

УДК 576.371

**И.В. Матросова, С.Е. Лескова**Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,  
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б**НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ РЕПРОДУКТИВНОЙ БИОЛОГИИ АСЦИДИИ ПУРПУРНОЙ  
*HALOCYNTHIA AURANTIUM PALLAS***

Исследовались половые железы асцидии пурпурной *Halocynthia aurantium Pallas*, выловленной на плантации марикультуры, располагающейся в акватории о. Рикорда и частично о-вов Пахтусова (зал. Петра Великого, Японское море). В половых железах асцидии несколько раз происходит последовательное созревание либо ооцитов, приводящее к их вымету, либо спермиев. Полученные данные по гистологической организации и клеточному составу половых желез у исследованных гидробионтов дополняют сведения о их репродуктивной биологии.

**Ключевые слова:** асцидия пурпурная, половые железы, компартмент, фолликулярные клетки, ооциты.

**I.V. Matrosova, S.E. Leskova****SOME FEATURES OF THE ASCIDIAN PURPLE *HALOCYNTHIA AURANTIUM PALLAS*  
REPRODUCTION BIOLOGY**

Gonads of *Halocynthia purple aurantium Pallas*, caught on mariculture plantation, located in the waters of the Rikord island and partially Pahtusova islands (Average Bay of P. Grand, the sea of Japan) were investigated. In the ascidian sexual glands several times were going steady maturation of the oocyte, or resulting in their spawning, or sperm. The data obtained for histological organization and cell composition of the sexual glands in the investigated hydrobionts supplement their reproduction biology.

**Key words:** ascidia purple, sex glands, compartment, the follicular cells, oocytes.

**Введение**

Асцидии – древние реликтовые животные. Об этом свидетельствуют извлечения в пластах земли, поднятых со дна моря. В течение длительного периода развития жизни на земле эти гидробионты не изменили сколько-нибудь существенно своего вида и строения; приспособились к тяжелым условиям жизни, низким температурам, высокому давлению, недостаточности кислорода, выработали эффективные способы защиты от врагов при малой своей подвижности.

Достаточный запас асцидий, неприхотливые условия их существования, возможность восстановления необходимых популяций – все это делает перспективным их изучение и использование в марикультуре [1–3].

В Японском море обитает два промысловых вида асцидий, которые являются ценным сырьем для получения лекарственных препаратов, а за рубежом также используются в пищу [2]. К ним относятся бугорчатая асцидия *Halocynthia roretzi* и пурпурная асцидия *Halocynthia aurantium*. Асцидия пурпурная обитает преимущественно на глубине от 1 до 65 м, и ее запасы позволяют производить промышленный вылов. В Японии, КНДР и Республике Корея эти виды асцидий культивируются на морских плантациях и в больших объемах выращиваются в прибрежной зоне на специальных искусственных рифах. Халоцинтия пурпурная нарастает на канатах с рассадой морской капусты, не мешая ее развитию. Эти животные настолько плотно прикрепляются друг к другу, что канаты становятся похожими на бусы, унизанные красным

бисером. За год жизни халоцинтия пурпурная достигает размеров 3–4 см в длину и имеет при этом строение взрослого животного [1–3]. Продолжительность их выращивания в Японии составляет 2–3 года, за которые асцидии вырастают до товарного размера – около 15 см.

В Корее разработан цикл культивирования смешанного типа бугорчатой асцидии *Halocynthia roretzi* – подращивание асцидии в естественной среде в подвешенном состоянии на плантации. Он заключается в следующем: за несколько дней до начала нереста асцидий помещают в аквариум, где находится уже подготовленный субстрат [7]. Из яиц через 2–5 ч выходят личинки, которые в течение нескольких суток оседают и прикрепляются к нему. Потом субстрат – собственно канаты с прикрепившимися личинками асцидий, вывешивают на коллекторы марихозайства в акватории и подращивают в течение 3–4 лет. По истечении этого периода асцидии, достигающие товарного размера около 15 см в длину и имеющие массу 300–400 г, пригодны к последующему использованию в качестве объекта для исследования, приготовления препарата и использования в пищевой промышленности.

Химический состав асцидий характеризуется наличием специфических компонентов из разряда пептидов, каротиноидов, алкалоидов, углеводов [4–7]. Поэтому асцидии по праву относятся к числу объектов, пригодных для пищевого использования, а также они могут быть полезны в качестве сырьевой базы при производстве лечебно-профилактических веществ и фармакологических препаратов [4–7].

В последние годы добыча халоцинтии пурпурной ведется для получения сырья для производства биологически активной добавки к пище «Хаурантин», изготавливаемой в Тихоокеанском океанологическом институте им. В.И. Ильичева ДВО РАН. За рубежом фармацевты из организма асцидий выделили противораковые препараты эстеинасцидин-743 и асцидин.

