

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 597.554.3 – 1.05/11

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОБЛЫ (*Rutilus rutilus caspicus*) И ЛЕЩА (*Abramis brama*) В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ВОЛГО-КАСПИЙСКОГО БАССЕЙНА

© 2011 г. Д.Р. Файзулина, П.П. Гераскин

ФГУП «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Астрахань 414056

Поступила в редакцию 12.04.2010 г.

Окончательный вариант получен 26.04.2011 г.

Проведено изучение физиолого-биохимического статуса воблы и леща в сложившейся к настоящему времени экологической обстановке в Волго-Каспийском районе. В работе показана динамика содержания липидов и белка в мышцах и гонадах воблы и леща в зависимости от периодов полового цикла. Дан сравнительный анализ полученных данных с имеющимися литературными сведениями прошлых лет об этих параметрах.

Ключевые слова: вобла, лещ, физиолого-биохимический статус, липиды, водорастворимый белок.

ВВЕДЕНИЕ

Современные экологические особенности Каспийского моря и низовьев Волги в настоящее время определяются совокупным воздействием природно-климатических и антропогенных факторов. Их воздействие выразилось в виде ряда изменений биотических и абиотических компонентов среды дельты Волги и Северного Каспия, основных мест обитания объектов исследования – воблы (*Rutilus rutilus caspicus*) и леща (*Abramis brama*).

Так после зарегулирования стока Волги нарушилась естественная сопряженность водного и температурного режимов (Алехина, Финаева, 2001).

Также наблюдается качественное и количественное изменение структуры сообщества кормовых организмов в Северном Каспии. Отмечаемое снижение биомассы зообентоса, особенно актуально для бентофагов, каковыми являются объекты нашего исследования. В отдельные годы биомасса зообентоса в этом районе моря снижалась более чем в 2 раза от среднегодовой величины (Ардабьева и др., 2003; Малиновская, Кочнева, 2008).

Существенный вред организму рыб также наносят такие агрессивные поллютанты, как тяжелые металлы и нефтеуглеводороды, постоянно выявляющиеся в воде и донных отложениях Северного Каспия, причем в концентрациях, превышающих ПДК (Катунин и др., 2003; Рылина и др., 2003; Хорошко и др., 2003; Егоров, Рылина, 2005).

Изменения экологии обитания этих рыб не могли не сказаться на состоянии изучаемых видов, их физиолого-биохимическом статусе.

В связи с этим перед нами стояла задача изучить физиолого-биохимическое состояние воблы и леща, важнейших промысловых рыб Волго-Каспийского бассейна, в современных экологических условиях этого водоема.

Высокая информативность показателей жирового и белкового обмена в качестве характеристики физиологического состояния организма показана исследованиями многих видов рыб (Щепкин, 1971; Шульман, 1972; Шатуновский,

1980; Шульман и др., 1993). По накоплению липидов и белков в теле рыб можно судить не только об обеспеченности их пищей. Эти показатели дают возможность также прогнозировать: снижение или увеличение плодовитости, эффективность нереста, а так же выживаемость рыб во время зимовки (Дубровин и др., 1973; Луц и др., 1984).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал собирался в 2003-2009 гг. в морских (Северный Каспий) и речных (низовья р. Волга) экспедициях в преднерестовый (апрель-май) и предзимовальный (октябрь-ноябрь) периоды. Физиолого-биохимические исследования проведены на самках: 461 экз. воблы и 170 леща. Материал представлен половозрелыми самками 3-4-х лет. В весенний период рыбы находились на IV, IV-V, в осенний – на III, III-IV стадиях зрелости гонад.

Изучали содержание суммарных липидов и водорастворимого белка в мышцах и гонадах. Содержания липидов как показатель, характеризующий уровень устойчивости особей популяции к факторам окружающей среды, репродуктивной способности и готовности к нерестовому ходу (Шатуновский, 1980). Концентрацию белка – как показатель нормального течения пластического обмена, а в некоторых случаях, как альтернативный источник энергии (Шульман и др., 1993).

Содержание липидов определяли модифицированным методом ВНИРО (Кривобок, Тарковская, 1962). Липиды экстрагировали из гомогената тканей смесью Фолча (хлороформ-этанол 2:1) в соотношении ткань и экстрактивное вещество 1:5, экстракт отмывали от нелипидных примесей солевым раствором. Количественное определение суммарных липидов проводили весовым методом.

