

УДК 574.52

DOI 10.15853/2072-8212.2016.40.87-92

РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ПОСЕЛЕНИЙ *RUDITAPES PHILIPPINARUM* В ВОДАХ ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ

С.Е. Лескова, И.В. Матросова



Доцент кафедры, к. б. н.; доцент; Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет
690087 Владивосток, Луговая, 52Б
Тел.: 8 914 703 5280. E-mail: svetaleskova@mail.ru

РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА, ПЕТУШОК ТИХООКЕАНСКИЙ, РАЙОН ОБИТАНИЯ, ПОПОЛНЕНИЕ

Проведено исследование размерно-возрастной структуры петушка тихоокеанского из разных районов обитания. Сравнение возрастного состава поселений петушка из бух. Киевка, бух. Новгородская и Амурского залива с другими районами Южного Приморья показало, что продолжительность их жизни существенно не отличается. Максимальная продолжительность жизни петушка в исследованных поселениях — 12 лет, наибольшая длина раковины — 62,5 мм.

THE SIZE-AGE STRUCTURE OF *RUDITAPES PHILIPPINARUM* COLONIES IN THE WATERS OF SOUTHERN PRIMORYE

S.E. Leskova, I.V. Matrosova

Associate professor, Ph. D.; associate professor; Far Eastern State Technical Fisheries University
690087 Vladivostok, Lugovaya Str., 52B
Tel.: 8 914 703 52 80. E-mail: svetaleskova@mail.ru

SIZE-AGE STRUCTURE, MANILA CLAM, HABITAT, RECRUITMENT

Size-age structure of Manila clam *Ruditapes philippinarum* has been studied in different habitats. Comparing the age structure in the colonies of Kievka and Novgorodskaya Bays and Amurskiy Gulf and the other locations of Southern Primorye has not revealed any significant differences in the lifespan. The maximal lifespan of Manila clam in examined habitats was 12 years, and the maximal length of the shell — 62.5 mm.

Локальные поселения двустворчатых моллюсков характеризуются совокупностью взаимодействующих между собой особей. Структура подобных субпопуляционных пространственных группировок не гомогенна по качеству составляющих ее элементов (организмов). Животные в поселении различаются по возрасту, размерам, полу и другим биологическим параметрам, причем соотношение разнокачественных групп поддерживается и регулируется в зависимости от изменений условий среды. Поэтому применительно к качественному составу локальных группировок можно обсуждать размерную, возрастную или иную структуру поселения. Все параметры структуры поселений динамичны, обычно сопряжены между собой и обеспечивают каждым конкретным сочетанием оптимальный вариант состояния пространственно обособленной группировки относительно меняющихся условий среды (Константинов, 1986; Буяновский, 2004).

Характеристика возрастного состава и размерно-частотного распределения обычно используется для оценки демографической ситуации про-

странственных группировок организмов (Коли, 1979).

Результаты анализа возрастной структуры поселения позволяют оценить продолжительность жизни особей в исследуемой локальной группировке, определить частоту встречаемости животных каждого представленного в ней возрастного класса, выявить регулярность пополнения поселения молодью.

Необходимо отметить, что размерная структура поселения двустворчатых моллюсков, ведущих малоподвижный образ жизни, в определенной степени связана с возрастной структурой и определяется пополнением, смертностью и линейным ростом животных (Буяновский, 2004). Таким образом, на основании результатов анализа размерной структуры можно определить характер пополнения и смертность животных, а также влияние этих процессов на размерный состав поселения в целом.

Целью настоящей работы было изучение размерно-возрастной структуры петушка тихоокеанского из разных районов обитания.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Основной материал для настоящего исследования собран в 2008–2010 гг. в трех районах северо-западной части Японского моря: заливе Посьета (бух. Новгородская), Амурском заливе (безымянная бухта между мысами Грозный и Красный) и бух. Киевка. Сбор моллюсков проводился в основном с помощью водолазов, а также автором (С.Е. Лесковой) на мелководье, на глубине от 0,5 до 1,5 м. Грунт, содержащий моллюсков, промывали на ситах с минимальным диаметром отверстий 2 мм. Всего в трех районах собрано и обработано 508 живых особей (табл. 1).

