

УДК 594.1 (265.53)

ЖЕМЧУЖНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ПРОМЫСЛОВЫХ МОЛЛЮСКОВ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД ЮГА САХАЛИНА

В. В. Стексова (vstex@sakhniro.ru)

Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск)

Стеклова, В. В. Жемчужные образования некоторых промысловых моллюсков прибрежных вод юга Сахалина / В. В. Стеклова // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2008. – Т. 10. – С. 201–207.

Табл. – 3, ил. – 4, библиогр. – 8.

Показаны результаты анализа интенсивности жемчугообразования у промысловых моллюсков *Spisula sachalinensis*, *Crassostrea gigas* и *Mizuhopecten yessoensis*. У первых двух видов моллюсков пораженность жемчугом была низкой, в то время как 63% всех раковин исследованного приморского гребешка содержали в среднем по $6,8 \pm 2,0$ жемчужин. По своим размерам, форме, цвету и блеску сахалинский жемчуг не представляет интереса для ювелиров, но наличие его в тканях моллюсков вызывает необходимость дополнительной обработки при производстве пищевой продукции.

Stexova, V. V. Pearl lumps of some commercial mollusks from the southern Sakhalin coastal waters / V. V. Stexova // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2008. – Vol. 10. – P. 201–207.

Tabl. – 3, fig. – 4, ref. – 8.

The results of analysis of the pearl formation intensity for commercial mollusks *Spisula sachalinensis*, *Crassostrea gigas*, and *Mizuhopecten yessoensis* are shown. The pearl formation was low in the first two species, whereas 63% of all the examined shells of Japanese scallop contained, on average, by 6.8 ± 2.0 pearls. Sakhalin pearls are not interesting for jewelers by their size, shape, color and luster, but their occurrence in mollusk tissues causes necessity of additional processing of food production.

Нахождение жемчужных образований в полости моллюсков не всегда вызывает интерес ювелиров, но часто рассматривается как определенное ограничение для использования моллюсков в пищу. Твердые включения снижают качество продукции и требуются дополнительной обработки мягких тканей моллюсков. Поэтому данные о распространении жемчуга у промысловых моллюсков в отдельных районах прибрежных вод будут полезны для промысловиков и предпринимателей, занимающихся организацией марихозяйств, направленных на выращивание моллюсков.

Жемчуг встречается у многих видов как двустворчатых, так и брюхоногих моллюсков в морских и пресноводных водоемах по всему миру.

Что представляют собой жемчужины и как проходит процесс их формирования? В 1826 году Э. Хоум сделал описания процесса формирования жемчужины и сравнил ее с яйцом, отметив, что в центре жемчужины находится ядро, вокруг которого нарастают слои перламутра. Дальнейшие исследования показали, что ядром горошины жемчуга является какое-либо постороннее тело, которым могут быть как живые организмы – паразиты (метацеркарии трематод, цестоды, копеподы), так и песчинки, частицы раковины, кусочки тела самого животного. По строению и химическому составу жемчужины аналогичны створкам хозяина-моллюска, так как в процессе образования тех и других участвует один орган животного – мантия. Строят раковину моллюска три типа секреторных клеток мантии в течение всей жизни, и они же в определенных случаях формируют жемчужину. Клетки мантии начинают обволакивать чужеродное тело наружной пленкой мантии с образованием вокруг него эпителиального, так называемого «жемчужного мешка», который вдавливаются в ткани животного. В этом мешке жемчужина растет годами. По классификации Ч. Бэрри (Berry, 1936), такой жемчуг называют «правильным», «настоящим» или «скатным» жемчугом.

Кроме того, различают жемчуг, который называют «блистерный», «причудливый» или «половинчатый». Такие жемчужные образования растут на раковине, и основная причина образования их – повреждение створок сверлильщиками (полихеты, губки, хищные моллюски). Сверлильщики, поражая раковину моллюска, способствуют утолщению перламутрового слоя в месте перфорации. Блистерные жемчужины в месте прикрепления к створке не имеют перламутрового слоя, но, тем не менее, пригодны для ювелирных изделий.

