

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра водних біоресурсів та
аквакультури

Кваліфікаційна робота магістра

на тему: **ВПЛИВ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА НА ВИЖИВАННЯ
МАЛОРОЗМІРНИХ РИБ ТРАВМОВАНИХ СІТКОВИМИ ЗНАРЯДДАМИ
ЛОВУ**

Виконав студент 2 курсу групи МВБ-22
спеціальності 207 Водні біоресурси та
аквакультура
Іорданов В'ячеслав Миколайович

Керівник ст. викл.
Безик Ксенія Ігорівна

Консультант к.б.н., доц.
Бургаз Марина Іванівна

Рецензент _____
Солдатова Юлія Сергіївна

Одеса 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Природоохоронний

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

Рівень вищої освіти: магістр

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Бургаз М.І

к.б.н., доц.

“ 23 ” жовтня 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Іорданову В'ячеславу Миколайовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Вплив факторів середовища на виживання малорозмірних риб травмованих сітковими знаряддями лову

керівник роботи Безик Ксенія Ігорівна, старший викладач

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від « 16 » жовтня 2023 року № 215 «С»

2. Строк подання студентом роботи 8 грудня 2023 року.

3. Вихідні дані до роботи Робота присвячена вивченню та оцінці виживання риб непромислового розміру під час проходження їх через сіткове полотно, з'ясування впливу їх виживання таких чинників середовища, як хижаки, наявність перебігу і вплив хвороботворних організмів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Аналіз наявної в літературі інформації щодо виживанню

малорозмірних риб при лові її сітковими знаряддями лову.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Обов'язковими є рисунки що ілюструють дослідження, графіки та таблиці, які характеризують ті чи інші показники, що використовуються для аналізу та прогнозів необхідних для вирішення поставлених задач.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
I	Бургаз М.І. – к.б.н.,доц., зав. каф. водних біоресурсів та аквакультури	02.11.23	02.11.23
II	Бургаз М.І. – к.б.н.,доц., зав. каф. водних біоресурсів та аквакультури	12.11.23	12.11.23
III	Бургаз М.І. – к.б.н.,доц., зав. каф. водних біоресурсів та аквакультури	18.11.23	18.11.23
IV	Бургаз М.І. – к.б.н.,доц., зав. каф. водних біоресурсів та аквакультури	20.11.23	20.11.23

7. Дата видачі завдання 23.10.2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Аналіз наукової літератури з досліджуваної теми. Написання першого розділу магістерської роботи	23.10.23 – 02.11.23	85.0	добре
2	Написання другого розділу магістерської роботи.	03.11.23 – 12.11.23	85.0	добре
3	Рубіжна атестація	13.11.23-17.11.23	85.0	добре
4	Написання третього та четвертого розділів магістерської роботи.	18.11.23 – 25.11.23	85.0	добре
5	Написання висновків магістерської роботи. Оформлення магістерської роботи.	26.11.23 – 30.11.23	85.0	добре
6	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку	01.12.23 – 02.12.23	85.0	добре
7	Перевірка роботи зав. кафедрою	03.12.2023		
8	Отримання рецензії	04.12.2023		
9	Перевірка роботи на плагіат	05.12.2023		
10	Підготовка презентації	06.12.2023		
11	Попередній захист роботи на кафедрі	07.12.2023		
12	Надання роботи до деканату	08.12.2023		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		85.0	добре

Студент _____

(підпис)

Юрданов В.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Безик К.І.

(прізвище та ініціали)

Анотація

**ВПЛИВ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА НА ВИЖИВАННЯ
МАЛОРОЗМІРНИХ РИБ ТРАВМОВАНИХ СІТКОВИМИ
ЗНАРЯДДЯМИ ЛОВУ**

Іорданов В.М., магістр кафедри Водних біоресурсів та аквакультури

Регулювання чисельності популяцій тварин у природних умовах одна з фундаментальних проблем сьогодення. Значно ускладнює цю проблему фактор антропогенного впливу, і в першу чергу, промислова експлуатація популяції, оскільки динаміка її чисельності розглядається як результат взаємодії ряду складних, що залежать від безлічі факторів середовища, процесів: формування поповнення промислової частини популяції, швидкості зростання та дозрівання, збитків від промислу та природної смертності.

Вивчення виживання малорозмірної частини популяції риб, що обловлюється, є надзвичайно важливим, як з точки зору формування поповнення популяцій, схильних до промислової експлуатації, так і в плані взаємодії цих популяцій з іншими елементами екосистеми.

Метою даної роботи стала оцінка виживання риб непромислового розміру після проходження їх через сіткове полотно активних і пасивних знарядь лову, з'ясування впливу їх виживання таких чинників середовища, як хижаки, наявність перебігу і вплив хвороботворних організмів.

Магістерська кваліфікаційна робота представлена на 63 сторінках і включає в себе 16 рисунків та 9 таблиць, 58 переліків джерел посилань.

Ключові слова: знаряддя лову, малорозмірні види риб, популяція, промислова смертність, антропогенний вплив, хижацтво.

SUMMARY

THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE SURVIVAL OF SMALL FISH INJURED BY FISHING NETS

Iordanov V.M., Master of the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture

Regulation of the number of animal populations in natural conditions is one of the fundamental problems of our time. This problem is greatly complicated by anthropogenic impacts, and primarily by commercial exploitation of the population, as the dynamics of its numbers is considered to be the result of the interaction of a number of complex processes that depend on a variety of environmental factors: the formation of the replenishment of the commercial part of the population, growth and maturation rates, fishing losses and natural mortality.

The study of the survival of the small-sized part of the fish population that is being harvested is extremely important, both in terms of the formation of recruitment of populations subject to commercial exploitation and in terms of the interaction of these populations with other elements of the ecosystem.

The aim of this work was to assess the survival of non-commercially produced fish after passing through the mesh of active and passive fishing gear, to find out the impact of environmental factors such as predators, the presence of currents and the influence of pathogens on their survival.

The master's thesis is presented on 63 pages and includes 16 figures and 9 tables, 58 lists of references.

Keywords: fishing gear, small-sized fish species, population, fishing mortality, anthropogenic impact, predation.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАЛОРОЗМІРНИХ ВИДІВ РИБ ТА ЗНАРЯДЬ ЇХ ЛОВУ	9
1.1 Малорозмірні види риб, їх класифікація та дозвіл на лов...	9
1.2 Принцип дії і класифікація знарядь лову риб.....	14
1.3 Лов риби ставними, річковими плавними, дрифтерними, обкидними сітками.....	19
2 ТРАВМУВАННЯ РИБ ПРИ ПРОХОДЖЕННІ ВІЧКА ЗНАРЯДЬ ЛОВУ.....	28
2.1 Травматизм риб в умовах тралового лову.....	35
2.2 Оцінка інтенсивності виходу дрібної риби через вічко трала залежно від величини улову, щільності і просторової структури скупчень, що обловлюються.....	41
3 ПОСТТРАВМАТИЧНА ВИЖИВАНІСТЬ РИБ ПІД ВПЛИВОМ ПРИРОДНИХ ЧИННИКІВ.....	44
3.1 Посттравматична виживаність травмованих риб під впливом хвороботворних організмів.....	44
3.2 Інтенсивність виїдання хижаком риб з різною мірою травмування.....	46
3.3 Плавальна здатність риб з різною мірою травмування.....	49
4 ЗАХИСТ ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТІ ЇХ СЕРЕДОВИЩА ІСНУВАННЯ ВІД РИБОПРОМИСЛОВОГО ТРАЛЕННЯ.....	51
ВИСНОВОКИ.....	55
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	57

ВСТУП

Регулювання чисельності популяцій тварин у природних умовах одна з фундаментальних проблем сьогодення. Значно ускладнює цю проблему фактор антропогенного впливу, і в першу чергу, промислова експлуатація популяції, оскільки динаміка її чисельності розглядається як результат взаємодії ряду складних, що залежать від безлічі факторів середовища, процесів: формування поповнення промислової частини популяції, швидкості зростання та дозрівання, збитків від промислу та природної смертності.

Нині іхтіологічні дослідження зосереджені переважно вивчення динаміки чисельності окремих популяцій найважливіших промислових риб. Однак такий важливий аспект екології, як взаємодія схильних до промислової експлуатації популяцій риб з іншими елементами екосистеми досліджується меншою мірою. Одним з таких аспектів є проблема виживання молоді промислових риб, що потрапляє в зону дії промислового сіткового знаряддя лову (ставна мережа, невод, трал і т.д.). У процесі лову риби промислових розмірів відціджуються сітковим полотном і становлять улов, а риби непромислових розмірів проходять крізь осередок і повертаються в довкілля [1-4].

Однак проходження риб через осередок супроводжується їх тісним контактом із сітковим полотном, що стає причиною різного роду травм. Це призводить до підвищеної елімінації пошкоджених особин, яка при інтенсивному промислі може досягати значних розмірів, порівнянних за масштабами зі спаданням особин в результаті вилову.

Частина риб гине відразу після отримання травм, несумісних із життям. Інші гинуть через деякий час, через зниження резистентності до інфекційних та інвазійних хвороб, оскільки отримані рани є місцем проникнення хвороботворних організмів – бактерій, вірусів і грибів. Певна кількість особин, у тому числі й ті, що отримали мінімальні ушкодження, інтенсивно

виїдається хижаками, оскільки навіть незначні травми лускового покриття негативно впливають на плавальну здатність і порушують захисне забарвлення риб, що робить їх більш помітними та доступними для хижаків.

Усвідомлення масштабів елімінації непромислової частини популяції після проходження риб крізь осередком промислових знарядь лову призвело до появи безлічі публікацій, присвячених цій проблемі

Вивчення виживання малорозмірної частини популяції риб, що обловлюється, є надзвичайно важливим, як з точки зору формування поповнення популяцій, схильних до промислової експлуатації, так і в плані взаємодії цих популяцій з іншими елементами екосистеми.

Метою даної роботи стала оцінка виживання риб непромислового розміру після проходження їх через сіткове полотно активних і пасивних знарядь лову, з'ясування впливу їх виживання таких чинників середовища, як хижаки, наявність перебігу і вплив хвороботворних організмів.

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАЛОРОЗМІРНИХ ВИДІВ РИБ ТА ЗНАРЯДЬ ЇХ ЛОВУ

1.1 Малорозмірні види риб, їх класифікація та дозвіл на лов

Процес формування іхтіофауни – частина становлення біологічного режиму водосховищ, озер та річок, який, у свою чергу, є лише частиною багатостороннього процесу їх розвитку [1-4].

Нині більшість водойм набувають статусу техногенних або природно-техногенних систем. Збільшення чисельності населення, підвищення енергоспоживання, наростаючі темпи урбанізації територій – усе це призводить до появи водних об'єктів, процеси в яких принципово відрізняються від описаних у природі. У зв'язку з високою значущістю природно-техногенних водойм для людини, а також низьким ступенем вивченості процесів, що в них відбуваються, у наш час виникає наполеглива необхідність вивчення механізмів функціонування цього типу екосистем.

Іхтіофауна є найважливішою частиною екосистеми водойм. Риба становить більшу частину використовуваних людиною водних біологічних ресурсів водойми. Крім того, склад і популяційні характеристики рибного населення є надійним показником стану водойми в цілому.

Данні за останніх 10 років, засвідчать, що сучасна іхтіофауна в основному представлена 22 видами та підвидами риб із 8 родин. Основу іхтіофауни складають представники родини Cyprinidae, які налічують 11 видів (абл.. 1.1).

