УДК 638.4.05;664.951

А. С. Помоз, А. С. Гришин

ГРЕБЕШОК ЯПОНСКИЙ (*CHLAMYS FARRERI NIPPONENSIS*) – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ МАРИКУЛЬТУРЫ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ

Представлены результаты исследования некоторых биологических показателей культивирования нетрадиционного объекта отечественной марикультуры – японского гребешка (*Chlamys farreri nipponensis*). Показано, что моллюск демонстрирует высокие темпы роста в первые два года жизни и их снижение в последующие годы выращивания. Исследованы выход и химический состав съедобных частей тела моллюска при разных способах обработки. Установлено, что выход съедобной части при бланшировании японского гребешка сырца в возрасте один-два года несколько больше, чем у культивируемых мидий, и выше, чем при разделке на филе товарных трех-четырехлетних особей японского гребешка. Сравнительная оценка выхода и массы съедобных тканей в зависимости от возраста моллюска и способа обработки показала целесообразность использования японского гребешка неполного цикла культивирования – молоди в возрасте один-два года – для последующей переработки для производства пищевых продуктов. Органолептическая оценка и показатели химического состава бланшированного мяса японского гребешка свидетельствуют о его высокой пищевой ценности и перспективности в производстве пищевых продуктов. Разработаны технология и нормативно-техническая документация на пищевую продукцию из мяса японского гребешка в ассортименте.

Ключевые слова: гребешок японский, марикультура, бланширование, химический состав, технология.

Введение

Аквакультура в полной мере является современным, индустриально развитым способом устойчивого роста мирового объема рынка рыбы и морепродуктов – по состоянию на 2012 г. доля искусственного воспроизводства составляла 42,2 % (в 2008 г. – 37,1 %). Общий объем изъятых водных биоресурсов, без учета морских водорослей и трав, по данным ФАОСТАТ, в России насчитывал 4,48 млн т, из них 3,24 % приходилось на аквакультуру (в континентальном Китае, например, 57,28 млн т, из них на долю искусственного воспроизводства – 71,77 %) [1].

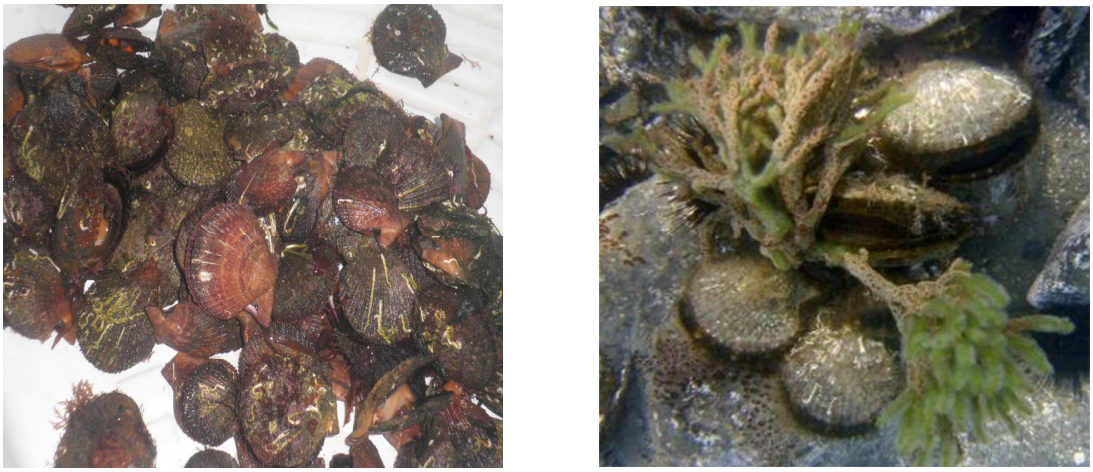
Развитие аквакультуры в Российской Федерации является актуальной и приоритетной задачей на законодательном уровне, о чем свидетельствуют основные положения доктрины продовольственной безопасности РФ, обсужденной на заседании Совета безопасности РФ и утвержденной Указом Президента РФ № 120 от 30 января 2010 г.; принятый в стране Федеральный закон от 02.07.2013 N 148-ФЗ «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; вступление в силу Постановления правительства РФ № 314 от 15.04.14 об утверждении государственной программы РФ «Развитие рыбохозяйственного комплекса» [2–4].

