

УДК 594.582.5+639.273

**МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ РЕПРОДУКТИВНОЙ
БИОЛОГИИ АНГОЛЬСКОГО КАЛЬМАРА-СТРЕЛКИ
TODARODES ANGOLENSIS (ADAM, 1962)
У ПОБЕРЕЖЬЯ НАМИБИИ**

М.Р. Якушев

Аннотация

На основе данных о размерах, поле и стадиях зрелости кальмара-стрелки, которые были собраны в экспедициях в Юго-Восточной Атлантике у побережья Намибии в 1970–1989 гг., описана размерная динамика созревания, а также встречаемость зрелых самцов и самок в различных диапазонах глубин (от 125 до 550 м) и разные сезоны года.

Введение

В юго-восточной Атлантике у побережья Юго-Западной Африки обитает популяция ангольского кальмара-стрелки *Todarodes angolensis* Adam, 1962. Считается, что ареал этого nektonного представителя семейства Ommastrephidae охватывает склоновые и шельфовые воды от юга Анголы (14–16° ю.ш.) до побережья ЮАР (32–34° ю.ш.). Ядро популяционного ареала приурочено к водам побережья Намибии. Жизненный цикл популяции – одногодичный. Внутрипопуляционная структура ангольского кальмара сложна и почти не изучена. Этот вид кальмаров круглогодично добывают в качестве прилова при траловом промысле хека и ставриды, а в годы его высокой численности ведется специализированный промысел. Общая величина его ежегодного вылова у побережья Намибии в 1970–1980 гг. варьировала в пределах 0.2–14.9 тыс. т [1].

Публикаций о биологии этого вида немного. До настоящего времени были изучены особенности суточных вертикальных миграций взрослых кальмаров [2], некоторые репродуктивные характеристики самок – онтогенетическая динамика развития фонда ооцитов и уровень индивидуальной плодовитости [3, 4], исследована продолжительность жизни, характер роста и возрастная структура популяции на основе анализа колец роста на статолитах [5], особенности размерной структуры [6] и приведен краткий обзор биологии этой популяции [1, 7]. Вместе с тем такие важные эколого-популяционные характеристики как размерная динамика созревания самцов и самок, а также периоды и районы размножения до настоящего времени не исследованы. В связи с этим цель данной статьи – описать размерную динамику созревания самцов и самок и пространственно-временную изменчивость распределения зрелых особей *T. angolensis* у побережья Намибии.

1. Материал и методика

Данные биологических анализов кальмаров были собраны в научно-исследовательских АтлантНИРО и поисковых экспедициях Управления «Запрыб-промразведки» вдоль всего побережья Намибии в 1970–1989 гг. Кальмары облавливались пелагическими (рт/тм 45/162, 70/370, 72/308, 123/640) и придонными (дт/тв 413, хек 4-м) тралами на судах типа БМРТ, РТМА, СРТМ, а также на световых станциях над глубинами 600–1700 м. Траления выполнялись в диапазонах глубин от 125 до 550 м. Продолжительность траления варьировала от 30 мин до 4 ч. В состав краткого биологического анализа входили данные о длине мантии (ДМ), поле и стадиях зрелости. Всего исследовано 1883 самцов и 2240 самок. Однако при анализе батиметрического распределения зрелых особей выборки самцов и самок были меньше – 1734 и 2050 экз. соответственно, поскольку использовались лишь особи из уловов лишь придонных и донных тралений.

Стадии зрелости кальмаров определялись по методике, принятой в лаборатории промысловых беспозвоночных АтлантНИРО [8]. Незрелые самки находятся в I–II стадиях зрелости, созревающие – в III–V-1 стадиях, зрелые – в V-2, V-3 и VI стадиях.

В сезонном аспекте материал группировался по гидрологическим сезонам, выделенным А.В. Леоновым [9] для вод Юго-Восточной Атлантики. Летний сезон объединяет январь–март, осенний – апрель–май, зимний – июнь–сентябрь и весенний – октябрь–декабрь. Исследованный материал был собран во все месяцы, за исключением сентября.

2. Результаты

Размеры исследованных самцов варьировали в пределах 11–34 см и самок – 10–40 см (рис. 1). Модальные размеры самцов были 23–25 см и самок – 24–26 и 34–36 см. Как для самцов, так и для самок, в изученном диапазоне размеров были представлены кальмары на всех стадиях зрелости – от незрелых до нерестовых (I до VI ст. зр.).

