

УДК 639.2:179.7:582.661.51-035.83
DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.37>

ЗАБІЙ РИБИ З ВИКОРИСТАННЯМ ГВОЗДИЧНОЇ ОЛІЇ

Коваленко Б.Ю. – здобувач наукового ступеня доктора філософії,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Коваленко В.О. – к.с.-г.н.,
доцент кафедри аквакультури,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Потреба гуманного поводження з тваринами у всіх сферах діяльності є однією з цивілізаційних вимог до України на її шляху до членства у міжнародних організаціях. У цьому відношенні застосування гуманних способів забою риб для різних потреб набуває практичного значення, особливо в контексті покращення якості продукції, подовження її зберігання та зменшення її страждання. Також важливим є запобігання травмування працівників та риби перед забоем. Більшість існуючих у вітчизняній та світовій практиці способів забою риб на господарствах, спеціалізованих рибних магазинах, лабораторіях та домашніх умовах в результаті роботи з великими акваріумними рибами не відповідають вимогам прописаним в міжнародному та вітчизняному законодавстві. Забій через задуху, льодяну воду, удари електричним струмом, витримання у воді з високим вмістом солі, відрізання голови живої риби, або просто удари по голові показують, що використовуючи вищезазначені методи збільшують вміст глюкози, кортизолу та молочної кислоти в м'язах та крові, що спричиняє псування отриманої продукції. Загальновизнаною міжнародною практикою є попереднє введення тварин у стан наркозу, для запобігання страждання риби та отримання пошкоджень, перед їх забоем. У Національному університеті біоресурсів та природокористування України вперше проведено дослідження з використанням гвоздичної олії для загальної анестезії кларієвого сома перед забоем цієї риби шляхом її знекровлення. Встановлено, що гвоздична олія забезпечує введення кларієвого сома товарного розміру у стан наркозу впродовж 3–15 хвилин, в залежності від концентрації гвоздичної олії у водній емульсії. Чим більша концентрація гвоздичної олії тим швидше вхід в стан анестезії. Спостереження за рибами після підрізання зябер для знекровлення продемонструвало ефективну дію такого способу забою, гуманне ставлення до тварин та зручність і безпечність для персоналу у використанні цього способу. Подальші дослідження будуть спрямовані на визначення органолептичних і біохімічних показників м'яса кларієвого сома, а також діяльності мозку та нервової системи при використанні гвоздичної олії в процесі забою цієї риби.

Ключові слова: забій риби, анестезія, гвоздична олія, гуманне поводження, кларієвий сом.

Kovalenko B. Yu., Kovalenko V. O. Slaughtering of fish using clove oil

The need for humane treatment of animals in all fields of activity is one of the civilizational requirements for Ukraine on its way to membership in international organizations. In this case, humane methods of slaughtering fish for various purposes are needed, especially in the context of improving product quality, prolonging its storage, and reducing their suffering. It is also important to prevent injury to workers and fish before slaughter. Most of the methods of slaughtering fish existing in domestic and international practice on farms, specialized fish shops, scientific laboratories for the study of fish, and at home as a result of work with large aquarium fish do not meet the requirements prescribed in international and national legislation. Killing by suffocation, ice water, electric shocks, cutting off the head of a live fish, keeping in very salty water, or simply hitting the head shows that using the above methods increases glucose, cortisol, and lactic acid in the muscles and blood, causing the resulting spoilage of products. It is a generally accepted international practice to pre-anesthetize animals to prevent suffering and damage to fish before slaughter. It is a well-known international practice to anesthetize animals before slaughter. For the first time, the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine conducted a study on the use of clove oil for general anesthesia of sharptooth catfish before slaughtering this fish by bleeding it. It was found that clove oil provides the anesthesia of sharptooth catfish of commercial size after 3–15 minutes, depending on the concentration of clove oil in the aqueous emulsion. The higher the concentration of clove oil, the faster the entry into the state of anesthesia is. The observation of fish after gill trimming for exsanguination demonstrated the effectiveness

of this method of slaughter, the humane treatment of animals, and the convenience and safety of personnel in using this method. Further research will focus on determining the organoleptic and biochemical parameters of sharptooth catfish meat when using clove oil in the process of slaughtering this fish.

