Научные труды Дальрыбвтуза. 2024. Т. 69, № 3. С. 128–137.
Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University. 2024. Vol. 69, no 3. P. 128–137.

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО, АКВАКУЛЬТУРА И ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО

Научная статья
УДК 639.2
DOI: doi.org/10.48612/dalrybvtuz/2024-69-12
EDN: LKUZOQ

К вопросу о технологии добычи и обработки палтусов

Татьяна Марьяновна Бойцова[1], Андрей Александрович Суковатый[2]
[1, 2] Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Владивосток, Россия
[1] boitsova_tm@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5714-385X, AAI-3416-2021, 57216617084

Аннотация. Представлены результаты исследования ярусного промысла палтусов. Выявлены основные проблемы и недостатки донных и придонных ярусов и предложены способы решения для повышения эффективности промысла. Установлено, что для ярусного промысла палтусов наиболее целесообразно среднетоннажное судно типа СТР-503 с автоматизированной ярусной системой Mustad «Autoline». Показано, что причины недостаточного освоения ОДУ по палтусам сводятся в основном к организационным и административным проблемам. Показаны основные направления технологической обработки палтусов. Образовавшиеся приловы рыб должны быть аккумулированы, заморожены и направлены на дальнейшую переработку. По своим технологическим свойствам эти рыбы словно разделили на 4 группы, даны рекомендации по направлению их использования.

Ключевые слова: ярусный промысел палтусов, среднетоннажное судно типа СТР-503, освоение ОДУ, направления технологической обработки, использование приловов

Для цитирования: Бойцова Т. М., Суковатый А. А. К вопросу о технологии добычи и обработки палтусов // Научные труды Дальрыбвтуза, 2024. Т. 69, № 3. С. 128–137.

FISHERIES, AQUACULTURE AND COMMERCIAL FISHERIES

Original article

On the issue of halibut harvesting and processing technology

Tatyana M. Boitsova[1], Andrey A. Sukovaty[2]
[1, 2] Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia
[1] boitsova_tm@mail.ru, https://orcid.org/ 0000-0002-5714-385X, AAI-3416-2021, 57216617084

Abstract. The article presents the results of a study of halibut longline fishing. The main problems and shortcomings of bottom and demersal longlines are identified and solutions are proposed to

© Бойцова Т. М., Суковатый А. А., 2024

improve the efficiency of the fishery. It has been established that the most appropriate vessel for halibut longline fishing is a medium-tonnage vessel of the STR-503 type with an automated longline system Mustad «Autoline». It is shown that the reasons for the insufficient development of the TAC for halibut are mainly reduced to organizational and administrative problems. The main directions of technological processing of halibut are shown. The resulting by-catch of fish should be accumulated, frozen and sent for further processing. According to their technological properties, these fish were divided into 4 groups and recommendations were given on the direction of their use.

Keywords: longline halibut fishery, medium-tonnage vessel type STR-503, development of the TAC, directions of technological processing, use of by-catch

For citation: Boitsova T. M., Sukovaty A. A. On the issue of halibut harvesting and processing technology. *Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University.* 2024; 69(3): 128–137. (in Russ.).

Введение

Ярусный промысел, включая его вид – донный ярусный лов, особенно развит у рыбопромышленников Дальнего Востока России и считается одним из наиболее экологичных способов рыбной ловли. Во время рыболовных операций не происходит ущерба для среды обитания водных организмов по сравнению с другими методами ловли, такими как донные тралы или сети.

На территории России, в районе Дальнего Востока, промышленный лов рыбы с помощью крючковых ярусов был впервые осуществлён в 1927 г. в водах у берегов Камчатки. В то же время ярусный лов активно развивался в Японии, Норвегии, Канаде и других странах, где он достиг более высокого уровня [1]. В Норвегии доля ярусного лова составляла в среднем 18 % от общего объёма вылова, в Великобритании – от 12 до 14 %, а в Японии с помощью ярусов ежегодно вылавливалось более 1 млн т рыбы.

