

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ



Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ
РЕГУЛИРОВАНИЯ РЫБОЛОВСТВА**

**Материалы IV Международной научно-технической
конференции**

(Владивосток, 18–19 мая 2017 года)

**Владивосток
Дальрыбвтуз
2017**

УДК 639.2.06
ББК 47.2
Н34

Организационный комитет конференции:

Председатель – канд. техн. наук, доцент, директор Института рыболовства и аквакультуры (ИРиА) ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» Бойцов Анатолий Николаевич.

Зам. председателя – доктор биол. наук, профессор кафедры «Экология и природопользование» ИРиА ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» Буторина Тамара Евгеньевна.

Ответственный секретарь – канд. биол. наук, доцент, и.о. зав. кафедрой «Водные биоресурсы и аквакультура»; зам. директора ИРиА ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» по научной работе Матросова Инга Владимировна.

Адрес оргкомитета конференции:

690087, г. Владивосток
ул. Луговая, 52б, каб. 111 «Б»
Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет,
Телефон: (423) 290-46-46; (423) 244-11-76
[http:// www.dalrybvtuz.ru](http://www.dalrybvtuz.ru)
E-mail: ingavladm@mail.ru

Н34 **Научно-практические вопросы регулирования рыболовства** : материалы IV Международ. науч.-техн. конф. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2017. – 320 с.
ISBN 978-5-88871-700-4

Представлены материалы, посвященные рациональному использованию водных биологических ресурсов, искусственному воспроизводству гидробионтов, экологическим проблемам, вопросам рыбохозяйственного образования, а также международному сотрудничеству в области аквакультуры и рыболовства.

УДК 639.2.06
ББК 47.2

ISBN 978-5-88871-700-4

© Дальневосточный государственный
технический рыбохозяйственный
университет, 2017

A.Yu. Zhilin, N.F. Plotitsyna, A.M. Bondar
PINRO, Murmansk, Russia

THE CONTENT OF POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS (PAHS) IN COMMERCIAL FISHES OF THE BARENTS SEA

*Investigated the levels of 19 PAHs in the Barents Sea fish caught in different fishing areas. In total, we analyzed 146 samples (73 samples of the muscle and 73 samples of the liver) Atlantic cod (*Gadus morhua*), haddock (*Melanogrammus aeglefinus*), saithe (*Pollachius virens*), American plaice (*Hippoglossoides platessoides*), sea plaice (*Pleuronectes platessa*), jelly wolffish (*Anarhichas denticulatus*), Atlantic wolffish (*Anarhichas lupus*), spotted wolffish (*Anarhichas minor*), golden redfish (*Sebastes marinus*), beaked redfish (*Sebastes mentella*) and Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*). The obtained results confirm the negligible level of contamination of muscle and liver of commercial fish of the Barents Sea PAHs, including exhibiting carcinogenic activity. To assess the risk of accumulation in fish of PAH when eating is not possible due to the lack of Russian regulations on the content of these compounds in raw fish.*

Сведения об авторах: Жилин Андрей Юрьевич, канд. хим. наук, заведующий лабораторией прикладной экологии и токсикологии, e-mail: zhilin@pinro.ru; Плотицына Наталья Федоровна, инженер 1-й категории, e-mail: nplotits@pinro.ru; Бондарь Анна Михайловна, младший научный сотрудник, e-mail: litovskaya@pinro.ru.

УДК 635.55.061

Л.В. Жильцова, В.Д. Дзизюров
ФГБНУ «ТИНРО-Центр», Владивосток, Россия

ОПЫТ ПЕРЕСЕЛЕНИЯ МОЛОДИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ТРЕПАНГА (*APOSTICHOPUS JAPONICUS*) НА ЕСТЕСТВЕННОМ СУБСТРАТЕ С ПОЛЕЙ АНФЕЛЬЦИИ В БУХТУ РИФОВУЮ (ЯПОНСКОЕ МОРЕ)

Описан способ ускоренного увеличения численности трепанга в прибрежных водах Приморья путем переселения его жизнестойкой молодежи на естественном субстрате с полей анфельции.