Key words: fish slaughter, anesthesia, clove oil, humane treatment, sharptooth catfish.

Постановка проблеми. Турбота про благополуччя тварин, в тому числі і риби, сьогодні набуває великого значення у всьому цивілізованому світі. Значна увага приділяється проблемі розроблення гуманних методів забою тварин. Положення про гуманний забій тварин були прийняті у багатьох країнах на рівні законодавства і поширюються як на тих з них, яких вирощують на фермах для споживання, так і на тварин, яких використовують в лабораторних дослідженнях [2; 9; 10].

Забій риби в лабораторних умовах часто проводять для її підготовки до подальших досліджень (анатомічних, морфологічних, цитологічних) або після дослідів, які нанесли рибі пошкодження, не сумісні з подальшим життям, і її слід умертвити, аби позбавити від страждань.

На підприємствах аквакультури забій риби проводять з різними цілями: для взяття статевих продуктів у період нерестової компанії (сомові), для отримання харчової ікри (осетрові, лососеві) або для передпродажної підготовки окремих видів товарної рибної продукції.

Використання гуманних методів забою риби на рибницьких і рибопереробних підприємствах є бажаним не тільки з точки зору загальноприйнятих у світі норм поводження з тваринами, але і з метою отримання більш якісної товарної продукції. Науковці встановили, що від стресу, який риба отримує перед смертю внаслідок застосування негуманних методів забою, у м'язах виділяється велика кількість молочної кислоти, знижується рН м'язів, швидше настає трупне оціпеніння. Також можливе механічне пошкодження риби, а саме – розрив м'язової тканини та гематоми [1; 4]. Отже, застосування гуманних методів забою риби сприятиме зростанню якості харчової рибної продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Спосіб забою риби зазвичай обирають в залежності від наявних традицій і технічних можливостей підприємства. Більшість поширених у вітчизняній рибогосподарській практиці методів забою риби не відповідають критеріям гуманності: під час забою тварина у активному стані відчуває біль, а в її організмі виникає сильна стрес-реакція [2].

До відомих негуманних способів забою риби відносяться:

Штучна задуха на повітрі. Найпоширеніший у світовій практиці та найбільш негуманний спосіб забою риби [6].

Перерізання зябер. Передбачає знекровлення риби через переріз зябрових кровоносних судин, без попереднього оглушення тварини. Ознакою негуманності такого способу забою є те, що риба тривалий час залишається живою, поки «стікає» кров'ю, що спричиняє їй страждання.

Оглушення. Один з найбільш поширених способів забою риби. Передбачає сильний удар металевим або дерев'яним предметом по голові риби, на ділянці, під якою знаходиться довгастий мозок, що порушує роботу нервової системи, і риба втрачає координацію та чутливість. Різновидом даного способу є пошкодження довгастого мозку за допомогою гострого предмету. Такий спосіб інколи застосовують у домашніх умовах та використовують в лабораторіях фахівці, які добре знаються на анатомії риб. Недоліком способу є потреба нанести сильний і точний удар у потрібне місце, що може зробити не кожна людина. Також слід врахувати, що для різних видів риби потрібна різна сила удару. Наприклад, лососеві риби

мають хрящовий череп, а кларієві соми – міцний кістяний, який добре захищає мозок від удару [3]. Слабкий або неточний удар може спричинити тільки струс мозку, що викликає у риби больові відчуття і страждання. У покращеному варіанті даного способу для нанесення сильного і точного удару використовують пневматичний пістолет для забою теплокровних тварин [5].

Використання вуглекислого газу. Проводять у воді з рН 5, насиченій вуглекислим газом. Рибу поміщають у підготовлену воду, щонайменше, на 4 хв, після чого виймають і перерізають зябра. За результатами досліджень даний спосіб не вважається гуманним [24; 5].

