

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИЧИНОК ДВУХ ВИДОВ ЧЕРНОМОРСКОЙ УСТРИЦЫ (*OSTREA EDULIS* L., 1758 И *O. LAMELLOSA* BROSCCHI, 1814; СЕМ. OSTREIDAE), ВЫРАЩЕННЫХ В ПИТОМНИКЕ

Проведено сравнение морфометрических характеристик личинок двух видов черноморской устрицы - *Ostrea edulis* и *O. lamellosa*, полученных от производителей из бухты Казачья (Крым, Севастополь). Различия между ними заключаются в строении замкового края и в морфологии великонхи. Отмечена возможность получения межвидовых гибридов.

В настоящее время общепринято [7], что в Черном море обитает два вида устриц - *Ostrea edulis* L., 1758 и *O. lamellosa* Brocchi, 1814, хотя еще относительно недавно по этому поводу существовали иные точки зрения [5, 6]. Названные виды различаются формой раковины и макушки [7], а также глубиной распространения - *O. edulis* встречается на глубине 3 - 65 м, *O. lamellosa* - на глубине 8 - 10 м у северных и западных берегов Черного моря до 65° с. ш. [7, 9]. У *O. edulis* описаны морфометрия личинок, строение и форма замка раковины велигера и великонхи [2]; у *O. lamellosa* личинки не идентифицированы.

Цель нашей работы: определение межвидовой дифференциации личинок *O. edulis* и *O. lamellosa* на стадиях велигера и великонхи.

Материал и методика. Работу проводили в 1999 - 2000 гг. на базе НИЦ "Государственный Океанариум" в бухте Казачья (Севастополь). В 1999 г. производители устриц были отобраны с глубины 3 - 10 м с камней и железобетонных свай в количестве 21 экз. В 2000 г. маточное стадо устриц было пополнено 5 экз. Моллюски были помещены в садок, подвешенный в море на свае в 50 м от берега над глубиной 2,5 м.

Созревание гонад, оплодотворение и вынашивание личинок проходило в садках в природных условиях. Вымет личинок стимулировали в питомнике, повышая температуру воды до 20°C, при усиленном питании производителей. Личинок выращивали в 30-литровых емкостях при плотности посадки около 2000 лич./л с ежедневной сменой фильтрованной воды, подачей корма и постоянной аэрацией в течение 20 сут. Температура воды в период выращивания изменялась в пределах 16,9 - 20,7°C. Корм личинок состоял из 5 видов микроводорослей: *Isochrysis galbana*, *Phaeodactylum tricornerutum*, *Chaetoceros calcitrans*, *Dunaliella viridis*, *Thalassiosira weissflogii* суммарной концентрацией около 200 тыс. кл./мл.

Пробы личинок на стадии велигера (сразу после вымета) и великонхи были зафиксированы в 4% формалине. Измерения проводили при помощи микроскопа МБС-9 (по 20 измерений личинок каждой стадии) после вскрытия раковин и определения видовой принадлежности моллюска в зависимости от строения замкового края. Изучение строения замка и морфологии личинок проводили при помощи микроскопа МБИ-3 с рисовальным аппаратом РА-4, помещая раковины в 10 % глицерин. Вскрывали раковины в гипохлорите натрия (NaClO), приготовленном согласно [4]. Фотографировали личинок при помощи микроскопа Japaval с фотонасадкой. Образцом для сравнения строения замкового края личинок черноморских устриц послужили личинки *O. edulis*, выращенные на станции La Tremblade (IFREMER, Франция).

Результаты и обсуждение. В 2000 г. получено потомство от 26 производителей черноморской устрицы (рис. 1). Анализ строения замкового края раковины, как важного систематического признака двустворчатых моллюсков, позволил разделить пул личинок на две группы. К первой отнесены личинки, строение замка которых аналогично такому *O. edulis*. Строение замка личинок второй группы и культивируемых в 1999 г. было идентичным. Поскольку в Черном море обитают два вида устриц, то