Концентрацию водорастворимого белка определяли методом Варбурга и Христьяна (Методы биологии развития, 1974). Метод основан на спектрофотометрическом измерении оптической плотности белкового раствора при длинах волн 260 и 280 нм.

Полученные результаты подвергали статистической обработке, используя пакет программ STATISTIKA 6.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ многолетних данных по динамике содержания липидов и белка в мышцах и гонадах у самок каспийской воблы и леща, выловленных в р. Волга в весенний (преднерестовый) и в Северном Каспии в осенний (предзимовальный) периоды, показал, что содержание жира и белка в мышцах и гонадах у самок изучаемых видов рыб значительно менялось в зависимости от периода годового цикла, с которым сопряжены генеративные процессы (табл. 1, 2, 3, 4).

Так у самок воблы, исследованных в осенние периоды 2003 и 2005 гг., средний уровень липидов в мышцах был выше, чем у рыб в весенний период следующего года. Это вполне закономерно, т.к. осенний период является окончанием нагула и запас резервных веществ должен приближаться к максимальному. Такая же закономерность свойственна и двум другим близким видам – плотве и лещу (Лапина, 1978; Комова, 2001). В период зимовки уровень запасных веществ снижается и к началу нерестовой миграции, даже в условиях увеличения численности кормовых объектов, при весеннем подъеме температур, не достигает осеннего (Комова, 2001). Начиная с 2006 г., выявляется несколько иная картина – имеет место существенное снижение накопления липидов в мышцах и

гонадах у производителей, выловленных осенью. По сравнению с 2003 г. количество липидов в мышцах уменьшилось у самок воблы 4,7-2,4 раза, в гонадах – более чем вдвое. При этом необходимо отметить также более низкую массу и упитанность у изучаемых рыб в эти годы, в сравнении с предыдущими. В то же время сопоставимые по массе рыбы 2008 г., с изучаемыми в 2003 и 2004 гг., имели один из наименьших уровней липидов в мышцах. Влияние современных условий нагула в Северном Каспии сказалось также и на темпах весового роста и упитанности в целом в популяциях воблы и леща (Ходоревская и др., 2007).

Таблица 1. Межгодовая динамика содержания общих липидов и водорастворимого белка в тканях самок воблы (*Rutilus rutilus caspicus*) в весенний период (р. Волга).

Table 1. Interannual dynamics of the contents of common lipid and water-soluble protein in tissue of roach (*Rutilus rutilus caspicus*) female during the spring period (r. Volga).

Длина (l), см		Масса, г	Пол, СЗГ*	Упитанность по Фультону	Липиды, %		Водорастворимый белок, мг/г	
					мышцы	гонады	мышцы	гонады
2004 (M±m)								
17±0,29		106±3,90	♀IV, IV-V	2,20±0,11	0,60±0,08	2,40±0,31	46,20±3,60	160±4,50
n	10	10		10	10	10	6	6
2005 (M±m)								
19±0,57		152±15,70	♀IV-V	1,90±0,09	0,64±0,18	2,50±0,52	62,10±4,80	186±12
n	18	18		7	18	14	18	3
2006 (M±m)								
20±0,36		171±7,64	♀IV	2,20±0,11	0,58±0,03	2,40±0,31	-	-
n	50	50		50	50	50	-	-
2007 (M±m)								
20±0,22		155±6,06	♀IV	1,90±0,20	0,58±0,06	2,30±0,15	-	-
n	29	29		25	29	29	-	-
2008 (M±m)								
22,0±0,59		229±16,0	♀IV	1,14±0,02	0,62±0,08	1,86±0,20	33±2,80	151±8,60
n	41	41		41	41	41	34	34
2009 (M±m)								
24,3±0,44		322,7±19,3	♀IV	1,23±0,02	0,62±0,06	1,93±0,09	26,04±1,70	132,8±3,70
n	29	29		29	29	29	29	29

Примечание: СЗГ – стадия зрелости гонад.

Note: СЗГ – gonad maturation state.

