

10. Serebryakov I.G. *Ehkologicheskaya morfologiya rastenij. Zhiznennyye formy pokrytosemennyh i hvoynnyh* [Ecological morphology of plants. Life forms of angiosperms and conifers] – M.: Vyssh. shk., 1962. – 378 p. [in Russian]
11. Tahtadzhyan A.L. *Floristicheskie oblasti Zemli* [Floristic Regions of the World] – L.: Nauka, 1978. [in Russian]
12. Cherepanov S.K. *Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nyh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR)* [Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR)] Spb., 1995. [in Russian]
13. Abromeit J. *Flora von Ost- und Westpreussen* [Flora of East and West Prussia]. Berlin, 1898.
14. *Führer durch die Stadtgärtnerei in Königsberg (PR)* [Guide to the city garden in Königsberg (PR)] – Königsberg, 1938. – P. 6-55.
15. Krussmann G. *Manual of Cultivated Conifers*. Timber Press, 1995.
16. Schwerin F. *Jahresversammlung zu Königsberg in Pr.* [Annual assembly to Königsberg] Mitt. Dt. Dendr. Ges., 1922. Bd. 32. p. 4-52.
17. USDA Plant Hardiness Zone Map [Electronic resource] URL: <http://planthardiness.ars.usda.gov/PHZMWeb>
18. Catalog of plants in the Missouri Botanical Garden [Electronic resource] URL: <http://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/>

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2018.73.7.010>

РОСТ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ ИСЛАНДСКОГО ГРЕБЕШКА (*CHLAMYS ISLANDICA*) В УСЛОВИЯХ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА

Научная статья

Поплевин С.К.¹, Троценко А.А.^{2, *}

¹ ORCID: 0000-0002-0349-4232;

² ORCID 0000-0002-4590-0550;

^{1, 2} Мурманский арктический государственный университет, Мурманск, Россия

* Корреспондирующий автор (trotsenko2007[at]yandex.ru)

Аннотация

В статье представлены результаты исследований особенностей роста и продолжительность жизни исландского грешка (*Chlamys islandica*), как ценного промыслового вида в поселениях из Кольского залива. Выявлено, что основу поселения грешков составили особи размером от 60-90 мм; возрастной состав поселения характеризуется преобладанием 4–8-летних особей; максимальный линейный прирост моллюсков наблюдается в первые 4 года жизни; максимальная продолжительность жизни моллюсков губы Ретинская Кольского залива составила 11 лет, что ниже, чем в поселениях грешка других районов вылова.

Ключевые слова: аквакультура исландский грешок, закономерности развития, Кольский залив.

GROWTH AND LIFETIME OF ICELANDIC SCALLOP (*CHLAMYS ISLANDICA*) UNDER CONDITIONS OF KOLA GULF

Research article

Poplevin S.K.¹, Trotsenko A.A.^{2, *}

¹ ORCID: 0000-0002-0349-4232;

² ORCID 0000-0002-4590-0550;

^{1, 2} Murmansk Arctic State University, Murmansk, Russia

* Corresponding author (trotsenko2007[at]yandex.ru)

Abstract

The article presents the results of studies in the growth features and the lifetime of the Icelandic scallop (*Chlamys islandica*), as a valuable commercial species in the settlements from the Kola Bay. It was revealed that the base of the scallop settlement was made up of individuals ranging in size from 60-90 mm. The age composition of the settlement is characterized by the predominance of 4-8-year-old individuals. The maximum linear increase in mollusks is observed in the first 4 years of life. The maximum lifetime of mollusks in the mouth of Retinskaya Kola Bay was 11 years, which is lower than in the scallop populations of other catch areas.

Keywords: aquaculture, Icelandic scallop, patterns of development, Kola Bay.

Для решения задач и проблем рыбохозяйственного комплекса необходимы комплексные исследования гидробионтов [9]. Изучение роста и продолжительности жизни моллюска *Chlamys islandica* необходимо для прогнозирования продуктивности моллюсков в водных экосистемах.