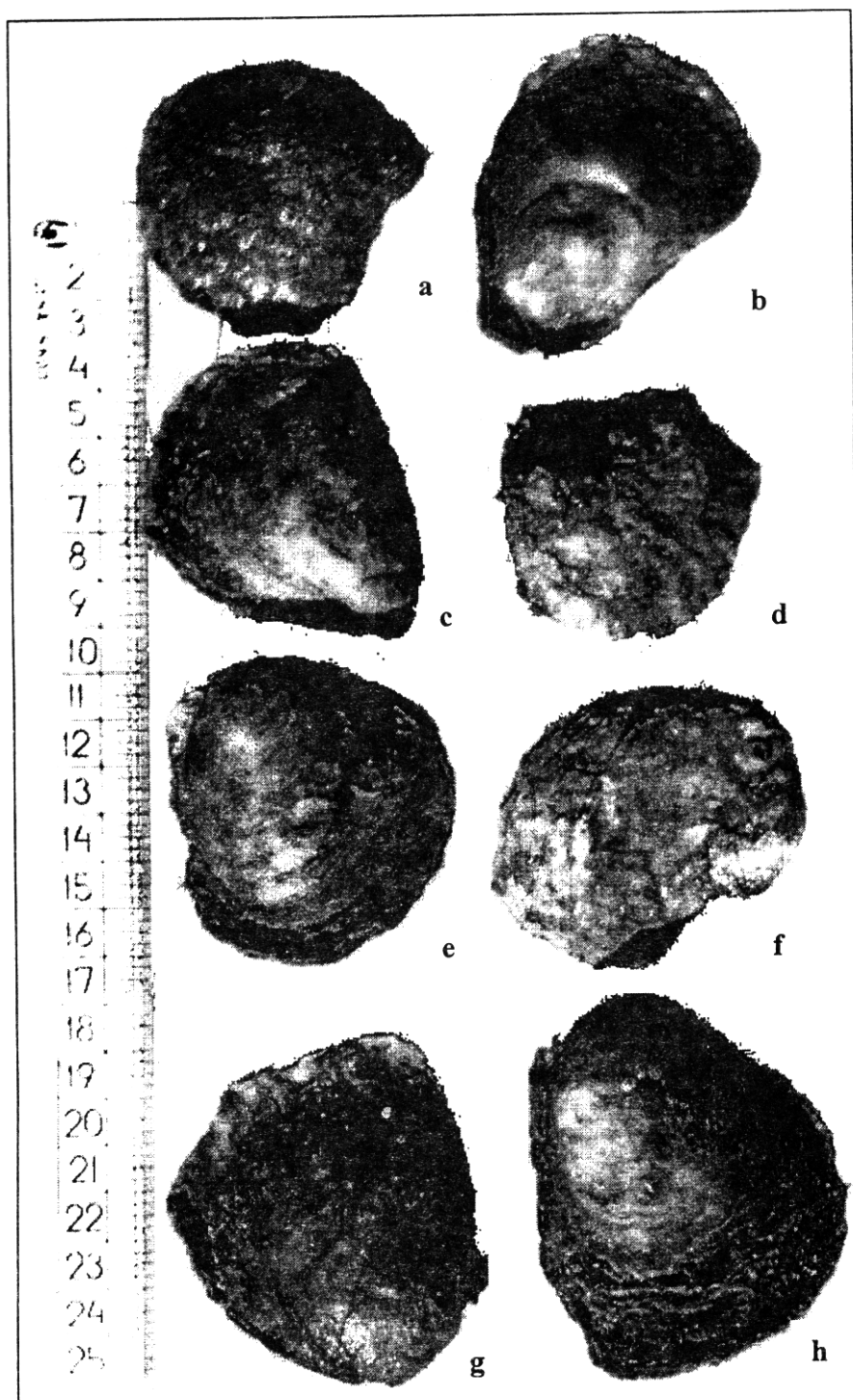


Рисунок 1 Производители черноморской устрицы *Ostrea edulis* (d, e) и *O. lamellosa* (a, b, c, f, g, h)

Figure 1 The producers of the Black Sea Oyster, *Ostrea edulis* (d, e) and *O. lamellosa* (a, b, c, f, g, h)

