



и ее перелова, а также антропогенной инвазии гребневика мнемипсиса в экосистему Каспия, были нарушены пелагические трофические связи. Эти нарушения затронули кормовую базу тюленей и, как следствие, привели к снижению численности популяции и линейно-весовых показателей, а также накоплению у тюленей дополнительных жировых запасов.

Выполненные исследования убедительно показали, что популяция каспийского тюленя в современном ее состоянии промысловым объектом считаться не может. Поэтому необходимо с одной стороны ввести мораторий на его промысел, а с другой резко усилить научное сопровождение мониторинговых исследований.

В качестве перспективных вопросов для обсуждения можно предложить следующие:

- а) организацию экологического туризма в районы летних концентраций тюленей на островах;
- б) организацию в Астрахани и Атырау океанариумов, где помимо научной работы осуществлялась бы и просветительская деятельность.

#### Библиографический список

1. Современное состояние биопродуктивности Каспийского моря и причины деградации популяции тюленей за последние 300 лет. (под редакцией Сокольского А.Ф.) - Астрахань.: Изд-во Полиграфком, 2008.-175с

#### Bibliography

1. Current status of biological productivity of the Caspian Sea and the reasons for degradation of the seal population in the last 300 years. (under the editorship of Sokolsky A.F.) - Astrakhan. Publishing house "Polygraphcom", 2008. – p.175

УДК 639.211(262.81)

## К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВЫ ПРЕДЛОЖЕНИЮ РОСРЫБОЛОВСТВА ОРГАНИЗАЦИИ МОРСКОГО ПРОМЫСЛА НЕИСПОЛЬЗУЕМЫХ ВИДОВ МОРСКИХ РЫБ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

© 2012 Сокольский А.Ф.<sup>1</sup>, Зыков Л.А.<sup>2</sup>, Абдурахманов Г.М.<sup>3</sup>, Сокольская Е.А.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Астраханский инженерно-строительный институт

<sup>2</sup>Волгоградский государственный университет

<sup>3</sup>Дагестанский государственный университет

<sup>4</sup>Астраханский государственный университет

Приводятся материалы обосновывающие целесообразность увеличения объемов выращивания белорыбицы, объекта способного утилизировать неиспользуемые запасы морских малоценных рыб.

Materials increases in volume of cultivation proving expediency Stenodus object capable to utilize not used stocks of sea unvaluable fishes are resulted.

**Ключевые слова** : Каспийское море, морские рыбы

**Keywords**: Caspian seal, seal fish

РАБОТА ВЫПОЛНЕНА В РАМКАХ ГК 16.552.11.7051 ОТ 29.07.2011 И  
ГК 16.740.11.0051 ОТ 01.09.2010

В настоящее время в Росрыболовстве остро дискутируется вопрос увеличения объемов добычи рыбы в Каспийском море за счет организации промысла типично морских пелагических и придонных рыб (бычки, обыкновенная килька, сельди, атерина) запасы которых достаточно велики, но по ряду объективных причин (высокая себестоимость добычи, неравномерность и сезонность распределения, низкие рыночные цены, и др.) промыслом не осваиваются. При принятии данного направления потребуются огромные затраты на строительство специализированного ры-



бодобывающего флота и его оснащение материальными и людскими ресурсами. Поэтому перспектива целесообразности их реального промыслового освоения по ряду объективных причин остается неопределенной и сомнительной.

В этих условиях одним из альтернативных мероприятий, направленных на более полное освоение не используемых промыслом сырьевых ресурсов Каспийского моря, по нашему мнению, может стать расширенное искусственное воспроизводство хозяйственно ценных рыб, способных потреблять морские сырьевые ресурсы, не пригодные для крупномасштабного промышленного освоения.

К числу таких хозяйственно ценных и перспективных для выращивания в условиях пастбищной аквакультуры рыб, по нашему мнению, можно отнести обитающую в Каспийском море белорыбицу *Stenodus leucichthys* (Guldenstadt). Этот вид исторически адаптирован к условиям существования в Каспийском море и относится к категории объектов мариккультуры, дающих высокий выход биомассы от единицы пополнения (Зыков, 2005). В пользу данного направления говорит тот факт, что биотехника искусственного воспроизводства белорыбицы полностью разработана. Существующие производственные мощности на Александровском, Кизанском и других осетровых заводах работают на 10% своей мощности. Этот вид, потребляя малоценные виды, сам обладает высокой пищевой ценностью. Его не надо ловить в море, т.к. он сам зайдет на нерест в Волгу, где его отлов не представляет трудностей. По стоимости готовой продукции 1 тонна белорыбицы соответствует 40 тоннам атерины или обыкновенной кильки.

