

Оцінка безпечності ікри *Ampullaria glauca* для використання в оздоровчому харчуванні



Л. БАЛЬ-ПРИЛИПКО, докт. техн. наук
Л. ДЕРЕВ'ЯНКО, докт. біол. наук
О. АНДРОЩУК, здобувач
Національний університет біоресурсів
і природокористування України

Анотація. Досліджено вміст біологічно активних речовин в ікрі *Ampullaria glauca*. Встановлено, що додавання ікри равликів ампулярії в дозах 0,1 г і 0,3 г протягом 90 діб до щоденного раціону експериментальних тварин не виявило її токсичної дії, яку оцінювали за показниками кислотного гемолізу еритроцитів, функціональним станом ендокринних залоз (щитоподібної, надниркових, статевих) та отриманим потомством тварин у першому поколінні. Ікру равликів ампулярії рекомендовано використовувати в оздоровчому харчуванні для підвищення опірності організму.

Ключові слова: ікра равликів ампулярії, поліненасичені жирні кислоти, біологічно активні речовини, гормони, перше покоління, оздоровче харчування.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕЛИКАТЕСНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ С ЗАДАНЫМИ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ.

Л. Баль-Прилипко, докт. техн. наук, **Л. Деревянко**, докт. биол. наук, **А. Андрощук** соискатель (Национальный университет биоресурсов и природоиспользования Украины).

Аннотация. Изучено содержание биологически активных веществ в икре *Ampullaria glauca*. Установлено, что добавление икры улиток ампулярии в дозах 0,1 г и 0,3 г на протяжении 90 дней к ежедневному рациону опытных животных не оказывало ее токсического действия, которое оценивали за показателями кислотного гемоллиза эритроцитов, функциональным состоянием эндокринных желез (щитовидной, надпочечников и половых) и полученным потомством животных в первом поколении. Икру улиток ампулярии рекомендовано использовать в оздоровительном питании для повышения сопротивляемости организма.

Ключевые слова: икра улиток ампулярии, полиненасыщенные жирные кислоты, биологически активные вещества, гормоны, первое поколение, оздоровительное питание.

Великим попитом у деяких країнах (Франція, Бельгія, Голландія, Іспанія, Швейцарія, Німеччина та ін.) користується ікра равлика ампулярії - *Ampullaria glauca*, як модний поживний делікатес, а також як продукт, що сприяє підвищенню «якості життя» людини. Ікра ампулярії містить комплекс біологічно активних речовин – лецитин, кефалін, каротиноїди, сапоніни тваринного походження та ін..

Ікру равликів ампулярії можна одержувати у будь-яку пору року в різних водоймах – басейнах, баках, акваріумах тощо.

Ампулярії роздільностатеві. Самка має більш округлу форму, зазвичай крупніше самця. Якщо самка статевозріла, то після спаровування в неї крізь черепашку досить чітко видніються зародки ікри.

Розмноження ампулярій залежить від температурного фактора та вологості. Переважно у двомісячному віці ампулярії стають статевозрілими. Через один-два тижні після спаровування самка виповзає з води на поверхню басейну, скла чи іншого субстрату на рівень 15–20 см та більшу відстань від поверхні води і деякий

час повзає, знаходить підходяще місце і відкладає яйця. Найчастіше відкладення яєць відбувається увечері або у передсвітанковій годині і триває від декількох діб до місяця з 2–3-х добовими інтервалами між кладками.

Яйця, діаметром до 2 мм кожне, групуються у різні конфігурації, але здебільшого кладки мають видовжену чи округлу форму, які як за структурою, так і за кольором нагадують ягоду малини. У першу добу яйця в кладці м'які з гарним блискучим відтінком, який при затвердінні кладки змінюється від світлого до інтенсивно малинового кольору. На останній стадії розвитку яєць колір кладки стає білим з трохи рожевим відтінком (рис.).

