УДК 639.3

ВОСПРОИЗВОДСТВО ОБЫКНОВЕННОЙ ЩУКИ (*ESOX LUCIUS L.*) В КУЛТУЧНОЙ ЗОНЕ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ВОЛГИ

Э.В. Никитин,
канд. биол. наук, ФГУП «КаспНИРХ», г. Астрахань
E-mail: kaspiy-info@mail.ru
О.М. Васильченко,
ФГУП «КаспНИРХ», г. Астрахань
E-mail: kaspiy-info@mail.ru
С.С. Фомин,
ФГУП «КаспНИРХ», г. Астрахань
E-mail: kaspiy-info@mail.ru

Аннотация. Экологическое состояние нерестилищ и условия нереста щуки определяются комплексом абиотических факторов, среди которых наиболее важными являются уровень Каспийского моря, гидрологический и температурный режим р. Волги. Наличие постоянно обводненных мелководий (култыков), независимых от течения р. Волги, является некоторым преимуществом данной зоны перед другими и делает регион более благоприятным для нереста щуки. Объем весеннего паводка отражается на условиях откорма молоди.

Показано, что прогрев воды на мелководных участках култучной зоны способствует созреванию гонад щуки. Начало нереста щуки наблюдалось в 2–4-й пятидневке апреля. Щука откладывала икру на субстрате рассеянно небольшими кладками, обнаруживаемая икра была слабо приклеена к субстрату. Маловодность р. Волги и понижение уровня Каспийского моря способствовали смещению и расширению нерестовых площадей щуки по направлению к мелководной зоне северной части Каспийского моря.

Ключевые слова: щука, мелководная зона, продуктивность, нерест, икра, личинка, молодь, откорм.

REPRODUCTION OF THE WHITE-SPOTTEN PICKE (ESOX LUCIUS L.) IN INUNDATED ZONE OF THE DELTA OF THE VOLGA RIVER

E.V. Nikitin, O.M. Vasilchenko, S.S. Fomin

Summary. The state of the spawning grounds and conditions of the spawning of pike are determined by a complex of factors, among which the most important are the Caspian Sea level, hydrological and thermal regimes of the Volga River. Availability constantly flooded spawning grounds in the inundated zone makes the region more favorable for spawning of pike and independent of flow of the Volga River. The Volume of spring flood is reflected increasingly in the conditions of a fattening of young fishes.

Water temperature rise contributed to the intensity of development of gonads. Generally the beginning of spawning of pike was observed in 2–4 five-day period. Roe of pike was divided; its population was low on the spawning substrate. Spawning grounds of pike by size is small and trend to shift toward the underwater part of the Delta and the Northern Part of the Caspian Sea in recent years.

Keyword : pike, inundated zone, efficiency, spawning, roe, larva, young fishes, fattening.

Наиболее важным и малоизученным нерестовым участком щуки в Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне является култучная зона дельты р. Волги, которая на севере граничит с нижней зоной дельты р. Волги, а на юге – с авандельтой.

Общая площадь култучной зоны составляет в маловодные годы примерно 222,0 тыс. га, в многоводные – 270,0 тыс. га [9].

Большая часть култучной зоны с ее многочисленными проточными водотоками, ильменями и глухими култуками – это постоянно обводненные мелководья, что является некоторым преимуществом данной зоны перед другими, временно заливаемыми нерестовыми участками Волго-Каспийского рыбопромыслового подрайона.

В современный период актуальными, особенно в связи маловодностью р. Волги и понижением уровня Каспийского моря, становятся исследования эффективности естественного воспроизводства щуки на нерестилищах култучной зоны дельты р. Волги.

Значение култучной зоны в воспроизводстве обыкновенной щуки (*Esox lucius* L.) представлено на основе анализа материалов, собранных авторами на нерестилищах: по нересту производителей; икре, обнаруженной на местах нереста; личинкам и молоди, выловленным в апреле–июле 2011–2013 гг. Сбор материалов осуществлялся по общепринятым методикам [2, 5, 6, 8].

НЕРЕСТИЛИЩА ЩУКИ

Нерестилища обыкновенной щуки в култучной зоне можно разделить на два типа: нерестилища, расположенные в прибрежных участках многочисленных малых водотоков с выпирающими корнями тростниковых и ивовых зарослей, и нерестилища, расположенные на открытых водных участках внутри тростниковых зарослей. Производители щуки нерестились вблизи проточных участков с песчаным, песчано-илистым дном, в редких случаях – с расположенной на ней прошлогодней тростниковой растительностью.

