

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ



Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет

РЫБОЛОВСТВО – АКВАКУЛЬТУРА

**Материалы V Международной научно-технической
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых**

(Владивосток, 17–19 апреля 2019 года)

Электронное издание

**Владивосток
Дальрыбвтуз
2019**

УДК 639.2 + 338
ББК 65.35(2P55)
P93

Организационный комитет конференции

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

Зам. председателя – канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой «Водные биоресурсы и аквакультура», зам. директора ИРиА по научной работе И.В. Матросова.

Секретарь – канд. биол. наук, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура». Е.В. Смирнова.

Адрес оргкомитета конференции:

690087, г. Владивосток ул. Луговая, 52Б, каб. 112 «Б»

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет

Телефон: (423) 290-46-46; (423) 244-11-76

[http:// www.dalrybtuz.ru](http://www.dalrybtuz.ru)

e-mail: ingavladm@mail.ru

P93 **Рыболовство – аквакультура** : материалы V Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. (11,7 Mb). – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2019. – 311 с. – Систем. требования : PC не ниже класса Pentium I ; 128 Mb RAM ; Windows 98/XP/7/8/10 ; Adobe Reader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.

Представлены материалы, посвященные рациональному использованию водных биологических ресурсов, искусственному воспроизводству гидробионтов, экологическим проблемам и возможностям использования математических методов для решения биологических вопросов.

Приводятся результаты научных исследований студентов, аспирантов и молодых ученых.

УДК 639.2 + 338
ББК 65.35(2P55)

Список использованной литературы

1. Огородникова А.А. Эколого-экономическая оценка воздействия береговых источников загрязнения на природную среду и биоресурсы залива Петра Великого. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2001. – 193 с.
2. Щербаков И.А. Исследование и использование асцидии *Halocynthia aurantium* на Дальнем Востоке // Проблемы экологии морского шельфа: матер. Всерос. науч. молодеж. конф.-школы. – Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2010. – 231 с.
3. Явнов С.В. Атлас иглокожих и асцидий дальневосточных морей России / под ред. В.А. Ракова. – Владивосток, 2010. – 176 с.
4. Саватеева Л.Ю., Маслова М.Г., Володарский В.Л. Дальневосточные голотурии и асцидии как ценное пищевое сырье. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1983. – 184 с.
5. Саватеева Л.Ю. Научно обоснованная товароведная характеристика гидробионтов дальневосточных морей и продуктов их комплексной переработки: автореф. дис.... д-ра техн. наук. – Л., 1990. – 43 с.
6. Санамян К.Э., Санамян Н.П. Асцидии (*Tunicata: Ascidiacea*) прибрежных вод о-ва Старичков // Тр. Камчат. филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – Вып. VIII. – 2009. – 350 с.
7. Информация о водных биоресурсах, добываемых в прибрежных акваториях залива Петра Великого. – URL: <http://www.armrpk.ru> (Дата обращения: 10.02.2019).
8. Боровиков В.П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.
9. Тупоногов В.Н., Кодолов Л.С. Полевой определитель промысловых и массовых видов рыб дальневосточных морей России. Тихоокеанский науч. – исслед. рыбохозяйственный центр (ТИНРО – Центр). – Владивосток: Русский Остров, 2014. – 335 с.
10. Низяев С.А., Букин С.Д., Клитин А.К. и др. Пособие по изучению промысловых ракообразных дальневосточных морей России. – Южно-Сахалинск: СахалинНИРО, 2006. – 114 с.

A.D. Bondarenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

HALOCYNTIA AURANTIUM DISTRIBUTION IN PETER THE GREAT BAY BASED ON THE RESULTS DREDGE SURVEY 2012

In this article, the distribution of ascidia Halocynthia aurantium biomass in Peter the Great Bay was studied basis on the dredge survey. Average values of height and mass of hydrobiont are established. The occurrence of ascidia at different depths in the waters of Peter the Great Bay was taken into account.