Акватория Дальневосточного региона России обладает большим ресурсным потенциалом для развития рыболовства и аквакультуры, главным образом марикультуры, обусловленным наличием значительных объемов освоенных, недоосвоенных и малоизученных водных биоресурсов. Традиционно основными объектами морской аквакультуры (марикультуры) Дальневосточного региона страны являются ламинария японская (морская капуста), гребешок приморский, мидия тихоокеанская, мидия Грея, трепанг дальневосточный (морской огурец), в незначительных количествах выращивают также устрицу тихоокеанскую (гигантскую) и морских ежей.

Вместе с тем южные акватории залива Петра Великого (Японское море) наиболее благоприятны для развития товарного рыбоводства и марикультуры, поскольку имеют удобное расположение и близость к инфраструктуре, отличаются значительным биоразнообразием и благоприятными климатическими и гидрологическими условиями. Южные бухты залива уникальны тем, что в них обитают как промысловые виды вод умеренных широт, так и субтропические виды беспозвоночных, которых успешно культивируют в соседних азиатских странах (Корейская Народно-Демократическая Республика, Южная Корея, Китай, Япония, Тайвань) – трепанг дальневосточный, гребешок японский, петушок тихоокеанский и некоторые другие виды клем (зарывающихся моллюсков).

Повышенный интерес в отношении пригодности к культивированию в условиях юга Дальнего Востока России вызывает гребешок японский, поскольку его личинки и молодь (спат) практически ежегодно регистрируются биологами на подвесных плантациях по выращиванию приморского гребешка. Однако в связи с отсутствием научно обоснованной и апробированной отечественной технологии по его культивированию, молодь японского гребешка традиционно отсортировывается как сорная примесь вместе с молодью мидии и другими обрастателями и попросту не используется.

Гребешок японский *Chlamys farreri nipponensis* (в обиходе местных мариводов – хлямис) – теплолюбивый вид морских гребешков, обитает в хорошо прогреваемых в летний период закрытых и полузакрытых бухтах залива Петра Великого на глубине от 1 до 24 м, в заливе Посьета – на глубине 1–5 м (рис. 1).



а *б*

Рис. 1. Внешний вид японского гребешка:
а – молодь; *б* – взрослые особи на природном субстрате

Важной отличительной особенностью биологии этого вида гребешка по сравнению с приморским гребешком является малоподвижный или неподвижный (прикрепленный) образ жизни. Японский гребешок имеет биссусную железу, вырабатывающую биссусные нити, которыми моллюск прикрепляется к твердому субстрату (подводные камни, ризоиды водорослей, устричные или мидийные банки, причальные стенки или якорные элементы гидробиотехнических сооружений). Длина раковины взрослых особей японского гребешка достигает 100–110 мм. Половозрелыми особи становятся на третьем году жизни. Нерестится японский гребешок при температуре морской воды 17–18 ^{o}C, в июле – августе, т. е. в те же сроки, что и трепанг и гигантская устрица [5]. Успешно культивируется в Японии и Китае.

К факторам, сдерживающим культивирование японского гребешка в условиях южного Приморья, относят следующие особенности:

– товарных размеров (100 мм) этот моллюск достигает на четвертом году жизни, в то время как приморский гребешок – на третьем;

– молодь японского гребешка оседает на те же коллекторы, что и молодь приморского гребешка, поэтому, во избежание отхода молоди приморского гребешка из-за ограничения подвижности вследствие прикрепления биссусных нитей молоди японского гребешка, их необходимо отделять и использовать отдельно, что повышает трудоемкость процесса;

– прикрепленный образ жизни приводит к тому, что при отсадке молоди японского гребешка в садки для подращивания до года и последующей пересадке в садки для товарного выращивания подрастающих особей необходимо откреплять от каркаса садков, что повышает трудоемкость, усиливает износ садков и сокращает срок их службы;

– добыча отсаженных на каменистый грунт моллюсков трудоемка и технически сложнее по сравнению с добычей приморского гребешка со специально подготовленных донных плантаций.

Особый интерес к изучению возможности рационального использования этого нетрадиционного для российской марикультуры объекта был предопределен беспрецедентно высокой за последнее десятилетие оседаемостью молоди (спата) этого моллюска на коллекторах для выращивания приморского гребешка в 2010 г. практически во всех марихозяйствах в заливе Посьета.

Причиной этого природного явления предположительно могли стать необычно низкие для весенне-летнего периода значения температуры воды и воздуха в акватории залива Петра Великого, в частности залива Посьета. В результате срок нереста приморского гребешка, традиционно приходящийся на середину мая – начало июня, сдвинулся на 1–2 недели позже, что подтверждалось исследованием гонадного индекса половозрелых моллюсков.

