



ПРИЛОВ НЕЦІЛЬОВИХ ВИДІВ ПРИ ТРАЛОВОМУ ПРОМИСЛІ В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЧОРНОГО МОРЯ

Бушуєв С.Г. – к.б.н., с.н.с.

ДУ «Інститут морської біології Національної академії наук України»
bsg1956@gmail.com

Гулак Б.С. – аспірант

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
gulak.bogdan94@gmail.com

Снігірьов С.М. – к.б.н., с.н.с.

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
snigirev@te.net.ua

Чащин О.К. – к.б.н., с.н.с.,

експерт, проєкт «BlackSea4Fish»
alchashchin@gmail.com

Представлено видовий склад і розмірно-масова характеристика риб та інших гідробіонтів в уловах різноглибинних тралів і бім-тралів на промислі в північно-західній частині Чорного моря. Обстежено 298 уловів різноглибинного трала і 622 улову донного бім-трала. Встановлено, що промисел шпроту різноглибинними тралами відрізняється високою селективністю і мало впливає на інші масові промислові види. Прилови хамси, ставриди, барабулі, мерланга становили менше 1% від загального вилову. Серед крупних демерсальних риб в прилові домінували акула катран і калкан чорноморський. Тим не менш, їх прилови не виходили за встановлені правилами рибальства межі. Середній прилов калкана в уловах різноглибинних тралів становив у 2018 році – 3,44 кг, а в 2019 році – 0,83 кг на 1 т шпроту. Прилов катрана збільшився в останні роки і був в основному представлений молоддю нових численних поколінь. Досить істотним залишається негативний вплив промислу шпроту на осетрових риб. Річний прилов осетрових риб оцінений на рівні близько 400 особин, з яких понад 90% припадає на молодь севрюги. У зв'язку із цим рекомендовано обмежити роботу суден на мілководних ділянках моря. Лов рапани донними бім-тралами було розпочато нещодавно, і він проводився обмеженою кількістю суден в експериментальному порядку. У цих зняттях спостерігається значно більший небажаний прилов. Застосування бім-тралів може наносити збиток популяціям калкана чорноморського і глоси. У всіх випадках прилову камбалових риб домінувала молодь, яка не досягла промислової довжини. Загальна кількість ювенільних особин калкана в уловах підконтрольних бім-тралів складала – 646 екз. Серед виловлених бім-тралами 219 екземплярів камбали глоси немірна молодь за масою складала 72%. Дуже часто ця молодь ушкоджувалась раковинами рапани в момент вивантаження улову. Пропонується істотно змінити конструкцію бім-трала для рапани з метою збільшення селективності по відношенню до інших об'єктів.

Ключові слова: північно-західна частина Чорного моря, шпрот, осетрові, калкан, рапана, траловий лов, бім-трал, прилов.

Вступ

Північно-західна частина Чорного моря відрізняється найбільшою біологічною продуктивністю в порівнянні з іншими ділянками басейну. Це обумовлено перш за все високою продукцією планктону і бентосу на мілководному шельфі, який знаходиться в зоні надходження багатого біогенними елементами стоку великих річок – Дунаю, Дністра

і Дніпра. Промислова компонента біологічної продукції Чорного моря представлена насамперед дрібними пелагічними рибами – хамсою *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758), шпротом *Sprattus sprattus* (Linnaeus, 1758) і ставридою *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868). Їх загальна біомаса може перевищувати мільйон тон (STECF, 2015, 2017). Однак хамса та ставрида, хоча здійснюють

розмноження, нагул в мілководній північно-західній частині моря, з настанням холодів швидко покидають цей район і мігрують на зимівлю до берегів Туреччини або Південного берега Криму, де утворюють доступні для облову щільні скупчення. На північно-західному шельфі промисел цих теплолюбних видів здійснюється в незначних обсягах пасивними знаряддями (ставними неводами) і тільки в період міграції. Тільки один вид риб – шпрот – є доступним для масштабного активного промислу в північно-західній частині моря протягом більшої частини року. Являючись за своїм походженням компонентом бореальної фауни, шпрот в теплу пору року тримається в нижніх найбільш холодних шарах води, де формуються придатні для облову тралами його скупчення (Промысловое описание ... 1988; Состояние биологических ресурсов ... 1995). Траловий промисел шпрота ведеться з кінця 70-х років минулого століття і завжди знаходився під пильною увагою дослідників, які займаються вивченням стану екосистеми Чорного моря. З самого початку передбачалося, що донні тралення будуть завдавати шкоди як донним біоценозам, так і цінним демерсальним риbam. Це було підтверджено дослідженнями, які здійснювалися в районах тралового промислу (Самышев и др. 1986; Зайцев, Фесюнов и Синегуб 1992). У зв'язку з цим діяльність тралового флоту рибної промисловості стали обмежувати як за районами лову, так і за сезонами року. Згідно з Правилами рибальства (Державний комітет ... 1998) цілорічна заборона лову встановлена в місцях постійного перебування осетрових риб в Каркінітській затоці і на акваторіях, які прилегли до коси Тендра, Одеській затоці і Кінбурнської косі. Ці ж мілководні акваторії на північ від лінії, що з'єднує мис Тарханкут і Дністровський лиман, зазвичай є і зоною розмноження і нагулу калкана чорноморського *Scophthalmus maximus* (Linnaeus, 1758). Окрім цього, щоб уникнути негативного впливу на зимувальні скупчення цінних видів риб, кількість траулерів на всьому українському шельфі в осінньо-зимовий період було обмежено на рівні до 20 одиниць. Останнє обмеження було направлено також і на зменшення розносу дрібних фракцій пелітових часток, які піднімаються з дна при траленнях і при посиленій зимовій конвекції вод поширюються вельми далеко, завдаючи шкоду поселенням донних організмів (Самышев и Золотарев 2018). У правилах рибальства було особливо наголошено на неприпустимості торкання ґрунту траловими дошками і прилову донних гідробіонтів під час проведення промислових операцій. У результаті цих заходів з 90-х років 20-го століття добувачі риби перейшли від донних тралів до різноглибинних, які мають в своїй конструкції крупновічкову канатну частину, що також дозволяє зменшити

прилов демерсальних видів риб, в тому числі найбільш цінних. Основною зоною роботи таких знарядь став розташований вище морського дна шар води завтовшки 5-10 м, де в літній час і спостерігаються косяки шпрота. Тривалий час перевірки уловів показували досить високу селективність лову шпрота різноглибинними тралами (ДП Одеський центр ПівденНІРО ... 2016). У разі підвищеного прилову молоді цінних видів риб рибінспекція тимчасово закривала промисел на відповідних ділянках, але основний промисел від цього не страждав. Ситуація змінилася в іншу сторону у зв'язку з різким погіршенням стану популяцій дрібних пелагічних риб, в тому числі шпроту, після появи і поширення в Азово-Чорноморському басейні атлантичної ктенофори *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz, 1865) (Виноградов и др. 1992; Гребневик *M. leidyi* ... 2000). Цей реброплав склав жорстку харчову конкуренцію всім аборигенним планктофагам, що викликало тривалу депресію багатьох промислових об'єктів (Chashchin 1998; Чашин 2007; Chashchin et al. 2015). Падіння запасів риб призвело до погіршення економічних показників підприємств і скорочення видобувного флоту. За останні 30 років чисельність траулерів, які працюють в українських водах Чорного моря, скоротилася більш ніж в 10 разів – до 5-6 одиниць. Причому залишилися тільки невеликі судна довжиною близько 25 м. З огляду на кризовий стан видобувних підприємств в останні роки чотири судна були допущені до обмеженого лову на раніше заборонені мілководні ділянки в Одеській затоці та у коси Тендра.

На тлі скорочення промислу риби в останнє десятиліття в північно-західній частині Чорного моря став розвиватися лов далекохідного вселенця – хижого молюска рапани *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846). Придатні для промислу концентрації цього об'єкта почали формуватися тут відносно недавно – після 2007–2008 рр. До цього рапана відзначалася переважно в східних районах моря, куди ймовірно були занесені на днищах суден перші особини цього гідробіонта. Безсумнівно, що просування рапани в північно-західну частину моря було пов'язано з поступовою її адаптацією до перебування у воді зі зниженою солоністю. В останні роки рапана відзначається у великих кількостях навіть поблизу гирл річок Дунай і Дніпро. Нині багаті кормовим бентосом мілководдя північно-західної частини моря забезпечують досить високу чисельність рапани в водах України (Гулак, Леончик та Чашин 2019). Для її промислової експлуатації підприємства в першу чергу стали застосовувати метод водолазного збору молюсків. Безумовно, ручне збирання рапани є найбільш прийнятним видом лову з точки зору впливу на екосистему моря, але видобувачів не влаштовували тривалі перерви в промислі через штормове

хвилювання, яке не давало можливості здійснювати водозазні занурення. Водозазні також виявилися не здатні здійснювати масовий видобуток на глибинах понад 10-12 м. Для більш інтенсивного освоєння значного запасу рапани видобувні підприємства звернулися до використання активних знарядь лову – драг і бім-тралів. Тим більше, що ці знаряддя вже досить багато років використовуються сусідніми причорноморськими країнами – Туреччиною, Болгарією та Румунією. В першу чергу в північно-західній частині Чорного моря була дозволена до застосування так звана драга Хижняка, яка представляє із себе виготовлену з металевих прутів решітчасту конструкцію (Рубинштейн и Хижняк 1988). Такий тип драги був дозволений правилами рибальства і застосовувався для видобутку мідій на банках протягом більше 35 років без особливого збитку для донних біоценозів. До переваг драги Хижняка, з точки зору екологічної безпеки, відноситься відсутність будь-якого різального ножа і наявність решітки в гирлі знаряддя, яка запобігає уловлюванню риби та інших рухомих гідробіонтів. Це робить драгу Хижняка вельми селективним знаряддям. Однак, як виявилось, застосування драги Хижняка для видобутку рапани в умовах північно-західної частини моря не дозволяє досягти тієї продуктивності промислу, яку можуть забезпечити бім-тралі турецької і болгарської конструкції. У зв'язку із цим в 2017 році була прийнята спеціальна програма, в рамках якої на кількох судах стали в експериментальному порядку використовувати для видобутку рапани також і бім-тралі. Завданням цих експериментальних ловів є перш за все розробка такої конструкції знаряддя, яка була б ефективною в плані вилучення рапани, але при цьому не чинила б серйозного впливу на інших мешканців донного угруповання.