Жемчуг состоит из арагонита (редко – из кальцита) и органического вещества белкового типа – конхиолина. Конхиолин образует каркас жемчужины – тонкую сетку, в мелких ячейках которой осаждаются микроскопические кристаллики арагонита. Первые упоминания о процентном соотношении составляющих жемчуга нами встречены в работе Т. Хайнса (Haynes, 1921), который рассмотрел процесс формирования жемчужин и нашел сходство строения створок моллюска и жемчужины. В настоящее время принято, что средний химический состав жемчуга имеет следующую пропорцию: карбонат кальция (арагонит) – 91,72 %, конхиолин – 5,94%, вода – 2,23% (Сребродольский, 1985). Соотношение этих веществ в жемчуге зависит от вида моллюска, химического состава и температурного режима среды его обитания. От этих же факторов зависит и окраска жемчужин. В природе жемчужины встречаются всех цветов и оттенков. Всего ювелиры различают 120 видов окраски.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В 2007 г. на наличие жемчужных образований были исследованы двустворчатые моллюски прибрежных вод юга Сахалина. Всего было вскрыто 357 экз. моллюсков трех видов: приморский гребешок *Mizuhopecten yessoensis*, устрица гигантская *Crassostrea gigas* и спизула сахалинская *Spisula sachalinensis* (табл. 1). Сбор устрицы проводился в лагуне Буссе и в зал. Анива по траверзу пос. Соловьевка. В этом же районе Анивы собиралась и спизула сахалинская. Приморский гребешок отбирали в районах, где предполагается организация хозяйств марикультуры: оз. Изменчивое, в лагуне Буссе и в зал. Терпения по траверзу пос. Владимирово. Перед вскрытием животные измерялись. В каждой особи подсчитывалось число обнаруженных жемчужин.

Объем исследованных моллюсков на наличие жемчужных образований в 2006–2007 гг.

Вид	Район отбора	Число исследованных моллюсков, экз.	Длина раковины, мм	
			$L \pm l$	min–max
Гребешок приморский	Озеро Изменчивое	62	153,6±3,5	51,5–186
	Лагуна Буссе	60	107,3±2,7	43,5–154,5
	Залив Терпения	21	154,9±1,6	104,9–166,9
	Всего		143	
Устрица гигантская	Лагуна Буссе	62	152,0±4,2	56,3–230
	Залив Анива	10	136,5±7,5	115,9–194,2
	Всего		72	
Спизула сахалинская	Залив Анива	142	70,0±0,78	33–86,5

Обнаруженные в моллюсках жемчужные образования измеряли под биноклем с помощью окуляр-микрометра с точностью до 0,01 мм, определяли их форму и цвет. По форме жемчужины были разделены на четыре группы: круглые, овальные, неправильные и сросшиеся. Жемчужины в наших сборах были разделены на четыре группы: белые, серые, бежевые и коричневые, без учета оттенков цветов. Всего было измерено и осмотрено 165 экз. жемчужин из приморского гребешка озера Изменчивое и лагуны Буссе.

В статье использовали сокращения принятой терминологии: *Э* – *экстенсивность поражения*, показывает долю моллюсков с жемчугом в процентах; *И. п., экз./особь* – *интенсивность поражения*, показывает среднее число жемчужин в одном пораженном моллюске и вычисляется путем деления числа всех обнаруженных жемчужин на число пораженных особей; *А. и., экз.* – *амплитуда интенсивности*, показывает минимальное и максимальное число жемчужин в одном пораженном моллюске.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В исследованных моллюсках встречался как истинный жемчуг в виде горошин различных форм, так и причудливый, блистерный жемчуг, одной стороной приросший к раковине. Блистерный жемчуг встречался не очень часто и в основном у приморского гребешка (рис. 1). Доля такого жемчуга составила только 3,4% от всего обнаруженного у приморского гребешка.

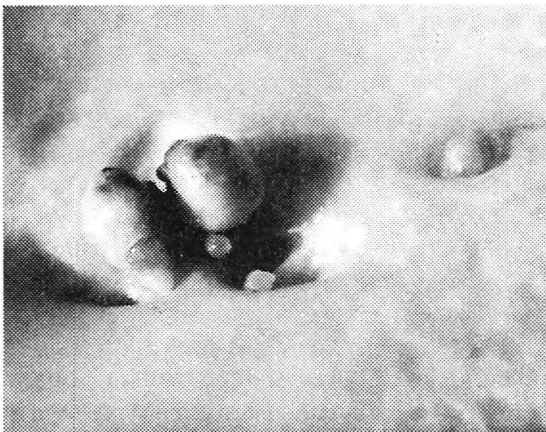


Рис. 1. Блистерный жемчуг на внутренней стороне створки приморского гребешка

Минимальное число истинных жемчужин было встречено у спизулы сахалинской. Всего 1,4% моллюсков этого вида содержали внутри раковин по одной жемчужине. Экстенсивность поражения истинным жемчугом устриц также была невысокой: 1,6% у моллюсков из лагуны Буссе и 10% – у собранных в заливе Анива по траверзу пос. Соловьевка. В раковинах устриц было встречено от одной до пяти жемчужин.

Самые значительные находки жемчуга были у гребешка, у которого более половины раковин содержали от 1 до 65 экз. (табл. 2).