Во многих хозяйствах марикультуры в заливе Посьета фиксировалась крайне невысокая оседаемость личинок приморского гребешка (впрочем, как и невысокая оседаемость спата мидии, обусловленная, вероятно, теми же факторами). Оказалось, что *срок* нерест*а* приморского гребешка совпал с нерестом японского гребешка, который был более интенсивным в летний период в хорошо прогреваемых верхних слоях акватории залива Посьета. К моменту оседания плотность спата японского гребешка составляла 500–100 экз. на 1 стандартный мешочный коллектор, в то время как количество осевшей молоди приморского гребешка исчислялось лишь несколькими десятками экземпляров. Фактически, к моменту оседания его личинок большая часть субстрата в коллекторах была занята спатом японского гребешка.

В итоге для многих предприятий марикультуры, специализирующихся на выращивании приморского гребешка, 2010 г. оказался неурожайным, т. к. вместо целенаправленного сбора молоди приморского гребешка хозяйства собрали молодь так называемого «сорного» вида, в количестве нескольких миллионов экземпляров. Не имея на вооружении апробированной технологии и техники культивирования японского гребешка, предприниматели столкнулись с реальной задачей – рациональное использование этого природного ресурса и максимальное извлечение из этого выгоды.

Все вышеизложенное определило актуальность наших исследований, целью которых являлось изучение биолого-технологических характеристик японского гребешка различных возрастных групп и обоснование его использования для производства разнообразных продуктов питания.

Материалы и методы исследований

Объектом (материалом) исследований являлся японский гребешок (*Chlamys farreri nipponensis*) различных поколений, изъятый с подвесных гидробиотехнических сооружений на рыбопромысловых участках для товарного рыбоводства (марикультуры) ООО «Зарубинская база флота» в заливе Посьета (залив Петра Великого, Японское море) в период с 2010 по 2012 г. В исследованиях использовались следующие группы особей японского гребешка, различающихся по возрасту (продолжительности культивирования):

– сеголеток (или спат) – молодь японского гребешка, осевшая на коллекторы в год нереста того же года (июль – октябрь 2010 г.);

– годовик – молодь японского гребешка, подрощенная в садках из сеголетков в течение 11–12 месяцев;

– двухгодовик – молодь японского гребешка, выращенная в тех же садках после прореживания (21–22 месяца);

– трехгодовик и четырехгодовик – зрелые особи японского гребешка, собранные из естественного сообщества обрастания элементов конструкции гидробиотехнических сооружений (ГБТС) при проведении мелиоративных работ на плантациях марикультуры.

Объектом исследований являлись также съедобные части гребешка:

– мясо – условное обобщающее понятие, включающее все внутренние органы моллюска в возрасте один-два года после кратковременной термообработки сырца;

– филе – мускул-замыкатель (аддуктор) зрелых моллюсков в возрасте три-четыре года, полученный после ручной разделки сырца без термообработки.

Отбор проб проводили по ГОСТ 31339-2006 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб». Размерно-массовые и органолептические характеристики определяли по ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей». Определение массовой доли воды, белковых веществ, липидов, углеводов и минеральных веществ – по ГОСТ 7636-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа».

Экспериментальные исследования проводили с использованием математических методов планирования эксперимента. Анализ и обработку экспериментального материала осуществляли методом математической статистики при доверительной вероятности $p = 0{,}90$ и доверительном интервале $\Delta \pm 10$.

Для оценки технологических характеристик японского гребешка был проведен сравнительный анализ технохимических показателей съедобных тканей японского гребешка и традиционно культивируемых моллюсков (съедобные мидии, приморский гребешок).

Результаты исследований и их обсуждение

Согласно результатам исследования размерно-массовых характеристик японского гребешка в зависимости от продолжительности культивирования, длина раковины и масса молоди моллюсков (сеголетки, годовики, двухгодовики) (табл. 1) практически не отличались от продукционных показателей культивирования приморского гребешка (табл. 2), что доказывает относительно высокие темпы роста японского гребешка в течение первых двух лет жизни [5].

Таблица 1

Размерно-массовая характеристика японского гребешка разных возрастных групп

Возрастная группа особей	Высота раковины, мм	Масса особи, г
Сеголеток (спат)*	7–21 13	0,4–0,9 0,6
Годовик*	18–42 34	4,5–9,4 7,5
Двухгодовик*	45–72 57	25,4–48,5 38,0
Трехгодовик**	56–78 65	52,0–68,6 62,5
Четырехгодовик**	62–102 87	66,5–112,0 89,0

* Культивирован на подвесной установке.