Для разных регионов обитания исландского грешка характерны разные условия, включающие такие важные параметры среды как температура воды, глубина обитания, объемы добычи, скорости и мощности подводных течений. В разных районах обитания вида динамика роста, размерная и возрастная структура могут сильно отличаться, что необходимо учитывать при комплексном анализе вида, т.к. в сильно варьирующих гидрологических условиях прибрежной зоны Кольского залива исландский грешок быстро растет и имеет невысокую продолжительность жизни.

Объёмы добычи морепродуктов продолжают расти, и в промысел вовлекается нетрадиционные для многих стран мира объекты лова. Немаловажные значения среди них приобретают донные беспозвоночные – высококачественное сырьё для продуктов питания, фармацевтических препаратов, кормовых концентратов, минерально-органических удобрений и т.п.

Цель исследования - выявить особенности роста и продолжительность жизни исландского гребешка в поселениях из Кольского залива. Практическая и теоретическая значимость работы - установление роста исландского гребешка в прибрежной зоне Баренцева моря послужит вкладом в изучение биологии ценного промыслового вида.

Материалом исследования послужили сборы исландского гребешка на западном побережье района губы Ретинская Кольского залива на глубине 10-30 метров. Также известно, что южнее губы Ретинская моллюск встречается реже, поселения малочисленны или вовсе отсутствуют, вид присутствует в заливе единично и разрозненно, а промысловая и исследовательская добыча становится не рациональной и затрудненной [8]. Забор образцов осуществлялся водолазами по размерным признакам моллюска, выбирались моллюски высотой не меньше 40-50 миллиметров. Внутренности гребешка удалялись, образцы очищались, высушивались. По окончании экспедиции образцы помещались в лабораторию на хранение. Раковины моллюска измеряли с помощью штангенциркуля и бинокулярного микроскопа с точностью до 0.1 мм. Определялись следующие параметры гребешка: высота и длина раковины, количество полных лет вида по визуальным и структурно наблюдаемым остановкам роста на раковине, высота раковины на момент остановки роста. Также возраст определяли, подсчитывая число меток на обызвествленном основании лигамента по стандартной методике, предложенной Денисенко С.Г. [7].

На гидрологический режим, особенно в южном колене Кольского залива, существенно влияют метеорологические условия прилегающей суши и поступление пресных вод. Ранее предполагали, что выращивание гребешков на Мурмане невозможно и не рентабельно, так как все процессы их развития заторможены неблагоприятными условиями среды обитания в условиях Заполярья и низкими температурами [1], [4]. Действительно, в естественных условиях Восточного Мурмана в литоральной зоне интенсивный рост гребешка отмечен с конца апреля до сентября-октября.

На возрастную структуру поселения исландского гребешка могут влиять условия обитания (скорость и характер подводных течений, температура воды), обилие питательных веществ, погодные и сезонные колебания температуры воды, промысловая добыча, переход к открытому образу жизни. Также отмечена большая смертность взрослых моллюсков при добыче гребешка драгами, смерть от повреждения раковины перфораторами.