У цілому традиційні для організації раціонального рибальства в північно-західній частині моря завдання виявляються співзвучними сучасним світовим тенденціям раціонального використання водних біоресурсів. Вплив промислу на нецільові види і масштабні викиди гідробіонтів, які приловлюються, тепер розглядаються як глобальна проблема, яка може супроводжуватися серйозною шкодою водним екосистемам і їх біоресурсам (Alverson et al. 1994; Hall, Alverson and Metzals 2000; Kelleher 2005; FAO 2018). У зв'язку з цим Генеральна Комісія з Рибальства в Середземному морі (GFCM) прийняла до реалізації в Чорному морі «Програму моніторингу викидів» (Discard monitoring program), як частину проекту вивчення рибних ресурсів і рибальства в басейні (BlackSea4Fish). Участь авторів цієї роботи в даній програмі дозволила провести необхідні спостереження на промислових судах і отримати важливі результати з актуальної проблеми.

Мета даної роботи – оцінка сучасного рівня прилову та викидів нецільових видів для базових знарядь лову сучасного українського промислу в північно-західній частині Чорного моря. Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні завдання:

- проаналізувати улови різноглибинних тралів і бім-тралів протягом промислового сезону;
- визначити видовий склад та кількісні характеристики нецільових видів в прилові знарядь лову;
- визначити рівень вилову та викидів на одиницю промислового зусилля і на одиницю улову цільового об'єкта;
- оцінити ризики негативного впливу тралового промислу на популяції гідробіонтів, включаючи рідкісні зникаючі види.

Матеріал та методи досліджень

Для реалізації програми моніторингу викидів було залучено 5 спостерігачів іхтіологів. Спостереження проводили з кінця серпня по листопад 2018 року та з квітня по листопад 2019 року в українській частині Чорного моря за методами наведеними в посібнику FAO (FAO, 2019). В холодну пору року роботи припиняли з причини розсіювання косяків шпроту та неможливості вилову рапани, яка взимку закопується в ґрунт. Бортові спостереження були проведені на 3 запланованих типах флоту: траулерах довжиною 12-24 м з різноглибинними тралами для лову шпроту; траулерах з такими ж знаряддями довжиною більше 24 м; судах меншого розміру довжиною від 12 м, які працюють драгуючими знаряддями на промислі рапани. Довжина верхньої підбори різноглибинних тралів на різних судах коливалася в межах 28-32 м. Розмір вічка у кутці становив 8 мм. Вертикальне розкриття тралів коливалося в межах 4,5-6 м. Трالی буксировались у придонному горизонті зі швидкістю 3,2-4 вузла. Для лову рапани в більшості випадків використовували бім-тралі. Ці знаряддя мали розмір вічка 35-60 мм. Зазвичай в якості нижньої частини бім-трала використовували металеву кольчугу. Ширина вхідного отвору варіювала залежно від потужності двигуна і становила 3-4 м. Всього впродовж двох років спостереження проводились протягом 79 судноднів під час тралового промислу шпроту та 69 судноднів під час лову рапани з використанням бім-тралів. Було обстежено 298 уловів різноглибинного трала і 622 улову донного бім-трала. Схему проведення робіт наведено на рисунку 1.

Улови тралів розбирали по видам риб та інших гідробіонтів. Латинські назви видів наведені відповідно до Світового реєстру морських видів (WoRMS). Українські назви риб вказували згідно з роботою (Куцоконь та Квач; 2012). Таксономічну ідентифікацію видів риби проводили відповідно до існуючих визначників (Световидов 1964; Nelson 2006; Jennings

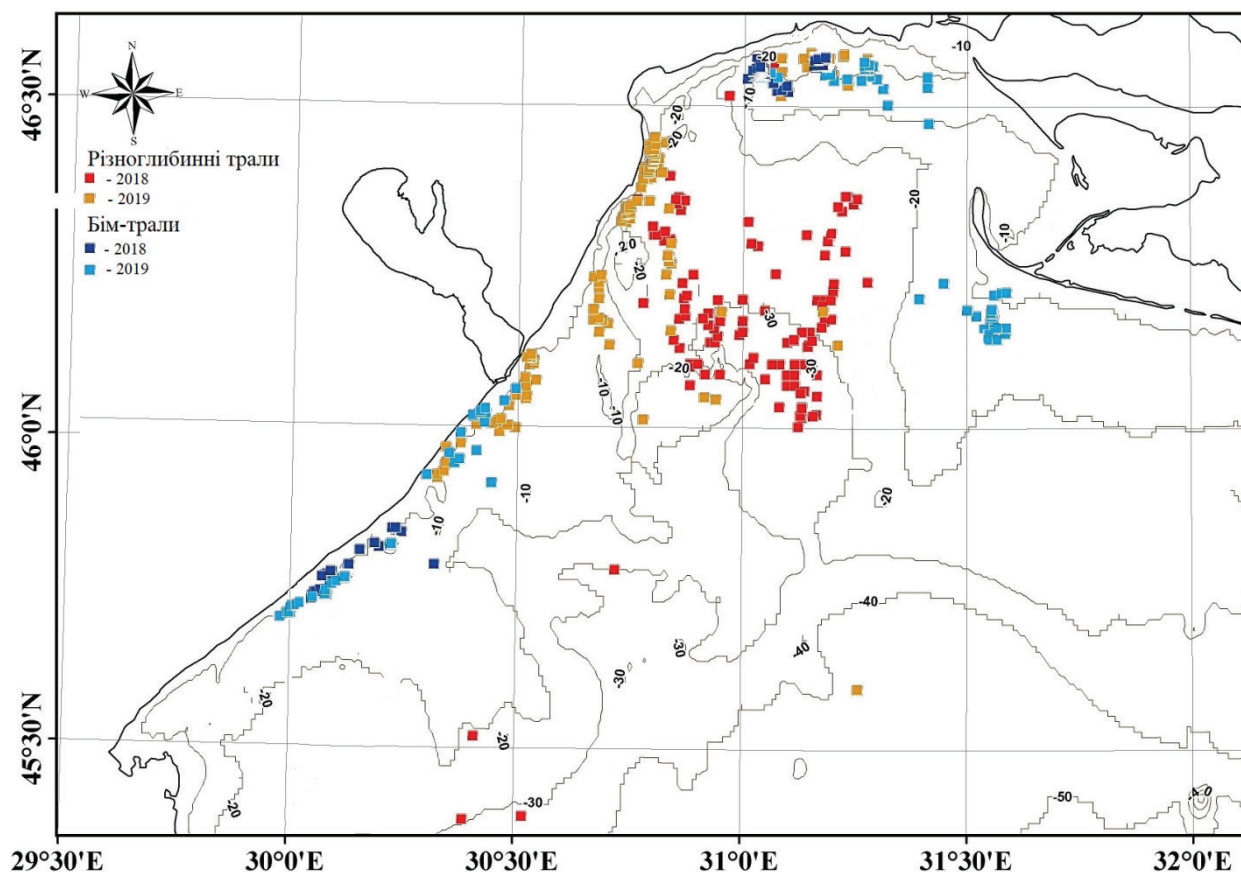


Рис. 1. Карта-схема проведення робіт в 2018–2019 рр.

1996). Систематичні назви макрозообентосу наведено у відповідності до Мордухай-Болтовського (1968, 1969, 1972) та інших джерел (Poppe and Goto 1991; Todorova and Konsulova 2005). Для виявлення розмірно-масового складу риб і рапани в уловах проводили вимірювання довжини тіла і зважування. Довжину тіла риб вимірювали: у шпроту за Смітом – від кінчика риля до кінця середніх променів хвостового плавця, у демерсальних видів (катран, камбали, мерланг та ін.) – тотально, від кінчика риля до кінця хвостових променів, у осетрових – від кінчика риля до останньої бокової жучки. У калкана додатково вимірювали так звану промислову довжину – від кінчика риля до початку хвостового плавця. Рапану вимірювали за максимальною висотою раковини.

Статистичну обробку даних проводили за загальноприйнятими методиками з використанням програм Microsoft Excel 2007, 2010.

Результати та обговорення

Різноглибинні тралі

Улови різноглибинних тралів майже цілком були сформовані чорноморським шпротом. Найкращі високі значення уловів відзначались у другій половині літа і осені. Загальний обсяг вилову шпроту в ході спостережень 2018 та 2019 рр. склав

169,3 та 113,4 т відповідно. Найбільш високий улов шпрота на одну годину тралення (1,79 т) зареєстровано в серпні-вересні 2018 року та в ці ж місяці в 2019 році (0,81 т). У першій половині 2019 року цей показник був істотно нижче – 0,45 т. Така сезонна динаміка промислу стала типовою для останніх років, що обумовлено поганим темпом росту шпрота в першому півріччі, коли харчова конкуренція з мнеміопсисом є найбільш суттєвою. Тільки досягнувши довжини тіла приблизно 7 см (рис. 2), однорічні і дворічні особини шпрота опускаються у придонні шари моря і формують косяки доступні для тралового лову.