Моллюсков измеряли по общепринятой методике. Индивидуальный возраст *R. philippinarum* оценивали по кольцам роста, формирующимся на наружной поверхности раковины с годовой периодичностью (Золотарев, 1976; Силина, Попов, 1989).

Анализ возрастной структуры поселений петушка тихоокеанского был выполнен на основании результатов определения индивидуального возраста моллюсков. Определяли частоту встречаемости каждого представленного в пробе возрастного класса, выражая его долю в процентах от общей численности выборки. На основании пред-

ставленности в пробах генераций ювенильных особей оценивали регулярность и характер пополнения поселений молодью.

Анализ размерной структуры петушка был проведен на основании промеров раковин. В лабораторных условиях моллюсков индивидуально измеряли штангенциркулем с точностью 0,1 мм (рис. 1).

В качестве основного линейного параметра у петушка использовали длину раковины. Исходя из информации о размахе варьирования размеров моллюсков и численности проб, каждую выборку делили на серию равномерных размерных классов. Результаты измерений служили основой для построения гистограмм размерно-частотных распределений петушка.

После определения индивидуального возраста моллюсков, данные группировали по возрастным классам, определяли средние значения размеров и прижизненной массы особей каждой генерации, рассчитывали средние квадратичные отклонения.

Для статистической обработки материала использовали программу STATISTICA (StatSoft).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В бух. Киевка поселение петушка было представлено особями с размером (длиной раковины) от 0,9 до 62,5 мм, в среднем $37,57 \pm 0,79$ мм. Доминировали моллюски с длиной раковины 40–45 мм, что составило 40% (рис. 2А). Возраст этих моллюсков колебался от 5 до 12 лет.

В Амурском заливе длина раковины петушка варьировала от 0,6 до 51,5 мм, в среднем $32,37 \pm 1,13$ мм. Доминировали моллюски с длиной раковины 35–45 мм (53%), имеющие возраст 4–9 лет. Количество особей непромыслового размера (менее 20 мм) составило 19% от общей численности моллюсков (рис. 2Б). Хорошо выделялись две размерные группы с модальным значением 0–5 мм и 10–15 мм, соответствующие моллюскам в возрасте 1 и 2 года. Моллюски с длиной раковины от 15 до 35 мм встречались в незначительном количестве, что связано с небольшим числом особей в возрасте 3, 4 и 5 лет.

В поселении бух. Новгородская длина раковины петушка варьировала от 1,1 до 53 мм, в среднем $37,38 \pm 0,59$ мм. Доминировали моллюски с длиной раковины 40–45 мм (24%). Возраст этих моллюсков от 3 до 9 лет. Количество моллюсков размером менее 20 мм составило 5% (рис. 2В).

Таблица 1. Материал, положенный в основу работы
Table 1. The sample size used for the study

Район	Глубина, м	Грунт	Количество особей в пробе, шт.
Бухта Киевка	0,5–1	Гравийно-галечный	169
Амурский залив	0,5–1,5	Песчаный	140
Залив Посьета	0,5–1	Илистый	199

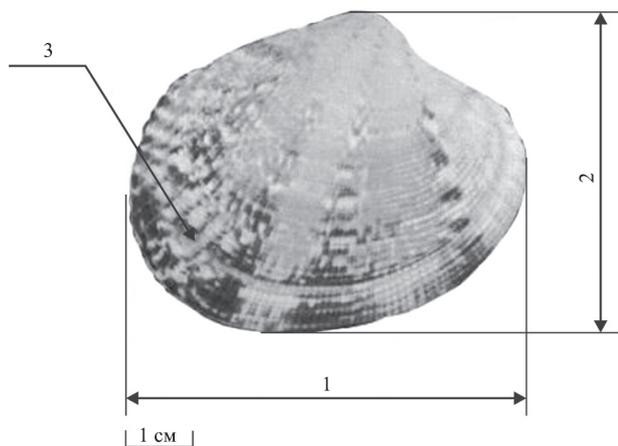


Рис. 1. Линейные промеры раковины *Ruditapes philippinarum*: 1 — длина; 2 — ширина; 3 — возрастное кольцо
Fig. 1. The linear measurements of the shell of *Ruditapes philippinarum*: 1 — the length; 2 — the width; 3 — the age ring

Основные размерные показатели поселений *Ruditapes philippinarum* представлены в таблице 2.

