

УДК 597—153 : 597.442(262.5)

ОСОБЕННОСТИ НАГУЛА И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ ОСЕТРОВЫХ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ В АСПЕКТЕ ПРЕДСТОЯЩЕГО ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЧНОГО СТОКА

М. М. Кирилюк, Н. Е. Сальников, А. И. Иванов, А. М. Кукурдзе

В свете предстоящего перераспределения речного стока особенности нагула осетровых в северо-западной части Черного моря приобретают важное значение. В настоящее время восприимчивость запасов осетра, белуги, севрюги становится процессом управляемым благодаря использованию методов искусственного разведения, поэтому главным критерием видового соотношения осетровых и их численности является состояние кормовой базы водоема.

Специальных исследований питания черноморских осетровых в морской период жизни до настоящего времени не проводилось. Отдельные сведения по этому вопросу есть в работах, посвященных их биологии и промыслу (Зернов, 1904; Тихий, 1912; Лебедев, 1936; Амброз, 1960, 1964 и др.).

Нашими исследованиями 1966—1972 гг. охарактеризованы изменения качественного и количественного состава пищи и интенсивности питания разновозрастных самцов и самок осетра, белуги, севрюги в различных районах в сезонном аспекте (Кирилюк, 1972).

Спектр питания белуги в северо-западной части Черного моря очень широк и включает 36 видов: червей — один, ракообразных — семь, моллюсков — пять, оболочников — один, рыб — двадцать два вида. Наибольшее количество видов (32) обнаружено у особей, выловленных в Каркинитском заливе, наименьшее (10) — у крымских берегов.

Несколько меньше компонентов (33) обнаружено у азовско-черноморского осетра; из них червей — три, ракообразных — шесть, моллюсков — восемь, иглокожих — один, оболочниковых — один, рыб — четырнадцать видов.

Качественный состав пищи севрюги в северо-западной части Черного моря по сравнению с другими видами осетровых отличается более узким спектром: червей — два, ракообразных — пять, моллюсков — один, рыб — семь, т. е. всего 15 видов. Среди них 53,3% занимают беспозвоночные, которые, как правило, широко распространены в Черном море.

Осетровые совершают длительные нагульные миграции и откармливаются на различных участках моря. Спектр питания в значительной степени меняется в зависимости от места нагула, что в первую очередь связано с видовым составом бентофауны того или другого района.

Состав пищи осетра, белуги, севрюги (в % по массе) и встречаемость отдельных компонентов пищи (табл. 1,2) свидетельствуют о том, что в северо-западной части Черного моря осетровые кормятся главным обра-

Встречаемость компонентов пищи (в %) у осетровых
в северо-западной части Черного моря (за 1966—1970 гг.)

