що використання у годівлі раків поживніших кормів дає змогу покращити харчову та енергетичну цінність отриманого м'яса. Крім того, згодовування ракам розробленого корму *Decapodafood* дає можливість краще використати їх біологічний потенціал росту.

Біологічна цінність білкового продукту, такого як м'ясо, визначається не тільки за

вмістом амінокислот, а й за співвідношенням кількості незамінних до замінних амінокислот. У зв'язку з тим, що розроблений нами корм містить у складі більшу кількість білка, порівняно з контрольним кормом, нами було визначено амінокислотний склад м'яса раків за годівлі різними кормами. Результати наведено в таблиці 2.

З даних таблиці 2 спостерігаємо більший кількісний вміст усіх амінокислот у складі м'яса раків, яким згодували корм *Decapodafood* порівняно із м'ясом раків контрольної групи. Зокрема, серед ідентифікованих нами восьми незамінних амінокислот кількість треоніну і валіну у м'ясі раків дослідної групи, яким згодували *Decapodafood*, становила  $6,7 \pm 0,33$  мг/г –  $6,4 \pm 0,32$  мг/г, що в 1,5 та 1,4 раза, відповідно, ( $p < 0,05$ ) більше, ніж у м'ясі контрольної групи раків. Ймовірне збільшення вмісту було і таких незамінних амінокислот, як метіоніну і лізину, кількість яких була в 1,3 раза ( $p < 0,05$ ) більша у м'ясі раків за годівлі кормом *Decapodafood*, ніж у м'ясі за використання акваріумного корму *Ancistrus menu*.

Під час оцінки вмісту частково і повністю замінних амінокислот виявлено аналогічну закономірність, як із незамінними, зокрема наявна більша кількість амінокислот у м'ясі раків, яким згодували корм *Decapodafood*, ніж за годівлі іншими раціонами. Високодостовірними були дані за такими незамінними амінокислотами, як аспарагінова, тирозин та пролін, кількість яких у м'ясі дослідної групи була в 1,4 та 1,9 раза ( $p < 0,05$ ) більшою, порівняно з вмістом у м'ясі раків досліду. Кількість глутамінової кислоти у м'ясі раків за згодовування корму *Decapodafood* становила  $29,7 \pm 2,15$  мг/г, що в 1,3 раза ( $p < 0,05$ ) більшою, ніж за згодовування акваріумного корму. Вміст інших кислот хоч і був більшим, але різниця не була статистично значущою.

Таблиця 1 – Поживна цінність та калорійність м'яса раків *C. quadricarinatus* за годівлі різними кормами

Показники	Вид корму		
	<i>Ancistrus menu</i> (контроль)	<i>Decapodafood</i>	<i>Ancistrus menu</i> + <i>Decapodafood</i>
Вода, %	$79,07 \pm 0,12$	$78,39 \pm 0,15$	$78,73 \pm 0,11$
Білки, %	$18,62 \pm 0,11$	$19,13 \pm 0,1$	$18,83 \pm 0,14$
Жири, %	$0,91 \pm 0,08$	$0,97 \pm 0,06$	$0,94 \pm 0,05$
Зола, %	$1,48 \pm 0,03$	$1,51 \pm 0,02$	$1,50 \pm 0,02$
Енергетична цінність, ккал	$85,0 \pm 0,1$	$89,3 \pm 0,1$	$86,1 \pm 0,1$

Таблиця 2 – Аналіз амінокислотного складу м'язів *C. quadricarinatus* за годівлі різними кормами,  $\bar{X} \pm x_m, n = 3$ 

Амінокислоти	Корми		
	<i>Ancistrus menu</i> (контроль)	<i>Decapodafood</i>	<i>Ancistrus menu</i> + <i>Decapodafood</i>
	Уміст амінокислот, мг/г		
<b>Незамінні амінокислоти</b>			
Треонін	4,5 ± 0,20	6,7 ± 0,33*	5,5 ± 0,24
Валін	4,7 ± 0,21	6,4 ± 0,32*	5,6 ± 0,32
Метіонін	3,3 ± 0,20	4,3 ± 0,21*	3,7 ± 0,25
Ізолейцин	7,0 ± 0,21	7,5 ± 0,30	7,2 ± 0,20
Лейцин	17,0 ± 0,32	18,1 ± 0,40	17,5 ± 0,31
Лізин	13,1 ± 0,32	17,3 ± 0,32*	14,5 ± 0,32
Фенілаланін	5,6 ± 0,23	6,3 ± 0,21	6,0 ± 0,20
<b>Частково замінні амінокислоти</b>			
Гістидин	3,3 ± 0,21	4,2 ± 0,21	3,9 ± 0,24
Аргінін	11,2 ± 0,31	12,7 ± 0,35	12,1 ± 0,30
<b>Замінні амінокислоти</b>			
Аспарагінова кислота	12,3 ± 0,30	16,9 ± 0,35*	14,6 ± 0,33
Серин	5,7 ± 0,24	6,5 ± 0,23	6,1 ± 0,20
Глутамінова кислота	23,6 ± 2,04	29,7 ± 2,15*	25,5 ± 1,72
Гліцин	5,0 ± 0,20	5,3 ± 0,20	5,1 ± 0,21
Альфа- ліноленова кислота	7,6 ± 0,24	8,7 ± 0,33	8,1 ± 0,30
Цистеїн	3,3 ± 0,20	3,8 ± 0,24	3,4 ± 0,11
Тирозин	5,0 ± 0,20	7,2 ± 0,30*	6,3 ± 0,20
Пролін	1,8 ± 0,24	3,4 ± 0,21*	2,6 ± 0,21
Загальний вміст незамінних амінокислот (ΣНАК)	55,2 ± 0,32	66,7 ± 0,44	60,0 ± 2,33
Загальний вміст замінних амінокислот (ΣЗАК)	64,3 ± 0,31	81,5 ± 2,63	71,7 ± 2,45
Загальний вміст амінокислот (ΣАК)	134,0 ± 2,30	165,1 ± 3,11	147,7 ± 2,61
ΣНАК/ΣЗАК, %	85,84 ± 2,83	81,84 ± 3,10	83,6 ± 2,90
ΣНАК/ΣАК, %	41,2 ± 0,40	40,4 ± 0,31	40,6 ± 0,31