Таким образом, основной задачей наших исследований было определение объемов искусственного воспроизводства белорыбицы, обеспечивающих ее уловы на уровне, соответствующем продукции кормовой базы Каспийского моря.

Материалом для исследований послужили литературные данные и сведения по биологии, экологии, питанию, промыслу и искусственному воспроизводству белорыбицы в период 1901-2008 гг. (табл. 1-5).

При расчете оптимальной биомассы популяции белорыбицы, соответствующей продуктивности ее кормовой базы в Каспийском море, предполагалось, что основными объектами питания белорыбицы будут мелкие пелагические виды – обыкновенная килька, атерица и в незначительном количестве придонные виды бычка и молодь полупроходных рыб, размеры которых составляют 8-10% длины тела нагуливаемых особей.

Белорыбица – в отличие от своего ближайшего сородича нельмы (*S. leucichtftys nelma* Pallas), обитающей в реках бассейна Северного Ледовитого океана, – типичный эндемик Каспийского моря. В Каспийский бассейн она проникла в ледниковый период (Подлесный, 1947). Белорыбица, так же как и все представители семейства лососевых, – стенотермная рыба. Летом она предпочитает нагуливаться в слоях воды, температура которых не превышает 18°C. В это время основным местообитанием белорыбицы являются районы Среднего и Южного Каспия с глубинами от 20 до 50 м (Каспийское море, ... 1989). В море обитает повсеместно. Осенью и ранней весной подходит к берегам. В это время в мелководном Северном Каспии скапливается много белорыбицы, которая перед заходом в Волгу формируется в косяки. Довольно часто в это время белорыбица встречается у берегов Азербайджана и Дагестана.

Белорыбица – проходная рыба. В осенний период она начинает мигрировать из различных районов Каспия к устью Волги, разбившись на два косяка: восточный и западный (Подлесный, 1947). Основная масса белорыбицы заходит в Волгу преимущественно по Главному банку. Две трети мигрирующих производителей проходят район дельты в осеннее-зимний период, одна треть – ранней весной. Отдельные особи заходят в р. Урал.

До 50-х годов миграционные пути белорыбицы пролегали от устья Волги до верховьев рек Белой и Уфы, и их протяженность составляла более 3000 км. Сразу же после нереста производители скатывались вниз по течению реки. Нерест белорыбицы происходил в прибрежной русловой зоне, на каменистых грунтах. Выметанная белорыбицей икра быстро приклеивается к каменистому субстрату и набухает. Эмбриогенез у белорыбицы длится более полугода. Выклюнувшиеся в апреле личинки имеют размеры – 10-12 мм, массу – 8 мг. Продолжительность желточного питания составляет до 5 сут, а смешанного 15 сут. Подрастающая молодь обладает ярко выраженной способностью к катадромной миграции (Летичевский, 1963).

После сооружения на р. Волге Волгоградского гидроузла протяженность анадромных миграций белорыбицы резко сократилась, ограничившись нижним бьефом плотины. На песчаных приплотинных участках нижней зоны М.А. Летичевским (1963) отмечался ее незначительный нерест. После разработки М.А. Летичевским (1963) биотехники заводского воспроизводства белорыбицы начался период ее искусственного воспроизводства. В 1958-2001 гг. на рыбоводных



заводах нижней Волги ежегодно выращивалось от 0,01-16,2, в среднем 4,4 млн. экз. ее молоди (табл. 1).

