

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЯТНИСТОГО ТУНЦА (*EUTHYNNUS ALLETTERATUS*) ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНА

Пятнистый тунец (*Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810), сем. Scombridae) – один из недоиспользуемых промыслом видов с возможным увеличением вылова до 100 – 130 тыс.т в год [2]. Ежегодный общий вылов этого вида в Атлантическом океане и Средиземном море составляет около 15 тыс.т [8]. Основной способ его лова – прибрежный удебный, его ведут африканские страны. Он присутствует также в качестве прилова при траловом и кошельковом промысле.

Пятнистый тунец распространен от Скагеррака и фиорда Осло вдоль всего побережья восточной части Атлантического океана до Южной Африки, включая Средиземное и Чёрное моря [7]. Популяционная структура имеет сложный характер. В Средиземном море, по-видимому, обитает самостоятельная популяция, имеющая ряд экологических особенностей. В восточной части океана можно выделить две популяции, отличающиеся противофазностью половых и миграционных циклов, что указывает на внутривидовую дифференцировку [1, 6, 7]. Естественным разделом между этими группировками является граница метеорологического экватора. Дубравиным [3] предложено принимать за метеорологический экватор среднюю линию из положений внутритропической зоны конвергенции, экваториальной депрессии, термического экватора воды и воздуха и максимумов облачности и осадков.

Цель данной работы – сравнительное изучение внутривидовой географической изменчивости морфометрических признаков пятнистого тунца из районов Мавритании и восточной части Гвинейского залива – Анголы.

Материал и методика

Исходные морфометрические измерения пятнистого тунца, послужившие основой настоящей работы, собраны сотрудниками АтлантНИРО в 1976 г. в Гвинейском заливе и зоне Анголы (7°ю.ш., 3°с.ш. и 8 – 12°в.д.) и в 1978 г. в зоне Мавритании (20°с.ш., 17°з.д.). В целях снижения вероятности влияния возрастной изменчивости на морфологические признаки для анализа отбирали половозрелых особей длиной от 38 до 63 см (длина от конца рыла до конца средних лучей хвостового плавника). Для морфометрических сравнений проанализировано 13 самок и 12 самцов из района Гвинейского залива – Анголы, 17 самок и 13 самцов – из зоны Мавритании. Измерения проводили на свежем и замороженном материале.

Морфометрический анализ проведен по 23 пластическим и 6 меристическим признакам. Схема измерений приведена на рисунке.

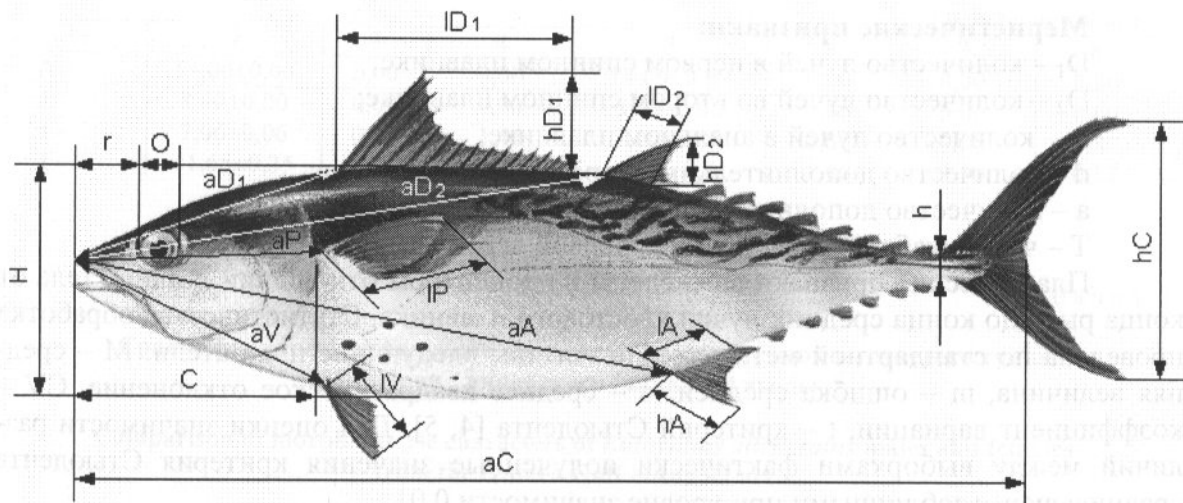


Рисунок. Схема морфометрических измерений пятнистого тунца (обозначения по тексту)