Маса кладок коливається від 1,5 до 2,3 г при довжині від 15 до 39 мм, ширині 15–24 мм, висоті 8,5–14,0 мм. В одній кладці буває від 80 до 200 яєць. Розвиток яєць залежить від температури та вологості. При температурі 24–26°C розвиток відбувається за півтора – два тижні; при температурі 18–20 °C – за три та більше тижнів. Сформовані маленькі ампулярії руй-



Кладки яєць ампулярії

нують оболонку яйця, випадають у воду і починають самостійно харчуватися (рис.). Розмір молоді становить 1–2 мм, маса 5–6 мг [2].

Після декількох тижнів відпочинку, спаровування ампулярій повторюються і самка знову починає відкладати кладки яєць. Краща температура для спаровування 25–30°C. Протягом одного місяця від однієї самки можна отримати від 10 до 20 кладок яєць.

При сприятливих умовах розмноження від 2000 плідників можна одержати за рік до 360 кг ікри.

Згідно із сучасними уявленнями і рекомендаціями по раціональному харчуванню, білок кладок ампулярії за вмістом незамінних амінокислот відповідає адекватному їх рівню споживання, а за такими незамінними амінокислотами як валін та ізoleyцин сягає верхнього допустимого рівня споживання. За вмістом валіну, ізoleyцину, лейцину та треоніну кладки ампулярії можуть бути віднесені до функціональних інгредієнтів тому, що їх кількість перевищує адекватний рівень споживання.

Біологічна ефективність ліпідів ікри ампулярії визначається вмістом каротиноїдів (3,03 мг/100 г сиро-

вини), а також великою кількістю поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), (табл. 1), [2].

Серед поліненасичених жирних кислот домінують ліноленова (18:2), паринарова (18:4) і докозатетраєнова (22:4) кислоти. Індекс ненасиченості ліпідів достатньо високий і типовий для всіх гідробіонтів. У складі загальних ліпідів кладок ампулярій міститься 45 % фосфоліпідів, 37–49 % холестерину. Кількісний вміст глікозидів у сухих кладках становить 10,8 %.

У кладках ампулярій виявлено наявність біологічно активних речовин – сапонінів, яким властиві імуномодельючі та онкопротекторні властивості. Також є вітаміни А і Е.

Враховуючи корисні і поживні властивості кладок ампулярії були проведені експериментальні дослідження тривалого їх впливу в різних дозах на організм піддослідних тварин та оцінювалась кількість нащадків у першому поколінні тварин.



Метою роботи було дослідити токсичну дію ікри *Ampullaria glauca*.

Дві серії експериментів проведені в лабораторних білих статевозрілих щурах-самцях і самках масою 200–220 грамів. У першій серії – досліджували вплив ікри ампулярії на організм тварин при додаванні її до щоденного раціону у дозах 0,1 г і 0,3 г протягом 90 діб. Для проведення цієї серії досліджень було сформовано шість груп тварин. Перша та друга групи – інтактні тварини, окремо самці та самки щурів. Тваринам третьої (самці) та четвертої (самки) груп до складу щоденного раціону додавали ікру ампулярії у дозі 0,1 г на одну тварину протягом 90 діб. Тваринам п'ятої (самці) та шостої (самки) груп до щоденного раціону додавали ікру ампулярії у дозі 0,3 г на одну тварину протягом 90 діб. Для отримання біологічного матеріалу на 91-у добу тварини виводилися з експерименту шляхом миттєвої декапітації гільйотиною та аналізували показники крові [3].