Сегодня хозяйства марикультуры, которые существуют на территории Приморского края, занимают около 8 тыс. га площадей. Если культивировать асцидий на части этих хозяйств, то при культивировании асцидий примерно на 2–3 га можно получить около 2,5–3 т сырца. Для получения 50 г препарата «Хаурантин» требуется обработать 1 т асцидии пурпурной [5–7].

Биология и экология асцидии пурпурной, обитающей у берегов Приморья, изучены недостаточно хорошо. Отсутствуют сведения об особенностях размножения и сезонных изменениях в половых железах асцидий. Знания о процессах гонадо- и гаметогенеза и влиянии на них экологических факторов необходимы как для оценки промысловых запасов и определения квот вылова с целью рационального промысла, так и для разработки биотехнологии культивирования асцидии.

Цель настоящей работы – изучение некоторых черт репродуктивной биологии асцидии пурпурной из зал. Петра Великого в 2015, 2016 гг.

### **Объект и методы исследования**

Исследовались половые железы асцидии пурпурной *Halocynthia aurantium* Pallas, выловленной на плантации марикультуры, располагающейся в акватории о. Рикорда и частично о-вов Пахтусова (Японское море) в 2015, 2016 гг. с глубины 15 м. У животных определяли общую массу и высоту тела. Пол животных и состояние гонады определяли на постоянных гистологических препаратах. Гонады фиксировали в 70%-м спирте, проводили через Isoprep (производство БиоВитрум) и заливали в Histomix (производство БиоВитрум) согласно протоколу проводки [8]. Полученные на санном микротоме срезы толщиной 5–6 мкм окрашивали гематоксилином Эрлиха с докраской эозином и заключали в синтетическую монтирующую среду Bio Mount (производство БиоВитрум). Готовые препараты исследовались в проходящем свете при различном увеличении (100, 400) на микроскопе Olympus model ВНТ-2 и фотографировались с помощью цифровой камеры Olympus. Диаметр половых клеток измеряли с помощью винтового окуляр-микрометра МОВ-1-15х.

### Результаты и их обсуждение

По внешнему облику асцидия напоминает двугорлую банку, плотно прикрепленную основанием к субстрату и имеющую два отверстия – ротовой и клоакальный сифоны. Снаружи тело покрыто туникой: она одета тонкой, обычно твердой кутикулой, под которой лежит плотная фиброзная сеть, содержащая клетчаткоподобное вещество – туницин и кислые мукополисахариды. Туника выделяется эпителием и обычно пропитывается неорганическими солями, превращаясь в защитную оболочку [4].

Размерный состав асцидии пурпурной зал. Петра Великого в 2015 г. включал особей с длиной от 6,5 до 27,5 см, составив в среднем  $12,58 \pm 0,31$  см; в 2016 г. размеры особей варьировали от 7 до 27,1 см, составив в среднем  $13,42 \pm 0,39$  см.

Весовой состав асцидии пурпурной в 2015 г. был представлен особями с общей массой в 2015 г. от 52 до 950 г, в 2016 г. – от 86 до 849 г, составив в среднем  $343,94 \pm 14,9$  г. Масса кожно-мышечного мешка изменялась от 11 до 470 г, составив в среднем в 2015 г.  $137,54 \pm 7,32$  г, в 2016 г. –  $138,69 \pm 14,12$  г.

Толщина кожно-мышечного мешка асцидии пурпурной варьировала от 2,4 до 5,0 мм, составив в среднем  $3,98 \pm 0,05$  мм.

Асцидии – гермафродиты, у одной и той же особи имеются одновременно и мужские, и женские половые железы. Яичники и семенники лежат по одному или по несколько пар с каждой стороны тела, обычно в петле кишечника. Протоки их открываются в клоаку, так что клоакальное отверстие служит не только для выхода воды и экскрементов, но и для выведения половых продуктов. Самооплодотворения у асцидии не происходит, так как яйца и сперма созревают в разное время. Оплодотворение чаще всего происходит в околожаберной полости, куда с током воды проникают сперматозоиды другой особи. Реже оно бывает снаружи. Оплодотворенные яйца выходят через клоакальный сифон, но иногда яйца развиваются в околожаберной полости и наружу выходят уже сформированные плавающие личинки.

У асцидий, как показали наши исследования, фолликулярный тип оогенеза. Фолликулярные клетки образуют один или несколько слоев вокруг ооцита. Формируются они из соматических клеток гонады и принимают активное участие в процессах роста и созревания ооцита благодаря своей способности отвечать на гормональные стимулы со стороны нервной и эндокринной систем определенных белков и гормонов. Сперматогенные клетки асцидий локализованы в строгой последовательности. Сперматогонии расположены около стенки семенника. По направлению к центру фолликулы находятся сперматоциты, сперматиды и зрелые гаметы, имеющие характерный тип организации. Со стадии сперматогониев до стадии поздних сперматид мужские гаметы соединены межклеточными мостиками.