В бух. Киевка в 2009 г. поселение *R. philippinarum* было представлено особями в возрасте от 1 до 12 лет (рис. 2Г). В возрастной структуре преобладали 6–9-летние моллюски. Особей начальных возрастных классов и более старших было немного, от 3 до 8%. Максимальный возраст моллюсков в данном скоплении — 12 лет. Сред-

ний их возраст в данном поселении составил $7,05 \pm 0,22$ лет.

Определение индивидуального возраста петушка тихоокеанского показало, что поселение в Амурском заливе было представлено особями в возрасте от 1 до 8 лет. В выборке доминировали моллюски 5–6 лет (на долю которых приходилось 47%) и годовики (18%). Их количество в возрасте 2, 3, 4 лет было небольшим. Частота встречаемости

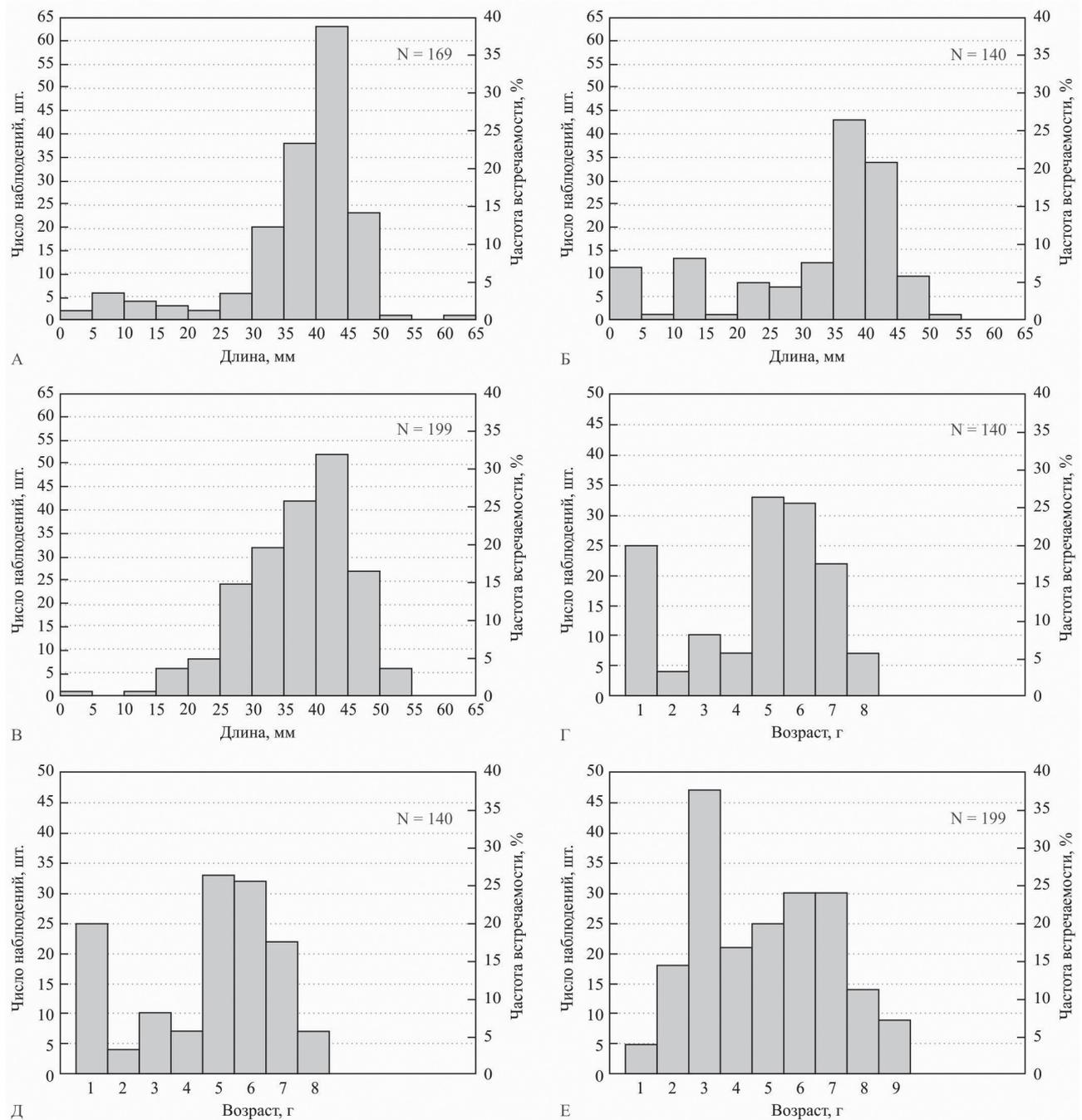


Рис. 2. Размерно-возрастная структура *Ruditapes philippinarum* из разных поселений: А, Б, В — размерная структура бух. Киевка, Амурского залива, бух. Новгородская (зал. Посыета) соответственно; Г, Д, Е — возрастная структура бух. Киевка, Амурского залива, бух. Новгородская (зал. Посыета) соответственно
 Fig. 2. The size-age structure of *Ruditapes philippinarum* from different locations: А, Б, В — the size structure in the Kievka Bay, Amursky Gulf and Novgorodskaya Bay (Posyeta Gulf) respectively; Г, Д, Е — age structure in the Kievka Bay, Amursky Gulf and Novgorodskaya Bay (Posyeta Gulf) respectively

