

РОЛЬ СТАРЕЙШЕГО ХОЗЯЙСТВА МАРИКУЛЬТУРЫ В ВОССТАНОВЛЕНИИ ЗАПАСОВ ПРИМОРСКОГО ГРЕБЕШКА *MIZUHOPECTEN YESSOENSIS* (JAY, 1856) В ЗАЛИВЕ ПОСЬЕТА ЯПОНСКОГО МОРЯ

© 2005 г. Д. И. Вышкварцев¹, В. Н. Регулев², Т. Н. Регулева³,
В. Н. Григорьев², Е. Б. Лебедев¹

¹Институт биологии моря ДВО РАН, Владивосток 690041;

²ООО РК "Посьетская" и ³АООТ "ТЭМП", Посьет 692705

e-mail: inmarbio@mail.primorye.ru

Статья принята к печати 11.06.2004 г.

В б. Миноносок зал. Посьета Японского моря опытное морское хозяйство по воспроизводству промысловых беспозвоночных существует с 1971 г. Эта бухта одна из немногих в Приморье, где риск разрушения плантаций марикультуры под влиянием штормов минимален. Общее количество ежегодно собираемого хозяйством спата приморского гребешка в разные годы составляло от 6 до 10 млн. экз. Две трети этого количества помещали в садки для доращивания, а остальную часть отсаживали на грунт или передавали другим организациям. С 1972 по 2002 г. на грунт прибрежных акваторий Приморья из б. Миноносок было отсажено 104 млн. экз. жизнестойкой молоди (годовики) и 24 млн. экз. сеголеток приморского гребешка. Благодаря деятельности хозяйства марикультуры (а с 1994 г. двух хозяйств) в зал. Посьета были полностью восстановлены запасы приморского гребешка, подорванные промышленным промыслом в 1934–1935 гг., и, по нашим предположениям, общий запас приморского гребешка в зал. Петра Великого был увеличен в 2 раза.

Ключевые слова: марикультура, приморский гребешок, Приморье.

The role of Primorye's oldest sea farm in restoration of scallop *Mizuhopecten yessoensis* stock in Posyet Bay, Sea of Japan. D. I. Vyshkvarcev¹, V. N. Regulev², T. N. Reguleva³, V. N. Grigoryev², E. B. Lebedev¹ (¹Institute of Marine Biology, Far East Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok 690041; ²Posyetskaya Fish Processing Plant and ³TEMP Company, Primorsky Krai, Khasan District, Posyet 692705)

A semicommercial farm for raising marine invertebrates was set up in 1971 in Minonosok Bay (Posyet Bay, Sea of Japan). This is one of a few bays in Primorsky Krai where the risk of storms is minimal. The annual yield of *M. yessoensis* spat ranges from 6 000 000 to 10 000 000 individuals in different years. Two thirds of this amount were placed in cages, and the rest was sown onto the bottom or transferred elsewhere to other organizations. Within the period from 1972 to 2002, 104 000 000 one-year-old scallops and 24 000 000 age 0+ scallops were transplanted from Minonosok Bay to nearshore locations in Peter the Great Bay. The sea farms (another 2 farm was established in 1994 in Posyet Bay) have fully restored the stock of *M. yessoensis* in Posyet Bay depleted by commercial fishery in 1934–1935. Perhaps, scallop stock in Peter the Great Bay has doubled. (Biologiya Morya, Vladivostok, 2005, vol. 31, no. 3, pp. 207–212).

Key words: mariculture, Japanese scallop, Primorye.

Бухта Миноносок является полузакрытой бухтой второго порядка зал. Посьета и защищена от сильного волнового воздействия ветров всех направлений (Григорьева, 1999). Это одна из немногих бухт Приморья, где риск разрушения плантаций марикультуры под влиянием штормов минимален.

Акватория б. Миноносок, так же как и б. Крейсеров, вошла в состав Дальневосточного морского государственного природного биосферного заповедника (ДВМГПБЗ) как охранная зона уникального поселения мидии Грея *Srenomytilus grayanus* на м. Крейсеров. Однако донные сообщества б. Миноносок, площадь которой составляет менее 1% от площади ДВМГПБЗ, никогда не являлись уникальными, требующими заповедного режима. Поэтому при формировании охранной зоны оговаривалось, что в б. Миноносок разрешена производственная деятельность.