В мае в половых железах асцидии в мужском компартменте присутствовали сперматоциты и спермии, а в женском компартменте – резорбирующиеся ооциты диаметром 136–204 мкм и небольшое количество растущих ооцитов малого роста диаметром 85–119 мкм. Префолликулярные клетки расположены на поверхности ооцита, образуя пласт и отделяясь от соединительной ткани базальной мембраной. В июне размер зрелых ооцитов увеличился до 274 мкм. В это время начинается стадия уплощенного фолликулярного эпителия, приводящая к первичной его трансформации. Фолликулярные клетки становятся низкопризматическими, кубическими или столбчатыми. В октябре у большинства асцидий яичник был опустошен, а в семеннике находились спермии. Обнаруживались также особи, у которых в женском компартменте находились зрелые ооциты диаметром 383,6 мкм наряду со значительным числом растущих ооцитов с диаметром от 85 до 164,4 мкм. Характерной особенностью женских половых желез в это время было наличие четвертого и пятого периодов развития фолликулярного эпителия, характеризующегося вторичной его трансформацией и совпадающего с завершением большого роста ооцита. В это время фолликулярный эпителий вторично уплощается и через некоторое время разрушается. В некоторых случаях, например,

у сомовых рыб, фолликулярный эпителий входит в состав дефинитивной оболочки яйца. У асцидии же нами обнаружена миграция фолликулярных клеток в цитоплазму зрелого ооцита и изменение формы с округлой на кубическую.

Нами обнаружено, что в половых железах асцидии несколько раз происходит последовательное созревание либо ооцитов, приводящее к их вымету, либо спермиев. Если присутствуют зрелые ооциты, то в семеннике наблюдается резорбция зрелых спермиев и, наоборот, при наличии спермиев в мужском компартменте женский компартмент, как правило, заполнен единичными зрелыми и большим количеством растущих ооцитов.

Полученные данные о некоторых чертах репродуктивной биологии асцидии пурпурной дополняют имеющиеся сведения об этом объекте.

### Список литературы

1. Саватеева, Л.Ю. Дальневосточные голотурии и асцидии как ценное пищевое сырье / Л.Ю. Саватеева, М.Г. Маслова, В.Л. Володарский. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1983. – 184 с.
2. Саватеева, Л.Ю. Научно обоснованная товароведная характеристика гидробионтов дальневосточных морей и продуктов их комплексной переработки: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / Л.Ю. Саватеева. – Л., 1990. – 43 с.
3. Санамян, К.Э. Асцидии (Tunicata: Ascidiacea) прибрежных вод о-ва Старичков / К.Э. Санамян, Н.П. Санамян // Тр. Камчатского филиала Тихоокеанского Института географии ДВО РАН. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2009. – Вып. VIII. – 350 с.
4. Щербаков, И.А. Исследование и использование асцидии *Halocynthia aurantium* на Дальнем Востоке / И.А. Щербаков // Проблемы экологии морского шельфа: материалы Всерос. науч. молодежной конф.-школы. – Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2010. – С. 197–201.
5. Белорукова, А.А. Оценка содержания каротиноидов у асцидий *Halocynthia aurantium* и *Styela clava* / А.А. Белорукова, П.А. Задорожный, Т.Н. Пивненко, Е.В. Якуш // Изв. ТИПРО. – 2006. – Т. 147. – С. 347–353.
6. Добряков, Е.Ю. Фармакологические эффекты экстракта из туники асцидии *Halocynthia aurantium*: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Е.Ю. Добряков. – Владивосток, 2004. – 23 с.
7. Моторя, Е.С. Исследование иммуномоделирующей и мембранотропной активности каротиноидов из туники асцидии *Halocynthia aurantium* / Е.С. Моторя, Т.Н. Пивненко, А.К. Гажа, Л.А. Иванушко, В.Н. Воронцов, Н.М. Санина // Тихоокеанский мед. журн. – 2009. – № 3. – С. 28–31.
8. Микодина Е.В. и др. Гистология для ихтиологов: Опыт и советы. – М.: Изд-во ВНИРО, 2009. – 112 с.

**Сведения об авторах:** Матросова Инга Владимировна, кандидат биологических наук, доцент, e-mail: [ingavladm@mail.ru](mailto:ingavladm@mail.ru);

Лескова Светлана Евгеньевна, кандидат биологических наук, доцент, e-mail: [svetaleskova@mail.ru](mailto:svetaleskova@mail.ru).