Однако данные нерестилища на отмелях были подвержены ветровому влиянию, происходили сгонно-нагонные явления, существенно изменяющие глубины, особенно в 2011 и 2012 гг.

Ежегодно в апреле – до начала половодья – уровень воды в районах култучной зоны повышался при усилении ветров южного и юго-восточного направлений, дующих со стороны Каспийского моря, что сразу отражалось на распределении производителей щуки и ее подходах к мелководным нерестилищам; при снижении уровня воды под влиянием ветров северного направления на мелководьях повышалась мутность воды, что также способствовало перераспределению щуки в более чистые приглубые участки.

Экологическое состояние нерестилищ и условия нереста щуки в култучной зоне определялись комплексом абиотических факторов, среди которых, наряду с объемом стока р. Волги и с уровнем Каспийского моря, температурным режимом, большую роль играли сроки обводнения нерестилищ, ветер, волны, сгонно-нагонные явления, зарастаемость, антропогенное воздействие, выраженное в промышленном и спортивном рыболовстве (рис. 1).

Объем годового стока р. Волги в 2011–2012 гг. был на уровне малово-

Рис. 1. Схема комплекса факторов, определяющих состояние нерестилищ щуки

дных лет и составлял 201,3–240,5 км^3. Наиболее существенно проявлялось влияние объема стока во II квартале, который равнялся в эти годы 77,2 и 98,4 км^3, что обеспечило продолжительность половодья всего в 38–49 суток, что ниже среднемноголетней величины (2003–2010 гг.), составлявшей 55 суток. Маловодье последних лет, начиная с 2005 г., сказалось на понижении уровня Каспийского моря: так, в 2011 и 2012 гг. он составлял – 27,55 и -27,57 м (БС), в 2013 г. – -27,63 м (БС) ниже Мирового океана. При понижении уровня моря увеличивается акватория мелководной культучной зоны [1].

В 2013 г. объем годового стока был на уровне многоводных лет – 271,3 км^3, объем весеннего стока был также высок – 125,4 км^3, что обеспечило продолжительное половодье в дельте р. Волги в течение 88 суток.

Объем стока определяет уровенный режим Каспийского моря и влияет на функционирование всей экосистемы устьевой области р. Волги. Снижение уровня моря способствовало расширению нерестовых площадей в исследуемый период.

Гидрологический режим р. Волги способствовал интенсивным сукцессионным процессам в культучной зоне дельты р. Волги. Формируемые под влиянием гидрологического режима глубины постоянно изменялись: так, в весенний период они увеличивались и достигали 0,8–1,3 м, в летний понижались до 0,5–0,7 м. Подобные изменения глубин, наряду с почвенно-ботаническими особенностями участков, отражались на сезонном распределении, условиях нагула и нересте щуки на отдельных используемых ими мелководьях.

В некоторые годы существенное влияние на нерестилища оказывали осенне-зимние попуски воды, способствующие образованию ледяных шапок в культучной зоне, таяние которых было крайне замедленным, что отразилось на интенсивности нерестового хода.

ВЛИЯНИЕ ПРОМЫСЛА

Ежегодно в марте и апреле большая часть нерестовой популяции щуки использует для размножения нерестилища култучной зоны, однако часть производителей, не задерживаясь, мигрирует транзитом через култучную зону на нерестилища, расположенные в нижней зоне дельты р. Волги. В данный период промысловые уловы щуки максимальные.

Как ранненерестующий вид, практически подо льдом она образует преднерестовые и нерестовые скопления, которые интенсивно облавливаются, в связи с чем щука является доминирующим видом в орудиях лова (секретах). На весну приходится 70% годового улова. Максимальные уловы щуки отмечаются в первом квартале и в многолетнем аспекте (2000–2011) колеблются в пределах от 0,47 до 3,63 тыс. т [4].

Во время нерестовой миграции и увеличения концентраций производителей щуки рыбаки целенаправленно устанавливают морские вентеря (ВМ-1, ВМ-3) в местах миграции и нереста щуки, чтобы максимально увеличить уловы. В отдельных случаях отмечается чрезмерный рост количества орудий лова на ограниченных участках промысла, что также отражается на естественном воспроизводстве щуки, особенно в маловодные годы.

