

39-33-01-1

На правах рукописи

**КОЗЛОВ**  
Дмитрий Александрович



**Биология и промысел низкотелого берикса (*Beryx splendens*  
Lowe, 1833) на подводных возвышенностях северной части  
Атлантики**

03.00.10 – ихтиология

**АВТОРЕФЕРАТ**  
Диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Калининград - 2004

Работа выполнена в ФГУП Атлантическом научно-исследовательском институте рыбного хозяйства и океанографии (АтлантНИРО)

Научный руководитель

доктор биологических наук,  
профессор

Шкицкий Владимир Алексеевич

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук,  
профессор

Никитина Светлана Михайловна

кандидат биологических наук,  
доцент

Саковская Валентина Григорьевна

Ведущая организация Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)

Защита состоится 29 декабря 2004 г. в 16.00 ч на заседании диссертационного совета К307.007.01 при Калининградском государственном техническом университете (КГТУ), по адресу 236000 г. Калининград, Советский проспект, 1, ауд.424.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Калининградского государственного технического университета.

Автореферат разослан 29 ноября 2004 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета,  
доктор биологических наук, профессор



Серпудин Г.Г.



## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Низкотелый берикс (*Beryx splendens* Lowe, 1833) является одним из важных объектов глубоководного лова на подводных возвышенностях открытой части северной Атлантики. Траловый промысел берикса в этом регионе ведется судами СССР/России уже около двух десятилетий. Промысел на океанических банках значительно затрудняется характером рельефа, тяжелыми грунтовыми условиями, значительной изменчивостью поведения и распределения берикса. В качестве основных орудий лова здесь используются пелагические тралы. На некоторых возвышенностях возможен также промысел донными тралами, однако последний способ лова применяется относительно редко.

К настоящему времени в открытой части Северной Атлантики промысловые концентрации низкотелого берикса известны на Угловом поднятии, в районе Срединно-Атлантического хребта за пределами 200-мильной зоны Азорских островов. В связи с тем, что страны Европейского Союза ввели запрет на лов рыбы в своей экономической зоне, актуален вопрос об изучении и освоении открытой части Атлантического океана в частности районов подводных возвышенностей северной части Атлантики

В связи с этим детальное изучение биологии и поведения низкотелого берикса, как одного из наиболее перспективных объектов промысла на подводных возвышенностях северной части Атлантического океана, представляется весьма актуальным.

**Цель и задачи исследований.** Целью работы является выявление биологических особенностей низкотелого берикса, позволяющих дать рекомендации по ведению промысла этого вида на подводных возвышенностях северной части Атлантики.

В связи с этой целью необходимо решить следующие задачи:

- 1) Выяснить характер распределения, особенности размерно-возрастного состава уловов, размножения, питания на ряде изолированных подводных возвышенностей северной части Атлантики;
- 3) Изучить трофические отношения низкотелого берикса;
- 4) Выяснить перспективы промысла берикса и определить возможный вылов в районе Углового поднятия и Азорского комплекса банок.

**Научная новизна и теоретическая значимость.** Впервые изучено питание и определен возрастной состав уловов низкотелого берикса в районе Азорского комплекса банок. Определены параметры роста, время наступления половозрелости, выявлены условия размножения и питания, изучены трофические отношения и роль берикса в трофической пирамиде подводных возвышенностей. Определен возможный вылов в районе Углового поднятия, Азорского комплекса банок. Впервые в наиболее полном виде представлено обобщение данных по биологии низкотелого берикса на подводных возвышенностях северной части Атлантического океана.

**Практическая значимость.** Результаты исследований могут быть использованы для организации отечественного тралового промысла в районе подводных возвышенностей северной части Атлантического океана, а также рыбохозяйственными организациями для осуществления экосистемного

управления эксплуатацией промысловых ресурсов пелагиали на основе принципов рационального рыболовства, разработке мер регулирования.

**Основные положения, выносимые на защиту.** 1) В различных районах наибольших концентраций низкотелого берикса имеется ряд особенностей (размерно-возрастной состав, распределение и миграции), которые необходимо учитывать при ведении промысла в районах подводных возвышенностей северной части Атлантики.

2) В трофической пирамиде берикс занимает место консумента третьего порядка.

3) Предложения по рациональному использованию запасов берикса, в частности: в районе Углового поднятия можно разместить 4-5 крупнотонажных судов, в районе Азорского комплекса 3-4 судна типа СРТМ с выловом на судосутки 7-10 т.

**Апробация работы.** Основные результаты исследований докладывались и обсуждались на Второй Всероссийской школе по морской биологии «Морская флора и фауна Северных широт» (ноябрь 2003, Мурманск); на XII международной конференции по промысловой океанологии (4-9 сентября 2002г, Светлогорск); на ежегодной научной конференции ICES, (29 сентября по 9 октября 2002 г, Копенгаген, Дания).

**Декларация личного участия автора.** Автор лично участвовал в сборе и обработке материалов из промысловых и экспериментальных траловых уловов в 2000-2004 гг. Также им были обобщены многолетние (с 1965 г.) фондовые материалы из архива ФГУП АтлантНИРО. Автором самостоятельно разработаны идеи, поставлены задачи исследований, сделаны выводы и даны рекомендации.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано шесть работ.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов и списка литературы (183 источников, в том числе 56 иностранных). Работа изложена на 145 страницах, содержит 48 рисунков, 20 таблиц.

**Благодарности.** Научное руководство работой осуществлял доктор биологических наук, профессор Калининградского Государственного Технического университета Шкицкий Владимир Алексеевич, которому автор выражает благодарность за помощь при выполнении работы. Также автор выражает благодарность за руководство и помощь в выполнении работы канд. биол. наук Букатину П.А. Кроме того, автор выражает благодарность сотрудникам отдела океанических биоресурсов АтлантНИРО: канд. биол. наук Нестерову А.А., канд. биол. наук Тимошенко Н.М., канд. биол. наук Виноградову В.И., канд. биол. наук Чешевой З.А., канд. биол. наук Архипову А.Г., канд. геогр. наук Сироте А.М., канд. геогр. наук Шнару В.Н., канд. биол. наук Фролкиной Ж.А., канд. биол. наук Константиновой М.П., Павлову В.П., Роменскому Л.Л., а также канд. биол. наук Кукуеву Е.И., Фоминой Л.А., Зуеву А.В.

## ГЛАВА 1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу работы положены материалы 30 научно-исследовательских и промысловых экспедиций, выполненных в районах Углового поднятия, банок Азорского комплекса и Срединно-Атлантического хребта, и материкового

склона Марокко, Западной Сахары и северной части Мавритании на судах АтлантНИРО и Управление «Запрыбпромразведки» за 1965-2004 годы, материалы архивов АтлантНИРО.

Объем собранного и обработанного материала представлен в таблице 1.

Сбор и обработка материалов осуществлялись в соответствии с общепринятыми методиками (Методическое пособие по изучению..., 1974; Инструкция..., 1977; Правдин, 1966; Чугунова, 1959)

Для математического описания роста низкотелого берикса использовались уравнение Берталанффи (Методические рекомендации..., 1980).

Для определения возраста использовались отолиты. Обработку возрастных проб проводили по известным методикам определения возраста низкотелого берикса (Ikenouye, 1969; Трунов, 1980; Исарев, 1990, 1991).

Таблица 1

Объем материалов по низкотелому бериксу на подводных возвышенностях северной части Атлантики в 1965-2004 гг.

Показатели	Количество, экз
Биологические анализы	33238
Массовые промеры	143849
Определения возраста	992
Исследовано на питание	210

Статистические данные по промыслу использовались из отчетов ICES, данных АтлантНИРО и Запрыбпромразведки.

## ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ И ОКЕАНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНОВ ОБИТАНИЯ БЕРИКСА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНА

### 2.1. Географическое положение и геоморфология районов

Дается описание физико-географического положения, морфологических особенностей подводных возвышенностей Углового поднятия, Азорского комплекса (мест наибольших концентраций низкотелого берикса).