**Примітки:** \* $p < 0,05$  – різниця статистично значуща, порівняно з контролем.

Оцінювання м'яса раків за одночасного згодовування корму *Decapodafood* та *Ancistrus menu* не виявила статистично значущого збільшення амінокислот, порівняно з даними за згодовування тільки корму *Ancistrus menu*. Хоча в середньому виявляли більший вміст як замінних, так незамінних амінокислот за одночасного згодовування двох кормів та менший, ніж за згодовування корму *Decapodafood*.

Нами також було визначено співвідношення між замінними та незамінними амінокислотами та незамінними і загальною кількістю кислот. Адже, згідно з даними ВООЗ та ФАО [17], високоякісний білок повинен містити не тільки повний спектр незамінних амінокислот, а й мати співвідношення між незамінними і за-

мінними амінокислотами понад 60 %, а співвідношення незамінних до загальної кількості амінокислот повинно бути більшим 40 % [18–20].

Аналізуючи отримані результати щодо співвідношення між незамінними і замінними амінокислотами у м'ясі раків *Cherax quadricarinatus* за годівлі різними кормами, спостерігаємо високу його біологічну цінність, оскільки сума ΣНАК/ΣЗАК у всіх пробах становила понад 80 %, що в середньому на 20 % більше, ніж стандартний показник рекомендований ФАО/ВООЗ. Співвідношення між незамінними і загальною кількістю амінокислот у м'ясі раків всіх проб суттєво не різнилося між собою і становило 40–41 %, що відповідало показнику добре засвоюваного білка.

Отже, підбиваючи підсумки дослідження амінокислотного складу м'яса раків *C. quadricarinatus*, відзначаємо підвищення його біологічної цінності за рахунок збільшення кількості незамінних амінокислот у випадку годівлі розробленим нами кормом *Decapodafood*, що в загальному робить м'ясо цих видів раків добре і легко засвоюваним.

Для більш ґрунтовної оцінки м'яса раків за різної годівлі було визначено його жирнокислотний склад (табл. 3), при цьому зацікавленість становили дані щодо м'яса раків, яким згодували корм *Decapodafood*, що містить у складі лляну олію, багату на жирні кислоти омега-3 групи.

З даних таблиці 3 спостерігаємо тенденцію залежності жирнокислотного складу м'яса від виду спожитого корму раками. Зокрема, у м'ясі за годівлі раків кормом *Decapodafood* спостерігається зменшення вмісту насичених жирних кислот, порівняно з м'ясом контрольної групи. Так, виявлено в 1,9 раза ( $p < 0,05$ ) менший вміст лауринової кислоти та в 1,5 раза ( $p < 0,05$ ) – маргаринової кислоти у м'ясі раків, яким згодували корм *Decapodafood*, порівняно з раками, яких годували акваріумним кормом *Ancistrus menu*. Кількість таких насичених жирних кислот, як міристинової й пентадеканової, був у середньому в 1,3 раза ( $p < 0,05$ ) меншим, вміст інших насичених жирних кислот хоч і був меншим, проте статистично незначущим.

Таблиця 3 – Аналіз складу жирних кислот у м'язах *C. quadricarinatus* за годівлі різними кормами,  $\bar{X} \pm x_m, n = 3$