моллюсков в возрасте старше 6 лет — 20% (рис. 2Д). Средний возраст моллюсков в данном поселении составил $4,7 \pm 0,18$ лет. Такое распределение возрастных групп свидетельствует о неравномерном пополнении поселения петушков в Амурском заливе, очевидно, что 3–5 лет назад (2004–2006 гг.) количество моллюсков ежегодно пополнялось в меньшем количестве, чем в 2001–2003 и 2008 гг.

В поселении из бух. Новгородская присутствовали моллюски в возрасте от 1 до 9 лет. В выборке наблюдались возрастные пики особей трехлетнего возраста (24%), шести- и семилетнего возраста, на долю которых приходилось 32%. Доля годовиков и девятилетних моллюсков не превышала 5%. Средний возраст моллюсков составил $4,9 \pm 0,15$ года (рис. 2Г).

Основными возрастными показателями изученных поселений *Ruditapes philippinarum* даны в таблице 3.

Размерный состав изученных поселений петушка имеет мономодальный характер и представлен моллюсками с длиной раковины в бух. Киевка от 30 до 50 мм, в Амурском заливе — от 35 до 45 мм, в бух. Новгородская — от 30 до 50 мм (рис. 3). Во всех бухтах преобладали особи средних классов. Моллюски мелких размеров (до 30 мм) и крупных (более 50 мм) были представле-

Таблица 2. Размерные показатели *Ruditapes philippinarum*
Table 2. The size characteristics of *Ruditapes philippinarum*

Район	N	X, мм	Min	Max	Sx
Бухта Киевка	169	37,57	0,9	62,5	0,79
Амурский залив	140	32,37	0,6	51,5	1,13
Залив Посьета	199	37,38	1,1	53,0	0,59

Таблица 3. Возрастные показатели *Ruditapes philippinarum*
Table 3. The age characteristics of *Ruditapes philippinarum*

Район	N	X	Min	Max	Sx
Бухта Киевка	169	7,05	1,0	12,0	0,22
Амурский залив	140	4,7	1,0	8,0	0,18
Залив Посьета	199	4,9	1,0	9,0	0,15

