

ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОЙ СТРАТЕГИИ ОСЬМИНОГОВ *OCTOPUS DOFLEINI* ИЗ ПОПУЛЯЦИИ ЮЖНО-КУРИЛЬСКОГО РАЙОНА ПО МАТЕРИАЛАМ ЯПОНСКОГО ЯРУСНОГО ПРОМЫСЛА

И. Р. Аюпов

Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск)

ВВЕДЕНИЕ

Все осьминоги, и особенно гигантский осьминог Дофлейна, – популярный объект прибрежного рыболовства у наших ближайших соседей на о. Хоккайдо. С 1998 г. по международному соглашению японскими рыбаками начат специализированный промысел осьминогов у Малой Курильской гряды. С 2000 по 2003 г. на этом промысле проводились эпизодические научные исследования силами СахНИРО по приглашению японских рыбаков. Данный промысел осьминогов, лов которых ведется бесприманочными донными переметами, в настоящий момент является наиболее интенсивной формой промыслового изъятия осьминогов (в первую очередь осьминога Дофлейна) в масштабах всего региона. Соответственно, сбор статистической информации и исследования на этом промысле – насущная необходимость для контроля за состоянием запасов. К сожалению, период ежегодных исследований ограничивался всего двумя неделями, на которые выпадало в среднем по четыре рабочих (промысловых) дня. Кроме того, существовали ограничения по объему собираемого материала. Тем не менее, благодаря этим исследованиям, а также помощи рыбаков, обеспечивавших их проведение, и сотрудников Научной экспериментальной рыбохозяйственной станции г. Куширо, оказавших содействие и поделившихся собственными материалами, были собраны вполне репрезентативные данные по размерно-массовому составу и биологическим особенностям осьминогов из популяций Курило-Немуровского района в осенне-зимний период.

Популяционная структура промысловых осьминогов достаточно сложная. Как и все головоногие моллюски, осьминоги являются моноциклическими животными, однако размерно-массовый диапазон функционально половозрелых животных весьма широкий. Особенно это проявляется у осьминога Дофлейна, в популяциях которого половозрелые особи представлены животными от 10 до 35 кг. Соответственно, различны возраст этих особей и общая продолжительность их жизни. Трудность в оценке возраста различных групп обусловлена

тем фактом, что у осьминога Дофлейна практически «нечитаемые» статолиты, в отличие от большинства промысловых видов кальмаров, по которым уже достаточно хорошо отработаны методики определения возраста. Промысловые журналы японских рыбаков и цифры статистического отчета кооператива (единственно полный источник информации обо всем периоде переметного промысла) оперируют килограммами, в лучшем случае – количеством пойманных экземпляров самцов и самок. Соответственно, популяционная картина облавливаемого запаса осьминогов является слишком обобщенной и усредненной, что неудовлетворительно для объективного контроля и прогнозирования всего промыслового запаса осьминогов. К тому же онтогенетическое развитие осьминогов продолжается в период всего промысла (октябрь–январь), что также должно сказываться на изменениях в картине популяционной структуры.

Задачей данной работы было конкретизировать картину размерного состава осьминогов, облавливаемых японским промыслом в районе Малой Курильской гряды и частично у п-ова Немуро. На основе морфологических особенностей (онтогенетических изменений в репродуктивных системах и ряде других органов осьминогов) выявить репродуктивную стратегию внутривидовых группировок осьминогов в осенне-зимний период массового спаривания моллюсков и попытаться определить причины разделения популяции на эти группировки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор материалов осуществлялся в кооперативе «Очи-Иси» (*яп.* – *Падающая скала*), расположенном в одноименном поселке в префектуре Немуро (губ. Хоккайдо). Наблюдения за промыслом и научно-исследовательские работы проводились в течение двух недель в ноябре–декабре 2000, 2001, 2002 и 2003 гг. Лов осьминогов производился бесприманочным донным ярусом, аналогичным донному перемету для ловли осетровых. Принцип устройства и действия этого орудия лова основан на знании особенностей передвижения осьминогов по грунту. Система поплавков на хребтине и грузил на некоторых участках располагают ярус так, что крючки висят в воде, почти касаясь грунта, полулежат или лежат на грунте, но их поводцы всегда вытянуты вертикально, образуя густой частокол по всей длине яруса. Крючки используются одинарные. Проползая через фронт яруса, осьминог либо цепляется за крючок, висящий в 2 см от грунта, дорсальной частью мантии (спиной), либо натягивает на себя крючок, лежащий на грунте, когда прорывается через лес «безопасных» поводцов. Расстояние между поводцами 31 см и диаметр когтей крючков 3 см позволяют создать достаточно непреодолимый барьер для крупного осьминога промыслового размера – весом более 2 кг и длиной мантии более 20 см. Объем такого осьминога, распластанного на грунте, обеспечивает зацеп «боковыми» щупальцами даже при прохождении посередине между двумя поводцами. Не исключено, что некоторые животные ощупывают привлекательные блестящие крючки или разноцветные шнуры поводцов, колеблемые током воды, и накалываются на исследуемый крючок или соседний с ним. Наиболее эффективно такой ярус должен работать при сезонных миграциях осьминогов, выставленный перпендикулярно курсу основного хода животных. В данном случае так и было – порядки выставлялись в сезон массовой брачной миграции осьминога Дофлейна, который приходится на период октября–января (пик – на ноябрь–декабрь).

Флотилия из пяти шхун попеременно вела лов на двух устоявшихся промысловых участках: Маэхама (район п-ова Немуро в пределах координат 43°01'–43°03' с. ш. и 145°22'–146°25' в. д.) и Хабомаи (район Малой Курильской гряды в координатах 43°12'–43°23' с. ш. и 145°50'–146°07' в. д.). Последний участок на протяжении ряда лет был единственным районом японского специализированного лова на обширной акватории Южно-Курильского района с известным распространением осьминогов (рис. 1).

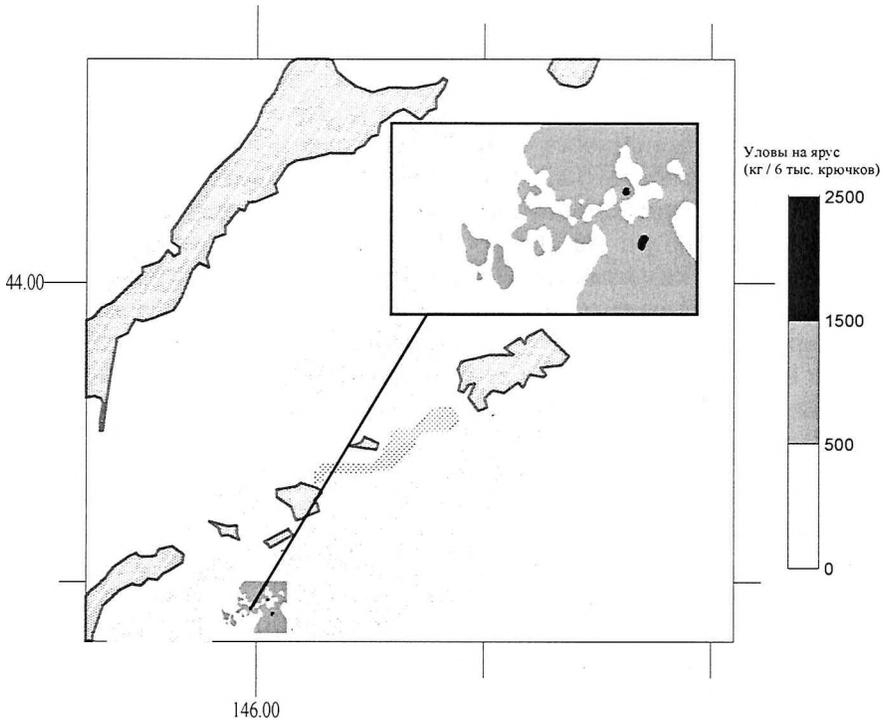


Рис. 1. Известные зоны распространения *Octopus dofleini* (обобщенные данные) и участок японского ярусного лова (данные промысла 1999 г.) в районе Южных Курил

Детальные исследования (биологический анализ) осьминогов, пойманных у Малой Курильской гряды, проводились в период 10–14 ноября 2000 г., 21–30 ноября 2001 г., 30 ноября – 4 декабря 2002 г. и 6 декабря 2003 г. По условиям договора, каждый промысловый день осуществлялось взвешивание 30 особей осьминогов Дофлейна (15 самцов и 15 самок) и пяти песчаных осьминогов. Взвешивание осьминогов осуществлялось на электронных весах с точностью до 50 г. В день промысла у Малой Курильской гряды, кроме взвешивания 30 экз., 10 осьминогов Дофлейна из этих взвешенных (пять самцов и пять самок) брались на биологический анализ. Взятие проб на анализ у этих моллюсков заключалось в изъятии внутренних органов (печень, пищеварительная система и половая система), которые складывались в пластиковый пакет с маркировкой. Вскрывать черепные хрящи анализируемых осьминогов и брать статолиты запрещалось. Измерения длины мантии и общей длины не производили, поскольку у живого осьминога эти показатели сильно варьируются в течение очень короткого времени (секунды), а сразу после потрошения тушку осьминога забирали. В 2002 г. из внешних промеров определяли только диаметр наибольших присосок. После

взвешивания в лабораторных условиях определяли стадию зрелости по 6-балльной шкале, адаптированной к шкале зрелости кальмаров ТИНРО-центра. Шкала включала стадии: 0 – ювенильные особи; I – неполовозрелые; II – созревающие; III – физиологически зрелые; IV – функционально зрелые и V – выбойные (табл. 1). Данная шкала характеризует только основные вехи развития половой системы осьминогов. Поскольку процесс этот непрерывный, то для детального описания изменений физиологического состояния придется дробить данную шкалу на множество подстадий или дифференцировать этапы онтогенеза в пределах одной стадии, что было сделано в данной работе.