У другій серії експерименту було сформовано три групи тварин. У першій групі були відсажені щури (самці і самки) для спаровування та отримання нащадків першого покоління (інтактні тварини). У другій групі були відсажені самці і самки щурів, які упродовж 90 діб вживали ікру равликів ампулярії в дозі 0,1 г з метою їх подальшого спаровування та отримання нащадків першого покоління. У третій групі були відсажені самці і самки щурів, які упродовж 90 діб вживали

Таблиця 1

Жирнокислотний склад ліпідів ікри ампулярії

Жирні кислоти	% від суми жирних кислот
Насичені	34,2
Мононенасичені	19,7
Поліненасичені, в тому числі:	33,4
Ленолева 18 : 2	9,5
Паринарова 18 : 4	8,0
Ейкозапетаєнова 20 : 5	4,1
Докозатетраєнова 22 : 4	2,4
Докозапентаєнова 22 : 5	1,7
Докозагексаєнова 22 : 6	3,8
Індекс ненасиченості	188,8

ікру равликів ампулярії в дозі 0,3 г з метою їх подальшого спаровування та отримання нащадків першого покоління. Після народження проводили облік новонароджених щурят.

Об'єктом дослідження хронічного експерименту була кров статевозрілих тварин (самці та самки), які протягом 90 діб отримували ікру ампулярії у дозах 0,1 г та 0,3 г, а також новонароджені щурята першого покоління. У роботі з тваринами дотримувались положень Європейської конвенції, прийнятої у Страсбурзі (1986 р.).

Для з'ясування токсичної дії ікри ампулярії визначали стан плазматичних мембран еритроцитів, функціональний стан ендокринних залоз тварин та підраховували кількість народжених щурят у першому поколінні.

Стан плазматичних мембран еритроцитів оцінювали методом кислотних еритрограм, який полягає в замірах кінетики гемолітичного процесу. Мірою стійкості (резистентності) еритроцитів є час, протягом якого даний еритроцит протистоїть літичній дії кислоти. Швидкість гемолізу залежить від фізіологічного стану, віку еритроциту та впливу екзо- та ендогенних факторів. У якості гемолітика використовували 0,004 N HCL на фізіологічному розчині. Стандартною концентрацією еритроцитів прийнята концентрація, що відповідає оптичній щільності 0,7. Гемоліз вважався закінченим при повторі однакових значень 2–3 рази. Стан плазматичних мембран дає змогу судити про порушення стану плазматичних мембран. Статистичній обробці піддавали найбільш чутливі показники: термін початку гемолізу, термін настання максимального гемолізу та загальну тривалість процесу в секундах.

Для діагностики функціонального стану ендокринних залоз визначали концентрацію гормонів у сироватці крові. Функцію щитоподібної залози оцінювали за концентрацією трийодтироніну (Т3) і тироксину (Т4), надниркових залоз – за рівнем кортикостерону, статевих залоз – за рівнем прогестерону та естрадіолу.

Концентрацію гормонів тироксину (Т4), трийодтироніну (Т3), прогестерону та естрадіолу в сироватці крові визначали радіоімунологічним методом із використанням РІА-наборів фірми „ІММУНОТЕСН” (Чехія). Концентрацію кортикостерону досліджували флюорометричним мікрометодом у сироватці крові тварин.

Експериментальні дані обробляли загальноприйнятими мето-

дами варіаційної статистики. Для перевірки статистичного значення отриманих даних використовували параметричний t-критерій Стьюдента за допомогою пакета прикладних програм Statistica 5.0 [5].

Результати досліджень

При додаванні до щоденного раціону тварин (самцям і самкам) ікри ампулярії в дозах 0,1 г і 0,3 г протягом тривалого часу (90 діб), були виявлені наступні результати. На 91 добу маса тіла у всіх тварин збільшувалася. Шерсть тварин була гладкою та блискучою. З очей, носа та статевих органів сторонніх виділень не відмічалось. Слизові оболонки у всіх тварин були рожевого кольору без будь-яких змін. Порушень функції травного тракту у вигляді проносів не спостерігалось.

За показниками кислотного гемолізу було доведено, що вживання самцями щурів ікри ампулярії в дозах 0,1 г і 0,3 г протягом 90 діб не спричиняло істотних змін порівняно з контролем (табл. 2).

