

З. Г. ПАЛЕНИЧКО

**ПИЩЕВЫЕ И КОРМОВЫЕ ПРОДУКТЫ ИЗ МОЛЛЮСКОВ
И ОПЫТЫ ПО ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЮ**

Осенью 1958 г. Карельский филиал АН СССР и управление рыбной промышленности Карельского совнархоза провели разведку и пробную добычу промысловых видов моллюсков в Онежском заливе Белого моря (рис. 1). Результаты разведки и перспективы развития промысла беломорских моллюсков были изложены ранее (9, 15, 16, 19).

За время поискового лова добыто около 18 ц моллюсков, которые и были использованы для получения пищевых и кормовых продуктов. Опыты по их изготовлению проводились на Беломорском рыбокомбинате.

В уловах были встречены три вида наиболее крупных двустворчатых моллюсков: гребешок (*Pecten islandicus Müller*), модиола (*Modiola modiolus L.*) и мидия (*Mytilus edulis L.*) (рис. 2).

Эти виды пользуются широкой известностью в мировом промысле беспозвоночных и высоко ценятся как съедобные (1, 7, 18, 21). В зарубежных странах широкое употребление в пищу находят живые моллюски (устрицы, мидии). При этом сохраняются все ценные пищевые качества их мяса и сока.

Сок, или полостная жидкость моллюсков, концентрируется выпариванием, и белковый экстракт, полученный таким способом, применяется для питания больных.

По данным Филда (22), сок мидий в свежем виде содержит воды 83,27; азота 1,63; белка 10,18; жиров 1,64; углеводов 1,74; золы 1,99%.

По данным Архангельского химико-бактериологического института (11), при выпаривании сок беломорских мидий имеет следующий состав (г на 1 л): сухой остаток 65,41; минеральный остаток 24,54; белки 19,50; жиры 3,40; калорийность брутто 185,25.

Концентрированный сок моллюсков может найти широкое применение в санаториях и больницах.

Почти во всех приморских странах мира приготовляются излюбленные блюда из моллюсков, например, из мидий: мидии по-провансальски, по-каталонски, по-нью-йоркски и т. п. (15, 23). В СССР моллюсков употребляют в пищу на Дальнем Востоке и в Азово-Черноморском районе (1, 5, 6, 10, 17).

Мясо моллюсков консервируют, солят, сушат, из него готовят колбасы, паштеты, фарши, заливные и маринады. В большинстве стран