Таблиця 1.1 Основні представники іхтіофауни та їх біологічна характеристика

№ п\п	Вид(підвид) риб	Приуроченість до водойм і біотопів	Вік дозрівання, років	Строки нересту	Характер нересту	Живлення
1	2	3	4	5	6	7
сім. Оселедцеві (Clupeidae)						
1.	Чорноморсько-азовська тюлька	пелагіаль	2	літо	пелагофіл	зоопланктон
сім. Щукові (Esocidae)						
2.	Щука звичайна Northern pike Esox lucius	пелагіаль	3-4	весна	фітофіл	хижак
сім. Коропові(Cyprinidae)						
3.	Сазан Common carp Cyprinus carpio	мул, пісок, пелагіаль	3-4	весна-літо	фітофіл	еврифаг
4.	Лящ Common bream	мул, пісок, пелагіаль	3-4	весна	фітофіл	Бентос, зоопланктон
5.	Густера White bream	мул, пісок, пелагіаль	3	весна-літо	фітофіл	Бентос, зоопланктон
6.	Плітка Common roach	пелагіаль	3	весна	фітофіл	Бентос

Продовження таблиці 1.1						
1	2	3	4	5	6	7
7.	Краснопірка Common rudd	пелагіаль	3	весна	фітофіл	Макрофіт и, зоопланк тон
8.	Золотой карась Crucian carp	мул, пісок	3-4	Весна- літо	фітофіл	евріфаг
9.	Карась серебряный Prussian carp	мул, пісок	3-4	Весна- літо	фітофіл	евріфаг
10.	Линь Tinca tinca	мул	3-4	літо	фітофіл	Бентос, макрофіт и
11.	Уклея Alburnus alburnus	пелагіаль	2	Весна- літо	фітофіл	зоопланк тон
12.	Верхівка Leucaspius delineatus	пелагіаль	2	весна ле то	фітофіл	зоопланк тон
сім. Окуневі (Percidae)						
13.	Судак Sander luciperca	пелагіаль	3-4	Весна- літо	гніздовою	хижак
14.	Окунь Perca fl uviatilis	пелагіаль	3	весна	індифере нтний	хижак
15.	Ерш Gymnocephalus cernuus	пелагіаль	2	Весна- літо	літофіл	бентос

Продовження таблиці 1.1						
сім. Сомові (Siluridae)						
16.	Сом <i>Silurus glanis</i>	мул, пісок, пелагіаль	4-5	Весна- літо	фітофіл	хижак
сім. Голкові (Syngnathidae)						
17.	Чорноморська пухлющека игла-рыба <i>Syngnathus nigrolineatus</i>	пісок	2-3	Весна- літо	виводков а камера	зоопланк тон
сім. Бичкові (Gobiidae)						
18.	Бичок- пісочник <i>Neogobius fluviatilis</i>	мул, пісок	2	Весна- літо	літофіл	бентос
19.	Бичок-кругляк <i>Neogobius melanostomus</i>	мул, пісок	2	Весна- літо	літофіл	бентос

Кожен регіон має право встановлювати свої правила, щодо розмірів риби, дозволеної до вилову. Мінімальні розміри найпопулярніших об'єктів рибного лову:

- плотва і вобла - 17 см;
- лин - 22 см;
- язь і головань - 25 см;
- лящ - 30 см;
- щука - 37 см;
- судак, сазан і жерех - 40 см;

- прісноводний сом - 90 см;
- рак - 9-10 см.

Щоб визначити довжину риби, потрібно виміряти відстань від основи хвостового плавця до кінчика рота. Якщо вона менша за вказаний параметр, її потрібно випустити.

Таблиця 1.2 Мінімальний розмір риби для вилову, см

Вид риби	Мінімальні для вилова розміри, см
Білий амур	40
Жерех, (білизна)	30
Вугор	50
В'язь	28
Головень	24
Кароп	25
Сазан	35
Лин	20
Лящ	32
Плітка	18
Синець	22
Сом	70
Судак	42
Товстолоб	40
Чехоня	24
Щука	35
Карась срібний	любий розмір
Окунь	любий розмір

Нормативно-правові акти, що регулюють процес рибальства в Україні, представлені на сайтах Державного агентства рибного господарства та Головного управління охорони водних ресурсів. Контролюють дотримання закону і встановлених правил представники Держрибагентства, органів рибоохорони, управління ветеринарної медицини, а також інспектори рибоохорони. За порушення закону може загрозувати штраф або кримінальна відповідальність.

1.2 Принцип дії і класифікація знарядь лову риб

До XV-XVI століття рибу ловили лише у внутрішніх водоймах та біля узбережжя морів в основному вудками, ставними і плавними сітками, сачками, підйомними сітками, закидними неводами, дрібними пастками. Нова ера в розвитку рибальства наступила в XVI-XVII столітті, коли рибалки на невеликих судах стали виходити в море. Розвиток рибальства у відкритому морі привело до створення таких знарядь лову, як морські плавні (дрифтерні) сітки, кошелькові неводи, трали. Найважливішими з них являються трали, які з'явилися в 30-х роках минулого століття. До середини XIX століття, по суті, були відомі всі сіткові знаряддя лову, які становлять основу сучасного промислового рибальства. З тих пір розвиток промислового рибальства йшов в основному по шляху вдосконалення судів, розробки засобів механізації лову, застосування гідроакустичних засобів пошуку і розвідки риби, нових рибальських матеріалів, збільшення розмірів знарядь лову та поліпшення їх конструкції, використання фізичних полів для інтенсифікації рибальства і т. д. Розвиток промислового флоту був пов'язаний в основному із збільшенням розмірів, потужності і автономності плавання судів, підвищенням їх технічної оснащеності. Сучасне промислове рибальство характеризується високим рівнем механізації. У морському

рибальстві механізовані всі найбільш важкі і трудомісткі операції. Механізовано багато процесів видобутку риби у внутрішніх водоймах.

Для вирішення багатьох наукових і практичних завдань знаряддя і способи лову риби доцільно класифікувати за різними ознаками. У найпоширеніших класифікаціях з невеликими відмінностями знаряддя лову ділять на вічкові, відціджувальні, пастки, гачкові та рибонасосні установки. Принцип дії знарядь лову зазвичай строго не визначають, але, очевидно, він відповідає способам утримання риби знаряддям лову. Іноді знаряддя лову із застосуванням фізичних подразників у таких класифікаціях виділяють в окремий клас. Знаряддя лову всередині розглянутих класів у різний спосіб ділять на групи за способом здійснення принципу дії, а всередині груп - на види з урахуванням конструктивних особливостей знарядь лову або способів їх застосування [2-7].

Відомі класифікації знарядь лову з іншими класифікаційними ознаками. Так, В. Н. Войніканіс-Мирський в основу класифікації поклав способи утворення зони дії з урахуванням переміщення знаряддя лову. І. В. Никоноров класифікує знаряддя лову залежно від стану зони дії та зони впливу в процесі лову. В. Н. Лукашов запропонував класифікацію знарядь лову, взявши за основу способи захоплення і управління об'єктом лову. При цьому під захопленням він розумів вічкові, , зачеплення гачком тощо. Низка класифікацій знарядь лову належить іноземним авторам - Бурдону, Умалі, Каєвському, Фон Брандту.

Розділивши знаряддя лову на класи за різними ознаками, в остаточному підсумку автори класифікацій ділили їх здебільшого на ті самі групи і види, що й у більш поширених класифікаціях. Розглянуті класифікації не містять чітких класифікаційних ознак, даних про призначення та сферу застосування класифікацій. Іноді класифікаційні ознаки мають стосунок не до знаряддя, а до способу лову. Часто класифікаційна ознака не витримана не тільки в межах груп і видів, а й усередині класів знарядь лову[7-10].

Незважаючи на недоліки, деякі з перерахованих класифікацій, зважаючи на простоту, широко застосовують насамперед під час загального знайомства зі знаряддями лову.

Класифікація способів лову має більше значення, ніж класифікація знарядь лову. оскільки кількість способів лову незмірно більша за видів знарядь лову.

При розробці класифікації враховується, що принцип дії будь-якого знаряддя полягає в утворенні зони облову з частковим, як правило, утриманням об'єкта лову в цій зоні. Відповідно, класифікаційними ознаками слугують особливості утворення зони облову й утримання риби у цій зоні. Важливість класифікації способів лову за такими ознаками зумовлена, зокрема, тим, що вони тісно пов'язані з управлінням знаряддям і об'єктом лову. Крім того, показникам цих ознак можна дати кількісну оцінку під час розроблення математичних моделей лову. Ця обставина визначає насамперед сферу застосування пропонованої класифікації знарядь і способів лову.

Під зоною облову розуміють частину водойми, з якої рибу виловлюють (зазвичай за цикл лову) з імовірністю, відмінною від нуля. У зону облову умовно входить і простір усередині знаряддя лову, що має вигляд мішка [7-10].

Утворення зони облову можливе внаслідок:

- поступального переміщення знаряддя лову;
- охоплення знаряддям лову деякої частини водойми;
- поступального переміщення знаряддя лову й охоплення ним деякої частини водойми;
- спрямованого переміщення риби в зону знаряддя лову;
- ненаправленого переміщення риби в зону знаряддя лову;
- поступального переміщення знаряддя лову і спрямованого переміщення риби в зону знаряддя лову;

- поступального переміщення знаряддя лову і ненаправленого переміщення риби в зону знаряддя лову;
- охоплення знаряддям лову деякої частини водойми і спрямованого переміщення об'єкта лову в цю частину водойми;
- поступального переміщення знаряддя лову, охоплення ним деякої частини водойми і поступального переміщення риби в зону, охоплену знаряддям лову;
- дії стаціонарних (нерухомих) фізичних полів засобів інтенсифікації лову (фізичних подразників), коли зона облову збігається із зоною виявлення цих засобів;
- дії нестаціонарних (рухомих) фізичних полів засобів інтенсифікації лову (фізичних подразників), коли зона облову збігається із зоною виявлення цих засобів з урахуванням переміщення джерел фізичних полів;
- дії стаціонарних фізичних полів засобів інтенсифікації лову (фізичних подразників), коли зона облову збігається із зоною виявлення цих засобів і з простором, з якого риба надходить у цю зону;
- дії нестаціонарних фізичних полів засобів інтенсифікації лову (фізичних подразників), коли зона облову збігається із зоною виявлення цих засобів з урахуванням переміщення джерел фізичних полів і простору, з якого риба надходить у цю зону.

Як впливає з наведеної класифікації, утворення зони облову можливе шляхом управління переміщенням знаряддя лову, вільним або невільним переміщенням риби в зону стаціонарного або рухомого знаряддя лову, утворенням зони облову фізичним полем і управління рибою в цій зоні. Відповідно, способи утворення зони облову можна класифікувати насамперед з урахуванням особливостей управління знаряддям лову та об'єктом лову[7-10].

Способи управління знаряддям лову можна класифікувати насамперед на дві групи - з урахуванням управління знаряддям лову до початку лову і під час управління знаряддям лову в процесі лову.

Управління знаряддям лову до початку лову пов'язане з вибором часу лову, місця лову, глибини встановлення та орієнтації знаряддя лову, які приймають з урахуванням особливостей розподілу риби у водоймі.

Таке управління знаряддям лову дає змогу утворити зону облову в потрібний час і в потрібному місці. Зокрема, з цієї причини вільне переміщення риби в зону облову пов'язане з управлінням знаряддям лову.

Утворення обловленого об'єму при управлінні знаряддям лову у процесі лову можна класифікувати насамперед з урахуванням наведення знаряддя лову на скупчення, що обловлюються. За цією ознакою утворення зони облову можна розглядати з наведенням і без наведення знаряддя лову на скупчення риби[2-7].

Утворення зони облову під час керування знаряддям лову можна класифікувати також, беручи до уваги вид і особливості керованого руху знаряддя лову. За цією ознакою розрізняють рух:

- знаряддя лову як матеріальної (опорної) точки за заданою траєкторією;
- шляхом зміни положення знаряддя лову;
- шляхом зміни робочої форми знаряддя лову;
- шляхом зміни положення і робочої форми знаряддя лову.

Кожен із видів керованого руху характеризується різними параметрами - законом руху під час переміщення, законом зміни форми знаряддя лову, початком і кінцем зміни положення чи форми знаряддя лову тощо. Ці параметри можуть виступати також як класифікаційні ознаки управління знаряддям лову і способів утворення зони облову.

Під час глибшого аналізу управління знаряддям лову і класифікації способів утворення зони облову можна враховувати таку класифікаційну ознаку, як автономність управління знаряддям лову (автономне,

неавтономне). Автономне управління, коли знаряддя лову і судно, що його обслуговує, не пов'язані між собою, можливе за заданою програмою або шляхом самонаведення. За поширеного зараз неавтономного управління може бути контактне або неконтактне неавтономне управління знаряддям лову.

Як показано вище, крім способів утворення зони облову з урахуванням особливостей управління знаряддям лову, можливі різні способи утворення зони облову залежно від видів і способів управління фізичними засобами інтенсифікації лову (фізичними полями).

Управління полями пов'язане з переміщенням, увімкненням і вимкненням джерел поля, з дотриманням певного закону зміни характеристик полів.

1.3 Лов риби ставними, річковими плавними, дрифтерними, обкидними сітками

Ставні сітки отримали своє ім'я внаслідок того, що сітковий порядок деякий час стоїть на одному і тому ж місці - шляху проходження риби, яка, намагаючись пройти крізь неї, об'ячується. Цей вид сіток використовують практично у всіх рибпромислових акваторіях для вилову всілякої риби. На водоймах країн Балтики вони застосовуються для облову ляща, судака, щуки та інших частикових риб, а також для лову салаки, тріски, камбали та інших.

Ставні сітки застосовують для облову як густих, так і розряджених косяків риб. Цей вид сіток незамінний під час лову на нових неосвоєних водоймах і водосховищах, завдяки своїй універсальності сітки можна ставити на будь-якій глибині і в будь-якому місці. Крім того, ставні сітки використовують не тільки для риби, наприклад, для краба в Тихому океані і на Далекому Сході. Ставний сітковий лов є високоселективним і ефективним

видом лову. Особливо це його виділяє порівняно з іншими видами лову, за розріджених концентрацій рибних скупчень[8-10].

Конструкція ставних сіток має вигляд прямокутного полотна, посаженого на верхню і нижню підбори, а іноді й бічні підбори (пожиліни). Довжина сітки може бути від 10 до 150 м залежно від водойми. Під час встановлення на мілководді застосовують сітки від 25 до 30 метрів. На глибоководних місцях зазвичай застосовують довші сітки. Висота сітки визначається кількістю комірок. В морі під час лову тріски зазвичай використовують сітки висотою від 22,5... 50 осередків, а під час лову кільки і салаки - від 100 до 150 осередків.

