

ГОЛОТУРИЯ

ПРОМЫСЕЛ

В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ

Канд. биол. наук Е.Н. Гудимова – Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН

Массовая баренцевоморская голотурия – кукумария («морской огурец») – удобный для промысла вид морских донных беспозвоночных: имеет крупные размеры, высокие общие величины запасов, способна образовывать скопления. Кукумария – ценное сырье для пищевой и фармацевтической промышленности. В настоящее время подтверждены свойства веществ, выделенных из ее тканей (Avilov et al., 1998). Они обладают противоопухолевой, антимикробной активностью, иммуномодулирующими и радиозащитными свойствами. Кроме того, кукумарии нетоксичны, удобны в хранении и переработке, правильно приготовленные, они обладают интересной вкусовой гаммой.

Одними из первых шагов в изучении биологии промысловой голотурии Баренцева моря явились выяснение распределения вида и оценка ресурсов кукумарии в обнаруженных поселениях.

На основании анализа материалов морских экспедиций ММБИ КНЦ РАН, ГП «Северьбпроморазведка», ПИНРО и литературных данных (Дерюгин, 1915; Шорыгин, 1928; Пропп, 1971; Баранова, 1977; Кузнецов, 1980) установлен характер распределения и встречаемости кукумарии в Баренцевом море. Северная граница распространения этого вида проходит у островов архипелага Земля Франца-Иосифа (в прибрежье о-вов Хейса, Гарлей, Нортбук, Гукера, Виктория). Крайняя восточная точка обнаружения кукумарии – пролив Карские Ворота. Встречается также у берегов Западного Шпицбергена.

Обширные поселения кукумарии выявлены на Медвежинско-Шпицбергенском мелководье, в прибрежье Мурмана – от о-ва Харлов до мыса Святой Нос, на Мурманском мелководье, Северо-Канинской и Гусиной банках. На распределение кукумарии оказывают влияние глубина, гидрологические характеристики, свойства грунта, биотические факторы. Минимальная глубина, на которой встречается кукумария, – 3 м. Молодь обнаружена на меньших глубинах, вплоть до ли-

торали. Полевые наблюдения свидетельствуют о том, что мелкие животные (длиной менее 150 мм) чаще встречаются на мелководье (менее 15 м, фотическая зона). Массовые скопления кукумарии приурочены к глубинам около 100 м. Обнаружения ее на глубинах, превышающих 250 м, редки. Вертикальное распределение кукумарии остается примерно одинаковым во всем ареале.

Установлено, что наиболее часто поселения голотурий встречаются на глубинах около 100 м, но отмечены и в верхней сублиторали (прибрежье Мурмана, Земля Франца-Иосифа), а также на глубинах более 200 м (Гусиная банка). Скопления кукумарий наблюдаются в районах с относительно теплыми атлантическими водами и активной придонной гидродинамикой.

Кукумария – эвритермный вид и способна переносить температуру от -2 до $6-10^{\circ}\text{C}$. В областях с постоянной отрицательной температурой, по-видимому, не встречается. Район, в котором сосредоточены поселения кукумарии в прибрежье Мурмана, омывается водами с температурой от -1 до 4°C . Температура воды не является главным фактором, обуславливающим распределение кукумарий. Однако придонные температуры воды зимой, судя по всему, играют довольно значительную роль.

S. frondosa, как и другие иглокожие, чувствительна к изменению солености. Наиболее благоприятна для этого вида нормальная океаническая соленость – 34‰. В то же время в аквариальных условиях кукумария выдерживает перепады солености в несколько промилле, характерные для приливно-отливной зоны особенно в весеннее время. При такой солености воды животные не питаются, находятся в угнетенном состоянии, переживая неблагоприятные условия. Серия опытов в лабораторных условиях показала, что нижняя граница солености, пригодная для нормальной жизнедеятельности голотурий, – 30‰. В местах обитания кукумарии в Баренцевом море соленость изме-

няется незначительно. Исключение составляют некоторые губы в прибрежье Мурмана, где соленость придонных вод за счет усиленного материкового стока не превышает 29 ‰ (Кондрацова, 1958). В таких местах значительных скоплений голотурий не обнаружено.

Содержание кислорода в естественных условиях не является лимитирующим фактором. Насыщенность кислородом морской воды в местах обитания кукумари обычно находится в пределах 105–120 %.

Диапазон грунтов, на которых обитают кукумари, довольно широк – от отвесных скальных стенок в прибрежье Мурмана до илисто-песчаных площадок на склонах банок. Наиболее часто животные встречаются на плотных грунтах: песчаных, песчаных с примесью ракуши и крупнообломочного материала, каменистых россыпях. Для прикрепления в местах с сильным течением кукумари нуждаются в достаточно прочном материале (камни, ракуша), а для питания (особенно в периоды снижения численности фитопланктона) важно соседство рыхлых грунтов, частицы которых богаты детритом и микроорганизмами и способны переноситься током воды.