### 2.2. Метеорологический режим

Особенности метеорологического режима центральной части Атлантического океана определяются ее географическим положением в тропической, субэкваториальной климатических зонах, влагообменом с атмосферой, а также системой господствующих течений.

Погодные условия в рассматриваемом районе зависят от общей циркуляции атмосферы и формируются преимущественно под влиянием двух активных барических систем – Азорского максимума и зоны пониженного давления в экваториальной области. Их взаимодействие в различные периоды года определяет особенности атмосферной циркуляции и режим волнения.

В пределах центральной части океана преобладают хорошо прогретые воздушные массы с высокими температурами воздуха. Наиболее холодный месяц – февраль, когда средняя месячная температура на северо-западе района 12-14 °С с постепенным повышением к югу до 24-26 °С. К этому же району

относятся и наибольшие годовые колебания температуры воздуха, достигающие 14-16 °С. В летний период температура по всей акватории равномерна и высока (24-26 °С).

Существенную перестройку водных масс района вызывает прохождение тропических циклонов (ураганов). Эти возмущения оказывают влияние на продуктивность вод прилегающих районов.

Перенос воздушных и водных масс с севера на юг преобладает в апреле-июне и, в меньшей степени, в сентябре-ноябре. Зональный перенос преобладает в июле-августе (с востока) и в декабре-марте (с запада).

### 2.3. Океанологическая характеристика

#### 2.3.1. Гидрологический режим

Гидрологический режим акватории Углового поднятия определяется воздействием фронтальной зоны Гольфстрима, который характеризуется нестационарными и нелинейными возмущениями, имеющими волнообразный характер и приводящими стрезень течения тоже к волнообразным изгибам, называемым меандрами (Бурков В.А., 1980). В разрезе года изменения скорости следующее: декабрь - март - увеличение, апрель - уменьшение, май - увеличение, июнь - резкое уменьшение, сентябрь - увеличение, октябрь - уменьшение. Стрежень Гольфстрима располагается до глубин 750-800 м (Нейману, 1973).

В районе Углового поднятия появляются фронтальные вихри как циклонические ринговые, так и антициклонические сдвиговые. Проникают сюда и мезомасштабные вихри открытого океана. В целом, смещение всех вихрей имеет юго-западное направление. Биологическая продукция не выносятся вместе с вихрями, а стационарируется в районе подводных гор. В циркуляции вод вокруг подводных гор имеется существенная особенность, состоящая в возникновении столба жидкости, который опирается на препятствие и изолируется от остального течения (Фомин, 2003).

Гидрологический режим в пределах подводных гор Углового поднятия имеет следующие особенности. Верхняя толща вод (до 300—500 м) представлена водной массой с температурой от 15—20 до 25—28°С, соленостью от 35—36 до 37‰. Ниже распространена водная масса с температурой, меняющейся от 12—16 до 2—4°С и соленостью от 35,5—36,0 до 34,5‰. Пограничный слой между этими водными массами размыт и неустойчив. Наиболее резкое изменение температуры с глубиной отмечено в слое 500—1000 м (Описание..., 1988).

Гидрологический режим Южно-Азорского комплекса определяется воздействием юго-восточной ветви Северо-Атлантического течения представленной в виде двух потоков с хорошо выраженными градиентными зонами. Группа подводных гор Южно-Азорского комплекса располагается на северо-восточной периферии североатлантического субтропического круговорота. При этом разные подводные горы находятся в различной динамической обстановке, что имеет решающее влияние на их промысловую значимость.

Интенсивность динамики вод в районе Южно-Азорских банок ослаблена. Об этом свидетельствует содержание фосфатов в слое 500-600 м (глубины наибольших концентраций берикса). В районе банки 344-А оно составляет 50-56

мг/л, Плейто – 30-38, Эрвинг – 23-30, Крузер – 25, Йер – 25-38, Метеор – 25-32 мг/л (Описание..., 1988).

#### 2.3.2. Формирование биологической продуктивности

Существующие в океане фронтальные, океанические мезомасштабные и орографические вихри не могут обеспечить устойчивость биотопа подводных гор в силу своей крайней неустойчивости во времени и пространстве. Это может быть достигнуто лишь эффектом Праудмена-Тейлора, когда при условии набегающего потока над подводной горой формируется изолированная линза воды в виде столба Тейлора или конуса Хогга (Hogg, 1973). Набегающие потоки обгибают эту линзу как твердое препятствие. Частицы воды за ее пределами вынуждены двигаться по круговым орбитам, формируя системы топографических вихрей. Сама линза также достаточно неустойчива и при усилении набегающего потока наклоняется, вращаясь вокруг горы, а затем отрывается от препятствия (Huppert, Bryan, 1976). Это вращение формирует очередную линзу, чем и достигается устойчивость биотопа, а, следовательно, и биоценоза талассобатиали. Обогащение вод биогенными элементами с глубин над вершинами подводных гор объясняется повышенным турбулентным перемешиванием и усилением вертикальных движений вод в пограничных слоях (Дарницкий, 1980; Федоров, 1991). При достаточной длительности и силе набегающего потока линзой захватываются и вышележащие слои воды, т.е. линзой над подводными горами при определенных условиях может захватываться фотический слой. Турбулентное перемешивание внутри линзы и на ее границах способствует не только транспортировке минеральных солей в фотический слой, но и подает продукцию этого слоя к вершине горы и ее склонам. За счет интенсивного поступления биогенов в слой фотосинтеза внутри линзы формируется повышенная продуктивность низших трофических уровней, что, в свою очередь, обеспечивает повышенную продуктивность последующих трофических уровней во всем биотопе подводной горы.

В северной части Атлантического океана участки повышенной биологической продуктивности выявлены над северной частью Срединно-Атлантического хребта, Южно-Азорскими банками, Угловым поднятием (Пшеничный и др., 1986).

#### 2.3.3. Распределение фито-, зоопланктона и бентоса

*Группа подводных гор Южно-Азорского комплекса.* Средняя численность и масса фитопланктона в слое 0—50 м незначительны: 12 млн. клеток/м<sup>3</sup> и 5,9 мг/м<sup>3</sup> соответственно. Количество кормового зоопланктона в слое 0—100 м составляет 0,2—0,4 мл/м<sup>3</sup> (Описание..., 1988).

Макробентос на вершинной поверхности подводной горы представлен морскими ежами, осьминогами, морскими звездами, единично встречаются гастроподы и раки-отшельники. На склоне подводной горы встречены 4 вида губок, гидроиды, ярко-желтые кораллы, креветки, осьминоги, морские звезды, актинии, крабы (Описание..., 1988).

Бентос на склонах подводной горы относительно беден. Наиболее распространены на выходах коренных пород губки (чаще всего губкообразные, высотой до 20 см) на глубинах в 30—1000 м, -плотность их 3—10 экз/м<sup>2</sup>. Розовые креветки наблюдаются на глубинах 830—1000 м в придонном слое в 5 м

от грунта с плотностью 15 экз/м<sup>2</sup>. На песке и на россыпях глыб встречаются морские ежи (Описание..., 1988).

**Группа подводных гор Углогового поднятия.** Макробентос на подводных горах представлен губками, гидроидными кораллами, морскими ежами, звездами, крабами, глубоководными креветками.

Для распределения зоопланктона характерны два сдоя с максимумами плотности (100—320 м и 720—920 м). В первом слое преобладают копеподы, эвфаузииды, сагитты, во втором — копеподы, гребневики, медузы. В слое 100—200 м основной состав планктона определялся сагиттами, а на глубинах более 800 м — сагиттами и сифонофорами (Описание..., 1988).