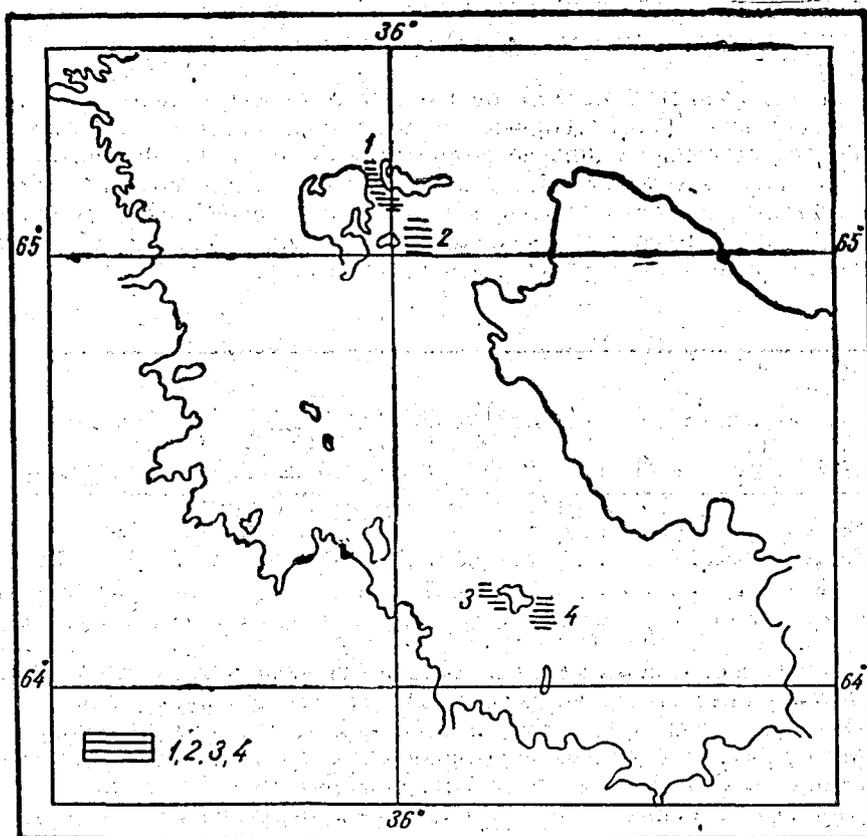


Рис. 1. Места лова моллюсков в Онежском заливе. 1, 2, 3, 4 — ракушечьи банки.

более всего развито изготовление консервов в жестяных и стеклянных банках (7, 14, 21, 24). В нашей стране консервирование моллюсков освоено в местах их промысла: в Дальневосточном крае и на Азовском и Черноморском побережьях (3, 12, 13, 14, 20). Соленое мясо моллюсков употребляется преимущественно для изготовления колбас, сельцев и паштетов.

Вареное мясо моллюсков, даже при продолжительной выварке (свыше часа), сохраняет значительную часть своей пищевой ценности. По данным Архангельского химико-бактериологического института (11), вареное мясо мидий имеет следующий состав (%): вода 80,30; белки 7,40; жиры 1,05; минеральный остаток 11,25; калорийность брутто 377,9.

Сушка мяса моллюсков — наиболее простой способ его обработки, не требующий специальных приспособлений. Она проводится в печах для сушки рыбы или обычных домашних печах. Этот способ можно рекомендовать при заготовках в рыболовецких колхозах и ОРСах.

По данным Архангельского химико-бактериологического института, химический состав сухого мяса беломорских мидий такой (% на сухое вещество): белки 68,12; жиры 6,85; зола 16,27; влага 11,84; калорий (1 кг) 3800.

Анализ показывает, что сухое мясо моллюсков обладает высокими пищевыми качествами, к тому же оно удобно для хранения и перевозок. Сушеное мясо, как сушеную рыбу или грибы, употребляют для

приготовления определенных блюд, а также используют как кормовой продукт, который весьма ценится в птицеводстве и звероводстве (2, 4, 7).

Пищевая ценность моллюсков изучена довольно хорошо (7, 14, 22, 24). Моллюски удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к высококачественному пищевому продукту. Мясо их вкусно, питательно и легко переваривается. Переваримость его, как показали опыты с искусственным желудочным соком, близка к переваримости куриного яйца. По вкусу мясо моллюсков напоминает мясо крабов, а по питательности мало чем уступает мясу тресковых рыб (табл. 1).

Таблица 1

Виды продуктов	Вода	Белок	Жир	Экстрактивные азотные вещества	Углеводы	Зола	Калорийность на 1 кг
Мидия беломорская ¹ . . .	86,30	9,30	0,90	2,40	0,23	0,90	563
Треска свежая	82,18	17,15	0,24	—	—	1,09	725
Навага	82,42	15,97	0,31	—	—	1,29	763

Установлено, что белки мяса моллюсков относятся к числу наиболее полноценных и легко усвояемых. По содержанию аминокислот и химическому составу они близки к белкам цыпленка и говядины (24).

Мясо морских моллюсков по сравнению с мясом рыб и наземных животных отличается богатым содержанием йода, витаминов, ряда физиологически ценных веществ (марганец, медь, железо, цинк, мышьяк, кальций, сера, фосфор) и разнообразием микроэлементов. Количество йода в мясе моллюсков в 5—6 раз выше, чем у рыб, и в десятки раз выше, чем у наземных животных.

Помимо широко распространенных витаминов (роста — А, противопелагического — В и противочинотного — С), в мясе моллюсков обнаружен в большом количестве провитамин и витамин Д₃. Содержание последнего в моллюсках примерно в тысячу раз превосходит наличие его в наземных растениях и животных. Витамин Д₃ оказывает большое влияние на рост и продуктивность домашних птиц и животных.