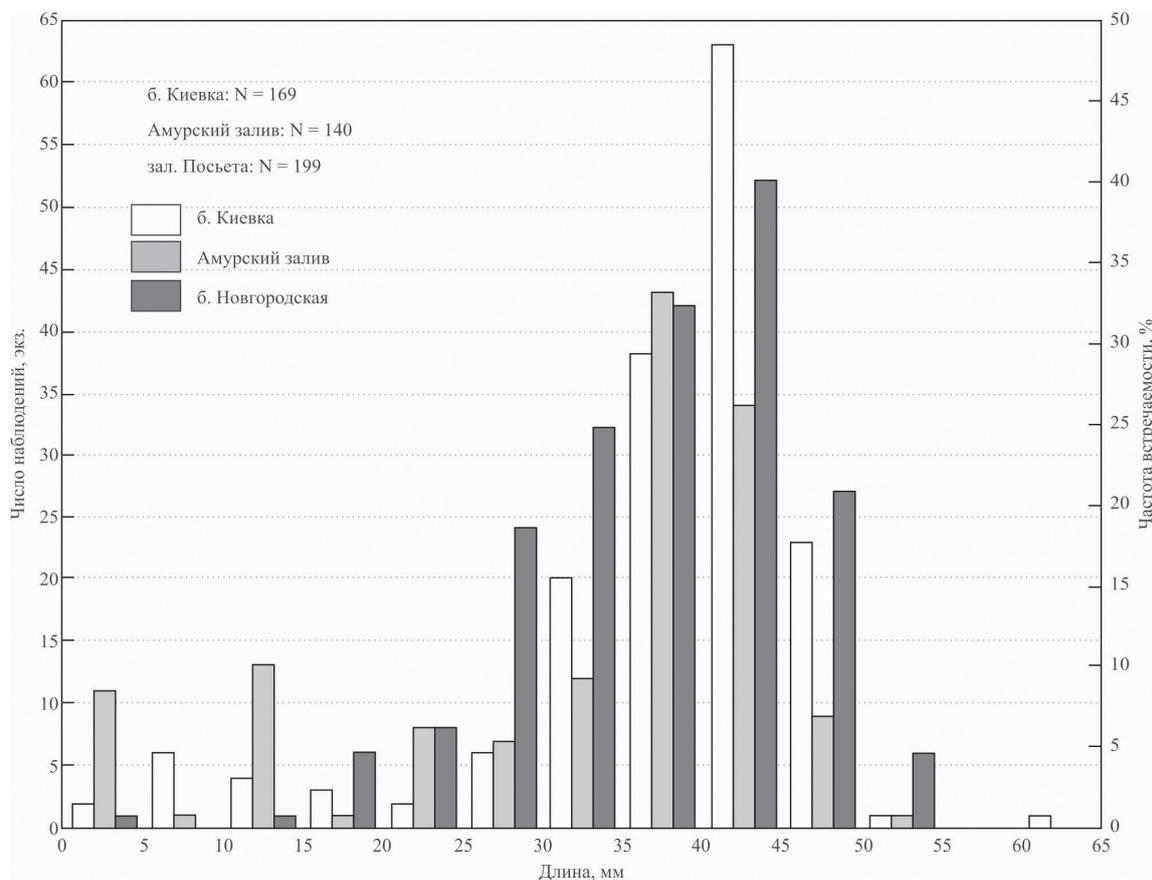


Рис. 3. Размерная структура *Ruditapes philippinarum*
Fig. 3. The size structure of *Ruditapes philippinarum*

ны во всех трех бухтах небольшим количеством, от 1 до 12% и от 1 до 3% соответственно.

Данные по размерному составу моллюсков с незначительной долей молоди и преобладанием особей средних классов имеются также для поселений в заливах Восток и Владимира (Понуровский, 2000).

Общий характер возрастной структуры поселений петушка характерен для пространственных группировок животных с флуктуирующей во времени численностью (рис. 4).

Необходимо отметить, что во всех рассматриваемых поселениях пополнение моллюсков за счет оседания личинок из планктона происходило ежегодно. Об этом свидетельствует тот факт, что в выборках были представлены особи всех генераций.