Дальневосточный трепанг *Apostichopus japonicus* издавна является традиционным объектом промысла и представляет большую коммерческую ценность на восточноазиатском рынке. Его промысел в Приморье также имеет давнюю историю, причем на фоне легального всегда существовал нелегальный, масштаб которого определялся рыночным спросом [1, 2].

До начала 1990-х годов существовала государственная монополия на вылов, выпуск продукции из трепанга и ее реализацию, которая более или менее способствовала сохранению его ресурса.

К настоящему времени высокая цена, доступность промысла трепанга, обитающего на мелководье (до 40 м), современная экономическая ситуация создали реальные условия для процветания коммерчески организованного браконьерского промысла. В погоне за сиюминутной прибылью на одних и тех же участках выбирают сначала крупных, а по истощению их запасов – средних и мелких животных [2]. В такой ситуации надеяться на самовосстановление запасов трепанга не приходится. Необходим поиск путей по разработке и внедрению в практику способов ускоренного восстановления его численности.

Состояние популяции дальневосточного трепанга в зал. Петра Великого оценивается на сегодняшний день как неудовлетворительное. Даже на участках с оптимальными для существования этих животных условиями не отмечается концентрированных скоплений с четкими границами (что типично для данного вида).

Не составляет исключения и б. Рифовая, где донные фации, пригодные для заселения трепангом, занимают лишь небольшие площади у мысов. Ввиду компактности поселения трепанга и сосредоточенности на мелководье, а также близости административных поселений Ливадия, Южно-Морской, Анна с дефицитом рабочих мест оно в значительной степени подвержено браконьерскому промыслу. Кроме того, в б. Рифовой малоблагоприятны условия для оседания личинок: бухта открытого типа, доля твердых субстратов невелика, отсутствуют зоны циклонических течений. Планктонная съемка показала, что концентрация личинок в этом районе относительно мала – 40–120 экз./м³ (по устному сообщению Н.А. Шепель). Причем их максимальная концентрация была отмечена в районе подвесной плантации ламинарии, где образуется круговорот водных масс. Самостоятельный выход популяции трепанга из кризисной ситуации за счет собственного воспроизводства в этом районе невозможен.

На каждой отдельно взятой акватории пополнение численности природных поселений трепанга возможно двумя способами:

- методом искусственного получения молоди вида в искусственных условиях и последующим ее выпуском в море для нагула и увеличения численности;
- путем перевозки подходящей части животных из другого района в целях ускоренного пополнения численности и дальнейшего самостоятельного пополнения за счет нереста переселенных особей.

Во время промысла и в штормовых выбросах анфельции ежегодно погибает порядка 2–8 млн особей трепанга [3]. Способ переселения молоди трепанга на естественном субстрате (анфельции) позволяет не только сохранить этих животных, но и при минимальных затратах и максимальной выживаемости молоди обеспечить пополнение численности его природных поселений, подорванных браконьерским промыслом. Анфельция выполняет роль субстрата, представляющего трепангам укрытие и пищу на первое время, а также позволяет свести к минимуму (или вообще избежать) травматизма животных при выполнении технических операций [4].

Задача исследований – оценить возможность пополнения численности трепанга дальневосточного в б. Рифовой путем переселения его молоди с поля анфельции прол. Старка.

Производственная схема работ по восстановлению численности трепанга в б. Рифовой

Работы по восстановлению численности дальневосточного трепанга в б. Рифовой проводили в 2001–2004 гг. в рамках программы «Разработка методов рациональной и комплексной эксплуатации полей анфельции, расселения и изучения особенностей адаптации молоди трепанга в прибрежных водах Приморья». Для их выполнения не требовалось создания береговых объектов и использования специализированного оборудования.

Жизнестойкую молодь трепанга (длина 1,5–2,0 см) на природном субстрате (анфельции) расселяли на участки, выбранные для пастбищного подращивания [5]. Так как на многовозрастных популяциях меньше сказываются неблагоприятные условия, в отдельные годы влияющие на размножение и выживаемость отдельных поколений, мы провели несколько подселений молоди этих животных в один и тот же район [6]. Это, по нашему мнению, должно было ускорить процесс восстановления численности в этом районе, даже если по каким-либо причинам произойдет элиминация какой-то возрастной группы. Для обеспечения воспроизводства необходим период, в течение которого достигается промысловый размер (лучше – более 180 г).