Сведения об авторе: Бондаренко Анна Дмитриевна, гр. ВБб-322, e-mail: bondrenko.anna@mail.ru

УДК 594.124

И.А. Быков

Научный руководитель – И.В. Матросова канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

МЕТОДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ И РАЗМЕРНО-ВЕСОВОЙ СОСТАВ САХАРИНЫ ЯПОНСКОЙ БУХТЫ ЛАНДЫШЕВОЙ (ЗАЛИВ ОЛЬГИ, ЯПОНСКОЕ МОРЕ)

Проанализированы методы культивирования и изучены некоторые черты биологии сахарины японской в водах Японского моря у берегов Ольгинского района. Исследования показали, что летом 2017 г. в б. Ландышевой (залив Ольга, Японское море) слоевища сахарины имели длину в среднем от 2,1 до 3 м и массу – от 0,51 до 1 кг.

Сахарина японская считается самым ценным промысловым видом среди бурых водорослей. Она обладает наилучшими вкусовыми качествами. Ее пластина толще и менее жесткая, чем у других видов рода ламинария. Наибольшую пищевую ценность имеет утолщенная средняя полоса слоевищ второго года. Первослоевища считаются непромысловыми, хотя они и достигают крупных размеров: пласта у них узкая, тонкая и содержит меньше питательных веществ [1, 2]. Ламинарию японскую используют для приготовления первых, вторых и третьих блюд, а также разнообразных кондитерских изделий. Слоевища или их части, непригодные для пищевого использования, идут в химическую переработку для получения альгинатов, маннита, йода и т.д. Ламинария японская растет в местах с постоянным движением воды, она встречается от поверхности до глубины 25 м, реже 35 м. Промысловые заросли находятся в основном на глубине 4–10 м [5].

Этот вид распространен в северной половине Японского моря – от побережья Северной Кореи и северной части острова Хонсю до 50° с.ш., а также у южного и юго-восточного берегов Сахалина и у Южных Курильских островов [3, 4]. Заросли у некоторых островов Малой Курильской гряды дают наибольшую биомассу – 140 кг 1 м². В 20-х гг. прошлого столетия зачатки ламинарии японской были случайно завезены в Желтое море к побережьям Ляодунского и Шаньдунского полуостровов.

Цель работы: охарактеризовать методы культивирования и изучить некоторые черты биологии сахарины японской в водах Японского моря у берегов Ольгинского района. Для реализации цели необходимо было решить следующие задачи: ознакомиться с методиками исследования сахарины японской; изучить размерно – весовой состав сахарины японской в бухте Ландышевой залива Ольги Японского моря.

В естественных условиях запасы ламинарии японской подвержены сильным колебаниям. Это отражается на объеме заготовок. Большой урон зарослям наносят сильные штормы и торошение льда у берега в холодные зимы; освобождаемые во время промысла участки дна нередко заселяются непромысловыми водорослями. Поэтому люди издавна пытались искусственно увеличить площади под ламинарией японской [6].

В настоящее время существует несколько способов, с успехом применяемых в Японии, КНР и КНДР. Эти способы используются и для выращивания других видов рода ламинария и прочих водорослей. Самый простой из них – это чистка твердого грунта от других водорослей и животных в период, когда ожидается появление в воде спор ламинарии японской, и последующий уход за зарослями, т.е. удаление сорных растений и растительных животных. Для расширения площади под зарослями в море с лодок сбрасывают камни или там, где возможно, взрывают скалы на берегу, обрушивая их в воду. На подготовленный таким образом новый грунт или на очищенный старый для ускорения появления зарослей сбрасывают зрелые слоевища, собранные в других местах [3].

Остальные способы выращивания ламинарии японской связаны с погружением в море субстратов, искусственно засеянных спорами. В качестве таких субстратов используют камни и бетонные блоки, сбрасываемые на дно, или веревки, которые подвешивают к канатам, поддерживаемым у поверхности поплавками и закрепленным на месте якорями.