Наибольшее падение уровня липидов ($p<0,001$) отмечено в 2006 г., после которого отмечена тенденция к нарастанию содержания суммарных липидов в мышцах. Но и в этом случае содержание липидов в мышцах воблы в 2009 г. было ниже в сравнении с 2003 г. в 2,3 раза ($p<0,05$). Уровень липидов после 2006 г. оказался даже ниже, чем у рыб мигрирующих весной на нерест. Если обратиться к материалам исследования нерестовой части популяции воблы (табл. 2), то в межгодовых изменениях уровня липидов мышц такой динамики не прослеживается. Их средняя величина колеблется в небольших пределах 0,58-064% и не имеет статистических различий ($p>0,05$). В среднем за период исследования у мигрирующих на нерест самок воблы содержание липидов в мышцах составило 0,61%. Исходя из этого, можно говорить, что не все самки воблы, достигшие половой зрелости, мигрируют на нерест в Волгу. Если принять во внимание, что у плотвы уровень липидов в мышцах от осени к весне снижается в 1,44 раза, то, допуская такое же снижение липидов у воблы, можно предположить, что на нерест

мигрируют самки воблы, накопившие к концу нагульного периода около 0,88% липидов в мышцах. Кластерный анализ, выполненный на осенних выборках исследованных рыб, показал, что такая группа рыб имеется во всех осенних выборках исследуемого периода времени за исключением 2006 г., когда у группы рыб имевшее наиболее высокое содержание липидов оно составило в среднем $0,49 \pm 0,06\%$. В остальных случаях колебания содержания липидов в мышечной ткани составляли от $0,8 \pm 0,09$ до $1,5 \pm 0,28\%$. В то же время выявлена группа рыб с очень низким содержанием липидов, меньше 0,35%. Такие рыбы, как правило, остаются в море, что подтверждается прямыми наблюдениями весной в Северном Каспии. Выловленные в этот период времени в море самки воблы возрастом 3⁺ года и старше находились на II СЗГ, а у других отмечалась массовая резорбция ооцитов. Необходимо заметить, что, по данным М.М. Шихшабекова (1985), у самок каспийской воблы, входившей на нерест в реки Дагестанского побережья в середине 80-х годов XX столетия, содержание липидов в мышцах превышало его значения у современных самок в 3-5 раз.

Таблица 2. Межгодовая динамика содержания общих липидов и водорастворимого белка в тканях самок воблы в осенний период (Северный Каспий).

Table 2. Interannual dynamics of the contents of common lipid and water-soluble protein in tissue of roach female during the autumn period (northern Caspian).

Длина (l), см		Масса, г	Пол, СЗГ	Упитанность по Фультону	Липиды, %		Водорастворимый белок, мг/г	
					мышцы	гонады	мышцы	гонады
2003 (M±m)								
18±0,40		152±12	♀ III, III-IV	2,40±0,09	1,22±0,27	5,81±0,64	49± 2,90	212±6,40
n	11	11		11	8	10	11	11
2004 (M±m)								
18,7±0,3		134±6,62	♀ III, III-IV	2,04±0,05	0,73±0,05	2,21±0,01	49,5±0,90	191±3,10
n	33	33		33	33	33	33	33
2005 (M±m)								
18,8±0,30		124±7,10	♀ III, III-IV	1,87±0,02	0,77±0,10	-	43,8± 3,20	-
n	28	28		28	28	-	-	-
2006 (M±m)								
17,1±0,30		98±5,81	♀ III, III-IV	1,76±0,03	0,26±0,01	-	-	-
n	35	35		35	35	-	-	-
2007 (M±m)								
17,7±0,30		101±4	♀ III, III-IV	0,98±0,01	0,32±0,02	1,39±0,02	61±3,70	160± 5,50
n	54	54		54	54	53	54	54
2008 (M±m)								
19,1±0,30		140±6,17	♀ III	1,06±0,01	0,48±0,03	2,02±0,08	30±0,60	177± 2,60
n	50	50		50	50	49	50	47
2009 (M±m)								
17±0,20		108±4,70	♀ III	1,13±0,02	0,54±0,04	2,17±0,15	36±1,90	195±3,20
n	73	73		73	73	73	73	73

Та же тенденция имеет место и по содержанию липидов в икре. Если в конце 1950-х годов (Чепракова и др., 1961, 1962) содержание липидов в икре рыб IV-V стадии зрелости составляло в среднем 3,0-3,5% (min 1,9, max 4,7%), то у современных самок, заходящих на нерест в р. Волгу, содержание липидов в икре было в среднем в 1,5 раза ниже. Причем в последние 2 года оно оказалось минимальным – в 1,3 раза меньше, чем в предшествующие годы (табл. 2).