Способи вилову ставними сітками мають своєрідний характер і залежать від можливостей і вимог промислу, природних і географічних умов конкретного промислового району тощо. Однак, незважаючи на це, існують три найзагальніші варіанти організації лову:

Стоячий лов - застосовують, якщо сітки встановлюють на тривалий час і щодня сітковий порядок перебирають і виплутують з неї рибу.

Виїзний вилов - у разі встановлення сітки на короткий проміжок часу, наприклад, на ніч, її піднімають на поверхню разом з уловом, а потім, за необхідності, встановлюють заново.

Перекидний вид - сітки переміщують залежно від руху рибних косяків.

Як матеріал для рибальських сіток у Балтійському морі використовують моно- і мультимононитки з поліаміду. Підбори сіток виготовляють як з кручених, так і плетених поліамідних і поліпропіленових мотузок різного діаметру[8-10].

У річковому рибальстві плавні сітки відіграють велику роль. Ловлять ними головним чином ходову рибу, тобто ту, що переміщається в певну пору року вгору проти течії. Значно рідше плавними сітками ловлять покатну рибу, тобто ту, що пливе після нересту вниз за течією. Річкові плавні сітки широко поширені в пониззях річок. Тут ними ловлять оселедця, воблу, ляща,

судака, а також севрюгу, осетра. Широко розвинений річковий плавний лов на річках, що впадають в Чорне та Азовське моря, де ними ловлять оселедця, ляща, судака. У північних і сибірських річках плавними сітками ловлять сьомгу, нельму, омуля, муксуна, плітку, стерлядь тощо.

Плавний річковий лов - найменш механізований вид лову. Усі процеси: набирання сіток, риметка сіток, спливання, підйом сіток, пересування до початку заміту і виплутування риби - виконуються вручну. При цьому найбільш важкою і тривалою (довжина плавання може досягати 1,5-2 км) операцією є ручне веслування під час повернення до початку плавання.

Іноді замість веслування човен тягнуть мотузкою: один рибалка, ідучи берегом, тягне за собою човен, а інший керує ним. У деяких промислових районах, наприклад у північних річках (Печора та ін.), для плавного лову застосовують моторні човни. Сітки набирають у моторний човен і викидають.

Селективність лову і можливість лову за великої швидкості течії в різних за глибиною шарах води є головними перевагами лову плавними сітками. Недоліками вважають трудомісткість, складність механізації процесів лову, ушкодження риби під час об'ячування і виплутування риби з сіток[10-12].

Річкові плавні сітки являють собою одне або кілька сітчастих полотен, посаджених на підбори. Самоплавом називають сітку, нижню кромку якої не садять на підбори. Плавні сітки можуть бути одностінними, двостінними, тристінними і рамовими (рис.1.1)

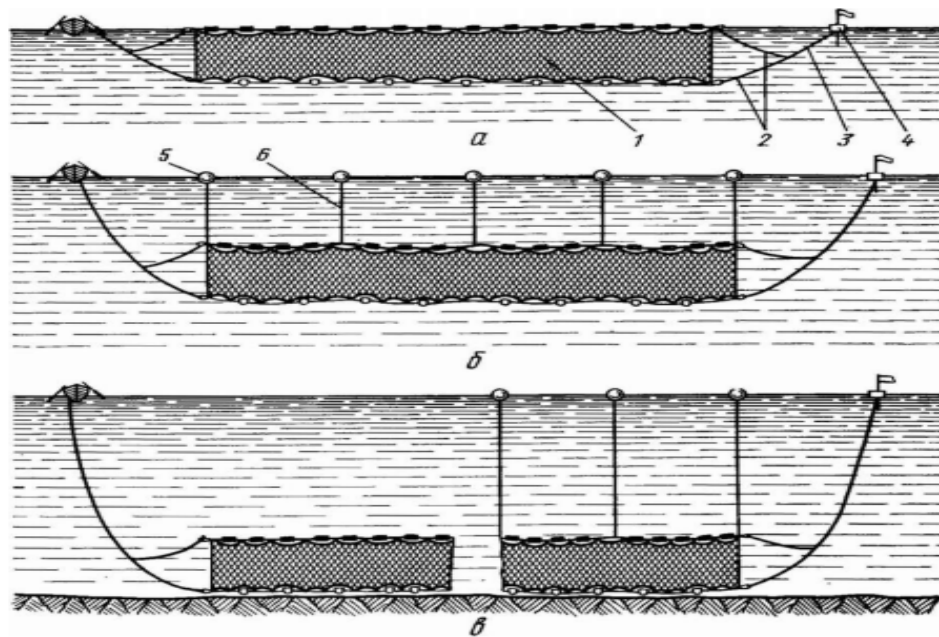


Рис. 1.1 – Річкові плавні сітки при роботі на поверхні води (а), в товщі води (б), на дні (в):

1 - сітка, 2 - отуги, 3 – отоса, 4 - маяк, 5 - буй, 6 – буйковий повідець

Довжина сітки коливається від 50 до 300 м і більше, залежно від ширини річки або ширини ходу риби. Довгі сітки складають із кількох коротких, з'ячуючи їх між собою та зв'язуючи приухами [20].

Висота сіток коливається в основному від 1,5 до 10 м. До матеріалу для виготовлення річкових плавних сіток висувають такі самі вимоги, як і до матеріалу для виготовлення ставних сіток. Їх зазвичай будують із поліамідних волокон (капрон, нейлон тощо).

Посадковий коефіцієнт сіткового полотна залежить в основному від форми тіла риби і дорівнює зазвичай 0,4-0,6.

Підбори сіток виготовляють зі синтетичних мотузок або шнурів. Бічні кромки сіткового полотна іноді садять на товсту синтетичну нитку.

Верхню підбору сітки оснащують дрібним плавом, який нанизують на підбору або підв'язують до неї. Якщо сітка спливає біля самої поверхні води, то плав приблизно з подвійним запасом плавучості повинен утримувати у

воді сітку і грузила. Коли сітка спливає біля ґрунту, то плав повинен утримувати у воді тільки сітку. Якщо сітка спливає в товщі води, то плав лише розправляє сітку і його кількість приймають мінімальною[12-17].

До нижнього підборі сітки прикріплюють вантаж у вигляді металевих кілець, свинцевих пластинок, чавунних грузил. Якщо сітка спливає біля поверхні або в товщі води, то кількість грузил беруть мінімальною, достатньою для розправлення сіток. При роботі біля дна завантаження впливає на швидкість силювання і кут нахилу сітки. Зазвичай завантаження підбирають дослідним шляхом так, щоб сітка під час спливання мала нахил і створювала козирок, який накриває рибу (занадто великий нахил зменшує робочу висоту сітки).

Підбори закінчуються приухами, до яких кріплять вуздечки і оттуги з мотузок або тонкого каната. Одну оттугу в процесі лову кріплять до човна, а другу - до маяка. Маяк позначає кінець сітки і дає змогу судити про деякі особливості її спливання.

Сітки можуть спливати у водоймі біля поверхні води, у товщі води і біля дна. Якщо сітка спливає в товщі води, то її постачають додатковими буюми (зв'язки пінопласту, кухтилі тощо), які з'єднані з верхньою підборою буйковими повідцями.

Плавними сітками ловлять на ділянці річки або водосховища завдовжки 1,5-2,0 км, яку називають плавом. Для лову застосовують дрібні моторні судна і весельні човни. Усі процеси лову виконують вручну. Технологія лову річковими плавними сітками складається з таких операцій: набирання сітки, викидання сітки, спливання, вибірка сітки з виплутуванням риби та повернення до початку плаву[18].

Дрифтерна сітка - це техніка лову, де сітки, звані дрифтерними сітками, висять вертикально у водній товщі, не прикріплюючись до дна. Сітки утримуються у вертикальному положенні у воді за допомогою поплавців, прикріплених до мотузки вздовж верхньої частини сітки, і вантажів,

прикріплених до іншої мотузки вздовж нижньої частини сітки. Дрейфуючі сітки зазвичай засновані на властивостях заплутування слабо прикріплених сіток. Складки пухкої сітки, дуже схожі на віконне драпірування, чіпляються за хвіст і плавники риби і загортають рибу в пухку сітку, поки вона намагається вирватися. Однак сітки можуть також функціонувати як зяброві сітки, якщо риба спіймана, коли її зябра застряють у сітці. Розмір сітки варіюється залежно від цільової риби. Ці сітки зазвичай націлені на косяки пелагічних риб.

Традиційно дрифтерні сітки робили з органічних матеріалів, таких як коноплі, які були біорозкладними. До 1950 року сітки мали тенденцію мати більший розмір міш. Більша сітка ловить тільки більшу рибу, дозволяючи дрібнішим і молодшим прослизнути крізь них. Коли в 1950-х роках масштаби дрифтерного промислу зросли, галузь перейшла на синтетичні матеріали з меншим розміром осередків. Синтетичні сітки служать довше, не мають запаху, можуть бути майже невидимими у воді і не розкладаються мікроорганізмами. Більшість країн регулюють дрифтерний промисел на своїй території. Такий промисел також часто регулюється міжнародними угодами [20].

Дрифтерний промисел став комерційною практикою рибальства, тому що він рентабельний. Сітки можуть бути розміщені на малопотужних суднах, що дає змогу економити паливо. Дрифтерні сітки також ефективні при попаданні великої кількості риби за один улов (рис 1.2).

До 1960-х років розмір сітки не був обмежений, і комерційно вироблені сітки зазвичай мали довжину 50 кілометрів (31 миль). У 1987 році США ухвалили Закон про вплив дрефтів, моніторинг, оцінку та контроль, що обмежує довжину сіток, використовуваних в американських водах, до 1,5 морських миль ($\approx 1,7$ миль, $\approx 2,778$ км). У 1989 р. Генеральна Асамблея Організації Об'єднаних Націй (ГА ООН) наклала мораторій на практику

дрифтерного лову. У 1992 році ООН заборонила використання дрифтерних сіток завдовжки понад 2,5 км у міжнародних водах.

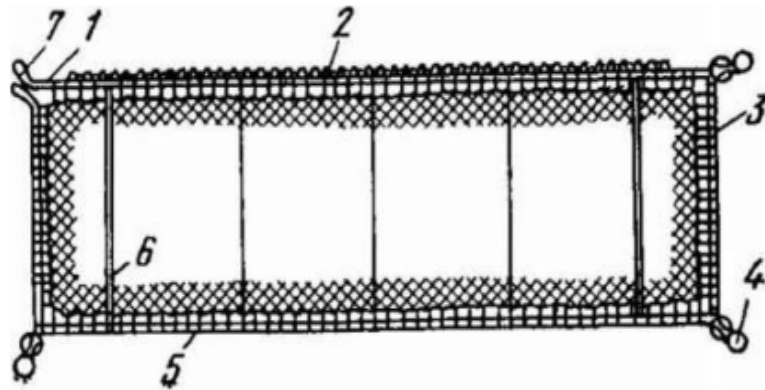


Рис. 1.2 –Сітка дрифтерна:

1 - верхня підбора; 2-поплавці, 3 - бічна підбора; 4 - гужик; 5 - нижня підбора; 6 - пожилина; 7 – приух.

Порядки можна опускати на глибину відповідно до горизонту знаходження риби. Сітка знаходиться у воді тривалий час, автоматично і безперервно виловлюючи рибу, причому не тільки густі косяки, а й розріджену рибу і навіть поодинокі екземпляри. Таким чином, при тривалому знаходженні порядку на вдало обраному місці улов буде забезпечений. Лов дрифтерними порядками зручно здійснювати з великих суден, що мають необмежений район плавання, які можуть промишляти в океанічних і віддалених морських промислових районах.

Водночас цьому виду лову притаманна низка недоліків і насамперед пасивність.

Дрифтерний лов належить до активних видів лову. Судна, забезпечені сітками, паливом, продуктами, водою тощо, ідуть на промисел далеко в море, розшукують рибні косяки, обловлюють їх і повертаються на берегові бази або здають улови на приймальні судна та плавучі бази.

Обкидними сітками, які відносяться до вічкових знаряддь лову, повністю або частково оточують ділянку водойми і заганяють оточену рибу в

сітки. Обкидними сітками ловлять в мілководних прибережних районах моря риб, що утворюють косяки або достатньо щільні скупчення риби.

Обкидні сітки відрізняються від інших видів знарядь лову тим, що захоплення риби здійснюється шляхом оточення обловлюваного скупчення риби сіткою, а утримання - шляхом об'ячеювання.

Таким чином, принцип дії обкидних сіток суттєво відрізняється від принципу дії інших видів знарядь лову, які об'ячеюють рибу, у яких захоплення й утримання риби поєднані і відбуваються під час об'ячеювання риби сітчастим полотном.

За конструкцією обкидні сітки, як і ставні або річкові плавні, можуть бути одностінними, двостінними, тристінними і рамовими. Обґрунтування параметрів сіткового полотна таких сіток відоме. Необхідно лише зазначити, що обкидні сітки зазвичай рекомендується виготовляти багатостінними або рамовими, оскільки вони повинні мати підвищену утримувальну здатність.

Зазвичай під час лову обкидними сітками використовують джерела світла для переміщення риби до сіткової стінки (рис.1.3).

