

УДК 597-15 : 597-152.6 (262.54)

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ ПОЛУПРОХОДНЫХ РЫБ
ПРИ МЕНЯЮЩЕМСЯ РЕЖИМЕ АЗОВСКОГО МОРЯ

Т.М.Аведикова,
Г.П.Дьякова
(АзНИИРХ)

Продуктивность популяций азовских полупроходных рыб помимо прочих условий (в первую очередь обеспеченности воспроизводства) определяется также кормовыми ресурсами и ареалом нагула, который зависит от отношения видов к воде различной солености (Карневич, 1955).

Связь биомассы и продукции азовских полупроходных рыб с режимом солености Азовского моря была установлена для судака Е.Г.Бойко (1975), для леща - Г.П.Дьяковой (1975), для тарани - Т.М.Аведиковой (1975). Однако в анализируемый период (1930-1972 гг.) практически не вошли годы наиболее сильного, критического для полупроходных рыб осолонения (1969-1973 гг.), последствия которого в силу особенностей формирования биомассы и продукции рыб стали отчетливо заметны лишь через два-три года.

В данной работе мы попытались по распределению рыб в зонах разной солености и по темпу их роста оценить влияние происходившего в последнее время осолонения Азовского моря на продукцию популяций рассматриваемых видов рыб.

Материалом послужили пробы, собранные в учетных рейсах донными тралами (1960-1977 гг.) и материалы АзНИИРХ за 1934-1959 гг.

По методике, разработанной в 1970 г. Е.Г.Бойко для полупроходных рыб и использованной затем для морских рыб (Се-

мененко и др., 1975), установлены зоны оптимальной и благоприятной солености.

В качестве оптимального диапазона солености принимался диапазон, в котором отмечались наибольшие плотности скопления рыб данного вида, в сумме составляющие не менее 60% популяции. Неблагоприятной считалась соленость, в зоне которой плотность скоплений была менее 5%.

Учитывая особенности распределения рыб разного возраста по зонам солености выделялись три возрастные категории: 1) сеголетки, 2) неполовозрелые (у тарани — частично зрелые) рыбы, не достигшие промысловой длины, 3) взрослые, в основном половозрелые особи (у тарани — повторннерестующие).

Продукцию рассчитывали по численности и весу возрастных групп, полученных в осенних рейсах (Бойко, Козлитуна, 1975).

Еще. Верхним пределом солености, при которой личинки леща могут интенсивно питаться, хорошо развиваться и расти, является соленость 5⁰/оо; мальки нормально развиваются, растут и не дают большого отхода при солености до 8⁰/оо (Олифан, 1940; Логвинович, 1955).

Для сеголетков леща Днепро-Бугского лимана оптимальная соленость лежит в диапазоне 0,27-7,0⁰/оо (Залуми, 1967).

Для сеголетков азовского леща благоприятна соленость до 7,5⁰/оо, для двух- и трехлетков — до 10⁰/оо, для рыб старших возрастов — до 11,5-12⁰/оо (Карпевич, 1955).

Анализ наших материалов показывает, что зоны массового скопления рыб меняются в зависимости от сезона.

Летом, когда происходит массовый скат ранних мальков с нерестилищ, лучше всего осваиваются зоны с соленостью до 3⁰/оо (табл. I).

Осенью (в октябре), когда часть молодежи уже скатилась и распределилась по заливу, максимальные ее скопления сдвигаются в диапазон солености от 2-3 до 6-7⁰/оо. В апреле частично за счет рыб, еще не ушедших с мест зимовки из дельты, а частично за счет особей, уже начавших скатываться из водохранилищ, вновь наблюдается увеличение скопления годовиков в зоне с соленостью до 3⁰/оо.

В среднем за год верхним пределом благоприятной солености для сеголетков и годовиков является соленость 7-8⁰/оо.

Массовое скопление (62,3% плотности) рыб этого возраста в зоне с соленостью до 4⁰/оо свидетельствуют о предпочтении ими почти пресной воды.