** Изъят из естественного сообщества обрастания гидробиотехнических сооружений (установок марикультуры).

В дальнейшем темпы роста моллюска резко снижаются (в 5–8 раз): прирост длины раковины японского гребешка на первом году жизни составляет 100–157, на втором – 71–150, на третьем – 8–24, на четвертом – 10–30 %. Прирост массы моллюска, в отличие от прироста массы приморского гребешка, с каждым последующим годом культивирования также существенно уменьшается.

Таблица 2

Продукционные показатели культивирования двустворчатых моллюсков в Приморье

Возрастная группа	Высота раковины, мм	Масса особи, г	Масса съедобной части (филе, мяса), г
Гребешок приморский [6]			
Сеголеток (спат)	10–20	0,6–1,0	0,04–0,06
Годовик	26–40	5,0–10,0	0,6–1,5
Двухгодовик	57–76	27,0–53,0	3,7–6,9
Трехгодовик	102–105	154,0–176,0	22,0–25,0
Четырехгодовик	105–115	180,0–200,0	25,0–32,0
Мидия тихоокеанская [7]			
Сеголеток	10–25	0,5–1,1	0,1–0,3
Годовик	35–45	5,0–9,0	2,4–7,2
Двухгодовик	45–57	6,0–18,0	3,3–9,5

В дальнейших исследованиях определяли выход съедобных тканей японского гребешка разного возраста с применением различных технологических приемов.

Поскольку молодь японского гребешка (годовик, двухгодовик) имела небольшие размеры раковины (табл. 2), коллективом технологов ООО «Зарубинская база флота» (включая авторов статьи), для рационального извлечения съедобной части и промышленной подготовки полуфаб-

рината было предложено использовать кратковременную термическую обработку (бланширование) моллюсков в раковине: острым паром в течение 7–12 минут или гидротермической обработкой (варка) в течение 6–10 минут при температуре воды 85–95 °С. Для взрослых особей трех- и четырехлетнего возраста с длиной раковины 60–102 мм и массой 52–112 г разделку проводили вручную при помощи ножа для извлечения мускула-замыкателя (филе).

Результаты определения выхода съедобной части японского гребешка в зависимости от возраста моллюска и способа технологической обработки представлены в табл. 3.

Таблица 3

Выход съедобной части (мясо и филе) японского гребешка и других культивируемых моллюсков при разных вариантах разделки

Возраст, год	Масса, г	Вариант разделки	Масса мяса/филе, г	Выход мяса/филе, %	Выход филе приморского гребешка, %	Выход мяса мидии тихоокеанской, %
1	4,5÷9,0	Бланширование в створке	1,2÷2,8	26,0÷30,5	Не опр.	12,0÷21,0 [8]
2	25,0÷48,0		**6,9÷16,3**	**27,5÷34,0**	Не опр.	**25,0÷28,0** [9]
3	52,0÷68,0	Ручная разделка сырца	7,0÷11,2	13,5÷16,5	16,0÷19,0 [5]	Не определяли
4	66,0÷112,0		9,6÷18,4	14,5÷17,5		Не определяли

Как показали результаты исследований, выход мяса японского гребешка (комплекса термически обработанных внутренних органов) после бланширования молодых (одно- и двухлетних) моллюсков (26,0–30,5 и 27,5–34,0 % массы сырца соответственно) сопоставим с выходом бланшированного мяса товарных мидий [9]. Отметим, что выход бланшированного мяса из годовалых особей японского гребешка приблизительно в 1,5–2 раза превосходит этот показатель у мидий-годовиков [8], а выход мяса из двухлетних особей гребешка даже несколько больший, чем у двухгодичной мидии.

При ручной разделке взрослых особей японского гребешка выход филе (мускула-замыкателя) варьировал от 13,5 до 17,5 % массы сырца и подчинялся прямо пропорциональной зависимости от массы (возраста) моллюска: чем выше масса гребешка, тем выше выход филе. Тем не менее японский гребешок товарных кондиций уступает по этому показателю приморскому гребешку – порядка 1,5–2,5 %, при массе мускула 7,0–18,4 г против 22,0–32,0 г у приморского гребешка (табл. 2, 3).