Компоненты	Осетр	Северюга	Белуга
<i>Nereis</i> sp.	24,6	23,4	0,9
<i>Pectinaria</i> sp.	0,1	—	—
<i>Melinna palmata</i>	0,1	9,9	—
<i>Gammarus</i> sp.	0,9	0,9	1,6
<i>Mysidae</i> sp.	1,1	2,0	12,6
<i>Crangon crangon</i>	8,4	50,3	68,3
<i>Leander squilla</i>	2,8	—	8,9
<i>L. adpersus</i>	—	4,0	5,4
<i>Diogenes varians</i>	4,4	—	2,8
<i>Portunus arcuatus</i>	18,7	0,2	13,6
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,5	—	—
<i>Cardium paucicostatum unpedatum</i>	12,5	—	—
<i>C. edule Lamarcki</i>	26,4	—	0,4
<i>C. exiguum</i>	2,1	—	—
<i>Tapes</i>	0,4	—	—
<i>Abra ovata</i>	24,0	0,1	2,3
<i>Massa reticulata</i>	2,8	—	2,8
<i>Venus gallina</i>	5,2	—	1,1
<i>Loripes</i>	—	—	0,2
<i>Amphiura stepanovi</i>	0,1	—	—
<i>Asciidiella aspersa</i>	0,8	—	1,1
<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	3,4	1,5	12,4
<i>Alosa caspia nordmanni</i>	—	—	2,8
<i>Alosa kessleri pontica</i>	—	—	3,0
<i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>	1,1	0,7	9,8
<i>Belone belone euxini</i>	—	—	1,1
<i>Odontogadus merlangus euxinus</i>	1,2	—	10,0
<i>Atherina mochon pontica</i>	—	—	2,8
<i>Trachurus mediterraneus ponticus</i>	0,1	—	9,5
<i>Spicara smaris</i>	0,2	—	2,6
<i>Mullus barbatus ponticus</i>	—	2,2	9,5
<i>Crenilabrus</i> sp.	—	—	0,2
<i>Trachinus draco</i>	—	—	1,1
<i>Blenius</i> sp.	—	—	0,6
<i>Callionymus belenus</i>	0,1	0,4	2,8
<i>Aphya minuta</i>	2,2	0,1	12,4
<i>Pomatoschistus microps</i> <i>Leoparclinus</i>	0,1	0,1	3,4
<i>Cobius batrachocephalus</i>	—	—	2,6
<i>G. melanostomus</i>	0,7	—	1,6
<i>G. niger</i>	2,1	0,4	12,6
<i>Diplecogaster bimaculatus bimaculatus</i>	0,2	—	2,1
<i>Platichthys flesus luscus</i>	—	—	3,4
<i>Sc. orpaena porcus</i>	—	—	2,8
<i>Gardropsarus mediterraneus</i>	0,1	—	—
<i>Ophidion rochei</i>	0,1	—	—
<i>Benthophilus stellatus</i>	1,0	—	—
Всего желудков	1258	1043	476
Пустых желудков	223	62	50

зом организмами донной фауны (беспозвоночными и позвоночными) и лишь косвенно (поедая пелагических рыб — хамсу, шпрота и др.) используют планктон.

Количественная оценка бентоса северо-западной части Черного моря приведена во многих работах (Арнольди, 1949; Сальский, 1959; Виноградов, 1959; Закутский, 1961, 1962, 1962а, 1963), однако значительный разрыв во времени проведения наблюдений, а также небольшое количество одноразовых станций и применение различных орудий лова не позволяют использовать эти данные для характеристики современного состояния кормовой базы осетровых. В связи с этим в 1972 г. на судах Югрыбпромразведки БЧС «Луч», «Н. Данилевский» и

Таблица 2

Состав пищи осетровых (в % по массе) в различных районах северо-западной части Черного моря (в среднем за 1966—1970 гг.)

Группы кормовых организмов	Районы		
	Дунайский	Каркинитский залив	Южный берег Крыма
Осетр			
Черви	<u>2,9</u>	<u>20,7</u>	<u>13,1</u>
	0,9	13,62	—
Ракообразные	<u>29,0</u>	<u>20,65</u>	<u>8,8</u>
	28,1	30,5	11,1
Моллюски	<u>57,3</u>	<u>50,67</u>	<u>21,0</u>
	54,4	49,00	14,4
Рыба	<u>20,8</u>	<u>1,68</u>	<u>57,1</u>
	16,6	3,88	74,5
Прочие	—	<u>6,3</u>	—
	—	3,0	—
Северюга			
Черви	<u>6,3</u>	<u>94,55</u>	—
	14,7	93,16	—
Ракообразные	<u>73,90</u>	<u>2,5</u>	—
	75,79	4,04	—
Моллюски	—	<u>1,9</u>	—
	0,2	2,1	—
Рыба	<u>19,8</u>	<u>1,05</u>	—
	9,31	0,7	—
Прочие	—	—	—
	—	—	—
Белуга			
Черви	—	<u>0,3</u>	—
	—	1,32	—
Ракообразные	<u>43,1</u>	<u>50,28</u>	<u>31,3</u>
	30,02	38,78	23,1
Моллюски	—	<u>0,32</u>	—
	—	0,2	—
Рыба	<u>56,9</u>	<u>45,9</u>	<u>68,7</u>
	69,98	59,1	76,9
Прочие	—	<u>3,2</u>	—
	—	1,6	—

Примечания: 1. В числителе — самки, знаменателе — самцы. 2. В Телдровском районе пища самок и самок северюги на 100% состояла из червей.