Ярусами чаще всего ловят крупные виды рыб, такие как треска, меч-рыба, тунец, палтус, акула, клыкач и др. Палтус является важным объектом промысла в северных морях, включая Баренцево, Берингово, Охотское и Японское моря. Наибольший интерес представляет Западно-Беринговоморская подзона, поскольку здесь одновременно ведётся лов нескольких видов палтусов, включая белокорого, синекорого и стрелозубого.

Палтусы – высокоценные рыбы на мировом рынке, их стоимость может достигать $12,000 за тонну, что делает это сырье важным источником дохода для рыболовных компаний, занимающихся промыслом. Проводимые исследования по совершенствованию способов организации добычи и переработки палтусов относятся к актуальным.

Цель настоящей работы – анализ ярусного промысла палтусов и выработка рекомендаций по повышению его эффективности.

Объекты и методы исследований

При проведении исследования использованы общенаучные методы: анализ и обобщение показателей по добыче основного сырья, орудиям вылова и типам судов, задействованных на промысле глубоководных объектов. Период исследования 2019–2023 гг. Собранные

материалы послужили основой для обсуждения степени освоения ОДУ и выработки рекомендаций по совершенствованию промысла.

Результаты и их обсуждение

Синекорый палтус (*Reinhardtius hippoglossoides matsuurae*), известный так же как черный или гренландский палтус, относится к семейству камбалообразных. Белокорый палтус (*Hippoglossus stenolepis*) является самым крупным видом камбаловых, добываемых у берегов Аляски. Он может достигать огромных размеров (вес более 227 кг), хотя средний вес составляет от 15,9 до 22,7 кг. Промысел этого вида строго регулируется и осуществляется только в определенные периоды с использованием специальных снастей для ярусного лова.
Стрелозубый палтус (*Atheresthes evermanni*) относится к более мелким видам палтусов. В среднем он достигает длины от 50 до 70 см и веса от одного до трех килограммов, хотя встречаются и более крупные особи.

Пищевая ценность каждого вида палтусов зависит от химического состава (табл. 1). Наибольшую ценность имеет синекорый палтус, калорийность 196 ккал, далее белокорый, затем стрелозубый. В то же время белокорый и стрелозубый палтусы отличаются высоким содержанием белка и пониженным содержанием жира, что позволяет рекомендовать их для диетического питания. Все виды палтусов содержат ценные жирорастворимые витамины, богаты минеральными веществами [2].

В современной российской рыболовной практике на промысле глубоководных объектов преимущественно используются донные ярусы, сконструированные по норвежским и американским образцам. Ярус представляет собой тип крючкового снаряжения, имеющий две разновидности: пелагический и донный, которые различаются незначительно в компоновке. Для ловли придонных/донных видов рыб, которые живут вблизи дна, применяют придонные и донные ярусы, известные так же как Bottom Longline. Хребтины этих ярусов располагаются непосредственно на дне.

Таблица 1

Пищевая ценность палтусов

Table 1

Nutritional value of halibut

Вид палтуса	Калорийность, ккал	Белок, %	Жир, %	Вода, %	Холестерин, мг/100 г	Витамины	Минеральные вещества
Белокорый	107	20,0	3,1	76,9	80	A, D, E	Калий, фосфор, магний, селен
Синекорый	196	12,8	16,1	70,1	46	A, D, E	Калий, фосфор, магний
Стрелозубый	105	19,0	3,0	77	80	B12, D, E	Натрий, кальций, магний

Главная проблема донных ярусов заключается в том, что при использовании на илистых или каменистых грунтах крючки могут забиваться илом или застревать в каменных трещинах,

делая их недоступными для рыбы [3]. Кроме того, заиливание наживки существенно сокращает область ее запаха, который привлекает рыбу к крючкам.

Один из способов устранения этих недостатков – это обеспечение плавучести каждого поводка или использование придонных ярусов.