Прилов інших видів у різноглибинних тралах був вельми невисоким. Практично при всіх траленнях нецільові види риб склали менше 1% від загальної кількості. Оскільки знаряддя лову буксировали у шарі води з низьким значенням температури, найбільш часто у прилові відзначався такий же холодолубний вид як і шпрот – мерланг *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758). Але при цьому він в уловах тралів був представлений лише молоддю першого року життя з довжиною тіла 4-10 см. Це пояснюється тим, що більші особини цього виду мешкають на більших глибинах (Состо-

яние биологических ресурсов ... 1995). Середня величина прилову мерланга на 1 т шпроту складала: у 2018 р. – 6,04 кг, 2019 р. – 7,7 кг. Незважаючи на незначний об'єм дрібного мерланга, що приловлювався (табл. 1), його присутність погіршувала якість добутої сировини. Тушки мерланга розпадались при посолі шпроту. З цієї причини цей вид риби повністю відбирали вручну та викидали.

Прилов інших масових промислових видів також спостерігався в невеликих обсягах. В основному це мало місце в період осінньої міграції, коли з початком розмивання шару температурного скачка теплолюбні види риб збираються в косяки. Відповідно, у вересні-жовтні зростає прилов хамси, ставриди, барабулі *Mullus barbatus ponticus* (Essipov, 1927), луфаря *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766), пузанка *Alosa maeotica* (Grimm, 1901) і оселедця *Alosa immaculata* (Bennett, 1835). Цих промислових риб не викидали за борт. Як правило, їх відбирали з улову і поповнювали раціон екіпажу судна. Показники маси прилову кожного з цих видів загалом за півтора року спостережень знаходились в межах

20–110 кг (табл. 1). Це свідчить про достатню селективність даного виду промислу шпроту по відношенню до інших масових промислових видів риб.

Більш суттєвим виявився прилов демерсальних видів риб. Хоча і він не перевищував допустимі межі, які вказані у правилах промислового рибальства. Достатньо часто відмічався калкан чорноморський (табл. 1). Середній його прилов в уловах різноглибинних тралів становив: у 2018 році – 3,44 кг, 2019 р. – 0,83 кг на 1 т шпроту.

Загальний улов особин калкана, які досягли промислової довжини (35 см), склав 194 шт. Іноді в приловах відмічалась і дрібніша його молодь (рис. 3).

У таких випадках маломірні особини випускалися живими в море. Викид молоді калкана становив 0,25 кг та 0,02 кг на 1 т шпроту у 2018 та 2019 роках відповідно. Дещо більш значним за величиною був прилов акули катран *Squalus acanthias* (Linnaeus, 1758). Середній прилов катрана на 1 т шпроту становив у 2018 р. – 6,62 кг, а в 2019 р. – 10,18 кг. При цьому в обох промислових сезонах відзначався помітний прилов молоді цього виду, який випускали

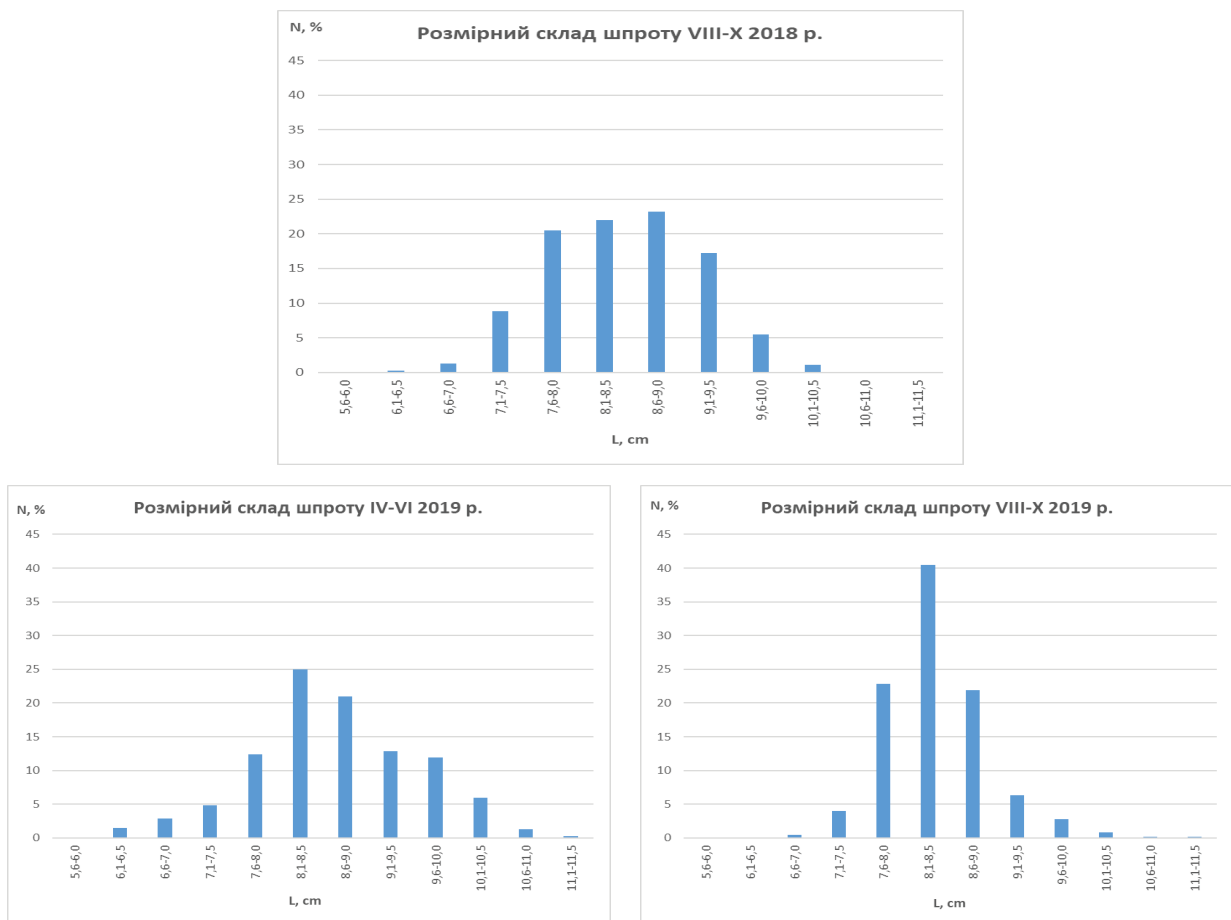


Рис. 2. Розмірний склад шпроту в уловах різноглибинного тралу (тут і надалі вісь x – розмірні класи, см; вісь y – частка розмірного класу, %), n=9545 екз.

Улов шпроту різноглибинними тралами, прилови і викиди (випуски) нецільових видів і некондиційної сировини в період спостережень 2018–2019 рр.

Вид	Виловлено	Вивантажено на берег або використано екіпажем		Викиди	
	Маса, т	Маса, т	Частка, %	Маса, т	Частка, %
<i>Sprattus sprattus</i>	282,78	280,19	99,08	2,59	0,92
<i>Acipenser stellatus</i>	0,07	-	0,00	0,07*	100,00
<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>	0,015	-	0,00	0,015*	100,00
<i>Scophthalmus maximus</i>	0,68	0,63	93,24	0,05**	6,76
<i>Squalus acanthias</i>	2,08	1,15	55,34	0,93**	44,66
<i>Merlangius merlangus</i>	1,95	-	0,00	1,95	100,00
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0,05	0,05	100,0	-	0,00
<i>Trachurus mediterraneus</i>	0,11	0,11	100,0	-	0,00
<i>Mullus barbatus</i>	0,08	0,08	100,0	-	0,00
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0,05	0,05	100,0	-	0,00
<i>Alosa maotica</i> та <i>A. immaculata</i>	0,02	0,02	100,0	-	0,00
<i>Dasyatis pastinaca</i>	0,05	-	0,00	0,05	100,00

Примітка: * – випуск «червонокнижних» видів, ** – випуск особин непромислового розміру.

в море у живому вигляді. Викиди малорозмірних ювенільних особин (довжина менше 90 см) виловлених катранів становили 1,56 кг у 2018 р. та 5,84 кг у 2019 р. із розрахунку на 1 т шпроту.

Як показують графіки розподілу риб цього виду за довжиною тіла, в уловах протягом двох років відзначалась молодь катрана двох послідовних поколінь (рис. 4). Причому у другому сезоні наших спостережень кількість цих молодих риб в уловах навіть збільшилась. В одному випадку в 2019 р. випуск із улову живих ювенільних особин катрану склав 66 штук загальною масою 166 кг за 1 тралення. Достатньо велика кількість молоді катрана в тралових уловах протягом двох років може свідчити про подальше добре поповнення його популяції у північно-західній частині моря.

В окремих випадках в уловах тралів відмічали поодинокі особини ската морського kota *Dasyatis pastinaca* (Linnaeus, 1758) (табл. 1), маса екземплярів якого досягала 5–10 кг. Всі вони були випущені в море.

Під час виконання деяких тралень на глибинах менше 15 м мали місце улови з переважанням медуз – корнерота *Rhizostoma pulmo* (Macri, 1778) і аурелії *Aurelia aurita* (Linnaeus, 1758). У цих випадках кількість цільового об'єкта – шпроту – завжди була незначною (100–200 кг). Водночас присутність

желетілих гідробіонтів негативно позначалась на якості видобутої сировини. Риба ставала непридатною для приготування харчової продукції та її доводилося викидати за борт разом з медузою (табл. 1).

Найбільш небажаним явищем у період наших спостережень на промислі шпроту був прилов молоді осетрових, які є найбільш «вразливою» групою риб в Чорному морі. Севрюга *Acipenser stellatus* (Pallas, 1771) та осетер російський *Acipenser gueldenstaedtii* (Brandt & Ratzeburg, 1833) доволі регулярно були присутні в уловах різноглибинних тралів. В даний час молоді особини осетрових риб в значній мірі з'являються в Чорному морі завдяки заходам з штучного відтворення їх популяцій, які проводить Європейський Союз і в першу чергу Румунія (Holostenko et al. 2019).