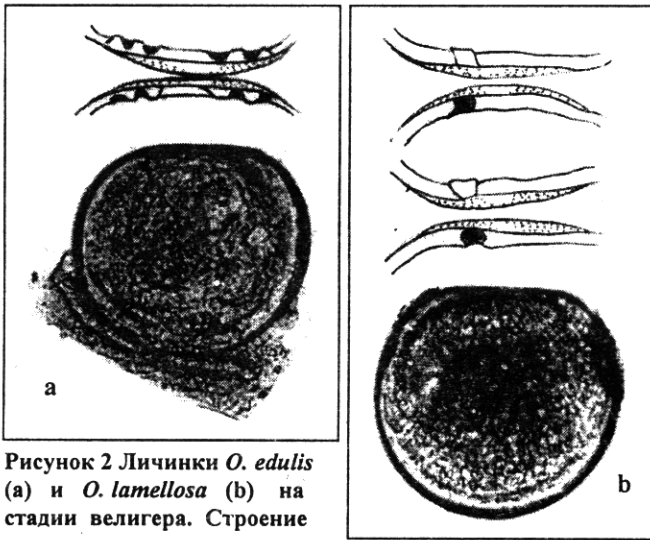


Рисунок 2 Личинки *O. edulis* (а) и *O. lamellosa* (b) на стадии велигера. Строение

замкового края раковины велигера: вид сверху; вид со стороны макушки Figure 2 *O. edulis* (a) and *O. lamellosa* (b) larvae at the veliger stage. The structure of the veliger lock edge of the shell: above; from the side of the top

левого замкового края имеется один прямоугольный зуб, а в правом – выемка. При осмотре со стороны макушки, зуб напоминает расширяющуюся трапецию. Выемка на правой створке расширяется к основанию (рис. 2b).

Кроме описанных замков, характерных для *O. edulis* и *O. lamellosa*, отмечены еще три промежуточных, вероятно, межвидовых гибридов: а) замковый край левой створки состоит из двух прямоугольных зубов, ограниченных выемками и разделенных гладким пространством; замок на правой створке имеет четыре прямоугольных зуба - по два в передней и задней части створки с выемками между ними (рис. 3а); б) в правом и левом замковом крае два прямоугольных зуба, - по одному спереди и сзади, разделенных гладким пространством (рис. 3б); в) в правой створке замкового края впереди два зуба и сзади один, в левом замке - по одному прямоугольному зубу (рис. 3с). Необходимо отметить сходство в строении этого типа замка с описанным ранее для велигеров *O. edulis* из планктона Севастопольской бухты (пробы 1953-1955 гг.) [1].

Строение замкового края великонхи *O. edulis* полностью совпадает с описанным ранее [2]. Замок состоит из прямоугольных зубов - двух впереди и трех сзади, между

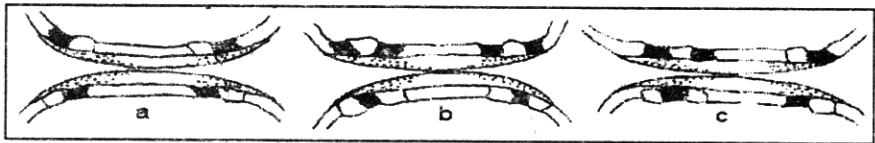


Рисунок 3, а - с Строение замкового края раковины личинок на стадии велигера у межвидовых гибридов

Figure 3, а - с The structure of the veliger lock edge of the shell of the interspecies hybrids

ними имеются зубчики в виде волнистой линии. При наблюдении со стороны макушки, первый зуб заднего замкового края напоминает полуовал, а остальные - в виде трапеции. Виден задний полуовальный лигамент (рис. 4а). Замок великонхи *O. lamellosa* состоит из одного прямоугольного зуба на левом замке и двух зубов на правом - одного прямоугольного и одного трапециевидного, расположенных в передней части замкового края, ближе к середине. От выемки в левом замке и трапециевидного зуба в правом отходит изогнутая волнистая линия в виде мелких зубчиков, которая заканчивается со стороны макушки личинки. При наблюдении со стороны макушки зуб в левом замковом крае напоминает трапецию с основанием, направленным во внутрь

личинки второй группы определены нами как *O. lamellosa*.

У велигеров *O. edulis* на правом и левом замковом краях створок имеются четыре прямоугольных зуба: два передних и два задних, разделенных гладким пространством. При наблюдении со стороны макушки два задних зуба левого замкового края имеют форму трапеции, один передний зуб имеет форму полуовала, а другой напоминает гребень волны. Зубы замкового края правой створки трапециевидные (рис. 2а).