Figure. Morphometric measurements of *Euthynnus alletteratus* (see conventional signs in the text)

Пластические признаки:

- aC – длина тела от конца рыла до конца средних лучей хвостового плавника;
- aD₁ – антедорсальное расстояние 1 (длина от конца рыла до начала основания первого спинного плавника);
- aD₂ – антедорсальное расстояние 2 (длина от конца рыла до начала основания второго спинного плавника);
- aA – антеанальное расстояние (длина от конца рыла до начала основания анального плавника);
- ID₁ – длина основания первого спинного плавника;
- ID₂ – длина основания второго спинного плавника;
- IA – длина основания анального плавника;
- aP – антепекторальное расстояние (длина от конца рыла до начала основания грудных плавников);
- aV – антевентральное расстояние (длина от конца рыла до начала основания брюшных плавников);
- hD₁ – высота первого спинного плавника;
- hD₂ – высота второго спинного плавника;
- hA – высота анального плавника;
- hC – высота хвостовой развилки (расстояние между концами лопастей хвостового плавника);
- H – максимальная высота тела;
- h – минимальная высота тела;
- W – максимальная ширина тела;
- ic – расстояние между киями хвостового стебля;
- IV – длина брюшных плавников;
- IP – длина грудных плавников;
- C – длина головы от конца рыла до конца жаберной крышки;
- r – длина рыла (от конца рыла до переднего края глаза);
- O – диаметр глаза;
- CC – предглазничное пространство.

Меристические признаки:

D₁ – количество лучей в первом спинном плавнике;

D₂ – количество лучей во втором спинном плавнике;

A – количество лучей в анальном плавнике;

d – количество дополнительных дорсальных плавников;

a – количество дополнительных анальных плавников;

T – число жаберных тычинок на первой левой жаберной дуге.

Пластические признаки вычислены в процентном отношении к длине тела от конца рыла до конца средних лучей хвостового плавника. Статистическая обработка проведена по стандартной методике. Рассчитаны следующие показатели: M – средняя величина, m – ошибка средней, σ – среднее квадратическое отклонение, CV – коэффициент вариации, t – критерий Стьюдента [4, 5]. Для оценки значимости различий между выборками фактически полученные значения критерия Стьюдента сравнивались с табличными при уровне значимости 0,01.

Результаты

Для проверки наличия полового диморфизма проведено сравнение пластических и меристических признаков самцов и самок из зоны Мавритании, а также самцов и самок из района Гвинейского залива – Анголы (табл. 1, 2). Результаты анализа показали, что по всем исследуемым признакам половой диморфизм отсутствовал в обеих группировках тунца.

Таблица 1

Сравнение морфометрических признаков самцов и самок пятнистого тунца зоны Мавритании

Comparison of morphometric characters of *Euthynnus alletteratus* males and females from the zone of Mauritania