Размеры самцов находящихся на I стадии зрелости были 11–21 см (мода – 12–14 см). Еще больший диапазон размеров отмечен у самцов на II стадии – 13–30 см (22–24 см). Близкими размерами характеризовались самцы на III стадии – 16–30 см (22–26 см). На последующих стадиях зрелости самцы имели следующие размеры: на IV – 20–34 см (24–28 см), на V-1 – 20–33 см (28–30 см), на V-2 – 20–34 см (28–30 см) и V-3 – 25–33 см (28–30 см) (рис. 2). Предвыбойные самцы, но еще способные к спариванию на VI стадии зрелости, были выловлены на участке от 23°11' до 26°15' ю.ш. на глубинах 270–415 м при ДМ 25–31 см (мода 28–30 см).

Размеры самок на I стадии зрелости были 10–28 см (моды 12–14 и 24–26 см), на II – 14–33 см (20–24 см), на III – 17–38 см (24–28 см), IV – 25–39 см (34–36 см), V-1 – 27–39 см (34–36 см), V-2 – 27–40 см (34–36 см) и V-3 – 30–39 см (32–36 см) (рис. 3). Две предвыбойные самки на VI стадии зрелости ДМ 30 и 34 см были выловлены в южной части ареала на участке 25°12' ю.ш. и 13°44' в.д. на глубинах 290–295 м.

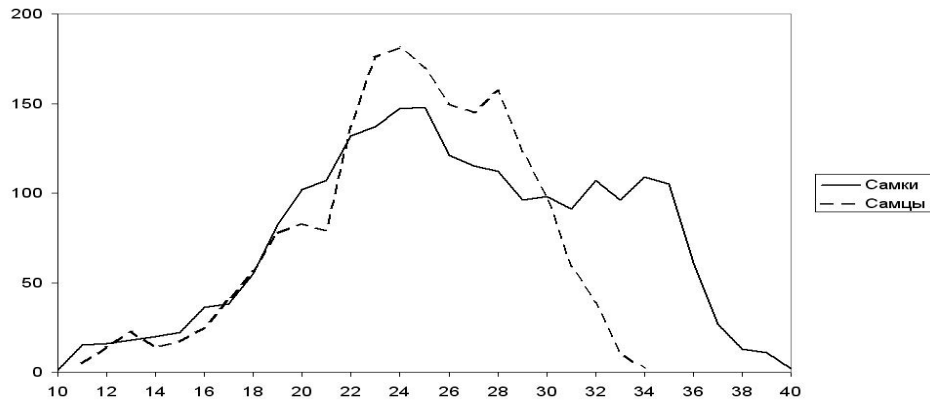


Рис. 1. Размерный состав самцов ($n = 1883$) и самок ($n = 2240$)

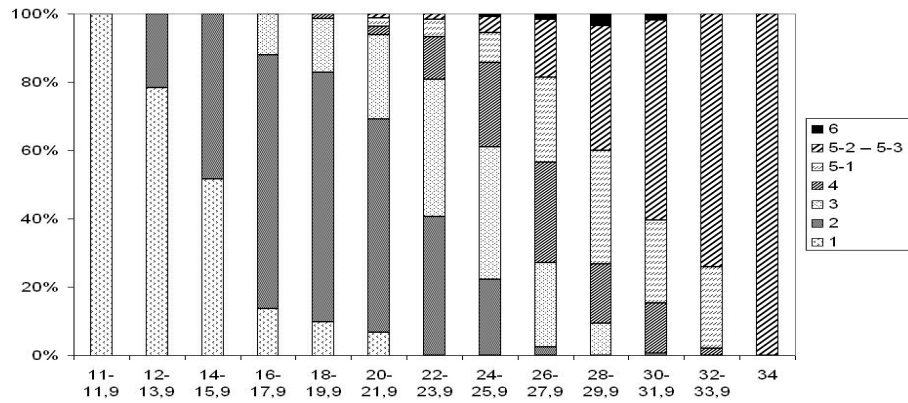


Рис. 2. Доля самцов на различных стадиях зрелости в последовательных двухсантиметровых размерных группах

