

УДК 595.3.574 (26)

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КРИЛЯ *EUPHAUSIA SUPERBA* DANA, ОБИТАЮЩЕГО В ШЕЛЬФОВЫХ ВОДАХ ОСТРОВА ЮЖНАЯ ГЕОРГИЯ В ИЮНЕ-АВГУСТЕ 2004 ГОДА

Н.Н. Жук, М.С. Савич

Южный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии, ул. Свердлова, 2, г. Керчь, АР Крым, 98300, E-mail: yugniro@kerch.com.ua, zhuknet@mail.ru

Реферат. В шельфовых водах северной части острова Южная Георгия был собран материал, позволяющий судить о морфофизиологическом состоянии антарктического криля (*Euphausia superba*) в зимние месяцы Южного полушария (июнь-август) 2004 г. Анализ вариационных кривых позволил выделить три размерные группы криля: первая – мелкий криль (модальный размер 32-40 мм), вторая – сравнительно крупные рачки (модальный размер 34-44 мм), третья – крупный криль (модальный размер 44-50 мм). Установлена изменчивость в их распределении: на северо-западном участке шельфа доминировали мелкие рачки (группа I). При продвижении промысла в восточном направлении доля молоди существенно уменьшалась, а количество рачков второй группы увеличивалось. Одноразмерные группы криля как на северо-западном, так и на северо-восточном участках в течение зимы имели одинаковое морфофизиологическое состояние. Различия зафиксированы во второй половине зимы и касались стадий зрелости самок и самцов: в июне самцы и самки находились на I и II стадиях, а в июле-августе соответственно на II и II-III. Как и ранее (2001-2003 гг.), среди крупноразмерных особей криля выявлено поражение мягких тканей карапакса и его хитинового покрова. Процент пораженного криля на северо-западном участке достигал 7,5, а на северо-восточном – 5,5.

Регіональні особливості біологічного стану криля *Euphausia superba* Dana у шельфових водах острова Південна Георгія у червні-серпні 2004 року. Жук, М.С. Савич

Реферат. У шельфових водах північної частини острова Південна Георгія було зібрано матеріал, що дозволив зробити висновки про морфофізіологічний стан антарктичного криля (*Euphausia superba*) у зимові місяці Південної півкулі (червень-серпень) 2004 р. Аналіз варіаційних кривих дозволив виділити три розмірні групи криля: перша – дрібний криль (модальний розмір 32-40 мм), друга – порівняно великі рачки (модальний розмір 34-44 мм), третя – великий криль (модальний розмір 44-50 мм). Виявлена мінливість у їх розподілі: на північно-західній ділянці шельфу домінували дрібні рачки (група I). При просуванні промыслу у східному напрямі доля молоді суттєво зменшувалась, а кількість рачків другої групи збільшувалась. Однорозмірні групи криля як на північно-західній, так і на північно-східній ділянках протягом зими мали однаковий морфофізіологічний стан. Відмінності було зафіксовано у другій половині зими, і вони стосувалися стадій зрілості самок і самців: у червні самці і самки знаходились на I і II стадії, а у липні-серпні відповідно на II і II-III. Як і раніше (2001-2003 рр.), серед великорозмірних особин криля виявлено ураження м'яких тканин карапаксу і його хітинового покриття. Процент ураженого криля на північно-західній ділянці досягав 7,5, а на північно-східній – 5,5.

Regional Peculiarities of Biological State of Antarctic Krill *Euphausia superba* Dana in Shelf Waters of the South Georgia in June-August 2004 by N.N. Zhuk, M.S. Savych

Abstract. The data collected in the shelf waters of the northern South Georgia allowed determining the morpho-physiological state of Antarctic krill (*Euphausia superba*) in the winter months of the Southern Hemisphere (June-August, 2004). The analysis of variation curves allowed distinguishing three krill size groups: the first group is small krill (of modal size 32-40 mm), the second – comparatively large crustaceans (of modal size 34-44 mm), and the third – large krill (of modal size 44-50 mm). Changeability of their distribution was found: on the north-western shelf small crustaceans prevailed (Group I). As the fishery was moving to the east the rate of juveniles decreased considerably, and the abundance of the second group krill increased. During winter krill groups of the same size had similar morpho-physiological state both on the north-western and north-eastern ground. The differences were recorded in the second half of the winter. They dealt with maturity stages of females and males: in June males and females were at I and II stages, and in July-August – at stages II and II-III, correspondingly. As it was before (2001-2003), among large krill individuals the affection of carapace soft tissues and its chitinous cover was found. The percentage of the affected krill on the north-western ground reached 7.5, and on the north-eastern one – 5.5.