Вживання самками щурів ікри ампулярії в дозах 0,1 г і 0,3 г протягом 90 діб за показниками кислотного гемолізу також, як і у самців, не призводило до змін досліджуваних показників порівняно з контрольними даними (табл. 3).

Одержані результати свідчать про те, що при вживанні ікри ампулярії як самцями, так і самками щурів в дозах 0,1 г і 0,3 г упродовж 90 діб, не було виявлено змін за показниками кислотного гемолізу, які б могли вказувати на токсичну дію ікри равликів ампулярії.

У самців щурів після вживання ікри ампулярії в дозах 0,1 г і 0,3 г протягом 90 діб показники концентрації досліджуваних гормонів – трийодтироніну, тироксину, кортикостерону, адреналіну та прогестерону коливалися в межах контрольних зна-



Таблиця 2

Вплив ікри ампулярії упродовж 90 діб на кислотну резистентність еритроцитів самців щурів, (M±m)

Умови експерименту	Показники		
	початок гемолізу, сек	настання max гемолізу, сек	тривалість гемолізу, сек
Контроль, (самці)(n = 10)	189,0 ± 2,3	229,0 ± 2,3	298,0 ± 7,2
Вживання ікри ампулярії в дозі 0,1 г (n = 20)	177,0 ± 3,2	213,0 ± 2,6	303,0 ± 20,3
Вживання ікри ампулярії в дозі 0,3 г (n = 20)	171,0 ± 2,4	217,0 ± 1,4	322,0 ± 4,4

Таблиця 3

Вплив ікри ампулярії упродовж 90 діб на кислотну резистентність еритроцитів самок щурів, (M±m)

Умови експерименту	Показники		
	початок гемолізу, сек	настання max гемолізу, сек	тривалість гемолізу, сек
Контроль, (самки) (n = 10)	192,0 ± 3,2	230,0 ± 3,5	286,0 ± 2,3
Вживання ікри ампулярії в дозі 0,1 г (n = 20)	156,0 ± 6,3	201,0 ± 2,4	292,0 ± 14,5
Вживання ікри ампулярії в дозі 0,3 г (n = 20)	161,0 ± 2,4	201,0 ± 3,1	316,0 ± 1,7

Таблиця 4

Вплив ікри ампулярії упродовж 90 діб на концентрацію гормонів в сироватці крові самців щурів, (M±m)

Умови експерименту	Трийод-тиронін, (нмоль/л)	Тироксин, (нмоль/л)	Кортикостерон, (нмоль/л)	Адреналін, (нмоль/л)	Прогестерон, (нмоль/л)
Контроль, (самці) (n = 10)	1,0±0,08	51,93±3,84	333,55±30,70	18,56±0,64	4,2±1,08
Вживання ікри ампулярії в дозі 0,1 г (n = 20)	1,32±0,05	58,62±1,32	322,86±14,71	19,04±0,05	4,1±0,32
Вживання ікри ампулярії в дозі 0,3 г (n = 20)	1,24±0,07	54,52±3,81	403,26±29,13	16,92±0,49	3,16±0,88

Таблиця 5

Вплив ікри ампулярії упродовж 90 діб на концентрацію гормонів в сироватці крові самок щурів, (M±m)

Умови експерименту	Трийод-тиронін, (нмоль/л)	Тироксин, (нмоль/л)	Кортикостерон, (нмоль/л)	Адреналін, (нмоль/л)	Естрадіол, (нмоль/л)	Прогестерон, (нмоль/л)
Контроль (самки), (n = 10)	1,34±0,11	37,24±5,38	338,18±20,64	18,73±0,37	0,36±0,04	10,37±1,24
Вживання ікри в дозі 0,1 г (n = 20)	1,49±0,12	47,73±2,62	341,16±29,66	19,63±0,31	0,38±0,05	9,92±0,26
Вживання ікри в дозі 0,3 г (n = 20)	1,32±0,09	38,28±7,94	390,07±19,20	21,51±0,83	0,36±0,08	9,74±0,41

чень, що вказувало на відсутність токсичного впливу ікри ампулярій на функціональний стан досліджуваних ендокринних залоз (табл. 4).