В последние десятилетия выяснено огромное значение микроэлементов в жизни организмов: в построении тела, процессах обмена веществ, превращениях вещества и энергии. Известно, что медь, кобальт, цинк, марганец, молибден, бор, йод, бром, фтор, хром, ванадий, литий, кадмий и титан относятся к числу наиболее биологически активных, а потому и особо необходимых микроэлементов (8).

Установлено также, что рост и развитие организмов происходят в присутствии марганца, йода, цинка, кобальта, фтора и меди; функция размножения организмов связана с наличием в их составе марганца, цинка, кобальта и йода; в кроветворении, кроме железа и меди, принимают участие также кобальт, марганец, мышьяк и никель.

Потребность организмов в микроэлементах, как известно, удовлетворяется в зависимости от присутствия этих веществ в почвах, природных водах, растениях и животных.

¹ Химический состав мяса у беломорских моллюсков установлен для мидии С. И. Кутыным (11).

По биогеохимическому районированию Карельская АССР относится к нечерноземной зоне, которая по сравнению с черноземной беднее медью и кобальтом в 3 раза, йодом — в 2, а кальцием — почти в 10 раз (8).

В некоторых районах при остром недостатке отдельных микроэлементов неизбежно развитие эндемических заболеваний у человека и животных, например, при недостатке кобальта — анемии, а на ее почве и пневмонии, при недостатке йода — зоба и недостатке меди — лизухи (у животных).

Значение микроэлементов для нормального хода физиологических процессов можно видеть на следующем примере. При недостатке кобальта в организме приостанавливается образование жизненно важного витамина В₁₂, участвующего в синтезе белков, из-за чего нарушается обмен веществ. На основании медицинской практики и опытов с сельскохозяйственными животными установлено, что восстановлению нормального обмена способствует употребление в пищу морских растений, моллюсков и некоторых других животных. Морские моллюски и водоросли обладают одним общим признаком — исключительно большим разнообразием минерального состава за счет ассимиляции многих минеральных веществ непосредственно из окружающей их морской воды, как это происходит у водорослей, или питания морскими растениями, и растительным детритом, как у многих видов моллюсков. Микроэлементы, содержащиеся в теле моллюсков, большей частью входят в состав органических соединений, которые легко усваиваются.

Таким образом, пищевые продукты из морских моллюсков обладают не только общепризнанными гастрономическими качествами, но также и ценными диетическими свойствами. Это дает основание полагать, что крупные виды морских двустворчатых моллюсков рациональнее использовать для изготовления пищевых продуктов, которые прежде всего найдут широкое применение в диетических столовых, санаториях и больницах.

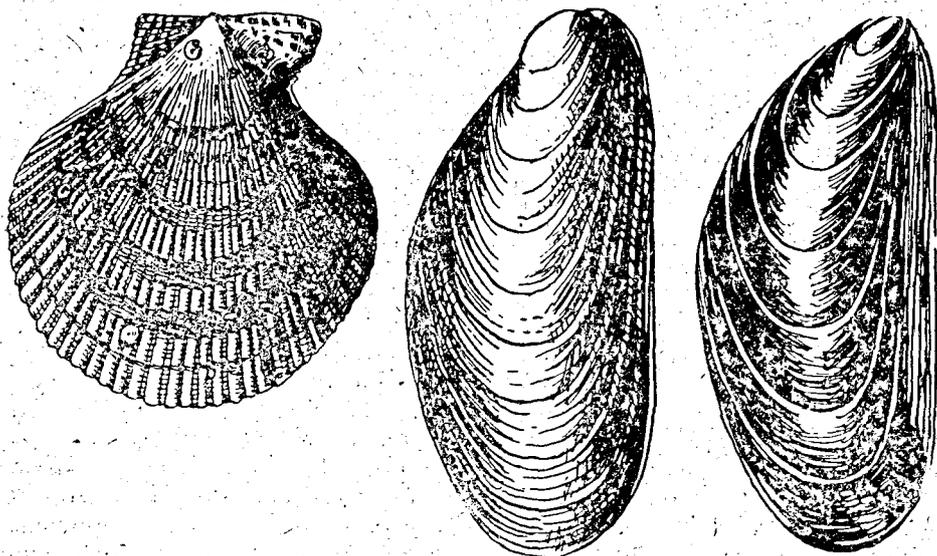


Рис. 2. Крупные двустворчатые моллюски Белого моря.