### 2.3.4. Ихтиофауна

Ихтиофауна донно и придонно-пелагических рыб Углогового поднятия насчитывает 54 вида, относящихся к 23 семействам (Кукуев, 1991). Промысловый интерес представляют низкотельный берикс, угольная сабля-рыба, эпигонус-телескоп, атлантический гипероглиф *Huperoglyphe perciforma* Mitchell (сем. Centrolophidae) и другие виды (Пшеничный и др., 1986, Кукуев, 1991).

В талассобатиальной зоне подводных возвышенностей южнее Азорских островов обитают 93 вида из 46 семейств (Кукуев, 1991) низкотельный берикс, атлантический и средиземноморский большеголовы, мероу *Epinephelus guaza* Linnaeus, синеротый окунь *Helicolenus dactylopterus* Delaroches, сабля-рыба *Lepidorus caudatus* Euphrasen и другие виды рыб (Пшеничный и др., 1986, Кукуев, 1991).

Основным объектом промысла в северной части Срединно-Атлантического хребта является тупорылый макрурус *Coryphaenoides rupestris* Gunnerus. Здесь отмечено 68 видов из 35 видов относящихся к донным и придонно-пелагическим видам в частности кловорылый морской окунь *Sebastes mentella* Travin, низкотельный берикс *Beryx splendens* Lowe. Меньшее значение в промысле имеют атлантический большеголов *Hoplostethus atlanticus* Collett, эпигонус-телескоп *Epigonus telescopus* Risso, угольная сабля-рыба *Aphanopus carbo* Lowe и некоторые другие виды рыб (Кукуев, 1991).

На материковом склоне северо-западной Африки зарегистрированы следующие рыбы: слитножаберный угорь *Synarhobranchus kaupi* Johnson, галозавр *Halosaurus johnsonianus* Vaillant, макрурусы *Trachyrhynchus trachyrhynchus* Risso, *Bathygadus melanobranchus* Vaillant, *Coelorinchus coelorinchus* coelorinchus Risso, *Hymenocephalus italicus* Giglioli, *Nezumia aequalis* Gunther, *N. sclerorhynchus* Valenciennes, *N. micronychodon* Iwamoto, *Nezumia duodecim* Iwamoto и другие виды (Пшеничный и др., 1986, Головань, 1978).

Из всего сказанного в главе второй можно заключить, что благоприятные океанологические, гидрологические и морфологические особенности подводных возвышенностей позволяют формировать повышенную биопродуктивность и, следовательно, удовлетворять необходимые потребности для обитания берикса в этих районах.

## ГЛАВА 3. СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ *BERYX SPLENDENS*

### 3.1. Систематическое положение и распространение

По современным представлениям семейство *Berycidae* содержит два рода и восемь видов (Бусахин, 1982). К роду *Beryx* относятся *B. decadactylus*, *B. splendens* и *B. mollis*. Первые два вида широко распространены в тропических и субтропических водах Тихого, Атлантического и Индийского океанов и обитают, как правило, в талассобатии на глубине до 1240 м (Бусахин, 1982, Парин, 1988).

Низкотелого берикса ловят и в бореальной зоне Северной Атлантики (до 70° с. ш.). Однако столь значительное распространение на север стало возможным благодаря деятельности в этом районе теплого Северо-Атлантического течения. Минимальная температура воды, в которой обнаружен *B. splendens* 8,7-9,3 °С (Бусахин, 1982).

Низкотельный берикс (*B. splendens*) - стайная батипелагическая рыба (Парин, 1988). Над континентальным шельфом и материковым склоном обитает на глубинах 200-450 м (Промысловое описание..., 1984). На подводных возвышенностях открытой части океанов - на глубинах 470 - 800 м (Котляр, 1996).

### 3.2. Популяционная структура

Ф. Е. Алексеевым (1987) с соавторами выдвинута гипотеза популяционной структуры низкотелого берикса Атлантического океана. Предполагается, что берикс в Атлантике подразделен не менее чем на три популяции, различающиеся генетически: 1 - Угловое поднятие - Азорские острова - северо-западное побережье Африки, 2 - Китовый хребет (северная часть) - хребет Вавилова, 3 - Китовый хребет (южная часть) - острова Тристан-да-Кунья. Предполагаемые популяции связаны с макромасштабными круговоротами: северным субтропическим, южным тропическим циклоническим и южным субтропическим (рис.1).

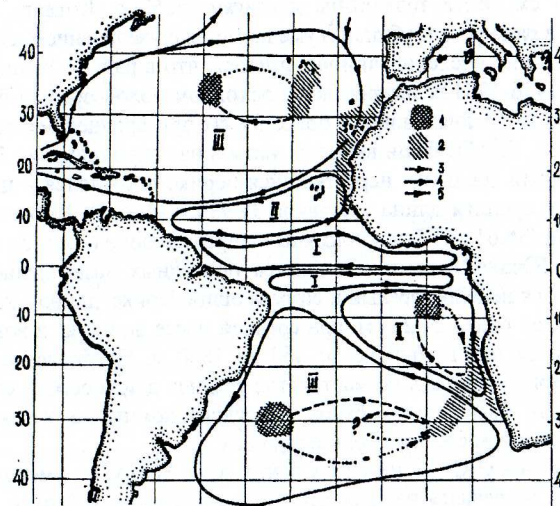


Рис. 1. Ареалы популяций берикса в Атлантическом океане (по Алексееву, 1987)

- 1 - районы, где вылавливался только крупный половозрелый берикс
- 2 - районы, где преобладает неполовозрелый берикс
- 3 - предполагаемые направления дрейфа планктонных онтогенетических стадий

- 4 - предполагаемые направления активных миграций половозрелого берикса  
 5 - границы макроциркуляционных систем.

Ареалы популяций берикса подразделяются на вегетативную, где обитают неполовозрелые особи, и репродуктивную, заселенную половозрелыми особями, части. Например, для популяции северного субтропического антициклонического круговорота вегетативной частью ареала являются районы Азорских островов и северо-западного побережья Африки, а репродуктивной - район Углового поднятия. Авторы предполагают наличие у берикса дальних миграций.

По типу ареала берикс является океаническим широкотропическим видом. Основой ареалов популяций таких видов являются макромасштабные тропические и субтропические круговороты (Парин, 1979). Угловое поднятие и Азорский комплекс в северном полушарии и хребты Вавилова и Китовый в южном можно рассматривать, как функциональные подразделения ареалов двух крупных популяций. Эти ареалы замыкаются в макроциркуляционные системы северного субтропического (антициклонического) и южного тропического (циклонического) круговоротов (Алексеев, 1987) (рис. 1).

Репродуктивные районы расположены в тепловодных областях круговоротов. В направлении «вниз по течению» на восток и юго-восток, возрастает доля неполовозрелых особей.

#### ГЛАВА 4. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГИИ НИЗКОТЕЛОГО БЕРИКСА В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНА

##### 4.1. Размерный состав уловов

Из литературы известно, что берикс достигает длины 57 см (Трунов, 1980). При длине 55 см масса тела рыбы достигает 6260 г (Котляр, 1996). Берикс увеличивается в размере с глубиной и уменьшается с увеличением широты (Uchida, 1990). В ходе наших исследований выяснилось, что в районе Углового поднятия по данным за 1976-1984 гг. встречался в основном половозрелый берикс длиной от 17 до 52 см со средней длиной более 35 см при средней массе более 1 кг в возрасте 7-8 лет. Пробы были взяты из уловов над глубинами от 590 до 3500 м. Наиболее крупный зрелый и нерестящийся берикс встречался в период с июля по сентябрь его средняя длина составила 38,93 см (рис. 2). Рыбы с наименьшей средней длиной (36,61 см) были пойманы в апреле - июне в период созревания.

В районе Южно-Азорского комплекса подводных возвышенностей в 1976-2004 гг встречался неполовозрелый и созревающий берикс, длиной от 14 до 52 см с модальной длиной более 24-25 см, при средней массе до 0,5 кг в возрасте 4-5 лет. Вылов проводился над глубинами от 460 до 1800 м. Наиболее крупный берикс встречался в период с января по март, когда средняя длина особей составляла 25,4 см (рис. 2). Для большинства банок Азорского комплекса характерны резкие изменения в размерном составе берикса в уловах.