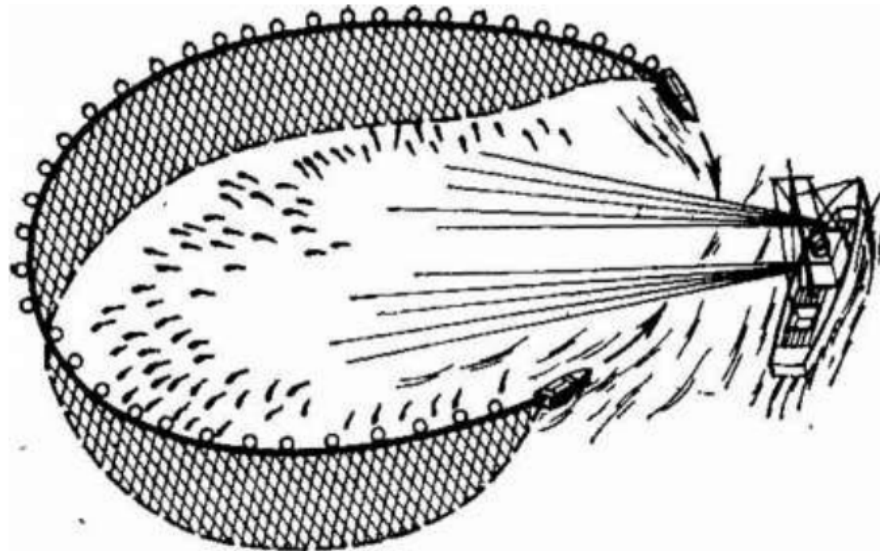


Рис. 1.3 – Лов обкидною сіткою із застосуванням світла.

Штучне світло можна застосовувати для управління рибою в гирлі і передгирловому просторі трала, для концентрації риби з позитивною реакцією на світло перед її обловом, для посадки на ґрунт риби з негативною реакцією на світло тощо.

Обґрунтування способів лову обкидними сітками відрізняється здебільшого особливостями розрахунку довжини сіток і засобів розлякування риби при оточенні риби сіткою або після закінчення замітання сітки (якщо такі засоби застосовуються).

Обкидними сітками можуть працювати далеко від берега або в безпосередній близькості від берега.

Під час лову обкидними сітками часто працюють із двох суден, водночас кожне судно, як і за двоботової схеми ко-шелькового лову, викидає свою половину сітки. За такої схеми роботи зменшується необхідна довжина сітки і підвищується ймовірність успішного облову особливо швидкохідних риб.

Як такі подразники зазвичай застосовують штучні світлові й акустичні поля.

Під час лову обкидними сітками, наприклад, каспійської кефалі, прожекторні установки на судні загалом застосовують для виявлення риби; для запобігання відходу риби з простору, не до кінця обмітаного сіткою; для спрямування риби до сіткової стінки, де вона повністю або частково об'ячіюється; для розполохування риби поза обмітаним простором, частина з якої також потрапляє в сітку та об'ячіюється.

Для виконання всіх перерахованих функцій прожекторна установка в межах світлової плями в усій товщі води повинна створювати освітленість, яка викликає у риби реакцію збудження.

2 ТРАВМУВАННЯ РИБ ПРИ ПРОХОДЖЕННІ ВІЧКА ЗНАРЯДЬ ЛОВУ

Травми, що виникають у наслідок контакту риб із сітковим полотном, бувають досить різноманітними як у якісному, так і в кількісному плані, але здебільшого виявлялися у втраті луски. Крім того, траплялися синці, пошкодження плавників, різного роду сліди, залишені ниткою (потертості, вм'ятини, подряпини), розриви зябрових кришок і рани різного ступеня тяжкості.

Під час огляду, відразу після проходження вічка, найлегше реєструються такі травми, як відкриті рани (рис. 2.1) і втрата луски (рис. 2.2-2.3), ушкодження зябрової кришки (рис. 2.4), ушкодження шкірного покриву різного ступеня (рис. 2.6-2.7). Трохи пізніше стають помітними наслідки ушкодження кровоносних судин, що супроводжується крововиливом у тканини (гематома) або порожнину тіла (кровотеча) (рис. 2.9). Закриті травми, що часто трапляються, які полягають у забоях, розривах та інших ушкодженнях внутрішніх органів, на початковому етапі реєструють тільки за відхиленням у поведінці особин під час їхнього пересаджування в акваріуми. Надалі за сильних ушкоджень спостерігаються некроз шкіри та підшкірної тканини (рис. 3.8).

Для обох типів сітчастого полотна травми, які отримують в експериментальних умовах, схожі, але у випадку зі зябровою сіткою вони мають помітно більш виражений характер, ніж у разі використання тралової делі.

Аналіз відмінностей ступеня травмування під час використання різного типу сітчастого полотна за допомогою рангового критерію Вілкоксона засвідчив достовірність виявлених відмінностей.



Рис. 2.1 - Глибока рана на дорсальному боці плітки



Рис. 2.2 - Втрата луски та численні синці на боках ляща

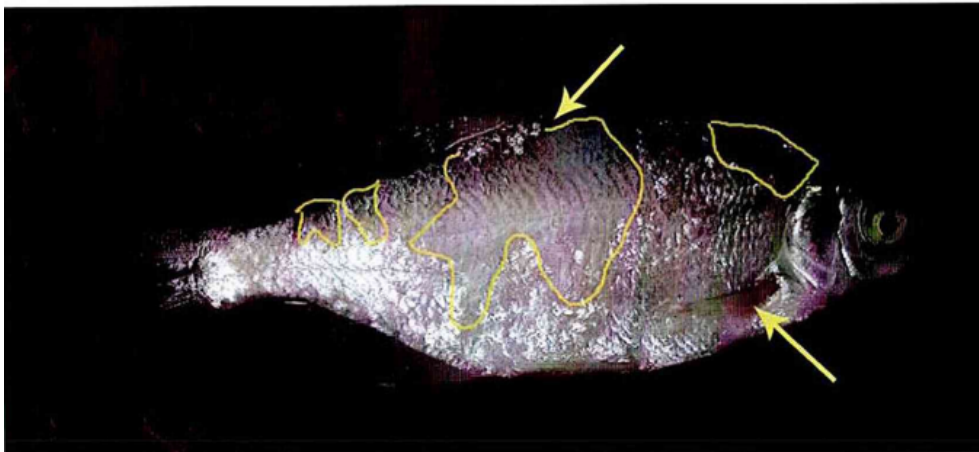


Рис. 2.3 - Втрата луски (обведені ділянки) та синці в основі плавників у ляща



Рис. 2.4 - Травма зябрової кришки у плітки



Рис. 2.5 - Здерта сітчастим полотном шкіра на дорсальному боці плітки

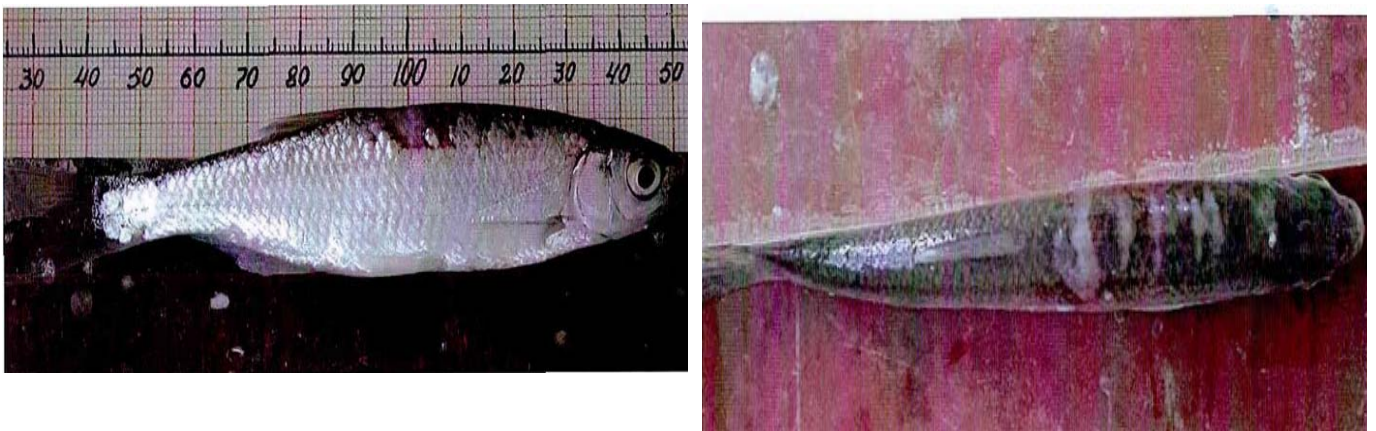


Рис. 2.6 - Травми зовнішніх покривів укелі від контакту із сітчастим
ПОЛОТНОМ

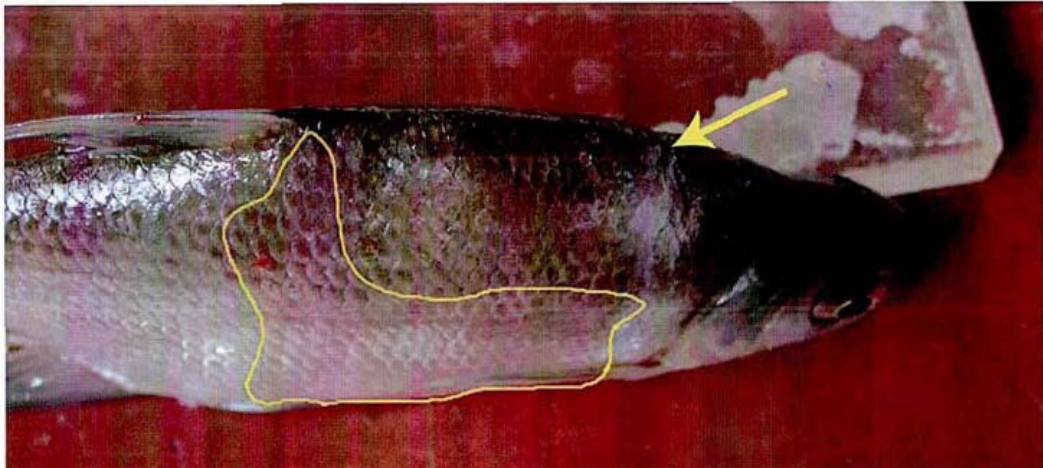


Рис. 2.7— Слід від сітки і зміна кольору шкіри внаслідок здавлювання у
ляща

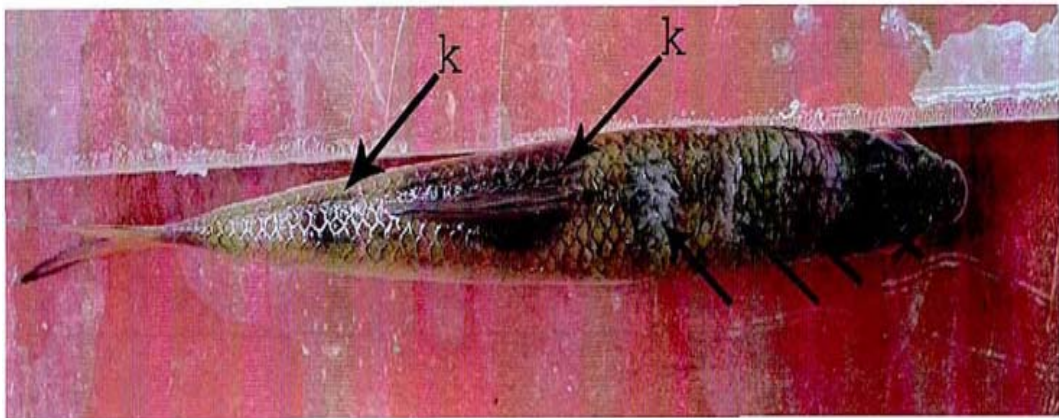


Рис. 2.8 — Кровоподтеки (відмічені літерою к) і численні сліди впливу
сіткового полотна на дорсальному боці плітки

У разі проходження вічка тралової делі кількість риб із втратою луски до 50% від площі поверхні тіла становила від 92 до 100% (більшу частину становила втрата луски в I бал - від 64 до 100%, тоді як кількість риб із втратою луски в 3 бали становила 1-5%) (табл. 2.1).

Під час проходження сіткової делі цей показник змінюється в межах від 60 до 97%, при цьому частка риб з ушкодженням луски від 30 до 50%

поверхні тіла зростає до 20%. Втрати луски понад 50% поверхні тіла відмічено не було, що пов'язано з невеликою швидкістю переміщення установки і можливістю риби вільно переміщатися вздовж сіткового полотна. Невеликі пошкодження шкірного покриву були відзначаються у 5-55% риби, які проходять тралову дель, і у 20-60% риби, відсіяних сітковою деллю. Відсоток риби, які отримали гематоми, був також вищим у разі застосування сітної делі - 60-98%, порівняно з аналогічним показником для тралової делі (29-80%). Глибокі проникаючі рани також частіше зустрічаються при проходженні сітної делі (6%), ніж при відсіюванні через тралову дель (1-3%) [22-27].