В Белом море в массовом количестве встречаются не только крупные, но и мелкие виды двусторчатых моллюсков: циприна, астарта, сердцевидка и др. (рис. 3). Их скопления — ракушечьи банки расположены в отдельных местах, на прибрежных отмелях, мелких глубинах или в зоне осушки, где их легко добывать (15, 16).

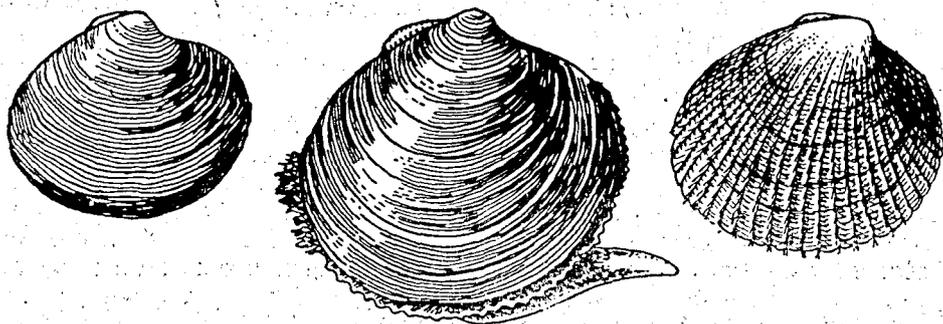


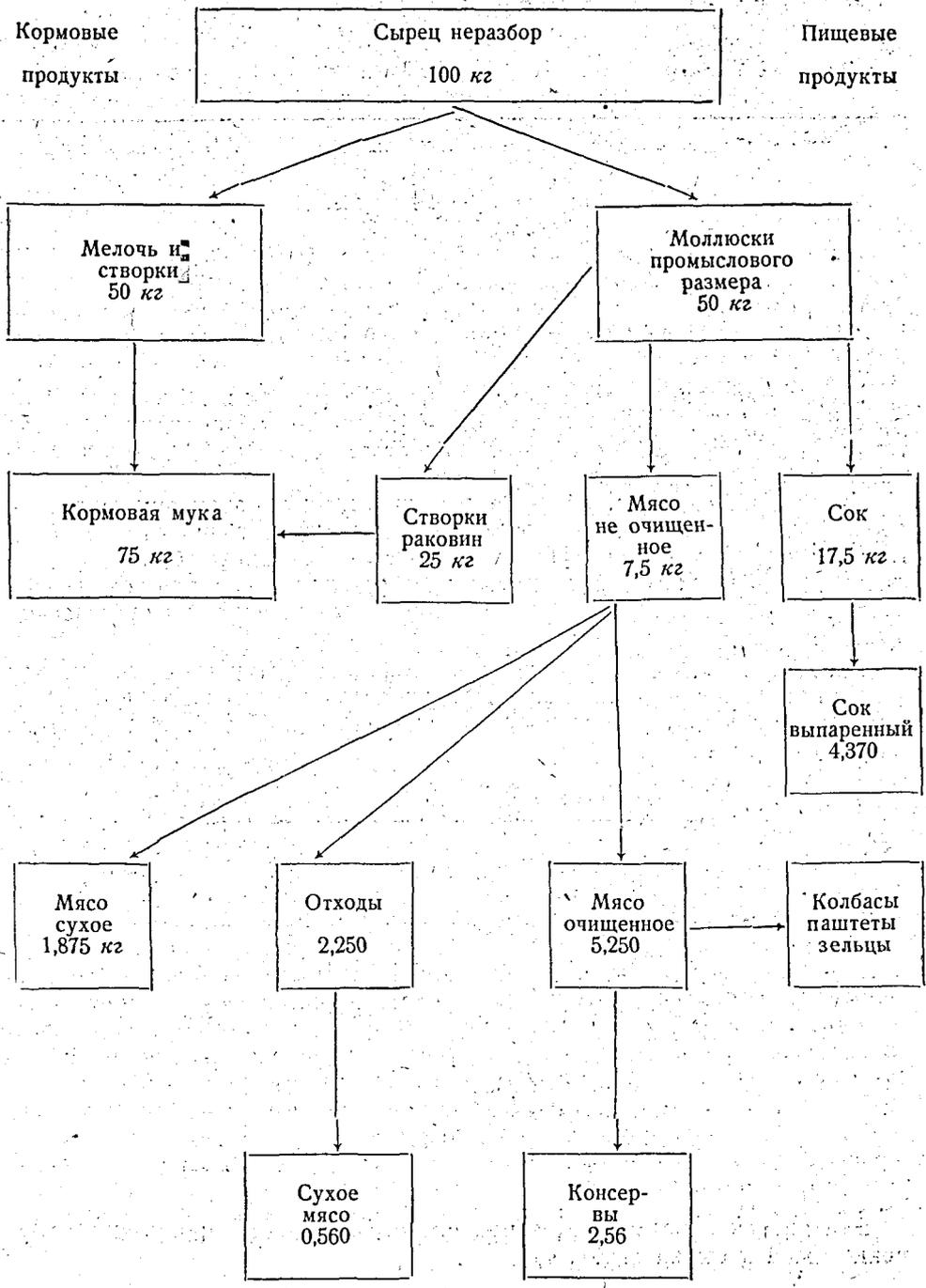
Рис. 3. Мелкие двусторчатые моллюски Белого моря.