Посев спор ламинарии японской и других водорослей на субстраты делают следующим образом. Чтобы выход спор был дружным, предварительно производят стимулирование слоевищ. Для этого их выкладывают на воздух в затененном месте на несколько часов или на ночь. Для контроля за ходом стимулирования периодически на поверхность слоевища наносят каплю морской воды, через несколько минут эту каплю переносят на предметное стекло под микроскоп. Когда в поле зрения (при увеличении объектива 8х, окуляра – 10х) будет 8–10 спор, слоевище считается стимулированным. Его кладут в бассейн, куда предварительно поместили субстраты для последующего культивирования ламинарии. Засеянные спорами камни сбрасывают в море в подходящих местах [6].

При культивировании ламинарии на веревках иногда предварительно выращивают рассаду, которую позднее рассаживают с нужными промежутками на другие веревки. Выращивание ламинарии на веревках дает наибольший урожай с единицы площади, и сейчас оно стало наиболее распространенным на плантациях. Для получения максимальных урожаев плантации ламинарии японской размещают вблизи городских стоков или вносят в воду минеральные удобрения. Урожай ламинарии японской при таком культивировании достигает 50–65 т сухой массы с гектара [6].

В ТИНРО-Центре в 2009 г. ученые Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра разработали новый метод восстановления полей ламинарии в традиционных местах ее произрастания разработали [1]. В том, что он востребован, сомнений нет – эффективный и малозатратный способ, как показали опытно – экспериментальные работы на полигонах ТИНРО-Центра, позволяет за короткий срок восстановить поселения этой водоросли в природных условиях. Данная биотехнология основана на методах марикультуры и мелиорации, ее автор – научный сотрудник лаборатории технического обеспечения процессов воспроизводства гидробионтов ТИНРО Т.Н. Крупнова. В результате можно не только получать урожай самой водоросли, но и создавать основу кормовой базы для питания такого ценного промыслового объекта, как морской еж. Как известно, в Приморье накоплен большой опыт выращивания ламинарии на плантациях в толще воды. Но у этой технологии есть существенный недостаток – высокая затратность на этапе создания гидробиотехнических сооружений. Перед учеными стояла непростая задача: разработать не менее эффективную, но недорогую биотехнологию восстановления ламинарии в природных условиях. Береговых предприятий, заинтересованных в восстановлении ламинарии, достаточно много не только в нашем крае, но и на Сахалине, озабочены этой проблемой и японцы. Если до 70-х гг. прошлого столетия запасы ламинарии у берегов Приморья составляли не менее 450 тыс. т, то начиная с 80-х гг. прошлого века и до настоящего времени они значительно сократились и составляют в течение нескольких лет от 25 до 4 тыс. т. Но «природа не приемлет пустоты», и на прибрежной каменистой полосе быстро вырастают другие виды, не представляющие интереса для промысла – корковые известковые водоросли. Единой точки зрения на причины, вызывающие уменьшение запасов ламинарии, пока не существует ни в России, ни в Японии. Связывают это обычно с изменением климато-океанологических факторов (сокращением периода благоприятных для размножения ламинарии температур воды) и хозяйственной деятельностью человека. К сожалению, сегодня на значительной площади прибрежной полосы Приморья поля ламинарии самостоятельно восстановиться не могут из-за отсутствия маточных слоевищ или, другими словами, взрослых растений. Расчеты ученых показывают, что окупаемость подвесных плантаций может составлять от пяти до семи лет. Биотехнология выращивания ламинарии донным способом, на природном субстрате – камнях, каменных плитах, скальных выходах пород (традиционных местах ее обитания), а также на искусственном субстрате позволяет собрать урожай на второй год. Причем этот метод позволяет вырастить ламинарию, используя ее репродуктивный материал, на любом удобном для берегового перерабатывающего предприятия участке акватории.