При изучении технологических характеристик японского гребешка обращает на себя внимание еще один немаловажный факт. При сравнении масс съедобных частей японского гребешка (бланшированное мясо и филе), полученных различными способами из особей разного возраста, можно выявить, что масса бланшированного мяса двухгодичных экземпляров (6,9–16,3 г) практически идентична (эквивалентна) массе мускула-замыкателя трех- и четырехлетних особей японского гребешка (7,0–18,4 г). Масса же бланшированного мяса из гребешков-годовиков сопоставима с массой мяса однолетних товарных мидий (табл. 2, 3).

Эти результаты позволяют сделать следующие выводы:

– кратковременная термическая обработка (бланширование) является предпочтительным способом извлечения съедобных тканей из японского гребешка для последующего использования в пищевом производстве, способствующим сокращению трудоемкости и продолжительности процесса разделки сырца без снижения выхода съедобной части;

– рациональным решением является использование молоди японского гребешка (однолетних и, предпочтительно, двухлетних особей) для получения пищевого сырья; иначе этот вывод можно сформулировать в следующей интерпретации: – для хозяйства марикультуры экономически было бы выгодно и технологически оправданно выращивать осевшую на коллекторы (коллектор-садки) молодь японского гребешка до одно- или двухлетнего возраста, не дожидаясь достижения товарных размеров, с последующей переработкой для пищевых целей.

Несмотря на то, что помимо мускула-замыкателя съедобной частью при разделке морских гребешков является еще и мантия, в нашем случае мантия японского гребешка не представляла высокой товарной ценности из-за ее незначительного выхода (не более 6 % массы сырца), трудоемкости разделки и обилия устойчивого черного пигмента, ухудшающего внешний вид.

Таким образом, для выявления возможных направлений использования японского гребешка в технологиях пищевых продуктов в дальнейших исследованиях использовалось мясо

молоди японского гребешка после бланширования (рис. 2). Оно представляет собой комплекс термически обработанных внутренних органов моллюска (аддуктор, мантия, гонады, жабры, печень и пр.); межстворчатая жидкость, содержащаяся в моллюске-сырце, по-видимому, переходит при бланшировании в бульон.



Рис. 2. Бланшированное мясо молоди японского гребешка

При исследовании химического состава бланшированного мяса японского гребешка установлено, что по содержанию белковых веществ и углеводов оно не уступает филе приморского гребешка и бланшированному мясу мидий (табл. 4). Содержание липидов, вследствие присутствия печени и гонад в составе «мяса», несколько больше, чем в филе приморского гребешка, но ниже, чему в мясе мидий. Содержание минеральных веществ в съедобных тканях рассматриваемых моллюсков практически одинаково.

Таблица 4

Химический состав бланшированного мяса японского гребешка и съедобных тканей других культивируемых моллюсков

Объект исследования	Содержание в объекте исследования, %				
	воды	белковых веществ	липидов	углеводов	минеральных веществ
Мясо японского гребешка: годовик двухгодовик	76,8 ± 1,3 75,3 ± 0,6	16,5 ± 0,4 18,3 ± 0,4	1,1 ± 0,1 1,2 ± 0,1	1,7 ± 2,5 2,3 ± 3,4	1,6 ± 0,1 1,7 ± 0,1
Филе приморского гребешка [5, 9]	75,7 ± 1,2	18,5 ± 0,6	0,7 ± 0,2	2,7 ± 0,7	1,7 ± 0,2
Мясо мидий [10, 11]	76,2 ± 1,0	17,0 ± 1,3	2,7 ± 0,5	3,9 ± 1,8	2,6 ± 0,9

При сравнении показателей химического состава мяса японского гребешка в однолетнем и двухлетнем возрасте выявлено, что наиболее существенно изменяется содержание воды: бланшированное мясо годовиков обводнено больше, чем мясо двухгодовиков.

Несмотря на то, что в состав съедобной части (мяса) молоди японского гребешка входят жабры и печень – органы, в которых у большинства промысловых моллюсков-фильтраторов аккумулируются токсичные элементы (в том числе тяжелые металлы), в нашем случае использование мяса в пищевом производстве не ограничивается. Содержание регламентируемых токсичных элементов не превышает нормируемых значений, что можно объяснить выбором экологически благополучных акваторий для марикультуры вдали от основных промышленных и бытовых стоков (бухта Рейд Паллада и другие бухты залива Посьета) и неполным циклом культивирования моллюска, который попросту не успевает аккумулировать опасные для здоровья количества токсикантов.