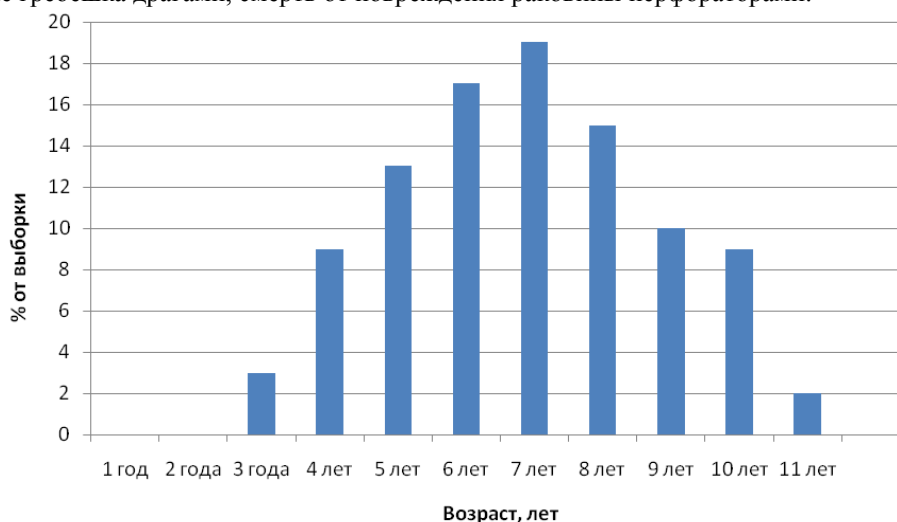
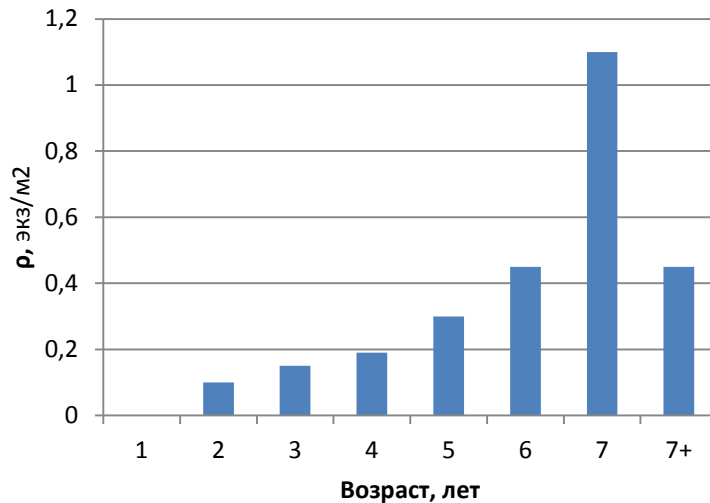


Рис. 1 – Возрастная структура выборки Исландского гребешка (%; n=85)

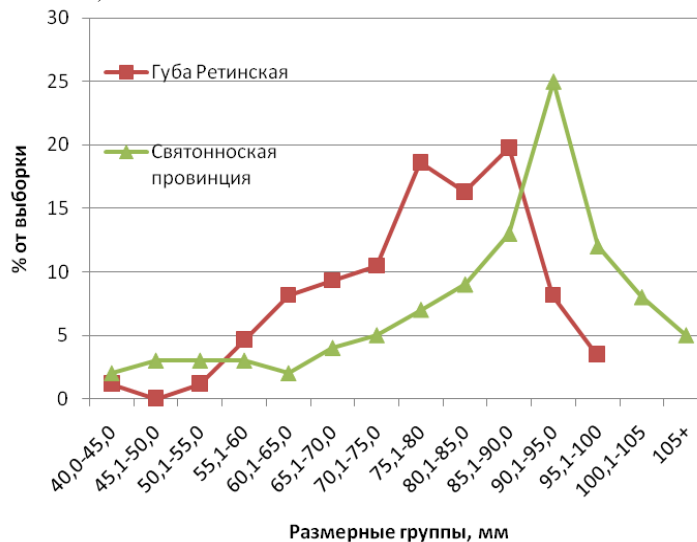
Из рисунка 1 видно, что возрастная структура исландского гребешка соответствует нормальному распределению (%; n=85), т.е. в большинстве своём в выборке данного поселения присутствовали особи возраста 4 - 10 лет (89% от общей выборки). Максимальный возраст гребешка в поселении - 11 лет, минимальный - 3 года. Среднее значение возраста - 6,5 лет, модальный возраст - 7 лет.

На рисунке 2 видна возрастная структура поселения исландского гребешка в губе Ярнышная. Выборка характеризуется мономодальным распределением вида с доминированием гребешка в возрасте 7 лет.

Распределение гребешка губы Ретинская по размерным классам показано на рисунке 3. График размерного состава исследованных раковин исландского гребешка в Кольском заливе демонстрирует ненормальное распределение признака, в отличие от нормального распределение по возрастной структуре исландского гребешка (рис. 1; рис. 2).

Рис. 2 – Диаграмма возрастной структуры в губе Ярнышная, p/m^2

Размер раковины может зависеть не только от возраста, но и от ряда других факторов, например, кормовой базы, климатических особенностей ареала обитания и т.д. Для сравнения результатов была выбрана Святоноская провинция вблизи восточного побережья Баренцева моря как одно из самых изученных, где обнаружены наиболее крупные особи гребешка (до 150 мм).