По техническим условиям моллюски мелких размеров мало пригодны для переработки на пищевые продукты, обычно они используются для кормовых целей (кормовая мука). Для получения муки ракушки промываются, сушатся и размалываются. Кормовая мука, по данным Тресслера (24), имеет следующий состав (%): соли кальция 71,41; углеводы 13,21; жир 1,68; белок 11,64; влага 2,06. Кормовая мука из моллюсков считается лучшим кормом для птиц, поэтому в последние десятилетия изготовление ее сильно развилось во многих странах.

При производстве пищевых продуктов, помимо мелких моллюсков, скапливаются в большом количестве и створки раковин. По данным Филда (23), химический состав раковин следующий: окись кальция 51,21; окись магния 0,27; железо и окись марганца 0,32; кремне-кислота 0,11; окись углерода 37,33; сульфат 1,02; органическое вещество 8,05; вода 0,58; фосфаты, хлориды и сульфиды — следы. Створки используются для изготовления минеральной муки, которую получают, перемешивая раковины с толченым углем и пережигая их в специальных печах. Муку применяют как минеральный корм, добавляя ее по 3—5 г к суточному рациону птиц и молодняка с/х животных, и как удобрительную известь. В странах с развитым промыслом моллюсков, например, в США, производство минеральной муки достигает больших размеров. Удобрительная известь из раковин моллюсков может найти широкое применение и в нашем крае, где преобладают кислые почвы.

За последние годы за рубежом широкое развитие получило производство из морских моллюсков весьма ценных белково-витаминных кормовых продуктов, которые с успехом применяются в птицеводстве и животноводстве. Из моллюсков обычным путем получают мясо, сушат его, размалывают и подвергают облучению солнечным светом или искусственным, ультрафиолетовым. При этом провитамины, обильно содержащиеся в мясе, превращаются в витамин Д₃. При облучении мяса обогащение его достигает таких пределов, что практически оно превращается в высокоактивный препарат Д₃. В некоторых странах для витаминного производства используются и крупные виды морских моллюсков (мидия). Добавление витаминного мяса в небольшом количестве (2%) к рациону птиц способствует заметному ускорению роста и увеличению яйцепродуктивности.

Схема
выхода продукции из 1 ц моллюсков сырья неразбора



Опыты по переработке беломорских моллюсков, поставленные на Беломорском рыбокомбинате, проводились с количественным и качественным учетом затрат труда на все основные технологические процессы. На основании этого установлены важнейшие показатели: выход различных видов продукции и ориентировочная стоимость промежуточных и конечных продуктов. Для уточнения показателей по выходу продукции использованы данные лаборатории Беломорского рыбокомбината по взвешиванию моллюсков (табл. 2).