Такая же картина отмечается и в отношении содержания белка в мышцах и гонадах. Особенно заметно снижение его уровня в последние два года (табл. 1, 2). Сезонная динамика этого показателя сохраняет те же закономерности, что и у плотвы – вида-аналога каспийской воблы (Лапина, 1979). После нереста, когда наблюдаются минимальные величины водорастворимого белка, как в мышцах, так и в гонадах, прослеживается тенденция к увеличению его количества, которое к концу нагульного периода достигает максимально возможных в условиях данного года значений.

Низкая кормовая база Северного Каспия, загрязнение воды и донных отложений, что мы отмечали выше, не могли не сказаться на уровне накопления и расходования липидов и белков, важнейших источников пластических и энергетических процессов, результатом чего стала стабильная тенденция снижения липидов и водорастворимых белков в мышцах и гонадах у рыб, завершивших нагульный период. Эти важнейшие биохимические субстраты обеспечивают выживание воблы в период зимовки и эффективность нереста. Подтверждением снижения физиологического благополучия исследованных рыб является и существенное снижение их упитанности.

Таблица 3. Межгодовая динамика содержания липидов и водорастворимого белка в тканях леща (*Abramis brama*) в весенний период (р. Волга).

Table 3. Interannual dynamics of the contents of common lipid and water-soluble protein in tissue of bream (*Abramis brama*) female during the spring period (r. Volga).

Длина (l), см		Масса, г	Пол, СЗГ	Упитанность по Фультону	Липиды, %		Водорастворимый белок, мг/г	
					мышцы	гонады	мышцы	гонады
2007 (M±m)								
27,5±0,31		481±17	♀IV, IV-V	1,22±0,04	0,59±0,06	3,17±0,12	62,70±1,81	168,45±3,51
n	43	43		43	43	43	43	43
2008 (M±m)								
28,2±0,42		486±24	♀ IV-V	1,12±0,03	0,45±0,06	1,72±0,30	56,21±4,61	147,60±10,40
n	35	35		35	35	35	35	35
2009 (M±m)								
32,65±0,41		760,2±34	♀IV-V	1,17±0,04	0,67±0,11	2,68±0,19	25,97±1,00	117,80±6,60
n	27	27		27	27	27	27	27

Таблица 4. Межгодовая динамика содержания липидов и водорастворимого белка в тканях леща в осенний период (Северный Каспий).

Table 4. Interannual dynamics of the contents of common lipid and water-soluble protein in tissue of bream female during the autumn period (northern Caspian).

Длина (l), см		Масса, г	Пол, СЗГ	Упитанность по Фультону	Липиды, %		Водорастворимый белок, мг/г	
					мышцы	гонады	мышцы	гонады
2007 (M±m)								
16,25±1,41		94,2±25,60	♀ III	1,01±0,01	0,24±0,02	-	57,52±9,50	-
n	10	10		10	10	-	10	-
2008 (M±m)								
22,1±0,90		241,4±30,61	♀ III	1,9±0,04	0,51±0,05	8,93±1,27	31,94±1,10	161,91±6,12
n	25	25		25	25	22	25	6
2009 (M±m)								
17±0,52		123±10,70	♀ III	1,10±0,05	0,43±0,04	-	29,31±1,61	-
n	30	30		30	30	-	30	-

Переходя к рассмотрению материалов исследования волго-каспийского леща, необходимо отметить, что литература по физиологии этой популяции леща весьма ограничена. Так же как и у воблы, количественные характеристики основных резервных субстратов (липиды, белки) у леща сопряжены с генеративным циклом, что в большей степени просматривается на примере содержания белка в мышцах и гонадах (табл. 3, 4).