Key words: Antarctic krill, modal group, maturity, sex, nutrition, infection.

1. Введение

Наиболее изучены биологические характеристики антарктического криля *Euphausia superba*, обитающего в водах острова Южная Георгия в весенне-летние, а также осенние месяцы (Шевцов, Макаров, 1969; Ivanov, 1970; Макаров, 1971; Jazdzewski et al., 1976; Сысоева, Шевцов, 1980; Масленников и др., 1983; Reid et al., 1999; Watkins et al., 1999). Недостаточно освещено в литературе биологическое состояние криля в зимнее время (Латогурский, 1973; Neuwold et al., 1985; Савич, Жук, 2004). В данной статье рассматриваются размерно-массовые и биологические характеристики криля в шельфовых водах северной части острова Южная Георгия в зимние месяцы Южного полушария 2004 г.

2. Материал и методы исследования

Сбор биологического материала производился международным наблюдателем от Украины Н. Н. Жуком на борту американского судна F/V «Гор Осеан» на северо-западном ($53^{\circ}59'-53^{\circ}43'$ ю. ш., $37^{\circ}15'-39^{\circ}12'$ з. д.) и северо-восточном шельфе ($52^{\circ}52'-53^{\circ}44'$ ю. ш., $35^{\circ}58'-36^{\circ}35'$ з. д.) острова Южная Георгия с 8 июня по 2 августа 2004 г. Глубина места траления, как правило, равнялась 128-300 м, в отдельных тралениях – свыше 300 м. В соответствии с методикой, изложенной в (Справочник ..., 1997), было проанализировано 9400 экз. криля из 94 траловых уловов (по 100 экземпляров из улова). По результатам размерно-массового состава криля было выделено, по используемой ранее методике (Савич, Жук, 2004), три (I, II, III) его размерные группы. Мелкий (молодь) неполовозрелый криль (I группа), сравнительно крупный (II группа) и крупный половозрелый криль (III группа). Биологические характеристики выше выделенных групп криля представлены в табл. 1 и 2. Основным критерием для выделения размерных групп рачков являлась длина тела самцов, так как длина тела самок и их масса меньше самцов.

3. Результаты биологических исследований

В первый месяц зимы (июнь 2004 г) на северо-западном участке острова Южная Георгия встречались две размерные группы криля. Особи I группы с вариационным рядом от 26 до 58 мм состояли в основном из молоди.

Модальные значения длины доминирующей группы самцов (55,6 %) были 32-40 мм, самок (44,4 %) – 32-38 мм. Их средний вес составил соответственно 0,34 и 0,30 г. Эти рачки преобладали в уловах (83,3 % проанализированных тралений), чего в предыдущие годы (2001-2003 гг.) не наблюдалось. В период угасания вегетации фитопланктона молодой криль питался не весьма активно. Средний балл наполнения желудков составил 1,4. Линялых особей среди этих рачков было сравнительно много (6,7 %). Как и в предыдущие годы зафиксированы пораженные особи, но их количество не превышало 0,3 %. Половые железы у подавляющего большинства самцов и самок находились на I и II стадии развития (табл. 1).

Вторая размерная группа – сравнительно крупные рачки была менее многочисленна (16,7 % встречаемости в тралениях), причем самки I и II группы имели очень близкие размерно-массовые характеристики. Рассмотрение размерных рядов самцов II группы показывает, что они были несколько крупнее самок. Увеличилось количество самцов на III стадии зрелости (8,7 %). Питание и линька была на уровне молодых особей. Эта размерная группа была больше поражена микроорганизмами (1,0 %).

Мало чем отличался размерный состав и все остальные биологические показатели криля в водах северо-западного участка акватории острова в I и II декадах июля 2004 г. (табл. 1). Причем криль I и II группы в июне-июле был гетерогенным по составу. С течением времени произошли изменения только стадии зрелости рачков. В июне в I и II группах наблюдалось увеличение численности самцов на II-III стадии, а самок – на II стадии. Особенностью этого месяца явилось появление крупных рачков III группы с размером от 32 до 56 мм). Модальные размеры самцов этой группы равнялись 44-52 мм, а самок – 42-50 мм. Однако, доля крупного криля в уловах была незначительно (5,6 % встречаемости в тралениях). Самки этой группы находились на II стадии зрелости (96,7 %), а самцы – на III стадии (70,9 %). Крупный криль в июле питался слабо (1,2 балла наполнения желудков). Линька происходила сравнительно интенсивно (8,0 %). Среди криля этой группы отмечается увеличение количества пораженных особей до 7,5 %.