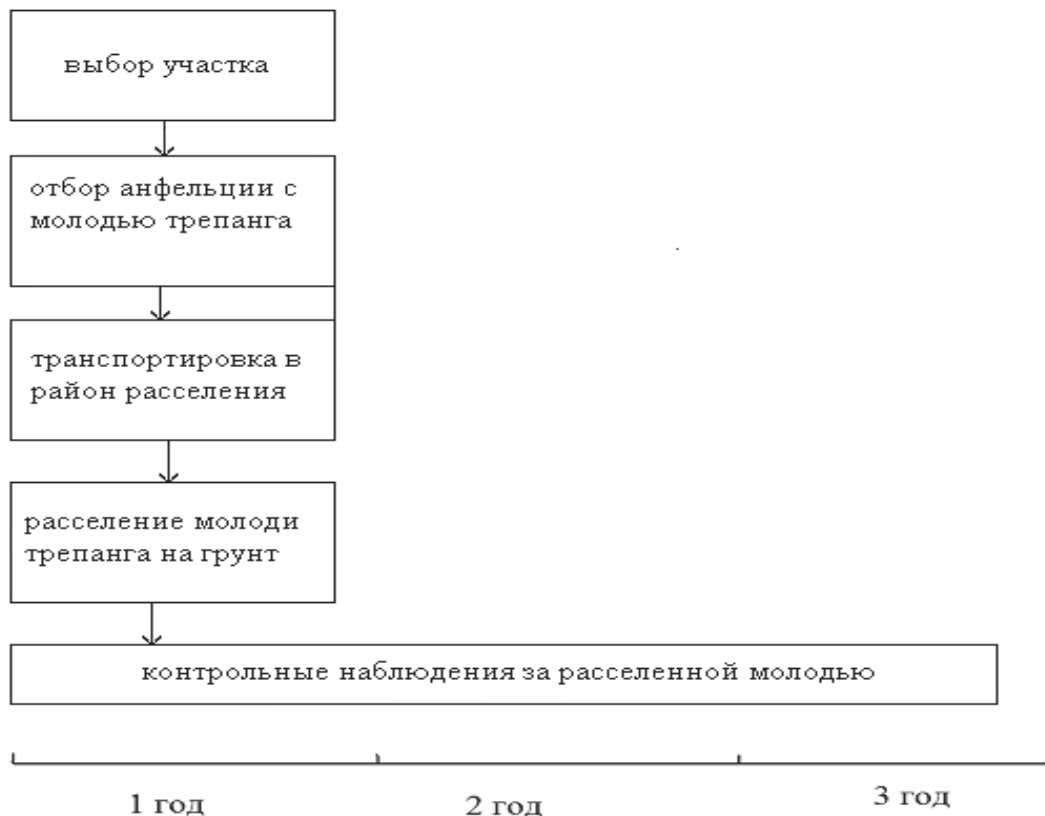


Рис. 1. Производственная схема работ по расселению трепанга

В зависимости от географического расположения района, условий обитания считается, что к 2–3 годам жизни особи трепанга достигают половой зрелости. Значит, по истечении 2–3 лет после расселения уже возможно пополнение местной популяции трепанга за счет нереста переселенных животных. Принципиальная схема процесса расселения молоди трепанга на естественном субстрате (анфельции) с полей анфельции представлена на рис. 1. Длительность всего производственного процесса составляет 3 года. В течение этого периода для проведения всех работ необходимо 19 сут. Причем большая часть рабочего времени приходится на 1-й год и составляет 11 сут (4 – выбор донного участка; 2 – отбор анфельции с молодью трепанга; 1 – транспортировка; 1 – расселение; 3 – обследование участка после расселения). Во 2-й и 3-й годы требуется по 4 рабочих дня для контрольных наблюдений за расселенной молодью.

Мероприятия по восстановлению численности трепанга в б. Рифовой

Бухта Рифовая является традиционным районом обитания дальневосточного трепанга и потенциально пригодна для расселения и подращивания его молоди.