Т а б л и ц а I

Распределение плотности сеголетков и годовиков леща по зонам разной солености в 1960-1973 гг. (в %)

Соленость, ‰	Плотность рыб			
	июль	октябрь	апрель	средняя
0-I	41,4	5,7	28,0	22,3
I-2	26,2	9,3	18,4	16,8
2-3	14,8	12,7	11,1	12,8
3-4	8,1	13,9	7,5	10,4
4-5	4,9	14,5	8,0	9,9
5-6	3,0	13,5	7,8	8,9
6-7	0,9	12,4	6,6	7,4
7-8	0,7	9,1	5,7	5,8
8-9	0,0	5,7	4,2	3,6
9-10	0,0	2,5	2,2	1,7
10-II	0,0	0,7	0,5	0,4
Среднемесячная температура воды, °C	24,3	12,5	9,1	-
Среднегодовое количество рыб, тыс.шт.	0,1	0,3	0,1	-

Молодой лещ (двух-, трех- и четырехлетки) попадает в зонах с соленостью до 12⁰/оо. Однако низкие концентрации его уже за изогалиной 9⁰/оо свидетельствуют о том, что соленость выше 9⁰/оо неблагоприятна для леща этих возрастных групп. Оптимальные условия для обитания молоди леща летом складываются в зоне с соленостью 7-8⁰/оо, а осенью и весной, т.е. при более низкой температуре воды, - в зоне с соленостью 8-9⁰/оо (табл.2).

Взрослый лещ (в возрасте пяти лет и старше) летом и осенью предпочитает соленость до 10⁰/оо, весной - до 11⁰/оо.

Помимо температурного фактора на распределение леща большое влияние оказывает состояние рыбы в разные сезоны. Весной готовый к нересту лещ проходит на нерестилища, менее подготовленный занимает зоны с соленостью до 7⁰/оо, а незрелый - до 11⁰/оо.

Т а б л и ц а 2

Распределение плотности молоди и взрослого леща по зонам разной солености в 1960-1973 гг. (в ‰)

Соле- ность, ‰	Плотность молоди				Плотность взрослого леща			
	апрель	июль	октябрь	сред- няя	апрель	июль	октябрь	сред- няя
0-1	12,5	15,5	9,0	12,2	6,2	9,3	5,2	7,1
1-2	9,4	17,5	12,4	13,0	5,2	11,5	8,5	8,6
2-3	8,7	18,1	14,1	12,7	6,8	11,9	9,9	9,6
3-4	11,6	10,8	15,2	12,7	11,5	9,5	11,6	10,8
4-5	13,0	8,7	13,4	11,9	14,0	10,6	11,5	11,9
5-6	14,0	8,8	12,5	11,9	14,7	11,6	13,8	13,3
6-7	11,1	8,6	10,5	10,2	11,8	12,2	14,2	12,7
7-8	9,1	6,1	8,0	7,8	9,6	10,2	13,0	10,9
8-9	5,6	3,5	4,4	4,5	8,4	6,7	7,9	7,6
9-10	3,2	1,7	0,5	2,3	6,7	3,9	3,8	4,7
10-11	1,5	0,6	-	0,7	4,7	1,7	0,6	2,3
11-12	0,3	0,1	-	0,1	0,4	0,9	-	0,5
Средне- годовое количест- во рыб, тыс.шт.	0,3	0,8	0,8	-	0,3	1,2	0,2	-

Летом (в июле) рано отнерестившиеся особи осваивают наиболее широкий ареал, занимая зоны с соленостью до 10‰, а отнерестившиеся позже - придельтовую часть, где соленость не превышает 3‰.

Осенью (в октябре) основная часть взрослого леща продолжает нагуливаться, поэтому максимальные его концентрации смещаются в зоны с соленостью 5-8‰.

В среднем за год наибольшие плотности взрослого леща отмечаются в диапазоне солености 3-8‰, который можно считать оптимальным. Здесь образуются наиболее плотные (около 60% популяции) скопления. Выше и ниже указанных границ плотность его скоплений меньше. Принимая во внимание большие концентрации взрослого леща до изогалины 11‰ в период высокой его численности в 1936 г. (Майский, 1940) и резкое снижение уловов только за изогалиной 10,5‰ в годы наших исследований, считаем возможным принять за верхнюю границу благоприятной солености 10,5‰.

Т а р а н ь. Данные о толерантности тарани к солености ограничены и касаются только икры, личинок и 35-дневных мальков (Лещинская, 1955).