У велигера *O. lamellosa* в передней части

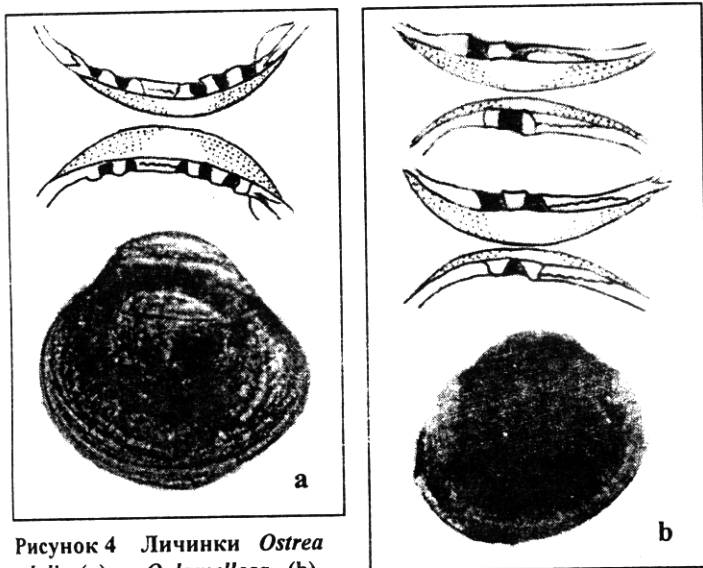


Рисунок 4 Личинки *Ostrea edulis* (a) и *O. lamellosa* (b) на стадии великонха. Замок великонхи
 Figure 4 *Ostrea edulis* (a) and *O. lamellosa* (b) larvae at the velikoncha stage. Velikoncha's lock

створки. Один зуб правого замкового края трапецевидный, а другой неправильно-полуовальной формы (рис. 4б). Средняя длина велигеров *O. edulis*, выпущенных из супрабранхиальной полости самок, составила $168,5 \pm 6,3$ мкм, велигеров *O. lamellosa* - $170,8 \pm 9,4$ мкм; средняя высота раковины соответственно $152,0 \pm 8,2$ и $154 \pm 11,8$ мкм. Отношение высоты раковины к ее длине 0,91 и 0,90; отношение длины замкового края к средней длине раковины соответственно 0,59 и 0,55. Все

метрические показатели, примененные для исследования личинок двух видов устриц на стадии велигера, находятся в пределах ошибки средних значений для каждого вида.

Средняя длина великонхи *O. edulis* и *O. lamellosa* достоверно не отличалась ($290,3 \pm 13,3$ и $289,2 \pm 15,7$ мкм). Достоверные различия отмечены при сравнении отдельных левых и правых створок личинок этих видов. Высота левой створки личинки *O. edulis* составила $290,3 \pm 17,4$ мкм, т.е. отношение длины к высоте раковины равно 1, у *O. lamellosa* - $279,5 \pm 8,8$ мкм; 0,97. Высота правой створки у *O. edulis* $249,2 \pm 9,5$ мкм, у *O. lamellosa* $224,0 \pm 11,3$; отношение длины к высоте правой створки соответственно 0,86 и 0,77. Отмечены также достоверные различия в длине замкового края - $165,2 \pm 9,4$ мкм у *O. edulis* и $183,6 \pm 6,3$ мкм у *O. lamellosa*. Отношения длины замкового края к средней длине раковины составили 0,57 и 0,63. По внешней форме личинки *O. lamellosa* на стадии великонхи отличаются более выпуклой макушкой (разница в размерах между левой и правой створками 55,5 мкм) и более вытянутой в длину раковинной. Великонха *O. edulis* имеет более округлую форму.

Производители, отобранные в 1999 г., принадлежали одному виду устрицы - *O. lamellosa*. Их потомство имело один тип замка. В 2000 г. увеличение количество производителей произошло за счет устриц *O. edulis*, и личинки были получены уже от двух видов черноморских устриц. В результате контактного обитания производителей возникли межвидовые гибриды. Аналогичные условия имелись в середине 50-х годов. В то время ареалы двух видов перекрывались. Устрицы поселялись на "банках", гонады особей обоих видов созревали синхронно, поскольку температурные и другие экологические условия были сходны. Перекрестное оплодотворение возможно, так как кариотип всех видов рода *Ostrea* содержит одинаковое количество хромосом - 20 [10].

По внешним признакам определение видовой принадлежности взрослых особей устриц составляет большие трудности. Форма раковины зависит от многих факторов: качества субстрата, на котором поселилась устрица, плотности поселения особей, возраста и др. Деформация раковины происходит в результате раковинной болезни, вызванной грибом *Ostracoblabe implexa* [8], или при заселении устриц губкой *Cliona vastifica* [3]. В качестве производителей нами были отобраны здоровые особи, но разного возраста. С увеличением возраста линейный рост устриц замедляется, и створки утолщаются. Видовая дифференциация у одновозрастных устриц упрощается.