В районе банок САХ (Близнецы, Спектр, Агат, 363-А) по имеющимся данным за 1974-2003 гг. встречался неполовозрелый и созревающий берикс, длиной от 15 до 47 см со средней длиной более 25-27 см при средней массе до 0,5 кг в возрасте 4-5 лет. Рыба облавливалась над глубинами от 320 до 1500 м. Наиболее крупный берикс встречался в период с октября по декабрь, когда особи его достигали

средней длины 27,58 см (рис. 2). Более мелкие рыбы облавливались с июля по сентябрь.

В районе материкового склона Марокко, Западной Сахары и северной части Мавритании, по имеющимся у нас данным за 1965-2002 гг., вылавливался в основном неполовозрелый берикс длиной от 15 до 31 см (средняя длина до 22 см) в возрасте 1-2 года. Вылов проводился над глубинами от 236 до 418 м. Наиболее крупный берикс встречался в период с апреля по июнь со средней длиной 21,95 см (рис. 2). Особи с наименьшей средней длиной (18,58 см) были пойманы с июля по сентябрь.

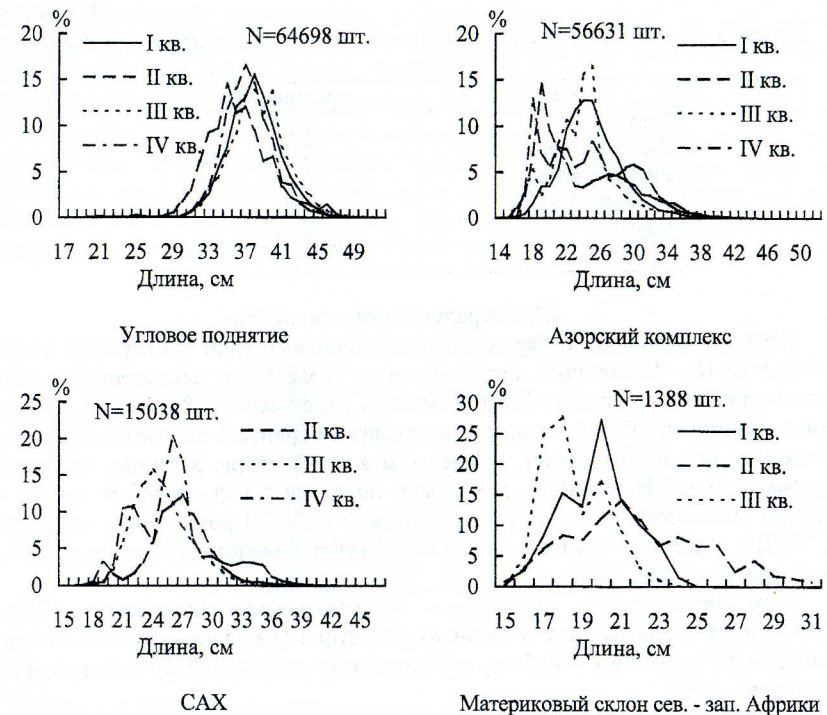


Рис. 2. Размерный состав низкотелого берикса на различных комплексах подводных возвышенностей по кварталам (по данным за 1965-2004 гг.)

Представленный размерный состав уловов низкотелого берикса над подводными возвышенностями Углового поднятия, Азорского комплекса, Срединно-Атлантического хребта, материкового склона Марокко, Западной Сахары и северной части Мавритании показывает, что молодь берикса встречается во всех рассматриваемых районах, равно, как и особи крупнее 30 см. В районе Углового поднятия наибольшую долю выловленных рыб составляют крупные особи более 37 см, а в районе материкового склона Марокко, Западной Сахары и северной части Мавритании наибольшую долю составляют особи 15-20 см. Из этого можно отчасти согласиться с гипотезой Алексеева (1987) о функциональной подразделенности популяционных ареалов этого вида на репродуктивные (район

Углового поднятия) и вегетативные (нагульные) области (районы Азорских островов и северо-западного побережья Африки) (Алексеев, Алексеева, 1984). Однако, наши данные уточняют эту гипотезу.

#### 4.2. Оценка мгновенного коэффициента естественной смертности

Определение мгновенного коэффициента естественной смертности проведено с использованием наличной информации методами Баранова, Бивертон и Холта, Рихтера и Ефанова, Олверсона и Карнея, Паули (табл. 2). В результате значение коэффициента мгновенной естественной смертности для берикса, составляет 0.43.

Таблица 2  
Значения коэффициента естественной смертности рассчитанного разными методами

Метод	значение М
Баранов	0,57
Бивертон Холт	0,24
Рихтер Ефанов	0,47
Олверсон Карней	0,61
Паули	0,24
Средний	0,43

#### 4.3. Репродуктивная биология

Нерест у низкотелого берикса многопорционный (при температуре воды 10,9-12,5°C: 10 - 12 порций с интервалами не более 4 сут; продолжительность индивидуального нереста не более 2 месяцев (Алексеева, 1983; Котляр, 1996). Нерест низкотелого берикса происходит главным образом в теплые сезоны года. В северном полушарии нерест отмечен с мая по сентябрь: в районе Азорских островов с июня по сентябрь, на Угловом поднятии с мая - июня по август - сентябрь (Алексеева, 1983), при температуре 7-12 °С. (Промысловое описание ..., 1982) и в январе— марте — в Южном (хребет Вавилова) (Алексеева, 1983, Алексеева, Алексеев, 1984).

Икра пелагическая, вероятно — эпипелагическая (Алексеева, 1983). Плодовитость очень высокая. У самок из Атлантики при общей длине 40 - 45 см (стандартной длине 36,4 - 40,5 см) она колеблется от 810 до 2350 тыс. икринок (Алексеева, 1983).

Установлено (по данным по кварталам за 1965-2004 гг.), что соотношение полов по всем рассматриваемым районам в течение всего года близко 1:1 (табл. 3), т.е. многопорционный нерест может происходить в течение всего года.

Таблица 3  
Соотношение ♀:♂ (1965-2004 гг по кварталам)

Район	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал
Угловое поднятие	1:1,08	1:1,08	1:0,98	1:1,14
Азорский комплекс банок	1:0,8	1:1,02	1:1,02	1:1,05
САХ	-	1:0,91	1:1,07	1:0,91
материковый склон Марокко, Западной Сахары и северной Мавритании	1:0,61	1:0,81	1:0,94	-

Определено, что (данные по кварталам за 1965-2004 гг. по районам Угловое поднятие, Азорский комплекс банок, САХ, материковый склон Марокко, Западной Сахары и северной Мавритании) наибольшее количество ювенальных особей в течение всего года, за исключением периода с апреля по июнь, встречается в районе Азорского комплекса банок (рис. 3). В период с апреля по июнь наибольшее количество неполовозрелых особей было в районе материкового склона Марокко, Западной Сахары и северной Мавритании.

В районе Углового поднятия (по данным за 1976-1982 гг.) нерест происходит с мая по сентябрь. В октябре - апреле берикс здесь находится в нагульном состоянии (стадии зрелости 2 и 3). Первые порции половых продуктов начинают формироваться в апреле-июне. С ноября по март месяц основная часть самок находится во 2 стадии зрелости, в то время как основная часть самцов в 3 стадии. С июля по сентябрь большая часть самцов находится в преднерестовом состоянии (4 стадии зрелости), самки же в это время находятся в нерестовом и посленерестовом состоянии либо готовятся к повторному икротетанию. Наибольшее значение среднего балла содержания жира на внутренних органах для самцов (1,19) и самок (1,03) отмечено для периода с апреля по июнь месяц, а наименьшее значение - для самцов (0,64) и самок (0,72) в конце года для периода с октября по декабрь.