Небольшое количество годовалых и двухгодовалых моллюсков может быть связано как с несовпадением биотопов молоди и взрослых особей (Понуровский, Селин, 1988; Понуровский, Таупек, 2002), так и с разными способами сбора (вручную или водолазным дночерпателем). Причиной незначительного количества особей начальных возрастных классов может быть также

воздействие абиотических факторов среды. По имеющимся литературным данным, молодые особи петушка создают массовые скопления на глубинах 0–0,5 м (Понуровский, Селин, 1988). Оседание личинок происходит в этом случае в верхних участках литорали. Воздействие опреснения на личинок, по-видимому, не оказывает существенного влияния на их выживаемость, а их плотность в планктоне остается высокой даже при снижении солености до 2‰ в приустьевых участках бухт (Bardach et al., 1972; Степанов, 1976; Yар, 1977). По мнению других авторов, молодые моллюски, занимая верхние участки литорали, испытывают жесткую конкуренцию, воздействие опреснения поверхностного слоя воды в период сильных и продолжительных дождей, а также промерзания зимой, что приводит к их высокой смертности (Yар, 1977). Об этом свидетельствуют также частые случаи штормовых выбросов на берег раковин моллюсков в весенний период.

В рассматриваемых районах максимальный возраст петушков наблюдался в поселении бух. Киевка (12 лет), находящейся в более откры-

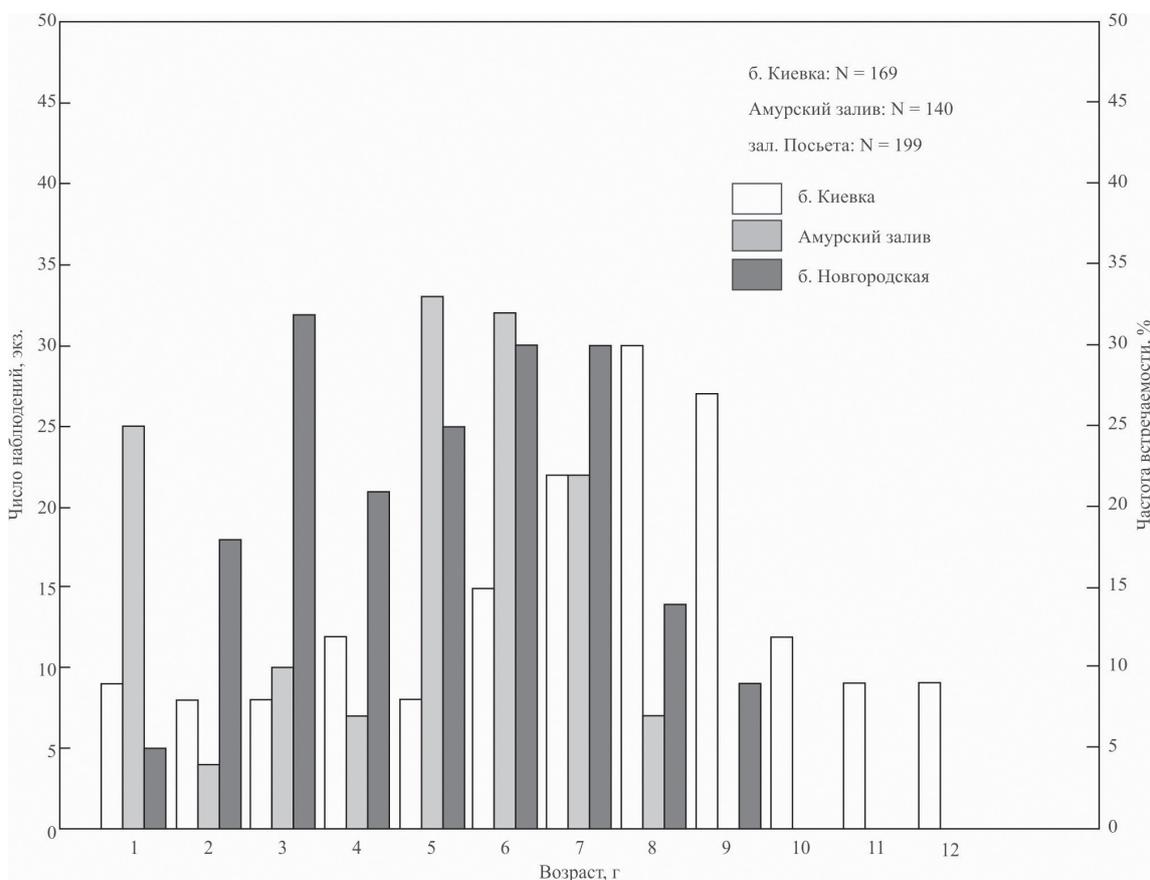


Рис. 4. Возрастная структура поселений *Ruditapes philippinarum*
 Fig. 4. The age structure of the *Ruditapes philippinarum* colonies

том районе, чем поселение в Амурском заливе и бух. Новгородская.