Таблица 1

**Выпуск молоди белорыбицы рыбоводными заводами  
Нижней Волги в 1956-2001 гг., млн. шт.  
(данные Севкаспрыбвода)**

Годы	Выпуск молоди	Годы	Выпуск молоди	Годы	Выпуск молоди	Годы	Выпуск молоди
1956	0,03	1968	0,69	1980	13,5	1992	2,38
1957	0,20	1969	2,83	1981	18,9	1993	7,59
1958	0,45	1970	3,99	1982	1,43	1994	0,00
1959	0,22	1971	5,70	1983	10,3	1995	15,9
1960	0,67	1972	0,75	1984	7,88	1996	0,00
1961	0,23	1973	0,90	1985	8,19	1997	0,51
1962	1,31	1974	2,55	1986	7,93	1998	1,42
1963	0,83	1975	0,00	1987	8,22	1999	0,60
1964	0,46	1976	8,58	1988	8,00	2000	0,85
1965	0,00	1977	7,70	1989	3,29	2001	0,55
1966	0,50	1978	8,20	1990	16,2	–	–
1967	0,01	1979	13,9	1991	12,2	–	–
Средн.	0,41	–	4,65	–	9,67	–	4,58

В период 1900-1955 гг., предшествующий зарегулированию стока, уловы белорыбицы в Волго-Каспийском районе колебались от 223,5 до 850,0 т, составляя в среднем 413,2 т (Васильченко, и др., 2001), (табл. 2.).

Таблица 2

**Динамика уловов белорыбицы в Волго-Каспийском бассейне в 1900-2000 гг., т**

Годы	Вылов	Годы	Вылов
1901-10	326,2	1991	15,4
1911-20	441,8	1992	29,6
1921-30	223,5	1993	29,5
1931-40	850,0	1994	46,2
1941-50	226,0	1995	50,2
1951-55	30,0	1996	25,6
1956-59	7,6	1997	19,2
1968-70	3,9	1998	10,2
1971-80	7,4	1999	8,0
1981-90	27,6	2000	3,0
Средний	-	1968-2000	20,9
	-	1901-2000	119,0

В условиях зарегулированного стока уловы белорыбицы во многом зависели от объемов искусственного воспроизводства. Так, рост уловов белорыбицы в середине 1990-х гг. до 46,0-50,0 т был обусловлен увеличением объемов выращивания молоди в конце 1980-х – начале 1990-х гг. до 8,0-16,2 млн. шт. (табл. 1). После сокращения во второй половине 90-х гг. объемов искусственного выращивания сеголетков до 0,0-1,58 млн. экз. уловы белорыбицы в конце 1990-х гг. снизились до 3,0-8,0 т (табл.1, 2).

При среднесезонных объемах искусственного воспроизводства белорыбицы, близких к 4,58 млн. экз., ее среднегодовой вылов в условиях зарегулированного стока составлял 20,9 т, а промысловый возврат - 4,6 т от каждого миллиона выпущенных в реку сеголетков. Несмотря на проведенные рыбоводные мероприятия, уловы белорыбицы, соответствующие периоду не зарегулированного стока, в условиях искусственного воспроизводства достигнуты не были.



Белорыбца – крупная рыба. Наиболее крупные особи весят около 14 кг при длине тела более 1 м. В дельте Волги вылавливаются экземпляры весом от 4,95 до 13,8, в среднем 8,8 кг и длиной тела от 74 до 103, в среднем 90 см (Летичевский, 1963). Темп линейного и весового роста белорыбцы по сравнению с другими, обитающими в Каспийском море видами рыб, очень высокий (табл. 3, 4).

Таблица 3

**Линейный рост белорыбцы в 1957-1960 гг. (данные М.А. Летичевского, 1963), см**

Год	Пол	Возраст, лет							Средняя
		1,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	
1957	Самки				90,6	95,0	97,0	103,0	96,4
	Самцы		79,0	82,7	86,2	87,0			83,7
1958	Самки			83,0	89,0	92,0	99,2	99,5	92,5
	Самцы			80,0	86,0	89,0			85,0
1959	Самки				88,7	92,0	96,8		92,5
	Самцы			81,0	86,3	90,5			85,9
1960	Самки	27,5			81,0	86,3	90,5		85,9
	Самцы			83,0	88,0	89,0			86,7
Средний	Оба пола	27,5	79,0	81,9	87,0	90,1	95,9	101,3	89,2

Таблица 4

**Рост массы тела белорыбцы в 1957-1960 гг. (данные М.А. Летичевского, 1963), см**

Год	Пол	Возраст, лет							Средняя
		1,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	
1957	Самки				7,40	8,00	8,90	10,50	8,70
	Самцы		4,00	4,85	5,30	5,60			4,94
1958	Самки			6,70	6,79	7,82	9,08	10,05	8,09
	Самцы			4,10	5,49	6,00			5,20
1959	Самки				6,80	7,59	9,10		7,83
	Самцы			4,76	5,60	6,50			5,62
1960	Самки	0,22			7,20	7,80	9,20		8,07
	Самцы			5,40	5,80	6,00			5,73
Средний	Оба пола		4,00	5,16	6,30	6,91	9,07	10,28	6,95

Самки в массе всегда крупнее самцов. Средний вес самок белорыбцы в дельте 10,4 кг, самцов 7,4 кг. Рыбы осеннего хода, по наблюдениям в дельте, крупнее рыб весеннего хода.