У самок щурів після вживання ікри ампулярії в дозах 0,1 г і 0,3 г протягом 90 діб, не виявлено змін концентрації досліджуваних гормонів – трийодтироніну, тироксину, кортикостерону, адреналіну, прогестерону та естрадіолу порівняно з концентрацією цих гормонів у контрольній групі тварин, що вказувало на відсутність токсичної дії ікри ампулярії на функціональний стан досліджуваних ендокринних залоз (табл. 5).

При дослідженні тривалого (90 діб) впливу ікри ампулярії в дозах 0,1 і 0,3 г на потомство тварин у першому поколінні було з'ясовано, що від щурів (самців та самок), які упродовж 90 діб вживали ікру ампулярії в дозах 0,1 г народилося 14 щурят проти 8 – у контролі, тобто народжуваність збільшилася в 1,75 разів. У групі тварин, які народилися від щурів, які вживали ікру ампулярії в дозі 0,3 г упродовж 90 діб народилося 24 щурят проти 8 – у контролі, тобто народжуваність збільшилася у 3 рази.

Одержані результати вказують на те, що вживання ікри ампулярії в дозах 0,1 г і 3,0 г самцями та самками щурів протягом 90 діб за показниками кислотного гемолізу, функціональним станом ендокринних залоз та кількістю новонароджених щурят у першому поколінні,

не лише не спричинило токсичних змін в організмі тварин, але й сприяло збільшенню потомства у першому поколінні утрічі порівняно з контрольною групою.

Одержані експериментальні дані дають підстави рекомендувати ікру равлика ампулярії до вживання в оздоровчому харчуванні людей для підвищення опірності організму при дії різних негативних чинників.

Висновки

Ікра ампулярії – цінний поживний продукт із біологічно активними речовинами та великою кількістю поліненасичених жирних кислот. Проведеними дослідженнями не було виявлено токсичної дії ікри равликів ампулярії, включеної до щоденного раціону тварин в дозах 0,1 г і 0,3 г. Ікру ампулярії рекомендовано використовувати в оздоровчому харчуванні для підвищення опірності організму. Добова доза споживання ікри ампулярії для дорослої людини становить від 2,0 г до 10,0 г, для дітей – від 1,0 г до 3,0 г протягом 14 діб.

Білок кладок *Ampullaria glauca* можна рекомендувати в якості джерела функціональних інгредієнтів – незамінних амінокислот і цей вид сировини використовувати для формування харчових продуктів із заданими властивостями.

Література

1. **Баль-Прилипка Л., Дерев'яно Л., Андрощук О.** Використання делікатесного м'яса ампулярій в оздоровчому харчуванні // *Продовольча індустрія АПК* – 2017. – № 3. – С. 13–18.
2. **Гудима Б.І.** Ампулярія як новий нетрадиційний об'єкт тепловодного рибництва в Україні: Автореф. дис... канд. с-г. наук. – 06.02.03. – рибництво. – Інститут рибного господарства УААН, Київ, 1999. – 20 с.
3. **Визначити захисну дію ікри та м'яса слимака ампулярій в умовах впливу іонізуючої радіації.** Звіт НДР / Л.А. Порохняк-Гановська, Л.П.Дерев'яно, Л.А.Горчакова, О.В.Божок // *НЦРМ АМН України*. – К., 1998. – 30 с.
4. **Славнов В.Н.** Радиоиммунологический анализ в клинической эндокринологии. – К.: Здоров'я, 1981. – 198 с.
5. **Лапач С. Н.** Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабиц. – 2-е изд. – К.: МОРИОН, 2001. – 408 с.