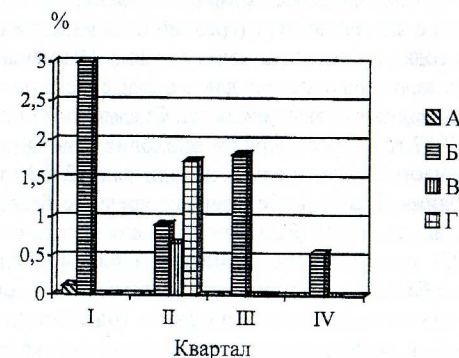


Рис. 3. Среднее количество ювенальных особей по кварталам за 1965-2004 гг. в районе Углового поднятия (А), Азорского комплекса банок (Б), САХ (В), в районе материкового склона Марокко, Западной Сахары и северной Мавритании (Г)

В период с января по март, как для самцов, так и для самок наполнение желудков низкотелого берикса в основном было в 0-1 балл. В период начала нереста (с апреля по июнь) у самцов и самок преобладал в основном 1-2 балл наполнения желудков. В период повторного вымета половых продуктов берикс активно питался (особенно самки). Это связано с энергетическими тратами самок в период растянутого нереста. Во время нагула в период с октября по декабрь оба пола активно питались. Наибольшее значение среднего балла наполнения желудков для самцов (1,80) и самок (1,84) отмечено для периода с октября по

декабрь, а наименьшее значение среднего балла наполнения желудков для самцов (1,05) и самок (1,14) отмечено в период с января по март.

Выявлено, что в районе Азорского комплекса банок (по данным за 1976-2004 гг.) нерестящиеся особи берикса встречаются с апреля по декабрь. Начало нереста здесь происходит в апреле - июне. В апреле - июне основная часть самок находится во 2 стадии зрелости, основная часть самцов в это время отмечена в 3 и 4 стадиях зрелости. В августе-декабре основная часть рыб была в нагульном состоянии. Наибольшее значение среднего балла содержания жира на внутренних органах для самцов (1,03) и самок (1,17) отмечено для периода с июля по сентябрь месяц, а наименьшее значение среднего балла содержания жира на внутренних органах для самок (0,39) отмечено в начале года для периода с января по март, а для самцов (0,41) в конце года для периода с октября по декабрь. В период вымета первых и вторых порций половых продуктов (с апреля по сентябрь), как самцы, так и самки берикса активно питаются, что связано с энергетическими тратами в период растянутого нереста. Оказалось, что в период окончания нереста и нагульный период самки и самцы питаются в среднем менее активно, чем в предыдущий период. Наибольшее значение среднего балла наполнения желудков для самцов (1,91) и самок (2,09) отмечено для периода с апреля по июнь, а наименьшее значение среднего балла наполнения желудков для самцов (1,04) отмечено в период с октября по декабрь, а самок (1,23) в период с января по март. Неполовозрелые особи наиболее активно питались в первую половину года, особенно в период с января по март (средний балл наполнения желудков 1,55). Во второй половине года они питались менее активно. Наименьшее значение среднего балла наполнения желудков отмечено для периода с июля по сентябрь (0,75).

В районе подводных возвышенностей Срединно-Атлантического хребта (по данным за 1974-1987 гг.) нерест берикса проходит с июля по сентябрь. С октября по май основная часть самцов и самок находится во 2 и 3 стадиях зрелости, т.е. в нагульном состоянии. Наибольшее значение среднего балла содержания жира на внутренних органах для самок (2,33) отмечено для периода с октября по декабрь, а для самцов (1,93) отмечено для периода с июля по сентябрь, а наименьшее значение среднего балла содержания жира на внутренних органах для самок (1,15) и самцов (0,83) отмечено в первой половине года. Это связано с повышенным расходом энергии в период растянутого нереста. Берикс активно питался как в нагульный, так и нерестовый периоды. Наибольшее значение среднего балла наполнения желудков (по данным за 1974-1987 гг.) для самцов (1,78) отмечено для периода с июля по сентябрь, а самок (2,12) в период с октября по декабрь, при этом наименьшее значение среднего балла наполнения желудков для самцов (0,95) и самок (1,68) отмечено в период с апреля по июнь.

В ходе исследований обнаружено, что в районе материкового склона Марокко, Западной Сахары и северной части Мавритании (по данным за 1965-2002 гг.) с апреля по июль берикс находится в основном в посленерестовом состоянии (стадии зрелости 6-2). В остальную часть года большинство самцов и самок находились во 2 и 3 стадиях зрелости, однако в то же время встречались самки выметавшие одну порцию икры и находящиеся в нагульном состоянии. Наибольшее значение среднего балла содержания жира на внутренних органах для самок (0,7) отмечено для периода с июля по сентябрь, а для самцов (0,38) отмечено для периода с апреля по июнь, а наименьшее значение среднего балла содержания жира на внутренних органах для самок и самцов отмечено в период с января по

март. Здесь берикс также активно питался как в нагульный, так и нерестовый периоды. Наибольшее значение среднего балла наполнения желудков по данным за 1965-2002 гг. для самцов (1,80) отмечено для периода с апреля по июнь, а самок (1,87) в период с июля по сентябрь, при этом наименьшее значение среднего балла наполнения желудков для самцов (0,89) и самок (1,55) отмечено в период с января по март.

Из вышесказанного можно утверждать, что нерест проходит во всех рассматриваемых районах. В районе Азорского комплекса банок нерест низкотелого берикса более продолжителен по времени в течение года, чем на подводных возвышенностях Углового поднятия и Срединно-Атлантического хребта и происходит на Угловом поднятии с мая по сентябрь, в районе Азорского комплекса банок - с марта-апреля по ноябрь, в районе банок САХ - с июля по сентябрь.

Рассмотренные показатели содержания жира на внутренних органах и наполнения желудков берикса в районах подводных гор Углового поднятия, Азорского комплекса, САХ, материкового склона Марокко, Западной Сахары и северной Мавритании позволяют утверждать, что низкотелый берикс во всех этих районах более активно питается в преднерестовый и нерестовый периоды (с апреля по сентябрь), в нагульный период (в период рассредоточения стай) активность питания снижается. Напротив, наибольшее накопление жира на внутренних органах у низкотелого берикса в нагульный период (с октября по март), причем в конце нагульного периода накопление жира на внутренних органах берикса снижается. Это связано с меньшей активностью питания в нагульный период.

#### 4.4. Методика определения возраста берикса

В наших исследованиях в качестве регистрирующей структуры для определения возраста у берикса брались отолиды. Структура формирования на них ростовых зон просматривается хорошо. У более крупных рыб скорость роста отолида в длину замедляется; в то время как рост тела продолжается.

В наших исследованиях определен возраст рыб длиной 16-40 см, у которых были взяты отолиды в августе и декабре 2000г, январе-феврале 2001г, декабре 2003г, январе-феврале 2004г в районе Азорского комплекса подводных возвышенностей. В результате работ по определению возраста берикса оказалось, что у молодых особей эта процедура значительно легче. Также подтвердились данные исследований Н. Икепоуе (1969) о том, что у более крупных особей определение возраста более затруднительно, вследствие наличия так называемых нерегулярных (промежуточных) колец. Наши исследования подтвердили данные Икепоуе Н. (1969) о том, что структурные образования лучше всего выражены на передней (расширенной) части отолида. Как и у Трунова И. А. (1980), нами было принято, что в течение года на регистрирующей структуре образуется одно годовое кольцо. Точное время образования колец определить не удалось, поскольку контуры краев почти во всех отолидах были недостаточно четкими для того, чтобы утверждать, происходило или нет на этом участке отолида образование прозрачной зоны.