Проектирование ярусов основывается на взаимодействии последовательных и параллельных процессов различных модулей, требующих детальной разработки их интерфейсов [4]. При этом необходимо учитывать следующие оптимизированные параметры:

- уловистость яруса – максимизация;
- стоимость конструкции – минимизация;
- удобство эксплуатации – максимизация;
- надежность эксплуатации – максимизация

В процессе ловли ярусами существует опасность нападения морских птиц, которые пытаются украсть приманку с крючков и зачастую погибают, запутавшись в снастях. Для снижения этой проблемы предлагаются специальные устройства и модификации оборудования, которые ограничивают доступ птиц к приманке: стримерные линии; гидроакустические приборы [5, 6].

Гидроакустические приборы также эффективны от нападения касаток, потери от которых могут достигать до 20 % улова. Кроме того, чтобы усилить защиту от касаток, можно использовать физическую преграду, например, металлическую сетку, которая накрывает палтусов после их клева [7].

При выборе наиболее перспективного вида добывающего судна было проанализировано около 50 судов, которые занимаются в Дальневосточном промысловом бассейне специализированным ярусным промыслом. В основном это малотоннажные суда длиной от 12 до 24 м и среднетоннажные суда длиной от 24 до 55 м [8]. Большинство этих судов оснащены автоматизированной норвежской автолинией фирмы «Мустад», но также имеются отечественные автолинии, такие как «Помор» и «Помор-М». Наиболее перспективным для ловли палтуса определили судно СТР-503, так как прогнозируемый средний вылов за сутки для таких типов судов – от 4 до 8 т. Среднетоннажное судно СТР-503 оснащено автоматизированной ярусной системой Mustad «Autoline», его можно дооснастить лебедками с более тяговыми усилиями для ловли синекорых палтусов, которые обычно обитают на глубине от 400 до 1400 м.

Однако судно СТР-503 имеет несколько проблем, связанных с архитектурой корпуса:

- малый объем трюмов;
- высокие борта (3,8–6,2 м), что приводит к большому проценту схода рыбы с крючков при выборке хребтины.

Для решения этих проблем необходимо строительство новых ярусных судов малого и среднего тоннажа с более вместительными трюмами и низкими бортами в месте выборки яруса.

При сравнительном анализе рекомендуемых уловов и фактических выловов палтусов за последние 5 лет установлено снижение как фактических уловов палтусов, так и обще-допустимых (ОДУ) (рис. 1) [9].

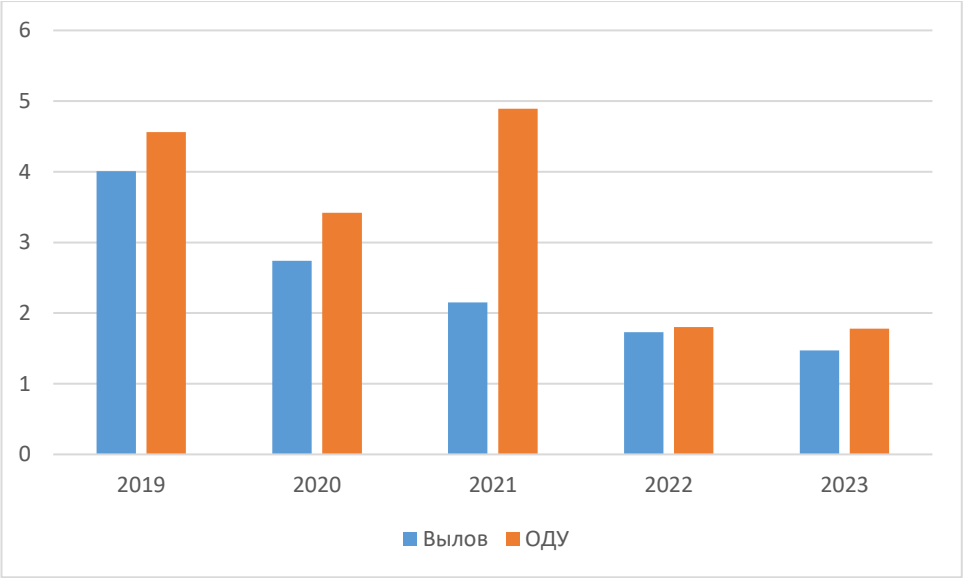

Рис. 1. ОДУ и фактический вылов палтусов в Беринговом море. Составлено авторами
Fig. 1. TAC and actual catch of halibut in the Bering Se. Compiled by the authors