Несмотря на более короткий временной ряд исследований этого вида, можно отметить те же закономерности изменений исследованных физиолого-биохимических показателей, что и у воблы, выявленные после 2006 г. Это более низкое содержание суммарных липидов в мышцах и гонадах самок леща в осенний период в годы, предшествующие нерестовой миграции (табл. 3, 4). При этом также как и у воблы, на нерест мигрируют самки леща примерно с таким же уровнем в мышцах липидов — около 0,6%. То есть на нерест также мигрируют физиологически более подготовленные к этому процессу самки леща. Так же как и у воблы, в содержании водорастворимого белка в мышцах и гонадах прослеживается тенденция к его снижению в последние годы. По сравнению с 2007 г., уровень белка в мышцах леща в 2009 г. снизился в 2,2 раза, в гонадах — на 26%. Более ранние исследования этих рыб (Казанчеев, 1981) выявляли у них более высокое содержание липидов в мышцах — от 1,5 до 7%, с увеличением от весны к осени. То есть в настоящее время к концу нагульного периода липидные запасы мышц волго-каспийский леща не достигают даже минимального уровня прошлых лет. По мнению Н.Н. Лапиной (1979), именно мышцы играют роль жировых депо у карповых рыб, которые необходимы для созревания половых продуктов (Комова, 2001). Кластеризация полученных в осеннее время 2008 г. данных показала, что лишь одна группа рыб соответствует минимально возможным уровням накопления резервных веществ перед зимовкой. Уровень липидов в мышечной ткани этой группы рыб (массой 294 ± 39 г) в среднем составил в осенний период $0,94 \pm 0,06\%$, в гонадах — $12,25 \pm 3,55\%$, при содержании водорастворимого белка соответственно $35 \pm 2,4$ и $170 \pm 14,6$ мг/г сырой ткани. Это наилучшие показатели среди исследованных рыб. Другая группа рыб (массой 250 ± 53 г), с наименьшим уровнем накопления липидов в мышцах ($0,34 \pm 0,01\%$) и гонадах ($7,8 \pm 1,7\%$), преимущественно состояла из рыб на II СЗГ. Судя по массе, это половозрелые самки, с признаками физиологического истощения, вследствие чего вынуждены пропустить нерест.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные экологические условия Волго-Каспия отразились на физиолого-биохимическом состоянии рыб. Как у воблы, так и у леща на всех этапах годового цикла отмечается дефицит важнейших биохимических компонентов — липидов и белка, определяющих нормальную динамику продукционных процессов, уровень энергетики рыб в миграционный период и сроки успешного завершения репродуктивной функции. Несмотря на то, что у большей части современных воблы и леща сохраняется динамика накопления и расходования липидов, соответствующая половому циклу, однако их довольно низкий уровень в преднерестовый период не обеспечивает высокой эффективности воспроизводства потомства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алехина Р.П., Финаева В.Г. Оценка эффективности размножения полупроходных рыб в дельте Волги // Экология молодежи и проблемы воспроизводства каспийских рыб [сборник научных трудов]. М.: ВНИРО, 2001. С. 7-21.

Ардабьева А.Г., Тарасова Л.И., Малиновская Л.В., Смирнова Л.В. Кормовая база Северного Каспия в 2002 г. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2002 год. Астрахань: КаспНИРХ, 2003. С. 134-144.

Дубровин И.Я., Rogov C.Ф., Прокопенко Е.И. О динамике жирности азовской хамсы на местах зимовки // Рыбное хозяйство. 1973. №12. С. 11-15.

Егоров С.Н., Рылина О.Н., Попова О.В., Карыгина Н.В., Чуйко Е.В., Теркулова А.А., Попова Э.С. Эколого-токсикологическое состояние водной среды низовьев р. Волга и Северного Каспия в 2004 году // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2004 г. Астрахань: КаспНИРХа, 2005. 616 с.

Казанчев Е.Н. Рыбы Каспийского моря. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 168 с.

Катунин Д.Н., Егоров С.Н., Хрипунов И.А. и др. Основные черты гидролого-гидрохимического режима Каспийского моря в 2002 г. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2002 год. Астрахань: КаспНИРХ, 2003. С. 14-36.

Комова Н.И. Динамика биохимического состава тканей леща *Abramis brama* (Cyprinidae) при созревании гонад // Вопросы ихтиологии. 2001. Т. 41. №3. С. 408-415.