Таблица 2

Встречаемость истинного жемчуга в раковинах приморского гребешка юга Сахалина

Район вылова	Число исследованных моллюсков, экз.	Э, %	И. п., экз./особь	А. и., экз.
Озеро Изменчивое	62	66,1	7,8±1,4	1–53
Лагуна Буссе	60	55,0	4,5±0,6	1–15
Залив Терпения	21	76,2	9,0±3,8	1–65
Всего	143	63	6,8±2,0	1–65

Всего 37% всех исследованных гребешков были свободны от жемчуга. Из пораженных чаще встречались моллюски, в раковинах которых было от одной до четырех жемчужин, и доля таких гребешков составила 34,3% (рис. 2). Моллюски, содержащие пять и более жемчужин, составляли 28,7% от всех осмотренных.



Рис. 2. Распределение жемчуга у приморского гребешка (N=143 экз.)

Иногда число жемчужин в одной раковине может достигать нескольких сотен экземпляров, что делает мясо такого моллюска непригодным в пищу (рис. 3). Подобная пораженность мидий Черного моря была описана В. К. Мачкевским (2001).

Так как для образования жемчужин необходимо длительное время, то они чаще встречаются у гребешка больших размерных групп (по длине раковины). Средняя длина раковин гребешков, свободных от жемчуга, в трех исследованных районах была достоверно ниже пораженных (табл. 3).

А. И. Иванов (1969) заметил зависимость между возрастом мидий и количеством жемчуга в них. В наших исследованиях такой зависимости обычно не наблюдалось. Коэффициент корреляции между длиной раковины и числом жемчужин

составил у гребешка лаг. Буссе и оз. Изменчивое всего 0,27 и 0,13 соответственно. У гребешка залива Терпения по траверзу пос. Владимирово коэффициент корреляции был достаточно велик – 0,76, но выборка в этом районе была недостаточна для определения закономерности. Так, у жемчужницы *Pinctada radiata* самое высокое процентное содержание жемчужин приходилось на моллюсков, относящихся к средней размерной группе, что объясняется способностью моллюсков с возрастом отторгать из себя инородные тела (Khadman, 2001).



Рис. 3. Жемчужные образования у приморского гребешка залива Терпения

Таблица 3

Длина раковин приморского гребешка юга Сахалина с жемчугом и без жемчуга

		Район вылова моллюсков					
		Лагуна Буссе		Залив Терпения		Озеро Изменчивое	
Наличие жемчужин		есть	нет	есть	нет	есть	нет
Число моллюсков, экз.		33	27	16	5	41	21
L, мм	L _{ср} ±l	114,8±3,4	98,3±3,7	158,3±1,1	144±1,3	159,1±3,1	143±8,14
	min.	82,1	43,5	150,3	140,9	83,5	51,5
	max.	154,5	140,4	166,9	147	186	183

Рассмотрев локализацию истинного жемчуга в раковинах приморского гребешка, мы заметили, что около 75% от всех обнаруженных жемчужин встречались на поверхности гепатопанкреаса и вокруг замыкательного мускула и только 25% – на мантийной ткани.

Сахалинский жемчуг обычно мелкий. Диаметр жемчужин из гребешка оз. Изменчивое варьировался от 0,55 до 6,15 мм при среднем значении 1,6±0,07 мм. Размеры основной части исследованного жемчуга были менее 1,5 мм, и только 2,2% жемчужин имели диаметр более 4 мм (рис. 4).

Средний диаметр жемчужин из гребешка лаг. Буссе (измерено 24 экз.) был еще меньше – 0,88±0,08 мм, а максимальный размер составил 1,55 мм.

Жемчуг различался не только по размеру, но и по форме. Жемчужин правильной, круглой формы было 36,4% от всех осмотренных, овальные жемчужины составляли 9%, неправильной формы – 49,1%, а сросшиеся – 5,5%. Круглые жемчужины и большая часть овально-продолговатых имели гладкую поверхность, ос-

тальные – шероховатую, бугорчатую. Рассматривая жемчуг из мидий Черного моря, Д. Я. Беренбейм (1955) также отмечал, что основная часть найденных жемчужин имела неправильную форму и только немногие из них были круглой формы диаметром 2–3 мм и более.

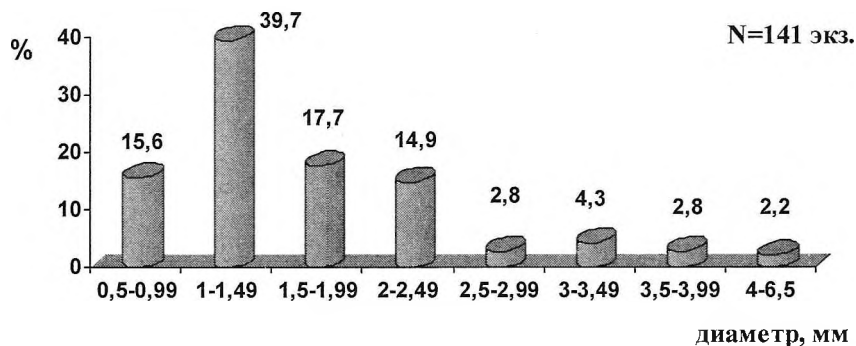


Рис. 4. Размерный ряд жемчуга из приморского гребешка оз. Изменчивое (жемчужины измерялись по максимальному диаметру)