СРТ «Контур» была проведена подробная бентосная съемка северо-западной части Черного моря.

Для сбора материала использовали дночерпатель «Океан-50» (0,25 м²). На 983 станциях было собрано 3832 пробы. При обработке материала учитывались только организмы мезо- и макробентоса.

Средние данные по биомассе, общему запасу и соотношению между различными группами организмов в северо-западной части Черного моря приведены в табл. 3. Из таблицы видно, что около 94,5% общей биомассы составляют моллюски, 4,5% — черви и 0,1% — ракообразные.

Таблица 3

Биомасса, запас и соотношение различных групп донных организмов в северо-западной части Черного моря (по материалам 1972 г.)

Группа организмов	Запас, тыс. т	Биомасса, г/м ²	Соотношение к остальным организмам, %
Моллюски	20817,72	428,33	94,9
Черви	997,0	20,52	4,5
Ракообразные	24,8	0,506	0,1
Прочие (оболочковые, иглокожие и др.)	135,0	2,164	0,5
Всего	21974,52	451,52	100,0

Аналогичное соотношение наблюдается в Азовском и Каспийском морях, где, по данным Е. А. Яблонской (1964), около 92% средней биомассы составляют моллюски, 2—3% черви и 4—5% ракообразные.

Запасы ракообразных в северо-западной части Черного моря, несомненно, выше, чем указано в табл. 3, так как эти виды плохо облавливаются дночерпателем. Если численность и биомасса креветки *Stangon stangon*, по данным проб, собранных дночерпателем, составили соответственно 0,01 экз. на 1 м² и 0,05 г/м², то, по данным лова разноглубинным тралом (с вшитым хамсоросовым кутком), — 0,03 экз. на 1 м² и 0,2 г/м². Невозможно с помощью дночерпателя провести точный количественный учет таких организмов, как мизиды, гаммариды, крабы, поэтому величина биомассы ракообразных в северо-западной части Черного моря несколько занижена.

При исследовании кормовой базы осетровых необходимо среди бентических организмов четко разграничивать кормовые и некормовые объекты. Учитывая пищевую активность, а также пластичность в питании осетровых, нельзя ограничиваться списком видов, обнаруженных в кишечном тракте, так как при дальнейших исследованиях видовой состав этих организмов может быть значительно расширен.

К кормовым организмам необходимо относить все виды, которые по своим размерам, морфологическим и экологическим особенностям доступны осетровым на различных этапах онтогенеза: полихеты — все размерные и весовые категории, кроме видов с твердыми известковыми трубками; моллюсковые длиной до 30—35 мм и массой 2—3 г, кроме видов, закапывающихся в грунт (глубже 5 см) и плотно прикрепляющихся к субстрату — большая часть мидий, миа, митилястер; ракообразные: креветки — все размерные и весовые группы; крабы — с шириной карапакса до 40—45 мм; иглокожие, оболочниковые все размерные и весовые группы.

Расчеты показали, что доля кормового бентоса для осетровых в 1972 г. составила 10,4%, или 2296,7 тыс. т.

Кроме бентосных организмов, в рационе всех видов осетровых важную роль играет рыба, в первую очередь хамса, шпрот, пикша, бычки смарида, барабуля и др. При определении запаса пелагических рыб бы

ли использованы данные Н. Н. Данилевского (1973), В. А. Костюченко (1973), Р. М. Павловской (1973), Г. С. Юрьева (1973). Численность донных рыб, за исключением бычков (Амброз, 1960), определена во время учетных ихтиологических съемок 1966—1974 гг. Полученные после расчисления цифры носят ориентировочный характер, но дают представление о порядке величин.

Суммарная биомасса кормовых организмов различных групп (позвоночных и беспозвоночных) в северо-западной части Черного моря приведена в табл. 4.

Для сравнения приведем данные по запасам кормовых организмов в других южных морях: в Азовском — 9216,7; в Каспийском — 274418; в Аральском — 1899,1 тыс. т (Яблонская, 1964).

Чтобы оценить, какая часть корма используется осетровыми, необходимо располагать данными по численности стада и знать кормовые коэффициенты.