Возраст идущих на нерест рыб колеблется от 4 до 12 лет. Основу нерестового стада в Волге составляют самки в возрасте 6-8 лет, самцы в возрасте 5-6 лет, общая продолжительность жизни – 8-12 лет. Доля самок в нерестовом стаде составляют около 47% (табл. 5).

Таблица 5

**Возрастной состав нерестового стада белорыбцы в 1955-1961 гг. (данные М.А. Летичевского, 1963)**

Годы	Пол	Возраст, лет							
		4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+
1955-1957	Самки	–	–	7,5	34,6	41,0	14,0	3,0	–
	Самцы	–	13,2	50,7	30,6	5,6	–	–	–
1957	Самки	–	–	–	48,0	36,0	12,0	4,0	–
	Самцы	–	5,5	39,0	50,0	5,5	–	–	–
1958	Самки	0,0	4,9	18,6	38,0	21,7	11,7	4,2	1,0
	Самцы	6,4	44,4	36,6	11,7	0,8	–	–	–
1959	Самки	–	–	–	12,3	46,2	41,50	–	–
	Самцы	–	–	12,7	63,5	23,8	–	–	–



1960	Самки	–	–	–	19,5	55,8	24,7	–	–
	Самцы	–	–	18,5	48,2	33,3	–	–	–
1961	Самки	–	–	6,2	6,2	58,4	25,0	4,2	–
	Самцы	–	–	3,7	40,7	26,0	29,6	–	–
Средний	Оба пола	0,5	5,7	16,1	33,6	29,5	13,2	1,3	0,1

Как показывают данные возрастного состава нерестового стада (табл. 5) половое созревание белорыбицы происходит на 4-6-ом году жизни. Массовое созревание – на 7-8 году.

По характеру питания белорыбица – типичный хищник. На хищный образ жизни она переходит в раннем возрасте. В желудках 30-дневных мальков нередко находят личинок и мелкую молодь карповых. Белорыбица, нагуливающаяся в летний период у побережья Азербайджана, питается килькой и атериной, которые составляют 97-99% ее пищи. В осенне-зимнее время в Северном Каспии в питании белорыбицы наибольшую роль играет молодь воблы (до 55%), судака (11,8%) и бычки (10,2%), (Подлесный, 1947).

По литературным данным (Каспийское море, ...1989) начало нерестовой миграции белорыбицы приходится на раннюю осень. Обычно это происходит в сентябре, когда перед устьями Волги и в других прибрежных районах моря температура воды снижается до 18-19°C. В это время единичные экземпляры взрослой белорыбицы попадают в орудиях лова во многих прибрежных районах моря: у берегов Азербайджана и Дагестана, против устьев Волги и Урала. Миграция растягивается на всю осень, зиму и первую половину весны. В Азербайджане разгар хода приходится на декабрь, в Северном Каспии (перед устьями Волги) – на январь и февраль.

В низовьях Волги единичные экземпляры белорыбицы появляются почти тогда же, когда перед устьями (в конце августа и в сентябре). Но усиление хода наступает позднее (в первой половине ноября).

Сроки хода белорыбицы в нижнем течении Волги от устьев до Волгограда по сравнению с прежним временем не изменились.

В районе плотины Волжской ГЭС накапливается все стадо ходовой белорыбицы, держащееся здесь до осени, когда происходит икрометание и начинается скат отнерестившихся производителей.

Таким образом, белорыбица, являющаяся в общем холодолюбивой рыбой, в период длительной миграции по Волге приспособилась к обитанию в различных условиях температурного режима.