Жирна кислота	Корми		
	<i>Ancistrus menu</i> (контроль)	<i>Decapodafood</i>	<i>Ancistrus menu</i> + <i>Decapodafood</i>
	Кількість жирних кислот, %		
C12:0 Лауринова	0,75 ± 0,03	0,39 ± 0,02*	0,58 ± 0,02
C14:0 Міристинова	1,52 ± 0,12	1,21 ± 0,13*	1,49 ± 0,10
C15:0 Пентадеканова	0,90 ± 0,05	0,72 ± 0,03*	0,83 ± 0,03
C16:0 Пальмітинова	34,99 ± 0,08	32,0 ± 0,07	33,42 ± 0,07
C17:0 Маргарінова	1,79 ± 0,02	1,22 ± 0,04*	1,67 ± 0,03
C18:0 Стеаринова	18,75 ± 0,14	17,79 ± 0,13	17,37 ± 0,12
Загальний вміст насичених жирних кислот (ΣНЖК)	58,7 ± 0,16	53,33 ± 0,15*	55,36 ± 0,14
C16:1 Пальмітолеїнова	0,77 ± 0,03	0,98 ± 0,04*	0,85 ± 0,03
C18:1n-9t Елайдінова	1,52 ± 0,04	1,79 ± 0,05	1,67 ± 0,04
C18:1n-9c Олеїнова	13,71 ± 0,21	14,81 ± 0,24	14,30 ± 0,22
Загальний вміст мононенасичених жирних кислот (ΣМНЖК)	16,00 ± 0,22	17,58 ± 0,27*	16,82 ± 0,25
C18:2n-6t Лінолева	13,24 ± 0,25	14,87 ± 0,16	14,47 ± 0,18
C20:5n-3 Ейкозапентаєнова	9,01 ± 0,42	9,97 ± 0,40	9,48 ± 0,41
C22:6n-3 Докозагексаєнова	3,05 ± 0,24	4,25 ± 0,18*	3,96 ± 0,19
Загальний вміст поліненасичених жирних кислот (ΣПНЖК)	25,30 ± 0,19	29,09 ± 0,21*	27,91 ± 0,21
ΣМНЖК + ΣПНЖК	41,30 ± 0,25	46,67 ± 0,40	44,73 ± 0,41

Примітки: \* $p < 0,05$  – різниця статистично значуща, порівняно з контролем.



Серед визначених мононенасичених жирних кислот вірогідне збільшення в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ) спостерігали лише для пальмітолеїнової кислоти, порівняно з її вмістом у контрольному м'ясі. З ідентифікованих нами трьох поліненасичених жирних кислот у дослідному зразку кількість докозагексаєнової кислоти був у 1,4 раза ( $p < 0,05$ ) більшим, ніж у контрольному зразку м'яса. Вміст двох інших поліненасичених жирних кислот (лінолевої й ейкозапентаєнової), хоч і був більшим, але несуттєво.

Вміст жирних кислот у складі м'яса раків за згодовування двох кормів (*Ancistrus menu* + *Decapodafood*) посідав середнє значення між контрольним зразком та зразком, раки якого споживали корм *Decapodafood*.

Необхідно відзначити, що співвідношення між насиченими і ненасиченими жирними кислотами у м'ясі трьох груп становило 1,4:1; 1,1:1 та 1,2:1. Тобто, за годівлі раків кормом *Decapodafood* відбувається зростання у складі жиру ненасичених жирних кислот, особливо таких цінних і незамінних для споживачів, як лінолева, ейкозапентаєнова та докозагексаєнова.

Отже, з результатів дослідження щодо жирнокислотного складу м'яса спостерігаємо позитивний ефект від згодовування корму *Decapodafood*, оскільки у його структурі зростає вміст ненасичених жирних кислот, які позитивно впливають на здоров'я споживачів.

Вирощування австралійського червоноклешневого рака *Cherax quadricarinatus* у багатьох країнах стало популярним через швидку інтенсивність росту, високу харчову та біологічну цінність м'яса та доволі значний попит серед споживачів [21]. В Україні ця ніша тільки починає заповнюватися і досвіду вирощування в штучних умовах рака *Cherax quadricarinatus* недостатньо. Особливо виникають потреби в збалансованій годівлі для забезпечення необхідними поживними речовинами раків та зниження канібалізму серед них [22]. Метою нашого дослідження було визначити хімічний, амінокислотний та жирнокислотний склад м'яса раків *Cherax quadricarinatus* та його енергетичну цінність за годівлі різними видами кормів.

Встановлено, що під час годівлі раків розробленим нами кормом *Decapodafood* енергетична цінність м'яса раків була на 4,3 ккал вищою, ніж за годівлі раків акваріумним кормом *Ancistrus menu*. Зростання енергетичної цінності м'яса ми пояснюємо більш збалансованим складом розробленого корму за вмістом білків, жирів і мінеральних речовин. У дослідженнях [23, 24] зазначається, що якість м'яса і його енергетична цінність у ракоподібних досить часто залежить від виду кормів та збалансова-

ності раціону. Тому ми підтримуємо думку цих авторів, що в умовах аквакультури необхідно забезпечити ракам таку годівлю та середовище існування, яке максимально розкриває їх генетичний потенціал щодо росту і якості м'яса.