На основе данных совместных экспедиций, проведенных в 1962–1966 гг. Зоологическим институтом АН СССР (ЗИН) и Тихоокеанским научно-исследовательским институтом рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО), в б. Миноносок в 1971 г. было организовано Опытное-промышленное морское хозяйство (ОПМХ) по воспроизводству промысловых беспозвоночных. Основные принципы биотехнологии культивирования ряда организмов были разработаны на акватории б. Миноносок в 70–90-х гг. благодаря исследованиям Белогрудова (1981), Брегмана (1973), Габаева (1990), Калашникова (1986), Кучерявенко (1988), Мокрецово (1978), Ракова (1984) и Шепель (1998). Трофические ресурсы прибрежных акваторий оценены в работах Вышкварцева (1979), Вышкварцева и Карапетян (1979). В 1984 г. ОПМХ было преобразовано в промышленное предприятие «Экспериментальная морская база (ЭМБ) "Посьет"» ДВБФ Приморрыбпрома.

В 1994 г. в процессе перестройки экономики страны акватория б. Миноносок была поделена между двумя предприятиями: АОТ "ТЭМП" и ООО РК "Посъетская". Эти предприятия функционируют до сих пор, однако различаются подходами к хозяйственной деятельности и работают с разной эффективностью. В 2002 г. между Главным управлением природных ресурсов Министерства природных ресурсов по Приморскому краю и названными промышленными предприятиями марикультуры возникла конфликтная ситуация, поводом для которой была проблема легитимности производственной деятельности в б. Миноносок, являющейся буферной зоной ДВМГПБЗ.

Цель нашего исследования – обобщение данных о масштабах воспроизводства приморского гребешка в б. Миноносок зал. Посъета и обсуждение проблемы целесообразности ее использования в качестве заповедной или производственной акватории.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал получен на основе анализа различных данных начала и конца XX в. по оценке запасов приморского гребешка *Mizuhopecten yessoensis* (Jay). Использовали также собственные наблюдения, экспертные оценки и другие источники, заслуживающие доверия. К последним можно отнести накопившиеся за 30 лет акты, протоколы и служебные тетради инженеров-гидробиологов, работавших в хозяйствах марикультуры в б. Миноносок.

Наиболее многочисленны сведения о численности отсаженной на грунт молоди приморского гребешка с координатной привязкой к месту на акватории. Отсаживали в основном жизнестойкую молодь гребешка в возрасте одного года (годовики) с высотой раковины около 2.5–3 см и в меньшем количестве – подростую к осени на коллекторах молодь гребешка (сеголетки) с раковинной 1–1.5 см. Считается, что выживаемость отсаженной на грунт молоди гребешка составляет 10% для годовиков и 5% для сеголеток (Справочник..., 2002).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Вначале рассмотрим историю вопроса по количественной оценке общего запаса приморского гребешка на акватории зал. Посъета. В 1929 г. на основе данных по плотности поселения приморского гребешка и занимаемой им площади (11 км²) в б. Рейд Паллады Разин (1931) оценил общий запас гребешка промыслового размера в 0.5 млн. экз. Причем отметил границы его массового распространения в западной части бухты.

После промышленной добычи приморского гребешка в 1934–1935 гг. в б. Рейд Паллады Товариществом по эксплуатации морских промыслов (ТЭМП) на берегу небольшой бухточки Тэмп (местное название) к северо-западу от б. Клыкова осталась гряда створок этого моллюска. Число створок в гряде можно рассматривать как косвенное свидетельство общего запаса приморского гребешка в б. Рейд Паллады к 1934 г. При подсчете створок гребешка в шурфе 2-метровой глубины в центре гряды (длиной около 70 м) и при экстраполяции данных на всю гряду установлено, что она была сложена из створок не более 1.2 млн. особей приморского гребешка с высотой раковины 12–17 см.