Таблица 2

Весовое и процентное соотношение составных частей у моллюсков различных видов

	Мидия		Гребешки		Модиола		Среднее	
	г	%	г	%	г	%	г	%
Мясо	9,18	15,11	12,74	16,0	18,27	13,17	13,39	14,73
Сок	25,85	42,58	29,42	40,0	56,71	40,74	37,32	38,06
Створки раковины	25,70	42,31	31,40	44,0	63,47	46,09	40,19	44,21
Всего	60,73	100	44,14	100	138,45	100	90,90	100

Выход мяса как по технологическим данным, так и по взвешиванию составляет 15%. Сок моллюсков в процессе обработки частично теряется, и в среднем его количество составляет около 35%. Этот показатель и принят для дальнейших расчетов.

Створки раковин у моллюсков, взвешенных в лаборатории, не имели обрастаний, поэтому их вес составляет в среднем лишь 44%. В промысловых уловах у большинства моллюсков раковины обрастают различными организмами, вследствие чего удельный вес створок возрастает до 50%. Выход различных видов продукции из 1 ц моллюсков сырца приводится на схеме.

По действующему каталогу цен стоимость моллюсков сырца для их разных видов не одинакова. Для удобства расчетов для всех беломорских моллюсков условно принята единая цена 45 руб. за 1 ц сырца.

Таблица 3

Расценки на продукцию из моллюсков

Виды продукции	Стоимость (руб.)	
	1 кг	1 ц
1. Сырец неразбор	0—45	45
2. Створки и мелочь	0—60	60
3. Моллюски промыслового размера	1	100
4. Сок (выпаренный до 1/4 первоначального объема)	10	1000
5. Мясо не очищенное	18	1800
6. Мясо очищенное	28	2800
7. Отходы при очистке мяса	10	1000
8. Мясо сухое	130	13000

Эти расценки применяются при расчете стоимости продукции, полученной из 1 ц сырья (табл. 4).

Таблица 4

Виды продукции и процессы обработки	Выход продукции (кг)	Стоимость (руб.)		
		всей продукции	1 кг	1 ц
Сырце неразбор	100	45	0—45	45
Сортировка и мойка сырца				
А) створка и мелочь (50 % от веса сырца)	50	30	0—60	60
Б) моллюски промыслового размера—раковина длиной от 3,5 см и более (50% от веса сырца)	50	$\frac{50}{80}$	1	100
Бланшировка				
а) створки раковин (50% от веса моллюсков)	25	15	0—60	60
б) сок (35% от веса моллюсков)	17,5	35	2	200
в) мясо (15% от веса моллюсков)	7,5	$\frac{135}{185}$	18	1800
Обработка мяса и сока				
а) сок (выпаривание до $\frac{1}{4}$ первоначального объема)	4,37	43—70	10	1000
б) мясо (очищенное от биссуса, желудка и печени, 70% от веса всего мяса)	5,25	147	28	2800
в) отходы при очистке мяса (30% от веса всего мяса)	2,25	$\frac{22-50}{213-20}$	10	1000
Переработка мяса на пищевые и кормовые продукты				
Сушеное мясо (25% от веса сырого не очищенного мяса)	1,875	$\frac{243-76}{243-76}$	130	13 000
а) консервы из очищенного мяса по 200 г на банку с рисом или другим гарниром	266	145—60	5—60 за банку	
надбавка 50% стоимости		$72-80+2-80=8-40$		
б) сухое мясо из отходов (25% от веса отходов) :	0,56	$\frac{72-80}{291-20}$	130	
а) консервы из очищенного мяса по 250 г в своем соку, масле или томатном соусе	216	147	по 7 за банку	
надбавка 50% стоимости		$73-50+3-50=10-50$		
б) сухое мясо из отходов (25% от веса отходов)	0,56	$\frac{72-80}{293-30}$	130	

На Беломорском рыбокомбинате в порядке опыта переработано 14 ц моллюсков сырца. Стоимость добычи, исходя из условной цены, составляет 630 руб. Фактические расходы по оплате труда за переработку этого количества сырца выразились в сумме 2845 руб., следовательно, суммарная стоимость добычи и переработки составляет в переводе на 1 ц — 248 руб.