Это обуславливается как снижением заинтересованности рыбопромышленников к добыче, так и отсутствием современных исследований по совершенствованию орудий лова. Специалисты филиала ВНИРО – ТИНРО-центра – выявили две основные причины снижения промысловых показателей [10]:

1. Организационная причина связана с увеличением численности и активизацией промысла трески на западно-беринговоморском шельфе, что привело к увеличению вылова белокорого палтуса в виде прилова. Однако переориентация флота на треску вызвала в общем сокращение вылова белокорого палтуса и снижение среднесуточного вылова у судов ярусного лова до 1,5 т в сутки, несмотря на увеличение времени, проведенного на промысле.

2. Административная причина связана с введением единого общего ОДУ на группу палтусов (белокорый и черный палтусы) согласно Распоряжению Правительства РФ №2569-р от 18.11.2017 г. В результате этого изменения в 2018 г. был допущен перелов белокорого палтуса (3,369 тыс. т). Несмотря на увеличение времени на промысле, среднесуточный вылов ярусоловов снижался до 1,4 т в сутки. Эта тенденция сохранялась и в последующие годы (2019–2023 гг.), когда среднесуточный вылов снизился с 1,1 до 0,6 т в сутки.

Очевидно, отрицательная динамика запасов белокорого палтуса обусловлена интенсификацией его промысла и увеличением прилова при промысле трески.

Такая же тенденция наблюдалась и на промысле черного палтуса. К снижению промысловых показателей и объемов вылова также привела переориентация судов ярусного лова на промысел трески.

Были проанализированы виды и объемы приловов, встречающихся при промысле палтусов (рис. 2).