Последствия столь масштабного промысла для популяции приморского гребешка в зал. Посъета оказались, вероятно, столь неблагоприятными, что даже через 30–40 лет она не смогла восстановиться. Судя по результатам гидробиологических экспедиций ЗИНА (Скарлато и др., 1967) и ТИПРО, проведенных в 60-х гг., и по собственным водолажным наблюдениям, к началу 70-х гг. на мелководных акваториях зал. Посъета не осталось массовых поселений гребешка, подобных отмеченным Разиным (1931). К косвенным свидетельствам незначительного числа особей в популяции приморского гребешка в б. Рейд Паллады можно отнести его отсутствие в штормовых выбросах на косе Назимова до 1974 г. Только с началом отсадок молоди гребешка на грунт стали регистрироваться массовые выбросы гребешка на этой косе (Раков, Кучерявенко, 1977; Калашников, 1984; Вышкварцев и др., 1990).

Если проанализировать результаты деятельности хозяйства марикультуры, расположенного в б. Миноносок, с точки зрения возрождения запасов приморского гребешка, то можно отметить, что она не ограничивается близлежащими акваториями, а охватывает прибрежную зону почти всего Приморья (рис. 1). Так, в период 1972–2002 гг. на акватории зал. Посъета и в юго-западной части зал. Петра Великого на грунт было высажено 54.4 млн. экз. годовиков приморского гребешка (рис. 2), из них 32.5 млн. экз. – в б. Рейд Паллады и 10.7 млн. экз. – в б. Миноносок. С 1977 по 2002 г. для отсадок на акватории южного Приморья в Амурском и Уссурийском заливах, а также в зал. Находка было передано 42.5 млн. экз. годовиков, на акватории северного Приморья в бухтах Киевка, Валентина и зал. Ольги – 7.3 млн. экз. (табл. 1). Кроме этого с 1977 по 1998 г. на грунт в б. Рейд Паллады и в проходах к б. Экспедиции было отсажено 23.8 млн. экз. сеголеток, а для отсадок в Амурском заливе было передано 6.4 млн. экз.

Итак, в прибрежных акваториях Приморья на грунт всего было отсажено 104 млн. экз. жизнестойкой молоди и 24 млн. экз. сеголеток приморского гребешка. При принятых минимальных значениях выживаемости из отсаженных в зал. Посъета на грунт годовиков и сеголеток промысловых размеров достигнут соответственно 5.4 и 1.2 млн. особей. В сравнительном аспекте величина 6.6 млн. особей в 5 раз больше указанной ранее численности гребешка, добытого в 30-е гг. прошлого века.

Попытаемся оценить степень достоверности приведенных сведений. Судя по сохранившимся данным, на акватории б. Миноносок в 1996–2002 гг. на площади 1–2 га ежегодно выставлялось 21–55 тыс. мешочных и 12–73 тыс. пластинчатых коллекторов. При средней плотности осевшего спата 700 экз. на мешочный коллектор реально собранное количество достигало 250 экз. спата на мешочный коллектор. Соответственно, общая численность собранного спата составляла от 6 до 10 млн. экз. в год (табл. 2). Две трети этого количества помещали в садки для дорастивания, а остальную часть отсаживали на грунт или передавали сторонним организациям. Следует отметить, что в 80-е гг. площадь