Удар електричним струмом. Такий спосіб оглушення риби до її забою можна вважати гуманним за умови, якщо рибу вб'ють до того, як вона відійде від отриманого шоку. Недоліком способу є те, що від удару електричним струмом виникає судорожне скорочення м'язів риби, що може негативно вплинути на харчову якість рибної продукції.

Охолодження в льодяній воді. Рибу перед забоєм висаджують в ємність, заповнену льодом і водою у співвідношенні 1:1. Даний спосіб передзабійної підготовки не вважається гуманним, адже багато видів риб, в тому числі і кларієвий сом, не зважаючи на відсутність прояву зовнішніх ознак активності, залишаються живими у такій воді тривалий час і відчувають біль [8].

Обезголовлення. На підприємствах аквакультури такий спосіб забою використовують не часто, через відсутність спеціальних механізмів і відповідних санітарно-гігієнічних умов. Застосування даного способу можна зустріти на спеціалізованих рибопереробних підприємствах та у мережі роздрібної торгівлі. Даний спосіб не вважають гуманним при забої деяких видів риб: наприклад, більшість видів вугрів не втрачають рухливості протягом досить тривалого часу після обезголовлення.

Введення у стан анестезії. Використовують для введення риби перед забоєм у стан наркозу. При цьому анестетик має бути дозволений до використання у харчовій промисловості. До числа таких речовин відноситься, зокрема, препарати на основі евгенолу (гвоздична олія, AQU1-S™). Для кожного виду і розмірної групи риб, перед введенням їх в стан наркозу, обирають ефективну дозу препарату, після чого рибу, яка перебуває у стані загальної анестезії, вбивають у той чи інший спосіб.

На переваги використання хімічних анестетиків перед забоєм риби вказує дослідження з використання AQU1-S™ на каналному сомі. Під дією препарату риба втратила рух і чутливість, її м'язи розслабилися. Якість м'яса риб, введених перед забоєм у стан наркозу, була вищою, ніж у риб, яких забили без використання анестетика [7]. Певним недоліком цього способу можна вважати те, що м'ясо риб, яких піддавали дії евгенолу, може деякий час утримувати запах даної сполуки [1].

Постановка завдання. Метою даної роботи є розроблення способу гуманного забою кларієвого сома (*Clarias gariepinus*) з використанням гвоздичної олії.

Об'єкт дослідження – африканський кларієвий сом (*Clarias gariepinus*) передтоварного і товарного розміру. Предмет дослідження – зовнішні прояви реакції риби після використання анестетика під час забою.

Дослідження проведено в навчально-науково виробничій лабораторії рибництва кафедри аквакультури Національного університету біоресурсів і природокористування України (с.м.т. Немішаєве Бородянського району Київської області).

У стан анестезії рибу вводили за допомогою гвоздичної олії ТМ «Ароматика». Препарат придбали в аптечній мережі м. Києва. Для приготування водної емульсії гвоздичної олії було використано так званий «холодний» спосіб розведення

препарату у воді. Для дозування гвоздичної олії використовували інсуліновий шприц об'ємом 1 мл, з кроком градування 20 мкл. Перемішування гвоздичної олії з водою проводили вручну.

Було використано два варіанти концентрації гвоздичної олії у водній емульсії – 0,05 і 0,1 см³/дм³. Готували водну емульсію препарату з розрахунку 4–5 дм³ на 1 кг риби.

Температура води, в якій утримували кларієвого сома до початку експерименту, і температура водної емульсії гвоздичної олії були однаковими і становили 26 °С.

У дослідженні використали 40 екз. кларієвого сома з індивідуальною масою тіла від 400 до 900 г. Всіх риб розділили на три групи:

- 1) контроль – 20 екз. риб, яких не піддавали анестезії перед забоєм;
- 2) дослід 1 – 10 екз. Концентрація гвоздичної олії у водній емульсії для анестезії риб перед забоєм – 0,05 см³/дм³;
- 3) дослід 2 – 10 екз. Концентрація гвоздичної олії у водній емульсії для анестезії риб перед забоєм – 0,1 см³/дм³.