Таблица 1

Шкала стадий зрелости осьминогов

Стадия зрелости	Самки	Самцы
Ювенильные	Репродуктивные органы визуально неразличимы.	Репродуктивные органы визуально неразличимы.
I – Незрелые (начальная фаза созревания)	ЯВ – нитевидные. Гонада в виде шарика, заполненная гомогенной массой. При вскрытии яйца едва различимы.	СКО и семенник в виде горошинки, окруженной белесой спиралью в задней части мантийного мешка.
II – Созревающие	Яйца дифференцированы, белого цвета без ретикулярного рисунка. ЯВ оформлены.	СКО – оформлен по отделам, но СП еще нет. Семенник белый, объемный.
III – Физиологически зрелые	Яйца желтого цвета, имеют ретикулярный рисунок в виде продольных полос. В более продвинутой фазе они легко отделяются от общей грозди. ЯВ – объемные. ЯЖ – сложной формы с отделами. ЯВ могут содержать сперму недавней копуляции.	Семенник занимает весь задний отдел мантийного мешка. НиМ не растянут, но уже содержит СП. У песчаного осьминога – до 20–30 в складках стенок мешка. У гигантского – два-три водянистых с малым содержанием спермы. В пенисе может находиться пробный СП без спермы.
IV – Функционально зрелые	В начальной фазе этой стадии отмечен выход оформленных яиц в полости яйцеводов. В следующей фазе этой стадии самка осьминога «насиживает» яйца и в промысловых уловах практически не фигурирует.	Стенки НиМ растянуты. У песчаного осьминога НиМ заполнен стандартными СП, уложенными пучками (до 100 и более штук). У гигантского – пять-шесть СП, полностью заполненных спермой. Зрелые СП обоих видов имеют желто-коричневые головки. В более продвинутой фазе заполненный НиМ сочетается с уменьшенным семенником.
V – Выбойные	Гонада редуцирована. В ней имеются остатки неразвившихся яиц. Печень сильно уменьшена. Все ткани дряблые. Общее истощение организма.	Семенник сильно уменьшен. Стенки НиМ растянуты, а в полости – остатки СП. Печень сильно уменьшена. Ткани мантии дряблые.

Примечания: ЯВ – яйцеводы; ЯЖ – яйцеводные железы; СКО – сперматофорный комплекс органов; СП – сперматофоры (незрелые СП полупрозрачные без желтых головок); НиМ – нидхемов (сперматофорный) мешок.

На электронных весах взвешивали с точностью до 0,1 г поочередно пищеварительный тракт (исключая мандибулы), печень, семенник и сперматофорный комплекс органов (СКО) у самцов и яичник и яйцеводы у самок, после всего этого – оставшиеся части целома и соединительных тканей. В пищеварительном тракте осьминогов определяли наполнение зоба и желудка по 5-балльной шкале и состав пищевого комка до таксономического класса жертв. Взвешивание пищеварительного тракта производилось в целях определения чистого веса тушки осьминога методом исключения внутренних органов, взятых на анализ. У самцов подсчитывались сперматофоры во всех частях СКО, и регистрировалась их структура по степени наполнения семенных резервуаров. Производилось взвешивание сперматофоров, а в декабре 2003 г. взвешивание семени в каждом сперматофоре. Результаты этого достаточно трудоемкого взвешивания подтвердили стабильность коэффициента соотношения массы продуцируемых сперматофоров и массы содержащейся в них спермы, что позволяло при детальном исследовании онтогенетического развития и особенностей продуцирования половых продуктов оперировать массой самих сперматофоров.

У самок отмечали наличие–отсутствие копуляции в яйцеводах, цвет и степень развития (внешнюю форму) яиц, измеряли длину и максимальную ширину основной группы яиц в яичнике. Следует отметить, что с измерениями яиц самок, как и с измерением длины мантии и общей длины осьминогов, возникали определенные проблемы с точностью определения параметров измеряемого объекта. Поэтому в детализации онтогенетических изменений в организме самок автор пользовался как размерными, так и весовыми характеристиками (удельной массой яиц). У самок взвешивалась вся половая система (гонада с яйцеводами), затем отдельно яйцеводы, отдельно гонада и отдельно вся масса яиц, после удаления покровных тканей гонады. Для определения средней удельной массы яиц и абсолютной плодовитости из разных частей гонады бралась проба яиц. Масса навески варьировалась от 13 до 0,6 г (в зависимости от размера–массы самой самки). Обычная навеска составляла 5 г. В нескольких случаях при биоанализе взвешивались не только яйцеводы, но и содержащаяся в них сперма недавней копуляции. Следует отметить, что старая копуляция (некоторые самки, без сомнения, ее имели) автором не определялась. Формы аккумуляции и длительного консервирования самками половых продуктов самцов у головоногих моллюсков весьма разнообразны. Об особенностях этого процесса у осьминогов единого мнения у специалистов нет. Вскрытия яйцеводов самок, близких к нересту, не выявили элементов, напоминающих агрегированную сперму, а гистологических и цитологических исследований репродуктивных систем осьминогов здесь не проводили.

Всего за время исследований на японском промысле было произведено взвешивание 232-х осьминогов Дофлейна (115 самок и 117 самцов) из района п-ова Немуро и 271-го осьминога Дофлейна (134 самок и 137 самцов) из района Малой Курильской гряды. Малого осьминога Дофлейна взвешено 4 экз. (три самца и одна самка) – все из российского промыслового района. На полный биологический анализ взято 60 экз. гигантского осьминога (28 самцов и 32 самки) и 2 экз. (самец и самка) малого осьминога Дофлейна. Пробы на плодовитость были взяты у 20 самок гигантского осьминога. Для обработки одной пробы молодой самки осьминога Дофлейна (масса самки 3,25 кг и масса навески икры 0,6 г) были использованы лабораторные электронные весы MW-120 до 120 г (разрешение до 0,01 г). В период исследований аналогичные работы проводились и с песчаным осьминогом, но в данной статье осьминоги этого вида не рассматриваются.

Дополнительным материалом послужили данные по темпам роста и возрасту осьминогов Дофлейна, любезно предоставленные сотрудниками Экспериментальной биологической рыбохозяйственной станции г. Кусиро в лице Мицухаси Масаки, Сузучи Такаюки и в недалеком прошлом руководителя биостанции Тацумото Фумито, которым автор выражает свою искреннюю благодарность. Данные искусственного разведения и подращивания молоди осьминогов относились к 1992 г., а исследования темпов роста по результатам мечения были проведены в 1996 г. Эти работы выполнялись на акватории о. Ресири (японморская сторона о. Хоккайдо) и близ Кусиро (тихоокеанская сторона). Рост десятка искусственно подращиваемых осьминогов прослежен до 3,5 лет с начала выклева, и рост меченых осьминогов в природных условиях (неоднократный возврат восьми меченых экземпляров) прослежен в течение 250 дней со дня мечения.

Цифровая обработка полученных материалов осуществлялась на персональном компьютере с помощью пакета программ Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из трех видов промысловых осьминогов, распространенных в районе и фигурировавших в уловах, промысел был ориентирован на гигантского осьминога Дофлейна. Он же был и основным объектом наших исследований. Во всех выборках с 2000 по 2003 г. при обобщении уловов соотношения самок и самцов было приблизительно одинаковым с небольшим перевесом численности самцов. Очевидно, некоторые ярусы перекрывали пути подхода самок и самцов в зону спаривания, а другие располагались непосредственно на участках спаривания осьминогов. Биоанализ самок из района Малой Курильской гряды показал, что признаки недавнего спаривания имели 50% всех проанализированных самок.

Средняя масса облавливаемых осьминогов (как самок, так и самцов) в период основного лова (ноябрь–декабрь) держалась в эти годы на стабильном уровне в пределах 19–20 кг для самцов Дофлейна Малой Курильской гряды и 22–24 кг – для самцов зоны Немуро. Средняя масса самок держалась на обоих участках в пределах 16–17 кг. Исключением являлась путина 2001 г. (самый неурожайный ход осьминога за все время с 1998 г. как по количеству пойманных особей, так и по массовому составу). Средняя масса самцов в тот сезон составила на российском участке 15,15 кг и на японском – 17,3 кг. Средняя масса самок была 14,5 и 13,7 кг соответственно (табл. 2). Самцы модальных групп свыше 18 кг составили в этот год менее 30 и 38%, в то время как в остальные годы исследований их доля была от 73 до 100%. Доля самок свыше 18 кг составила в 2001 г. 16 и 10% соответственно.