Кроме типа грунта на распределение кукумарий влияют профиль и рельеф дна, которые обуславливают интенсивность и направление придонных течений. На пологих выровненных склонах и горизонтальных площадках плотность поселения животных в скоплениях довольно постоянна. Участки резкого повышения обилия находятся на склонах банок и желобов, причем на самой границе свала глубин. Здесь образуются горизонтальные циклонические завихрения основных струй преобладающих течений, где меняются направление и (или) скорость потоков (Суздальский, 1974) и присутствует большое количество взвеси.

В Баренцевом море в настоящее время обособляются два основных района обитания кукумари: Медвежинско-Шпицбергенское мелководье и юго-восточная часть моря. В районах Медвежинско-Шпицбергенского мелководья и западного склона Медвежинской банки проходит восточная ветвь мощного Норвежского течения, которая обеспечивает относительно высокие придонные температуры в течение всего года: в апреле средняя температура составляет 4°C, в сентябре – 6°C. На Медвежинской банке вследствие сильных течений формируются жесткие грунты – галька, щебень, гравий, битая ракуша. Ими покрыто все дно банки. Для склонов характерны песчанистые илы.

Южная ветвь Нордкапского течения проходит вдоль всего Мурманского побережья и в юго-восточной части моря омывает скло-



ны Мурманской, Северо-Канинской и Гусиной банок. На Мурманском побережье в западной части средняя температура воды в апреле достигает 4,5°C, постепенно уменьшается при движении на восток и на северном склоне Канинской банки составляет в это же время 1,85°C. В сентябре вода прогревается до 6,5°C на западе и до 3,65°C – на востоке. Температура воды в юго-восточной части моря (на Гусиной, Северо-Канинской и Мурманской банках) в апреле составляет 0,7–1,85°C, в сентябре – 3,1–3,65°C (Бойцов, 1985).

Вдоль всего Восточного Мурмана тянется полоса твердых грунтов. Северная их граница находится на расстоянии примерно 10 миль от берега, отклоняясь от него на северо-восток в районе Черномысского и Святоносского разрезов. В составе грунтов юго-восточной части моря преобладает однородный песок, на отдельных участках – обилие ракуши, баянусов, на Гусиной банке – разнотернистый песок с примесью гравия, щебня, битой ракуши и валунов (Тарасов, 1985).

Гидродинамическая обстановка, смешение водных масс различной природы, высокое содержание взвеси в воде способствуют активному развитию в описанных районах биоценозов сестонофагов, весомым компонентом которых является баренцево-морская кукумария. В скоплениях на Медвежинской банке биомасса животных достигает 400–500 г/м². На отдельных участках банок юго-восточной части моря за одно траление донным промысловым тралом на борт судна поднимают до 500 кг голотурий.

Для оценки количественного распределения кукумари в Баренцевом море использовали результаты обработки проб зообентоса, а также данные по приловам голотурий в донных промысловых тралах. В анализ было включено более 1000 станций, выполненных с 1977 г. по настоящее время судами ММБИ и ГП «Севрыбпромразведка», которые в качестве орудий лова применяли дночерпатель «Океан», трал Сигсби, гребешковую драгу и

донный рыболовный трал. На основе полученных данных выявлены скопления кукумари в юго-восточной части моря и на Медвежинско-Шпицбергенском мелководье и проведено их картирование.

Были получены данные о биомассе животных по дночерпательным пробам, об уловах в драгах и тралах Сигсби и приловах кукумари в рыболовных тралах. Для соблюдения принципа единообразия уловы в драгах и тралах переводили в значения биомассы с помощью соответствующих уравнений (Денисенко, 1989; Ашмарин, 1975). При расчете биомассы учитывали технические особенности каждого из перечисленных орудий лова, полагая, что основанные на траловых выловах оценки биомассы и плотности поселений неравномерно распределяющихся по дну крупных организмов статистически более достоверны, чем полученные с помощью дночерпателя, в который они попадают крайне редко.

Ресурсы кукумари оценивали методом площадного картирования с использованием информации о количественном распределении животных в полигонах. Средняя биомасса животных в различных поселениях отличалась незначительно и составляла 10–20 г/м², хотя в отдельных точках достигала 400–500 г/м². Ресурсы кукумари, предварительно рассчитанные для юго-восточной части моря, включая прибрежные районы, оцениваются в 150±30 тыс. т, для Медвежинско-Шпицбергенского мелководья – в 215±50 тыс. т.

В пределах своего ареала *Cuscutaria frondosa* входит в состав многих донных сообществ, принадлежащих к биоценозам сестонофагов. Помимо поселений в открытой части Баренцева моря кукумари встречаются повсеместно в прибрежной зоне Кольского полуострова, у берегов архипелага Земля Франца-Иосифа, у о-ва Шпицберген, в других частях ареала. К сожалению, количественных данных, позволяющих охарактеризовать роль кукумари в составе этих сообществ, немного.