Кривобок М.Н., Тарковская О.И. Определение жира в теле рыб // Руководство по методике исследований физиологии рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 134-142.

Лапина Н.Н. К оценке масштабов некоторых обменных процессов плотвы Можайского водохранилища в течение годового цикла // Биологические науки. 1979. №2 (182). С. 28-32.

Лапина Н.И. Сезонные изменения биохимического состава органов и тканей плотвы Можайского водохранилища // Вопросы ихтиологии. 1978. Т. 18. Вып. 6(113). С. 1099-1109.

Луц Г.И., Rogov C.Ф., Пряхин Ю.В. Некоторые закономерности колебаний численности пелагических рыб Азовского моря – тюльки, сельди и хамсы // Вопросы ихтиологии. 1984. Т. 24. Вып. I. С. 3-10.

Малиновская Л.В., Кочнева Л.А. Состояние зообентоса Каспийского моря в июне 2007 г. // Мат. междунар. научно-практ. конф. «Комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна» (13-16 октября 2008 г., Астрахань). Астрахань: КаспНИРХ, 2008. 485 с.

Методы биологии развития // Экспериментально-эмбриологические, молекулярно-биологические и цитологические [под. ред. Детлаф Т.А., Бродского В.Я., Гаузе Г.Г.]. М.: Наука, 1974. 619 с.

Рылина О.Н., Попова О.В., Попов О.П. и др. Экотоксикологический мониторинг Волго-Каспийского бассейна // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2002 год. Астрахань, 2003. С. 54-74.

Ходоревская Р.П., Судаков Г.А., Романов А.А. Современное состояние запасов водных биологических ресурсов Каспийского бассейна // Вопросы рыболовства. 2007. Т. 8. №4(32). С. 608-623.

Хорошко В.И., Эмирова Р.И., Дудкина М.М., Ретина Т.Н. Накопление загрязняющих веществ на некоторых промысловых объектах Каспийского бассейна // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2002 год. Астрахань: КаспНИРХ, 2003. С. 94-101.

Чепракова Ю.И. Содержание жира в неоплодотворенной икре текучих самок нерестового стада воблы // Труды совещания ихтиологической комиссии Академии Наук СССР. Вып. 13. М., 1961. С. 296-300.

Чепракова Ю.И., Васецкий С.Г. Особенности зрелой икры воблы [*RUTILUS RUTILUS CASPICUS* JAK.] в связи с характером нерестового стада // Вопросы ихтиологии. Т. 2. Вып. 2[23]. М., 1962. С. 262-274.

Шатуновский М.И. Экологические закономерности обмена веществ морских рыб. М.: Наука, 1980. 288 с.

Шихшабеков М.М. Влияние измененных условий на репродуктивные циклы рыб Южных широт // Особенности репродуктивных циклов у рыб в водоемах разных широт. М.: Наука, 1985. С. 134-148.

Шульман Г.Е., Аболмасова Г.И., Столбов А.Я. Использование белка в энергетическом обмене гидробионтов // Успехи современной биологии. 1993. Т. 113. Вып. 5. С. 576-586.

Шульман Г.Е. Физиолого-биохимические особенности годовых циклов рыб. М.: Пищевая промышленность, 1972. 368 с.

Щепкин В.И. Особенности липидного состава ткани средиземноморских кальмаров с различной экологией // Гидробиологический журнал. 1976. №3. С. 76-78.

**PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF ROACH
(*RUTILUS RUTILUS CASPICUS*) AND BREAM (*ABRAMIS BRAMA*)
UNDER THE PRESENT ECOLOGICAL CONDITIONS
OF THE VOLGA-CASPIAN BASIN**

© 2011 y. D.R. Faizylina, P.P. Geraskin

FGUP «Caspian Fisheries Research Institute», Astrakhan

Investigation of physiological-biochemical characteristics of roach and bream under the present environmental conditions of Volga-Caspian basin was made. The present paper deals with the dynamics of lipid and protein content in muscles and gonads of roach and bream during various periods of annual cycle. Comparison of the received results of researches with available literary data on these parameters of the last years was made.

Key words: roach, bream, physiological-biochemical status, lipid, water-soluble protein.