Таблица 2

Средняя масса осьминогов Дофлейна в уловах японского переметного промысла

Сезон исследований Декада/Месяц/Год	Промысловый участок у Малой Курильской гряды		Промысловый участок у полуострова Немуро	
	самцы	самки	самцы	самки
II/11/2000	19,7+0,9 n – 31	16,5+0,3 n – 28	24,4+0,8 n – 15	16,1+1,1 n – 16
III/11/2001	15,15+0,8 n – 31	14,5+0,6 n – 31	17,3+0,9 n – 42	13,7+0,5 n – 39
I/12/2002	20,1+0,5 n – 45	15,9+0,7 n – 45	21,5+0,8 n – 30	15,7+0,7 n – 30
III/11+I/12/2003	19,4+0,6 n – 30	17,3+0,6 n – 30	22,1+0,7 n – 30	17,3+0,8 n – 30

По данным исследований темпа роста осьминогов Дофлейна на акваториях, прилегающих к о. Хоккайдо, проводившихся сотрудниками биостанции Куширо, вес, особенно на первых годах жизни, осьминоги набирают очень быстро. За первый год с момента рождения осьминог увеличивается в весе в 800 раз, в последующий год – в 62,5 раза, на третьем году жизни – в 5,6 раза и на четвертом – в 2,2 раза (табл. 3, 4).

Таблица 3

Темпы роста осьминогов Дофлейна по результатам мечения (по материалам Экспериментальной биологической рыбохозяйственной станции г. Куширо, 1996 г.)

Количество суток с момента мечения	Масса осьминогов в килограммах
1	1,5
50	2,5
100	3,5
150	4,5
200	5,5
250	7,1

Таблица 4

Темпы роста осьминогов Дофлейна по результатам искусственного разведения и мечения (материалы Экспериментальной биологической рыбохозяйственной станции г. Куширо, 1992 г.)

Возраст осьминогов	Средняя масса осьминогов
В день выклева	0,05 г
1 год	40 г
2 года	2,5 кг
3 года	14 кг
4 года	31 кг

В таблицах приведены осредненные данные расчетов, полученные от двух десятков контрольных животных (пол в предоставленных материалах не уточнялся) с двух различных полигонов, максимально приближенных по условиям существования и питания к природным. Анализируя картину роста осьминогов Дофлейна по этим данным, можно заключить, что кратковременные отрезки линейного роста и наращивания массы у неполовозрелых моллюсков описываются линейным уравнением (рис. 2). Общий рост осьминога с момента рождения до полной половой зрелости описывается степенным уравнением с более крутым отклонением от чистой математической линии степенной зависимости (рис. 3). Реальная схема роста моллюсков, конечно, выглядит сложнее математических моделей, и для ее описания явно недостаточно данных. Тем более что процесс завершения полового созревания у большинства видов головоногих моллюсков сопровождается значительным замедлением линейного роста (Скалкин, 1969; Скалкин, 1973; Несис, 1982; Раилко и др., 1996; Федоренц

и др., 1997). У осьминога Дофлейна, у которого репродуктивная часть популяции состоит из нескольких разноразмерных групп, график линейного роста должен разветвляться на несколько кривых, соответствующих этим группировкам. Однако, по крайней мере, общие тенденции развития и роста на начальных этапах онтогенеза позволяют предположить, что осьминог Дофлейна на промысловых участках у п-ова Немуро и у островов Малой Курильской гряды был представлен моллюсками в возрасте от 2 до 4 лет. Преимущественно 3–4-летними самцами и самками 2,8–3,5 лет.

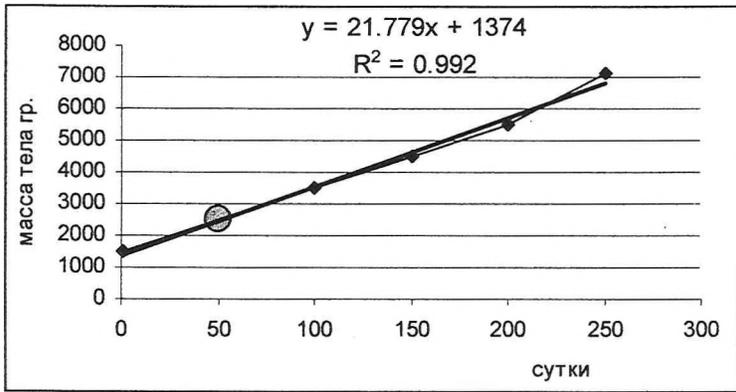


Рис. 2. Динамика роста осьминога Дофлейна по японским результатам мечения: а) начало отсчета (мечение и первое взвешивание) при массе 1,5 кг; б) второе взвешивание (крутая точка) соответствует возрасту 2 года

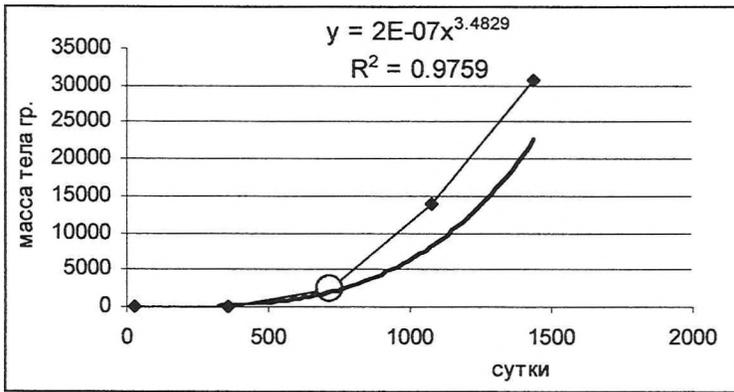


Рис. 3. Динамика роста осьминога Дофлейна по результатам разведения и мечения: а) начало отсчета (взвешивание при выклеве), масса 0,05 г; б) третье взвешивание (крутая точка) соответствует возрасту 2 года

По биологическому состоянию осьминогов Дофлейна на промысловых участках ярусного лова можно сказать, что подавляющее большинство осьминогов в уловах составляли физиологически половозрелые самки (стадия III) с массой тела свыше 8 кг и функционально половозрелые самцы (стадия IV) свыше 10 кг (рис. 4, 5). Несмотря на то, что на биологический анализ, в отличие от массового взвешивания, осьминоги выбирались с целью охватить все размерно-массовые группы осьминогов в равной мере, но все же выборка стан-

дартного биоанализа достаточно четко отразила модальные группы истинного размерно-массового ряда (см. рис. 4А–Б, 5А–Б), хоть и исказив при этом долевое соотношение этих групп. Однородность физиологического состояния (выраженного в стадиях половой зрелости) подавляющего большинства осьминогов позволяет смело экстраполировать данные зрелости, полученные на биоанализе, на всю выборку взвешенных животных. Необходимо лишь учесть относительную долю нетипичных стадий зрелости в пределах той модальной группы, где они отмечены. Так, например, самцы стадий зрелости II и III должны составлять в уловах не 7,2%, а около 3%. То же с самками зрелости I и II.

А



Б



В



Рис. 4. Массовый состав и физиологическое состояние самцов осьминога Дофлейна из уловов переметного промысла у Малой Курильской гряды в ноябре–декабре 2000–2003 гг.
Примечание: II–IV – стадии половой зрелости по шкале ТИНРО.