Так, спат различается не только формой, но и цветом раковины: серые, иногда с темными или фиолетовыми радиальными полосами – *O. edulis* и желто-коричневые, иногда с темными полосами – *O. lamellosa* (рис. 5).

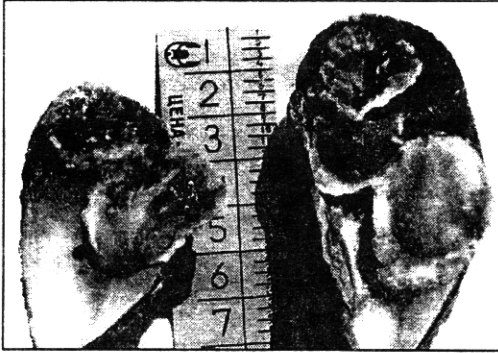


Рисунок 5 Спат черноморской устрицы, осевший на створки мидии: слева - *O. edulis*, справа сверху - *O. edulis*, две нижних - *O. lamellosa*

Figure 5 Black Sea oyster's spat on the mussels shells: left - *O. edulis*, right above - *O. edulis*, two below - *O. lamellosa*

Определена межвидовая дифференциация личинок, которая состоит в строении замкового края раковины велигера и великонхи и в морфологии великонхи. Показана возможность получения межвидовых гибридов при контактном обитании особей двух видов.

Благодарим научных сотрудников IFREMER Р. Phelipot и С. Ledu за предоставленные нам пробы личинок *O. edulis* и культуры микроводорослей.

Заключение.

Получены личинки от производителей двух видов черноморской устрицы *O. edulis* и *O. lamellosa*, обитающих у берегов Крыма (бухта Казачья).

1. *Захваткина К.А.* Личинки двустворчатых моллюсков Севастопольского района Черного моря // Труды Севастоп. биол. станции. – 1959. – 11. – С. 108 - 152..
2. *Захваткина К.А.* Личинки двустворчатых моллюсков – Bivalvia // Определитель фауны Черного и Азовского морей. – Киев, 1972. – 3. – С. 256 - 257.
3. *Каминская Л.И.* Класс губки – Polifera // Определитель фауны Черного и Азовского морей. – Киев, 1972. – 1. – С. 35 - 56.
4. *Методы гидрохимических исследований основных биогенных элементов.* – М., 1988. – С. 118.
5. *Милашевич К.О.* Моллюски русских морей. 1. Моллюски Черного и Азовского морей. – С-Пб., 1916. – 312 с.
6. *Невеская Л.А.* Позднечетвертичные двустворчатые моллюски Черного моря, их систематика и экология. – М., 1965. – 391 с.
7. *Скарлато О.А., Старобогатов Я.И.* Класс двустворчатые моллюски – Bivalvia // Определитель фауны Черного и Азовского морей. – Киев, 1972. – 3. – С. 194 - 195.
8. *McGladdery S.E., Drinnan R.E., Stephenson M.F.* Oyster parasites, pests and diseases. Shell disease (*Ostracoblabe implexa*). // A manual of parasites, pests and diseases of Canadian Atlantic bivalves. – 1993. – P. 59 - 61.
9. *Ranson G.* Les huitres, biologie, culture. // Savoir en Histoire Naturelle. – 1951. – 23. – 260 p.
10. *Thiriot-Quievreux C.* Analyse comparee des caryotypes d'Ostreidae (Bivalvia) // Cahiers de Biologie Marine. – 25. – P. 407 - 418.

Институт биологии южных морей НАН Украины,
г. Севастополь

Получено 10.01.2001

A. V. PIRKOVA, L. V. LADIGINA

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE LARVAE OF TWO BLACK SEA OYSTER SPECIES (*OSTREA EDULIS* L., 1758 AND *O. LAMELLOSA* BROCCHI, 1814; OSTREIDAE), GROWN IN THE HATCHERY

Summary

The morpho-metrical characteristics of the larvae of two Black Sea oyster species (*Ostrea edulis* and *O. lamellosa*) have been compared. The producers were taken from the Kazachjya Bay (Crimea, Sevastopol). The differences between two species are in the structure of the larvae lock edge and in the velikoncha morphology. There is a possibility of interspecies hybrids.