Материал для изучения размерно-вещного состава сахарины был собран сотрудниками ОВК «Ламинария» при участии автора в б. Ландышева в Ольгинском районе с 19.06.2017 г. по 29.07.2017 г. При поиске и обследовании естественных скоплений ламинарии использовалась методика водолазных исследований, обследованные глубины от 4 до 7 м.

В выборках сахарины японской из природных популяций обычно определяли следующие параметры: длина, ширина слоевища в трех местах, а именно – это низ слоевища, середина и верхушка слоевища, а также его биомасса. Линейные данные измеряли с помощью измерительной рулетки или линейки с точностью до 1 мм. Полученные данные фиксировались в тетрадь. Биомассу сахарины определяли с помощью весов с точностью до 0,1 г.

Материал, положенный в основу работы

Место взятия пробы	Дата	Количество промеров, шт.
Б. Ландышевая	26.06.2017 г.	34
	10.07.2017 г.	36
	17.07.2017 г.	30
Итого:		100

По данным проведенного исследования видно, что длина ламинарии колеблется от 2,2 до 2,9 м. Доминируют слоевища с длиной от 2,3 до 2,4 м. Наименьшая частота встречаемости слоевищ с длиной от 2,9 до 3 м.

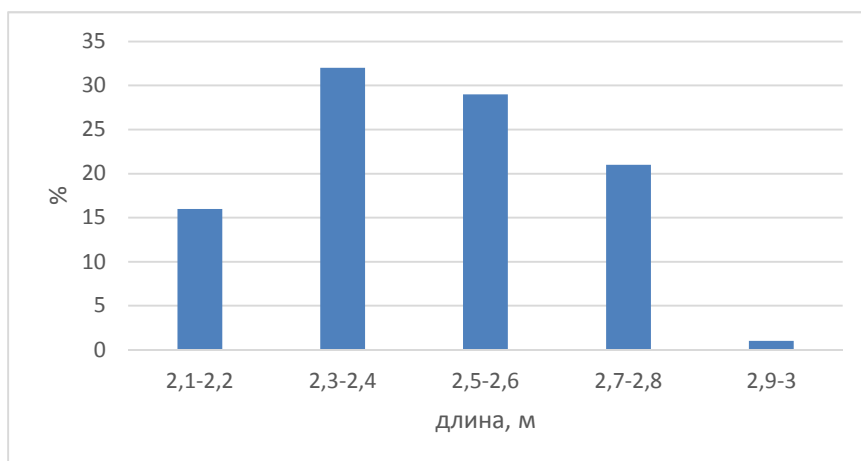


Рис. 2. Размерный состав слоевищ сахарины японской в б. Ландышевой (залив Ольги, Японское море)

Длина слоевищ сахарины японской

X_{\min} , м	X_{\max} , м	$X \pm m_x$, м	п, экз.
2,2	2,9	2,468±0,191686	100

Общая масса сахарины японской колебалась от 0,52 до 0,96 кг. Доминировали слоевища массой от 0,61 до 0,8 кг.