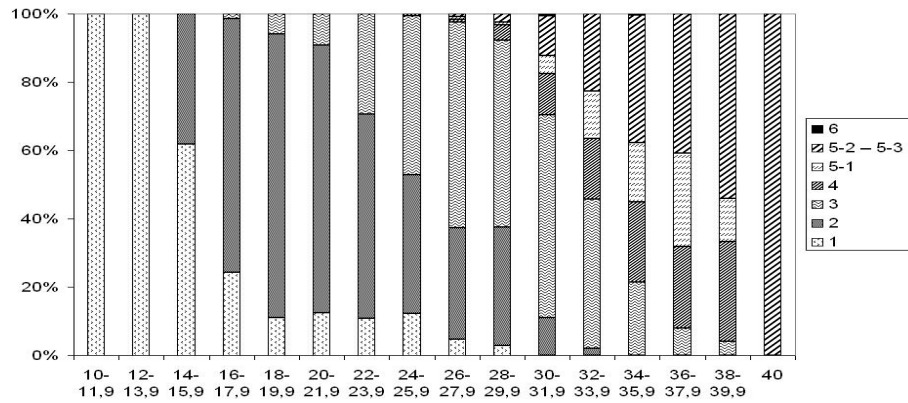


Рис. 3. Доля самок на различных стадиях зрелости в последовательных двухсантиметровых размерных группах

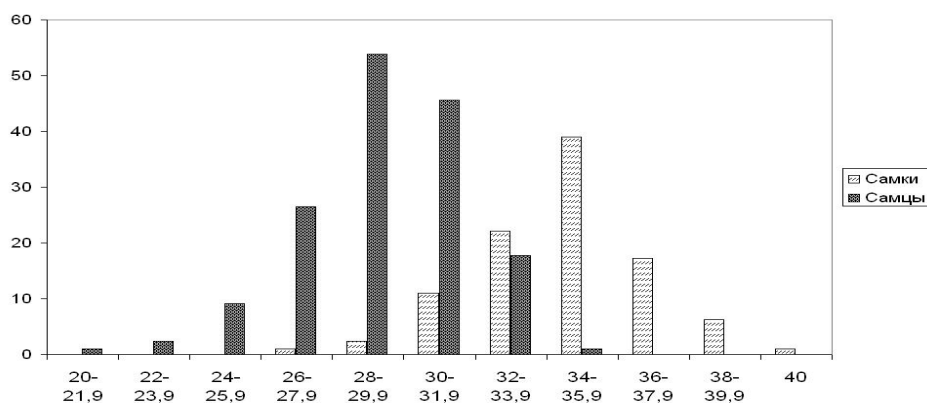


Рис. 4. Размерный состав зрелых самцов и самок

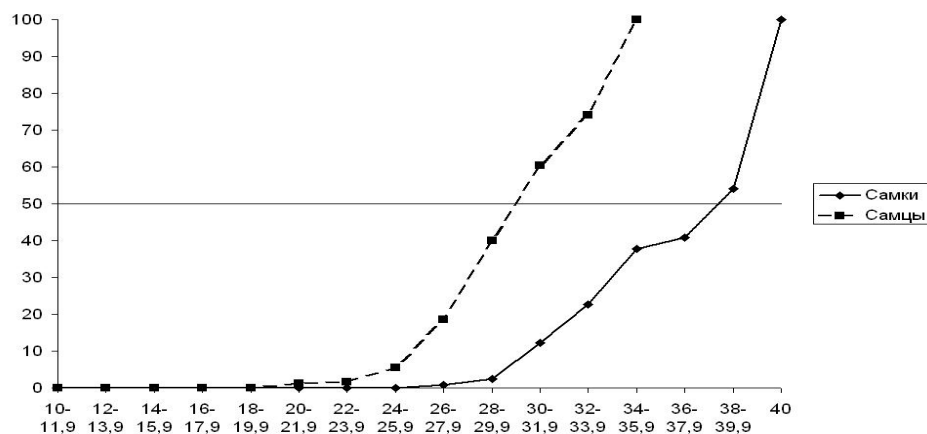


Рис. 5. Динамика онтогенетического созревания самцов и самок с увеличением длины мантии

Из исследованных самцов 566 экз. были незрелыми с ДМ 11–26 см, 990 экз. – созревающие с ДМ 16–33 см и 327 экз. – зрелые с ДМ 20–34 см. Среди изученных самок особи в разном физиологическом состоянии распределялись следующим образом: 1021 экз. незрелых с ДМ 10–33 см, 1011 экз. созревающих с ДМ 17–39 см и 208 экз. зрелых с ДМ 27–40 см.