У середньому за два сезони спостережень при лові шпроту різноглибинними тралами осетрові були відзначені в 50 траленнях з 298 (приблизно в одному траленні з шести). Севрюга абсолютно домінувала серед осетрових в приловах тралів. У 2018 р. її частка склала 89,7%, а в 2019 р. – 98%. В 2018 р. в приловах тралів відзначено 29 особин осетрових (26 севрюг і 3 осетра російського). У цьому році був примітний випадок, коли за один день (25 вересня) в самій східній частині району спостережень поблизу коси Тендра було піймано відразу 7 особин севрюги

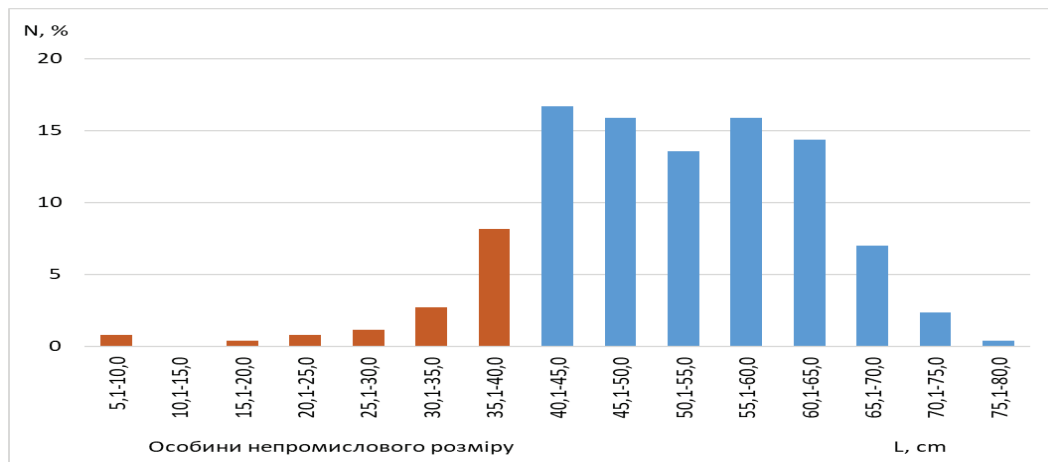


Рис. 3. Розмірний склад калкана з уловів різноглибинних тралів у 2018–2019 рр., n=258 екз.

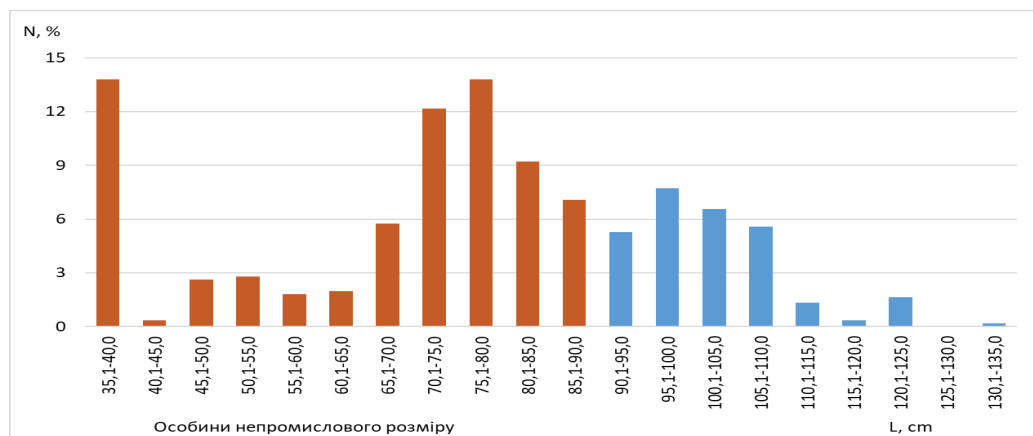


Рис. 4. Розмірний склад катрана з уловів різноглибинних тралів у 2018–2019 рр., n=608 екз.

і 3 особи осетра російського. В 2019 р. в приловах було зареєстровано 49 особин осетрових (48 севрюг і 1 осетер російський). Найчастіше осетрові риби зустрічалися в уловах тралів в травні і в серпні, коли лов відбувався на самих малих глибинах – 15–20 м. У жовтні-листопаді, коли судна, прямуючи за косяками шпроту, зміщувалися на великі глибини (30–35 м), прилов осетрових різко знижувався.

Обидва види осетрових із уловів були представлені молодими особинами, які характеризувалися відносно невеликими розмірами і масою. Довжина тіла осетра російського у вибірці варіювала від 42 до 102 см. Довжина севрюги – від 32 до 102 см (рис. 5). Маса зважених особин севрюги варіювала від 190 г до 4,7 кг, а осетра російського – від 0,52 кг до 9,6 кг. У севрюги переважали найбільш молоді особи численого покоління 2017 р. Більш крупні особи севрюги, вік яких був визначений за експертною оцінкою в межах 3–6 років, траплялися

помітно рідше. З усіх спійманих осетрових тільки одна особина осетра російського довжиною 102 см і масою 9,6 кг та дві особи севрюги довжиною 96 см (маса 4,2 кг) і 102 см (маса 4,7 кг) потенційно могли досягати статевої зрілості. Очевидно дорослі риби швидко елімінуються нелегальним промислом в річках і морі.

Показник величини прилову осетрових на одне тралення мало відрізнявся за роками спостереження. В 2018 р. він склав 0,24 особин, а в 2019 р. – 0,28 особин. Однак, якщо в 2018 р. прилов 1-ї особи осетрових припадав на 5,8 т шпроту, то в 2019 р. – тільки на 2,3 т шпроту. Це було пов'язано з помітним погіршенням промислової обстановки в 2019 р. Якщо врахувати, що в 2018 р. українськими суднами було виловлено 1603 т шпроту, а в 2019 р. – 1370 т, можна оцінити середню кількість осетрових (переважно – севрюги), яка виловлюється різноглибинними тралами протягом року на рівні

400 особин. І хоча практично вся ця риба представляє собою молодь, яка залишається живою в тралі і випускається рибалками в море, слід визнати цей прилов найбільш небажаною рисою промислу, що розглядається.

У період наших спостережень зафіксовано поодинокий випадок потрапляння в трал дельфіна білобочки *Delphinus delphis* (Linnaeus, 1758) (самець довжиною 183 см і масою біля 50 кг). Візуальні спостереження за поверхнею моря і дельфінами здійснювалися при виконанні 152 тралень. Присутність дельфінів поблизу риболовного судна була відзначена в 60% випадків. Реєструвались особини двох видів – білобочки та афаліни *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821). З 92 зареєстрованих випадків підходу дельфінів до промислових суден в момент вибірки трала в 73 (79,3%) були відзначені білобочки і в 10 (10,9%) – афаліни, а в 9 (9,8%) – спільно білобочки та афаліни.

Для живлення дельфінів найбільш важливим був час від початку вибірки трала з води до закінчення завантаження риби в трюм і мийки палуби, при якій за борт викидається некондиційна частина улову (пошкоджена риба). Дорослі, більш досвідчені особини сміливо наближались до борту судна і тралу, пропливали під ними, навіть висмикували окремих риб з мішка трала через сіткове полотно. Молоді тварини і самки з дитинчатками зазвичай тримались на віддалі і підбирали травмовану рибу, яка випала з тралу.

Нині в умовах скорочення популяцій кормових об'єктів (масових дрібних риб) подібна поведінка дельфінів стала спостерігатись регулярно. Можна говорити про те, що використання спільного виду кормових ресурсів (шпроту) спричинило виникнення особливої форми протокооперативної взаємодії дельфінів з риболовними суднами.

За даними опитування екіпажів двох суден в 2017–2018 рр., мали місце ще 4 випадки потрапляння дельфінів в трали. Ці цифри досить добре корелюють з даними опитування А. Біркуна та ін. (Birkun et al. 2014) про частоту прилову дельфінів в трали – 1,33 особини на одне судно в рік. З огляду на сучасну кількість суден, задіяних в траловому промислі шпроту (6 одиниць), загибель дельфінів в цих знаряддях лову в водах України можна оцінити на рівні до 10 особин на рік, що не може завдавати суттєвого негативного впливу на стан популяцій.

Донні бім-тралі

Бім-тралі, які в останні три роки застосовувалися в північно-західній частині моря в рамках експериментальної програми для видобутку рапани, ніколи раніше не потрапляли в поле зору українських дослідників. Нам вперше вдалося отримати матеріали, які характеризують селективність бім-тралів в наших водах.

У цілому бім-тралі виявились ефективними знаряддями в плані видобутку рапани. Середній вилов рапани на 1 годину тралення склав: в серпні-листопаді 2018 року – 197 кг, а в червні-листопаді 2019 року – 151 кг. Всього на контрольованих суднах було видобуто понад 76 т рапани. Рапана була досить великою та за показниками розмірного складу цілком відповідала вимогам промислу. В уловах домінували особини з висотою раковини 6–8,5 см (рис. 6).