Таким образом, в июне-июле 2004 г. в водах северо-западного участка острова Южная Георгия сложилась необычная ситуация. В шельфовой зоне и на материковом склоне острова

промысловые агрегации криля состояли из мелкогазмерной группировки (30-40 мм), отсутствовавший здесь в предыдущие два года.

В июле 2004 г. в регионе к северо-востоку от острова Южная Георгия отмечалась размерная структура криля аналогичная той, что наблюдалась на северо-западном участке (табл. 1, 2). В это время диапазон его размеров колебался от 24 до 56 мм и включал, как и ранее, три размерные группы (I, II, III). Встречаемость молоди размером до 30 мм была незначительной. Региональные различия в пределах исследуемого периода касались в первую очередь молоди (I группа) и сравнительно крупных рачков (II группа). Если в шельфовых водах северо-западного участка в первой и второй декадах июля эти особи доминировали в уловах, то на северо-восточном участке в третьей декаде месяца мелких рачков почти в десять раз было меньше (8,7 % встречаемости в тралениях). Однако графики размерного состава самцов и самок и их биологические характеристики были идентичными. Следовательно, основное пополнение криля в середине зимы происходило за счет приноса его в северо-западную часть. Старшая его возрастная группа (II) занимала на шельфе и склоне северо-восточного участка основную долю в скоплениях (82,6 % встречаемости в тралениях). Характер вариационных кривых наиболее многочисленной II группы и их биологические данные на двух вышеуказанных участках также были сходными. Исключением явилось увеличение в 2,5 раза количества самцов на III стадии зрелости, по сравнению с предыдущим периодом, а так же появлением самцов на IV стадии.

Анализ размерного состава и биологического состояния крупных рачков показывает, что как на северо-западе, так и на северо-востоке они были по этим показателям сходны, хотя в последнем районе их количество возросло в 1,5 раза (8,7 % встречаемости в тралениях). Некоторые различия сводились к следующему: в третьей декаде июля на северо-восточном участке, по сравнению с первой декадой на северо-западе, доминирующие самцы (соответственно 55,0 и 51,0 %) имели половые продукты на III стадии – 84,3 %, на IV стадии – 6,9 %, а доля самок на II стадии достигла 100 %. Различий в интенсивности питания криля третьей размерной группы на двух участках не отмечено и составило в среднем 1,2 балла. Доля линялых и пораженных особей этой группы достигло значений соответственно 7,5-8,0 и 5,5-7,5 %.

В первой декаде последнего зимнего месяца (01-02 августа 2004 г.) в шельфовых водах северо-восточной части острова скопления криля формировались из особой двух размерных групп: мелкие рачки (от 28-50 мм) и сравнительно крупные (от 32 до 56 мм). Биологическое состояние первых не совсем соответствовало той ситуации, которая наблюдалась здесь 20 июля 2004 г. Криль I размерной группы, как и в предшествующий месяц наблюдений, находился на ранних стадиях зрелости: самцы – I, II, самки – II. Что касается размерно-массовых показателей в одноименных группах, то они в августе были намного ниже, чем в июле. Мелкий, но весьма массовый криль (20 % встречаемости в тралениях), очень активно начал питаться. Средний балл наполнения желудка достигал 3,0. Собственно более активно проходила линька (10,0 %). Зараженность мягких тканей среди I группы не выявлена, вероятно, из-за малого числа проанализированных рачков (100 экз.).

В отличие от мелкого криля, который присутствовал до этого к северо-востоку от острова, в начале августа 2004 г. превалировал сравнительно крупный криль (80 % встречаемости в тралениях).

В первых числах августа 2004 г. в этом районе присутствовали более крупные и зрелые особи, чем рачки наблюдавшиеся в третьей декаде июля этого же года. В составе этого криля все самки находились на II стадии зрелости, т. е. могли спариваться, а самцы – на III стадии (75,8 %). Только незначительная часть самцов (3,7 %) достигала половой зрелости (особи на IV стадии). Количество линялого криля за весь зимний период наблюдений оказалось максимальным (11,8 %). Этот криль питался слабо (0,7 балла). Степень заражения тканей рачков была высокой – 3,3 % .

Таблица 1. Биологические характеристики *Euphausia superba* в шельфовых водах северо-западной части о. Южная Георгия в июне-июле 2004 г.