Пошкодження шкірного покриву і гематоми також частіше зустрічаються у риби, які пройшли тралову дель, ніж у риби, відсіяних сітковою деллю. Настільки ж чіткої залежності зустрічальності глибоких ран від типу сіткового полотна не виявлено.

Таблиця 2.1. Частка особин (%) різних видів риби, які отримали різні види ушкоджень під час проходження через вічко сіткового полотна

Вид	Тип сіткового полотна	Втрата до 50% лускового покриву	Пошкодження	Синці	Рани
Уклея	Трала дель	100	55	55	2
	Зяброва сітка	60	60	80	0
Плітка	Трала дель	98	24	29	3
	Зяброва сітка	96	54	89	6
Лящ	Трала дель	92	16	60	1
	Зяброва сітка	97	40	98	0
Середнє	Трала дель	97	32	48	2
	Зяброва сітка	84	51	89	2

Середній ступінь травмування за всіма видами риб залежно від кроку вічка і типу сіткового полотна також показала, що при проходженні тралової делі травмованість риб нижча, ніж у випадку із сітковою деллю (табл. 2.2.).

Таблиця 2.2. Середній ступінь травмування риб (у балах) для кожного типу сіткового полотна

	Крок вічка, мм	18 мм	24 мм	28 мм	35 мм	Середнє значення
Тралова дель	середнє	2,0	2,2	3,1	3,3	2,7
	максимум	11,5	9,0	13,5	11,5	11,4
	мінімум	0,0	0,5	0,0	0,0	0,1
	ст.відхилення	1,80	1,66	2,660	2,45	2,1
	ст.помилка	0,13	0,23	0,31	0,26	0,20
	Крок вічка, мм	18 мм	24 мм	28 мм	30 мм	Середнє значення
Зяброва сітка	середнє	5,2	4,5	5,0	5,1	5,0
	максимум	11,5	14,0	16,0	17,5	14,8
	мінімум	0,5	0,0	0,0	0,0	0,1
	ст.відхилення	2,55	2,68	3,25	4,07	3,1
	ст.помилка	0,35	0,24	0,35	0,66	0,40

Ступінь травмування риб під час проходження через вічко знаряддя лову визначається не тільки ознаками, які притаманні самому знаряддю лову, а й ознаками, що характеризують об'єкт лову. Ступінь травмування залежить насамперед від щільності лускового покриву, який має виражену видоспецифічність. В.Д. Бурдак розробила схему, що дає змогу порівнювати захисні функції лускового покриву в різних видів риб, яка заснована на

визначенні ступеня налягання лусок одна на одну (K_s - відношення площі відкритої частини луски до її загальної площі). (табл. 2.3.).

З таблиці 2.3. добре видно залежність рівня травматизму досліджених видів риб від показника щільності луски. Найбільш схильні до зовнішніх механічних пошкоджень риби з мінімальним рівнем налягання лусок. За ступенем травмування під час проходження сітчастої і тралової делі види риб утворили ряд: окунь, плітка, лящ, синець, укля.

Найбільші ушкодження при впливі обома типами сіткового полотна мала укля, пелагічний вид, що має найбільш "слабкий" лускатий покрив[23-8].

Таблиця 2.3. Ступінь травмування лускового покриву під час проходження вічка у різних видів риб залежно від щільності лускового покриву

Вид риб	Значення K_s	Ступінь втрати луски, %
Тюлька	0,48	91
Укля	0,45	78
Синець	0,41	61
Лящ	0,30	56
Плотва	0,28	36
Окунь	0,17	0

Найменш схильною до травмування під час проходження вічка сітчастого і тралового полотна виявилася плітка, яка з трьох представлених видів коропових має найщільніший лускатий покрив. Окунь, що має найжорсткіші покрити, утворені ктеноїдною лускою, практично не мав видимих ушкоджень[30-32].

2.1 Травматизм риб в умовах тралового лову

У промисловому рибальстві траловий лов риби є одним із головних видів промислу. На його частку припадає понад 55% світового улову. У вітчизняному рибальстві на частку тралового лову риби припадає понад 70% загального улову.

Траловий флот у своєму складі має судна різного класу: від МРБ, МРС, РС, МРТР, МРТК та ін., для роботи в прибережній зоні та внутрішніх водоймах, до потужних сучасних океанічних траулерів типу СРТМ, СТР, БМРТ, РТМ, БАТМ, МРКТ, РТМ-С та ін., з необмеженим районом і великою автономністю плавання. Ці судна оснащені пошуковою та навігаційною технікою, сучасними траловими знаряддями лову і приладами контролю їхньої роботи.

Траловий вилов - видобуток риби за допомогою мішкоподібного сітчастого знаряддя лову - трала, який буксирується за судном за допомогою двох сталевих тросів, званих ваєрами. Трала поділяють на донні і різноглибинні (пелагічні), для роботи з борту і з корми. Бортова схема тралення застосовувалася на судах старої споруди (до середини 50-х років). Кормова схема тралення - на новозбудованих і споруджуваних траулерах.

На дрібнорозмірних рибах, що проходять через вічко трала, видно, що серед них зустрічаються особини, що мають зовнішні механічні пошкодження, і ті, що не мають таких. Кількість травмованих риб має позитивну залежність від величини улову ($r = 0,93$; $P = 206$; $p < 0,05$).

Найбільш схильні до зовнішніх механічних пошкоджень високотілі риби. З тих риб, які були вивчені - це лящ, синець, чехоня. Практично всі особини цих видів, витягнуті з рибоуловлювача, мали значні пошкодження дорзальної та особливо вентральної частини тіла та високий рівень втрати луски. Від 56 до 97% особин цих видів які перебували в рибоуловлювачі мали втрату луски понад 50 %, і від 10 до 36% мали рани на тілі. Меншою

мірою страждали від механічного контакту з ділянкою плітка, уклея, і практично не мали зовнішніх пошкоджень окунь і судак. Тільки у ряпушки, що має дуже слабкий лускатий покрив. лускатим покривом, відсоток втрати луски і кількість травм не відповідало формі тіла.

Механізм цього явища полягає, у такому: риба, проходячи через отвір, прагне пройти його через центр. При траленні існує сила "б", що впливає на рибу і зносить її в бік, протилежний напрямку переміщення трала (Рис. 2.9). При проходженні через вічко риба розгортається поперек напрямку зустрічного потоку, що ще більше збільшує ступінь впливу цієї сили на рибу і, відповідно, збільшується швидкість і відстань її бічного зносу, що сприяє відхиленню риби від початкового напрямку.

Під час проходження ромбічного вічка, під впливом даної сили рибу притискає до однієї зі сторін вічка в точках "а". Нитки впливають на дорзальну і вентральну частину її тіла, травмуючи і ускладнюючи проходження крізь дель. У високотілих риб, крім того, відбувається перегинання тіла за поздовжньою віссю, коли їх у точках "а" притискає до нитки. Ця ж сила сприяє повороту тіла і притисканню його до верхньої або нижньої нитки вічка, коли з'являється вже середня частина тіла. Свобода маневру під час проходження вічка визначається відстанню "п"- найкоротша відстань між точками на дорзальній і вентральній частинах тіла і відповідних їм точках на нитках вічка - "а".

Видно, що в квадратному вічку при траленні об'єднується менше риб, ніж у ромбічне вічко. Квадратне вічко утримує значно менше дрібної риби, ніж ромбічне вічко такого ж розміру. Механізм цього явища полягає в тому, що відстань "п", за всіх інших рівних умов, більше у разі квадратного вічка, тобто свобода маневру тут вища. Крім того, у цьому випадку торкання відбувається тільки в одній точці "а", де лускатий покрив складається з більшої луски і, отже, міцніше.

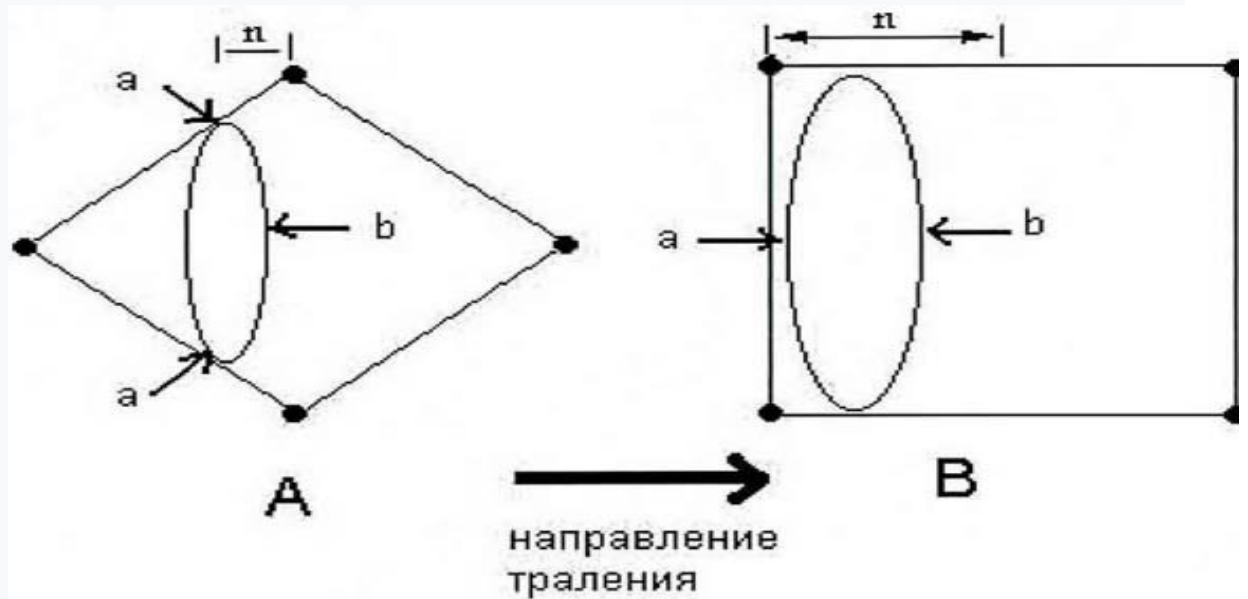


Рис. 2.9 - Механізм травмування риби при траловій лові.

Висока швидкість переміщення трала призводить до того, що дрібна риба з обхватом тіла, значно меншому, ніж розмір вічка при траленні має більш високу вірогідність травмуватися, чим при лові ставними сітками або неводом.

Так, з рисунка 2.10 (знімки трала під час реального лову атлантичного оселедця), видно (на правій частині рисунка), що в кутку кожного вічка затиснуті риби, обхват тіла яких у декілька разів менше, ніж розмір вічка.

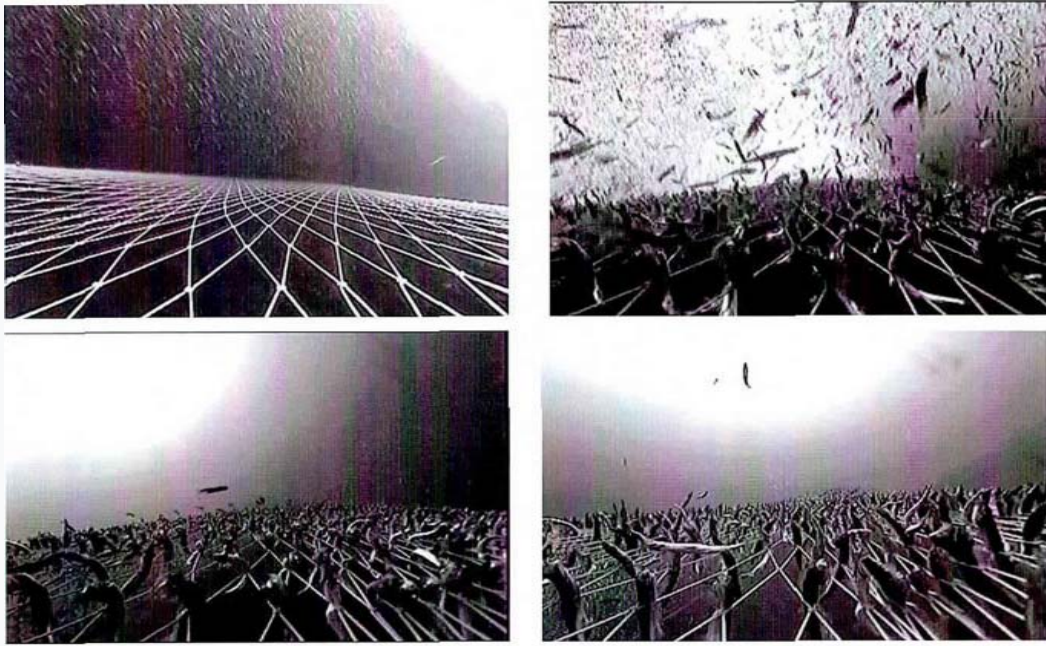


Рис. 2.10 - Механізм травмування риби при –траловом лові. Зліва — початок лова, справа — кінець лова (океанічний промисел атлантичного оселедця) (архив ПівдНІРО).

В цілому, ступінь травмування риби з рибовловлювача вищий, ніж для риби з кутка трала. Однак риби зазнають значних пошкоджень, перебуваючи ще в кутовій частині трала.