**Результаты и обсуждение.** Уравнения линейного, весового роста, рассчитанные по данным таблиц (3), (4), а также полученные на их основе уравнения естественной смертности имеют вид:

$$l = 140 (1 - e^{-0,138t}); \quad (1)$$

$$W = 23,1 (1 - e^{-0,138t})^{2,7229}; \quad (2)$$

$$W = 0,0000321^{2,7229}; \quad (3)$$

$$v_{mt} = 1 - 2,744 e^{-0,138t} (1 - e^{-0,138t}); \quad (4)$$

Графики кривых линейного, весового роста и естественной смертности, построенные по этим уравнениям, приведены на рисунках 1-4.

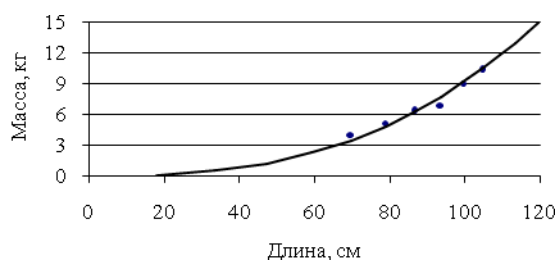


Рис. 1. Зависимость между длиной и массой тела белорыбицы

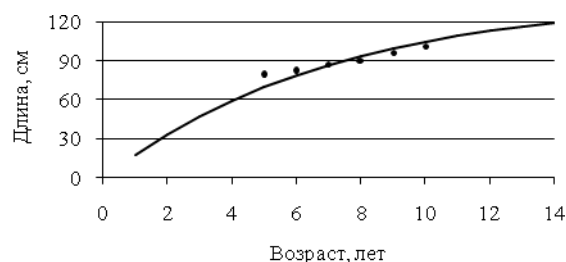


Рис. 2. Описание линейного роста белорыбицы с помощью уравнения роста Л. Берталанфи

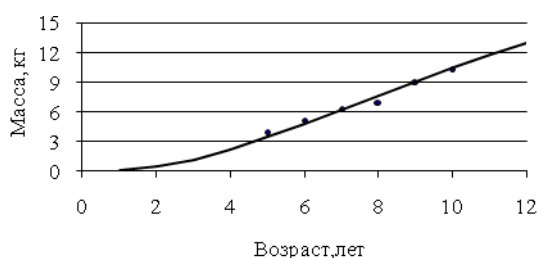


Рис. 3. Описание весового роста белорыбицы с помощью уравнения роста Л. Бергаланфи

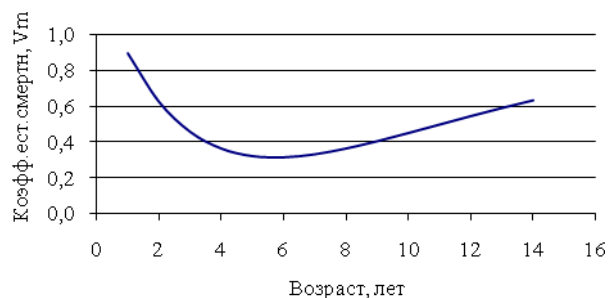


Рис. 4. Кривая естественной смертности белорыбицы, построенная на основе уравнения роста Л. Бергаланфи

Как указывалось выше, одним из основных объектов питания белорыбицы в Каспийском море является обыкновенная килька, численность которой в настоящее время остается очень высокой.

В таблице 6 приведены результаты расчета биомассы, продукции, годовых естественных потерь и P/B – коэффициента условной популяции обыкновенной кильки, образующейся от 1 тыс. сеголетков.

Таблица 6

**Расчет биолого-продукционных характеристик условной популяции обыкновенной кильки, образующейся от 1 тыс. сеголетков**

Возраст, лет	Коефф. ест. см, ед.	Численность, экз.	Вес, г	Биомасса, г	Естеств. убыль, экз.	Естественная убыль, г	Прирост биомассы, г
0,01	0,672	1000,0	0,00	0,0	671,9	538,4	801,3
1,0	0,561	328,1	0,80	262,9	184,0	454,6	547,8
2,0	0,562	144,1	2,47	356,1	81,0	386,8	332,2
3,0	0,613	63,1	4,78	301,5	38,7	294,8	179,7
4,0	0,694	24,4	7,62	186,4	17,0	185,8	81,5
5,0	0,796	7,5	11,0	82,1	6,0	87,8	28,3
6,0	0,914	1,5	14,7	22,5	1,4	26,5	6,4
7,0		0,1	18,9	2,5	0,0	0,0	0,6
8,0			23,5	0,0			
<b>Всего</b>		<b>1568,9</b>		<b>1214,0</b>	<b>999,9</b>	<b>1974,8</b>	<b>1977,9</b>
P/B-коэффициент							1,63