Зрелые самцы имели модальные размеры 28–32 см, самки – 34–36 см (рис. 4). Половина самцов (L 50%) достигает половой зрелости при ДМ 28–30 см, а самок – при ДМ 36–38 см (рис. 5). Следовательно, созревание самцов происходит при меньших размерах, чем у самок. Соответственно, предельные размеры самцов были всего лишь 34 см, а самки достигали 40 см.

Соотношение незрелых самцов и самок в нашем материале было 1 : 1,8, созревающих – 1 : 1 и зрелых – 1 : 0,6. Преобладание среди зрелых кальмаров самцов, видимо, обусловлено тем, что они находятся в этом состоянии дольше, чем самки [8].

Табл. 1

Доля зрелых самцов и самок в разных диапазонах глубин (от общего количества исследованных особей, выловленных в данном диапазоне глубин)

Глубина места, м	Кол-во траленный	Самцы		Самки	
		Общее кол-во, экз.	Зрелые, %	Общее кол-во, экз.	Зрелые, %
125–200	16	214	3.74	329	3.95
200–300	44	733	21.28	827	7.01
300–400	41	683	16.84	607	11.86
400–550	16	104	38.46	287	21.60
Всего	117	1734	18.40	2050	10.00

Табл. 2

Доля зрелых самцов и самок в разные гидрологические сезоны (от общего количества исследованных особей, выловленных в данной гидрологический сезон)

	Лето		Осень		Зима		Весна	
	Кол-во, экз	Зрел., %	Кол-во, экз	Зрел., %	Кол-во, экз	Зрел., %	Кол-во, экз	Зрел., %
Самцы	108	12.0	302	29.5	1070	18.1	403	7.7
Самки	346	15.0	279	25.8	850	8.7	765	1.3

Зрелые кальмары встречались во всем исследованном диапазоне глубин от 125 до 550 м. При этом в значительных количествах зрелые самцы и самки вылавливались на глубинах более 200 м с максимальной их численностью на глубинах 400–550 м (табл. 1). В то же время предвыбойные самцы были обнаружены на глубинах 270–415 м и самки – 290–295 м.

Данные о биологическом состоянии кальмаров в разные месяцы представлены весьма неравномерно, поэтому они были сгруппированы и проанализированы по четырем гидрологическим сезонам (табл. 2). Зрелые самцы и самки присутствовали в уловах во все сезоны. Вместе с тем их доля в разные сезоны изменчива. Зрелые самцы встречались в заметных количествах в летний и, в большей степени, в осенне-зимний период с пиком осенью. Численность зрелых самок была повышенной в летне-осенний период. В обоих случаях наибольшие значения зрелых особей приурочены к осеннему периоду (табл. 2).

Заключение

В популяции кальмара-стрелки побережья Намибии в исследованный период самцы имели размеры 11–34 см (мода 23–25 см) и самки – 10–40 см (24–25 и 34–35 см). Основная масса самцов начинает созревание при ДМ 22–26 см и половой зрелости они достигают, в основном, при ДМ 28–30 см. Начало созревания самок наблюдается при больших размерах, главным образом при ДМ 24–28 см, и созревают они при ДМ 34–36 см.

Если использовать наши данные о размерах созревания и достижения половозрелости кальмара-стрелки в совокупности с данными Р. Виллануэвы [5] о характере линейного роста кальмаров этого района, то можно оценить возраст

созревания и вступления в зрелое состояние. Массовое созревание исследованных самцов начинается в возрасте около 190–220 сут, а зрелыми они становятся в возрасте около 240–280 сут. Основная масса исследованных самок начинают созревать в возрасте 200–230 сут, а в зрелое состояние они переходят, как правило, в возрасте 260–310 сут.

Размеры зрелых самцов в нашем материале были в пределах 20–34 см, а самок – 27–40 см. Половина самцов достигала половозрелости при ДМ 28–30 см и при ДМ 36–38 см. Полученные данные о размерах созревания вполне соответствуют имеющимся литературным сведениям [1, 3, 5, 7, 10]. Во всех этих работах приводятся данные о достаточно сходном диапазоне размеров зрелых кальмаров.

По полученным данным впервые можно сделать выводы о распределении зрелых самцов и самок по глубинам. Основная масса зрелых самцов, как правило, обитает на глубинах 300–550 м, а зрелых самок – на глубинах 300–550 м и, по-видимому, глубже.