Наблюдения за распределением этого вида в естественных условиях (Кубанских лиманов) отрывочны и противоречивы, так как свободное перемещение молоди из одного лимана в другой не позволяет точно определить время пребывания рыб в зоне фиксируемой солености.

Многочисленные случаи преодоления молодью тарани зон высокой солености при выходе из лиманов в море (12,9 и 14,8‰), отмеченные А.Ф.Карпевич (1955), известны и в настоящее время. Они свидетельствуют о большой физиологической выносливости этого вида, но не дают возможности судить о границах благоприятной солености.

Тем не менее А.Ф.Карпевич (1955) на основании анализа имевшихся в то время материалов заключила, что для взрослой тарани верхней границей благоприятной солености является соленость 12‰, а для осенней молоди — 11‰.

Высокая численность стада тарани обеспечивается успешным размножением ее в кубанских лиманах, поэтому около 90% сеголетков находится в восточном районе моря (Аведикова, 1969). Здесь же обитает около 80% двухлетков и двухгодовиков промысловой длины и около 60% рыб старших возрастов, входящих в промысловое стадо. Вследствие этого плотность сеголетков и промысловой тарани в Таганрогском заливе никогда не бывает такой высокой, как в море.

С осолонением моря в 1969–1973 гг. повысилась плотность тарани в зонах солености менее 8‰ и более 12‰ (рис.1). Это происходило из-за того, что в период осолонения часть тарани вынужденно держалась в зонах с высокой соленостью в восточном районе моря, а часть ее мигрировала от неблагоприятных условий в Таганрогский залив.

Мы ограничились анализом распределения тарани в Таганрогском заливе, так как в море диапазон солености уже, чем в заливе. Этот материал позволил достаточно полно судить о зонах благоприятной для рыб этого вида солености (табл.3, 4).

Из табл.3 видно, что сеголетки тарани в Таганрогском заливе концентрировались главным образом в зонах с соленостью от 8–9 до 11–12‰.

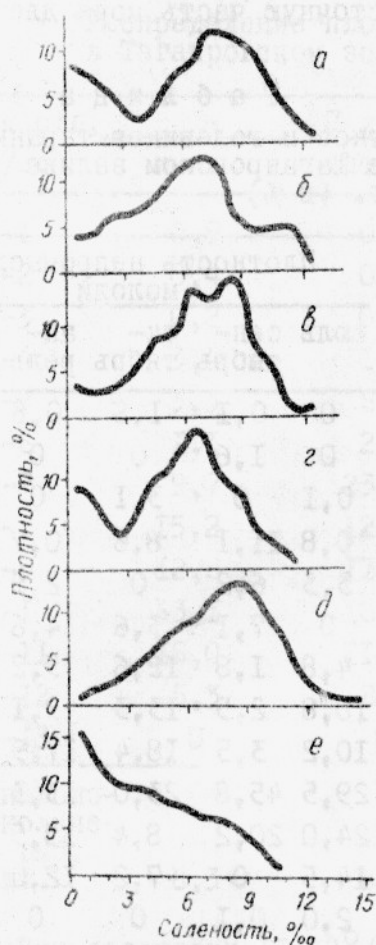


Рис. 1. Распределение плотности сеголетков судака в Таганрогском заливе и Азовском море (в %):

а - июль; б - сентябрь;
 в - октябрь-ноябрь; г - апрель;
 д - средняя за 1960-1969 гг.; е - средняя за многоводные 1963-1964 гг.

8-9 до 10-11 ‰, но в отличие от сеголетков в сентябре-октябре и апреле плотность этой тарани в зонах с соленостью менее 7 ‰ и более 11 ‰ увеличивается. Это объясняется тем, что большая часть молоди (около 75-85%) состоит из двухлетков,

Незначительное количество сеголетков на участках с соленостью менее 8 ‰ объяснялось обитанием здесь молоди от "местного" нереста в Миусском, Ейском лиманах и других небольших нерестилищах. На зоны более 12 ‰ приходилось всего 1,5% молоди. Максимальные ее концентрации отмечались при солености 9-10 ‰ (36,8%). Очевидно, эту зону и следует считать оптимальной.