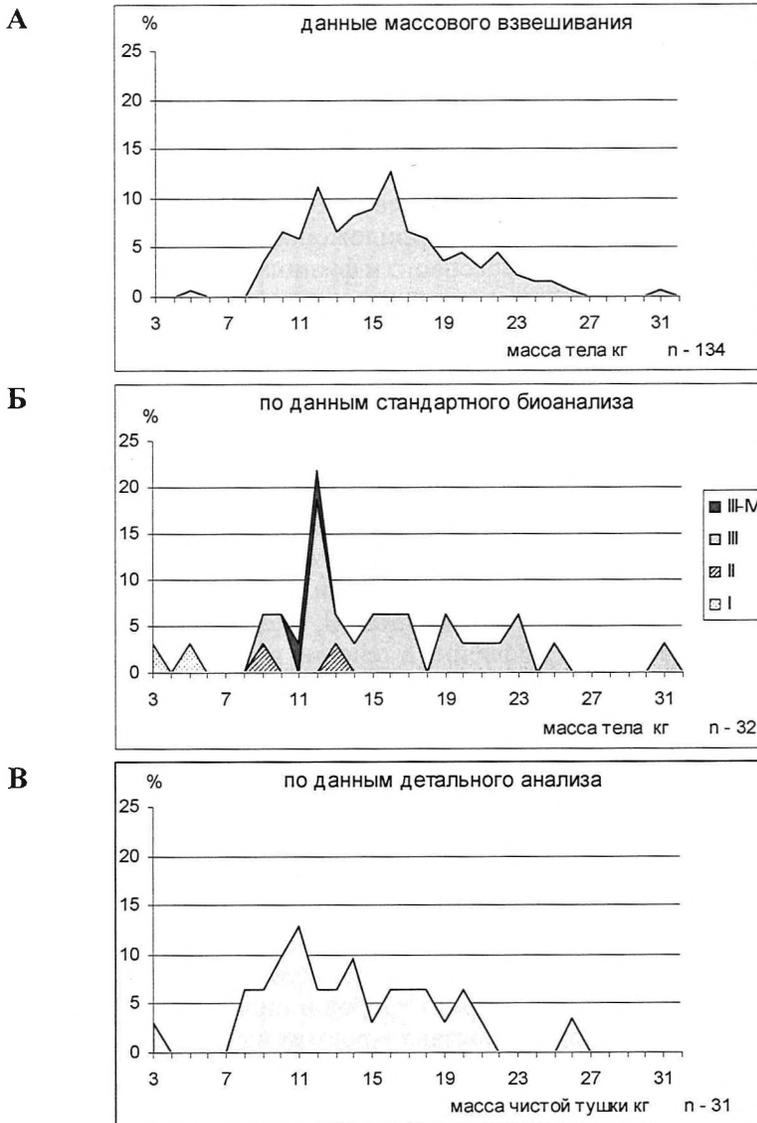


Рис. 5. Массовый состав и физиологическое состояние самок осьминога Дофлейна из уловов переметного промысла у Малой Курильской гряды в ноябре–декабре 2000–2003 гг.

Примечание: I–IV – стадии половой зрелости по шкале ТИНРО.

Детальный биологический анализ с взвешиванием внутренних органов и вычислением массы чистой тушки проводился с теми же животными, которые фигурировали в стандартном биоанализе. Ввиду невозможности корректного измерения линейных размеров (длины мантии и общей длины) у живого осьминога, о чем уже говорилось в разделе «Материал и методика», масса очищенной тушки является параметром, наиболее приближенным к характеристикам линейного роста, аналогичным длине мантии кальмара или длине рыбы от носа до хвостовой выемки. Поэтому в дальнейшем, при рассмотрении детальных морфологических параметров, мы будем пользоваться именно этой весовой мерой. Сравнивая графики Б и В в рисунках 4 и 5, можно отметить, что кроме естественного смещения всех массовых групп влево в картине распределения по данным

веса тушек наибольшие перегруппировки модальных пиков у самцов гигантского осьминога отмечены в крайних частях графика (наибольшие и наименьшие по массе осьминоги), а у самок – в левой стороне графика (средне- и малоразмерные группы), что говорит о наибольших физиологических изменениях у животных именно этих когорт. Подробнее эти изменения будут рассмотрены ниже.

Учитывая узкую избирательность переметного лова по размерному составу, но в первую очередь по площади приложенных промысловых усилий, полную популяционную картину массового и физиологического состояния осьминогов Дофлейна в районе можно рассматривать лишь как предположительную. Специфика массового состава и распределения физиологического состояния осьминогов Дофлейна в японских уловах была обусловлена, очевидно, в первую очередь, глубиной, на которой ведется этот промысел (обычно 90–70 м). Видимо, распределение основной массы крупных осьминогов приходится на участки, максимально удаленные от зоны прибрежья. Учитывая вектор основного перемещения созревших осьминогов (с мористых участков в зону прибрежья), район японского ярусного промысла должен быть расположен посредине между зонами стационарного обитания неполовозрелой молодежи и основного нагула созревающих и физиологически половозрелых осьминогов. Все это согласуется с данными М. Сасаки (Sasaki, 1929), описавшего репродуктивное поведение осьминогов Дофлейна в течение годового цикла.

Морфологические особенности самцов осьминога Дофлейна

Поскольку главными морфометрическими параметрами исследованных животных являются в данной работе те, что связаны с размерами и репродуктивной стратегией осьминогов, то из разнообразных органов в сравнительных данных фигурировала печень (как энергетический резерв) и части половой системы. В таблице 5 приведены весовые характеристики типичных представителей основных модальных групп самцов, которые отмечались в уловах. Как видно из таблицы, весовые параметры даже у относительно одноразмерных (по массе тушки) осьминогов варьируются весьма сильно. Наиболее изменчивыми параметрами являются количество и масса сперматофоров в нидхемовом мешке осьминога. Причем эта изменчивость мало связана с ростом и степенью половой зрелости моллюсков. Количество сперматофоров в мешке варьировалось от 3 до 8 шт. В отличие от многих видов промысловых кальмаров, у которых нидхемов мешок выполняет в основном функции накопителя (Несис, 1982; Сабиров, Староверов, 1988; Сабиров, Староверов, 1991; Сабиров, 1995), нидхемов мешок осьминогов (по крайней мере у *Octopus dofleini* и *Paroctopus conispadiceus*) участвует и в окончательном формировании внешних оболочек сперматофора (Несис, 1982; Беспятовых и др., 2000). В пробах наших осьминогов коэффициент общей массы полностью оформленных сперматофоров в мешке к общей массе содержащейся в них спермы составил 1,4. У формирующихся сперматофоров (разнородных по цвету и внешнему виду) он варьировался от 1,3 до 1,1. Коэффициент же сперматофора, поступившего в пенис, стабильно держался в пределах 1,4 и 1,39. Соответственно, одна из составляющих репродуктивной стратегии – эффективная продукция спермы, в данном случае рассматривается как относительная эффективная продукция (по массе готового к выходу сперматофора). В целом, у функционально половозрелых самцов гигантского осьминога, вступивших в фазу спаривания, соотношение массы спермы во всех сперматофорах и отделах СКО и массы семеника составляла от 22 к 78% до 30 к 70%. У редких предвыбойных самцов зафиксировано соотношение 54,4 к 45,6%.

Таблица 5

Морфологические параметры некоторых самцов осьминогов из уловов японского переметного промысла в ноябре–декабре 2001–2003 гг.

Зрелость	Тушка	Печень	Тестис	СКО	Вес сп пениса	Вес его спермы	сп (шт.) в НюМ	Их вес	Вес их спермы	Сперма семяпро- вода	Сперма отдела СКО
Гигантский осьминог Дофлейна											
IV	7325,5	116,2	68,0	497,8	12		8	82,4			
IV-V	9826,5	80,5	75,5	409,5	14		4	42,6			
IV	14356,4	343,0	427,0	691,4	21,5	15,4	3	55,0	39,4	32,2	28,2
IV	20322,1	583,7	506,2	978,8	24,4	17,4	7	174,0	137,6	44,0	22,0
IV	23955,9	670,0	559,5	1107,3	30,0	21,4	6	166,5	125,2	60,8	29,8
Малый осьминог Дофлейна											
IV	3647,0	53,0	90,0	255,2			8	51,4			

Примечание: сп – сперматофоры; СКО – сперматофорный комплекс органов; НюМ – нидхемов мешок. Все веса даны в граммах.

Интенсивность полной реализации репродуктивной функции у самцов различных размерно-массовых группировок хорошо прослеживалась по декадам месяцев. Расхождение между относительными массами печени и всей репродуктивной системы было наиболее заметным у малоразмерных самцов. Особенно наглядно процесс ускоренного выбоя самцов малоразмерной когорты в период осеннего спаривания наблюдается при сравнении относительных масс печени, семенника (тестиса) и СКО (рис. 6). Жизненное функционирование крупных самцов, по-видимому, более растянуто не только в форме продолжительности всей жизни (что согласуется с их массой тела), но и в процессе спаривания, которым самцы головоногих моллюсков завершают свой жизненный цикл. Так, на рисунке 6Б видно, что осьминог с массой тушки 12 кг (четвертый столбик гистограммы) имеет приличный потенциал (в виде еще крупной печени) для дальнейшего роста и жизнедеятельности, в то время как его соседи слева (по графику) практически подошли к фазе выбоя.

Продуцируемые в совокупности сперматофоры у самцов различных размерно-массовых группировок разнятся по массе. Как уже отмечалось ранее, масса сперматофоров нидхемова мешка – критерий ненадежный, ввиду непрерывности их формирования. Однако у сперматофоров пениса, готовых к выходу, отмечена слабая прямая зависимость их абсолютного веса от индивидуальной массы самих самцов (рис. 7) и обратная зависимость относительной массы этих спер-

матофоров от массы осьминогов (рис. 8). То есть мелкие самцы, продуцируя в целом более мелкие сперматофоры, делают их более крупными относительно своих размеров. Таким образом, их репродуктивная стратегия строится по принципу интенсификации половых функций за счет ресурсов всего организма, что естественно выражается в быстром выбое. Подобная стратегия довольно обычна у головоногих моллюсков и хорошо описана у ряда видов кальмаров (Несис, 1982; Сабилов, Огарева, 1987; Сабилов, 1995).