Дата	Координаты	Размерные группы (% встречаемости в тралениях)	Пол, %		Стадия зрелости, %					Колесание длины, мм	Модальная группа, мм	Средний размер, мм	Средний вес, г	Средний балл желудка	Кол-во линялого, %	Количество пораженного, %
					I	II	III	IV	V							
08-30. 06.04	53°43'- 53°55'ю.ш. 38°15'- 39°06'з.д.	Мелкий (83,3%)	♂	55,6	49,7	49,6	0,7	-	-	26-58	32-40	37,0	0,34	1,4	6,7	0,3
			♀	44,4	48,2	51,8	-	-	-	26-52	32-38	36,1	0,30			
02-19 07.04	53°37'- 53°59'ю.ш. 37°15'- 39°12'з.д.	Мелкий (61,1%)	♂	59,4	26,3	65,6	8,1	-	-	28-52	32-40	37,2	0,34	1,4	9,0	0,3
			♀	40,6	10,9	89,1	-	-	-	26-52	32-38	36,1	0,30			
10-29. 06.04	53°44'- 53°50'ю.ш. 38°14'- 39°02'з.д.	Сравнительно крупный (16,7%)	♂	55,2	28,6	62,7	8,7	-	-	26-54	34-42	39,5	0,43	1,0	6,2	1,0
			♀	44,8	32,1	67,9	-	-	-	26-54	32-40	36,9	0,37			
01-18. 07.04	53°46'- 53°57'ю.ш. 38°47'- 39°04'з.д.	Сравнительно крупный (33,3%)	♂	52,3	11,9	63,6	24,5	-	-	28-56	34-42	40,5	0,47	1,5	8,1	2,0
			♀	47,7	6,5	93,5	-	-	-	28-54	34-40	39,3	0,40			
01-04. 07.04	53°46'- 53°52'ю.ш. 38°50'- 38°54'з.д.	Крупный (5,6%)	♂	55,0	0,9	28,2	70,9	-	-	36-56	44-52	47,1	0,74	1,2	8,0	7,5
			♀	45,0	3,3	96,7	-	-	-	32-54	42-50	44,8	0,63			

Таблица 2. Биологические характеристики *Eurhousia superba* в шельфовых водах северо-восточной части о. Южная Георгия в июле-августе 2004 г.

Дата	Координаты	Размерные группы (% встречаемости в тралениях)	Пол, %		Стадия зрелости, %					Колесание длины, мм	Модальная группа, мм	Средний размер, мм	Средний вес, г	Средний балл желудка	Кол-во линялого, %	Кол-во пораженного, %
					I	II	III	IV	V							
20-21.07.04	53°51'-53°52' ю.ш. 36°21'-36°35' з.д.	Мелкий (8,7%)	♂	48,5	24,7	51,6	23,7	-	-	28-50	32-40	37,0	0,38	0,8	7,5	1,0
			♀	51,5	2,9	97,1	-	-	-	24-46	32-38	36,9	0,32			
01.08.04	53°50' ю.ш.-36°05' з.д.	Мелкий (20%)	♂	51,0	27,5	62,7	9,8	-	-	30-50	32-38	36,4	0,32	3,0	10,0	0,0
			♀	49,0	6,1	93,9	-	-	-	28-46	30-36	35,1	0,29			
20-31.07.04	53°52'-53°44' ю.ш. 35°58'-36°23' з.д.	Сравнительно крупный (82,6%)	♂	50,8	7,4	33,5	58,3	0,8	-	28-56	36-44	41,6	0,51	1,0	7,7	2,2
			♀	49,2	0,5	99,5	-	-	-	26-52	34-42	39,5	0,41			
01-02.08.04	53°46'-53°50' ю.ш. 36°05'-36°20' з.д.	Сравнительно крупный (80%)	♂	47,5	0,5	20,0	75,8	3,7	-	32-56	38-48	43,7	0,59	0,7	11,8	3,3
			♀	52,5	-	100,0	-	-	-	34-54	38-46	41,4	0,47			
24-31.07.04	53°49'-53°50' ю.ш. 36°14'-36°17' з.д.	Крупный (8,7%)	♂	51,0	1,9	6,9	84,3	6,9	-	34-56	42-50	46,7	0,73	1,1	7,5	5,5
			♀	49,0	-	100,0	-	-	-	30-50	38-48	43,1	0,54			

4. Заключение

В шельфовых водах северо-западной и северо-восточной части о. Южная Георгия в зимний период 2004 г. отмечены три размерные группы криля, причём в уловах преобладали первые две. При продвижении промысла в северо-восточном направлении доля молоди (группа I) заметно уменьшалась, а количество сравнительно крупных рачков (группа II) увеличивалось. Каждая группа рачков (I, II, III) в вышеуказанных двух районах имела примерно одинаковые в течение зимы (июне-июле) длину, массу тела, модальную группу, а также биологические показатели. Некоторые различия зафиксированы во второй половине зимы и они касались в основном стадий зрелости самок и самцов. Если в июне самцы и самки находились на I и II стадиях, то в июле-августе соответственно на II и II-III. В третьей декаде июля-первых числах августа часть крупных самцов II и III группировки была половозрелой (IV стадия), но спаривание не происходило. Судя по степени созревания криля процесс его спаривания раньше начнётся в северо-восточной части.