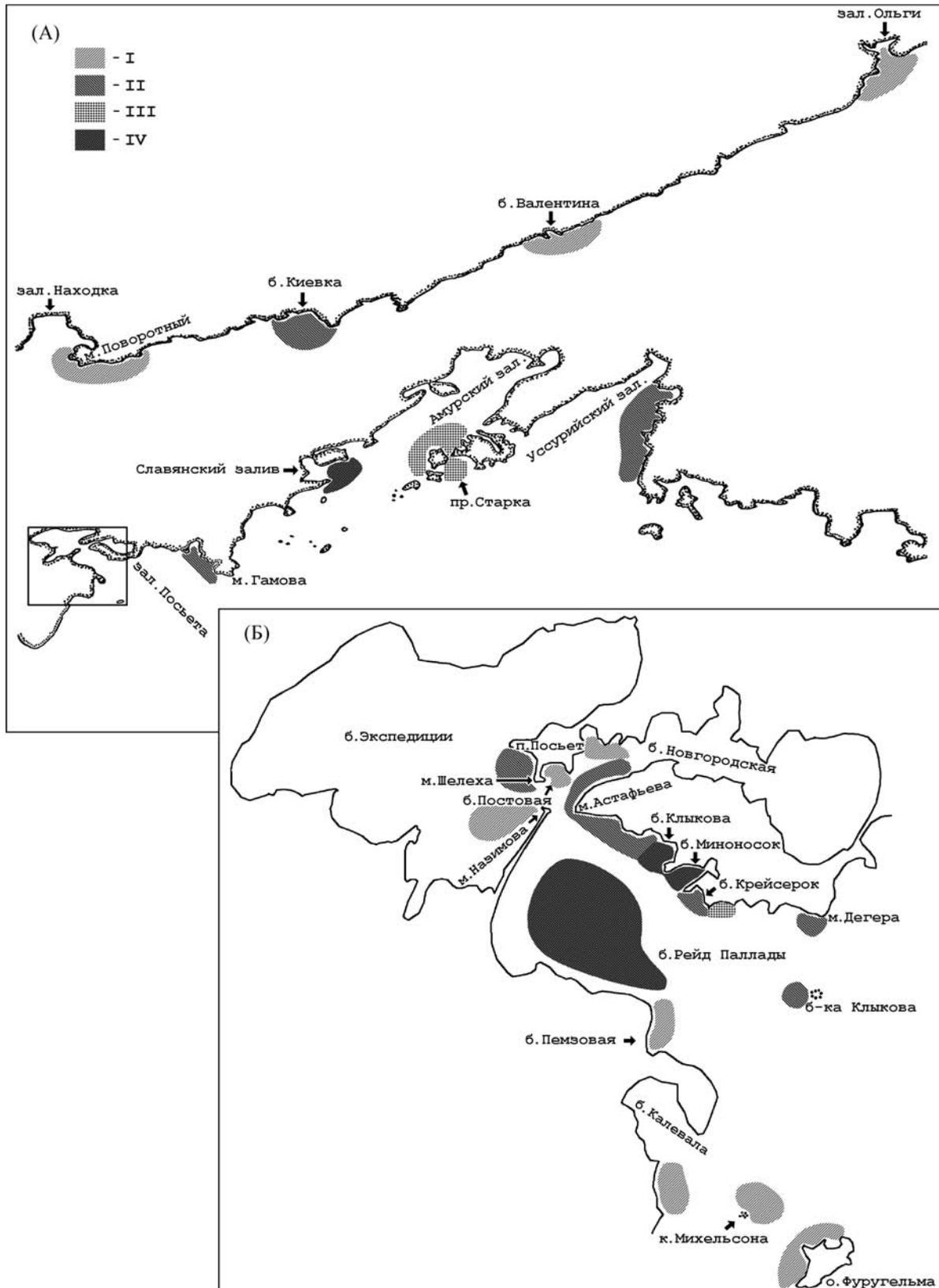


Рис. 1. Количество годовиков приморского гребешка (млн. экз.), отсаженных на грунт вдоль побережья Приморья (А) и в западной части зал. Посьета (Б). I – 0.1–1, II – 1–4, III – 4–8, IV – 8–12.

плантаций марикультуры в б. Миноносок достигала 17 га и количество собранного спата гребешка было намного больше.

Таким образом, за 30-летний период работы морского хозяйства на акватории б. Миноносок получено не менее 180 млн. экз. спата приморского гребешка.