В ходе наших исследований выяснилось, что на отолидах берикса образование прозрачных колец происходит предположительно: первое кольцо - ранней весной в первый год после выклева рыбы, второе и последующие кольца - в последующие весенние сезоны, промежуточные кольца могут образовываться в



летне-осенний период. Образование чередующихся зон роста связано с нерестом или сменой объектов питания при росте, либо неблагоприятными условиями внешней среды ( $t^{\circ}\text{C}$ ). За границу года при начислении возраста принимается 1 января. Ширина первого годового кольца составляет 2-3 деления окуляр-микрометра (0,3-0,5 мм), при этом оно располагается на расстоянии 21-29 делений (3,5-4,8 мм) от центра, в среднем на 25,8 деления окуляр-микрометра (4,3 мм) (табл. 4). Средняя стандартная длина годовиков оказалась 16,9 см.

#### 4.5. Возраст и рост

Возраст и рост низкотелого берикса изучался в разных районах Мирового океана. В Атлантике они исследованы на Китовом хребте (Трунов, 1980, Котляр, 1987, Котляр, 1996) хребте Вавилова, поднятиях Нью-Аньо ( $15^{\circ}00'$  с.ш.,  $53^{\circ}45'$  з.д.) и Угловом ( $34^{\circ}30' - 35^{\circ}40'$  с.ш.,  $49^{\circ}00' - 55^{\circ}00'$  з.д.) (Котляр, 1996). Более обстоятельно изучен возраст низкотелого берикса из юго-восточной части Тихого океана, с хребта Наска ( $20^{\circ}04' - 25^{\circ}53'$  ю.ш.,  $80^{\circ}52' - 88^{\circ}36'$  з.д.). В перечисленных работах возраст определялся по чешуе или отолитам, а также по обеим этим структурам.

В ходе определений возраста низкотелого берикса, выяснилось, что в районе Азорского комплекса банок возрастной состав уловов представлен особями 1-7 лет (рис. 4). В уловах основу составляют 3-х и 4-х годовики.

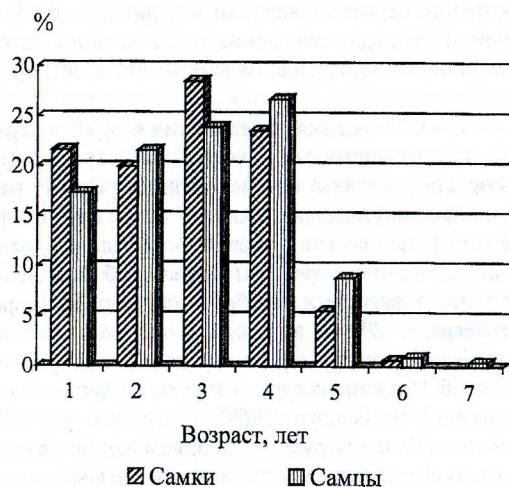


Рис. 4. Возрастной состав уловов низкотелого берикса в районе Азорского комплекса банок в январе-феврале 2004 г.

В ходе исследований оказалось, что в районе Азорского комплекса подводных возвышенностей ювенальные рыбы отмечаются только на 1 - 2-м годах жизни, созревающие и половозрелые со 2-го года жизни (с длины 20 см). Также было определено, что берикс здесь созревает при длине 20,7 см, что соответствует возрасту 3,4 года

Длина берикса в 1-й год жизни составляла в среднем 16,97 см, во 2-й - 20,27 см, в 3-й - 23,26 см, в 7 лет - 33,2 см (табл. 4).

Темп роста низкотелого берикса Азорского комплекса банок в 1-й год жизни составляет в среднем 16,9 см (табл. 4). В последующие годы, по мере созревания, приросты находятся в пределах 3,33 - 1,6 см (соответственно на 2-м и 5-м годах). После 5 лет приросты заметно уменьшаются.

Таблица 4

Радиусы годовых зон роста на отолитах берикса и годовой прирост (единицы деления окуляр-микрометра (ед. о. м.), 1 мм = 6 ед.), средняя длина рыб, см

Показатель	Возрастная группа, годы						
	1	2	3	4	5	6	7
Минимальный радиус, ед. о. м.	21	25	29	30,5	33	34	37
Максимальный радиус, ед. о. м.	29	32	35	37	36,5	37	37
Средний радиус, ед. о. м.	25,8	29,2	31,4	33,3	34,9	35,8	37
Стандартное отклонение, ед. о. м.	1,45	1,3	1,29	1,18	0,9	1,15	
Годовой прирост, ед. о. м.	3,4	2,2	1,9	1,6	0,9	1,2	
Средняя длина рыбы, см	16,97	20,27	23,26	25,60	29,22	31,82	33,2
Годовой прирост, см	3,30	2,99	2,34	3,62	2,6	1,38	
Число промеренных годовых зон	593	422	308	170	41	5	1

В результате исследований рассчитано уравнение роста Берталанффи для берикса. Параметры уравнения роста Берталанфи в районе Азорского комплекса банок, определенные способом эмпирических наблюдений Хоэндорфа, имеют в конкретных случаях значения:

$$l_t = 52,96(1 - e^{-0,100(t+2,88)}) - \text{по стандартной длине (см)}$$

Среднеквадратическое отклонение составило 0,44 см, средняя относительная ошибка - 1,74%.

$$L_t = 61,81(1 - e^{-0,101(t+2,95)}) - \text{по общей длине (см)}$$

Среднеквадратическое отклонение составило 0,49 см, средняя относительная ошибка - 1,67%.

$$W_t = 1338(1 - e^{-0,113(t+2,99)}) - \text{по массе (г)}$$

Среднеквадратическое отклонение составило 0,01 г, средняя относительная ошибка - 1,26%.

Рост берикса близок к изометрическому. Описание зависимости между массой и длиной тела у низкотелого берикса для подводных возвышенностей северной части Атлантического океана показаны в таблице 5, где W - масса целой рыбы, г; L, - стандартная длина, см.

Таблица 5

Зависимость длина-масса для низкотелого берикса по данным за 1965-2004 гг.

Район	Уравнение зависимости длины и массы	Достоверность аппроксимации
Угловое поднятие	$W=0.056L^{2.7417}$	0.8712
Азорский	$W=0.0318L^{2.8325}$	0.8155
САХ	$W=0.0341L^{2.8689}$	0.9406
материковый склон Марокко, Западной Сахары и северной части Мавритании	$W=0.0168L^{3.1022}$	0.9778

#### 4.6. Питание берикса и его роль в пищевых цепях подводных возвышенностей

В Атлантическом океане на Угловом поднятии основу питания берикса составляют мелкие мезопелагические рыбы, кальмары, планктонные ракообразные (Парин, 1988; Пшеничный, Котляр, Глухов, 1986).

В ходе исследования питания низкотелого берикса в районе Азорского комплекса банок было выяснено, что берикс имеет широкий спектр питания, основу пищи составляли мезоопланктонные ракообразные.