Важливим завданням нашого дослідження було порівняти амінокислотний склад м'яса раків за годівлі їх різним видом корму. Адже якість м'яса залежить від наявності в ньому незамінних амінокислот та від співвідношення незамінних до замінних кислот [25]. Встановлено, що годівля кормом *Decapodafood* сприяє більшому вмісту незамінних амінокислот, порівняно з комерційним акваріумним кормом *Ancistrus menu*. Зокрема, вірогідно вищим був вміст у м'ясі таких незамінних амінокислот, як треонін, валін, метіонін, лізин. Крім того, виявлено високу біологічну цінність та засвоюваність м'яса раків, оскільки сума  $\Sigma$ НАК/ $\Sigma$ ЗАК у всіх пробах становила понад 80 %, що в середньому на 20 % більше, ніж стандартний показник, рекомендований FAO/BOO3 [17, 18, 19]. Це дає підставу вважати, що отримане м'ясо рака *Cherax quadricarinatus* за годівлі розробленим кормом *Decapodafood* належить до високопоживного та легкозасвоюваного білкового продукту. Крім того, збільшення кількості незамінних амінокислот у м'ясі раків у нашому випадку ми пояснюємо використанням збалансованого корму, адже до складу корму *Decapodafood* входить концентрат сироваткових білків, який вважається багатим на різні амінокислоти [26].

З погляду фізіології харчування краще вживати продукти, які містять у складі ненасичені жирні кислоти, особливо багаті на омега-3 групу [27, 28], оскільки з насиченими кислотами харчових продуктів тваринного походження пов'язують зростання рівня холестеролу в крові споживачів та порушення роботи серцево-судинної системи [29, 30]. Наше дослідження виявило, що годівля раків кормом *Decapodafood* сприяє зменшенню у складі м'яса насичених жирних кислот та збільшенню ненасичених. Зокрема, виявлено в 1,9 раза менший вміст лауринової кислоти та в 1,5 раза – маргаринової кислоти у м'ясі раків, яким згодовували корм *Decapodafood*, порівняно з раками, яких годували акваріумним кормом *Ancistrus menu*, а вміст міристинової й пентадеканової кислот був у середньому в 1,3 раза меншим. Серед ненасичених жирних кислот достовірно збільшення в 1,4 раза спостерігали для пальмітолеїнової та докозагексаєнової кислот, порівнюючи з їх вмістом у контрольному м'ясі. Вміст інших поліненасичених жирних кислот (лінолевої й ейкозапентаєнової), хоч і був більшим,

але несуттєво. Зростання у м'ясі раків ненасичених жирних кислот ми пов'язуємо з тим, що у склад кормів нами введено лляну олію, яка, як відомо, є одним із найбільших джерел есенціальних кислот групи омега-3 [27].

Отже, підсумовуючи досліджене, необхідно відзначити, що годівля раків *Cherax quadricarinatus* кормом *Decapodafood* сприяє покращенню енергетичної та біологічної цінностей отриманого м'яса, що робить його високозасвоюваним та делікатесним продуктом.

**Висновки.** Виявлено вищу енергетичну цінність м'яса раків за годівлі їх розробленим нами кормом *Decapodafood*. Зокрема, енергетична цінність м'яса раків становила  $89,3 \pm 0,1$  ккал, що на 4,3 ккал більше, ніж за годівлі раків акваріумним кормом *Ancistrus menu*.

Виявлено вищий кількісний вміст усіх амінокислот у складі м'яса раків, яким згодували корм *Decapodafood*, порівняно з м'ясом раків контрольної групи. Зокрема, статистично значущим був вищий вміст у м'ясі таких незамінних амінокислот, як треонін, валін, метіонін, лізин. Крім того, виявлено високу біологічну цінність та засвоюваність м'яса раків, оскільки сума  $\Sigma$ НАК/ $\Sigma$ ЗАК у всіх пробах становила понад 80 %, що в середньому на 20 % більше, ніж стандартний показник, рекомендований ФАО/ВООЗ.

Встановлено залежність жирнокислотного складу м'яса від виду спожитого корму раками. Так, у м'ясі за годівлі раків кормом *Decapodafood* спостерігається зменшення вмісту насичених жирних кислот, порівняно з м'ясом контрольної групи. Серед ненасичених жирних кислот достовірно зростання в 1,4 раза спостерігали для пальмітолеїнової та докозагексаєнової кислот, порівнюючи з їх умістом у контрольному м'ясі.

Перспективність подальших досліджень полягає в оцінюванні мінерального складу м'яса раків за годівлі різними кормами.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Novitsky R. A., Son M. O. The first records of Marmorcrebs *Procambarus fallax* (Hagen, 1870) *f. virginalis* (Crustacea, Decapoda, Cambaridae) in Ukraine. *Ecol Montenegrina* 2016. 5. P. 44–46.
- Occurrence of two exotic decapods, *Macrobrachium nipponense* (de Haan, 1849) and *Procambarus virginalis* Lyko, 2017, in Ukrainian waters / M.O. Son et al. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*. 2020. Vol. 421 (40). DOI:10.1051/kmae/2020032.
- Comparative study on the nutritional content and physical attributes of giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) and redclaw crayfish (*Cherax quadricarinatus*) meats, 07 June 2022 / Z-B. Tee et

al. Preprint (Version 1) available at Research Square. DOI:10.21203/rs.3.rs-1695209/v1.

- Analysis and quality evaluation of nutrient components in muscle of *Cherax quadricarinatus* and *Procambarus clarkii* / W. G. Jun et al. *Chinese Journal of Animal Nutrition*. 2019. Vol. 31. No 9. P. 4339–4348. Ref. 27.