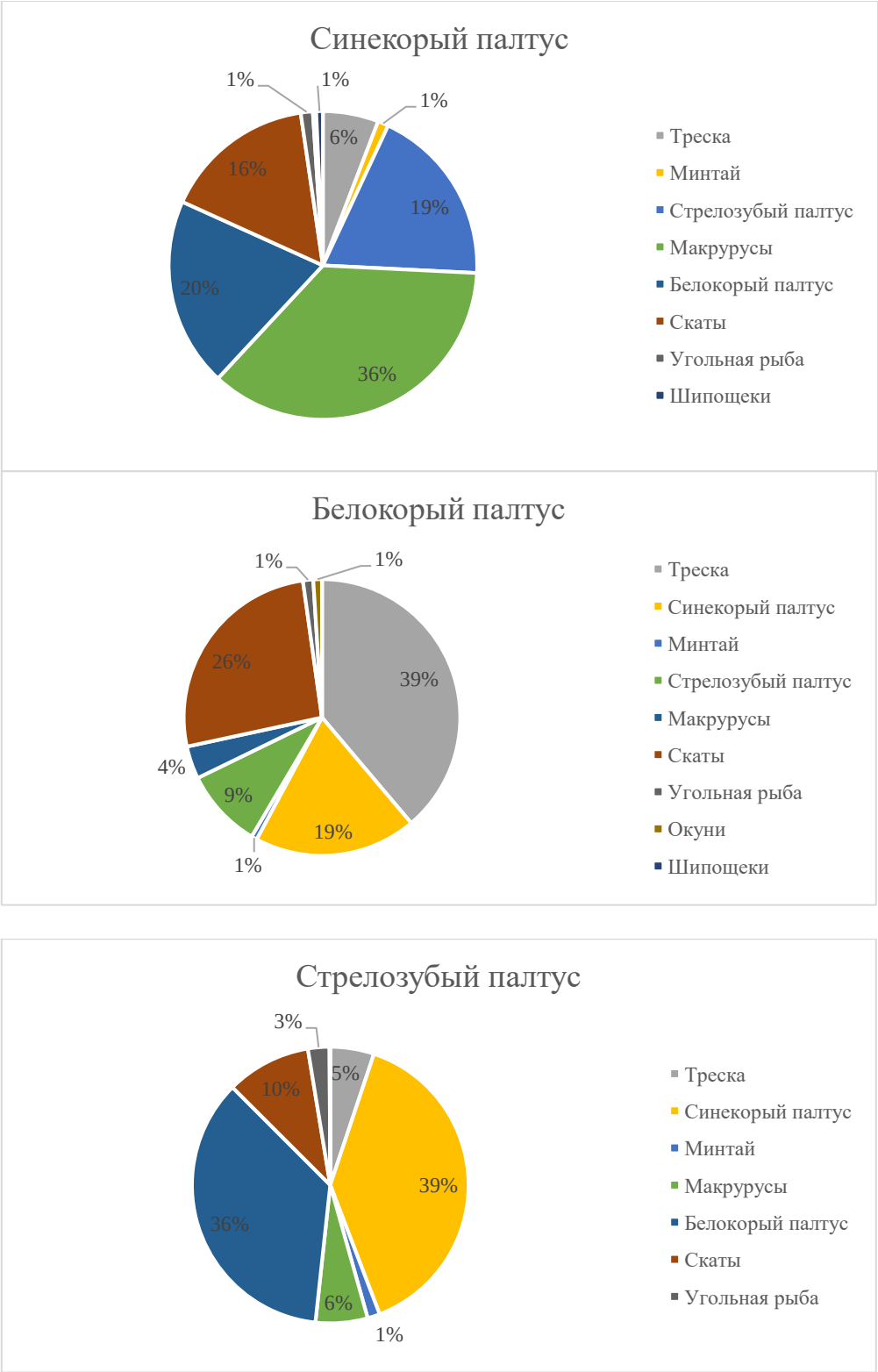

Рис. 2. Структура приловов на специализированном донном ярусе каждого вида палтусов в Западно-Беринговоморской зоне. Составлено авторами

Fig. 2. Structure of by-catch on a specialized bottom longline of each species of halibut in the West Bering Sea zone. Compiled by the authors

Анализ показывает, что при ловле синекорого палтуса основными видами прилова являются макрурус (36 %), стрелозубый палтус (20 %), белокорый палтус (19 %) и скаты (16 %). При ловле белокорого палтуса основными видами прилова являются треска (39 %), скаты (26 %), синекорый палтус (19 %) и стрелозубый палтус (9 %).

Это связано с тем, что синекорый палтус предпочитает более глубокие воды, чем белокорый, что влияет на состав прилова. Поэтому при специализированном ярусном промысле белокорого палтуса основными видами прилова являются скаты и треска, а при ловле синекорого палтуса – макрурус.

На промысле стрелозубого палтуса в прилове часто встречаются белокорый палтус (36 %) и синекорый палтус (39 %). Это связано с тем, что нагульные косяки стрелозубого палтуса часто пересекаются с косяками белокорого и синекорого палтуса.

Для уменьшения прилова других видов рыб предложено использовать специализированные искусственные приманки [7]. При их разработке тестировались искусственные приманки, селективные по видам, для ярусного донного промысла. Изготовленные приманки привлекали угольную рыбу и палтусов также хорошо или лучше, чем приманка из сельди, при этом сокращая прилов скатов и тихоокеанской трески более чем на порядок.

Образовавшиеся приловы должны быть рассортированы, аккумулированы, заморожены и направлены на переработку. Рыбы, встречающиеся в прилове, различаются по своим технологическим свойствам, на основании которых их можно условно разделить на 4 группы [11]. Первая достаточно большая группа – это известные промысловые рыбы (треска, минтай, другие виды палтусов), из которых может быть получена высококачественная продукция. Вторая группа – промысловые рыбы, но менее ценные или уловы их незначительны (макрурусы, угольная рыба, окуни). Они могут быть направлены на производство кулинарной продукции, консервов или солено-копченых балыков (угольная рыба), фаршевой продукции.