В прибрежной полосе Восточного Мурмана кукумария наиболее часто отмечена в биоценозах известковых водорослей (*Lithothamnion*) и усонюгих раков (*Semibalanus balanoides*). В таких сообществах количество кукумарий невелико – от 0,18 до 1,23 экз/м². Биомасса их составляет от 14 до 192 г/м². Это свидетельствует о неравномерном распределении животных по дну, связанном с условиями их обитания и питания.

У берегов архипелага Земля Франца-Иосифа на глубинах до 40 м *S. frondosa* встречается в биоценозах *Pelonaija corrugata* + *Musculus corrugatus* + *M. niger*, а также в биоценозах *Phakellia cribrata* + *Synascidia* sp. и *Eudendrium ramosum* + *Laphoea fruticosa* + *Grammaria abietina*. Биомасса *S. Frondosa* в данных сообществах составляет 0,2–1,3 г/м².

В ряде открытых районов Баренцева моря кукумарии обычно образуют значительные скопления совместно с морским гребешком (*Chlamys islandica*), активный промысел которого ведется с начала 90-х годов XX в. Коммерческий промысел гидробионтов является в настоящее время наиболее значимым фактором антропогенного воздействия на морскую биоту. Масштабный монопромысел гребешка тяжелыми драгами отрицательно сказывается на донном населении в целом. Драги не являются селективным орудием, поэтому в улов кроме объекта промысла попадают и многие другие виды донных животных: морские ежи, голотурии, морские звезды, другие крупные моллюски. Животные не сортируются и вместе с гребешком попадают на автоматическую линию, где погибают в результате термической обработки (Ashan, 1988). Прилов и отходы от переработки гребешка, составляющие большую часть улова, после термообработки выбрасываются за борт (Близниченко и др., 1995). Скорость поступления органических отходов в окружающую среду превышает способность их утилизации другими организмами. В результате донный субстрат покрывается гниющей органикой, что приводит к уменьшению содержания кислорода в придонном слое. Дефицит кислорода, в свою очередь, наносит ущерб малоподвижным и сидячим донным беспозвоночным, в том числе и самим моллюскам. Кроме того, драги оставляют на дне мертвые борозды, где долгое время не поселяются живые организмы. В процессе драгирования травмируется очень много животных, которые не попадают в улов, а остаются на дне. Все это ведет к изменению в структуре донных биоценозов: животные мельчают, гибнут, появляется много хищников, сообщества деградируют. В локальном поселении при

объеме добычи гребешка 10–12 тыс. т за год вылавливалось (т. е. уничтожалось) около 500 т морских звезд всех видов, 60–70 т крабов-хиасов, 15–20 т трубачей, 150–200 т морских ежей и более 100 т голотурий (Золотарев, Близниченко, 1998).

Создание в этой ситуации самостоятельного промысла кукумарии, при котором увеличится элиминация большинства сопутствующих видов, приведет к дальнейшему усилению пресса на донные биоценозы. К сожалению, в литературе отсутствуют какие-либо данные о видовом разнообразии и структуре донных сообществ в районах промысла гребешка после 10-летней эксплуатации его поселений в Баренцевом море.

В 2000 г. ОАО «Севрыбхолодфлот» начал масштабный промысел кукумарии («Полярная правда», 2000) в Баренцевом море, буквально за несколько месяцев поставив его на промышленную основу. В продаже появились первые продукты, изготовленные из кукумарии. Добывают ее на тех же судах-гребешколовах. И даже если на гребешковой фабрике оборудован специальный участок для обработки кукумарии, не ясно, сортируется ли улов до поступления его на термическую обработку. Предварительная сортировка дала бы возможность отобрать живую молодежь и вернуть ее обратно в море. Но поскольку не установлено, какого размера животные считаются молодежью, можно предположить, что на обработку поступают все выловленные кукумарии. Истинное же положение вещей остается неизвестным.

Промысловая биология кукумарии изучена еще недостаточно, что не позволяет корректно оценить возможности восстановления поселений голотурий после промысла и прогнозировать изменения ресурса. Не рассчитаны допустимые нормы вылова объекта, поскольку необходимые для данных расчетов биологические параметры – структура и численность популяции, возраст половой зрелости, естественная смертность и др. – не определены, промысловый размер зачастую умозрительен.

Другой не менее важный вопрос – утилизация уже полученного сырья. Пока для приготовления продуктов используется только кожно-мышечная стенка кукумарии, хотя известно, что внутренности голотурий намного ценнее по содержанию в них биологически активных веществ и стоят дороже. Давно уже разработаны рецептуры приготовления продуктов из внутренностей кукумарии (Савватеева, 1987), существует многовековой опыт их использования. Кроме того, разработана технология получения комплекса биологически активных веществ из внутренностей *S. frondosa* (Лебская и др. 1995), т.е. возможности для утилизации имеются, но, тем не менее, внутренности выбрасываются за ненадобностью.

Хочется подчеркнуть, что разведанные запасы промысловых объектов не являются разрешением на их промысел. Необходима концепция стабильного уравновешенного лова, которая базируется на исследовании многих аспектов жизнедеятельности вида.