Таблиця 2.4 Співвідношення травмованих риб різних видів вилучених з рибоуловлювача.

Вид риб	Відсоток травмування особин в рибоуловлювачі	
	Втрата лускатого покриву >50%	Рани
Лящ	56	10
Синець	61	12
Плотва	36	0

Продовження таблиці 2.4		
Уклея	78	0
Чехонь	87	36
Окунь	0	0
Судак	0	0
Тюлька	91	17
Ряпушка	95	21

Аналіз виникнення різних видів травм для риб кожного виду в окремі (таблиці 2.4 і 2.5) доводять, що тюлька отримує більшу частину травм ще в кутку трала (всі 100% особин отримали травми лускатого покриву більше 50% поверхні тіла). Уклея теж втрачає луску, знаходячись у тралі. Однак ступінь втрати луски при проходженні через вічко значно збільшується. У куці 20% особин мали пошкодження більше 50 а в рыбоуловлювачі вже у усіх риб цього виду відзначалася подібна і вище міра ушкодження. Аналогічна ситуація спостерігалася і у плитці – кількість риб з ушкодженням луски більша 50% змінюється від 18% (куток трала) до 88% (рыбоуловлювач). Схожа ситуація і з лящем (з 68% до 100%).

Таблиця 2.5 Доля риб (у %), що отримали травми в рыбоуловлювачі

Вид	Втрата лускового покриву		Найбільше пошкодження (царапини, потертості)	Синці	Рани
	>50%	<50%			
Уклея	0	100	0	83	0
Плотва	13	88	0	88	0
Лящ	0	100	0	100	0
Тюлька	0	100	1	87	0

Це показує, що практично усі видимі ушкодження тюлька цього розміру отримує не внаслідок проходження особин через вічко, а від контакту з

сітковим полотном і іншими рибами ще в тралі. Для інших видів збільшення цього показника при проходженні через вічко достовірно зростає. Головними причинами ушкодження зовнішніх покривів в тралі являється притискання риби до дели або контакт з ниткою при проходженні через вічко. Найбільш помітні отримувані при взаємодії риби з сітковим полотном механічні травми: втрата луски і розриви шкірного покриву[37-39].

Крім того, часто зустрічаються закриті травми, які полягають в ушкодженнях внутрішніх органів. Часто вони супроводжуються крововиливом в тканини (гематома) або порожнину тіла (кровотеча). При сильному ушкодженні спостерігається некроз шкіри і підшкірної тканини.

Таким чином, різного роду травми малорозмірні особини отримують, знаходячись ще безпосередньо в тралі, внаслідок контакту з сітковим полотном і іншими рибами. Коливання цього параметра для риб відібраних їх з кутка трала, змінюється в діапазоні від 5% до 100%. У рибоуловлювачі від 88% до 100% риб, що пройшли через вічко, мали втрату луски більше 50%.

Травмування малорозмірних риб відбувається не лише при проходженні через вічко трала, але і безпосередньо усередині знаряддя лову навіть при нетривалому траленні, коли об'єм улову в тралі незначний.

Міра травмування залежить від щільності лускового покриву, який має виражену видоспецифічність. Це добре видно у риб з жорсткими покривами, утвореними ктеноїдною лускою - окунь, судак, порушень зовнішніх покривів відмічено не було.

2.2 Оцінка інтенсивності виходу дрібної риби через вічко трала залежно від величини улову, щільності і просторової структури скупчень, що обловлюються

Травмування при траловому лові може відбуватися в період знаходження риби в траловому мішку, особливо при облові щільних скупчень, коли швидкість і щільність вступу риб в мотанну частину трала висока. В цьому випадку, велика вірогідність отримання травми в результаті здавлення малорозмірних особин в щільній масі більше великих риб. У цих умовах утруднене проходження малорозмірних особин через дель, оскільки висока щільність риб в тралі не дозволяє особині розвернутися і зайняти найбільш зручну для проходження позицію. При низькій швидкості вступу риби в трал малорозмірні особини отримують травми в основному за рахунок фізичного контакту з ниткою при проходженні вічка, особливо це характерно для особин, розміри яких близькі до критичних відносно розміру вічка[38-40].

Велика кількість риб в знарядді лову погіршує прийняття зручної позиції для виходу через вічко для окремої особини, так само як і саме проходження вічка. У свою чергу, кількість потрапивших в знаряддя лову риб залежить від показників скупчення, що обловлюється, таких як щільність і просторова структура.

Відомо, що чим скупчення, що щільніше обловлюється, тим з більшою щільністю поступає в трал риба, при цьому особини в центрі цих скупчень обтираються об сіткове полотно і втрачають можливість активного і пасивного проходження через вічко. Крім того, при виникненні ефекту "критичної зграї" тільки частина риби здійснює кидок до діли під кутом, сприяючим її проходженню через дель, інші переміщуються уздовж осі трала або під гострим кутом до діли[38-40].

Таким чином, чим скупчення, що щільніше обловлюється, тим з більшою щільністю поступає в трал риба і ефект критичної зграї настає раніше - на ділянках трала з вічком більшого розміру, але при цьому особини в центрі цих скупчень обтираються об сіткове полотно і втрачають можливість активного і пасивного проходження через вічко, а особини, що знаходяться у ділі, не здатні в цих умовах розвернутися для проходження через дель і притискаються до неї, що і сприяє більшій низькій інтенсивності виходу малорозмірних особин через дель трала.

Аналіз малорозмірних особин, що залишилися в тралі при облові щільних скупчень, показав, що більшість з цих особин мають зовнішні механічні ушкодження. Памолодь риб, що вийшла з трала, може мати видимі механічні ушкодження, а може і не мати таких.

Риби, що вийшли з трала не у момент попадання в нього, а через деякий час, і випробувавши контакт з делью або з іншими особинами, в результаті здавлюючої дії, залишаючись зовні нормальними, демонструють аномальну поведінку. Оскільки, при цьому виникають не зовнішні травми, а травми внутрішніх органів, що призводять навіть до більшій зміні поведінки, чим наприклад проста втрата частини лускового покриву. Подібні риби в перші хвилини знаходження в акваріумі активно намагаються змінити горизонт плавання - одні, які плавали у поверхні, намагалися активно зануритися на дно, інші, не здатні піднятися у верхній горизонт, намагаються активно спливати, а втомлюючись, лягають на дно. Аналіз залежності кількості подібних риб від величини улову показав, що вона пряма (рис.2.11) і має високий рівень кореляції ($r = 0,93$; $F = 206$; $p < 0,05$). При низькій щільності скупчень, що обловлюються, подібні риби в рибоуловлювачі практично були відсутні і з'являлися при щільному скупченні вище $60 \text{ экз}/1000 \text{ м}^2$.

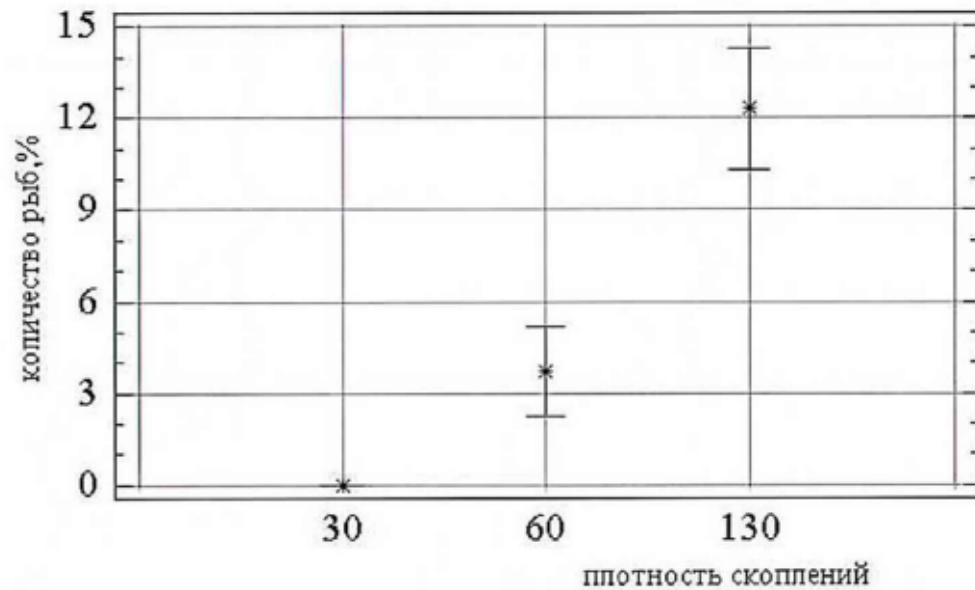


Рис. 2.11 - Залежність кількості риби тих, що отримали механічну травму в результаті здавлення і що вийшли з мотенної частини в рибоуловлювач від щільності скупчень, що обловлюються.

Причому, це не наслідок травмування риби в рибоуловлювачі, оскільки при низькій щільності скупчень, що обловлюються, дрібної риби в рибоуловлювачі може бути більше не тільки у відносних показниках, але і в абсолютних і при цьому, при подальшому аналізі, зовні "нормальних" особин зі значними порушеннями поведінки практично не спостерігається.

Отже, швидкість накопичення риби в тралі, обумовлена просторовими і щільністю характеристиками того, що обловлюється скупчення, впливає на розмірну селективність сіткового знаряддя лову. Висока швидкість накопичення риби в тралі перешкоджає виходу малорозмірній частині скупчення і призводить до збільшення міри її травмування.

3 ПОСТТРАВМАТИЧНА ВИЖИВАНІСТЬ РИБ ПІД ВПЛИВОМ ПРИРОДНИХ ЧИННИКІВ

3.1 Посттравматична виживаність травмованих риб під впливом хвороботворних організмів.

В якості найбільш наочних показників життєздатності риб що пройшли через вічко знаряддя лову, використовують їх реакцію на хижака і зміни здатності чинити опір течії.

Будь-які травми, навіть іноді незначні, послабляють організм призводячи до більшої схильності інфекційним і інвазійним зараженням, знижуючи можливості риби до опору при виникненні несприятливих чинників середовища.

За даними деяких вчених, спостереження за особинами, які відсаджувалися в окремі акваріуми для спостережень за наслідками травмування, показали високий рівень смертності травмованих особин. Протягом першого тижня експерименту загинули; лящ - 30% після проходження вічка тралового делю і 54% після проходження зябрової мережі, у плітки відповідно, 74% і 79%, у синця - 100% і 50%, у уклеї - 42% після проходження тралового делі (після проходження зябрової мережі життєздатних особин уклеї не виявилось).

Основними наслідками травмування є ураження сапролегнією, некроз тканин і руйнування плавників, також присутнє "витрішкуватість" (екзофтальмоз) і "ерошение луски" (рис. 3.1-3.2).



Рис. 3.1 - Гематома і поразка сапролегніей, некроз підшкірної тканини у плітки



Рис. 3.2 - Пошкодження передньої частини тіла і хвостового плавника сапролетнією, елімінація очей.

Після проходження траловою делі спостерігається більш висока стійкість до поразки хвороботворними організмами і видоспецифічена стійкість, обумовлена щільністю лускового покриву. Проте часткова поразка сапролегнією, що спостерігається, і зміна кольору шкіри у риб, що вижили дозволяє припустити їх додатковий відхід надалі [35].

Залежність міри травматизму від типу сіткового полотна і швидкості переміщення знаряддя лову дозволяють зробити висновок про те, що активні

знаряддя лову і сіткове полотно з тоншої нитки наносять більш значні ушкодження, що призводять до швидкої загибелі риб, у той час як дію пасивних знарядь лову і полотна з товщої нитки частіше призводить до відстроченої смертності [37].

3.2 Інтенсивність виїдання хижаком риб з різною мірою травмування

Травми, що викликаються механічними причинами, найчастіше спостерігаються при риборозведенні. Вилов риби для пересадки в інші ставки або профілактичної обробки, сортування посадочного матеріалу або бонітування племінного стада, перевезення або перетримування риби в непристосованих місткостях при недбалому відношенні можуть призводити до травмування риби. Неправильна ін'єкція і відціджування ікри і молочок при заводському методі отримання потомства також призводять до травм. Механічні ушкодження можуть наносити рибі ектопаразити (паразитичні ракоподібні та ін.) вільноживучі ракоподібні (щитни), хижі ссавці (видра, кутора та ін.), рибоїдні птахи (чаплі, чайки та ін.). Клінічні ознаки. Травми викликають порушення життєвих процесів і функцій організму риби. Характер хворобливого процесу залежить від міри ушкодження і реакції риби[36-37].

Механічні травми бувають двох типів: відкриті - рани і закриті - забиття, розриви і ушкодження внутрішніх органів.

Травми супроводжуються крововиливами, некрозом шкіри і підшкірної тканини, втратою луски. При різких і сильних ударах може наставати травматичний шок. При значних травмах риба швидко слабшає, стає в'ялою і гине. Невеликі рани і забиття за сприятливих умов гояться. Дуже часто на великих ранах поселяються патогенні мікроорганізми - сапролегнія, бактерії,

деякі ектопаразити. В цьому випадку загибель риби настає від вторинного захворювання, наприклад, сапролегніоза. Травми послабляють організм риби, знижуючи його стійкість до інфекційних і інвазивних хвороб. Особливо небезпечне травмування риби перед зимівлею або нерестом [35-37].