На выбранном для расселения участке изначально определили плотность распределения и масс-размерный состав «местного» скопления трепанга. Предпосылками к расселению явились малочисленность взрослых особей и отсутствие молоди на участке. Это позволило в дальнейшем отслеживать изменения прижизненной массы и численность завозимой молоди по мере ее роста, не применяя мечения животных

Работы выполняли в диапазоне глубин от 1,5 до 20,0 м. Прижизненную массу трепангов определяли с точностью до 0,5 г. Немногочисленные животные были представлены размерной группой от 80 до 190 г (рис. 2). Значения масс группировали в размерно-частотный ряд с интервалом 10 г.

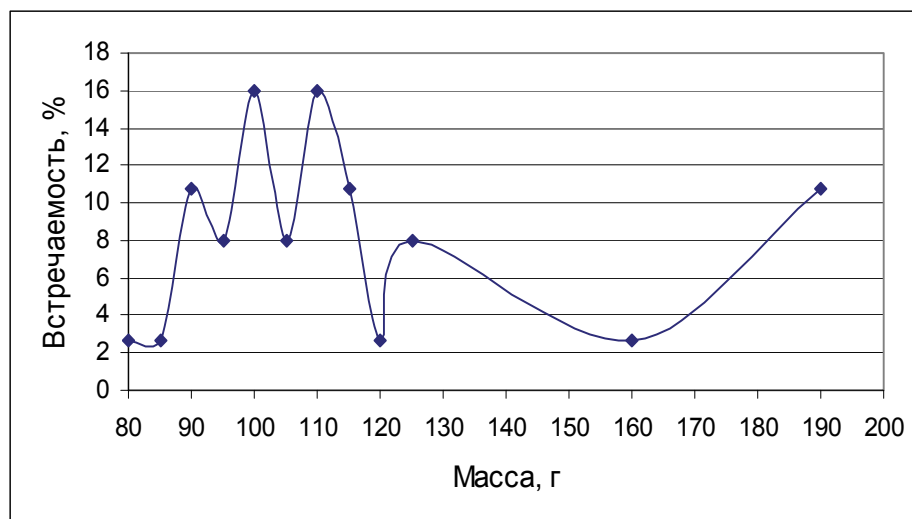


Рис. 2. Массовый состав скопления трепанга на пастбищном участке до расселения

Средняя плотность трепанга на пастбищном участке до расселения составляла 0,08 экз./м².

Перевозку анфельции осуществляли на палубе судна при постоянном увлажнении забортовой водой. Строп-сетки с анфельцией сверху накрывали брезентом, чтобы избежать подсыхания.

Первое расселение молоди трепанга на естественном субстрате (анфельции) проводили в ноябре 2001 г. Из периферийной (предвыбросной) зоны поля анфельции прол. Старка было изъято 5 т. анфельции-сырца с молодью трепанга (вес одной особи от 2 до 30 г; 5,8 экз./кг анфельции) общей численностью около 29 тыс. экз. (рис. 3). Количество расселяемой молоди трепанга брали заведомо ниже потенциальных возможностей участка. Процесс доведения плотности трепанга до допустимой для данного участка планировали проводить поэтапно.

Период с момента изъятия анфельции с трепангом с поля в прол. Старка до расселения на пастбищный участок в б. Рифовой составил 17 ч. За это время при соблюдении рекомендуемых к перевозке условий гибель трепанга не отмечалась. Первое обследование пастбищного участка провели через 24 ч после проведения работ по расселению. Анфельция была распределена пятнами различной величины, проективное покрытие дна составляло 30 %. Молодь трепанга отмечалась поверх водорослей