- Growth, processing measurements, tail meat yield, and tail meat proximate composition of male and female Australian Red Claw Crayfish, *Cherax quadricarinatus*, stocked into earthen ponds / K. R. Thompson et al. *Journal of Applied Aquaculture*. 2004. Vol. 16 (3/4). P. 117–129. DOI:10.1300/J028v16n03\_08.

- Rodriguez-Gonzalez H., Villarreal H., García-Ulloa M., Hernández-Llamas A. Dietary lipid requirements for optimal egg quality of redclaw crayfish, *Cherax quadricarinatus*. *J. World Aquacult. Soc.* 2009. Vol. 40. P. 531–539. DOI:10.1111/j.1749-7345.2009.00267.x.

- Romano N., Zeng C. Cannibalism of Decapod Crustaceans and Implications for Their Aquaculture: A Review of its Prevalence, Influencing Factors, and Mitigating Methods, *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*. 2017. Vol. 25(1). P. 42–69. DOI:10.1080/23308249.2016.1221379.

- Rodriguez-González H., García-Ulloa M., Hernández-Llamas A., Villarreal H. Effect of dietary protein level on spawning and egg quality of redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus*. *Aquaculture*. 2006. Vol. 257. P. 412–419. DOI:10.1016/j.aquaculture.2006.01.020.

- Інструменти регулювання та механізми реалізації комбінованих технологічних рішень виробництва австралійського червоноклешневого рака в умовах зростання попиту на нішеву продукцію: методичні рекомендації / Б. Ю. Коваленко та ін. К.: НУБіП України. 2023. 26 с. URL: [https://darg.gov.ua/files/24/08\\_01\\_2023\\_rak.pdf](https://darg.gov.ua/files/24/08_01_2023_rak.pdf)

- Миськовець Н. П. Аналіз сучасного стану та перспективи розвитку рибного господарства України. *Бізнес Інформ*. 2020. № 3. С. 104–111. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf\\_2020\\_3\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2020_3_15).

- Аналіз технологічних аспектів вирощування гідробіонтів на тлі використання ресурсозберігаючих технологій в аквакультури / О. Гончарова та ін. *Молодий вчений*. 2018. Вип. 9 (61). С. 203–206. URL: <https://molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/3992>.

- ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод). URL: [https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu\\_iso\\_1442\\_2005.pdf](https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_iso_1442_2005.pdf).

- ДСТУ 8718:2017 Риба та рибні продукти. Методи визначення золи та мінеральних домішок. URL: [http://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page?id\\_doc=73418](http://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page?id_doc=73418).

- Методичні вказівки щодо лабораторного контролю якості продукції громадського харчування «Порядок відбору проб та фізико-хімічні методи випробувань» МВ N 1-40/3805.

- Голубець О. В., Вудмаска І. В. Визначення жирнокислотного складу ліпідів методом капіляр-

ної газорідинної хроматографії. Методичні рекомендації. Львів, 2015. 37 с.

16. ДСТУ ISO 13903:2005 Корми для тварин. Метод визначення вмісту амінокислот.

17. Joint FAO/WHO. Protein quality evaluation. FAO Food Nutr. Pap. 1991. 51. P. 1–66.

18. Growth and meat quality relations in carp / B. Fauconneau et al. Aquaculture. 1995. Vol. 129. P. 265–297. DOI:10.1016/0044-8486(94)00309-C.

19. Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. Protein and amino acid requirements in human nutrition. In WHO Technical Report Series; WHO: Geneva, Switzerland. 2007. Vol. 935. P. 1–265.

20. Report of an FAO Expert Consultation Dietary protein quality evaluation in human nutrition. 31 March–2 April, 2011 Auckland, New Zealand. FAO Food and nutrition paper. 92. 66 p. URL: <https://www.fao.org/ag/humannutrition/35978-02317b979a686a57a4593304ffc17f06.pdf>.

21. Analysis of the differences in muscle nutrition among individuals of different sexes in redclaw crayfish, *Cherax quadricarinatus* / Y. Sun et al. Metabolites. 2023. Vol. 13. 190 p. DOI:10.3390/metabo13020190.

22. Перспективний об'єкт аквакультури ракоподібних *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868): біологія, технологія (огляд) / Н. С. Гриневич та ін. Водні біоресурси та аквакультура. 2022. № 1. С. 47–62. DOI:10.32851/wba.2022.1.4.

23. Proximate composition and profiles of amino acids and fatty acids in the muscle of adult males and females of commercially viable prawn species *Macrobrachium rosenbergii* collected from natural culture environments / P. Bhavan et al. International Journal of Biology. 2010. Vol. 2 (2). P. 107–119. DOI:10.5539/ijb.v2n2p107.

24. Evaluation of practical diets containing various terrestrial protein sources on survival and growth parameters of redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus* / A. Garza de Yta et al. Aquaculture Research. 2012. Vol. 43 (1). P. 84–90. DOI:10.1111/j.1365-2109.2011.02806.x.