Исследования распределения осетра, белуги и севрюги в Черном море позволили установить, что отдельные виды и размерно-возрастные группы осетровых в определенных сезоны строго придерживаются определенных участков моря (Кирилюк, 1972, 1974). Знание биогеографических особенностей отдельных видов помогло точно определить границы скоплений и позволило перейти к определению численности. Был применен метод прямого учета осетровых на местах зимовки, когда осетр, белуга и севрюга концентрируются на относительно ограниченных участках северо-запада.

Лов производился с судов типа СРТ 24-метровым разноглубинным тралом, в куток которого вшивалась хамсоросовая дель. Коэффициент уловистости трала 0,5.

Поскольку практически все осетры дунайского стада зимуют в Каркинитском заливе, знание процентного соотношения видов (Кротов, Кирилюк, 1968) позволило определить их общую численность (табл. 5).

В среднем за 1966—1974 гг. в северо-западной части Черного моря ежегодно нагуливалось около 1219 тыс. осетровых, из них 209 тыс. осетров, 284 тыс. белуги, 738 тыс. севрюг. При средней массе одной особи соответственно 10, 50 и 5 кг, это составит 2,09; 15, 62; 3,69 тыс. т (всего 21,4 тыс. т).

Так как состав пищи у осетровых Черного и Азовского морей сходен (Костюченко, 1955), были использованы средние величины кормовых коэффициентов, предложенные Е. А. Яблонской (1964): для осетра — 15,4; белуги — 7,8; севрюги — 10,6.

Общее количество корма, потребляемого ежегодно черноморскими осетровыми в северо-западной части Черного моря (в среднем за 1966—1974 гг.), составило 193,1 тыс. т, из них осетром — 32,2, белугой — 121,8, севрюгой — 39,1 тыс. т.

Таблица 4

Биомасса кормовых организмов различных групп в северо-западной части Черного моря

Группа организмов	Биомасса, тыс. т
Бентос	
Моллюски	1239,9
Черви	997,0
Ракообразные	24,8
Прочие (оболочниковые, иглокожие и др.)	35,0
Пелагические рыбы	
Хамса	200,0
Шпрот	200,0
Ставрида	15,0
Донные рыбы	
Бычки	50,0
Пикша	2,15
Глосса	1,2
Прочие (барабуля, смарида, скорпена, зеленушки и др.)	1,0
Всего	2765,85

Численность осетровых в северо-западной части Черного моря (в тыс. экз.).

Год	Вид			Всего
	осетр	белуга	севрюга	
1966	418,7	566,5	1477,8	1463,0
1967	414,4	560,4	1462,2	2437,0
1968	168,3	227,7	594,0	990,0
1969	349,6	472,8	1233,6	2056,0
1970	194,2	262,6	685,2	1142,0
1971	21,6	29,2	76,2	127,0
1972	99,3	135,5	352,3	587,1
1973	86,3	116,9	304,8	508,0
1974	129,5	175,3	457,2	762,0
Среднее многолетнее	209,0	284,0	738,0	1219,0
Пределы колебаний	21,6—418,7	29,2—566,5	76,2—1477,8	127—2463

При современном уровне численности черноморские осетровые потребляют незначительную (менее 0,1) часть запасов корма. Учитывая, что бентосоядные рыбы в этом районе представлены в основном малоценными видами (исключая камбалу-калкан и барабулю), наиболее целесообразной мерой для рационального использования кормовых ресурсов северо-западной части Черного моря является увеличение масштабов воспроизводства осетровых.

В связи с зарегулированием, перераспределением и отъемом части стока впадающих рек для нужд промышленности, орошения и коммунального хозяйства возможны изменения гидробиологического режима северо-западной части моря.

По нашим и литературным данным, увеличение солености до 20—25‰ не окажет существенного влияния на количественные и качественные показатели наиболее массовых форм донной фауны (Драголи, 1960, 1961; Иванов, 1972; Григорьев, Волкова, Берестенников, Пупков, 1973 и др.).

Вероятно, изменения флоры и фауны данного района будут определяться уменьшением величины стока биогенных органических веществ, являющихся основой для развития фитопланктона — первичного звена в трофической цепи.