Признак	Самки			Самцы			t
	M±m	σ	CV	M±m	σ	CV	
1	2	3	4	5	6	7	8
CC	7,61±0,08	0,31	4,10	7,66±0,06	0,23	2,94	0,20
aD1	30,93±0,30	1,22	3,94	30,74±0,24	0,85	2,78	0,77
aD2	59,23±0,26	1,07	1,81	59,20±0,39	1,41	2,37	0,25
aA	62,76±0,28	1,16	1,85	62,74±0,38	1,38	2,20	0,14
ID1	28,76±0,33	1,36	4,72	27,97±0,35	1,26	4,49	1,44
ID2	6,93±0,15	0,60	8,66	6,82±0,12	0,44	6,43	0,94
IA	6,87±0,15	0,64	9,25	6,97±0,14	0,49	7,08	0,07
hD1	13,70±0,19	0,79	5,74	13,90±0,22	0,80	5,76	0,62
hD2	6,29±0,18	0,75	11,97	6,36±0,13	0,48	7,56	0,76
hA	6,11±0,13	0,56	9,10	6,36±0,13	0,48	7,56	1,13
hC	26,58±0,36	1,50	5,66	26,13±0,50	1,80	6,89	0,83
H	26,93±0,28	1,17	4,33	27,20±0,22	0,80	2,94	0,43
h	4,39±0,16	0,65	14,76	4,66±0,18	0,64	13,70	1,17
W	17,46±0,17	0,71	4,08	17,20±0,32	1,14	6,65	0,33
w	5,04±0,09	0,36	7,19	5,16±0,10	0,36	7,01	0,80
ic	4,91±0,08	0,33	6,68	5,03±0,10	0,35	6,87	1,04
IV	11,40±0,31	1,30	11,37	12,13±0,24	0,86	7,11	0,41
IP	16,05±0,27	1,12	6,97	16,13±0,14	0,49	3,06	0,51
C	27,58±0,15	0,62	2,26	27,67±0,14	0,51	1,83	0,07
D1	16,00±0,00	0,00	0,00	16,00±0,00	0,00	0,00	0,00
D2	12,00±0,00	0,00	0,00	12,00±0,00	0,00	0,00	0,00

1	2	3	4	5	6	7	8
A	14,00±0,00	0,00	0,00	14,00±0,00	0,00	0,00	0,00
d	8,00±0,00	0,00	0,00	8,00±0,00	0,00	0,00	0,00
a	7,06±0,06	0,24	3,44	7,00±0,00	0,00	0,00	0,87
T	41,65±0,35	1,46	3,49	41,85±0,41	1,46	3,50	0,37

Таблица 2

Сравнение морфометрических признаков самцов и самок пятнистого тунца
района Гвинейского залива – Анголы

Comparison of morphometric characters of *Euthynnus alletteratus* males and females
from the Guinea Gulf – Angola area

Признак	Самки			Самцы			t
	M±m	σ	CV	M±m	σ	CV	
O	4,21±0,10	0,28	6,71	4,17±0,08	0,19	4,66	0,48
aD1	30,22±0,21	0,72	2,38	29,88±0,17	0,58	1,93	1,24
aD2	59,38±0,28	0,98	1,66	59,05±0,33	1,10	1,86	1,22
aA	65,38±0,57	1,97	3,01	64,05±0,74	2,56	3,99	1,34
ID1	26,63±1,14	3,96	14,89	28,41±0,58	1,91	6,73	0,99
ID2	7,88±0,52	1,80	22,84	8,05±0,38	1,26	15,71	0,68
IA	7,97±0,54	1,88	23,61	8,63±0,48	1,68	19,42	0,96
aP	28,68±0,50	1,41	4,91	28,88±0,48	1,17	4,05	0,48
aV	32,23±0,62	2,04	6,33	32,13±0,53	1,83	5,70	0,05
hD1	13,97±0,23	0,79	5,68	13,69±0,20	0,67	4,93	1,04
hD2	6,15±0,23	0,74	12,00	6,72±0,14	0,49	7,33	1,27
hA	6,30±0,25	0,87	13,75	6,55±0,15	0,52	7,97	0,94
hC	27,88±0,37	1,27	4,55	27,88±0,41	1,40	5,03	0,06
H	25,05±0,25	0,85	3,40	25,38±0,33	1,15	4,55	0,48
h	2,04±0,03	0,10	4,88	2,09±0,04	0,12	5,93	0,67
W	16,22±0,17	0,58	3,56	16,47±0,23	0,79	4,82	1,01
w	4,75±0,06	0,20	4,31	4,83±0,07	0,24	4,93	0,76
ic	4,05±0,14	0,49	12,05	4,43±0,13	0,45	10,11	1,87
IV	11,63±0,29	1,00	8,56	12,13±0,26	0,90	7,42	1,52
IP	16,47±0,19	0,67	4,06	16,47±0,19	0,67	4,06	0,38
C	27,63±0,23	0,79	2,87	27,47±0,26	0,90	3,28	0,33
r	7,76±0,13	0,44	5,64	7,95±0,13	0,47	5,88	1,00
D1	15,27±0,19	0,65	2,98	15,73±0,14	0,47	2,97	1,89
D2	11,08±0,57	1,98	17,82	11,50±0,57	1,98	17,19	0,52
A	11,08±0,73	2,54	22,91	12,42±0,51	1,78	14,35	1,49
d	7,83±0,11	0,39	4,97	7,92±0,08	0,29	3,65	0,60
a	7,00±0,12	0,43	6,09	7,00±0,00	0,00	0,00	0,00
T	41,55±0,43	1,44	3,47	41,67±0,48	1,67	4,01	0,19