Дегустационное совещание, проведенное в производственно-технологической лаборатории ООО «Зарубинская база флота» коллективом технологов (включая авторов статьи), преследовало несколько целей:

– оценить вкусовые качества бланшированного мяса японского гребешка (молоди);

– определить сочетаемость мяса моллюска по вкусу и внешнему виду с различными пищевкусовыми ингредиентами, используемыми в технологиях пресервной и консервированной продукции;

– определить направление переработки и технологии пищевой продукции из мяса японского гребешка;

– разработать предложения для внесения изменений в действующую техническую документацию или новые проекты.

При органолептической оценке бланшированного мяса японского гребешка отмечено следующее: мясо гребешка, основную часть которого составляет мускул-замыкатель, окаймленный бахромчатой мантией, имеет компактный внешний вид; при надавливании на мясо оно не распадается на отдельные фрагменты; консистенция упругая, умеренно плотная, сочная; цвет соответствует цвету бланшированного филе морского гребешка и мантии; боковая сторона мяса, включающая фрагмент жабр и коагулированных внутренних органов, окрашена в бордово-коричневые оттенки; запах приятный, свойственный бланшированному мясу морских моллюсков. Вкус приятный, комбинированный, моллюсковый – сочетающий вкусовые оттенки как мускула морского гребешка, так и бланшированных мидий (ввиду присутствия бланшированной мантии и внутренностей). Это означает, что бланшированное мясо молоди японского гребешка по органолептическим показателям может являться перспективным пищевым сырьем для производства деликатесной продукции.

Для оценки сочетаемости мяса японского гребешка с пищевкусовыми ингредиентами, в технологиях пресервов и консервов из морепродуктов, использовали среднекалорийный майонезный соус, соевый соус и растительное масло, ароматизированное коптильным препаратом. В ходе дегустационной оценки было установлено следующее:

– в сочетании с соевым соусом и растительным маслом, ароматизированным коптильным препаратом, мясо японского гребешка имело высокие вкусовые качества; рекомендовано использовать мясо японского гребешка в производстве пресервов в ароматизированном масле и заливках, включающих в рецептуры соевый соус;

– в сочетании с майонезным соусом мясо японского гребешка имело низкие вкусовые характеристики и не было рекомендовано для производства пресервов в заливках на основе майонеза;

– использование мяса японского гребешка рекомендовано для приготовления кулинарной продукции (салатов);

Для реализации представленных рекомендаций коллективом технологов ООО «Зарубинская база флота» была инициирована и реализована разработка нормативно-технической документации на выпуск варено-мороженого мяса морского гребешка, пресервов (в ассортименте) и кулинарной продукции.

Результаты исследовательской работы реализованы в виде технологий новой деликатесной продукции из мяса японского гребешка, успешно апробированных в условиях производства на ООО «Зарубинская база флота» с выпуском партий продукции: пресервы «Мясо морского гребешка в ароматизированном масле», салат из морской капусты с морским гребешком, мясо морского гребешка варено-мороженое.

Заключение

В результате исследований определены технологические показатели нетрадиционного объекта морской аквакультуры России – японского гребешка разных возрастных групп: размерно-массовые характеристики, выход съедобной части. Отмечено, что, в отличие от приморского гребешка, культивируемый японский гребешок характеризуется высокими темпами роста лишь в первые два года жизни.

Определен рациональный способ извлечения съедобной части (мяса) японского гребешка одно- и двухлетнего возраста – бланширование сырца в раковине острым паром в течение 7–12 мин или гидротермическая обработка (варка) молодых моллюсков в течение 6–10 минут при температуре среды 85–95 ^{o}C, после чего коагулированные мягкие ткани (мясо) легко отделяются от раковины.

Установлено, что мясо двухгодовалого моллюска (молоди) после бланширования по массе эквивалентно филе (мускулу-замыкателю) разделанного товарного японского гребешка (четырёхлетнего возраста), что подтверждает рациональность неполного цикла культивирования нового промыслового объекта (два года вместо трех-четырех лет). Это, в свою очередь, позволит комплексно использовать ресурсный потенциал марихозяйств, увеличить вариативность технологий культивирования гидробионтов в зависимости от условий производства на конкретном предприятии, сократить срок окупаемости затрат и повысить рентабельность производства товарной продукции марикультуры.

Исследован химический состав и органолептические показатели бланшированного мяса японского гребешка, по которым оно ничуть не уступает филе приморского гребешка и мясу мидий и может быть использовано для производства нового ассортимента и новых наименований пищевой продукции.