Особини з ушкодженням лускового покриву більше 70% (сильнопошкоджені) виїдаються хижаком значно швидше, ніж особини з незначними травмами (слабопошкоджені) незалежно від того, скільки часу пройшло з моменту безпосереднього травмування риб.

Таблиця 3.1. Інтенсивність виїдання хижаком жертв з різною мірою ушкодження лускового покриву (у %).

Хижак	Жертва	Тривалість акліматизації після травмування	Кількість з'їдених жертв, %	
			слабопошкоджені	сильнопошкоджені
Щука	Плітка	Без акліматизації	30	40
		Акліматизація протягом 3 днів	13	50
	Лящ	Без акліматизації	17	71
		Акліматизація протягом 3 днів	13	50
Окунь	Лящ	Без акліматизації	13	40

Незалежно від наявності або відсутності ознак травмування в процесі лову риба переходить в стан шоку, який викликає у неї неадекватна поведінка, що служить для хижаків однією з ознак наявності потенційної жертви. При цьому дезорієнтація риб і зниження рухової активності різко підвищує їх доступність для хижака. Підтвердженням цьому служать скупчення рибоїдних птахів при підйомі трала.

виживаність, при дії хижака не травмованих риб, тобто що зберегли можливість нормально переміщатися і реагувати на зовнішні стимули після вилучення з трала зростає залежно від тривалості знаходження їх у водоймі.

При тривалому знаходженні у водоймі знижується рівень стресу, що призводить до відновлення орієнтації особин, які починають адекватніше реагувати на зовнішні дії, в тому числі і на хижака[37-40].

Швидкість піймання хижаком риб що мають ушкодження зовнішніх покривів залежить від міри ушкодження їх лускового покриву.

Очевидно, позначається ще те, що в тралі на рибу що втратила більше кількість луски виявляється комплексна дія, що включає, окрім ефекту "здирання" луски, ще стискування, подовжну і вертикальну деформацію тіла і різні точкові дії від вузлів делі і контактів з іншими особинами.

Це служить додатковим негативним чинником що знижує стійкість особин до дії хижаків не пропорційно дії чинника втрати луски[37-40].

Особини, що мають навіть невеликі ушкодження лускового покриву, виїдаються швидше, ніж риби без ушкоджень, оскільки при травмуванні порушуються криптичні і гідродинамічні властивості їх зовнішніх покривів. Присутність притулків (заростей водної рослинності, каменів і так далі) може збільшити тимчасо проміжок від моменту травмування до упіймання хижаком, але не призводить до істотного підвищення вірогідності виживання, оскільки загоєння ран і відновлення лускового покриву вимагає тривалого періоду.

3.3 Плавальна здатність риб з різною мірою травмування

У видів риб, найбільш схильних до травмування, при проходженні вічка спостерігаються і найбільш значні відхилення в плавальній здатності (таблиця. 3.2).

Таблиця 3.2 Динаміка стійкості травмованих і неушкоджених риб до дії течії (доля особин, що скотилися %)

Вид	Ступінь пошкодження	<10 с	10-30 с.	30-60 с.	1-5 хв.	5-10 хв.	10-20 хв.	Не скотилися
Уклея	пошкоджені	69	31	0	0	0	0	0
	непошкоджені	0	0	0	0	0	0	100
Плітка	пошкоджені	7	43	0	14	7	7	21
	непошкоджені	0	0	0	15	8	0	77
Лящ	пошкоджені	24	29	38	5	5	0	0
	непошкоджені	0	0	0	0	0	0	100
Синець	пошкоджені	0	100	0	0	0	0	0
	непошкоджені	0	0	0	0	0	0	100

Пошкоджені високотелі риби (лящ, синець) погано тримаються на течії. Травмовані особини синця зносилися течією в інтервалі 13.4 - 23.2 с. Травмований лящ тримається трохи довше - 30,2-42,5 з, але у випадку появи на тілі поразки сапролегній, цей час скорочується до 2,0-20,5 с. Тоді як неушкоджені лящі тримаються на течії на протязі усіх 25 хвилин .53% особин ляща скочуються менш ніж за 1 хвилину, жоден пошкоджений лящ не долає 10-и хвилинний інтервал[40-42].

Риби з більше прогонистою формою тіла краще тримаються на течії проте у травмованої уклеї максимальний час плавання складає 13,5 с.

Неушкоджена плітка може чинити опір течії понад 25 хвилин, а пошкоджена - від 1,0 до 1148,2 с.

Отже, травмування риб непромислових розмірів що відбувається в результаті їх контакту з сітковим полотном знаряддя лову, не є прямою причиною загибелі більшості цих особин. Тільки частина риб гине відразу після контакту з сітковим полотном при отриманні травм несумісних з життям. Велика частина особин гине в результаті зниження їх резистентності до дії хвороботворних організмів і хижаків, а також погіршення плавальної здатності[43].

4. ЗАХИСТ ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТІ ЇХ СЕРЕДОВИЩА ІСНУВАННЯ ВІД РИБОПРОМИСЛОВОГО ТРАЛЕННЯ

Однією зі зловоденних проблем сучасного рибальства є негативний вплив донного тралового промислу на донні угруповання гідробіонтів, які підрозділяються на фіто- і зообентос. Під негативним впливом розуміють знищення непромислових організмів бентосу і зміни в структурі угруповань, що є побічним ефектом ведення промислу.

Впливаючи, таким чином, на функціонування екосистем, що еволюційно склалися в конкретних районах водойм, донні тралення можуть призводити до падіння рівня відтворення водних біоресурсів, які експлуатуються, і зниження продуктивності морської біоти загалом. У багатьох рибопромислових районах Світового океану від згубного впливу донних тралів і драг, які безпосередньо контактують із ґрунтом, страждають як макро-, так і мегазообентос[42-45].

Пошкоджувальний ефект роботи цих знарядь лову багато в чому посилюється ще й тим, що тралення і драгування проводять, як правило, на локальних високопродуктивних ділянках шельфу з багатою донною фауною. Крім знищення, травмування і вилучення бентичних тварин, які потрапляють у зону облову, відбувається зміна стратифікації верхнього шару опадів, що порушує хід природного розвитку біоценозів і негативно позначається на кормовій базі бентосоїдних риб.

Оцінка стану водних біологічних ресурсів складне завдання, при розв'язанні якого можливі важко виправні помилки в ухваленні рішень.

Відновлення чисельності популяцій риб займає тривалий період, а природне відновлення в більшості випадків неможливе.

Вибір оптимального набору знарядь для раціонального вилову водних біологічних ресурсів був і залишається однією з найгостріших проблем з

погляду впливу на стан популяцій риб, інших гідробіонтів і, загалом, на стан водного середовища.

Нині точиться суперечка про можливість застосування тралового лову водних біологічних ресурсів, але ця проблема актуальна для всіх водосховищ. Трالی за своєю конструкцією і призначенням підрозділяються на донні та різноглибинні (пелагічні), належать до активних знарядь промислу. Одразу зазначимо, що в жодній європейській країні трали для лову риби на внутрішніх водоймах не використовують[42-47]..

Негативний вплив донних тралів як на морські, так і на прісноводні екосистеми реалізується за однією схемою:

- руйнування донних біоценозів, що призводить до збіднення бентосних організмів і зниження макрофітів;
- фізичне знищення донних організмів конструктивними елементами тралів;
- змучування дрібнодисперсних опадів подальшим замуленням значних просторів верхньої частини дна, що також призводить до загибелі бентосних організмів.

Усе це завдає непоправимої шкоди водним біологічним ресурсам і середовищу їх існування.

Наприклад, негативний вплив донних тралів на екосистему Чорного моря відзначали багато авторів . При цьому слід зауважити, що в Азово-Чорноморському басейні промисел риби донними тралами було законодавчо заборонено ще 1913 р.; але в 70-х рр. ХХ ст. траловий вилов було дозволено, і лише через 10 років (унаслідок доказів катастрофічної дії донних тралів на донні біоценози й усю екосистему моря) застосування їх було знову заборонено. Нині донні трали на промислі в цьому регіоні заборонені, дозволено використання тільки різноглибинних (пелагічних) тралів без торкання тралом ґрунту. Але деякі данні свідчать про те, що під час тралового вилову шпрота, який у денний час утворює скупчення в придонних

шарах, промисловики для його успішного облову виконують тралення з дотиком до дна водойми, тим самим негативний вплив на екосистему Чорного моря продовжується[45-50].

Негативний вплив донного тралення на водні біологічні ресурси морських екосистем не залишився поза увагою Міжнародних організацій. У резолюції № 61/105, ухваленій на Генеральній Асамблеї ООН 8 грудня 2006 р., наголошено на необхідності посилення контролю за донним промислом, ухвалення та запровадження заходів із запобігання істотному негативному впливу донного промислу на вразливі морські екосистеми.

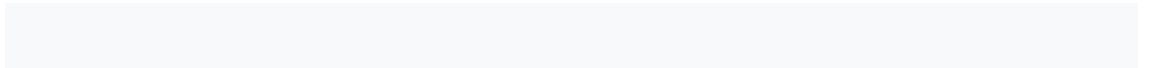
Європейський Союз, який брав активну участь в ухваленні цієї резолюції, ухвалив рішення про всебічну реалізацію стратегії, запропонованої в ООН. З цією метою було ухвалено Регламент 734/2008 про захист вразливих морських екосистем у відкритому морі від несприятливого впливу рибальських снастей [49]. Багато Європейських країн у своїх районах прибережного рибальства використовують пасивні знаряддя лову, що щадять природне середовище проживання гідробіонтів.

Наочним прикладом раціонального використання запасів риб у прибережних морських водах може слугувати Норвегія: за останні 10 років на частку знарядь лову, які тралять, припадає тільки 35% загального вилову тріски, а іншу частину вилову добувають пасивні знаряддя лову.

Оцінюючи вплив донних тралень на бентос, не слід забувати, що будь-яка людська діяльність, пов'язана з окупацією природного середовища і вилученням ресурсів, тією чи іншою мірою змінює його до певного рівня. Для розуміння масштабів цього процесу буде корисно згадати, що, наприклад, сільськогосподарська рілля - це знищений свого часу природний біоценоз з його унікальним видовим біорізноманіттям (луг, степ, або навіть ліс), який при цьому регулярно переорюється, обробляється пестицидами та гербіцидами. Ці процедури призводять не лише до масової загибелі представників ґрунтової флори та фауни (вже радикально зміненої), а й,

нерідко, і до повної деградації та знищення самого ґрунту, що є базою для всіх сухопутних форм життя, а за термінами формування - не поступається кораловим рифам.

У зв'язку з цим низка вчених вважає, що донний траловий промисел набагато екологічніший за те ж традиційне землеробство. Отже, можна сказати, що бентосні угруповання в районах донного тралового промислу взаємодіють з даним видом людської діяльності вже досить тривалий, по суті, історичний період.



ВИСНОВКИ

Травмування риб непромислових розмірів, що відбувається в результаті їх контакту з сітковим полотном знаряддя лову, не є прямою причиною загибелі більшості з цих особин. Тільки частина риб гине відразу після контакту з сітковим полотном при отриманні травм, несумісних з життям. Велика частина особин гине в результаті зниження їх резистентності до дії хвороботворних організмів і хижаків, а також погіршення плавальної здатності.

Міра дії знаряддя лову на непромислову частину популяції залежить від його типу і характеристик сіткового полотна. Активні знаряддя лову і сіткове полотно з тоншої нитки частіше наносять ушкодження, що призводять до швидкої загибелі риб, тоді як дія пасивних знарядь лову і полотна з товщої нитки частіше призводить до відстроченій смертності.

Стійкість до травмування у окремих видів риб різниться і залежить від захисних властивостей лускатого покриву. Чим менша його стійкість до механічних впливів, тим глибші порушення життєдіяльності спостерігаються у риб.

Ступінь травмування різних видів риб під час проходження через сіткову і тралову дель зростає у окуня, плітки, ляща, уклеї.

Тривалість життя в посттравматичний період обернено пропорційна ступеню травмування. До основних видимих наслідків травмування можна віднести ураження сапролегнією, некроз тканин і руйнування плавників, а також наявність "витрішкуватості" (екзофтальмоз) і "розтріскування луски".

Що стосується впливу хижаків найшвидшій елімінації піддаються особини, які мають навіть невеликі пошкодження лускатого покриву, через зниження його криптичних і гідродинамічних властивостей.

Присутність притулків (заростей водної рослинності, каміння тощо) може збільшити часовий проміжок від моменту травмування до піймання

особини хижаком, але не призводить до істотного підвищення ймовірності виживання, оскільки загоєння ран і відновлення лускатої покриття вимагає тривалого періоду часу.

Пошкодження лускатої покриття знижує здатність риб протистояти течії внаслідок змін гідродинамічних властивостей лускатої покриття.

Швидкість накопичення риби в тралі, зумовлена просторовими і щільнісними характеристиками скупчення, що обловлюється, впливає на розмірну селективність сіткового знаряддя лову. Висока швидкість накопичення риби в тралі перешкоджає виходу малорозмірної частини скупчення і призводить до збільшення ступеня її травмування.