В третью группу входят скаты, которые являются важным сырьем для получения биологических активных добавок: гексозаминов из хрящевой ткани, из жира печени полиненасыщенных жирных кислот (w3, w6), витаминов.

Малоценные и незначительные по объему объекты четвертой группы, а также неиспользуемые фрагменты разделки рыб могут быть направлены на производство кормовой муки. Такой подход позволяет максимально эффективно использовать все части улова и минимизировать отходы.

Промысел ярусом считается одним из самых экологически чистых методов рыболовства, так как он позволяет сохранить качество сырья без механических повреждений. Рекомендуемые виды продукции из палтусов [12]:

- Замороженная рыба: палтус может быть заморожен как в разделанном, так и в неразделанном виде при температуре -35 °С. После заморозки рыбу рекомендуется глазировать и упаковывать в герметичную упаковку, так как это жирная рыба и герметичная упаковка помогает дольше сохранить её свежесть. Хранить замороженное сырье следует при температуре не выше минус 18 °С.

- Головы палтуса могут быть заморожены и отправлены на береговые предприятия для дальнейшей переработки в деликатесные соленые или копченые продукты, кулинарные или консервированные продукты.

- Икра палтуса также может быть заморожена для дальнейшей переработки в деликатесный соленый продукт.

- Внутренние органы могут быть использованы для получения биологических активных веществ.

- Оставшиеся непищевые фрагменты разделки могут быть направлены на производство рыбной муки.

Необходимо учитывать, что в мороженом виде палтусы имеют различные сроки годности, которые тем ниже, чем более глубокая разделка была проведена (табл. 3) [13].

Поэтому должны быть использованы все способы сохранения продукции, такие как глазирование, пленочная упаковка, вакуумная упаковка, парафинированные или ламинированные короба и т.д.

Таблица 2

Виды и срок годности мороженой продукции (в месяцах) при температуре минус 18 °С, минус 25 °С

Table 2

Types and shelf life of frozen products (in months) at a temperature of minus 18 °C, minus 25 °C

Палтусы		
Мороженая продукция	Срок годности, мес, не более, при температуре не выше	
	минус 18 °С	минус 25 °С
Неразделанные глазированные	8	10
Разделанные глазированные	7	9
Разделанные и неразделанные, обернутые в антиадгезионную (парафинированную) бумагу	5	-
Неразделанные глазированные и упакованные в пленочные мешки-вкладыши или замороженные блоками в парафинированных или ламинированных коробках	-	8
Разделанные глазированные и упакованные в пленочные мешки-вкладыши или замороженные блоками в парафинированных или ламинированных коробках	-	7
Разделанные на стейки	6	-

Отгрузка сырья и готовой продукции должна быть проведена в кротчайшие сроки с соблюдением всех требований нормативных документов по хранению и транспортированию.

Рассчитанная финансовая результативность промысла палтуса с учетом использования прилова показала рентабельность 15 %, что свидетельствует о том, что данный вид промысла является выгодным и перспективным благодаря относительно небольшим капиталовложениям и низким расходам.

Заключение

Анализ данных показал, что наиболее эффективным методом лова палтусов является ярусный, так как он позволяет снизить механические повреждения сырья от орудий лова. Однако проблема донных ярусов заключается в сложности их использования на илистых или каменистых грунтах из-за низкой доступности для рыбы или заиливания наживки. Кроме того, заиливание наживки существенно сокращает область ее запаха, который привлекает рыбу к

крючкам. Один из способов устранения этих недостатков – это обеспечение плавучести каждого поводка или использование придонных ярусов.