НЕРЕСТОВЫЙ ХОД ЩУКИ, СТАДИИ РАЗВИТИЯ ГОНАД, СРОКИ НЕРЕСТА

По данным промысловой статистики, нерестовый ход производителей щуки в исследуемые 2011–2013 гг. начинался в I–II декадах марта. Основной ход производителей щуки к местам нереста происходил сразу после распаления льда, плотно сковывающего все мелководья. Наиболее массовый ее ход наблюдается в I декаде апреля. Интенсивный подход производителей в этот период отмечался при усилении ветров южного и юго-восточного направлений, так как при их многодневном влиянии увеличивался подпор вод со стороны Каспийского моря. Прогрев воды на мелководных участках култучной зоны способствовал созреванию гонад щуки.

В III декаде марта и I декаде апреля 2011–2012 гг. температура воды в р. Волге оставалась низкой, составляя в III декаде марта 0,1–0,8°С, в I декаде апреля – 2,3–3,2°С, во II декаде апреля она повысилась до 6,5–7,8 °С, что сдерживало нерест щуки.

В 2011 г. в научно-исследовательских уловах щуки вылавливаемые производители во 2-й пятидневке апреля только готовились к нересту, 49% их в этот период находились на IV стадии зрелости гонад, 20,4% – на V стадии и всего 2% – на VI стадии развития.

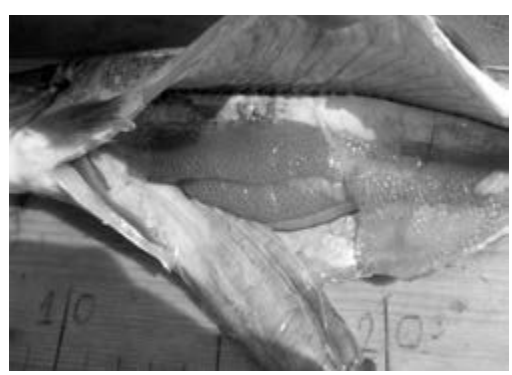

Рис. 2. Исследование гонад самки щуки в апреле 2011 г.

К концу II декады апреля на IV стадии находилось 1,6 %, на IV–V – 3,1 % (рис. 2) и на VI – 92,2 % рыб, т.е. большинство производителей отнерестилось.

В 2012 г. производители щуки в исследовательских уловах с гонадами на IV и V стадиях встречались в более поздние сроки – до 2–3 пятидневок мая.

Весна 2013 г. была более ранней, средняя температура воды в III декаде марта составляла 3,0°С, в I декаде апреля она повысилась до 4,1°С, во II декаде – до 6,2°С. Прогрев воды на мелководьях способствовал более раннему созреванию гонад по сравнению с предшествующими годами.

Основной нерест щуки осуществлялся во 2-й пятидневке апреля при температуре воды в р. Волге 5,5–6,3°С, что подтверждалось состоянием гонад выловленных производителей, результатами инкубации обнаруженной на местах нереста икры и возрастным составом вылавливаемых личинок.

Полученные данные с исследуемых отдельных участков свидетельствовали о том, что достаточно интенсивный нерест производителей щуки в весенний период 2011–2012 гг. проходил в 3-й пятидневке апреля, в 2013 г. раньше – во 2-й пятидневке апреля. Продолжительность нереста в исследуемые годы составляла от 52 до 66 суток (табл. 1).

После нереста производители щуки вновь рассредоточивались на нагульных площадях култучной зоны и авандельты, южной границей ее распространения являлись изобаты 3,0–4,0 м в районе свала глубин северной части Каспийского моря.

ИКРА ЩУКИ

Щука откладывала икру на субстрате рассеянно небольшими кладками, обнаруживаемая икра была слабо приклеена к субстрату.

В весенний период 2011 г. икра щуки на исследуемых нами нерестилищах западной части култучной зоны дельты р. Волги в колках тростника была обнаружена в 4-й пятидневке апреля (в квадратах 206, 248) на глубине 0,3–0,6 м при температуре воды 8,0–15,3°С. Плотность ее составляла от 1 до 6 икринок на 1 м^2. По результатам последующей инкубации обнаруженной икры в лабораторных условиях были определены сроки нереста щуки [7].

В 2012 г. основной нерест щуки наблюдался также во II декаде апреля при температуре воды на мелководьях до 10°С, в р. Волге температура была ниже и не превышала 9,3°С.

Во 2-й пятидневке мая в мелководных ериках култучной зоны были обнаружены икра и личинки щуки. Икра была рассредоточена вдоль зарослей тростника на глубинах 0,3–0,4 м, температура воды на данном участке нерестилища прогревалась в дневное время до 15,5°С, содержание O_2 в воде –

Таблица 1

Сроки нереста производителей щуки

Год наблюдений	Начало нереста (март)	Массовый нерест (апрель)	Окончание нереста (май)	Продолжительность нереста, сут.
2011	3-я пятидневка	3-я пятидневка	2-я пятидневка	от 53 до 61
2012	4-я пятидневка	3-я пятидневка	3-я пятидневка	от 52 до 61
2013	2-я пятидневка	2-я пятидневка	2-я пятидневка	от 58 до 66

6,2 мг/л, что в пределах нормы. Следует отметить, что температура воды в р. Волге в этот период была существенно ниже и колебалась от 9,8 до 11,2°С.