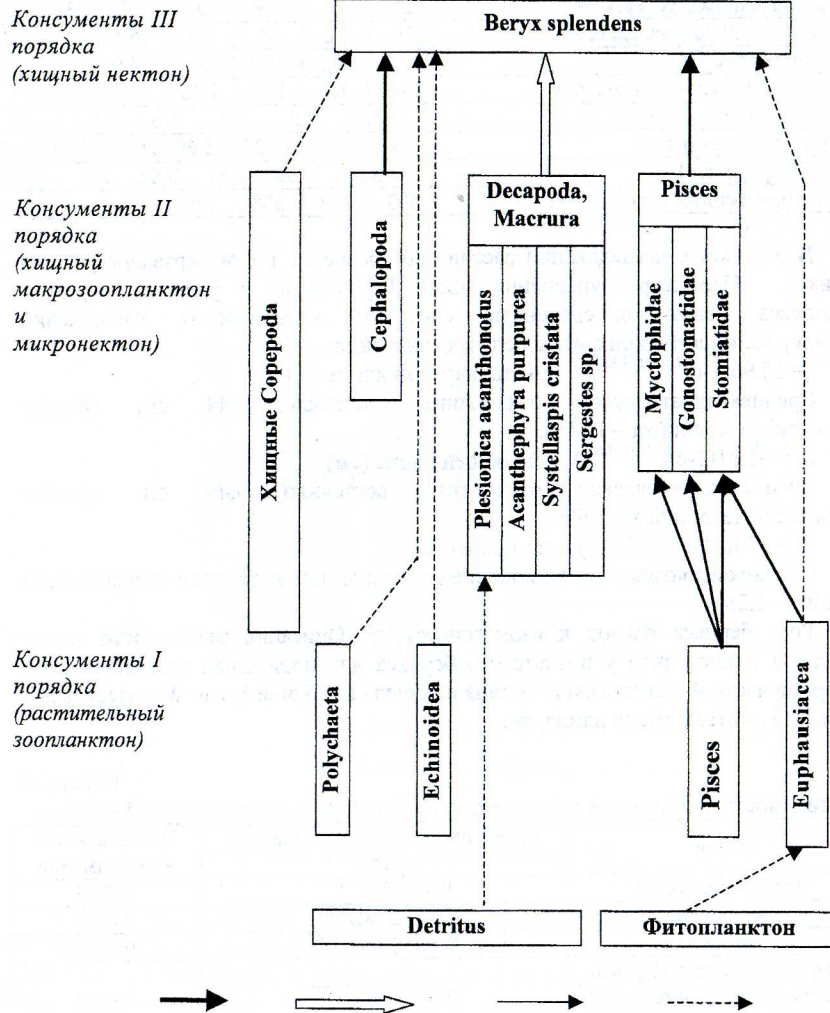


Рис. 5. Схема трофических отношений низкотелого берикса (1 – более 30; 2 – 15-29; 3 – 5-14; 4 – менее 5% по массе)

Основу питания низкотелого берикса составляли представители мигрирующего трофического комплекса мезопелагиали двух биологических группировок: 1) интерзональной мезопелагической, представители которой поедаются во время ночного подъема до нижней границы термоклина, где они в это время концентрируются и 2) нектоэпипелагической, представители которой становятся добычей берикса во время прохождения через горизонты его распределения в ходе суточных вертикальных миграций в поверхностные слои океана.

В составе пищи низкотелого берикса на разных подводных возвышенностях имеются различия. Так на хребте Плейто обнаружены копеподы и полихеты, которые отсутствовали в его пище на банке Пробатова; на б. Пробатова обнаружены Isopoda, Harpacticoida, Rhipidoglossa, Anomiidae, которые не отмечены в его пище на остальных банках. Остатки рыб, в частности представителей Gonostomatidae, в декабре 2003 г – феврале 2004 г были обнаружены только на б. Близнецы.

Наибольшая интенсивность питания в декабре 2003 – феврале 2004 у обоих полов отмечена на б. Атлантик (самцы 124,9‰, самки 177,5‰). Наименьшее значение индекса наполнения (32,3‰) отмечено у особей более 20 см на б. Плейто восточная. В январе 2001 г наибольшая интенсивность питания для самцов (201‰) была отмечена на б. Пробатова для особей 20-24 см, для самок (210‰) на б. Плейто восточная для особей более 29 см. Наименьшее значение индекса наполнения для обоих полов в этот же период было на б. Плейто восточная, для самцов (10‰) размером до 19 см, а самок (64‰) размером 20-24 см.

Низкотелый берикс в ихтиоценозе банок Азорского архипелага по мере роста занимает трофический уровень консумента второго и затем третьего порядка, выполняя функции нектонного хищника (рис 5).

Исходя из объектов питания можно предположить, что низкотелый берикс на подводных возвышенностях питается на глубине как более 300 м, а также в придонном, так и эпипелагическом слое совершая вертикальные суточные миграции над банками

В трофической пирамиде низкотелый берикс предположительно может служить объектом питания на разных стадиях развития для акул (сем., Squaliformes).

Обильные кормовые ресурсы: большое количество копепод и эвфаузиид, молоди и взрослых батипелагических рыб, а также донных и придонных беспозвоночных, большинство из которых детритофаги, позволяет низкотелому бериксу формировать в районе Азорского комплекса банок большую биомассу и продукцию.

#### 4.7. Поведение и миграции

Низкотелый берикс является видом с ярко выраженной стайностью, причем процессы образования стай и рассредоточения скоплений остаются постоянными на протяжении всего жизненного цикла.

Исследования поведения берикса в различных районах Атлантического океана (Галактионов, 1984; Пшеничный, Котляр, Глухов, 1986; Котляр, 1996) показали, что в светлое время суток скопления берикса опускаются на грунт и

концентрируются в плотные косяки, в ночное время рыбы поднимаются в толщу воды и объединяются в стаи, позднее рассредоточиваются.

Вертикальные миграции берикса на различных подводных возвышенностях северной Атлантики имеют много общего. Вместе с тем, миграции на каждой из банок имеют особенности, которые выражаются в различных сроках и продолжительности образования пелагических скоплений, а также в глубинах распределения косяков берикса и их расположении относительно грунта.

В.И. Винниченко (1997) выделяет 5 типов суточных вертикальных миграций 1) ночной пелагической; 2) вечерне-утренней пелагической; 3) ночной пелагической инвертированной; 4) дневной пелагической; 5) постоянное придонное распределение.

#### 4.8. Паразитофауна низкотелого берикса

Паразитофауна берикса представлена паразитами как прямым, так и со сложным циклом развития. Это *Muxidium procerum*, *Coccomyxa ovale*, *Ceratomyxa maxima*, *Pervicarpula schulmani*, *Pseudolaspora beryxi*, локализирующиеся в желчном пузыре, а также рачок *Brachiella* sp. и *Monogenea* sp., поселяющиеся на жабрах, кроме того, *Scolex pleuronectis* l., *Grillotia erinaceus* l., *Hirudinelloides elongates*, *Anisakis simplex* l., *Hysterothylacium aduncum*, *Nematoda* gen. sp., *Bolbosoma vasculosum* l., *Corynosoma strumosum* l., поселяющихся в пищеварительном тракте, на мезентериях и внутренних органах (Пром. описание Северо-Азорского..., 1993).

В мышечных тканях паразитов не обнаружено.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что низкотелый берикс служит как промежуточным хозяином для паразитов со сложным циклом развития, так и постоянным хозяином для паразитов с прямым циклом развития, которые локализируются на внутренних органах.

В целях исключения случайного попадания живых личинок *Anisakis simplex* в организм человека рыбу необходимо подвергать заморозке или термической обработке.

### 5. ПРОМЫСЕЛ НИЗКОТЕЛОГО БЕРИКСА

#### 5.1. Хозяйственное значение и промысел берикса

Низкотелый берикс обладает высокими вкусовыми качествами. Его успешно промышляют тралами во многих районах Мирового океана. Ловят его главным образом на подводных хребтах, поднятиях, отдельных горах

В 1976-1978 гг. усилиями АтлантНИРО и Управления «Запрыхпрозраведки» промысловые скопления также были обнаружены на подводных горах Углового поднятия, Южно-Азорского комплекса, хребтов Китовый и Вавилова на глубинах 250-800 м. В эти же годы начата и промысловая эксплуатация выявленных биоресурсов этого и других видов открытого океана.

Отечественный промысел берикса на Угловом поднятии начал в 1976 г., когда за два месяца было выловлено 12 тыс.т. Лов осуществлялся разноглубинными тралами в пелагиали, в основном, на горах Перспективная и Трехгорбая. Промысловый период для низкотелого берикса в данном районе длится с февраля по июнь. Однако, такая ситуация отмечена только в 1976 и 1987 гг. В другие годы промысловая обстановка здесь была неудовлетворительной. Из литературных данных известно (Фомин, 2003), что

благоприятная рыбопромысловая ситуация складывается при ослаблении Гольфстрима. В 1987 г. в этом районе было выловлено 2 тыс. т (Котляр, 1996). Вылов берикса в 1977-1986 гг. колебался от 152 до 1380 т. (рис. 6).