25. Amino acid compositions of 27 food fishes and their importance in clinical nutrition / B. Mohanty et al. Journal of Amino Acids. 2014. Article ID 269797. DOI:10.1155/2014/269797.

26. Юкало В. Г., Дацишин К. Є. Комбінація сефадексів для виділення протеїнових фракції з сироватки молока. Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Харчові технології. 2023. Т. 25. № 99. С. 3–7. DOI:10.32718/nvlvet-f9901.

27. Лялик А. Т., Покотило О. С., Кухтин М. Д. Мікробіологічні показники сиркової пасти з умістом лляної олії за різних температур зберігання. Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Харчові технології. 2019. Т. 21. № 91. С. 124–129. DOI:10.32718/nvlvet-f9121.

28. Fatty acid composition of curd spread with different flax oil content / A. Lialyk et al. Nova Biotechnologica et Chimica. 2020. Vol. 19 (2). P. 216–222. DOI:10.36547/nbc.v19i2.776.

29. Rahman M. A., Abdullah N., Aminudin N. Inhibitory effect on in vitro LDL oxidation and

HMG Co-A reductase activity of the liquid-liquid partitioned fractions of *Hericium erinaceus* (Bull.) person (lion's mane mushroom). BioMed Research International. 2014. Article ID 828149. 9 p. DOI:10.1155/2014/828149.

30. Wise J. High intake of saturated fats is linked to increased risk of heart disease. BMJ. 2016. Vol. 355. 6347 p. DOI:10.1136/bmj.i6347.

## REFERENCES

1. Novitsky, R. A., Son, M. O. (2016). The first records of Marmorkrebs *Procambarus fallax* (Hagen, 1870) *f. virginalis* (Crustacea, Decapoda, Cambaridae) in Ukraine. Ecol Montenegrina. 5, pp. 44–46.

2. Son, M. O., Morhun, H., Novitskyi, R., Sidorovskiy, S., Kulyk, M., Utevsyky, S. (2020). Occurrence of two exotic decapods, *Macrobrachium nipponense* (de Haan, 1849) and *Procambarus virginalis* Lyko, 2017, in Ukrainian waters. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems. Vol. 421 (40). DOI:10.1051/kmae/2020032.

3. Tee, Z-B., Ibrahim, S., Teoh, C-Y. (2022). Comparative study on the nutritional content and physical attributes of giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) and redclaw crayfish (*Cherax quadricarinatus*) meats, 07 June, Preprint (Version 1) available at Research Square. DOI:10.21203/rs.3.rs-1695209/v1.

4. Jun, W. G., Yue, S., Meng, Y. E., Wang, Z. J., Fei, L. Z., Kai, Z., Guang, D. (2019). Analysis and quality evaluation of nutrient components in muscle of *Cherax quadricarinatus* and *Procambarus clarkii*. Chinese Journal of Animal Nutrition, Vol. 31. № 9, pp. 4339–4348. Ref. 27.

5. Thompson, K. R., Muzinic, L. A., Yancey, D. H., Webster, C. D., Rouse, D. B., Xiong, Y. (2004). Growth, processing measurements, tail meat yield, and tail meat proximate composition of male and female Australian Red Claw Crayfish, *Cherax quadricarinatus*, stocked into earthen ponds. Journal of Applied Aquaculture, Vol. 16 (3/4), pp. 117–129. DOI:10.1300/J028v16n03\_08.

6. Rodríguez-González, H., Villarreal, H., García-Ulloa, M., Hernández-Llamas, A. (2009). Dietary lipid requirements for optimal egg quality of redclaw crayfish, *Cherax quadricarinatus*. J. World Aquacult. Soc., Vol. 40, pp. 531–539. DOI:10.1111/j.1749-7345.2009.00267.x.

7. Romano, N., Zeng, C. (2017) Cannibalism of Decapod Crustaceans and Implications for Their Aquaculture: A Review of its Prevalence, Influencing Factors, and Mitigating Methods, Reviews in Fisheries Science & Aquaculture. Vol. 25 (1), pp. 42–69. DOI:10.1080/23308249.2016.1221379.

8. Rodríguez-González, H., García-Ulloa, M., Hernández-Llamas, A., Villarreal, H. (2006). Effect of dietary protein level on spawning and egg quality of redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus*. Aquaculture. 2006.01.020.

9. Kovalenko, B. Yu., Vdovenko, N. M., Sharylo, Yu. E., Plichko, V. F., Dmytryshyn, R. A., Koval, V. V.,



Andrushchenko, A. V., Pavlenko, N. G. (2023). Instrumenty reguljuvannja ta mehanizmy realizacii' kombinovanyh tehnologichnyh rishen' vyrobnystva avstralijs'kogo chervonokleshnevo raka v umovah zrostantnja popytu na nishevu produkciju: metodychni rekomendacii' [Regulatory tools and mechanisms of implementation of combined technological solutions for the production of Australian red-clawed crayfish in conditions of growing demand for niche products: guidelines]. K.: National university of life and environmental sciences of Ukraine, 26 p. Available at: [https://darg.gov.ua/files/24/08\\_01\\_2023\\_rak.pdf](https://darg.gov.ua/files/24/08_01_2023_rak.pdf). (in Ukrainian).