При анализе сезонной изменчивости доли зрелых особей выявлено, что *T. angolensis* имеет круглогодичный нерест, но с пиком в летне-осенний период. Эти данные подтверждают сведения Р. Виллануэвы [5], полученные при анализе дат рождения кальмаров в результате изучения колец роста на статолитах. По его данным выклев кальмаров, в основном, приурочен к осенне-зимнему периоду с пиком в апреле-июле. Правда обращает на себя внимание редкость встреч зрелых самок в зимний период, тогда как доля вылупившихся кальмаров в данное время высока. Для получения более полной и корректной картины репродуктивного цикла популяции кальмара-стрелки необходимо получить материалы с глубин более 550 м, по крайней мере, до 700 м.

Приношу глубокую благодарность сотрудникам лаборатории промысловых беспозвоночных и Управления «Запрыбпромразведки» за сбор материала в экспедиционных условиях, Ч.М. Нигматуллину – за предоставление материала, постановку задачи работы и консультации.

Summary

*M.R. Yakushev. Materials on study of reproductive biology of Angolian arrow-squid *Todarodes angolensis* (Adam, 1962) off Namibia coast.*

Based on studied materials on the mantle length, sex and maturity stages of arrow-squid *Todarodes angolensis* obtained in southeastern Atlantic off Namibia coast in 1970–1989, there are described dynamic maturation by size and distribution of mature males and females by depth and seasons.

Литература

1. Нигматуллин Ч.М., Строгалев В.Д., Лантиховский В.В. Биология и промысел ангольского кальмара-стрелки *Todarodes angolensis* (Cephalopoda: Ommastrephidae) у побережья Намибии // Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 1998–1999 годах. Тр. АтлантНИРО. – 2000. – С. 69–96.

2. Лантиховский В.В. Суточные вертикальные миграции кальмара-стрелки *Todarodes angolensis* Adam (Cephalopoda, Ommastrephidae) в водах Намибии // Океанология. – 1989. – Т. 29, № 5. – С. 836–837.
3. Лантиховский В.В., Зорикова А.А. Плодовитость и некоторые черты репродуктивной биологии кальмара-стрелки *Todarodes angolensis* в водах Намибии // Биология моря (Владивосток). – 1992. – № 5–6. – С. 51–61.
4. Nigmatullin Ch.M., Laptikhovsky V.V. Reproductive biology in females of the subfamilies Todaropsinae and Todarodinae (Cephalopoda: Ommastrephidae) // Ruthenica. – 1999. – V. 9, No 1. – P. 63–75.
5. Villanueva R. Interannual growth differences in the oceanic squid *Todarodes angolensis* Adam in the northern Benguela upwelling system, based on statolith growth increment analysis // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. – 1992. – V. 159. – P. 157–177.
6. Villanueva R., Sanchez P. Some data on the biology of the squid *Todarodes angolensis* (Cephalopoda: Ommastrephidae) in Namibian waters // Sel. Pap. ICSEAF int. Commn. SE Atl. Fish. – 1989. – V. 1. – P. 17–22.
7. Нигматуллин Ч.М. Кальмары открытого океана // Развитие рыболовства в открытом океане. – Калининград: Калининградск. книжн. изд-во, 1989. – С. 26–48.
8. Nigmatullin Ch.M. Las especies de calamar mas abundantes del Atlantico Sudoeste y sinopsis sobre la ecologia del calamar (*Illex argentinus*) // Frente Maritimo (Montevideo). – 1989. – V. 5, Sec. A. – P. 71–81.
9. Леонов А.В. Гидрологические сезоны в Юго-Восточной Атлантике // Рыбопромысловые исследования сырьевых ресурсов Восточной Атлантики. Тр. АтлантНИРО. – 1971. – Вып. XLI. – С. 3–11.
10. Sanchez P. Algunos aspectos biologicos de la pota (*Todarodes sagittatus* Lamarck) de las augas de Namibia // Colln. scient. Pap. int. Comm. SE Atl. Fish. – 1982. – V. 9 (II). – P. 319–322.

Поступила в редакцию
10.07.07

Якушев Марат Ринатович – аспирант Атлантического научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (АтлантНИРО), г. Калининград.
E-mail: squid@atlant.baltnet.ru