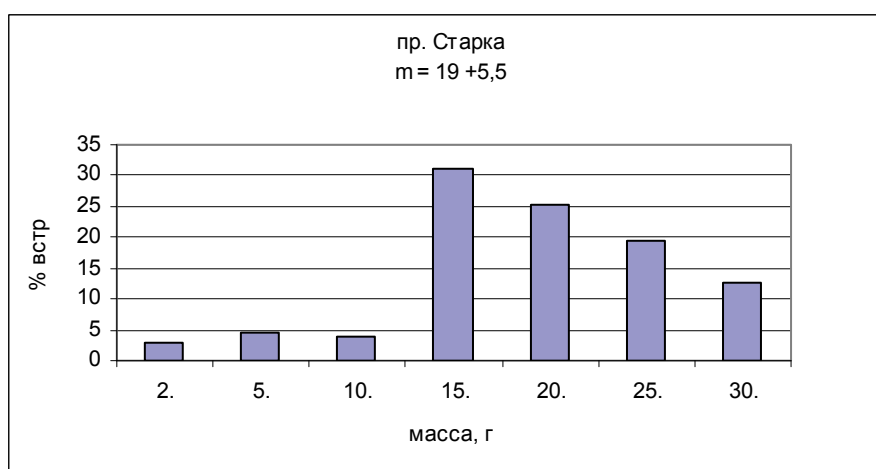


Рис. 3. Массовый состав расселяемого трепанга

Второе обследование пастбищного участка в б. Рифовой было проведено 14 ноября 2002 г. Животные встречались на песчано-галечных, каменистых, скальных грунтах. Предпочтительным субстратом для молоди трепанга в период съемки оказались затопленный катер и скальные расщелины, частично заполненные анфельцией. Роль анфельции как субстрата была невелика, так как остов катера и скальные расщелины обеспечивали малькам надежное укрытие, а органические фракции – кормом. Трепанг распределялся на глубинах 5–9 м, а максимальные значения плотности отмечались в диапазоне 8–9 м. При такой сосредоточенности возможен наиболее полный учет численности.

В пределах пастбищного участка отмечены животные с прижизненной массой от 15 до 150 г. Прослеживалось смещение средней массы тела трепанга в сторону увеличения: от $19 \pm 5,5$ г до $42 \pm 23,2$ г (рис. 4).

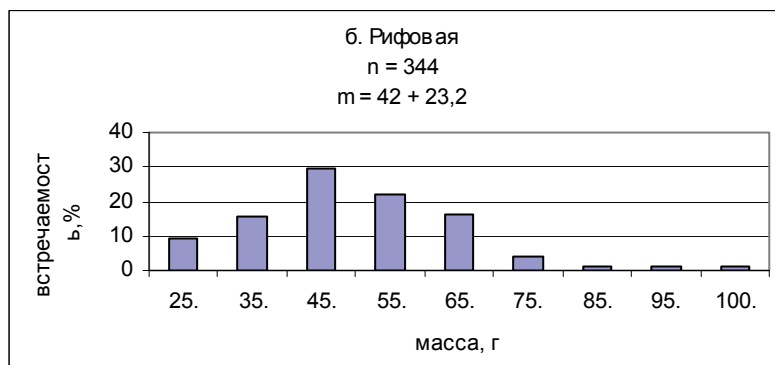


Рис. 4. Массовый состав скопления трепанга на пастбищном участке в 2002 г.

Численность животных на обследованном участке была определена в пределах 25 тыс. экз. (86 % от расселенного). Учитывая, что трепанг слабый мигрант, а высокая плотность свыше 1 экз./м² (до расселения 0,08 экз./м²) наблюдалась на достаточно ограниченном участке дна, можно предположить, что весь завезенный трепанг был сконцентрирован на участке расселения. Высокая выживаемость животных, по нашему мнению, обусловлена высокой степенью адаптации жизнестойкой молоди и отсутствием травматизма во время перевозки и расселения (за счет нахождения ее в анфельции).

В мае 2003 г. было проведено обследование участка расселения в б. Рифовой. В выборках были отмечены трепанги массой от 60 до 210 г. Модальный размер составил 90–110 г. В масс-размерной структуре (рис. 5) прослеживалась межгодовая тенденция (в сравнении с 2001 г. – рис. 3 и с 2002 г. – рис. 4) смещения модальных классов в сторону увеличения.

В октябре 2003 г. было проведено вторичное подселение трепанга на тот же пастбищный участок. Транспортировку 8 т анфельции осуществляли в течение 12 ч (от момента изъятия до расселения). Общая численность жизнестойкой (2–30 г) молоди трепанга в ней составляла около 38,4 тыс. экз.