У рибалок не було необхідності викидати молодь. Всі молюски відправлялися в переробні цехи підприємств. У всіх випадках рапана становила основу улову. Однак селективність застосовуваних знарядь виявилась далеко не такою високою, як очікували. Досить значним був небажаний прилов інших гідробіонтів. У першу чергу до небажа-

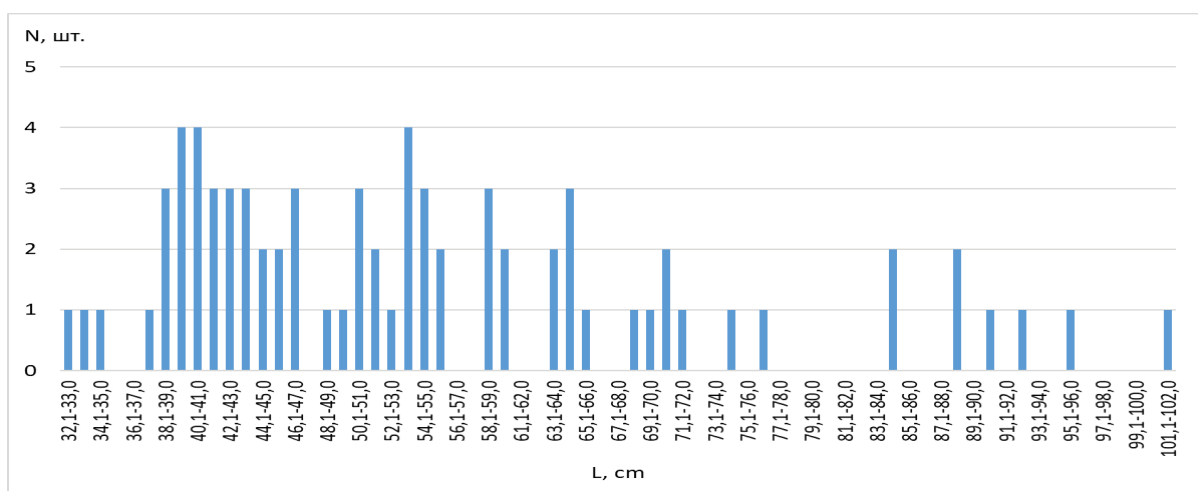


Рис. 5. Розмірний склад севрюги з уловів різноглибинних тралів у 2018–2019 рр., n=74 екз.

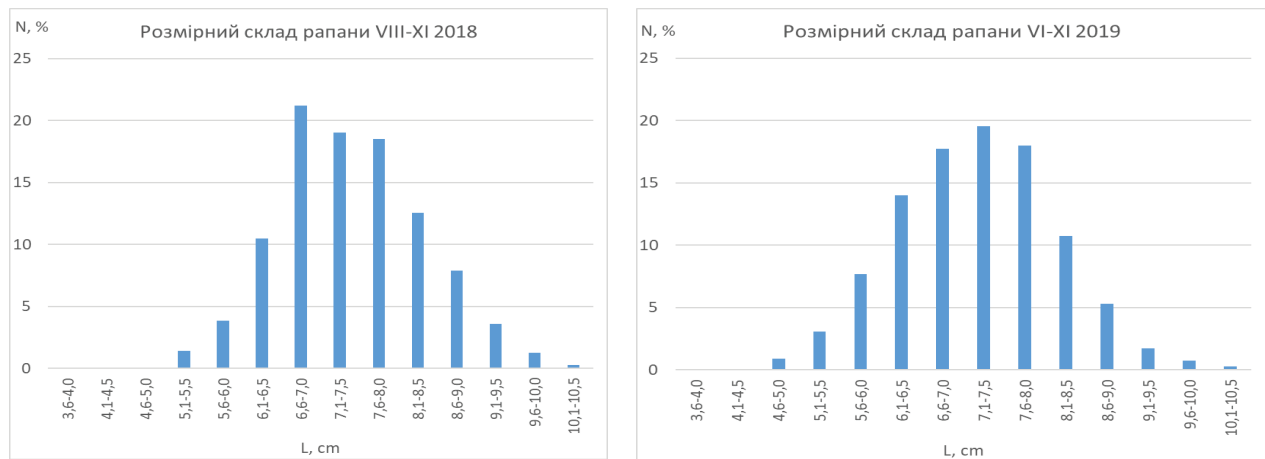


Рис. 6. Розмірний склад рапани в уловах бім-тралів, n=9137 екз.

ного прилову в бім-тралі слід віднести камбалових риб – калкана чорноморського і глосу *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758). Причому прилов найбільш цінного виду (калкана чорноморського) повністю складався з молоді, яка не досягла промислової довжини (рис. 7, 8; табл. 2).

Загальна кількість ювенільних особин калкана в уловах підконтрольних бім-тралів склала 646 шт. Серед виловлених бім-тралами 219 екземплярів камбали глоси немірна молодь за масою складала 72%.

Безсумнівно, що такий високий рівень прилову молоді камбалових риб в експериментальні бім-тралі говорить про серйозні негативні наслідки для популяцій калкана і глоси, які можуть виникнути при розширеному застосуванні даних знарядь. У всякому разі ті конструкції тралів, які використовувалися рибалками на початковому етапі випробувань, характеризувалися низькою селективністю по відношенню до цих донних риб.

На другому місці за величиною прилову в бім-тралах знаходилися різні види бичків: бичок чорний *Gobius niger* (Linnaeus, 1758), бичок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814), бичок жабоголовий *Mesogobius batrachocephalus* (Pallas, 1814), лисун мармуровий *Pomatoschistus marmoratus* (Risso, 1810), лисун звичайний *Pomatoschistus microps* (Krøyer, 1838). Довжина тіла бичків складала в основному 5–7 см. Рідко траплялися особини бичка-кругляка і бичка жабоголового довжиною 15–20 см. Однак у цілому частка бичків в уловах бім-тралів була дуже невеликою – лише 0,012%. Їх середній улов на 1 т рапани становив всього лише 122 г. При цьому значимі в промисловому відношенні бички (бичок-кругляк і бичок жабоголовий) зустрічалися рідше, ніж інші види *Gobiidae*. Такі низькі прилови бичків мабуть пояснюються тим, що їх ареал не збігається з ділянками лову рапани – рибалки прагнуть виконувати тралення на вільних

від каменів ділянках дна. Очевидно, крім того, бички мають можливість залишати знаряддя лову через відносно велике вічко в його кутку.

Досить велику чисельність в уловах мали дрібні краби *Lirocarcinus navigator* (Herbst, 1794), *Brachynotus sexdentatus* (Risso, 1827) і *Pilumnus hirtellus* (Linnaeus, 1761). Однак найвищу частку за масою в уловах складав занесений до Червоної книги України трав'яний краб *Carcinus aestuarii* (Nado, 1847). Цей факт додатково підтверджує раніше зроблений нами висновок про необхідність скасувати для цього краба статус рідкісного виду, що знаходиться під загрозою зникнення (Снігірьов, Чащин та Гулак 2018).

З видів вселенців, що недавно з'явилися в Чорному морі, в однині був відзначений блакитний краб *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896), який протягом останніх ста років широко розселився від атлантичного узбережжя Америки до Середземноморського басейну. Спійманий екземпляр був самкою з розміром карапакса 18 см.

Хоча краби та інші ракоподібні досить регулярно приловлювалися в тралі цього типу, багато з них мали можливість вижити і залишити палубу судна при промиванні улову і самого трала. У той же час слід зазначити, що під час висипання улову рапани на палубу більшість організмів, які знаходяться серед твердих раковин цього молюска, зазнають сильних механічних пошкоджень. Краби та креветки часто втрачають деякі кінцівки, а також мають пошкодження карапаксу. Особливо серйозної шкоди завдається молоді камбал та безхребетним, які спочатку випадають на палубу з кутця бім-трала, а потім опиняються під завалами великої маси раковин. Відповідно, ті організми, які знаходяться в верхній частині кутця, мають менше пошкоджень, ніж ті, що знаходяться в нижній його частині. Механічні пошкодження часто є причинами загибелі молоді

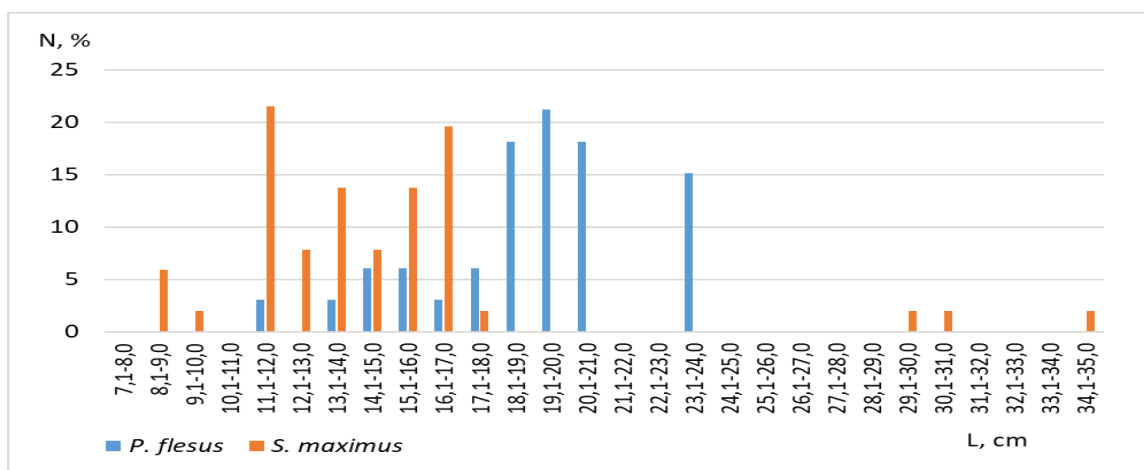


Рис. 7. Розмірний склад чорноморського калкана і глоси з уловів бім-тралів у 2018 р. (калкан – n=51 екз., глоса – n=33 екз.)