Траловий промисел завдає шкоди природній популяції риб, причому більшою мірою до травмування і подальшої загибелі схильні риби, що становлять поповнення, яке через 1-2 роки має поповнити промислову частину популяції.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. 1. Закон України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів» від 8 липня 2011 р. № 3677
2. Шарило Ю.Є. Н.М. Вдовенко, М.О. Федоренко Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Практичний посібник. Київ: «Простобук», 2016. – 119 с.
3. Fishery and Aquaculture Statistics, Ціна рибоводного бізнесу в Україні. 2019 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://gospodarstva.com/tsina-ribovodnogo-biznesu-v-ukrayini>
4. Савусін В.П., Шекк П.В., Крюкова М.І. Основи промислового рибальства: Конспект лекцій. – Одеса, ОДЕКУ, 2012. – 90 с.
5. Наукові праці Українського науково-дослідного інституту рибного господарства (17 випусків). Київ 2018 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://naas.gov.ua/content/institut-ribnogo-gospodarstva-naan/>.
6. Алімов С. І. «Рибне господарство України: стан і перспективи» Київ. Вища освіта. 2003. — 336 с.
7. Федоненко О. В. Вплив антропогенних факторів на стан промислової іхтіофауни Запорізького водосховища : авто реферат дисертації на здобуття докт. біол. наук: спец. 03.00.16: «Екологія». Одеса, 2010. 34 с.
8. Korzhov Ye., Honcharova O. Actual problems of natural sciences: modern scientific discussions: Collective monograph. Riga: Baltija Publishing, 2020. 684 p.
9. Akiyama, S., Kaihara, S. & Arimoto 2004. Capture characteristics of a trammel net for oval squid *Sepioteuthis lessoniana* in Tateyama Bay, Chiba prefecture [Japan]. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 70: 865–871.

10. Amoroso, R.O., Pitcher, C.R., Rijnsdorp, A.D., McConnaughey, R. A., Parma, A.M., Suuronen, P., Eigaard, O.R., et al. 2018. Bottom trawl-fishing footprints on the world's continental shelves. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* 115 (43): E10275E10282. Doi/10.1073/pnas.1802379115.
11. Anderson, O.R., Small, C.J., Croxall, J.P., Dunn, E.K., Sullivan, B.J., Yates, O. & Black, A. 2011. Global seabird bycatch in longline fisheries. *Endangered Species Research*, 14: 91–106.
12. Arkhipkin, A.I., Rodhouse, P.G., Pierce, G.J., Sauer, W., Sakai, M., Allcock, L., et al. 2015. World squid fisheries. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture* 23(2): 92–252.
13. Beentjes, M.P. & Baird, S.K. 2004. Review of dredge fishing technologies and practice for application in New Zealand. *New Zealand Fisheries Assessment Report 2004/37/ 40 p.*
14. Ben-Yami, M. 1980. *Tuna fishing with pole and line*. Oxford, Fishing News Books. Bjarnason, B.A. & Carlesi, M. 1992. *Handlining and squid jigging (FAO Training Series, no. 23)*. Rome, FAO.
15. Bjordal, A. & Løkkeborg, S. 1996. *Longlining*. Oxford, Fishing News Books. Blaber, S.J.M. & Copland, J.W., eds. 1990. *Tuna baitfish in the Indo-Pacific Region - Proceedings of a workshop, Honiara, Solonon Islands, 11–13 December 1989*.
16. Broadhurst, M.K., Sterling, D.J. & Cullis, B.R. 2012. Effects of otter boards on catches of an Australian penaeid trawl. *Fisheries Research*, 131: 67–75.
17. Chen, W. & Song, L. 2013. Application of light falling net in developing fisheries in Sansha. *Ocean Development and Management*, 2013: 68–70. (en chinois).
18. Chen, X., Liu, B. & Chen, Y. 2008. A review of the development of Chinese distant-water squid jigging fisheries. *Fisheries Research*, 89: 211–221.

19. Cingolani, N., Giannetti, G. & Arneri, E. 1996. Anchovy fisheries in the Adriatic Sea. *Scientia Marina*, 60: 269–277.
20. Clark, M. & O’Driscoll, R. 2003. Deepwater fisheries and aspects of their impact on seamount habitat in New Zealand. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 31.
21. Central Marine Fisheries Research Institute (CMFRI). 2006. Marine fisheries census 2005, Part I . Government of India. Ministry of Agriculture. Department of Animal Husbandry, Dairying and Fisheries, and Central Marine Fisheries Research Institute. Cochin, India.
22. FAO. 2009. Fishing operations. 2. Best practices to reduce incidental catch of seabirds in capture fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 1, Suppl. 2. Rome. 2009. 49p.
23. FAO. 2010. Guidelines to reduce sea turtle mortality in fishing operations. Rome. 128pp. (www.fao.org/3/i0725e/i0725e.pdf).
24. FAO. 2014. Report of the 24th session of the Coordinating Working Party on Fishery Statistics. Rome, Italy, 5–8 February 2013. FAO Fisheries and Aquaculture Report. No. 1077. 124 pp.
25. FAO. 2019. Voluntary Guidelines on the Marking of Fishing Gear. Directives volontaires sur le marquage des engins de pêche. Directrices voluntarias sobre el marcado de las artes de pesca. Rome. 88 pp.
26. FAO. 2021. Guidelines to prevent and reduce bycatch of marine mammals in capture fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. Volume 1. Opérations de pêche. Supplement 4.
27. Федеральний реєстр. 2020. Частина 648 - Рибальство північного сходу США, Підрозділ F - Заходи з управління багатовидовим рибальством на північному сході США та рибальством риби-чернеця. In: Електронний кодекс федеральних нормативних актів. Вашингтон, округ Колумбія.

- 28.** Мелвін, Е.Ф., Гай, Т.Дж. та Рід, Л.Б. 2014. Найкращі практики пом'якшення наслідків прилову морських птахів для пелагічного ярусного рибальства, спрямованого на вилов тунця та споріднених видів. *Рибогосподарські дослідження*, 149: 5-18.
- 29.** Ноак, Т. 2017. Данський невод - екосистемні наслідки рибальства. Хіршалс, Данія, Технічний університет Данії, Національний інститут водних ресурсів.
- 30.** Нортрідж, С.П. Дрифтерний промисел та його вплив на нецільові види: світовий огляд (№ 320-321). Технічний документ ФАО з питань рибальства, № 320. Рим, ФАО. 115 сторінок.
- 31.** Рода, М.А., Гілман, Е., Хантінгтон, Т., Кеннеллі, С.Д., Сууронен, П., Чалупка, М. та Медлі, П.А. 2019. Третя оцінка глобальних викидів морського рибальства. Технічний документ ФАО з питань рибальства та аквакультури № 633. Рим, ФАО. 58 стор.
- 32.** Purbayanto, A., Akiyama, S., Tokai, T. & Arimoto, T. 2000. Mesh selectivity of a sweeping trammel net for Japanese whiting *Sillago japonica*. *Fisheries science*, 66: 97–103. Reis-Filho, J.A. 2020.
- 33.** Historical perspective of artisanal encircling gillnet use at the Brazilian coast: Changes in fishing behaviour is mirrored by dwindling stocks. *Fisheries Management and Ecology*, 27:155–166.
- 34.** Sala, A. 2013. Final project report: Technical specifications of Mediterranean trawl gears (myGears).
- 35.** Suuronen, P., Siira, A., Kauppinen, T., Riikonen, R., Lehtonen, E. & Harjunpää, H. 2006. Reduction of seal-induced catch and gear damage by modification of trap-net design: design principles for a seal-safe trap-net. *Fisheries Research*, 79: 129–138.
- 36.** Tietze, U., Lee, R., Siar, S., Moth-Poulsen, T. & Båge, H.E. 2011. Риболовля пляжними неводами. Технічний документ ФАО з рибальства та аквакультури № 562. Рим, ФАО. 149 сторінок.

37. Уолш, С.Дж. та Вінгер, П.Д. 2011. Донний тралення в Канаді, 1948-2010: Його розвиток, рибальство та вплив на екосистему. Канадський технічний звіт з рибальства та водних наук, № 2922. 147 р.
38. Yoshida, A. 2015. Under-ice fishing in Japan: an overview. [Електронний ресурс] Режим доступу. https://opac.ll.chiba-u.jp/da/curator/100029/03862097_44_p135_YOSH.pdf.
39. Бенуа, Х. П., Т. Хурлбут та Ж. Шассе "Оцінка факторів, що впливають на смертність викинутих донних риб з використанням напівкількісного показника потенціалу виживання". Рибогосподарські дослідження 106(3): 436-447.
40. Бенуа, Х. П., Т. Хурлбут, Ж. Шассе та І. Д. Йонсен (2012). "Оцінка рівня смертності від викиду в масштабах рибного господарства з використанням умовних міркувань". Рибогосподарські дослідження 125: 318-330.
41. Бенуа, Х. П., С. Плант, М. Кройз І Т. Хурлбут (2013). "Порівняльний аналіз сприйнятливості морських видів риб до викидної смертності: вплив факторів навколишнього середовища, індивідуальних особливостей та філогенезу". *Ices Journal of Marine Science* 70(1): 99-113.
42. Берган, Р., Пурпс, М. (1998). Вплив смертності від викиду на про мислі кагрона на річну чисельність північноморських камбалоподібних видів. *Журнал морських досліджень*, 40: 83-91.
43. Бродхерст, М. К., П. Сууронен та А. Халме (2006). "Оцінка супутньої смертності від буксируваних знарядь лову". *Риба та рибальство* 7(3): 180-218.
44. Cai, C., Y. Zou, Y. Peng та Z. J. (2012). "Smcure: R-пакет для оцінки напівпараметричних моделей затвердіння сумішей.." *Комп'ютерні методи та програми в біомедицині*, 108: 1255-1260.
45. Кетчпол, Т., Рендалл, П., Форстер, Р., Сміт, С., Рібейро Сантос А., Армстронг, Ф., Хетерінгтон, С., Бендалл, в., Максвелл, Д. (2015). Оцінка

коефіцієнтів виживання вибраних промислових видів риб (камбала - *Pleuronectes platessa*) у чотирьох англійських рибних господарствах (MF1234), звіт Cefas, стор. 108.

46. Девіс, М. В. (2002). "Ключові принципи для розуміння смертності від викидання прилову риби". Канадський журнал рибальства та водних наук 59(11): 1834-1843.

47. Закон України “Про аквакультуру” (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2013, № 43, ст.616) (Із змінами, внесеними згідно із Законом № 2059УІІІ від 23.05.2017, ВВР, 2017, № 29, ст.315).

48. Бушуєв С.Г., Снігірьов С.М. Організація рибальства в Нижньому Дністрі і в Дністровському лимані (аналітичний огляд). Морський екологічний журнал, 2020. 1. С. 53–63.

49. Правила промислового рибальства в басейні Чорного моря: Наказ Державного комітету рибного господарства України від 08 грудня 1998 № 164.

50. Снігірьов С.М., Леончик Є.Ю., Бушуєв С.Г. Стан промислових запасів коропа *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, ляща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), тарані *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) та судака *Sander luciperca* (Linnaeus, 1758) у Дністровському лимані в 2000–2019 рр. Рибогосподарська наука України. 2020. 1(51). С. 44–52.

51. Froese R., Branch T.A., Proelß A., Quaas M., Sainsbury K., Zimmermann C. Generic harvest control rules for European fisheries. *Fish and Fisheries*. 2011. Vol. 12(3). P. 340–351.

52. Froese R., Demirel N., Coro G., Kleisner K., Winker H. Estimating fisheries reference points from catch and resilience. *Fish and Fisheries*. 2017. Vol. 18(3). P. 506–526.

53. Froese R., Winker H., Coro G., Demirel N., Tsikliras A., Dimarchopoulou D., Scarcella G., Probst W.N., Dureuil M., Pauly D. A new

approach for estimating stock status from length frequency data. *ICES Journal of Marine Science*. 2018. Vol. 75(6). P. 2004–2015.

54. Schaefer M.B. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. *Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin*. 1954. 1(2). P. 23–56.

55. Snigirov S., Kvach Yu., Kutsokon Yu., Zamorov V., Snigirova A., Sylantyev S. Ecological and taxonomic analysis of the ichthyofauna of the Lower Dniester, the Dniester Estuary and the adjacent Black Sea area. *Acta Zoologica Bulgarica*. 2022. 74 (2). P. 245–254.

56. The Magnuson-Stevens Fishery Conservation and Management Act is the primary law that governs marine fisheries management in U.S. federal waters. Last updated by Office of Sustainable Fisheries on 02/24/2022. UR L: Електронний ресурс [Режим доступу] <https://www.fisheries.noaa.gov/resource/document/magnuson-stevens-fishery-conservation-andmanagement-act>

57. Закон України Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів Режим доступу: [https://ips.ligazakon.net/document/t113677?an=1]

58. Формування та функціонування Спільної рибної політики Європейського Союзу та шляхи її реалізації в Україні / за ред. д.е.н., проф. Н. М. Вдовенко. Київ: Кондор, 2018. 472 с.