Повышенная среднегодовая плотность сеголетков (9,6%) в зонах 11-12 ‰ связана с осолонением моря и с длительной миграцией рыб из Кубанского района в Таганрогский залив, особенно интенсивной в июле, в период массового ската. К сентябрю-октябрю она постепенно ослабевает, а в апреле практически прекращается.

Распределение двухлетков и двухгодовиков тарани в разные сезоны имеет много общего с распределением сеголетков (см. табл. 3): преобладающая масса рыб концентрируется в зонах с соленостью от

основная масса которых (примерно 80%) созревает и мигрирует в лиманы Таганрогского залива и восточную часть моря для зимовки и нереста.

Т а б л и ц а 3

Распределение плотности сеголетков и годовиков тарани и молоди непромысловой длины в Таганрогском заливе в 1960-1973 гг. (в ‰)

Соленость, ‰	Плотность сеголетков и годовиков					Плотность непромысловой молоди				
	июль	сен- тябрь	ок- тябрь	ап- рель	сре- дняя	июль	сен- тябрь	ок- тябрь	ап- рель	сре- дняя
0-1	0	0	0	0,6	0,1	0	0,1	1,8	0,8	0,7
1-2	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0,4
2-3	0,7	0	3,0	0	0,9	0,1	0	3,1	0	0,8
3-4	0,4	2,4	0	0	0,7	0,8	11,1	8,6	0,7	5,3
4-5	3,8	2,7	5,5	0,2	3,1	3,3	6,2	0	2,9	3,1
5-6	0	2,4	0	1,5	1,0	0	7,1	3,6	4,6	3,8
6-7	0	0,5	2,6	2,0	1,3	4,8	1,8	12,6	5,2	6,1
7-8	5,9	4,5	1,1	3,1	3,6	10,8	2,5	13,3	9,1	8,9
8-9	17,2	15,8	7,3	16,7	4,2	10,2	3,5	18,4	17,9	12,5
9-10	21,7	44,4	58,2	22,8	36,8	29,5	45,8	23,0	13,3	28,0
10-11	33,8	11,2	12,0	51,8	27,2	24,0	20,2	8,4	33,5	21,5
11-12	16,5	10,3	9,9	1,6	9,6	14,5	0	7,2	12,0	8,4
12-13	0	5,8	0,4	0	1,5	2,0	0,1	0	0	0,5
Средне- годовое количе- ство рыб, тыс.шт.	8,7	8,3	1,8	0,9		2,7	4,5	1,2	0,8	

Старшие возрастные группы тарани в массе держались в зонах с соленостью от 6-7 до 10-11‰ (см.табл.4).

Изменения плотности взрослой тарани по сезонам связаны с преднерестовыми миграциями: к сентябрю - октябрю тарань выходит из залива в море и подтягивается в прибрежную, более опресненную зону, к кубанским лиманам, а в апреле входит (при поздней весне) или выходит (при ранней весне) из них.

Таким образом, для тарани оптимальные условия обитания создаются в зонах с соленостью 9-10‰, где почти все возрастные группы и почти во все периоды образуют максимальные концентрации.

Т а б л и ц а 4

Распределение плотности промысловой тарани
в Таганрогском заливе в 1960-1973 гг. (в ‰)

Соленость, ‰	П л о т н о с т ь р ы б				
	июль	сентябрь	октябрь	ноябрь	средняя
0-1	0,5	0,3	0,8	0	0,4
1-2	0,4	0,9	0	0,1	0,3
2-3	0,2	0,3	2,6	1,4	1,1
3-4	3,4	1,8	2,5	0,9	2,1
4-5	3,3	8,7	1,2	10,4	5,9
5-6	1,1	2,9	5,6	10,7	5,1
6-7	9,7	23,0	13,5	5,7	13,0
7-8	15,2	12,2	16,3	10,3	13,6
8-9	12,8	11,1	25,8	10,4	15,0
9-10	33,1	18,5	16,2	17,6	21,3
10-11	15,0	11,4	8,6	26,5	15,4
11-12	5,3	8,9	6,6	6,0	6,7
12-13	0	0	0,3	0	0,1

Среднегодо-
вое количе-
ство рыб,
тыс. шт.