Сравнение возрастного состава поселений петушка из бух. Киевка, бух. Новгородская и Амурского залива с другими районами Южного Приморья показало, что продолжительность их жизни существенно не отличается. Так в зал. Посъета петушок достигает максимального возраста 8 лет (Раков, 1988), в заливе Восток — 8 лет (Понуровский, Селин, 1988), в бух. Мелководной — 13 лет (Золотарев, 1980), а в зал. Владимира — 9–10 лет (Понуровский, 2000).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенное исследование размерно-возрастной структуры петушка тихоокеанского из разных районов обитания показало, что пополнение поселений этого вида молодью в северо-западной части Японского моря происходит ежегодно. Кроме того, пополнение и выживаемость моллюсков в отдельные годы и в разных районах могут быть весьма различны, что отражается на характере размерного и возрастного состава особей в каждом поселении.

Максимальная продолжительность жизни петушка в исследованных поселениях — 12 лет, наибольшая длина раковины — 62,5 мм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Буяновский А.И. 2004. Пространственно-временная изменчивость размерного состава в популяциях двустворчатых моллюсков, морских ежей и десятиногих ракообразных. М.: ВНИРО. 306 с.

Золотарев В.Н. 1976. Строение раковин двустворчатых моллюсков залива Восток Японского моря // Биологические исследования залива Восток. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 99–121.

Золотарев В.Н. 1980. Периодичность жизни двустворчатых моллюсков Японского и Охотского морей // Биология моря. № 6. С. 8–12.

Коли Г. 1979. Анализ популяций позвоночных. М.: Мир. 362 с.

Константинов А.С. 1986. Общая гидробиология. М.: Высшая школа. 472 с.

Понуровский С.К. 2000. Размерная и возрастная структуры поселений двустворчатого моллюска *Ruditapes philippinarum* в прибрежных водах Южного Приморья // Океанология. Т. 40, № 5. С. 736–741.

Понуровский С.К., Селин Н.И. 1988. Распределение, структура поселения и рост двустворчатого моллюска *Ruditapes philippinarum* в заливе Восток Японского моря // Биология моря. № 1. С. 14–18.

Понуровский С.К., Таупек Н.Ю. 2002. Результаты предварительных исследований структуры поселения двустворчатого моллюска *Ruditapes philippinarum* на литорали озера Весловское острова Кунашир (Курильские острова) // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Прибрежное рыболовство – XII век» (Южно-Сахалинск, 19–21 сентября 2001 г.) // Труды СахНИРО. Т. 3, ч. 1, 2. С. 154–164.

Раков В.А. 1988. Экология и условия воспроизводства запасов тихоокеанского петушка *Ruditapes philippinarum* в заливе Посъета // Морские промысловые беспозвоночные. М.: ВНИРО. С. 166–174.

Силина А.В., Попов А.М. 1989. Исследование линейного роста двустворчатого моллюска *Ruditapes philippinarum* из залива Петра Великого Японского моря по структуре его раковины // Биология моря. № 4. С. 49–55.

Степанов В.В. 1976. Характеристика температуры и солености вод залива Восток Японского моря // Биологические исследования залива Восток. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 12–22.

Bardach J.E., Ryther J.H., McLamey W.O. 1972. Aquaculture. The farming and husbandry of freshwater and marine organisms. N.Y. etc.: Wiley. 868 p.

Yap W.G. 1977. Population biology of the Japanese little-neck clam *Tapes philippinarum* in Kaneohe Bay, Oahu, Hawaiian Islands // Pacif. Sci. Vol. 31, N 3. P. 223–244.