На основании установленных норм выхода продукции (см. схему) и условной цены на сырец можно ориентировочно определить расценки на все основные виды продукции, полученной при опытной обработке моллюсков (табл. 3). Выход и стоимость продукции из 1 ц моллюсков по процессам обработки показывает табл. 4.

Стоимость продукции значительно возрастает по мере последовательного прохождения технологических процессов:

а) после сортировки и мойки	80 руб.
б) после бланшировки	185 «
в) после обработки мяса и сока	213 «
г) после переработки на сухой кормовой продукт	244 «
д) после переработки на консервы	293 «

Таким образом, экономически более рентабельной является переработка моллюсков до конечного пищевого продукта — консервов или сушеного мяса. В этом случае при переработке 1 ц сырья может быть получено пищевых и кормовых продуктов на сумму около 300 руб.

Первый опыт изготовления пищевых консервов из беломорских моллюсков представляет интерес и с технологической стороны. Так, улов моллюсков дважды подвергался сортировке: на судне, где из улова удалялись камни, водоросли, беспозвоночные (звезды, ежи и пр.) и битые ракушки и створки; и на рыбокомбинате, где моллюски сортировались по видам и предварительно обрабатывались (раковины очищались от организмов обрастания, удалялся пучок биссусных нитей с прилипшими к нему мелкими камешками и щебнем). Из улова удалялись также моллюски с открытыми раковинами (уснувшие), так как изготовление пищевых и кормовых продуктов допускается только из живых ракушек.

Очищенные моллюски раскладывались на противни, промывались из шланга пресной водой и поступали на бланшировку, которая производилась либо в обжарочных котлах, либо на плите. При бланшировке створки раковин раскрываются, выливается содержащаяся в раковине жидкость — сок и выпадает мясо.

Последующая операция носит название туалета. Она заключается в том, что при помощи ножниц из мяса моллюсков удаляются оставшиеся нити биссуса и желудки со скопившимися там тонкими минеральными частицами. Эта операция требует значительной затраты времени. Без применения соответствующей механизации она не может удовлетворить большого производства.

На крупных производствах за рубежом, чтобы очистить от всего содержимого желудка моллюсков, их в течение 48 ч выдерживают в специальных бассейнах, в смеси морской и пресной воды или в воде, слабо хлорированной.

После туалета мясо вторично промывалось охлажденной кипяченой водой и поступало на расфасовку. Оно раскладывалось в жестяные банки стандартного образца (№ 8), которые затем поступали в закатку и автоклав. Стерилизация производилась в течение 25 мин при температуре 112°C и P = 0,6 атмосферы.

Для образца были изготовлены консервы из мяса трех видов ракушек (морской грешок, мидия и моднола): в своем соку, в масле и томатном соусе, часть из них с добавлением риса.

При изготовлении консервов в своем соку в банку укладывалось 350 г мяса моллюсков, 1/4 лаврового листа и 6 г соли. При изготовлении консервов с томатным соусом или маслом в банку укладывалось 270 г мяса, 6 г соли и 80 г заливки (масла или томатного соуса).

В консервах с рисом мясо и рис составляли по 135 г. К этому добавлялось 80 г заливки и 6 г соли.

Мясо моллюсков, не использованное на консервы, было высушено для получения кормового продукта. Мелкие моллюски и створки раковин остались не переработанными.

на кормовую муку из-за отсутствия на рыбокомбинате соответствующего оборудования. Сок моллюсков не был использован для приготовления диетического пищевого продукта также из-за отсутствия соответствующей аппаратуры.

Из переработанного сырья (14 ц) было изготовлено 133 банки консервов, 8 кг сушеного мяса и получено свыше 500 кг створок раковин.

Относительно высокие расценки на все виды продуктов, полученных из моллюсков (табл. 3), слагаются в основном за счет стоимости обработки и объясняются тем, что опыты по переработке протекали при отсутствии элементарных технических приспособлений для нормального хода большинства технологических процессов.