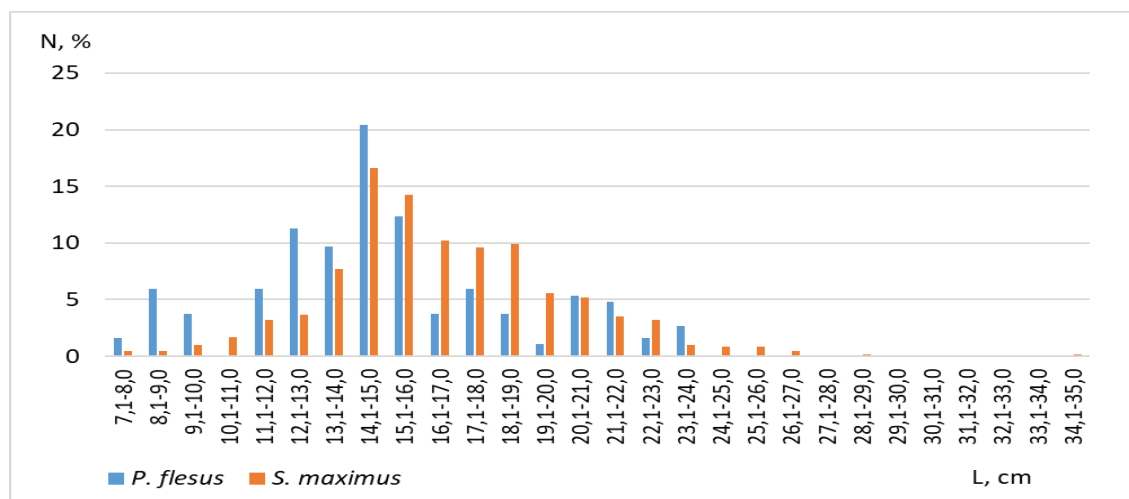


Рис. 8. Розмірний склад калкана чорноморського і глоси з уловів бім-тралів у 2019 р. (калкан – n=595 екз., глоса – n=186 екз.)

камбал та інших гідробіонтів, тому застосування бім-тралів може бути небезпечним з екологічної точки зору. Принаймні це стосується тих конструкцій цих знарядь, які були апробовані в зазначений період часу.

У червні 2019 р. було зареєстровано також два випадки прилову осетрових (1 севрюга довжиною 41 см і 1 стерлядь довжиною 44 см) в бім-трал для лову рапани. Потрапляння стерляді *Acipenser ruthenus* (Linnaeus, 1758) в бім-трал в морі пояснюється тим, що лов здійснювали в безпосередній близькості до гирла Дністровського лиману.

Безумовно, найменшої шкоди донним риbam та іншим бентосним організмам завдає традиційне для наших вод знаряддя добування молюсків – драга

Хижняка (ДП Одеський центр ПівденНІРО ... 2018). Це очевидно пояснюється тим, що органи зору риб добре вловлюють наближення даної драги, оскільки в її гирлі є решітка із прутів. Крім того, рухомі об'єкти, навіть потрапляючи в цю драгу, можуть швидко залишати її через жорстко зафіксований простір між прутами. Однак уловистість цієї драги по відношенню до рапани виявилась нижчою, ніж уловистість бім-трала.

Морське сміття

В уловах різноглибинних тралів, які застосовувалися для видобутку шпроту, у ряді випадків були присутні предмети з пластика, в тому числі пакувальна плівка, пляшки, обривки канатів, сіток, а також різні металеві предмети і якоря. Найявність

Улови донних бім-тралів, прилови і викиди (випуски) нецільових видів в період спостережень в 2018-2019 рр.

Вид	Виловлено		Вивантажено на берег або використано екіпажем		Викиди	
	Маса, кг	Маса, кг	Частка, %	Маса, кг	Частка, %	
Rapana venosa	76168	76168	100,0	-	-	
Acipenser stellatus	1,0	-	0,0	1,0*	100,0	
Acipenser ruthenus	1,0	-	0,0	1,0*	100,0	
Scophthalmus maximus	129,6	-	0,0	129,6**	100,0	
Platichthys flesus	33,4	4,8	14,4	28,6**	85,6	
Pegusa nasuta	0,7	-	0,0	0,7	100,0	
Gobiidae	122	-	0,0	122**	100,0	
Hippocampus guttulatus	0,5	-	0,0	0,5*	100,0	
Callionymus risso	0,3	-	0,0	0,3*	100,0	
Diplecogaster bimaculata	0,1	-	0,0	0,1*	100,0	
Mullus barbatus	0,2	-	0,0	0,2**	100,0	
Uranoscopus scaber	0,4	-	0,0	0,4	100,0	
Bleniidae	72	-	0,0	72	100,0	
Syngnathus typhle	0,1	-	0,0	0,1	100,0	
Scorpaena porcus	0,15	-	0,0	0,15	100,0	
Crangon crangon	0,1	-	0,0	0,1	100,0	
Palaemon elegans	3,32	-	0,0	3,32	100,0	
Carcinus aestuarii	93,24	-	0,0	93,24*	100,0	
Xantho poressa	17,82	-	0,0	17,82*	100,0	
Pilumnus hirtellus	28,15	-	0,0	28,15*	100,0	
Lirocarcinus navigator	41,77	-	0,0	41,77	100,0	
Diogenes pugilator	2,16	-	0,0	2,16	100,0	
Brachynotus sexdentatus	22,57	-	0,0	22,57	100,0	
Callinectes sapidus	0,25	-	0,0	0,25	100,0	

Примітка: * – випуск «червонокнижних» видів, ** – випуск особин непромислового розміру.

подібних предметів була зафіксована в 33 уловах. З найбільш великих предметів, що потрапили в різноглибинний трал, можна відзначити кований якір XIX століття масою близько 2 т.

Значно більше сміття містилося в уловах донних бім-тралів, які відрізнялись меншим розміром вічка в гирлі і щільно прилягали до ґрунту в процесі лову. У ході 622 обловів бім-тралами сторонні предмети антропогенного походження були відсутні тільки в 124 випадках. В основному тут також були присутні вироби з пластика – пляшки, пакувальна плівка, мішки та ін. Крім цього, зустрічались старі якоря, обривки мотузок і металевих тросів. Значна частина такого сміття явно була викинута з торгових суден, які у великій кількості перебувають в районі портів: Одеса, Південний, Очаків. Іноді в бім-тралі потрапляло каміння масою 5–15 кг.

Висновки

Проведені спостереження виявили досить високу селективність традиційного промислу шпрота різноглибинними тралами по відношенню до інших промислових видів риб. Прилови таких видів, як хамса, ставрида, барабуля, мерланг були

менше 1%. При цьому тільки прилов мерланга носив систематичний характер, інші об'єкти зустрічались в уловах переважно в момент осінньої міграції. Оскільки популяції зазначених видів відрізняються найбільш високою чисельністю в Чорному морі, настільки незначний прилов не може завдавати шкоди їх запасам.

Більш суттєвим був прилов акул катран і камбали калкан. Однак ні в одному з випадків він не перевищував норм, які встановлені Правилами рибальства. Великі особини вилучались рибалками і здавались на приймальні пункти, а молодь, яка не досягла промислової довжини, випускалася в море в живому вигляді. Слід зазначити, що різноглибинні трали завдяки своєму великому внутрішньому об'єму дозволяють зберігати життєздатність великим демерсальним риbam, які зустрічаються в приловах. Для катрана виявлено підвищення чисельності покоління, які з'явилися в останні три-чотири роки, що має позитивно позначитися на популяції цього виду, яка раніше перебувала в неблагополучному стані.

Єдиним негативним моментом промислу шпроту в сучасних умовах слід визнати підвищений

прилов молоді осетрових риб, особливо севрюги. Ці риби були присутні практично в кожному шостому тралі. З огляду на статус осетрових риб, як видів занесених до Червоної книги України, необхідно вжити заходів до зниження їх прилову в процесі промислу шпроту. У першу чергу слід рекомендувати виключити з числа дозволених для лову ділянки, прилегли до коси Тендра і до Каркінітської затоки, де ці види зустрічаються найчастіше. Також органам рибоохорони необхідно здійснювати регулярні рейди для перевірки виловів і в разі наявності прилову осетрових припиняти промисел у відповідних районах. Подібні заходи передбачені діючими Правилами рибальства.

Помітно більші прилови, в тому числі небажаних видів, були присутні в бім-тралах, які в обмеженій кількості в експериментальному порядку застосовувались для видобутку рапани. Ці знаряддя буксировались безпосередньо по дну моря і тому вони добре вловлювали велику кількість різних гідробіонтів бентосної спільноти. В істотних кількостях приловлювались краби. Був відзначений істотний негативний вплив на популяції цінних промислових видів камбал – чорноморського калкана і глоси. Причому у всіх випадках прилову домінувала молодь, яка не досягла промислової довжини. Дуже часто ця молодь ушкоджувалась раковинами рапани. Безсумнівно, що широкомасштабне застосування бім-тралів подібної конструкції в майбутньому буде завдавати шкоди популяціям камбалових риб. Причиною такого високого прилову молоді камбал, на нашу думку, є та обставина, що на першому етапі випробувань цього нового для нашого регіону типу знарядь не була проведена оптимізація конструкції застосовуваних тралів.

Рибалки стали використовувати знаряддя, які були побудовані за ескізами з Туреччини і Болгарії і при цьому не дотримувались ніякого плану випробувань. Варіанти конструкції трала ніяк не фіксувалися в протоколах випробувань. Усі оглянуті нами трали мали досить значне вертикальне розкриття, багато з них додатково оснащувалися підсічними тросами, які заглиблюються в ґрунт на глибину до 5 см. Такий безсистемний підхід не дозволив відразу виявити риси знарядь, які можуть негативно позначатися на мешканцях моря. З огляду на те, що рапана вже протягом багатьох років видобувається іншими причорноморськими країнами саме з використанням бім-тралів, експериментальні роботи можуть бути продовжені. Однак у подальшому слід дотримуватися чіткого розподілу декількох варіантів тралів по суднах, що дозволить відібрати найбільш селективні за конструкцією знаряддя. Особливо перспективним, на нашу думку, може бути застосування елементів трала, які частково перекривають гирло або виступають вперед для відлякування риб. Очевидно, необхідно також знизити вертикальне розкриття бім-тралів. Це не може негативно позначитись на улові рапани, але ймовірно зменшить прилов риб.

Для обох видів тралового промислу в північно-західній частині Чорного моря викиди нецільових видів виявилися вкрай невеликі. Більша частина прилову нецільових видів, які не заборонені до вилучення, при промислі шпроту використовувалась як товарна продукція.