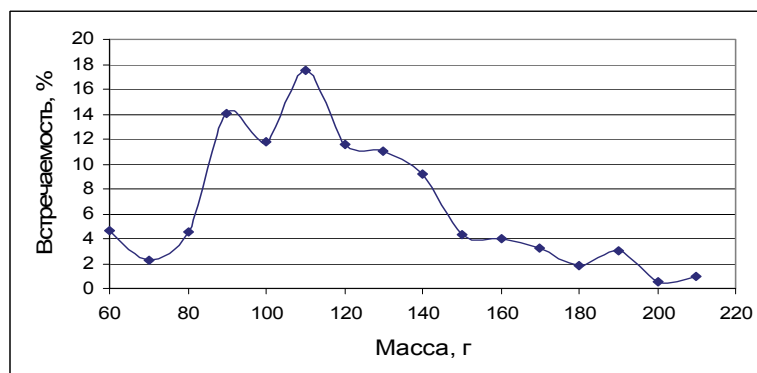


Рис. 5. Массовый состав скопления трепанга на пастбищном участке в 2003 г.

На следующий год (май 2004 г.) на участке расселения средняя прижизненная масса трепанга составляла 79 г (пределы 30–230 г). Наиболее многочисленны размерные классы от 40 до 120 г (96,7 %) (рис. 6). Промысловые особи (свыше 130 г) были представлены единично. По мнению водолазов, участок выглядел как после браконьерской зачистки.

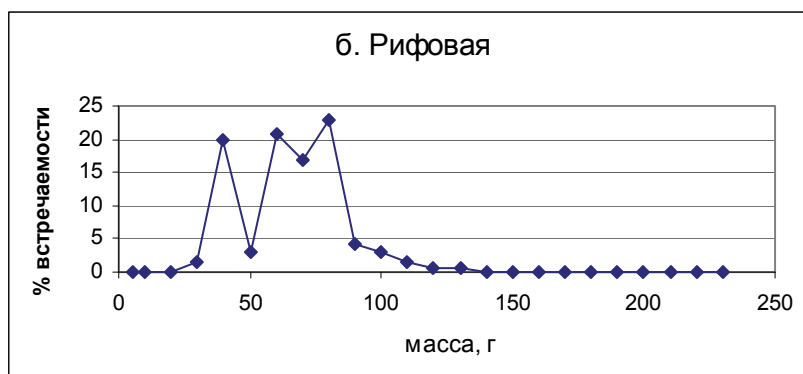


Рис. 6. Массовый состав скопления трепанга на пастбищном участке в 2004 г.

Трепанг встречался на глубинах от 5 до 13 м преимущественно на скальных грунтах. Отдельные группы по 4–5 экз. отмечались в скальных расщелинах и на линзах илистого песка между валунами и галькой.

В сравнении с 2003 г. значительно сократилась доля животных с прижизненной массой от 100 до 130 г. Общая численность трепанга на участке составляла порядка 42,6 тыс. экз.

Заключение

В период 2001–2004 гг. на пастбищный участок (3 га) в б. Рифовую было завезено на анфельдии 63,4 тыс. экз. молоди трепанга.

В составе поселения трепанга на участке прослеживалась межгодовая тенденция последовательного смещения модальных классов в сторону увеличения: 2001 г. – 20 г; 2002 г. – 40 г; 2003 г. – 90 г (до второго подселения); 2004 г. – 80 г (после подселения).

Плотность поселения животных на участке связана с плотностью их внесения и в 2004 г. (после вторичного подселения) составила 1,42 экз./м².

Так как не производили мечения завозимой молоди, то судить о состоянии поселения трепанга на участке возможно лишь по изменению размерно-массового состава поселения и численности. Если допустить, что весь обнаруженный трепанг (порядка 42,6 тыс. экз.) был завезен, то выживаемость составила около 65 %.

Столь высокая выживаемость обусловлена тем, что:

- переселяется жизнестойкая молодь (учитываются особи длиной более 1,5–2,0 см);
- анфельдия представляет малькам убежище и пищу сразу после расселения;
- анфельдия позволяет максимально избежать стресса и травматизма во время добычи, перевозки и расселения молоди трепанга;
- переселение животных из моря в море при сходных условиях внешней среды обеспечивает более мягкую и менее длительную акклиматизацию.