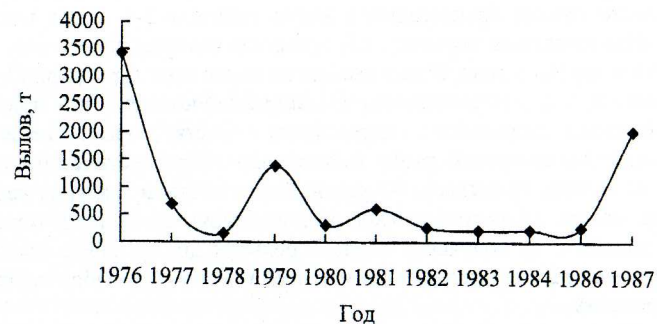


Рис. 6. Вылов низкотелого берикса в открытых районах Северной Атлантики судами ВРПО «Севрыба» и ВРПО «Запрыхба» в период 1976-1987 гг.

Другим районом промысла низкотелого берикса в Атлантике является район банок южнее Азорских островов. Промысловые скопления в этом районе отмечаются на глубинах 500 - 800 м

По данным ICES большая часть уловов берикса приходится на X подрайон (по классификации ICES). Вылов происходит траулерами вне экономической зоны Азорских островов (рис. 7).

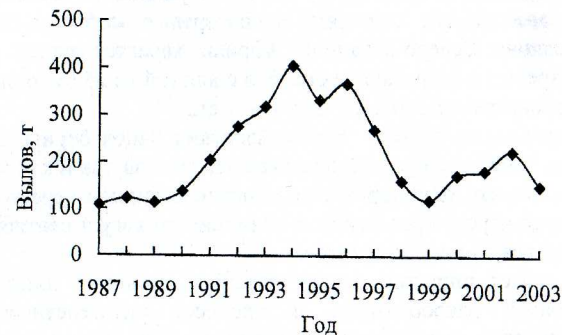


Рис. 7. Вылов низкотелого берикса в X-подрайоне (по классификации ICES) в период 1987-2004 гг.

Наилучшее время для выполнения разноглубинных тралений - утренние и вечерние часы, когда берикс совершает вертикальные миграции, отрываясь от грунта на 50-200 м. В другое время суток берикс для облова разноглубинным тралом почти недоступен из-за плотного распределения его у грунта.

Результаты работы научно-поисковых и промысловых судов свидетельствуют, что в районе Углового поднятия промысел берикса эффективен в феврале-сентябре в период образования преднерестовых и нерестовых

скоплений. Здесь можно разместить от четырех до пяти крупнотоннажных судов. При комплексном использовании подводных гор Южно-Азорского комплекса, принимая во внимание состояние и уязвимость сырьевой базы и учитывая результаты научно-исследовательских экспедиций СТМ «Атлантида» (2000-2004 гг.), в данном районе круглогодично могут работать 3-4 судна типа СРТМ. Наиболее благоприятным периодом для промысла является апрель-август.

*Тактика поиска и лова.* После выхода на подводные горы (банки), который осуществляется с использованием астрономических и современных радиотехнических способов определения места, выполняется поиск промысловых концентраций рыбы с помощью гидроакустических приборов. Скорость не должна превышать 3-5 узлов. Перед началом траления необходимо выполнить общее гидрографическое обследование подводной горы, целью которого является: 1) получение записей рельефа дна на ленте самописца на трассах тралений; 2) определение наименьшей глубины; 3) выбор площадок для донных тралений.

Дается описание истории развития промысла берикса на подводных возвышенностях субтропической зоны северной части Атлантического океана.

### ВЫВОДЫ

1. Наибольшие концентрации низкотелого берикса в северной части Атлантического океана находятся в районах подводных возвышенностей Углового поднятия, Азорского комплекса и САХ. Встречаются также в районе материкового склона Марокко, Западной Сахары и северной части Мавритании.

2. В различных районах берикс имеет некоторые особенности, в частности: в районе Углового поднятия берикс характеризуется наибольшей долей половозрелых особей с длиной более 25 см; в районе Азорского комплекса встречается как молодь, так и крупные половозрелые особи (до 50 см); район материкового склона Северо-Западной Африки характеризуется наибольшей долей неполовозрелых и созревающих особей с длиной до 25 см, однако здесь же встречаются и половозрелые особи длиной до 31 см.

3. В исследованном районе Южно-Азорских банок берикс встречался в возрасте до 7 лет. Наиболее представлены как для самцов, так и для самок рыбы в возрасте 3-4 лет. Берикс характеризуется многопорционным нерестом. В районе Углового поднятия нерест происходит с мая-июня по август-сентябрь; в районе Азорского комплекса с июня по сентябрь.

4. Берикс имеет широкий спектр питания, основу пищи составляли мезозoopланктонные ракообразные. В процессе онтогенетического роста отмечена тенденция к увеличению потребления рыб. Низкотелый берикс в ихтиоценозе банок Азорского архипелага по мере роста занимает трофический уровень консумента второго и затем третьего порядка, выполняя функции нектонного хищника.

5. Наиболее перспективными районами для промысла берикса в северной части Атлантического океана являются районы подводных возвышенностей Углового поднятия и Азорского комплекса банок.

6. В районе Углового поднятия ежегодно вылавливать 7 тыс. т низкотелого берикса. Здесь промысел берикса эффективен в феврале-сентябре, в период образования преднерестовых и нерестовых скоплений. В данном районе можно разместить от четырех до пяти крупнотоннажных судов. В районе

Азорского комплекса банок можно выловить 4 тыс. т низкотелого берикса. Наиболее благоприятный период для промысла - апрель-август. Здесь круглогодично могут работать 3-4 судна типа СРТМ с выловом на судосутки 7-10 тонн, из них 30-40% берикса и 60-70% ставриды.

### СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Козлов Д.А. Промыслово-биологическое состояние берикса (*Beryx splendens*) в Северной Атлантике (районы подводных гор Азорского комплекса, Углового поднятия и САХ) / Д.А. Козлов // Экологические и рыбохозяйственные аспекты изучения прибрежных зон морей и внутренних водоемов, Сб. науч. трудов, К-д, КГТУ, 2002. С. 70-76
2. Архипов А. Г. Структура вод, биология и распределение рыб на ранних стадиях онтогенеза в районе подводных возвышенностей Азорского архипелага в 2000-2001 гг. / А. Г. Архипов, Д.А. Козлов, В. Н. Шнар // Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2000-2001 годах, Сб. науч. трудов, т. 1, атлантический океан и Юго-Восточная часть Тихого океана: Сб. науч. тр. /Атлант. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. - К-д, 2002. С. 101-115. (Автор принимал участие в сборе, обработке и анализе полученных данных)
3. Козлов Д.А. Основные районы промысла берикса в Атлантическом океане / Д.А. Козлов // Тезисы докладов XII международной конференции по промысловой океанологии, К-д, АтлантНИРО, 2002. С. 116-117
4. Виноградов В.И. О питании берикса-альфонсина *Beryx splendens* Lowe (*Berycidae*) на подводных возвышенностях в районе Азорских островов / В.И. Виноградов, Д.А. Козлов, Е.И. Кукуев // Журнал Океанология (объем 12 страниц в печ.) / В.И. Виноградов, Д.А. Козлов, Е.И. Кукуев // Сборка и анализ полученных данных
5. Arkhipov A.G. Beryx splendens at different ontogenetic stages in the Atlantic Ocean / A.G. Arkhipov, D.A. Kozlov // 2/M:03. Annual Science Conference, 29 September to 9 October. Arkhipov A.G. took part in the collection, processing and analysis of the data
6. Arkhipov A.G. Beryx splendens plankton and fish populations in the Azores / Arkhipov, A.M. Sirota, D.A. Kozlov // Research. ISSN 0944-1921 V. 12. Arkhipov A.G. took part in the collection and processing of the data

Заказ 787  
Объем 1 п.л.

84 1/16

АтлантНИРО