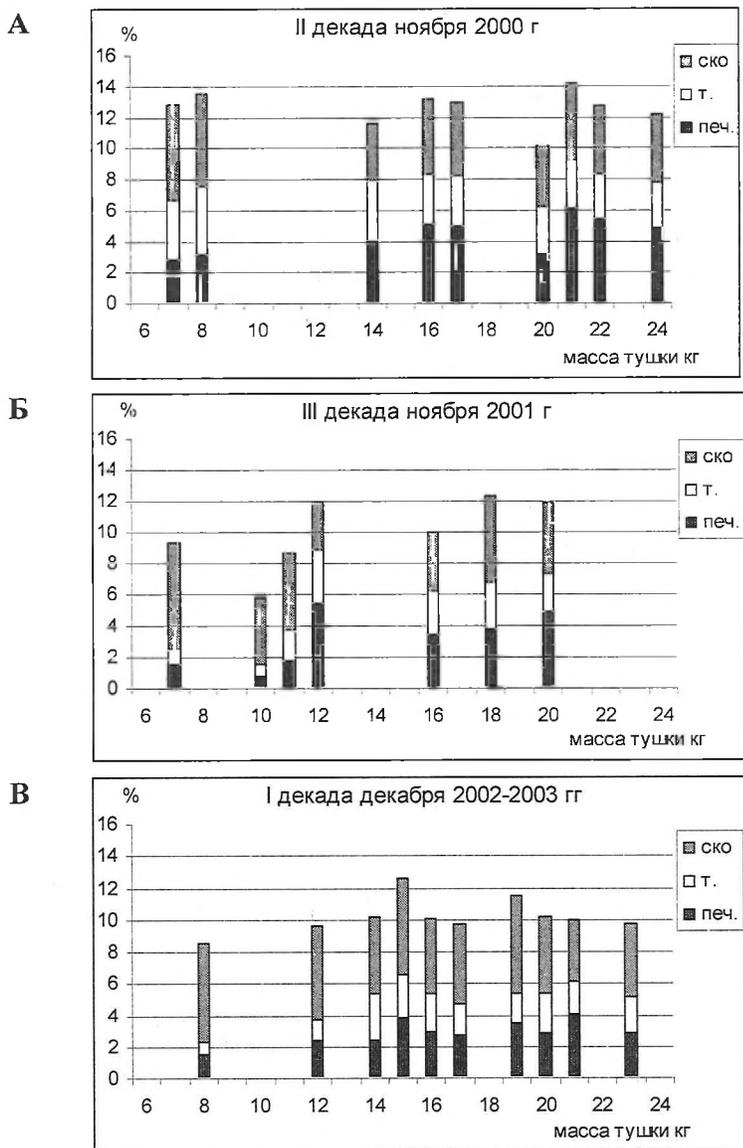
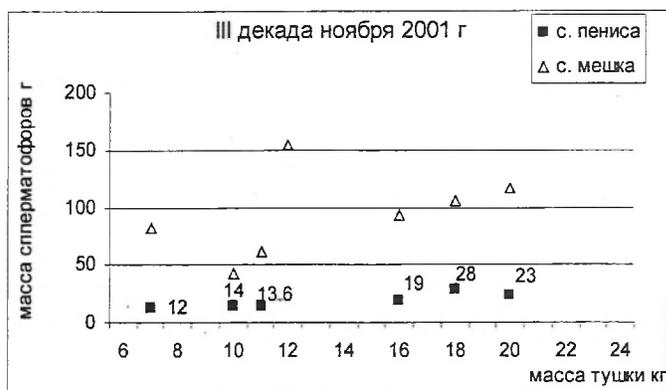


Рис. 6. Показатели относительных масс печени и частей половой системы самцов осьминога Дюфлейна из уловов японского переметного промысла у Малой Курильской гряды по результатам биологического анализа в ноябре–декабре 2000–2003 гг.

Примечания: печ., т., ско – веса печени, семенника (тестис) и сперматофорного комплекса органов к весу тушки.

А



Б

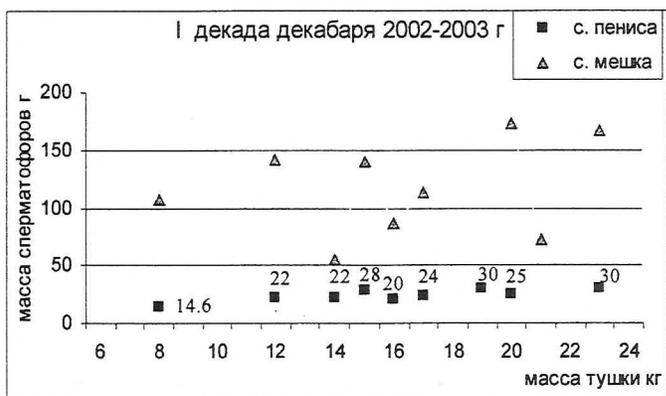
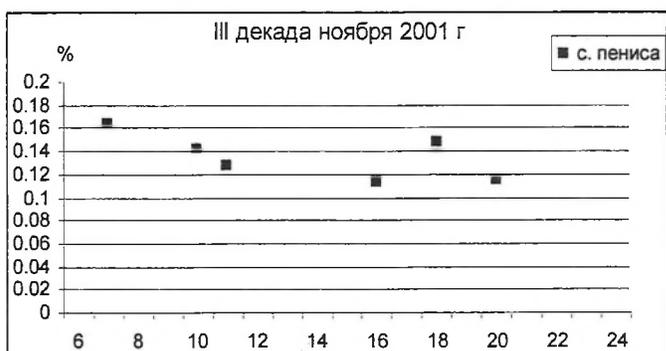


Рис. 7. Абсолютная масса сперматофоров самцов осьминога Дофлейна из уловов японского переметного промысла

Примечания: с. пениса – сформированный сперматофор, готовый к выводу из системы СКО; с. мешка – все сперматофоры в ниджемовой мешке СКО.

А



Б

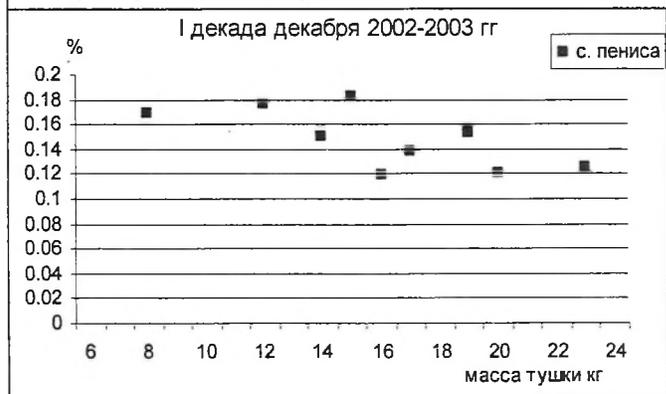


Рис. 8. Относительная к весу тушки масса сперматофоров самцов осьминога Дофлейна из уловов японского переметного промысла

Примечания: с. пениса – сформированный сперматофор, готовый к выводу из системы СКО.

Морфологические особенности самок осьминога Дофлейна

Подавляющее большинство самок относились к физиологически половозрелым особям, готовым к акту спаривания, но еще далеким от фазы отторжения половых продуктов. Самка, готовая к откладке яиц, попала в одном экземпляре. Также в одном экземпляре была отмечена неполовозрелая самка (стадия I) с массой тела 3,2 кг. Весовые и количественные морфологические показатели типичных представителей основных модальных групп самок, которые отмечались в уловах, приведены в таблице 6. В добавление к данной таблице следует отметить, что у осьминогов рода *Octopus* классического накопления яиц в яйцеводах, как у кальмаров, не бывает (Несис, 1982). Однако у самки, отнесенной нами к стадии III–IV, наблюдался выход полностью зрелых яиц в полости яйцеводов. Общий вес этих яиц составлял 33,6 г, средний индивидуальный вес яиц – 0,016 г, и их количество в полостях яйцеводов составило 2110 шт. Размеры, внешний вид и средний вес основной массы яиц, находившихся в яичнике, были такими же. Абсолютная плодовитость этой самки была подсчитана с их учетом. Как видно из таблицы, масса семенной жидкости свежей (различимой при стандартном биоанализе) копуляции очень сильно разнится и практически не связана с массой самих самок и их яйцеводов. Автор полагает, что здесь наблюдается процесс приема в яйцеводы семенной жидкости сперматофоров вместе с водой, которая осмотическим путем вызвала набухание и «взрыв» сперматофора (Несис, 1982; Сабилов, 1995), последующие фильтрацию смеси и сгущение семени для перекачки ее в семяприемники яйцеводных желез.