Разработан новый ассортимент пищевой продукции из морского гребешка: мясо морского гребешка варено-мороженое, кулинарная продукция – салаты с морской капустой и ароматизированным мясом морского гребешка, пресервы «Мясо морского гребешка в ароматизированном масле». Разработаны комплект нормативно-технической документации на новый пищевой продукт и дополнения к действующей нормативно-технической документации по производству пресервов из морепродуктов. Технологии успешно апробированы в производственных условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *World* fisheries production, by capture and aquaculture, by country (2012) // URL: ftp://ftp.fao.org/fi/STAT/summary/a-0a.pdf. (дата обращения: 22.12.2013).

2. *Доктрина* продовольственной безопасности Российской Федерации // URL: http://www.scrf.gov.ru/documents/15/108.html. (дата обращения: 15.02.2014).

3. *Федеральный* закон Российской Федерации от 2 июля 2013 г. № 148-ФЗ «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // URL: http://www.rg.ru/2013/07/05/akvakultura-dok.html. (дата обращения: 12.04.2014).

4. *Постановление* Правительства РФ № 314 от 15.04.14 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса» // URL: http://www.rg.ru/2014/04/24/rybxoz-site-dok.html. (дата обращения: 22.08.2014).

5. *Супрунович А. В.* Культивируемые беспозвоночные. Пищевые беспозвоночные: мидии, устрицы, гребешки, раки, креветки / А. В. Супрунович, Ю. Н. Макаров; отв. ред. В. Н. Золотарев. Киев: Наук. думка, 1990. 264 с.

6. *Временная* инструкция по технологии подвесного культивирования приморского гребешка в садках. Владивосток: ТИНРО, 1984. 33 с.

7. *Шепель Н. А.* Временная инструкция по биотехнологии культивирования съедобной мидии / Н. А. Шепель. Владивосток: ТИНРО, 1983. 36 с.

8. *Сафронова Т. М.* Сырье и материалы рыбной промышленности / Т. М. Сафронова, В. М. Дацун, С. Н. Максимова. СПб.: Лань, 2013. 336 с.

9. *Швидкая З. П.* Химические и биотехнологические аспекты теплового консервирования гидробионтов дальневосточных морей / З. П. Швидкая, Ю. Г. Блинов. Владивосток: Дальнаука, 2008. 270 с.

10. *Нгуен Х. И.* Разработка технологии ферментативных гидролизатов из пресноводного моллюска дрейссены (*Dreissenum polymorpha* Pallas) и зеленой мидии (*Perna viridis*): автореф. дис. … канд. техн. наук / Х. И. Нгуен. М., 2009. 25 с.

11. *Терентьев В. А.* Разработка технологии производства мидийного гидролизата лечебно-профилактического применения: автореф. дис. … канд. техн. наук / В. А. Терентьев. М., 2002. 26 с.

Статья поступила в редакцию 11.10.2014

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Помоз Алексей Сергеевич – Россия, 109004, Москва; Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского; канд. техн. наук; доцент кафедры «Биоэкология и ихтиология»; plepik@mail.ru.

Гришин Александр Сергеевич – Россия, 141821, пос. Рыбное; Дмитровский р-н, Московская область; Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт – филиал Астраханского государственного технического университета; канд. техн. наук; доцент кафедры «Технология продуктов питания и товароведение»; canssa@mail.ru.

A. S. Pomoz, A. S. Grishin

JAPANESE SCALLOP (*CHLAMYS FARRERI NIPPONENSIS*) – THE PROMISING OBJECT OF MARICULTURE AND INDUSTRIAL PROCESSING

Abstract. The results of some biological indices of Japanese scallop (*Chlamys farreri nipponensis*) as an alternative domestic mariculture object of the researches are presented. Growth rate of the mollusks is shown to be high at the first two years of lifetime and low during the further cultivation period. The yield and the chemical composition of the mollusk edible tissues processed by different means were studied. It has been established that the yields of edible tissues from Japanese scallop of one-two years are a little more than the cultivated mussel flesh yield and the yield of fillet from commercial Japanese scallop individuals of three-four years after hand treating. Comparative estimation of the yields and mass of edible tissues in dependence on the mollusk age and the processing mean showed expediency of the use of Japanese scallop of incomplete cultivation cycle – young mollusks of one-two years for the further processing and foodstuff production. The organoleptic estimation and the chemical indices of the blanched flesh of Japanese scallop give evidence of its high food value and availability for foodstuff production. The technology and the regulatory-technical documents for foodstuff production from Japanese scallop flesh were developed.

Key words: Japanese scallop, mariculture, blanching, chemical composition, technology.