У контролі рибу забивали ударом молотка по черепній коробці в районі довгастого мозку з наступним перерізанням зябер у оглушених особин. З метою, щоби сила і точність удару були однаковими, роботу з оглушення риб виконувала одна людина. Рибу з дослідних груп, після їх входження у стан наркозу, умертвляли знекровленням після перерізання зябер.

Для анестезії рибу з дослідних варіантів поміщали у попередньо підготовлену водну емульсію гвоздичної олії відповідної концентрації і фіксували час входження кожної особини в стан наркозу. Після того, як риба переставала рухатися, переверталася догори черевом, але ще не припиняла рухів зябровими кришками, її виймали з води і перерізували зябра. Брало до уваги, що рухливість зябрових кришок є ознакою наявності серцевої діяльності та кровообігу, що сприятиме швидшому збіганню крові.

Як в контролі, так і в дослідних варіантах фіксували час від перерізання зябер до настання смерті риби за ознаками припинення будь-яких рухів тіла.

Результати досліджень. Дані спостережень за входженням риб з дослідних груп у стан наркозу представлено у таблиці (див. табл. 1).

Таблиця 1

Тривалість входження кларієвого сома у стан наркозу, с

№ риби	Варіанти дослідів	
	Дослід 1	Дослід 2
1	720	480
2	650	480
3	740	360
4	900	240
5	880	180
6	900	240
7	820	300
8	900	240
9	720	300
10	850	250
Середнє	808	307

Як видно з таблиці, середня швидкість входу риб у стан анестезії була значно вищою у варіанті Дослід 2 – 307 с проти 808 с у варіанті Дослід 1.

За спостереженнями кожна з риб, яких ввели у стан наркозу, після перерізання зябер загинула без будь-яких ознак рухової активності. Навпаки, більша частина риб з контрольної групи, після отриманого удару по голові виходили зі стану оціпеніння та після перерізання зябер рухались у конвульсіях, тим самим страждаючи. В експерименті таких риб виявилось 15 екз., причому крупніших за розміром від тих 5 екз., які не відійшли від удару по голові і загинули після перерізання зябер без прояву зовнішніх ознак активності. Це можна пояснити тим, що у менших за розмірами риб череп не такий міцний, як у крупніших, тому за однакової сили удару травмування мозку було сильнішим. Отже, застосування способу забою кларієвого сома з попереднім оглушенням риби ударом по голові вимагає різної сили удару в залежності від розміру риби, і не кожна людина матиме достатньо сили, щоб оглушити кларієвого сома товарного розміру.

Висновки та пропозиції. Результат перевірки способу передзабійної підготовки кларієвого сома оглушенням по голові підтвердив висновки інших дослідників щодо не гуманності по відношенню до риби та незручності для людей у використанні такого способу забою тварин.

Застосування гвоздичної олії для анестезії кларієвого сома перед забоєм риби шляхом її знекровлення продемонструвало гуманність по відношенню до тварин та зручність і безпечність для людей у використанні цього способу. Встановлено, що для введення риби у стан наркозу можна використовувати водну емульсію препарату холодного способу приготування з концентрацією діючої речовини у воді 0,05 і 0,1 см³/дм³. Вибір концентрації залежить від конкретних вимог щодо часу виконання процедури та витрат препарату на приготування водної емульсії потрібного об'єму.