Морське сміття в найбільшій кількості траплялося при видобутку рапани, що пов'язано з буксированням бім-тралів безпосередньо по поверхні морського дна.

Список використаних джерел

1. Виноградов М.Е., Шушкіна Э.А., Мусаєва Э.И., Сорокин Ю.И. Новый вселенец в Черное море – гребневик *Mnemiopsis leidyi*. *Океанология*. 1992. № 29. С. 293–299.
2. Гребневик *M. leidyi* (A. Agassiz) в Азовском и Черном морях: биология и последствия вселения / под ред. С.П. Воловика. Ростов-на-Дону : БКН, 2000. 500 с.
3. Гулак Б.С., Леончик Є.Ю., Чашин О.К. Стан промислової популяції рапани *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) у північно-західній частині чорного моря. *Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології* : матеріали XII міжнар. іхтіологічної наук.-практ. конф., м. Дніпро, 26-28 вересня 2019 р. Дніпро, 2019. С. 70–75.
4. ДП Одеський центр ПівденНІРО. Звіт про науково-дослідну роботу «Оцінити стан водних біоресурсів на шельфі Чорного моря та внутрішніх водоймах північно-західного Причорномор'я для визначення можливих лімітів і прогнозів вилучення та розробити оптимальні режими їх рибогосподарської експлуатації». 2016. 147 с.
5. ДП Одеський центр ПівденНІРО. Звіт про науково-дослідну роботу «Визначення промислового значення концентрації моллюска рапани у північно-західній частині Чорного моря та уточнення технічних характеристик найбільш ефективних і екологічно безпечних знарядь його добування». 2018. 31 с.
6. Зайцев Ю., Фесюнов О., Синегуб И. Влияние донного тралового промысла на экосистему черноморского шельфа. *Доклады АН Украины*. 1992. № 3. С. 153–155.
7. Куцоконь Ю., Квач Ю. Українські назви міног і риб фауни України для наукового вжитку. *Біологічні студії*. 2012. № 6.2. С. 199–220.
8. Определитель фауны Черного и Азовского морей: в 3 т. / за ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. Киев:

Наук. Думка. 1968. Т. 1. – 439 с., 1969. Т. 2. –538 с., 1972. Т. 3. – 340 с.

9. Про затвердження правил промислового рибальства в басейні Чорного моря : наказ Державного агентства рибного господарства України від 8 грудня 1998 р.. URL : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0147-99>.

10. Промысловое описание Черного моря. Мин-рыбхоз СССР, АзчерНИРО. 1988. 139 с.

11. Рубинштейн И., Хижняк В. Запасы рапаны в Керченском проливе. *Рыбное хоз-во*. 1988. № 11. С. 39–41.

12. Самышев Э., Рубинштейн И., Золотарев П., Литвиненко Н. Изменчивость в структуре бентоса Черного моря в условиях антропогенного воздействия. Антропогенные воздействия на прибрежно-морские экосистемы. Москва : ВНИРО. 1986. С. 52–71.

13. Самышев Э., Золотарев П. Механизмы антропогенного воздействия на бенталь и структуру донных биоценозов северо-западной части Черного моря. Севастополь. ИМБИ. 2018. 207 с.

14. Световидов А. Н. Рыбы Черного моря. Москва-Ленинград : Наука, 1964. 551 с.

15. Снігирьов С.М., Чащин О.К., Гулак Б.С. Висновок щодо сучасного охоронного статусу трав'яного краба *Carcinus aestuarii* (Nordo, 1847) та ксанто пореса *Xantho poressa* (Olivi, 1792) у північно-західній частині Чорного моря в межах кордонів України. Матеріали до 4-го видання Червоної книги України. Тваринний світ / *Серія: «Conservation Biology in Ukraine»*. Київ. 2018. Вип. 7, Т. 2: 435–436.

16. Состояние биологических ресурсов Черного и Азовского морей. Справочное пособие. 1995. Керчь, ЮГНИРО: 73 с.

17. Чащин А.К. Состояние промысловых популяций пелагических рыб Черного моря. *Екологічні проблеми Чорного моря: Міжн. наук.-прак. конф.* Одеса. 2007. С. 369–373.

18. Alverson D. L., Freeberg M. H., Murawski S. A. & Pope J.G. A global assessment of fisheries by catch and discards. FAO Fisheries Technical Papers, 1994. № 339. 233 p.

19. Birkun A., Northridge S., Willstead E., James F., Kilgour C., Lander M. & Fitzgerald G. Studies for Carrying Out the Common Fisheries Policy: Adverse Fisheries Impacts on Cetacean Populations in the Black Sea. Final report to the European Commission, Brussels. 2014. 347 p.

20. Chashchin A.K. The anchovy and other pelagic fish stocks transformations in the Azov-Black Sea basin

under environmental and fisheries impact. *Symposium on Fisheries and Ecology: the proceedings of the First Int. Trabzon, Turkey*. 1998. P. 1–10.

21. Chashchin A., Shlyakhov V.A., Dubovik V.E. & Negoda S. Stock Assessment of Anchovy (*Engraulis encrasicolus* L) in Northern Black Sea and Sea of Azov. Chapter 6. In the book. *Progressive Engineering Practices in Marine Resource Management* / Editors: I. Zlateva, V. Raykov, N. Nykolov . IGI Global. 2015. P. 209–243.

22. FAO. The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Rome. 2018. 172 p.

23. FAO. Monitoring discards in Mediterranean and Black Sea fisheries: Methodology for data collection. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 639. Rome. 2019. 77 p.

24. Jennings G. (ed). European sea fishes Gibraltar to Norway. London, Calypso Publication. 1996. 208 p.

25. Hall M.A., Alverson D.L., Metzals K.I. By-catch: problems and solutions. *Marine Pollution Bulletin*. 2000. №41. P. 204–219.

26. Holostenko D., Ciorpac M., Paraschiv M., Iani M., Hont S., Taflan E., Suci R., Risnoveanu G. Overview of the Romanian sturgeon supportive stocking programme in the Lower Danube River system. *Scientific Annals of the Danube Delta Institute*. 2019. № 24. P. 21–29. URL : <https://doi.org/10.7427/DDI.24.03>.

27. Kelleher K. Discards in the world's marine fisheries. Rome, Italy: FAO, 470. 2005. 131 p.

28. Nelson J.S. Fishes of the world. New York: J. Wiley & Sons, Inc., 4th ed. 2006. 601 p.

29. Poppe G.T., Goto Y. European seashells. Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastra, Gastropoda. Volume 1. Wiesbaden: Hemmen. 1991. 352 p.

30. STECF. Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – Black Sea assessments (STECF-15-16). Luxembourg: Publicat. Office of the European Union. 2015. 284 p.

31. STECF. Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – Stock assessments in the Black Sea (STECF-17-14). Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2017. 498 p.

32. Todorova V., Konsulova T. Manual for quantitative sampling and sample treatment of marine-soft bottom macrozobenthos. 2005. 38 p.

33. World Register of Marine Species (WoRMS) <http://www.marinespecies.org/>

References

1. Vinogradov, M.E., Shukshina, E.A., Musaeva, E.I., & Sorokin, Y.I. (1989). Novyi vselenec v Chernom more - grebnevik Mnemiopsis leidyi [A new alien species in the Black Sea - ctenophora Mnemiopsis leidyi (A. Agassiz)]. *Okeanologiya – Oceanology*, 29(2), 293–299. [in Russian]

2. Volovik S. P. (Eds.). (2000) *Grebnevik M. leidyi (A. Agassiz) v Azovskom i Chernom moriakh: biologiya i*

posledstviia vseleniia [Ctenophora M. leidyi (A. Agassiz) in the Azov and Black seas: biology and consequences of invasion] Rostov-na-Donu, BKN. 500 p. [in Russian]

3. Hulak B.S., Leonchik Ye.Iu., Chashchyn O.K. (2019). Stan promyslovoi populatsii rapany *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) u pivnichno-zakhidnii chastyini Chornoho moria [The state of the rapa whelk *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) commercial stock in

the north-western part of the Black Sea.]. *Suchasni problemy teoretychnoi ta praktychnoi ikhtiologii - Modern problems of the theoretical and practical ichthyology*: materials of the XII International. ichthyological scientific practice. conf. (pp. 70–75) Dnipro. [in Ukrainian]

4. Pravyla promysloвого rybalstva v baseini Chornoho moria. Nakaz № 164 vid 08.12.1998 r. [Commercial fishing rules in the Black Sea basin. Order № 164 from 08.12.1998]. (1998). *Derzhavnyi komitet rybnoho hospodarstva Ukrainy [State Fishery Committee of Ukraine]*. [in Ukrainian]

5. DP Odeskyi tsentr PivdenNIRO. (2016). Zvit pro naukovo-doslidnu robotu „Otsinyty stan vodnykh biore-sursiv na shelfi Chornoho moria ta vnutrishnikh vodoi-makh pivnichno-zakhidnoho Prychornomorja dlia vyz-nachennia mozhlyvykh limitiv i prohnnoziv vyluchennia ta rozrobyty optymalmi rezhymy yikh rybohospodarskoi ekspluatatsii”. [Report on research work "Assess the state of aquatic bioresources on the Black Sea shelf and inland waters of the north-western Black Sea to determine possible limits and forecasts of withdrawal and develop optimal modes of their fishery exploitation."] 147 p. [in Ukrainian]

6. DP Odeskyi tsentr PivdenNIRO. (2018). Zvit pro naukovo-doslidnu robotu „Vyznachennia promysloвого znachennia kontsentratsii moliuska rapany u pivnichno-zakhidnii chastyni Chornoho moria ta utochnennia tekhnichnykh kharakterystyk naibilsh efektyvnykh i ekolohichno bez-pechnykh znariad yoho dobuвання”. [Report on research work "Determination of the commercial importance of the concentration of Rapa Whelk mollusk in the north-western part of the Black Sea and clarification of the technical characteristics of the most effective and environmentally friendly gears for its extraction."] 31 p. [in Ukrainian]