Как будет отмечено в дальнейшем, абсолютная плодовитость осьминогов с наиболее развитыми яйцами была относительно невысокой. Наибольшая плодовитость отмечалась у самок, имеющих значительную долю яиц меньшего размера в придачу к основной массе. Присущая головоногим моллюскам асинхронность развития ооцитов, да и всей гонады в целом (Несис, 1982; Резник, 1985; Нигматуллин, 2000), отмечалась и у основных промысловых осьминогов (песчаного и Дофлейна). Однако порционный нерест этим видам не свойственен, и к фазе окончательного полового созревания (близкой к стадии IV) наблюдается синхронизация роста яиц в гонаде. Небольшая часть яиц так и остается недоразвитой и, очевидно, не выполняет своих функций. В свое время автором были пойманы две выбойные самки песчаного осьминога, у которых в полуразрушенной гонаде оставались несколько десятков яиц белого цвета (стадия II), не получивших окончательного развития. По данным Ч. М. Нигматуллина (2000), у осьминога Дофлейна резорбируется от 3 до 6% потенциальной плодовитости, а у близкородственного *O. vulgaris* этого практически не происходит. В любом случае, вопрос о корректном определении плодовитости осьминогов на срединных этапах оогенеза пока еще остается открытым.

Таблица 6

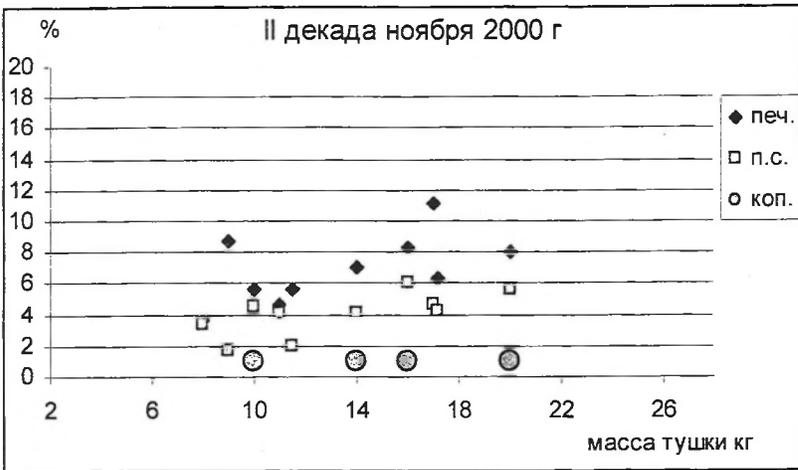
Морфологические параметры некоторых самок осьминогов Дофлейна из уловов японского переметного промысла в ноябре—декабре 2001—2003 гг.

Зрелость	Тушка	Печень	Яйцеводы	Свежая копуляция	Вес копуляции семени	Вес гонады	Вес всех яиц	Размер основной массы, мм	Размер меньш. яиц, мм	Плодовитость, шт.	Средний вес яиц
III-IV	8823,0	317	116,8	--	Яйца	1497	1459,2	6/2	3/1	94152	0,016
III	10434,4	684	92,7	++	30,5	545,8	492,0	13/2	7/1	54120	0,009
III	15629,5	896	107,0	++	19,0	916,5	875,0	10/2	6/1,5	106750	0,008
III	19660,0	2170	137,5	++	5,7	1086,8	1048,0	12/2	9/1	104800	0,01
III	26354,0	2473	212,0	--		1671,0	1592,0	9/3	6/2	91677	0,017
Малый осьминог Дофлейна											
III	3427,5	386,0	78,0	--		403,5	388,0	10/2	8/1,5	35578	0,011

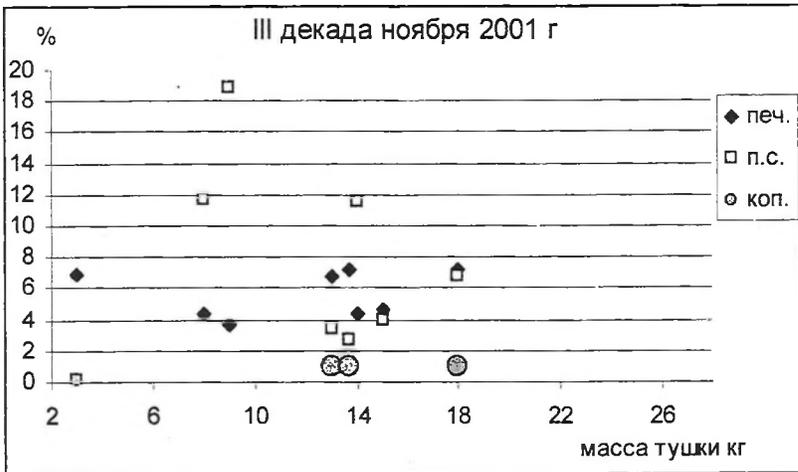
Примечания: (++) копуляция пары яйцеводов; (+) копуляция одного яйцевода; (--) свежей копуляции нет. Все веса даны в граммах; размеры яиц — длина тела яйца/ширина дистальной части.

Соотношение веса органов, прямо и косвенно ответственных за репродуктивную функцию, у большинства самок осьминогов Дофлейна соответствовало классической стадии зрелости III, т. е. относительная масса печени превосходила относительную массу половой системы (гонады с яйцеводами) или они были почти на одном уровне (рис. 9). Свежая копуляция отмечена у самок преимущественно при относительной массе печени от 4 до 8% к массе тушки. Исключением в этой картине онтогенетического развития, также как в картине динамики созревания самцов, были малоразмерные особи с массой тушки 8–9 кг. Они были отмечены в выборках III декады ноября и I декады декабря (см. рис. 9Б–В). Как уже было упомянуто ранее, рассчитанная по навескам абсолютная плодовитость никаким образом с массой моллюсков или с фазой онтогенетического развития не соотносилась (рис. 10А–Б), однако довольно четко прослеживалась корреляция между массой самок и средней массой яиц в гонаде. Из вероятной линии тренда выбивались те же немногочисленные малоразмерные скороспелые самки с массой тушки 8–9 кг (рис. 11А–Б). Рассматривать же относительную зависимость средней массы яиц самок, по аналогии с относительной эффективностью продукции спермы самцов (см. рис. 8), было бы некорректно, поскольку большинство самок в наших пробах явно не дозрели до фазы отторжения половых продуктов (стадия зрелости IV).

А



Б



В

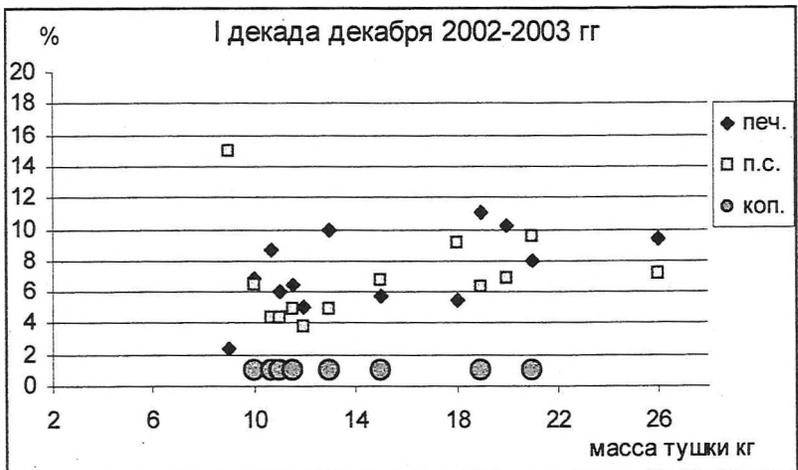
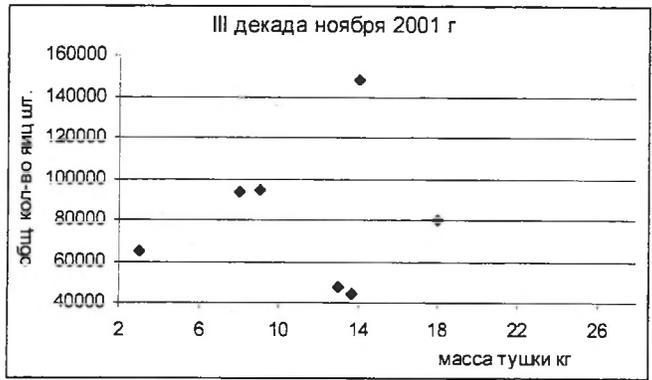


Рис. 9. Показатели относительных масс печени и половой системы самок осьминога Дофлейна из уловов японского переметного промысла у Малой Курильской гряды по результатам биологического анализа в ноябре–декабре 2000–2003 гг.

Примечания: печ. и п. с. – веса печени и репродуктивных органов к весу тушки; коп. – отмеченная в яйцеводах свежая копуляция.

А



Б

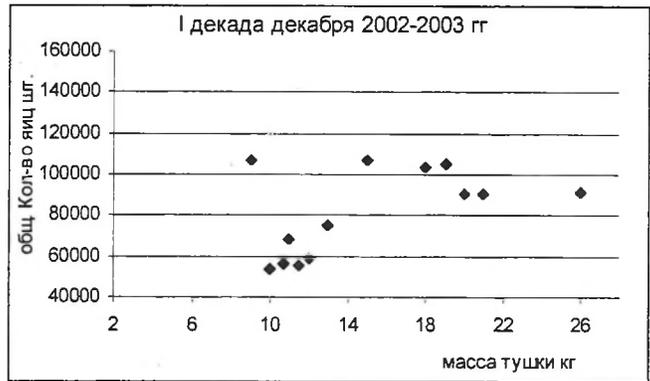


Рис. 10. Показатели индивидуальной плодовитости самок осьминога Дофлейна из уловов японского переметного промысла у Малой Курильской гряды по результатам биологического анализа в ноябре-декабре 2001–2003 гг.