Сопоставление объединённых проб тунцов обоих полов из рассматриваемых районов Атлантики показало различия по ряду признаков как пластических, так и меристических (табл. 3). Достоверные различия при вероятности не менее 0,99 были отмечены по антеанальному расстоянию, длине оснований второго спинного и анального плавников, расстоянию между концами лопастей хвостового плавника, максимальной и минимальной высоте тела, максимальной и минимальной ширине тела, расстоянию между киями хвостового стебля, количеству лучей в первом спинном и анальном плавниках.

Сравнение морфометрических признаков пятнистого тунца зоны Мавритании
и Гвинейского залива – Анголы

Comparison of morphometric characters of *Euthynnus alletteratus* from the waters
of Mauritania and Guinea Gulf – Angola area

Признак	Зона Мавритании			Район Гвинейского залива – Анголы			t
	M±m	σ	CV	M±m	σ	CV	
aD1	30,85±0,19	1,06	3,45	30,13±0,15	0,76	2,52	2,12
aD2	59,22±0,22	1,21	2,04	59,34±0,24	1,16	1,96	0,21
aA	62,75±0,23	1,24	1,97	64,85±0,48	2,38	3,67	4,47
lD1	28,42±0,25	1,35	4,76	26,97±0,80	4,04	14,99	1,78
lD2	6,88±0,10	0,53	7,71	8,05±0,32	1,61	19,97	3,72
lA	6,92±0,10	0,57	8,26	8,25±0,35	1,76	21,28	3,61
hD1	13,78±0,08	0,42	3,05	13,76±0,16	0,81	5,86	0,79
hD2	6,32±0,12	0,64	10,13	6,46±0,14	0,67	10,31	1,62
hA	6,22±0,10	0,53	8,54	6,37±0,15	0,75	11,75	1,86
hC	26,38±0,30	1,63	6,16	27,77±0,28	1,40	5,04	3,41
H	27,05±0,19	1,02	3,76	25,17±0,20	1,01	4,03	6,69
h	4,54±0,13	0,71	15,58	2,07±0,02	0,11	5,29	17,10
W	17,35±0,17	0,92	5,28	16,37±0,14	0,69	4,22	3,80
w	5,09±0,06	0,35	6,97	4,79±0,04	0,22	4,57	3,75
ic	4,96±0,06	0,33	6,66	4,27±0,10	0,50	11,76	6,02
IV	12,28±0,15	0,82	6,65	11,81±0,20	1,01	8,57	2,32
IP	16,08±0,16	0,89	5,53	16,37±0,16	0,80	4,90	1,01
C	27,62±0,10	0,57	2,06	27,57±0,16	0,82	2,98	0,04
D1	16,00±0,00	0,00	0,00	15,26±0,27	1,29	8,43	3,16
D2	12,00±0,00	0,00	0,00	11,20±0,39	1,96	17,48	2,24
A	14,00±0,00	0,00	0,00	11,68±0,45	2,23	19,10	5,71
d	8,00±0,00	0,00	0,00	7,84±0,07	0,37	4,77	2,35
a	7,03±0,03	0,18	2,60	7,00±0,06	0,29	4,12	0,52
T	41,73±0,26	1,44	3,44	41,61±0,32	1,53	3,68	0,30

Большие различия минимальной высоты тела в объединенных выборках связаны с разной методикой измерения этого признака. У особей из зоны Мавритании она измерялась перед хвостовыми килями.