По заключению экспертной комиссии государственной экологической экспертизы воздействие проводимых работ на окружающую среду является допустимым.

Список литературы

1. Пржевальский Н.М. Путешествия в Уссурийском крае 1867–1869 гг. – М.: Гос. соц. эконом. изд-во, 1937. – 318 с.
2. Лебедев А.М. Состояние промысла и запасов дальневосточного трепанга *Apostichopus japonicas* в Приморье // Биология моря. – 2000. – Т. 26, № 4. – С. 284–289.

3. Жильцова Л.В., Дзизюров В.Д., Кулепанов В.Н. Решение проблемы сохранения молодежи дальневосточного трепанга в условиях ведения промысла анфельции/ Новые технологии в защите биоразнообразия в водных экосистемах: тез. докл. междунар. конф., Москва, 2002 г. – М.: МАКС-Пресс, 2002. – С. 112.

4. Жильцова Л.В., Дзизюров В.Д. Способ воспроизводства дальневосточного трепанга: пат. РФ № 2174749 // Изобретения. Полезные модели. – 2001. – № 29 (II ч).

5. Разведение дальневосточного трепанга / под ред. Суй Силяня, при участии Яо Юй-линя. – Далянь: Сельское хозяйство, 1988. – 288 с. (Кит. яз.).

6. Уильямсон М. Анализ биологических популяций. – М.: Мир, 1975. – 272 с.

L.V. Zhiltsova, V.D. Dzizyurov
TINRO-center, Vladivostok, Russia

PRACTICE OF SEA CUCUMBER (APOSTICHOPUS JAPONICUS) JUVENILES RESETTLEMENT ON THE NATURAL SUBSTRATE FROM AHNfeltia TOBUCHIENSIS BEDS TO RIFOVAYA BAY (SEA OF JAPAN)

Abstracts describe the method of accelerated increasing of sea cucumber (Apostichopus japonicus) abundance in nearshore waters of Primorye region by transferring the viable juveniles from Ahnfeltia tobuchiensis beds in combination with natural substrate

Сведения об авторе: Жильцова Лидия Васильевна, канд. биол. наук, научный сотрудник.

УДК582.26:551.553.8

Л.В. Жильцова
ФГБНУ «ТИНРО-Центр», Владивосток, Россия

ШТОРМОВЫЕ ВЫБРОСЫ АНФЕЛЬЦИИ В ЗАЛИВЕ ПЕТРА ВЕЛИКОГО В ПЕРИОД 2015–2016 ГГ.

Проведена оценка объемов штормовых выбросов анфельции в зал. Петра Великого в период 2015–2016 гг. Определен флористический состав выбросов. Рассмотрены перспективы их применения.

Морские водоросли и травы (макрофиты) произрастают в прибрежной зоне на небольших глубинах (в прибрежье Приморья преимущественно до 30 м). Ветровым волнением старые, поврежденные талломы и отмершие листья отрывает от субстрата и, как правило, выбрасывает на берег. В штилевую погоду выбросы формируются приливной волной, и на 1 пог. м берега ежедневно может наблюдаться до 1 кг макрофитов. При небольшом волнении выброшенная фитомасса увеличивается до 2,5 кг на погонный метр берега. При волнении 3–5 баллов (довольно частая ситуация для прибрежья Приморья) на каждый погонный метр побережья выносятся уже до 4 кг водорослей и морских трав [1].

Регулярное появление штормовых выбросов позволяет предполагать, что обусловлены они не только случайным (заблаговременно непрогнозируемым) гидродинамическим воздействием, но и биологическими особенностями донной растительности: естественной регуляцией плотности водорослевого покрытия, отмиранием растений, циклами развития и др. [2, 3]. Видовой состав, соотношение биомасс видов, их количество и районы формирования выбросов зависят от характера фитобентоса и типа берега в каждом отдельном районе, сезона года, направления силы ветра и течений, степени прибойности, силы штормов, конфигурации берега [3]. Чем выше плотность растительного покрова, сильнее шторма и течения, меньше изрезанность берега, тем чаще и обильнее бывают выбросы.