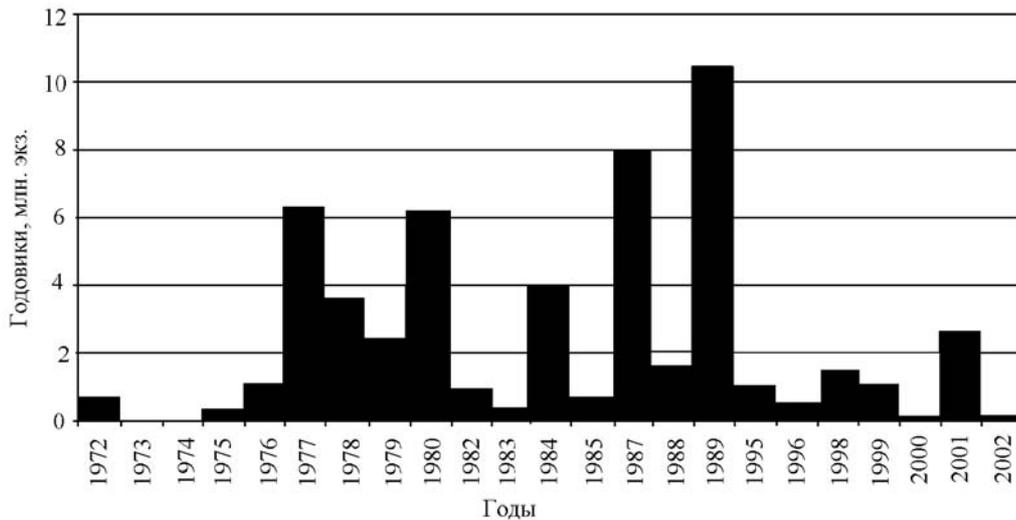


Рис. 2. Количество годовиков приморского гребешка, отсаженных на грунт в прибрежной зоне юга Приморья с 1972 по 2002 г.

Эта цифра в 2 раза превышает количество годовиков, высаженных хозяйством марикультуры на грунт в прибрежной зоне Приморья, и является прямым свидетельством его реальной деятельности.

Величину общего запаса приморского гребешка в зал. Петра Великого, по данным ТИПРО-центра (Прогноз..., 2001) составляющую 590 т, можно сравнить с количеством гребешка, которое могло появиться за годы существования хозяйства марикультуры в б. Миноносек. Для расчета значений в единых размерных единицах примем, что средняя масса особи гребешка промыслового размера составляет 0.15 кг. В этом случае 590 т соответствует 3.9 млн. экз., что почти в 2 раза меньше общего количества особей гребешка (6.6 млн. экз.), выросшего в зал. Петра Великого за годы деятельности хозяйства марикультуры.

Для контроля рассмотрим некоторые косвенные показатели активной деятельности хозяйства, направ-

Таблица 1. Количество годовиков (млн. экз.) приморского гребешка, переданное в 1977–2002 гг. для отсадки на грунт прибрежных акваторий северной и центральной части Приморья

Акватория	К 2003 г.
Б. Валентина	0.25
Зал. Ольги	0.35
Б. Киевка	2
У м. Поворотного	0.7
Зал. Петра Великого	10.741
Зал. Находка	0.9
Уссурийский залив	4
Прол. Старка	7.686
Амурский залив	4.352
Славянский залив	12.132
Зал. Посыета	0.1
Юг зал. Петра Великого	2.636
У берегов Южной Кореи	4
Всего	49.847

ленной на сохранение запасов приморского гребешка в прибрежной зоне зал. Петра Великого. Это браконьерский промысел приморского гребешка, в своей наиболее активной форме существовавший с 1992 по 1999 г., т.е. около 6 лет.

По экспертной оценке, а также на основе собственных наблюдений, опроса браконьеров и перекупщиков добываемой продукции ловцы одной лодки за один день в среднем добывали до 30 кг мускула гребешка. Промысел гребешка велся на мелководных акваториях бухт Рейд Паллады и Экспедиции зал. Посыета в благоприятные по погодным условиям дни (70 дней в год) в среднем с 10 лодок. За 6 лет промысла браконьерами было добыто не менее 126 т мускула гребешка. Таким образом, при принятом среди браконьеров коэффициенте пересчета (1 кг сырой массы мускула от 25 особей гребешка) общий вылов составил 3.2 млн. экз. Это в 2 раза ниже числа особей, достигших промыслового размера (6.6 млн. экз.) после отсадки молоди на грунт на акваториях зал. Посыета, даже без учета естественного воспроизводства.

В качестве еще одного объективного показателя производственной деятельности хозяйства марикультуры в б. Миноносек можно рассматривать и легитимную добычу приморского гребешка самим предприятием. С 1986 по 2002 г. его добыча морским хозяйством составила 950 т (табл. 3), что при принятом соотношении 0.15 кг/экз. составляет 6.3 млн. экз. Это значение включает особей, выращенных до промыслового размера не только на грунте, но и в подвесных садках.