При организации массовой переработки моллюсков на рыбоконсервном комбинате необходимо оснастить его дополнительным оборудованием: мочными барабанами, ситами для сортировки раковин по размерам, машинками для чистки мяса, мельницей для размола створок и мяса, аппаратурой для выпаривания сока. Некоторые из агрегатов, имеющихся на рыбокомбинате, потребуют лишь небольших специальных приспособлений, например, обжарочные котлы могут быть приспособлены для бланшировки моллюсков, сушильные печи коптильного цеха — для сушки мяса.

Дегустация пищевых консервов, приготовленных из моллюсков, показала, что не все образцы их отличаются высокими вкусовыми качествами. Основным недостатком консервов из мяса мидии и модиолы является попадание минеральных частиц, вызывающих «хруст».

В дальнейшем в лабораторных условиях следует продолжить опыты по изготовлению образцов консервов, а также поставить опыты по получению из моллюсков других видов пищевых продуктов: колбас, паштетов, зельцев и фаршей (2). Проведение опытов в лабораторных условиях позволит производить все технологические операции с наибольшей тщательностью и добиться высокого качества образцов пищевых продуктов.

Беломорская биологическая
станция Карельского
филиала АН СССР

Поступила в редакцию
20/VIII 1959

ЛИТЕРАТУРА

1. Баикалова А. Промысловые моллюски. Огиз, 1931.
2. Барбаянов К. А. Консервы из морепродуктов. «Рыбное хозяйство», 1959, № 5.
3. Башкиров К. А. К вопросу о консервировании гребешка и мидии. «Соц. реконстр. с.-х. Д. В.», 1931, № 8—10.
4. Глебов С., Тепляков А. Замораживание и сушка мидий. «Рыбное хозяйство», 1935, № 6.
5. Гринбарт С. Б. Использовать огромные сырьевые ресурсы мидий. «Рыбное хозяйство», 1949, № 9.
6. Зикеев Б. В. Об использовании моллюсков. «Природа», 1949, № 3.
7. Зикеев Б. В. Переработка водного нерыбного сырья. М., Пищепромиздат, 1950.
8. Ковальский В. В. Роль микроэлементов в жизни животных в различных зонах СССР. «Знание», 1957.
9. Ковальчук Л. В., Паленичко З. Г. Опыт разведки промысловых скопелений моллюсков в Онежском заливе Белого моря. «Изв. Карельского и Кольского филиалов АН СССР», 1959, № 2.
10. Кузнецов И. И. Ракушечный промысел в Керчи. «Вестн. рыбн. пром.», 1887, № 4—7.
11. Кутын С. И. Двинские мидии. В сб.: «Научные работы Архангельского областного санитарно-бактериологического института», вып. 1, 1939.

12. Мельникова О. М. Изготовление консервов из мидий. «Изв. ТИНРО», 1939, т. 17.
13. Окунева Ц. Б. Изготовление консервов из мидий. «Рыбное хозяйство», 1935, № 6.
14. Орлов Н. М. Новые виды пищевого сырья. «Тр. Всесоюз. ин-та химии пищев. средств Наркомснаба СССР», Снабтехиздат, 1933.
15. Паленичко З. Г. Съедобные беспозвоночные Белого моря. Огиз, 1943.
16. Паленичко З. Г. Промысловые моллюски Белого моря и их хозяйственное использование. «Техн.-эконом. бюлл. Карельского совнархоза», 1958, № 4.
17. Разин А. Морские промысловые моллюски южного Приморья. Огиз, 1934.
18. Расс Т. С. Мировой промысел водных животных. «Советская наука», 1948.
19. Солдатов Л. К. Неиспользованный ресурс (мидии Белого моря). «Хозяйство севера», 1936, № 3.
20. Теняков А. И., Попов Н. И. Консервы из устриц, мидий и креветок. ВНИРО, 1958.
21. Шпардинский В. Новые объекты промысла — моллюски и ракообразные. Снабтехиздат, 1934.
22. Field I. The food value of Sea Mussels. Bull. of the U. S. Bur. of Fisher. Vol. 29, 1909.
23. Field I. Biology and economic value of the Mussel *Mytilus edulis*. Bull. of the U. S. Bur. of Fisher. Vol. 38, 1921—1922, Washington, 1923.
24. Tressler D. Marine products of commerce. New York, 1923.