Рис. 3 – Размерная структура поселения исландского гребешка в губе Ретинской (%; $n=85$) и поселении Святоносской провинции (%; $n=12852$)

Размерный состав гребешка в поселении был довольно однообразен. Основу поселения составили особи размером от 60- 90 мм, доля которых достигала 82.6% от общей численности гребешков в поселении. Суммарная доля особей размером менее 60 мм не превышала 7,1 %, а особей размером выше 90 мм составила 11, 6 %. Среднеарифметическая высота моллюсков в выборке составила 77.5 мм, максимальная – 97 мм, минимальная 43.1 мм. По размерной структуре поселения из губы Ретинская немного отличались от поселений Святоносской провинции: выше доля более мелких особей, ниже доля очень крупных особей (Рис. 3).

Из рисунка 4 видно, что динамика увеличения высоты раковины по мере увеличения возраста происходит не с одинаковым интервалом (приростом): начиная с первого года и до 6 лет жизни исландского гребешка, прирост в высоте раковины составляет в среднем 12 мм; с 6 до 8 лет – прирост составляет в среднем 8 мм; с 8 до 10 лет жизни – прирост высоты раковины составляет в среднем 5 мм, а начиная с 10 лет жизни исландского гребешка, прирост высоты раковины резко замедляется и составляет около 1-3 мм в среднем. Замедление скорости роста гребешка свидетельствует о наступлении старения и постепенном угасании гомеостаза моллюска.

В зависимости прироста раковины от возраста наблюдается большое стандартное отклонение, связанное с большим разбросом значений прироста у отдельных экземпляров. Вероятнее всего, это напрямую связано с периодом оседания личинок гребешка. Нерест исландского гребешка происходит с апреля по сентябрь, и его конкретные сроки, по одним данным определяются накопленной за год температурой в 380 градусо-дней, по другим – началом развития фитопланктона. Чем раньше личинка моллюска смогла прикрепиться к субстрату, тем больше у неё было времени для развития в условиях достатка пищи и комфортного температурного режима, тем быстрее идет дальнейшее её развитие. После 7 года жизни наблюдается резкий спад роста. Связано это, скорее всего, с замедлением обменных процессов и процесса роста гребешка [2].

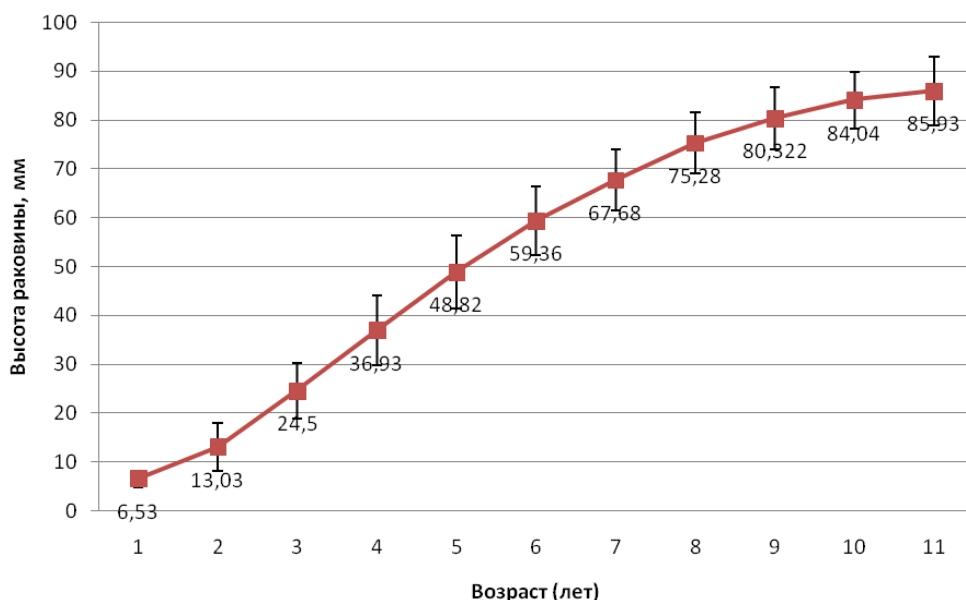


Рис. 4 – Зависимость высоты раковины гребешка от его возраста (n=85) со стандартным отклонением S в губе Ретинской (%; n=85)