6,3 4,9 0,8 0,4

При солености 11-12‰ плотность тарани, как правило, резко снижается. Соленость 12-13‰ явно неблагоприятна для этого вида. В 1975-1977 гг. соленость в восточной части моря достигла 13‰, и тарани здесь, как и следовало ожидать, теперь нет.

С у д а к по отношению к солености занимает промежуточное положение между таранью и лещем. По материалам Е.Г.Бойко, верхняя граница оптимальной солености для сеголетков судака в июле - 6-7‰ (см. рис.1). В октябре-ноябре они занимают такой же ареал, как и взрослый судак.

Зона оптимальной солености для взрослого судака ограничивается изогалинами 5-10‰ (рис.2), благоприятной - 11‰.

Зоны оптимальной и благоприятной солености характеризуются комплексом факторов (минерализация вод, количество и качество корма и т.д.), создающих на этих акваториях соответствующие условия нагула рыб. На протяжении последних 30-40 лет величина благоприятных зон существенно менялась (табл.5).

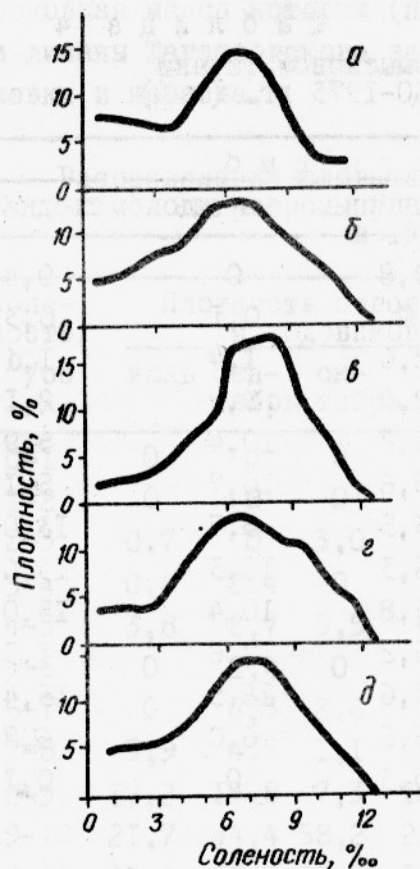


Рис. 2. Распределение плотности взрослого судака в Таганрогском заливе в 1970-1973 гг.: а - июль; б - сентябрь; в - октябрь-ноябрь; г - апрель; д - средняя

В 30 - 40-е годы при повышенном стоке рек и опреснении моря (средняя соленость 10,6-10,8‰) благоприятные для нагула площади были наибольшими: 10,4 тыс. км² для леща и 15 тыс. км² для тарани. В эти годы при высокой численности популяций рост старших возрастных групп, нагуливающих в море, был самым лучшим. Причем предельные возможности роста могли быть реализованы, очевидно, только у тарани, так как плотность ее в благоприятных для нагула зонах из-за гибели значительной части стада в суровые зимы была низкой - 15 тыс. экз./км². Темп роста леща, по-видимому, не был максимальным, так как плотность его в зонах с благоприятными условиями нагула (20 тыс. экз./км²) была самой высокой за весь период наблюдения.

В 60-е годы при средней солености моря 12,3‰ площади, благоприятные для нагула, уменьшились почти вдвое, темп роста леща снизился на 3-37%, тарани - на 9-14%. При этом рост замедлялся не только при повышении плотности рыб в этих зонах (почти втрое у тарани), но и при значительном ее снижении (в 1,7 раза у леща).

В 70-е годы при средней солености моря 12,7‰ происходило дальнейшее уменьшение зон с благоприятной соленостью и плотности рыб в пределах этих зон (у леща вдвое, у судака

в 3,7, у тарани в 2,8 раза). Несмотря на снижение плотности рыб рост тарани и судака стал еще хуже: даже по сравнению с 60-ми годами он уменьшился соответственно на 18-31 и 14-18%. И только лещ стал расти несколько лучше: трех- и четырехгодовики, раньше обитавшие в основном в Таганрогском заливе, достигли и даже несколько превысили (на 18 и 6%) уровень роста рыб этого возраста до осолонения моря.

Замедление роста рыб в благоприятных для нагула зонах при неизменной (тарань) и даже меньшей (лещ, судак) плотности свидетельствует об ухудшении условий обитания рыб.