В процессе ловли ярусами возможно попадание морских птиц, которые пытаются украсть приманку с крючков и зачастую погибают, запутавшись в снастях. Для снижения этой проблемы предложены стримерные линии и гидроакустические приборы, которые также защищают от нападения касаток. Усилению защиты от касаток способствует использование физической преграды в виде металлической сетки, которая накрывает палтусов после их клева.

Для ярусного промысла палтусов наиболее эффективно среднетоннажное судно типа СТР-503 с автоматизированной ярусной системой Mustad «Autoline».

Причины недостаточного освоения ОДУ сводятся в основном к организационным и административным проблемам.

Для уменьшения прилова при промысле палтусов рекомендовано использовать специализированные искусственные приманки. Образовавшиеся приловы рыб должны быть аккумулированы, заморожены и направлены на дальнейшую переработку. По своим технологическим свойствам эти рыбы словно разделили на 4 группы, даны рекомендации по направлению их использования. Показаны основные направления технологической обработки палтусов

Финансовая результативность промысла палтуса с учетом использования прилова показала рентабельность 15 %, что свидетельствует о том, что данный вид промысла является выгодным и перспективным.

Список источников

1. Кокорин Н. В. Лов рыбы ярусами. М. : ВНИРО, 1994. С. 162–220.

2. Николенко Л. П. Биология и промысел черного палтуса Берингова моря : автореферат / Тихоокеанский науч.-исслед. рыбохоз. центр. Владивосток, 1998. 23 с.

3. Мазникова О. А. Биология и промысел тихоокеанского чёрного палтуса западной части Берингова моря и тихоокеанских вод Камчатки. Москва, 2018.

4. Розенштейн М. М. Проектирование орудий рыболовства. М. : Колос, 2009. 400 с.

5. Способ управления поведением морских животных при промысле рыбы : пат. 2218583 Рос. Федерация. № 2002104655/09 ; заявл. 20.02. 02 ; опубл. 10.12.03, Бюл. № 14. 7 с.

6. Артюхин Ю. Б., Винников А. В., Терентьев Д. А., Ильин О. И. Стримерные линии – эффективное средство отпугивания морских птиц на донном ярусном промысле. Владивосток : ТИНРО-центр, 2013. Т. 175. С. 277–290.

7. Устройство для защиты улова от объедания хищниками при ярусном промысле : пат. Рос. Федерация № 190305, заявка : 2019111448, 2019.04.17.

8. Соболенко А. Н., Маницын В. В. Обзор ярусоловных судов и их главных энергетических установок, эксплуатирующихся на Дальневосточном рыбопромысловом бассейне. Владивосток : Морской государственный университет им. адмирала Г. И. Невельского, 2022. 55 с.

9. О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов : федер. закон Рос. Федерации от 20 декабря 2004 г. № 166-ФЗ.

10. Кулик В. В., Глебов И. И. Рыбы дальневосточных морей. Владивосток : ТИНРО-центр, 2024. Т. 4.

11. Калиниченко Т. П., Ярочкин А. П., Тимчишина Г. Н., Ермаков Ю. К. Технологические особенности объектов многовидовых уловов при ярусном промысле трески // Изв. ТИНРО. 2007. Т. 149. С. 394–400.

12. Яровая Е. Г., Богданов В.. Перспективные направления использования тихоокеанского белокорого палтуса (Pasific Halibut) // Вестник КамчатГТУ. С. 177–180.

13. ГОСТ 32366-2013. Рыба мороженая. Технические условия.

Информация об авторах

Т. М. Бойцова – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Промышленное рыболовство», SPIN-код: 6077-2641, Author ID: 938835.

А. А. Суковатый – магистрант.

Information about the authors

T. M. Boytsova – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Industrial Fisheries, SPIN-code: 6077-2641, Author ID: 938835;

A. A. Sukovaty – Master's degree student.

Статья поступила в редакцию 03.09.2024; одобрена после рецензирования 13.09.2024; принята к публикации 30.09.2024.

The article was submitted 03.09.2024; approved after reviewing 13.09.2024; accepted for publication 30.09.2024.