Полученные данные по исследованию поселения исландского гребешка в губе Ретинская могут лечь в основу рекомендаций по выращиванию гребешков на Восточном Мурмане [3], [5], [6]. На основе анализа и обобщения имеющейся литературы и систематизации полученных экспериментальных результатов были сделаны следующие выводы:

1. Исландский гребешок *Chlamys islandica* важный промысловый вид, составляющий большую долю в добыче гидробионтов северными странами и Россией;

2. Основу поселения гребешков губы Ретинская составили особи размером от 60-90 мм, доля которых достигала 82% от общей численности гребешков, максимальный рост в выборке составил 97 мм, что меньше, чем в основных районах промысла (150 мм), минимальный – 43 мм;

3. Возрастной состав поселения характеризуется преобладанием 4–8-летних особей, в средней части Кольского залива наиболее многочисленны 7-летние особи;

4. Максимальный линейный прирост моллюсков наблюдается в первые 4 года жизни. После 7 года жизни наблюдается резкий спад роста; Связано это с замедлением обменных процессов и процесса роста гребешка;

5. Максимальная продолжительность жизни моллюсков губы Ретинская Кольского залива составила 11 лет, что ниже, чем в поселениях гребешка из баренцевоморских районов промысла (15 лет) и у побережья Гренландии (21 год).