Подальші дослідження щодо застосування гвоздичної олії в процесі забою кларієвого сома для подальшого використання риби у харчових цілях будуть спрямовані на визначення органолептичних та біохімічних показників її м'яса.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Robb, D. H. F., Kestin, S. C. Methods used to kill fish: field observations and literature reviewed. *Animal welfare*. 2002. № 11(3). P. 269–282.
2. Anonymous On the protection of animals at the time of slaughter or killing. Council Directive 93/119/ EC. *Official Journal of the European Communities*. 1993. № 1340/21.
3. Van De Vis, H. Kestin, S. Robb, D. Oehlenschläger, J. Lambooi, B. Münkner, W. Nesvadba, P. Is humane slaughter of fish possible for industry? *Aquaculture research*. 2003. № 34(3). P. 211–220.
4. Poli, B. M., Parisi, G., Scappini, F., & Zampacavallo, G. Fish welfare and quality as affected by pre-slaughter and slaughter management. *Aquaculture International*. 2005. № 13(1). P. 29–49.
5. Robb, D. H. F., Wotton, S. B., McKinstry, J. L., Sørensen, N. K., Kestin, S. C., & Sørensen, N. K. Commercial slaughter methods used on Atlantic salmon: determination of the onset of brain failure by electroencephalography. *Veterinary Record*. 2000. № 147(11). P. 298–303.
6. Coelho, M. E. G., Pedrazzani, A. S., Quintiliano, M. H., Bolfe, F., & Molento, C. F. M. Fish slaughter practices in Brazilian aquaculture and their consequences for animal welfare. *Animal Welfare*. 2022. № 31(2). P. 187–192.
7. Bosworth, B.G., Small, B.C., Gregory, D., Kim, J., Black, S., Jerrett, A. Effects of rested-harvest using the anesthetic AQUI-S™ on channel catfish, *Ictalurus punctatus*, physiology and fillet quality. *Aquaculture*. 2007. № 262. P. 302–318.

8. Brijis, J., Sundell, E., Hjelmstedt, P., Berg, C., Senčić, I., Sandblom, E., Gräns, A. Humane slaughter of African sharptooth catfish (*Clarias gariepinus*): Effects of various stunning methods on brain function. *Aquaculture* 2021. № 531. P. 735887

9. OIE, 2019. Welfare aspects of stunning and killing of farmed fish for human consumption. OIE Aquatic Anim. Health Code 1–4 Chapter 7.3.

10. European Food Safety Authority (EFSA). Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) on a request from the Commission related to welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. *EFSA Journal*. 2004. №. 7. P. 45.

УДК 574.64

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.38>

ВПЛИВ КСЕНОБІОТИКІВ АНТРОПОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ОРГАНІЗМ ПРІСНОВОДНИХ РИБ

Курбатова І.М. – д.б.н.,

професор кафедри біології тварин,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Захаренко М.О. – д.б.н., член-кореспондент Національної академії

аграрних наук України,

професор кафедри ветеринарної гігієни імені професора А.К. Скороходька,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Чепіль Л.В. – к.с.-г.-н.,

доцент кафедри біології тварин,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Тупицька О.М. – к.б.н.,

доцент кафедри біохімії і фізіології тварин імені академіка М.Ф. Гулого,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Видрик А.В. – к.с.-г.-н.,

асистент кафедри біології тварин,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Розглянуто особливості онтогенетичного розвитку прісноводних риб під дією ксенобіотиків. Доведено, що ксенобіотики різної хімічної природи та механізму дії, потрапляючи в природні водойми зі стічними водами тваринницьких підприємств, негативно впливають на розвиток яєць, личинок, що виводяться, їх збереження, ріст і розвиток, порушують фізіологічні процеси та пластичний обмін в тканинах, що призводить до істотних змін морфометричних ознак у різних видів риб.

Досліджено морфологічні особливості риб під впливом ксенобіотиків. Значення морфологічних особливостей та молекулярних біомаркерів риб, які змінюються при забрудненні води ксенобіотиками антропогенного походження, для оцінки екологічного стану природних водойм, у тому числі потрапляння стічних вод тваринницьких підприємств. Водні токсиканти впливають на структуру популяцій риб, окремих організмів, зовнішні ознаки, внутрішні органи, морфологічні показники крові, пластичний обмін, структуру та функції окремих клітин, генетичний апарат ядер. Антропогенне навантаження на природні водойми викликає патологічні зміни в структурі їх тканин. Зміни гістолого-морфометричних показників у риб рекомендовано використовувати в системі біоіндикації для комплексної оцінки антропогенного забруднення природних водойм.