10. Myskovets, N. P. (2020). Analiz suchasnogo stanu ta perspektvy rozvytku rybnogo gospodarstva Ukrainy. [Analysis of the current state and prospects for the development of fisheries in Ukraine]. *Biznes Inform* [Business Inform]. no. 3, pp. 104–111. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf\\_2020\\_3\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2020_3_15). (in Ukrainian).

11. Honcharova, O., Taranenko, V., Lyashko, V., Polovynka, I., Sosnytskyi, V. (2018). Analiz tehnologichnyh aspektiv vyroshhuvannja gidrobiontiv na tli vykorystannja resursozberigajuchykh tehnologij v akvakul'turi [Analysis of the technological aspects of the cultivation of hydrobionts against the background of the use of resource-saving technologies in aquaculture]. *Molodyj vchenyj* [A young scientist]. Issue 9 (61), pp. 203–206. Available at: <https://molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/3992>. (in Ukrainian).

12. DSTU ISO 1442:2005 M'jaso ta m'jasni produkty. Metod vyznachennja vmistu vology (kontrol'nyy metod) [DSTU ISO 1442:2005 Meat and meat products. Method for determining moisture content (control method)]. Available at: [https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu\\_iso\\_1442\\_2005.pdf](https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_iso_1442_2005.pdf). (in Ukrainian).

13. DSTU 8718:2017 Ryba ta rybni produkty. Metody vyznachennja zoly ta mineral'nyh domishok [DSTU 8718:2017 Fish and fish products. Methods of determination of ash and mineral impurities]. Available at: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=73418](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=73418). (in Ukrainian).

14. Metodychni vkazivky shhodo laboratorного kontrolju jakosti produkcii' gromads'kogo harchuvannja «Porjadok vidboru prob ta fizyko-himichni metody vyprobuvan'» MB N 1-40/3805 [Methodological guidelines for laboratory quality control of food products “Sampling procedure and physico-chemical test methods” MG N 1-40/3805] (in Ukrainian).

15. Golubets, O. V., Woodmask, I. V. Vyznachennja zhyrnokyslotnogo skladu lipidiv metodom kapiljarnoi' gazoridnynoi' hromatografii'. Metodychni rekomendacii' [Determination of the fatty acid composition of lipids by capillary gas-liquid chromatography: methodological recommendations]. Lviv, 2015. 37 p. (in Ukrainian).

16. DSTU ISO 13903:2005 Kormy dlja tvaryn. Metod vyznachennja vmistu aminokyslot [DSTU ISO 13903:2005 Animal feed. Method for determining the content of amino acids] (in Ukrainian).

17. Joint FAO/WHO. Protein quality evaluation. (1991). FAO Food Nutr. Pap. 51, pp. 1–66.

18. Fauconneau, B., Alami-Durante, H., Laroche, M., Marcel, J., Vallot, D. (1995). Growth and meat quality relations in carp. *Aquaculture*. Vol. 129, pp. 265–297. DOI:10.1016/0044-8486(94)00309-C.

19. Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. Protein and amino acid requirements in human nutrition. (2007). In WHO Technical Report Series; WHO: Geneva, Switzerland, Vol. 935, pp. 1–265.

20. Report of an FAO Expert Consultation Dietary protein quality evaluation in human nutrition. 31 March–2 April, 2011 Auckland, New Zealand. FAO Food and nutrition paper. 92, 66 p. Available at: <https://www.fao.org/ag/humannutrition/35978-02317b979a686a57aa4593304ffc17f06.pdf>.

21. Sun, Y., Shan, X., Li, D., Liu, X., Han, Z., Qin, J., Guan, B., Tan, L., Zheng J., Wei, M. (2023). Analysis of the differences in muscle nutrition among individuals of different sexes in redclaw crayfish, *Cherax quadricarinatus*. *Metabolites*. Vol. 13, 190 p. DOI:10.3390/metabo13020190.

22. Hrynevych, N. E., Zharchynska, V. S., Svitel'skyi, M. M., Khomyak, O. A., Slyusarenko, A. O. (2022). [A promising aquaculture facility for the crustacean *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868): biology, technology (review)]. [Aquatic bioresources and aquaculture]. no. 1, pp. 47–62. DOI:10.32851/wba.2022.1.4. (in Ukrainian).

23. Bhavan, P., Radhakrishnan, S., Seenivasan, C., Shanthi, R., Poongodi, R., Kannan, S. (2010). Proximate composition and profiles of amino acids and fatty acids in the muscle of adult males and females of commercially viable prawn species *Macrobrachium rosenbergii* collected from natural culture environments. *International Journal of Biology*, Vol. 2 (2), pp. 107–119. DOI:10.5539/ijb.v2n2p107.

24. Garza de Yta, A., Davis, D. A., Rouse, D. B., Ghanawi, J., Saoud, I. P. (2012). Evaluation of practical diets containing various terrestrial protein sources on survival and growth parameters of redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus*. *Aquaculture Research*. Vol. 43 (1), pp. 84–90. DOI:10.1111/j.1365-2109.2011.02806.x.