Как показал анализ многолетних наблюдений, на фоне ряда лет (с 1965 до 2004 гг.) скапливание мелкого неполовозрелого криля в шельфовых водах северной части острова было обычным явлением. Подобная ситуация в районе о. Южная Георгия повторялась два года подряд (через один год или через два-три года). Это свидетельствует о сложности протекания в межгодовом плане гидрометеорологических процессов, которые в свою очередь определяли неоднородность морфологических характеристик криля.

Биологическая ситуация, сложившаяся в июне-августе 2004 г., свидетельствует о том, что поступление молоди криля в шельфовые воды северной части острова происходило, вероятно, с юго-запада. Известно, что в северо-западной части острова воды шельфа генетически связаны с водами Антарктического циркумполярного течения, с которыми идентифицируется происхождение встречаемости половозрелых особей *E. superba* (III и IV групп). Преобладание здесь более мелких по размерам особей криля свидетельствует о другой генетической связи. Вышеотмеченные молодые рачки могли поступать с трансформированными водами моря Уэдделла (адвекция которых вполне возможна) или с собственно шельфовыми водами острова Южная Георгия из района нереста, что в данном случае наиболее реально. Выявленный факт зараженности мягких тканей криля, обитающего в водах шельфовой зоны, окружающих о. Южная Георгия, также является подтверждением его местного происхождения.

Литература

Латогурский В.И. Особенности биологии криля *Euphausia Superba Dana* из района острова Южная Георгия в летний и зимний сезоны 1969-70 гг. // Труды АтлантНИРО. - В. 53. - Калининград, 1973. - С. 135-150.

Макаров Р.Р. Некоторые данные о составе популяции и размножении *Euphausia Superba Dana* // Океанология. - 1971. - Т. 77. - С. 85-92.

Масленников В.В., Солянкин Е.В., Спиридонов В.А., Сысоева М.В. К исследованию происхождению особей *Euphausia Superba Dana*, встречающихся в водах о-ва Южная Георгия // Антарктический криль: Особенности распределения и среда. - М.: Лег. и пищ. пром-ть, 1983. - С. 74-85.

Справочник научного наблюдателя. Раздел, 3. - АНТКОМ, Хобарт, Австралия, 1997.

Савич М.С., Жук Н.Н. Результаты исследований биологической структуры популяции криля (*Euphausia Superba Dana*, 1852) в водах острова Южная Георгия в июле-октябре 2001 года // Укр. антарк. журн. - 2004. - №2. - С. 138-144.

Сысоева М.В., Шевцов В.В. Размерный состав, биологическое состояние и особенности распределения *Euphausia Superba Dana* у о-ва Южная Георгия осенью 1977 г. // Биологические ресурсы антарктического криля. Труды ВНИРО. - Калининград, 1980. - С. 146-167.

Шевцов В.В., Макаров Р.Р. К биологии антарктического криля // Труды ВНИРО. - М., 1969. - Т. 66. - С. 177-206.

Ivanov B.G. On the Biology of Antarctic krill (*Euphausia Superba* Dana). // Mar. Biol. - 1970. - V. 7, № 4. - P. 340-351.

Heywood R.B., Eveson I., Priddle J. The absence of krill from South Georgia zone, winter, 1983 // Deep-Sea Res. A. - 1985. - Vol. 33, № 3. - P. 369-378.

Jazdzewski K., Dzik J., Porebski J., Rakusa-Suszczewski S., Witek Z., Wolnomiejski N. Biological and population studies on krill near South Shetland Islands, Scotia Sea and Georgia in the summer 1976 // Pol. Arch. Hydrobiol. - 1978. - V. 25, № 3. - P. 607-631.

Reid K., Barlow K.E., Croxall J.P., Taylor R.I. Predicting changes in the Antarctic krill, *Euphausia superba*, population at South Georgia // Marine Biology. - 1999. - Vol. 135, № 4. - P. 647-652.

Watkins J.L., Murray A.W.A., Daly H.I. Variation in the distribution of Antarctic krill *Euphausia superba* around South Georgia. // Marine Ecology Progress Series. - 1999. - Vol. 188. - P. 149-160.