7. Zaitcev, Iu. P., Fesiunov, O. E., & Sinegub, I. A. (1992). Vliianie donnogo tralovogo promysla na ekosistemu chernomorskogo shelfa. [Impact of bottom trawl fishing on the ecosystem of the Black Sea shelf] *Dokl. AN Ukrainy [Reports of the Academy of Sciences of Ukraine]* (Vol. 3), (pp. 156–8). [in Russian]

8. Kutsokon, Y., & Kvach, Y. (2012). Ukrainski nazvy minoh i ryb fauny Ukrainy dlia naukovooho vzhytku [Ukrainian names of lampreys and fish of the fauna of Ukraine for scientific use.]. *Biologichni studii - Studia Biologica*, 6(2), 199–220. [in Ukrainian]

9. Mordukhai-Boltovskoi F.D. (red.) (1968-1972). *Opredelitel fauny Chernogo i Azovskogo morei [Keys to the fauna of the Black and Azov seas]*. Kiev: Nauk. Dumka. 1968. T.1. – 439 s., 1969. T.2. – 538 s., 1972. T.3. – 340 s. [in Russian]

10. *Promyslovoe opisanie Chernogo moria [Commercial description of the Black Sea]*. (1988). Minrybkhov SSSR, AzcherNIRO. [in Russian]

11. Rubinshtein, I.G., & Khizhniak, V.I. (1988). Zapasy rapany v Kerchenskom prolive [Stock of the Rapa Whelk in the Kerch Strait.]. *Rybnoe khoz-vo - Fishery*, 11, 39–40. [in Russian]

12. Samyshev E.Z., Rubinshtein I.G., Zolotarev P.N., Litvinenko N.M. (1986). *Izmenchivost v strukture bentosa*

Chernogo moria v usloviakh antropogennoho vozdeist-viia. [Variability in the structure of the Black Sea benthos under conditions of anthropogenic impact]. *Antropogennye vozdeistviia na pribrezhno-morskie ekosistemy - Anthropogenic Impacts on Coastal Marine Ecosystems*. Moscow: VNIRO: 52–71. [in Russian]

13. Samyshev E.Z., Zolotarev P.N. (2018). *Mekhanizmy antropogennoho vozdeistviia na bental i strukturu donnykh biotcenozov severo-zapadnoi chasti Chernogo moria [Mechanisms of anthropogenic impact on benthal and the structure of benthic biocenoses in the northwestern part of the Black Sea]*. IMBI. 207 p. [in Russian]

14. Svetovidov A. N. (1964). *Ryby Chernogo moria [Fish of the Black Sea]*. Moscow-Leningrad: Nauka. [in Russian]

15. Snihirov S.M., Chashchyn O.K., Hulak B.S. (2018). Vysnovok shchodo suchasnoho okhoronnoho statusu travianoho kraba *Carcinus aestuarii* (Nordo, 1847) ta ksanto porsa *Xantho poressa* (Olivi, 1792) u pivnichno-zakhidnii chastyni Chornoho moria v mezhakh kordoniv Ukrainy [Conclusion on the current conservation status of the mediterranean green crab *Carcinus aestuarii* (Nordo, 1847) and jaguar crab *Xantho poressa* (Olivi, 1792) in the northwestern part of the Black Sea within the borders of Ukraine]. *Materialy do 4-ho vydannia Chervonoj knyhy Ukrainy. Tvarynnyi svit / Seriya: «Conservation Biology in Ukraine» - Materials for the 4th edition of the Red Book of Ukraine. Animal world / Series: "Conservation Biology in Ukraine"*, 7, 435–436. [in Ukrainian]

16. Sostoianie biologicheskikh resursov Chernogo i Azovskogo morei [The state of biological resources of the Black and Azov seas]. (1995). Kerch, YugNIRO. [in Russian]

17. Chashchin, A.K. (2007). Sostoianie promyslovykh populatsii pelagicheskikh ryb Chernogo moria [The state of the commercial populations of pelagic fish in the Black Sea]. *Ekologichni problemi Chornoho moria "Environmental problems of the Black Sea"*: In the collection. Intern. scientific-practical conf. Odessa: (pp. 369-373). Odessa, 369–371. [in Russian]

18. Alverson, D.L., Freeberg, M.H., Murawski, S.A. & Pope, J.G. (1994). A global assessment of fisheries by catch and discards. *FAO Fisheries Technical Papers*, № 339. 233 p.

19. Birkun, Jr., A., Northridge, S.P., Willstead, E.A., James, F.A., Kilgour, C., Lander, M., & Fitzgerald, G.D. (2014). *Studies for Carrying Out the Common Fisheries Policy: Adverse Fisheries Impacts on Cetacean Populations in the Black Sea*. Final report to the European Commission, Brussels, 347p. This report and the views contained within are the views of the authors and should not be assumed to reflect the views of the European Commission.

20. Chashchin, A.K. (1998, September). The anchovy and other pelagic fish stocks transformations in the Azov-Black Sea Basin under environmental and fisheries impact. In *The proceedings of the First International Symposium on Fisheries and Ecology* (pp. 1–10).

21. Chashchin, A., Shlyakhov, V.A., Dubovik, V.E., & Negoda, S. (2015). Stock assessment of anchovy (*Engraulis encrasicolus* L) in Northern Black Sea and Sea of Azov. In Progressive engineering practices in marine resource management (pp. 209–243). IGI Global.
22. FAO. (2018). The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Rome. 172 p.
23. FAO. (2019). Monitoring discards in Mediterranean and Black Sea fisheries: Methodology for data collection. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 639. Rome. 77 p.
24. Jennings G.(ed). (1996). European sea fishes Gibraltar to Norway. Calypso Publ., London. 208 p.
25. Hall, M. A., Alverson, D. L., & Metuzals, K. I. (2000). By-catch: problems and solutions. Marine pollution bulletin, 41(1-6), 204–219.
26. Holostenko, D.N., Ciorpac, M., Paraschiv, M., Iani, M., Hont, Ș., Taflan, E., ... & Rîșnoveanu, G. (2019). Overview of the Romanian sturgeon supportive stocking programme in the Lower Danube River system. Scientific Annals of the Danube Delta Institute, 24, 21–30. <https://doi.org/10.7427/DDI.24.03>
27. Kelleher, K. (2005). Discards in the world's marine fisheries: an update (Vol. 470). Food & Agriculture Org.
28. Nelson, J. S. (2006). Fishes of the World, New York: J. Willey & Sons.
29. Poppe, G.T., & Goto, Y. (1991). European Sea-shells: Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastra, Gastropoda (Vol. 1). C. Hemmen.
30. STECF. (2015). Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – Black Sea assessments (STECF-15-16). Luxembourg: Publicat. Office of the European Union, 284 p.
31. STECF. (2017). Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – Stock assessments in the Black Sea (STECF-17-14). Luxembourg: Publications Office of the European Union, 498 p.
32. Todorova, V., & Konsulova, T. S. (2005). Manual for quantitative sampling and sample treatment of marine soft-bottom macrozoobenthic. IO-BAS Fund, www.blacksea-commission.org. 38 pp.
33. World Register of Marine Species (WoRMS) <http://www.marinespecies.org/>

THE NON-TARGET SPECIES BY-CATCH WHILE TRAWL FISHING IN THE NORTH-WESTERN PART OF THE BLACK SEA

Bushuiev S.G., PhD, Senior Researcher

Institute of Marine Biology of the National Academy of Sciences of Ukraine
bsg1956@gmail.com

Hulak B.S., Postgraduate Student

Odesa I.I. Mechnikov National University
gulak.bogdan94@gmail.com

Snihirov S.M., PhD, Senior Researcher

Odesa I.I. Mechnikov National University
snigirev@te.net.ua

Chashchyn O.K., PhD, Senior Researcher

Project “BlackSea4Fish”
alchashchin@gmail.com

The species composition, size and mass characteristics of fish and other aquatic organisms in catches of mid-water and beam trawls in the north-western part of the Black Sea are presented. 298 catches of mid-water trawls and 622 catches of bottom beam trawls were inspected. It has been revealed that sprat fishing with mid-water trawls has a high selectivity and little effect on the other commercial species. The by-catches of such species as anchovy, horse mackerel, red mullet, and whiting were less than 1% of the total catch. The spiny dogfish and the Black Sea turbot dominated among the demersal fishes in the by-catch. Nevertheless, their by-catches did not exceed the limits set by the fishing regulations. The average by-catch of turbot in catches of mid-water trawls was 3.44 kg per 1 ton of sprat in 2018 and 0.83 kg/t in 2019. The spiny dogfish's by-catch has increased in recent years and was mainly represented by young individuals of new generations. The negative impact of sprat fishing on sturgeon remains significant. The annual by-catch of sturgeon in the sprat fishery is estimated at about 400 individuals. More than 90% of this by-catch are young starred sturgeons. In this regard, it is recommended to limit the operation of vessels in shallow areas of the Sea. The Rapa whelk fishing using bottom beam trawls has recently begun and has been carried out by a limited number of vessels experimentally. There is a much larger unwanted by-catch in these gears. The use of beam trawls can damage populations of Black Sea turbot and flounder. In all cases the by-catches of these fishes were dominated by undersized individuals. The total number of juvenile turbot in the catches of the controlled beam trawls was – 646 individuals. The undersized juveniles accounted for 72% by

weight among the 219 individuals. of flounder caught by beam trawls. Very often these young fish were damaged by the Rapa whelk's shells at the time of the catch unloading. It is necessary to change the design of the beam trawl for Rapa whelk in order to increase the selectivity of gear to other objects.

Key words: north-western part of the Black Sea, sprat, sturgeon, turbot, Rapa whelk, trawl fishing, beam trawl, by-catch.