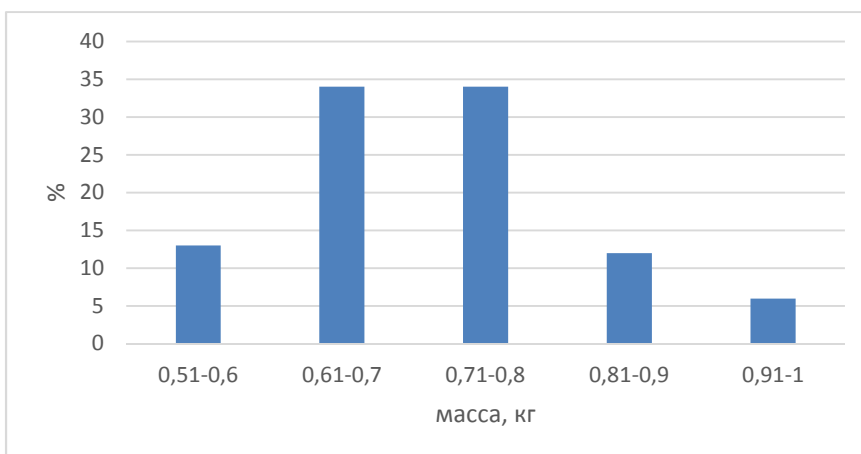


Рис. 3. Весовой состав и частота встречаемости сахарины японской в б. Ландышевой (залив Ольги, Японское море)

Весовой состав сахарины японской в б. Ландышевой залива Ольги Японского моря

X_{\min} , кг	X_{\max} , кг	$X \pm m_x$, кг	n, экз.
0,52	0,96	0,72±0,102373885	100

Зависимость длина–масса описывает уравнение $y = 0,4705x - 0,4716$, $R^2 = 0,7429$.

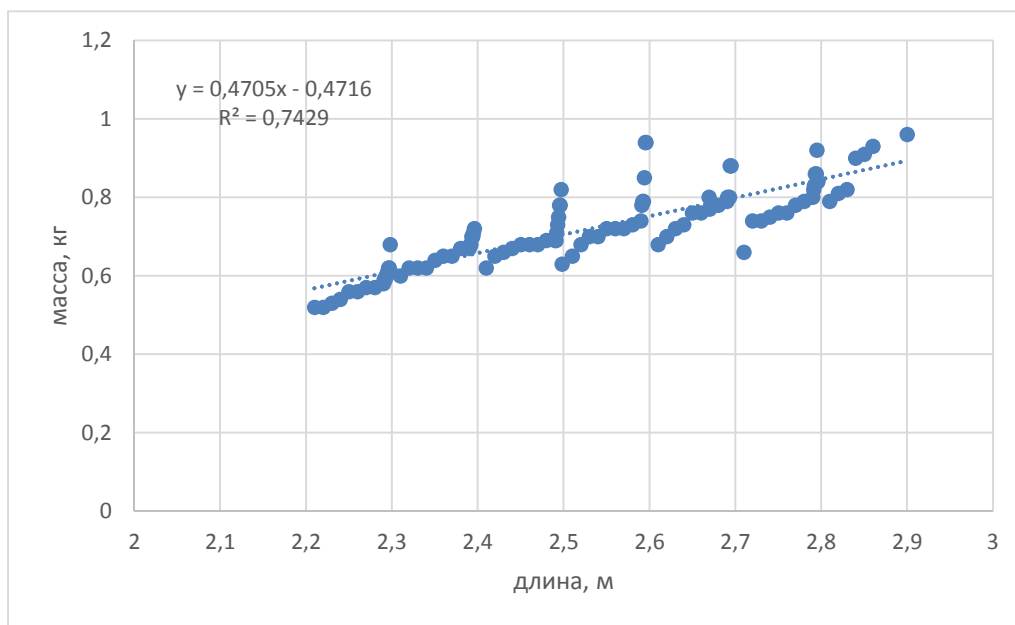


Рис. 4. Диаграмма зависимости длины и массы слоевищ сахарины японской в б. Ландышевой (залив Ольги, Японское море)

Наши исследования показали, что летом 2017 г. в б. Ландышевой (Японского моря) слоевища сахарины имели длину в среднем от 2,1 до 3 м и массу от 0,51 до 1 кг. Полученные нами данные о некоторых биологических характеристиках сахарины японской из б. Ландышевой дополняют имеющиеся сведения о ней и будут полезны для проведения рационального промысла и воспроизводства.