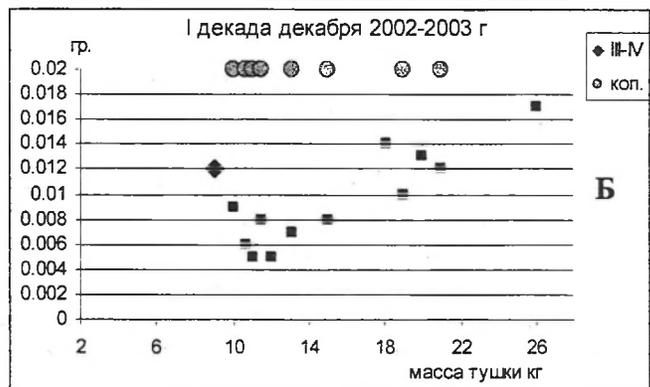
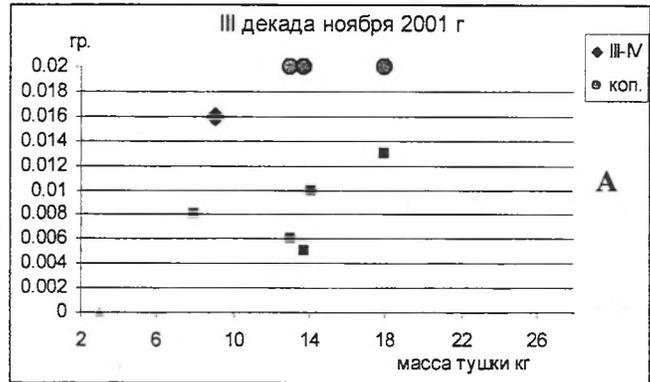


Рис. 11. Зависимость средней массы яиц в гонадах и физиологических особенностей самок осьминога Дофлейна из уловов японского переметного промысла у Малой Курильской гряды по результатам биологического анализа в ноябре-декабре 2001–2003 гг.

Примечания: III–IV – обозначение самки, приближенной к стадии нереста; коп. – отмеченная в яйцеводах свежая копуляция.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Проанализированная картина размерно-массового состава, физиологического состояния и морфометрических показателей осьминогов, добываемых на японском ярусном промысле у островов Малой Курильской гряды, — очень ограниченная (как по охваченной площади, так и по времени исследований) для объяснения особенностей функционирования популяций этих моллюсков в районе. Однако четырехлетний осенний мониторинг показал достаточно стабильную картину размерно-физиологического распределения осьминогов в районе промысла, что требует объяснения наблюдаемых закономерностей. Промысловый опыт наших соседей говорит, что рентабельность специализированного лова осьминогов достижима только в осенне-зимний сезон при облове моллюсков в период брачной миграции. Хотя из сравнительных материалов известно, что в популяциях осьминогов группы созревающих животных, готовых к спариванию, присутствуют практически в любой сезон года, но именно осенний «ход» осьминогов создает наибольшую их концентрацию на относительно узком участке шельфа. Примечателен и широкий размерно-массовый диапазон половозрелых животных на данных участках, что тоже вносит вклад в увеличение концентрации моллюсков в этот сезон.

Анализируя распределение массового состава и морфологических особенностей по декадам, можно предположить, что доля 8–10-килограммовых карликов и 30-килограммовых гигантов несколько больше в данной популяции осьминогов Дофлейна. Просто мелкие самцы, быстро осуществив спаривание, сразу выбывают, а мелкие самки, спарившиеся несколько раньше основной массы 15–20-килограммовых особей, являются здесь проходными. Осьминоги наибольших размеров кроме того, что их меньше по численности, имеют более растянутый процесс созревания ввиду особенностей физиологии, и подход их в зону спаривания не такой «залповый», как у среднего звена. Наилучшим объяснением столь «дружного» созревания и «хода», по-видимому, является формулировка К. Н. Несиса (1982). Процессы созревания и нереста многих умеренно-бореальных видов головоногих моллюсков если и не контролируются, то, по крайней мере, стимулируются секреторной функцией оптического ганглия, который, в свою очередь, зависит от изменений длины светового дня. Осьминог Дофлейна — обитатель прибрежных вод, с глубинами не более 120 м, соответственно, чередование дня и ночи для этого вида должны быть весьма заметными. Начало уменьшения светового дня стимулирует половое созревание большинства физиологически готовых к этому моллюсков, а весеннее увеличение — дает толчок к началу нереста самок, что вполне целесообразно для последующей лучшей инкубации икры в теплый летний период. По устному сообщению Мицухаси Масаки, в 1980-х гг. проводились удачные эксперименты по блокированию работы оптической железы у *Octopus vulgaris*, в результате чего моллюск продолжал наращивать массу, в то время как контрольная группа осьминогов давно вошла в фазу полового созревания, репродуктивных актов и неизменной гибели в конце. Разумеется, одной гормональной команды оптической железы недостаточно. Организм осьминога должен быть в физиологическом состоянии ее принять. Учитывая быстрый темп роста осьминога Дофлейна, можно, с большой долей вероятности, предположить механизм разделения нагульной молодежи на короткоциклическую и «продленную» группировки. По-видимому, подрастающие группы, в силу готовности организма, разделяются на «за-

стигнутых врасплох» (малоразмерные скороспелые), «успевших вовремя» (средняя размерная группа) и «опоздавших» (гиганты) к моменту критического для оптической железы перелома в длине светового дня. «Опоздавшие» выходят на следующий годовой цикл. Соответственно, само «опоздание» и «успевание» будут зависеть от многих причин: гидрологического режима, кормовой базы, факторов беспокойства и т. п., но в первую очередь от времени и сезона выклева из икринки. Мелкие самки в наших пробах, по всем морфологическим показателям, не должны были дожить до весны (печень сильно уменьшена, яйца развились до готовности), и, соответственно, откладку яиц эта группа произведет уже в начале зимы. Резонно предположить, что инкубация при низких зимних температурах будет более долгой. По материалам сотрудников биостанции Куширо время насиживания самками яиц на контрольных полигонах длилось от трех до пяти месяцев. Одна из самок поставила рекорд – почти семь месяцев. К сожалению, не уточняется время года инкубаций.

Возникает вопрос, насколько регулярным может стать процесс скороспелости и запаздывания у крайних в размерно-массовом ряду представителей популяции, и какова вероятность их репродуктивной изоляции друг от друга? Спаривание у осьминогов – процесс сложный и небезопасный для самих партнеров. У самца в этой процедуре очень важную роль играют увеличенные присоски первой пары рук, являющиеся фактически турнирным оружием. Самец демонстрирует их в угрожающей позе самке, и если их размер впечатляет, то она позволяет ему спариться. В противном случае самка атакует самца (Акимускин, 1962; Wells, 1978). В наших пробах диаметр наибольших присосок самцов прямо зависел от их массы независимо от степени полового созревания (рис. 12). Исходя из этого, спаривание 8-килограммового самца с 30-килограммовой самкой исключается. Обратное сочетание технически возможно, но возникает следующий вопрос – какой критический размер самки позволяет крупному самцу воспринять ее как партнера или как дичь? В наших пробах более 90% особей свыше 20 кг имели в желудках останки осьминогов, причем узнаваемые куски кутикулы принадлежали собственному виду. Крупные самки продуцируют более крупные яйца, соответственно, должны быть крупнее и выклюнувшиеся осьминожки, имеющие стартовое преимущество в росте перед мелкими новорожденными собратьями. Насколько взаимно изолированы эти субпопуляционные группировки, а также подвиды (например, *Octopus dofleini apollyon*), могли бы показать генетические и биохимические исследования, необходимость которых очевидна.

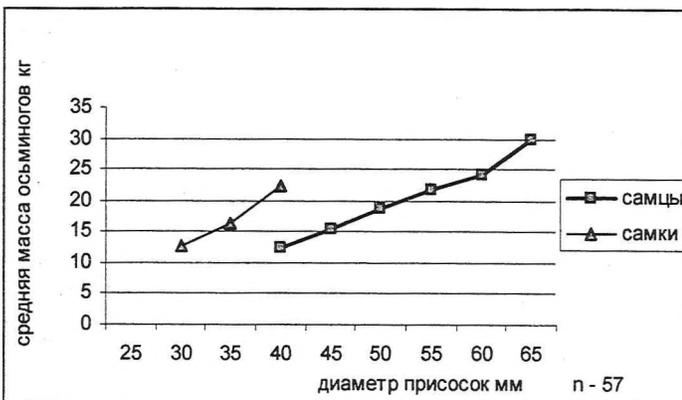


Рис. 12. Зависимость средней массы осьминогов Додфлейна и диаметра их наибольших присосок по материалам исследований на японском ярусном промысле в районе Малой Курильской гряды и п-ова Немуро в декабре 2002 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Осьминоги Дофлейна, облавливаемые ежегодным японским ярусным промыслом в районе Малой Курильской гряды в осенне-зимний период, представлены функционально половозрелыми (фаза вывода половых продуктов) самцами и физиологически зрелыми (окончательное формирование репродуктивной системы) самками. Размерный ряд представлен шестью размерно-массовыми модальными группами. В свою очередь, основных генераций осьминога в данном районе по морфологическим признакам – три:

1) Близкие к выбою или уже выбывающие скороспелые самцы с массой чистой тушки от 7 до 10 кг и возрастом около 2,5 лет.