Цветовая гамма исследованных жемчужин была разделена нами на четыре класса. Наиболее распространенным (80%) был жемчуг, имеющий различные оттенки бежевого цвета. «Классический» белый жемчуг составлял 16,4% от общего числа исследованных жемчужин. Оттенки серого и коричневого цвета встречались у 1,2 и 2,4% жемчужин соответственно. Кроме того, окраска жемчужин часто неравномерная, и на их поверхности видны темные включения. Около 40% жемчужин из гребешка оз. Изменчивое были с такими включениями.

Из всех измеренных жемчужин только 6 экз. (3,6%) были чистого, чаще белого цвета круглой или овальной формы с гладкой поверхностью и диаметром более 2 мм, что соответствует некоторым из требований к ювелирным жемчужинам. Но из-за отсутствия блеска и красоты и эти несколько жемчужин не могут быть использованы в ювелирном деле.

Следовательно, размер, окраска, блеск и форма жемчуга из приморского гребешка прибрежных вод юга Сахалина не позволяют использовать его для ювелирных целей. Подобный вывод о непригодности использования в ювелирном деле был сделан о жемчуге моллюсков Черного моря (Беренбейм, 1955; Сребродольский, 1985). Кроме того, жемчуг рассматривался как вредоносные примеси, и уровень пораженности мидий в Черном море был порой настолько велик, что велась речь о поиске мер по предотвращению этого бедствия.

Считается, что количество жемчуга в моллюске зависит от состава грунта, на котором он обитает. Замечено, что на песчаном грунте мидий, содержащих жемчуг, в три раза больше, чем на илистом, и в два раза больше, чем на ракушечнике (Иванов, 1969; Леонидов, 1971). Эти наблюдения по составу грунта участка и степени пораженности жемчугом моллюсков используются при выборе участков для хозяйства марикультуры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате исследований в раковинах спизулы сахалинской, устрицы гигантской и приморского гребешка были обнаружены истинные и блистерные жемчужные образования. У двух первых видов моллюсков количество

обнаруженного жемчуга было незначительным, в то время как более половины приморского гребешка были поражены жемчужинами, и их число в одном моллюске достигало 65 экз.

Размеры, форма, цвет и блеск жемчужин не позволяют использовать сахалинский жемчуг как ювелирный. Вместе с тем наличие жемчуга в раковине моллюска снижает качество продукции. Кроме того, высокая пораженности жемчугом диких моллюсков в определенном районе должна учитываться при выборе участка для создания хозяйства марикультуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Беренбейм, Д. Я.** Жемчужины в черноморских мидиях / Д. Я. Беренбейм // Природа. – 1955. – Вып. 2. – С. 116–117.
2. **Иванов, А. И.** Распределение мидий, содержащих известковые образования «жемчуг», в основных промысловых районах северо-западной части Черного моря / А. И. Иванов // Вопр. экологии и физиологии промысловых рыб и беспозвоночных Азово-Черномор. бассейна : Тр. АзЧерНИРО, 1969. – Вып. 26. – С. 182–187.
3. **Леонидов, О. А.** Мидии / О. А. Леонидов // Химия и жизнь – 1971. – № 2. – С. 82–85.
4. **Мачкевский, В. К.** Эпизоотическая ситуация в прибрежной зоне Севастополя в связи с задачами культивирования мидии и устриц / В. К. Мачкевский // Экология моря. – 2001. – Вып. 56. – С. 51–55.
5. **Сребродольский, Б. И.** Жемчуг / Б. И. Сребродольский. – М. : Наука, 1985. – 136 с.
6. **Berry, C. T.** A Miocene Pearl / C. T. Berry // American Midland Naturalist. – 1936. – Vol. 17, No. 2. – P. 464–470.
7. **Haynes, T. H.** Notes on pearls formation and Japanese culture pears / T. H. Haynes / J. Mollus. Stud. – 1921. – No 14. – P. 221–226.
8. **Khadman, S. A. A.** Incidence of *Polydora*, *Cliona* and Natural Pearls in the Gulf Pearl Oyster, *Pinctada radiata* (Leach) / S. A. A. Khadman / M. Claereboudt, S. Goddard, H. Al-Oufi, and J. McIlwain Eds. // Proc. 1-st International Conference on Fisheries, Aquaculture and Environment in the NW Indian Ocean, Sultan Qaboos University, Muscat, Sultanat of Oman. – 2001. – P. 106–112.