REFERENCES

1. *World fisheries production, by capture and aquaculture, by country (2012).* Available at: ftp://ftp.fao.org /fi/STAT/summary/a-0a.pdf. (accessed: 22.12.2013).

2. *Doktrina prodovol'stvennoi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii* [Theory of industrial safety in the Russian Federation]. Available at: http://www.scrf.gov.ru/documents/15/108.html. (accessed: 15.02.2014).

3. *Federal'nyi zakon Rossiiskoi Federatsii ot 2 iiulia 2013 g. N 148-FZ «Ob akvakul'ture (rybovodstve) i o vnesenii izmenenii v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiiskoi Federatsii»* [Federal Law of the Russian Federation dated 2 July 2013 N 148-FL "On aquaculture (fishery) and on introduction of the changes into some legislative acts of the Russian Federation"]. Available at: http://www.rg.ru/2013/07/05/akvakultura-dok.html (accessed: 12.04.2014).

4. *Postanovlenie Pravitel'stva RF № 314 ot 15.04.14 «Ob utverzhdenii gosudarstvennoi programmy Rossiiskoi Federatsii «Razvitie rybokhoziaistvennogo kompleksa»* [Regulation of the Government of the Russian Federation N 314 dated 15.4.14 "On establishment of the state program of the Russian Federation "Development of the fishing complex"]. Available at: http://www.rg.ru/2014/04/24/rybxoz-site-dok.html. (accessed: 22.08.2014).

5. Suprunovich A. V., Makarov Iu. N. *Kul'tiviruemye bespozvonochnye. Pishchevye bespozvonochnye:* midii, *ustritsy, grebeshki, raki, krevetki* [Cultivated invertebrates. Food invertebrates: mussels, oysters, scallops, crayfish, shrimps]. Otvetstvennyi redaktor V. N. Zolotarev. Kiev, Naukova dumka Publ., 1990. 264 p.

6. *Vremennaia instruktsiia po tekhnologii podvesnogo kul'tivirovaniia primorskogo grebeshka v sadkakh* [Temporal instruction on technology of suspended cultivation of coastal scallops in live boxes]. Vladivostok, TINRO, 1984. 33 p.

7. Shepel' N. A. *Vremennaia instruktsiia po biotekhnologii kul'tivirovaniia s"edobnoi midii* [Temporal instruction on biotechnology of cultivation of edible mussels]. Vladivostok, TINRO, 1983. 36 p.

8. Safronova T. M., Datsun V. M., Maksimova S. N. *Syr'e i materialy rybnoi promyshlennosti* [Raw materials and fish industry products]. Saint-Petersburg, Lan' Publ., 2013. 336 p.

9. Shvidkaia Z. P., Blinov Iu. G. *Khimicheskie i biotekhnologicheskie aspekty teplovogo konservirovaniia gidrobiontov dal'nevostochnykh morei* [Chemical and biotechnological aspects of thermal preservation of hydrobionts of the Far East seas]. Vladivostok, Dal'nauka Publ., 2008. 270 p.

10. Nguen Kh. I. *Razrabotka tekhnologii fermentativnykh gidrolizatov iz presnovodnogo molliuska dreisseny (Dreissenum polymorpha Pallas) i zelenoi midii (Perna viridis). Avtoreferat dis. kand. tekhn. nauk* [Devel-

opment of the technology of enzyme hydrolyzates from freshwater mollusk of Dreissen and green mussel. Abstract of dis. cand. tech. sci.]. Moscow, 2009. 25 p.

11. Terent'ev V. A. *Razrabotka tekhnologii proizvodstva midiinogo gidrolizata lechebno-profilakticheskogo primeneniia. Avtoreferat dis. kand. tekhn. nauk* [Development of the technology of production of mussel hydrolyzate of healing application. Abstract of dis. cand. tech. sci.]. Moscow, 2002. 26 p.

The article submitted to the editors 11.10.2014

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Pomoz Alexey Sergeevich – Russia, 109004, Moscow; Moscow State University of Technologies and Management named after K. G. Razumovskiy; Candidate of Technical Sciences; Assistant Professor of the Department "Bioecology and Ichthyology"; plepik@mail.ru.

Grishin Alexander Sergeevich – Russia, 141821; vil. Rybnoe; Dmitrov district, Moscow region; Dmitrov Fisheries Technological Institute – Branch of Astrakhan State Technical University; Candidate of Technical Sciences; Assistant Professor of the Department "Foodstuff Technology and Merchandizing"; canssa@mail.ru.