Расчеты этих показателей были выполнены на основе уравнений роста и естественной смертности обыкновенной кильки, полученных в предыдущих исследованиях (Зыков, 2005) для модели роста степенного типа И.И. Шмальгаузена (1935):

$$W = 0,8t^{1,626};$$

$$v_m = 1 - 0,219t^{0,533}(2,857 - t^{0,533})$$

Помимо обыкновенной кильки, в спектре питания белорыбицы присутствует атерина, бычки и другие виды мелких каспийских пелагических рыб. Согласно литературным данным (Костюрин, и др., 2005) современная биомасса обыкновенной кильки в Каспийском море составляет около 410 тыс. т, атерины – 100 тыс. т.

В наших дальнейших расчетах было принято, что в условиях искусственного воспроизводства образующаяся от выращиваемой молодежи популяция белорыбицы будет потреблять около 40% биомассы обыкновенной кильки, 80% атерины, а также незначительное количество мелких видов сельдей и полупроходных северокаспийских рыб (табл. 7).



Таблица 7

**Биомасса и продукция потребляемых белорыбией морских рыбных кормов**

Вид рыб	Биомасса, тыс.т	Р/В - коэффициент	Продукция, тыс. т
Обыкновенная килька	164,0	1,63	267,3
Атерина	80,0	1,6	128,0
Сельди	21,0	0,7	14,7
Прочие	5,0	1,0	5,0
Всего	270,0	–	415,0

Эти расчеты показали, что годовая продукция используемых белорыбией кормов может составлять около 415,0 тыс. т. При сохранении годового баланса энергии этой продукции должен соответствовать годовой рацион популяции белорыбией, сформированной искусственным путем.

В таблицах 8, 9 приведен расчет численности, биомассы и улова, получаемого от условной популяции белорыбией, образующейся от 1 млн. выпускаемой в море молоди.

Таблица 8

**Численность, биомасса и улов белорыбией, получаемый от 1 млн. выпускаемой в море молоди при коэффициенте промысловой смертности  $v_f = 0,200$  (20,0%)**

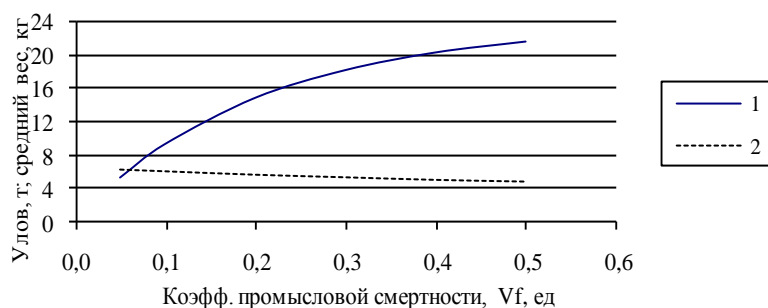
Размерно-весовые показатели			Вся популяция			Нерестовое стадо			Улов	
Возраст, лет	Длина, см	Масса, кг	Коэф-цист. ест. смертности, ед	Численность, тыс. экз	Биомасса, т	Доля половозрелых, %	Численность, тыс. экз	Биомасса, т	Численность, тыс. экз.	Биомасса, т
0,3	5,7	0,004	0,893	1000,0	3,7	-	-	-	-	-
1,3	23,0	0,167	0,623	106,8	17,8	-	-	-	-	-
2,3	38,1	0,661	0,457	40,22	26,6	-	-	-	-	-
3,3	51,2	1,485	0,363	21,86	32,5	-	-	-	-	-
4,3	62,7	2,576	0,321	13,92	35,8	5,0	0,70	1,8	0,14	0,4
5,3	72,6	3,854	0,315	9,164	35,9	40,0	3,72	14,3	0,74	2,9
6,3	81,3	5,246	0,332	4,812	29,5	70,0	3,94	20,7	0,79	4,1
7,3	88,9	6,689	0,364	1,868	19,9	100,0	2,97	19,9	0,59	4,0
8,3	95,5	8,131	0,405	0,441	10,5	100,0	1,30	10,5	0,26	2,1
9,3	101,2	9,536	0,450	0,086	4,9	100,0	0,51	4,9	0,10	1,0
10,3	106,2	10,878	0,497	0,013	2,0	100,0	0,18	2,0	0,04	0,4
11,3	110,6	12,14	0,544	0,001	0,7	100,0	0,05	0,7	0,01	0,1
12,3	114,4	13,31	0,589	0,0001	0,2	100,0	0,01	0,2	0,00	0,0
<b>Всего</b>	-	-	-	<b>1202,7</b>	<b>219,7</b>	-	<b>13,37</b>	<b>74,74</b>	<b>2,7</b>	<b>14,9</b>