Итак, благодаря деятельности хозяйства марикультуры, а с 1994 г. двух хозяйств, в зал. Посыета полностью восстановлена популяция приморского гребешка, подорванная промышленным промыслом в 1934–1935 гг. В зал. Петра Великого общий запас приморского гребешка мог быть увеличен в 2 раза. Для северного Приморья пополнение спатом гребешка не столь значимо, поскольку по данным ТИПРО-центра общий запас этого моллюска здесь составляет несколько тысяч

Таблица 2. Воспроизводство приморского гребешка хозяйствами марикультуры в б. Миноносок в 1995–2002 гг.

Год	П/Тр	Клм	Клп	Л	Со	С ₁	No	N ₁	N ₂	С ₂	Гд	Гп
1995	5/100	80000	223600	–	–	–	–	8	5	–	–	–
1996	2.6/55	43530	73020	32	1000	–	80	нр	нр	–	5	–
1997	1.8/37	25100	73500	22	400	210	11.5	8.25	5.25	нр	нр	нр
1998	1.4/29	21250	43500	–	800	230	18.74	5.76	3.78	0.125	1.1	3.37
1999	1.6/33	26600	61400	–	700	680	20.77	1.3(з)	1.1	0.1	0.52	1.95
2000	2.8/58	55750	12400	25	400	300	21.58	9.3	5.98	смз	смз	1.1
2001	2.1/45	44500	–	26	600	160	26.7	7	3	4	1.73	3.88
2002	1.5/30	29100	–	90	1000	340	29.1	9.8	6.8	0.25	0.7	1.4

П р и м е ч а н и е. П – площадь плантаций, га; Тр – количество несущих тросов; Клм – количество личиночных и Клп – пластмассовых коллекторов; Л – личинки приморского гребешка, экз/м²; Со – среднее количество осевшего на коллектор и С₁ – собранного с коллектора спата, экз/кол.; No – ожидаемый урожай и N₁ – реальный сбор спата, млн. экз.; N₂ – спат, отсаженный в садки, млн. экз.; С₂ – сеголетки и Гд – годовики, отсаженные на грунт, млн. экз.; Гп – годовики, переданные другим организациям, млн. экз.; нр – неурожай, (з) – замор, смз – съедены морскими звездами.

Таблица 3. Динамика вылова приморского гребешка (т) на акватории зал. Посьета хозяйством марикультуры в 1986–2002 гг.

Год	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Вылов	32.4	34	56.5	129.4	110.1	147.7	124.4	39.3	63.4	45.2	28.8	43.2	32.2	21.7	16	5.9	20
Всего	950.1 (6.3 млн. экз.)																

П р и м е ч а н и е. Принято, что средняя масса мягких тканей одного экземпляра гребешка составляет 0.15 кг.

тонн (Прогноз..., 2001). Поставленные для Южной Кореи 4 млн. спата, в связи с наблюдавшейся гибелью молодежи гребешка в ее прибрежных водах, вероятно, также сыграли позитивную роль.

Для экосистемы мелководных бухт зал. Посьета жизнедеятельность приморского гребешка как объекта воспроизводства в естественной среде связана, в частности, с увеличением в донных осадках концентрации легкоусвояемого органического детрита за счет седиментации взвеси в процессе фильтрационного питания данного моллюска. Эта часть детрита входит в рацион питания организмов следующих звеньев трофической цепи, в частности, трепанга (Левин, 1982), что может определять скорость восстановления его запасов, подорванных браконьерским промыслом (Жариков, Лебедев, 2001).