Это выражается в первую очередь в качественном преобразовании биоценозов (Некрасова, 1977), а также в степени доступности этих зон для указанных видов рыб.

По данным В.М.Шишкина (1973), уже при средней солёности 11,5⁰/оо зоны с минерализацией вод менее 8⁰/оо в море исчезают, т.е. оптимальные условия для нагула большинства видов складываются только в Таганрогском заливе. Резко сокращаются (до 1-2 тыс. км²) и качественно ухудшаются зоны с благоприятной солёностью в самом море.

При осолонении моря до 12,7⁰/оо благоприятные для нагула рыб зоны ограничиваются Таганрогским заливом. Но эти зоны могут успешно осваиваться только видами, жизненный цикл которых проходит вблизи залива, т.е. лещом и судаком.

Проход судака к кубанским нерестилищам и в северо-восточную часть моря для нагула в этих условиях затруднен. Поэтому существование наиболее продуктивной части стада азовского судака оказывается под угрозой.

Для тарани зоны благоприятной солёности в Таганрогском заливе становятся практически недоступными, так как основные ее нерестилища расположены в кубанских лиманах, откуда в прибрежную зону восточной части моря скатывается основная масса молоди, которая из-за барьера высокой солёности не может проникнуть в опресненные зоны Таганрогского залива.

Уменьшение и качественное ухудшение благоприятных для нагула зон наряду с сокращением численности стад и замедлением темпа роста обусловило уменьшение продукции популяций. Только при последнем осолонении моря (с 11,3 до 12,7⁰/оо) продукция леща и тарани уменьшилась вдвое, а продукция судака - втрое.

Т а б л и ц а 5

Некоторые биологические характеристики промысловых популяций
полупроходных рыб при разном режиме моря

Вид	Годы	Средне- довая со- ленность моря, ‰	Площадь зон благо- приятной солено- сти, тыс. км ²	Средний вес, г						Числен- ность трехго- довиков и стар- ше, млн. шт.	Плотность рыб, тыс. шт./км ²	Продукция, тыс. т	
				трех- го- дови- ков	четы- рех- годо- виков	пяти- годо- виков	шести- годо- виков	семи- годо- ви- ков	вось- ми- годо- ви- ков			об- щая	трех- годови- ки и старше
Л е щ	1935-1949	10,6	10,4	370	530	740	970	1200	1455	216	20	48,0	38,9
	1960-1969	11,3	6,2	360	570	605	680	775	920	74	12	16,9	12,5
	1970-1977	12,7	3,9	435	565	680	780	895	1000	22	6	8,6	6,4
Судак	1958-1968	11,2	7,8	810	1240	1710	-	-	-	65	8	44,6	20,5
	1970-1977	12,7	4,6	760	1065	1210	-	-	-	14	3	13,2	6,1
Тарань	1945-1951	10,8	15,0	170	230	305	375	-	-	226	15	12,9	8,6
	1960-1969	11,3	7,0	148	207	278	336	-	-	311	44	20,4	12,2
	1970-1977	12,7	4,6 ^{х)}	112	136	223	-	-	-	75	16	8,8	5,3

х) Эти зоны практически недоступны для тарани, так как находятся в Таганрогском заливе.

В 1975-1977 гг. средняя соленость моря достигла $13,5^{\circ}/\text{оо}$, при этом ареал леща уменьшился до 2,8, судака - до 3,6 тыс. км², а продукция - соответственно до 4,7 и 7,5 тыс. т. Продукция тарани составляет всего 3,6 тыс. т.

Таким образом, наши материалы подтверждают и уточняют прогноз возможного изменения ареалов нагула полупроходных рыб в связи с осолонением Азовского моря, разработанный более 25 лет тому назад (Карпезич, 1955).

В ы в о д ы

1. Границами благоприятной для нагула азовских полупроходных рыб солености служат изогалины $8-12^{\circ}/\text{оо}$ (для сеголетков леща - $8^{\circ}/\text{оо}$, для взрослого леща $10,5^{\circ}/\text{оо}$, для судака и тарани - $12^{\circ}/\text{оо}$).