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Григорьева Т.В. Количественное распределение хозяйственно-ценных беспозвоночных у побережья Мурман / Т.В. Григорьева, О.В.Герасимова, Л.Д. Панасенко и др. // Бентос Баренцева моря. Распределение, экология и структура популяций. Апатиты, 1998.- С. 113-123.
2. Дубровин Н.С. Основные аспекты распределения исландского гребешка на Северо-Канинской банке Баренцева моря / Вестник МГТУ, том 9, №5, 2006 г. С. 805-806.
3. Журавлева Н.Г. Биоэкологические основы жизнедеятельности организмов в условиях Заполярья / Н.Г. Журавлева, Г.Г. Матишов, О. Оттесен и др., отв. ред. А.Д.Чинарина // Мурман.мор.биол.ин-т Кольского науч. Центра РАН. – Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2013. – 210с.
4. Золотарев В.М. Оценка продукционных возможностей губы Западная Зеленецкая (Баренцево море) в плане размещения мидиевого хозяйства / В. М. Золотарев // Промысловые двустворчатые моллюски-мидии и их роль в экосистемах.- Л., 1999.- С. 36-37.
5. Мухин В.А. Ферментативные белковые гидролизаты тканей морских гидробионтов: получение, свойства и практическое использование / В.А.Мухин, В.Ю.Новиков. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2001. – 97с.
6. Ржавский А.В. Биология исландского гребешка *Chlamys islandica* (Bivalvia, Pectinidae) и пространственно-временная организация его поселений в губах восточного Мурман / А. В. Ржавский, А. И. Буяновский, Т. А. Бритаев / Успехи современной биологии, 2011, т. 130, № 1, С. 63–79.
7. Ржавский А.В. / Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами / А.В.Ржавский, Т.А.Бритаев - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. С. 211.
8. Физиологические исследования рыб и беспозвоночных Баренцева моря: Сборник научных трудов / Т.К. Лебская // ПИНРО. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1996. – 185с.
9. Филенко О. Ф. Биологические методы в контроле качества окружающей среды // Экологические системы и приборы. 2007. № 6. С. 18–20.
10. Эколого-токсикологические аспекты загрязнения морской среды. Проблемы химического загрязнения вод Мирового океана // Под ред. Патина С. А. -М. Госкомгидромет. 1985. 177 С.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Grigor'eva T.V. Kolichestvennoe raspredelenie hozjajstvenno-cennyh bespozvonochnyh u poberezh'ja Murmana [Quantitative distribution of economically valuable invertebrates off the coast of Murmansk] / T.V. Grigor'eva, O.V.Gerasimova, L.D. Panasenko and others // Bentos Barentseva morja. Raspredelenie, jekologija i struktura populacij. [Bentos of the Barents Sea. Distribution, ecology and structure of populations] Apatity, 1998. - P. 113-123.
2. Dubrovin N.S. Osnovnye aspekty raspredelenija islandskogo grebeshka na Severo-Kaninskoj banke Barentseva morja [Main aspects of the distribution of the Icelandic scallop on the North Canine Bank of the Barents sea] / Vestnik MGTU [Bulletin of the Moscow State Technical University] tom 9, №5, 2006. – P. 805-806.
3. Zhuravleva N.G. Biojekologicheskie osnovy zhiznedejatel'nosti organizmov v uslovijah Zapoljar'ja [Bioecological bases of organisms' life activity in the Arctic] / N.G. Zhuravleva, G.G. Matishov, O. Ottesen and others, ed. A.D. Chinarina // Murman.mor.biol.in-t Kol'skogo nauch. centra RAN [Murmansk Marine.biol.in-t Kola Scientific center of RAS]. – Apatity: Izd. KNC RAN, 2013. – 210 p.
4. Zolotarev V.M. Ocenka produkcionnyh vozmozhnostej guby Zapadnaja Zelenetskaja (Barentsevo more) v plane razmeshhenija midievogo hozjajstva [Assessment of productive opportunities of West zelenetskaya Bank (Barents sea) in terms of placement of mussel farm] / V. M. Zolotarev // Ppomyslovyje dvustvopchatye molljuskii-midii i ih pol' v jekosistemah. [Poisonous bivalve mollusks-mussels and their role in ecosystems]- L., 1999.- P. 36-37.
5. Muhin, V.A. Fermentativnye belkovye gidrolizaty tkanej morskikh gidrobiontov: poluchenie, svojstva i prakticheskoe ispol'zovanie [Enzymatic protein hydrolysates of marine hydrobiont tissues: production, properties and practical use] / V.A.Muhin, V.Ju.Novikov. – Murmansk: Izd-vo PINRO, 2001.– 97 p.
6. Rzhavskij A.V. Biologija islandskogo grebeshka Chlamys islandica (Bivalvia, Pectinidae) i prostranstvenno-vremennaja organizacija ego poselenij v gubah vostochnogo Murmana [Biology of the Icelandic scallop Chlamys islandica (Bivalvia, Pectinidae) and the space-time organization of its settlements in the lips of the Eastern Murmansk] / A. V. Rzhavskij, A. I. Bujanovskij, T. A. Britaev / Uspehi sovremennoj biologii [Advances in modern biology] – 2011, T. 130 – № 1 – P. 63–79.
7. Rzhavskij A.V. Fundamental'nye osnovy upravlenija biologicheskimi resursami [Fundamentals of biological resources management] / A.V.Rzhavskij, T.A.Britaev - M.: Tovarišhestvo nauchnyh izdanij KMK, 2005. 211 p.
8. Fiziologicheskie issledovanija ryb i bespozvonochnyh Barentseva morja: Sbornik nauchnyh trudov [Physiological studies of fish and invertebrates in the Barents sea: a Collection of scientific papers] / T.K Lebskaja // PINRO. – Murmansk: Izd-vo PINRO, 1996. – 185 s.
9. Filenko O. F. Biologicheskie metody v kontrole kachestva okruzhajushhej sredy [Biological methods to control the quality of the environment] // Jekologicheskie sistemy i pribory. [Ecological systems and devices] – 2007. – № 6. – P. 18–20.
10. Jekologo-toksikologicheskie aspekty zagrjaznenija morskoj sredy. Problemy himicheskogo zagrjaznenija vod Mirovogo okeana [Environmental-Toxicological aspects of marine pollution. Problems of chemical pollution of waters of the world ocean] // ed. by Patina S. A. -M. Goskomgidromet. 1985. - 177 p.