2) Основная группа самцов с чистым весом тушки 14–16 и 18–22 кг со схожими морфологическими показателями репродуктивной системы и энергетического резерва печени и возрастом около 3 лет.

3) Самцы с массой тушки свыше 25 кг и возрастом около 4 лет в фазе растянутого репродуктивного цикла.

Соответственно, представители самок:

1) Скороспелые самки осеннего нереста с возрастом чуть более 2 лет и массой тушки от 6 до 8 кг.

2) Самки предстоящего весеннего нереста с возрастом от 2,5 до 3 лет и массой от 10 до 18 кг.

3) Самки свыше 20 кг предположительного последующего летнего нереста.

Массовое половое созревание всех данных групп к осенне-зимнему периоду обусловлено, вероятно, переменой в фазах дня и ночи в начале осени. Репродуктивная стратегия осьминогов малоразмерных группировок реализуется продуцированием относительной большей массой половых продуктов и максимального задействования ресурсов организма в относительно короткий промежуток времени. Отмечена зависимость абсолютных размеров и массы половых продуктов от линейных размеров и массы самих осьминогов, а также независимость и стационарность индивидуальной плодовитости самок, которая варьируется в большинстве случаев от 50 до 110 тыс. яиц. Крайние в размерно-массовом ряду группировки, по-видимому, достаточно изолированы друг от друга по времени ввиду морфологических особенностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимушкин, И. И. Как ловят десятиногих рыб? (Об осьминогах) / И. И. Акимушкин // Наука и жизнь. – 1962. – № 7. – С. 52–54.

2. Беспятых, А. В. Морфология и функционирование репродуктивной системы самцов песчаного осьминога *Paroctopus conispadiceus* (Cephalopoda: Octopoda) / А. В. Беспятых, Р. М. Сабиров, И. Р. Аюпов // Мор. моллюски: вопр. таксономии, экологии и филогении : Автореф. докл. V совещ. по изуч. моллюсков, посвящ. памяти О. А. Скарлато (СПб., 27–30 нояб. 2000 г.). – СПб. : ЗИН РАН, 2000. – С. 19–21.

3. Несис, К. Н. Краткий определитель головоногих моллюсков Мирового океана / К. Н. Несис. – М. : Легкая и пищ. пром-ть, 1982. – 360 с.

4. Нигматуллин, Ч. М. Резорбция ооцитов у головоногих: история вопроса, предварительная типизация и гипотеза о роли в регуляции реализуемой плодовитости / Ч. М. Нигматуллин // Мор. моллюски: вопр. таксономии, экологии и филогении : Автореф. докл. V совещ. по изуч. моллюсков, посвящ. памяти О. А. Скарлато (СПб., 27–30 нояб. 2000 г.). – СПб. : ЗИН РАН, 2000. – С. 65–67.

5. Оценка возраста и роста командорского кальмара в западной части Берингова моря / **П. П. Раилко, Ю. А. Федорец, В. Д. Диденко, Н. Е. Кравченко** // Изв. ТИНРО-центра. – 1996. – Т. 119. – С. 224–233.
6. **Резник, Я. И.** Некоторые результаты гистологического исследования гонад самок командорского кальмара *Berryteuthis magister* в Олюторско-Наваринском районе Берингова моря / Я. И. Резник // Изв. ТИНРО. – 1982. – Т. 106. – С. 62–69.
7. **Сабиров, Р. М.** Сперматофорогенез длинноперых кальмаров *Loligo vulgaris* и *L. forbesi* (Murexida, Loliginidae) / **Р. М. Сабиров, Ю. Д. Огарева** // Автореф. докл. VIII Всесоюз. совещ. по изуч. моллюсков. – Л., 1987. – С. 332–333.
8. **Сабиров, Р. М.** Воспроизводительная система самцов кальмара *Hyaloteuthis pelagica*: (Ommastrephidae) строение, функционирование, плодовитость / **Р. М. Сабиров, С. А. Староверов** // Материалы науч.-практ. конф. молодых ученых-биологов. – Казань, 1988. – С. 13–26. – Деп. в ВИНТИ, № 6797-1388.
9. **Сабиров, Р. М.** Функциональная морфология репродуктивной системы самцов кальмара *Todarodes pacificus* (Steenstrup, 1880) (Ommastrephidae) / **Р. М. Сабиров, С. А. Староверов** // Тез. докл. IX Всесоюз. малакол. совещ. – Л., 1991. – С. 2.
10. **Сабиров, Р. М.** Сперматофорогенез и репродуктивная стратегия самцов кальмаров-оммастрефид (Oegopsida: Ommastrephidae) : Дис. ... канд. биол. наук / Р. М. Сабиров; Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН. – М., 1995. – 198 с.
11. **Скалкин, В. А.** Материалы по распределению и биологии тихоокеанского кальмара в Татарском проливе в 1966 году / В. А. Скалкин // Аннот. науч. работ, выполн. ТИНРО в 1966 г. – Владивосток, 1969. – С. 28–29.
12. **Скалкин, В. А.** О миграциях обыкновенного кальмара (*Todarodes pacificus* Steenstrup) в Японском море / В. А. Скалкин // Изв. ТИНРО. – 1973. – Т. 91. – С. 100–105.
13. Биология кальмара *Berryteuthis magister* на нерестилищах у Командорских островов / **Ю. А. Федорец, В. Д. Диденко, П. П. Раилко, Н. Е. Кравченко** // Изв. ТИНРО-центра. – 1997. – Т. 122. – С. 393–429.
14. **Sasaki, M.** A Monograph of the Dibranchiata Cephalopods of the Japanese and adjacent waters / M. Sasaki // Journ. Fac. Agric. Hokk. Imp. Univ. – 1929. – 20 Suppl. – P. 1–1357.
15. **Wells, M. J.** Octopus. Physiology and behavior of an advanced invertebrate / M. J. Wells. – London, 1978. – 424 p.

Аюпов, И. Р. Особенности репродуктивной стратегии осьминогов *Octopus dofleini* из популяции Южно-Курильского района по материалам японского ярусного промысла / И. Р. Аюпов // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2006. – Т. 8. – С. 170–191.

Приводятся данные о массовой структуре и физиологическом состоянии осьминогов, облавливаемых японским специализированным ярусным промыслом на промысловых участках у островов Малой Курильской гряды. Было выяснено, что по изменению морфологических признаков на период осенне-зимней миграции в районе промысла присутствуют три основные генерации половозрелых осьминогов. Доминирует по численности и продолжительности нахождения в зоне облова средняя возрастная группировка трехлетних осьминогов весеннего нереста. Кроме них меньшей долей представлены малоразмерные осьминоги, чья репродуктивная стратегия реализуется продуцированием большей относительной массой половых продуктов и максимального расхода ресурсов организма в короткий промежуток времени. Отмечена зависимость абсолютных размеров и массы половых продуктов от линейных размеров и массы самих осьминогов, а также постоянство индивидуальной плодовитости самок, которая варьируется в среднем от 50 до 110 тыс. яиц. Предположена репродуктивная обособленность крайних в размерном ряду групп осьминогов в половозрелой части популяции. Обсуждаются механизмы разделения на группировки позднего и раннего созревания.

Табл. – 6, ил. – 12, библиогр. – 15.

Ayupov, I. R. Peculiarity of the South-Kuril octopuses (*Octopus dofleini*) reproductive strategy based on the results of Japanese longlining / I. R. Ayupov // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2006. – Vol. 8. – P. 170–191.

The data on weight composition and physiological state of octopuses captured by means of Japanese specialized longlining at the commercial sites of Small Kuril Ridge are given. It was elucidated that according to changes in morphological features during the autumn-winter migration, there are three basic generations of adult octopuses which occur on the fishing area. The mean-age group of the 3-year-old octopuses from spring spawning dominates by abundance and duration of occurrence in the fishing zone. In addition, the small-sized octopuses are represented by the lesser portion. Their reproductive strategy is realized by producing a greater relative biomass of sex products and maximum release of the organism resources within a short time period. There is noted a dependence of the absolute sizes and weights of sex products on the linear sizes and weights of octopuses, and a constant individual fecundity of females, which varies from 50 to 110 thousand eggs. A reproductive isolation is suggested to be for the edge-in-size-row octopus groups in the mature part of population. The mechanisms of division for the late- and early maturing groups are discussed.

Tabl. – 6, fig. – 12, ref. – 15.