2. При повышении средней солености Азовского моря с $10,6$ до $12,7^{\circ}/\text{оо}$ зоны с благоприятной соленостью сократились более чем втрое. Лещ и судак нагуливаются теперь только в самой опресненной части Таганрогского залива. Тарань большую часть времени проводит в лиманах, изредка выходя в предгирловые участки моря.

3. Темп роста старших возрастных групп судака, леща и тарани снизился на 10-40%. Замедление роста рыб в зонах с благоприятной для их нагула соленостью при неизменной (тарань) и даже меньшей (лещ, судак) плотности рыб свидетельствует об общем ухудшении условий их обитания.

4. Снижение численности стад полупроходных рыб и темпа их роста привело к уменьшению продукции популяций леща, тарани и судака в три-пять раз.

Л и т е р а т у р а

А в е д и к о в а Т.М. Сезонные миграции тарани в прибрежной зоне Азовского моря. - Вопросы ихтиологии, 1969, т.9, вып.2(55), с.318-323.

А в е д и к о в а Т.М. Основные закономерности формирования биомассы и продукции азовской тарани. - Труды ВНИРО, 1975, т.109, с.9-34.

Б о й к о Е.Г., К о з л и т и н а С.В. Основные закономерности колебаний запаса, продукции и улова азовского судака. - Труды ВНИРО, 1975, т.109, с.52-72.

- Дьякова Г.П. Динамика биомассы и продукции азовского леща. - Труды ВНИРО, 1975, т.109, с.35-51.
- Залуми С.Г. Распределение молоди некоторых рыб в Днепро-Бугском лимане и прогноз его изменения в связи с возможным осолонением. - Гидробиологический журнал, 1967, т.III, № 3, с.55-62.
- Карпевич А.Ф. Экологическое обоснование прогноза изменений ареалов и состава ихтиофауны при осолонении Азовского моря. - Труды ВНИРО, 1955, т.31, вып.2, с.3-83.
- Лещинская А.С. Выживание икры, личинок и мальков кубанской тарани в азовской воде различной солености. - Труды ВНИРО, 1955, т.31, вып.2, с.97-109.
- Логвинович Д.Н. Влияние солености и плотности кормовых объектов на питание и рост личинок и мальков донского леща и судака. - Труды ВНИРО, 1955, т.31, вып.2, с.85-96.
- Майский В.Н. Материалы по распределению и численности рыб в Азовском море. - Труды АзчерНИРО, 1940, вып.15, с.3-15.
- Некрасова М.Я. Изменения бентоса Азовского моря под влиянием осолонения. - Зоологический журнал, т.56, вып.7, 1977, с.983-988.
- Олифан В.И. Экспериментальные эколого-физиологические исследования над икрой и личинками рыб. - Зоологический журнал, 1940, № 19, вып.1, с.73-97.
- Семеновко Л.И., Романович Л.В., Дубровин И.Я. Влияние солености на азовскую хамсу. - Рыбное хозяйство, 1975, № 5, с.14-16.
- Шикин В.М. Опресненные зоны устьевого взморья Кубани в условиях изменяющегося стока реки. - Известия Северо-Кавказского научного центра высшей школы, сер. естественные науки, 1973, № 1, с.76-80.

The productivity of the populations of semi-anadromous fish under changing conditions in the Azov Sea

Avedikova T.M., Dyakova G.P.

S u m m a r y

The boundaries of feeding grounds for semi-anadromous species of fish lie over the 8-12‰ isohalines (a 8‰ - isohaline for one-summer-old bream, a 10.5‰-isohaline for adult bream, a 12‰-isohaline for pike-perch and roach). The mean salinity in the Azov Sea has recently increased from 10.6 to 12.7‰, and the feeding grounds have been reduced more than twice. Bream and pike-perch can find favourable feeding conditions only in some freshened part of the Bay of Taganrog. Roach inhabit mostly lagoons and sometimes enter pre-delta arms of the Azov Sea. The growth rate of older age groups of pike-perch, bream and roach has lowered by 10-40%. The lower growth rate of fish inhabiting water with a favourable range of salinity when their density remains unchanged (in the case of roach) or is even lower (bream, pike-perch) has supported the evidence that the general conditions for fish have become worse. Due to the decline in the stocks of semi-anadromous species of fish and the lower growth rate the catches of bream, pike-perch and roach have recently decreased by three-five times.