По этим оценкам, улов белорыбией, получаемый от 1 млн. выпущенных в море сеголетков при 20%-м изъятии заходящих на нерест в р.Волгу производителей может находиться на уровне 14,9 т. Общая биомасса условной популяции, образующейся от 1 млн. выпускаемой молоди, при этом составляет 219,0 т, биомасса заходящих в реку производителей – 74,7 т.

На рисунке 5 приведен график изменения улова, получаемого от 1 млн. сеголетков белорыбией в зависимости от степени облова нерестового стада.

Расчеты показывают, что по мере увеличения значений коэффициента промысловой смертности, годовой улов соответственно возрастает, а средний вес вылавливаемых производителей, снижается. Это необходимо учитывать при разработке стоимостных показателей и экономической эффективности искусственного воспроизводства этого вида.

В таблице 9 приведены индивидуальные пищевые потребности белорыбией разного возраста, полученные на основе уравнений обмена.



**Рис. 5.** Изменение улова белорыбицы, получаемого от 1 млн. выпускаемой в море молоди, в зависимости от коэффициента от промысловой смертности  $v_f$  нерестового стада (1 – улов, т; 2 – средняя масса рыб в улове, кг)

Таблица 9

**Структура компонентов общего обмена и индивидуальные годовые пищевые потребности белорыбицы разных возрастов (кг/год)**

Возраст, лет	Масса, кг	Энергетический	Генеративный	Пластический	Общий
0,3	0,004	0,05		0,004	0,072
1,3	0,17	1,61		0,16	2,212
2,3	0,66	5,47	0,046	0,49	7,516
3,3	1,49	11,2	0,104	0,82	15,22
4,3	2,58	15,3	0,180	1,09	20,71
5,3	3,85	21,9	0,270	1,28	29,31
6,3	5,25	23,1	0,367	1,39	31,01
7,3	6,69	28,6	0,468	1,44	38,15
8,3	8,13	34,0	0,569	1,44	45,07
9,3	9,54	39,2	0,668	1,41	51,63
10,3	10,9	44,1	0,761	1,34	57,77
11,3	12,1	48,6	0,850	1,26	63,43
12,3	13,3	52,8	0,932	1,17	68,62
13,3	14,4	56,6	1,007	1,08	73,32
Средний		27,3	0,519	1,03	36,00

В таблице 10 приведены результаты выполненного на основе таблиц 8, 9 расчета популяционного годового рациона белорыбицы, соответствующего продукции кормовой базы (табл. 7), равной 415,0 тыс. т.

Расчеты годовых пищевых потребностей популяции и ожидаемого от нерестового стада улова рассчитывали с учетом коэффициента промыслового изъятия производителей 20%.

Выполненные расчеты (табл. показали), что для того, чтобы годовые пищевые потребности популяции белорыбицы соответствовали заданной продукции кормовой базы и (415,0 тыс. т), необходимо, чтобы рыбозаводами ежегодно выпускалось в море 219,4 млн. экз. молоди.

В этом случае численность популяции белорыбицы будет составлять около 263,8 млн. экз., биомасса – 48,2 тыс. т.

При годовом изъятии из нерестового стада 20% зашедших в реку производителей улов белорыбицы составит около 3,28 тыс. т.

Вылов белорыбицы, получаемый при этом режиме рыболовства, составит 14,9 т на 1 млн. выращиваемой молоди.

По данным таблиц 1, 2 промысловый возврат белорыбицы в период зарегулированного стока р. Волги в среднем составлял около 4,58 т на 1 млн. выращиваемой молоди. По данным других исследователей (Каспийское море,...1989), в условиях искусственного воспроизводства промы-





словый возврат белорыбицы может составлять 3,0 тыс. т при выпуске молоди 50 млн., или около 60 т от 1 млн. выращиваемых сеголетков.