Обсуждение

У пятнистого тунца района Гвинейского залива – Анголы по сравнению с тунцом зоны Мавритании несколько больше антеанальное расстояние, длина оснований второго спинного и анального плавников, высота хвостовой развилки, но меньше максимальная и минимальная высота тела, максимальная и минимальная ширина тела, расстояние между килем хвостового стебля, количество лучей в первом спинном и анальном плавниках.

Таким образом, имеющиеся различия морфометрических признаков могут служить одним из подтверждений наличия двух популяций пятнистого тунца в восточной части Атлантического океана.

Выводы

1. Половой диморфизм по морфометрическим признакам у пятнистого атлантического тунца в Восточной Тропической Атлантике отсутствует.

2. Пятнистый тунец зоны Мавритании достоверно отличается от тунца района Гвинейского залива – Анголы по 9 пластическим и 2 меристическим признакам, что указывает на наличие внутривидовой групповой изменчивости.

3. Наличие внутривидовых различий у пятнистого тунца восточной части Атлантического океана требует более тщательного изучения статуса рассмотренных группировок.

Список использованной литературы

1. Алексеев, Ф.Е. Некоторые аспекты репродуктивной биологии океанических и неритических тунцов (Scombridae) Тропической Атлантики / Ф.Е. Алексеев, Е.И. Алексеева // Вопр. ихтиологии. – 1981. – Т. 21, вып. 5. – С. 858-866.

2. Гайков, В.З. Обзор отечественного кошелькового промысла тунцов в Атлантическом океане / В.З. Гайков, Г.А. Будыленко // Рыбное хозяйство. – 2000. – №5. – С. 30-31.

3. Дубравин, В.Ф. Крупномасштабный термохалинный режим вод и формирование зон биологической продуктивности Атлантического океана: автореф. дисс... д-ра геогр. наук / Дубравин Владимир Филиппович. – СПб., 2002. – 44 с.

4. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: МГУ, 1973. – 343 с.

5. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – М.: МГУ, 1970. – 367 с.

6. Рудометкина, Г.П. Ихтиопланктон Гвинейского залива (Атлантический океан): автореф. дисс... канд. биол. наук / Рудометкина Галина Петровна. – М., 1982. – 23 с.

7. Чур, В.Н. Биология и промысел полосатого, пятнистого, макрелевидного и скумбровидного тунцов восточной части Атлантического океана: автореф. дисс... канд. биол. наук / Чур Виктор Николаевич. – Севастополь, 1977. – 24 с.

8. ICCAT Report for biennial period, 2004-05 / - Part I (2004). – Madrid. – 2005. – Vol. 2. – 238 p.

УДК 597.587.1-113.4 (261.77)

Р.А. Кудерская

К МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА МЛАДШИХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП ЗАПАДНОАФРИКАНСКОЙ СТАВРИДЫ (*TRACHURUS TRESAE*) ЦЕНТРАЛЬНО-ВОСТОЧНОЙ АТЛАНТИКИ

Западноафриканская ставрида – один из важных промысловых видов рыб в Центрально-Восточной Атлантике. Оценка ее запаса проводится методами когортного анализа, основанными на данных о вылове каждого поколения по годам промысла, что предполагает определение возраста с учетом принадлежности особей к конкретному поколению [6]. Однако обоснованная методика определения возраста западноафриканской ставриды района ЦВА до сих пор отсутствует. Цель настоящей работы – установление условной биологической границы года, причин и времени формирования годовых колец и, на основании полученных результатов, разработка формальной схемы определения возраста ставриды.

Материал и методика

Для данного исследования использованы материалы, собранные во время траловой съемки молоди (размер ячеи в мешке трала 10 мм) в октябре – декабре 2003 г. в районах Марокко (23°49' – 20°40'с.ш.) и Мавритании (20°43' – 16°09'с.ш.), а также на промысловом судне. Изучены отолиты 610 экз. ставриды длиной 4 – 24 см