Требование природоохранных структур регионального уровня запретить деятельность предприятий по воспроизводству объектов марикультуры в б. Миноносок нанесет экономический ущерб не только Хасанскому району, но и всему Приморью. Уникально высокая степень защищенности от штормов установок марикультуры в б. Миноносок, а также высокий уровень потенциального и реального воспроизводства спата приморского гребешка – это весомые основания для продолжения в данной бухте хозяйственной деятельности, столь значимой для Приморья. Приуроченность б. Миноносок к научно-производственной зоне ДВМПБЗ позволит продолжить многолетние исследования по оценке последствий интенсивной марикультуры (Кучерявенко и др., 2002), которые могут быть использованы при разработке стратегии и тактики рациональной эксплуатации прибрежных акваторий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Брегман Ю.Э.* Взаимозависимость роста и энергетического обмена у некоторых промысловых донных беспозвоночных залива Посьета (Японское море): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1973. 24 с.
- Белогрудов Е.А.* Биологические основы культивирования приморского гребешка *Patinopecten yessoensis* (Jay) (Mollusca, Bivalvia) в заливе Посьета (Японское море): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1981. 23 с.
- Вышкварцев Д.И.* Особенности продукционных процессов в мелководных бухтах залива Посьета (Японское море): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1979. 21 с.
- Вышкварцев Д.И., Карапетян Т.Ш.* Сезонная динамика первичной продукции в мелководных бухтах залива Посьета (Японское море) // Биол. моря. 1979. № 2. С. 28–33.
- Вышкварцев Д.И., Лебедев Е.Б., Калашиников В.З.* Последствия тайфуна "Вера": выброс беспозвоночных на песчаную косу в заливе Посьета Японского моря // Биол. моря. 1990. № 5. С. 78–80.
- Габаев Д.Д.* Биологическое обоснование новых методов культивирования некоторых промысловых двустворчатых моллюсков в Приморье: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1990. 30 с.
- Григорьева Н.И.* Эколого-географическая характеристика зал. Посьета как района культивирования моллюсков: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: Дальнаука. 1999. 27 с.
- Жариков В.В., Лебедев А.М.* Промысел дальневосточного трепанга в Приморье // Вестн. ДВО РАН. 2001. № 1. С. 43–56.
- Калашиников В.З.* Влияние ветрового тайфуна "Эллис" на популяцию приморского гребешка *Mizuhopecten yessoensis* в заливе Посьета Японского моря // Биол. моря. 1984. № 1. С. 69–74.

- Калашиников В.З. Пространственная структура и условия формирования поселений гребешка *Mizuhopecten yessoensis* (Jay) в северо-западной части Японского моря: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1986. 21 с.
- Кучерявенко А.В. Методические рекомендации по оценке трофической базы и возможного количества выращиваемых в бухтах моллюсков. Владивосток: ТИНРО. 1988. 10 с.
- Кучерявенко А.В., Григорьева Н.И., Лебедев Е.Б., Вышкварцев Д.И. Абиотические условия 30-летнего функционирования хозяйства марикультуры в Приморье // Изв. ТИНРО. 2002. Т. 131. С. 359–372.
- Левин В.С. Дальневосточный трепанг. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во. 1982. 191 с.
- Мокрецова Н.Д. Биология размножения трепанга *Stichopus japonicus* Selenka как основа биотехники его разведения: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1978. 21 с.
- Прогноз возможного вылова промысловых гидробионтов на ДВ бассейне России в 2002 г. Владивосток: ТИНРО-центр. 2001. 202 с.
- Разин А.И. О запасах промысловых моллюсков в заливе Посыета // Соц. реконстр. рыб. хоз-ва Дальнего Востока. Владивосток. 1931. № 5–7. С. 135–141.
- Раков В.А. Биологические основы культивирования тихоокеанской устрицы *Crassostrea gigas* (Thunberg) в заливе Петра Великого: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО. 1984. 30 с.
- Раков В.А., Кучерявенко А.В. Влияние тайфуна "Френ" на донную фауну залива Посыета (Японское море) // Исследования по биологии рыб и промысловой океанографии. Владивосток: ТИНРО. 1977. Вып. 8. С. 22–25.
- Скарлато О.А., Голиков А.Н., Василенко С.В. и др. Состав, структура и распределение донных биоценозов в прибрежных водах залива Посыет (Японское море) // Исслед. фауны морей. 1967. Вып. 5(13). С. 5–61.
- Справочник по культивированию беспозвоночных в южном Приморье / Сост. А.В. Кучерявенко, Г.С. Гаврилова, М.Г. Бирюлина. Владивосток: ТИНРО-центр. 2002. 83 с.
- Шепель Н.А. Временная инструкция по биотехнологии культивирования съедобной мидии. Владивосток: ТИНРО. 1998. 36 с.