Таблица 10

**Структура, годовой рацион и улов получаемый от популяции белорыбицы, сформированной в соответствии с продукцией кормовой базы**

Возраст, лет	Популяция			Нерестовое стадо		
	Числ., тыс. экз.	Биомасса, т	Рацион, т	Числ., тыс. экз.	Биомасса, т	Улов, т
0,3	219388,1	804,0	15735,1			–
1,3	23427,1	3908,2	51824,6		–	–
2,3	8824,7	5834,2	66323,6		–	–
3,3	4795,2	7121,3	72963,3		–	
4,3	3053,0	7863,4	63225,8	152,65	393,2	78,6
5,3	2041,0	7866,9	59819,6	816,42	3146,7	629,3
6,3	1235,1	6479,8	38303,3	864,56	4535,9	907,2
7,3	652,3	4363,3	24889,5	652,35	4363,3	872,7
8,3	284,6	2313,7	12824,5	284,56	2313,7	462,7
9,3	112,5	1072,6	5807,6	112,48	1072,6	214,5
10,3	39,3	427,9	2272,4	39,34	427,9	85,6
11,3	11,9	144,5	754,9	11,90	144,5	28,9
12,3	3,0	40,5	208,8	3,04	40,5	8,1
13,3	0,6	9,2	47,0	0,64	9,2	1,8
<b>Всего</b>	<b>263864,7</b>	<b>48199,7</b>	<b>415000,0</b>	<b>2934,25</b>	<b>16397,89</b>	<b>3279,6</b>

Полученные в наших исследованиях результаты определения промыслового возврата (14,9 т от 1 млн. сеголетков) занимают между этими оценками промежуточное положение.

Необходимо отметить, что полученные в наших исследованиях оценки промыслового возврата белорыбицы получен в предположении, что коэффициент промысловой смертности нерестового стада будет находиться на уровне 20%. Промысловый возврат белорыбицы в зависимости от величины промыслового изъятия может варьировать, соответственно коэффициенту промысловой смертности (рис. 5). В этой ситуации, по мере снижения численности эксплуатируемой части стад объемы искусственного воспроизводства могут возрастать.

Таким образом, если предпринять все необходимые меры и довести объемы выпуска молоди белорыбицы до 50 млн. экз., то по нашим расчетам это даст в уловах 745 т, а по расчетам М.А. Летичевского – 3,0 тыс. тонн, что в ценовом эквиваленте равнозначно добыче от 29,8 до 120 тыс. т обыкновенной кильки или атерины.

**Библиографический список**

1. Зыков Л.А. Биоэкологические и рыбохозяйственные аспекты теории естественной смертности рыб. Астрахань, 2005, 373 с.
2. Летичевский М.А. Воспроизводство белорыбицы. М.: Пищевая промышленность, 1983. 112 с.
3. Никоноров И.В. Лов рыбы на электросвет. М.: Пищ. пром-ть, 1961. 288 с.
4. Подлесный А.В. Белорыбица. Биоэкологический очерк // Тр. Сибирского отд. ВНИОРХ. 1947. Т. 7. Вып. 1. 148 с.
5. Решетников Ю.С. Атлас пресноводных рыб России. М.: Наука. Т. 1. 2003. 360 с.
6. Решетников Ю.С. Атлас пресноводных рыб России. М.: Наука. Т. 2. 2003. 242 с.

**Bibliography**

1. Zikov L.A. Bioecological and fisheries aspects of the theory of natural mortality of fish. Astrakhan, 2005, - p.373
2. Letichevskii M.A. Reproduction of Inconnu. Moscow: Food Industry, 1983. - p.112
3. Nikonorov I.V. Fishing with electric light. M.: Food Industry, 1961. - p.288
4. Podlesny A.V. Inconnu. Bioecological sketch // Proceedings of the Siberian Branch of the the All-Union scientific-research Institute of lake and river fisheries, 1947. M. V. 7. Issue 1 - p.148
5. Reshetnikov U.S. Atlas of freshwater fishes of Russia. Moscow: Science. V. 1. 2003. - p.360
6. Reshetnikov U.S. Atlas of freshwater fishes of Russia. Moscow: Science. V. 2. 2003. - p.242