25. Mohanty, B., Mahanty, A., Ganguly, S., Sankar, T. V., Chakraborty, K., Rangasamy, A., Paul, B., Sarma, D., Mathew, S., Asha, K. K. (2014). Amino acid compositions of 27 food fishes and their importance in clinical nutrition. *Journal of Amino Acids*, Article ID 269797. DOI:10.1155/2014/269797.

26. Yukalo, V. G., Dacyshyn, K. E. (2023). Kombinacija sefadesiv dlja vydilennja protei'novykh frakcii' z syrovatky moloka [A combination of Sephadex for the isolation of protein fractions from milk serum]. *Naukovyj visnyk LNUVMB imeni S.Z. G'zhyckogo* [Scientific Bulletin of the LNUVMB named after S.Z. Gzhitskyi]. *Harchovi tehnologii* [Food technologies]. Vol. 25, no. 99, pp. 3–7. DOI:10.32718/nvlvet-f9901 (in Ukrainian).

27. Lyalyk, A. T., Pokotilo, O. S., Kukhtyn, M. D. (2019). Mikrobiologichni pokaznyky syrkovoi' pasty z umistom lljanoi' olii' za riznyh temperatur zberigannja [Microbiological indicators of cottage cheese paste with linseed oil content at different storage temperatures].

Naukovyj visnyk LNUVMB imeni S.Z. G'zhyc'ko-go [Scientific Bulletin of the LNUVMB named after S.Z. Gzhitskyi]. Harchovi tehnologii' [Food technologies]. Vol. 21, no. 91, pp. 124–129. DOI:10.32718/nvlvet-f9121. (in Ukrainian).

28. Lialyk, A., Pokotylo, O., Kukhtyn, M., Beyko, L., Horiuk, Y., Dobrovolska, S., Mazur, O. (2020). Fatty acid composition of curd spread with different flax oil content. *Nova Biotechnologica et Chimica*. Vol. 19 (2), pp. 216–222. DOI:10.36547/nbc.v19i2.776.

29. Rahman, M. A., Abdullah, N., Aminudin, N. (2014). Inhibitory effect on in vitro LDL oxidation and HMG Co-A reductase activity of the liquid-liquid partitioned fractions of *Hericium erinaceus* (Bull.) persoon (lion's mane mushroom). *BioMed Research International*. Article ID 828149. 9 p. DOI:10.1155/2014/828149.

30. Wise, J. (2016). High intake of saturated fats is linked to increased risk of heart disease. *BMJ*. Vol. 355, 6347. DOI:10.1136/bmj.i6347.

#### Assessment of energy and biological value of *Cherax quadricarinatus* meat after feeding crayfish with different types of feed

Zharchynska V., Hrynevych N.

Cultivation of the Australian red-clawed crayfish *Cherax quadricarinatus* has become popular in many countries due to the rapid growth rate, high nutritional and biological value of the meat, and quite significant demand among consumers. The aim of our study was to determine the chemical, amino acid and fatty acid composition of *Cherax quadricarinatus* crayfish meat and its energy value when fed with different types of feed. The fatty acid composition of crayfish meat was determined by the chromatographic method, and the amino acid composition by the capillary electrophoresis method. It was established that when feeding cray-

fish with the developed *Decapodafood* feed, the energy value of crayfish meat was 4.3 kcal more than when feeding crayfish with aquarium feed *Ancistrus menu*. Feeding with *Decapodafood* promotes a higher content of essential amino acids compared to feeding with commercial aquarium food *Ancistrus menu*. In particular, a higher content of essential amino acids such as threonine, valine, methionine, lysine in the meat was statistically probable. In addition, a high biological value and digestibility of crayfish meat was found, as the sum of  $\Sigma EAA/\Sigma NEAA$  in all samples was more than 80%, which is on average 20% more than the standard indicator recommended by FAO/WHO.

Feeding crayfish with *Decapodafood* helps to reduce saturated fatty acids in meat and increase unsaturated ones. In particular, a 1.9 times lower content of lauric acid and 1.5 times lower margaric acid was found in the meat of crayfish fed *Decapodafood*, compared to crayfish fed *Ancistrus menu* aquarium food, and myristic and pentadecanoic acid were on average 1.3 times smaller. Among unsaturated fatty acids, a probable increase of 1.4 times was noted for palmitoleic and docosahexaenoic acids, compared to their content in control meat. The content of other polyunsaturated fatty acids (linoleic and eicosapentaenoic), although higher, was insignificant.

Therefore, feeding *Cherax quadricarinatus* crayfish with *Decapodafood* helps to improve the energy and biological value of the obtained meat, which makes it a highly digestible and delicate product.

**Key words:** *Cherax quadricarinatus*, crayfish meat, *Decapodafood*, amino acid, fatty acid composition of meat.



Copyright: Жарчинська В.С., Гриневич Н.Є. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Жарчинська В.С.

Гриневич Н.Є.

<https://orcid.org/0000-0002-5823-9095>

<https://orcid.org/0000-0001-7430-9498>