В качестве расчетной единицы для определения возможного изменения биогенного стока принято изменение содержания фосфатов¹.

Если содержание фосфатов, поступающих из открытого моря в северо-западную его часть в предвесенний период, составляет 12 мг/м³, то общий запас их в пересчете на объем вод этого района составит около 20 тыс. т.

Поступление фосфатов со стоком Дуная, Днепра, Днестра, равным 264 км³ в год, составляет 26 тыс. т. При полном использовании этого запаса может образоваться около 80 млн. т фитопланктона.

Наблюдения позволили оценить среднюю массу фитопланктона в 670 мг/м³; при *P/B-300* продукция составит около 400 млн. т. Это дает возможность предположить, что в северо-западном районе моря существует пятикратная оборачиваемость фосфатов.

Если исходить из потери стока в 64 км³ в год, то при оборачиваемости, равной 5, будет продуцироваться около 330 млн. т фитопланктона, т. е. на 18% меньше, чем в настоящее время.

Таким образом, запасы кормовых организмов, даже с учетом изменения продуктивности района, позволяют значительно увеличить численность черноморских осетровых.

¹ Расчеты выполнены Л. В. Широковым.

1. Белуга, осетр и севрюга в северно-западной части Черного моря питаются преимущественно донной фауной (полихеты, моллюски, ракообразные, бычки, барабуля, пикша и др.).

Наиболее широкий спектр питания у белуги (36 видов кормовых организмов), далее идут осетр (33 вида) и севрюга (15 видов).

У осетра и севрюги в питании доминируют донные беспозвоночные (черви, ракообразные, моллюски), а у белуги — рыба и ракообразные.

2. Осетровые используют для нагула различные участки северо-западной части Черного моря и совершают в связи с этим длительные нагульные миграции. Спектр их питания на этих участках находится в прямой зависимости от видового состава бентофауны.

3. В настоящее время численность осетровых в северо-западной части Черного моря низка, поэтому они потребляют менее 1/10 части запаса доступных для них кормовых организмов, который оценивается в 2765850 т, из него кормовой зообентос — 2296700 т.

4. Сокращение речного стока, увеличение солености (в перспективе до 20—25⁰/₀₀) и уменьшение поступления в море биогенных элементов, по-видимому, незначительно повлияют на массовые формы донной фауны северо-западной части Черного моря. Условия нагула осетровых здесь останутся благоприятными.

5. Для рационального использования запасов кормовых организмов донной фауны северо-западной части Черного моря должна быть срочно увеличена численность белуги, осетра и севрюги как путем искусственного воспроизводства, так и в результате коренного улучшения условий естественного размножения и усиления рыбоохранных мер.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Амброз А. И. Белуга Черного моря.—Ученые записки Кишиневского университета», 1960, т. 56, с. 140—173.
- Амброз А. И. Осетры северо-западной части Черного моря.—Труды ВНИРО», 1964, т. 52, вып. 1, с. 287—347.
- Арнольди Л. В. Материалы по количественному изучению зообентоса Черного моря. П. Каркинитский залив.—Труды Севастопольской биологической станции», 1949, т. 7, с. 127—192.
- Данилевский Н. Н. Современное состояние запасов черноморской хамсы и методы их прогнозирования.—«Материалы Всесоюзного симпозиума по изучению Черного и Средиземного морей, использованию и охране их ресурсов». Киев, 1973, с. 30—31.
- Закутский В. П. Распределение и биомасса зообентоса северо-западной части Черного моря и питание некоторых бентосоядных рыб. «Тезисы докладов научной конференции, посвященной 40-летию Новороссийской биологической станции», 1961, с. 48—49.
- Закутский В. П. Запасы зообентоса в Черном море.—«Океанология», 1963, т. 3, вып. 3, с. 504—505.
- Зернов С. А. Крючный лов белуги в Черном море по Южному берегу Крыма.—«Доклады Таврического Губернского Земского Управления». Симферополь, 1904. 100 с.
- Иванов А. И. Прогноз влияния зарегулирования стока Нижнего Днепра и Южного Буга на воспроизводство мидий, устриц и некоторых других донных животных в северо-западной части Черного моря.—«Материалы рабочей координационной комиссии по проблеме Нижнего Днепра и Днепровско-Бугского лимана», 1972, вып. 6, с. 48—56.
- Кирилюк М. М. Состояние запасов, распределение и некоторые вопросы биологии осетровых в северо-западной части Черного моря по данным 1965—1968 гг.—«Труды ЦНИОРХа», 1972, т. IV, с. 149—157.
- Кирилюк М. М. Особенности сезонного распределения осетровых в северо-западной части Черного моря.—«Тезисы отчетной сессии ЦНИОРХа», 1974, с. 62—63.
- Костюченко В. А. Биология и состояние промысла осетровых рыб Азовского моря перед зарегулированием стока рек.—«Труды ВНИРО», 1955, т. XXXI, с. 174—187.
- Костюченко В. А. Современное состояние запасов ставриды в Черном море.—«Материалы Всесоюзного симпозиума по изучению Черного и Средиземного морей, использованию и охране их ресурсов». Киев, 1973, с. 89—91.