Список использованной литературы

1. Крупнова Т.Н. Инструкция по культивированию и восстановлению полей ламинарии. – Владивосток: ТИПРО-Центр, 2008. – 34 с.
2. Кулепанов В.Н., Дзизюров В.Д., Жильцова Л.В. Факторы, определяющие динамику запаса ламинарии у побережья Приморья // Приморье – край рыбацкий: матер науч.-практ. конф. – Владивосток, 2002. – С. 39–41.
3. Крупнова Т.Н. Адаптационные реакции массовых бурых водорослей побережья Японского и Охотского морей в свете разработки биотехнологий их культивирования // Комаровские чтения. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – Вып. 51.
4. Крупнова Т.Н. Влияние океанолого-климатических факторов на динамику полей ламинарии японской (*Laminaria japonica* Aresch.) в северо-западной части Японского моря // Гидрология и гидрохимия морей: монографический справочник. – М.: Гидрометеиздат, 2004. – Т. 8, вып. 2: Японское море. – С. 162–166.

I.A. Bykov
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

CULTIVATION METHODS AND DIMENSIONAL WEIGHT COMPOSITION OF SACCHARIDES JAPANESE BAY LANDYSHEVOJ (OLGA BAY, SEA OF JAPAN)

In the course of work practices in the cultivation and analysed some of the characteristics of biology of Saccharides Japanese in the waters of the sea of Japan off the coast of Olginskogo district. Studies have shown that in summer 2017 in the Bay of Landyshevoj (Olga Bay, Sea of Japan) thallus Saccharides had a length of 2.1 to 3 m, and weigh on average from 0.51 to 1 kg.

Сведения об авторе: Быков Илья Алексеевич, гр. 412, e-mail: bicha1997@yandex.ru

УДК 639.55+593.961.1

М.Е. Гаркавец
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

К ВОПРОСУ О ВЫРАЩИВАНИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ТРЕПАНГА (*APOSTYCHOPUS JAPONICUS*) ПОДВЕСНЫМ СПОСОБОМ

Приводятся сведения о подвесном способе культивирования дальневосточного трепанга в 2011–2013 гг. в б. Северная (залив Петра Великого). Определены выживаемость, скорость роста в указанный период и рекомендуемая глубина выставления садков для подращивания дальневосточного трепанга в данной бухте исходя из эксперимента.

Дальневосточный трепанг *Apostichopus japonicus* (Selenka) – один из ценнейших промысловых видов донной биоты юга Приморья, принадлежит к числу наиболее полно изученных морских беспозвоночных животных. Исследованию вопросов, связанных с его биологией, экологией, биохимией, физиологией, размножением, искусственным разведением, посвящены сотни научных статей. Несмотря на это, существует ряд проблем, ждущих своего решения [1].

Численность дальневосточного трепанга, некогда одного из традиционных объектов промысла в прибрежье Приморья, в последние десятилетия значительно сократилась под влиянием нелегитимного вылова. Для повышения репродуктивного потенциала и восстановления поселений трепанга в Приморье необходимо увеличить численность половозрелых особей, хотя бы на локальных участках [2].

Технологию выращивания адаптировали для российских условий на базах ФГБНУ «ТИНРО» и ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз». Ее суть состоит в том, что вместо традиционного подращивания личинок в коллекторах использован заводской метод производства жизнестойкой молоди трепанга с ее дальнейшим выращиванием до товарных размеров в природе или искусственных бассейнах. Соответственно современный завод по выращиванию трепанга должен иметь, как минимум, цехи для выращивания молоди трепанга, цехи выращивания корма для его личинок, собственную котельную и насосную станцию с блоком водоподготовки, вспомогательными службами и складскими помещениями [3].

Мы решили попробовать в рамках эксперимента выращивать трепанг подвесным способом. Целью работы явилось экспериментальное выращивание дальневосточного трепанга подвесным способом. Экспериментальная работа выполнялась в летний период 2011–2013 гг. в условиях мини-завода Научно-производственного департамента марикультуры Дальрыбвтуза в б. Северная в два этапа.