♥ Кротов А. В., Кирилук М. М. О состоянии запасов, размерном и возрастном составе осетровых Дуная в 1967 г.— В кн.: Материалы научной сессии ЦНИОРХА. Баку, 1968, с. 46—48.

♥ Лебедев Н. В. Способ нахождения мест концентрации осетровых рыб в северо-западной части Черного моря.— «Рыбное хозяйство СССР», 1936, № 19, с. 27—33.

Павловская Р. М. Количественные показатели и оценка величины пополнения популяций летнерестящихся рыб Черного моря.— «Материалы Всесоюзного симпозиума по изучению Черного и Средиземного морей, использованию и охране их ресурсов». Киев, 1973, с. 133—134.

Солеустойчивость моллюсков северо-западной части Черного моря и прогноз состава малакофауны региона.— «Материалы Всесоюзного симпозиума по изучению Черного и Средиземного морей, использованию и охране их ресурсов». Киев, 1973, с. 77—81. Авт.: Б. Ф. Григорьев, А. А. Волкова, Д. С. Берсотеников, В. А. Пупков.

Тихий М. И. Белужий промысел у юго-западного берега Крыма в сезон 1910—1911 гг.— «Вестник рыбной промышленности», 1912, № 1, 2, 3, с. 1—53; 5—80.

Юрьев Г. С. Распределение и численность молоди черноморского шпрота.— «Материалы Всесоюзного симпозиума по изучению Черного и Средиземного морей, использованию и охране их ресурсов». Киев, 1973, с. 190—191.

♥ Яблонская Е. А. Кормовая база осетровых южных морей.— «Труды ВНИРО», 1964, т. LIV, с. 81—112.

*Peculiarities of the feeding conditions and present status
of food resources for sturgeon fish in the Northwest Black Sea
in view of the forthcoming re-distribution of river discharge*

M. M. Kiriluk, N. E. Salnikov, A. I. Ivanov,
A. M. Kukuradze

SUMMARY

Sturgeon fish make relatively long feeding migrations to the northwest part of the Black Sea. Their feeding habits are closely associated with the specific composition of benthic fauna. The specific spectrum of food organisms is the broadest in the beluga sturgeon which comprises fish, crustaceans, molluscs etc. totalling 36 species; the second are sturgeon which feed on molluscs, fish, crustaceans, a total of 33 species; the stellate sturgeon use 15 food species, among them crustaceans, worms, molluscs etc.

The total stock of food organisms for sturgeon fish is estimated to be 2,765,850 tons including 2,296,700 tons of zoobenthic organisms, 415,000 tons of small-sized pelagic species of fish and 54,350 tons of demersal fish. Presently the sturgeon fish use only one-tenth of the food stock available.

In view of this fact it is recommended to take urgent measures aimed at increasing the stocks of sturgeon fish in the Northwest Black Sea on the account of artificial reproduction, improvement in natural conditions for reproduction and strengthening fish conservation regulations. Some reduction expected in the river discharge will not affect essentially the feeding conditions of the sturgeon fish in the area.