Икра в кладках была также малочисленна и не превышала 1–2 икринок на 1 м^2.

В 2013 г. во II декаде апреля поиск икры щуки осуществлялся на открытых мелководных участках и в култуках, закрытых от сильных и частых ветров, где обычно наблюдется наиболее интенсивный ее нерест.

В середине апреля в култуках с глубинами 0,3–0,4 м при температуре 12,7–13,2 °С были обнаружены икринки и личинки щуки, причем на этапе Е. Икра щуки встречалась в небольших количествах – 1–2 икринки на 1 м^2. На отдельных участках кладки икры были поражены сапролегнией, что могло быть вызвано ухудшением условий ее инкубации вследствие колебаний температуры воды из-за стремительного повышения уровня вод.

РАЗВИТИЕ МОЛОДИ

Развитие молоди щуки в исследуемые годы определялось сроками нереста щуки, периодом выклева личинок и условиями ее нагула на мелководьях.

В 5-й пятидневке апреля 2011 г. на нерестилищах вылавливались личинки на этапе В, с длиной 11 мм и массой 11 мг, в 6-й пятидневке апреля размеры личинок увеличились до 19–21 мм и масса до 64–72 мг. Интенсивное повышение температуры воды в конце апреля способствовало развитию ракообразных, личинок насекомых, что благотворно сказалось на кормовой обеспеченности и росте личинок щуки; в 3-й пятидневке мая вылавливались личинки с длиной 40 мм и массой 560 мг. Последующий рост молоди щуки был связан с более интенсивным потреблением личинок из семейства Cyprinidae, так как в конце мая 2011 г. отмечался ее наиболее интенсивный и преждевременный скат с полоев. Личинки воблы скатывались в большинстве своем на ранних этапах развития C_1 (72 %) и C_2 (28 %), леща – на этапах C_2 (25 %) и D_2 (75 %), что наиболее благотворно сказалось на пищевой обеспеченности молоди щуки в этом году и ее размерно-весовых характеристиках. В I декаде июля 2011 г. при длине 107,5 мм масса молоди щуки составила 13 740,5 мг.

К концу II декады мая 2012 г. длина молоди щуки достигла 33 мм, масса – 378 мг, подросшая молодь щуки сосредотачивалась внутри зарослей высшей водной растительности, где была защищена от ветровых явлений и хищников. В I декаде июля длина молоди достигла 109,2 мм, масса – 14 314,7 мг.

В I декаде июня 2013 г. вылавливались личинки с более высокими размерно-весовыми характеристиками по сравнению с предшествующими годами: 65,1 мм и 3087,5 мг.

Таким образом, в исследуемые годы на раннем этапе В длина личинок щуки в среднем составила 11 мм, масса – 11,5 мг, в июле большая часть молоди вылавливается на этапе G, средние показатели ее равны: длина – 115,1 мм и масса – 15 815,0 мг. Соотношение длины и массы тела у молоди обыкновенной щуки (*Esox lucius* L.) в исследуемые годы аппроксимируется степенным уравнением с достаточно высоким коэффициентом детерминации (R^2 = 0,996) (рис. 3).

Наиболее интенсивный рост молоди щуки ежегодно прослеживается в период спада полых вод, что, на наш

взгляд, связано с улучшением кормовой обеспеченности.

Результаты учетных съемок молоди свидетельствуют о том, что среди молоди полупроходных и пресноводных видов рыб доля молоди щуки была невысока – 0,2–0,5%. Относительная численность молоди щуки в 2011–2012 гг. не превысила 0,3 тыс. экз. /га, а абсолютная численность – 70 млн экз., в 2013 г. относительная численность молоди была ниже – 0,133 тыс. экз./га, абсолютная – 30 млн экз., что составляет от 14,0 до 63,0% от общей численности молоди щуки, оцененной во всем Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне.

Численность молоди определяет величину поколений исследуемых лет, которые составят основу запасов и уловов в 2014–2016 гг. при достижении ими возраста 3–4 года.

Таким образом, култучная зона дельты р. Волги является важным районом для естественного воспроизводства потомства обыкновенной щуки: нереста производителей, нагула молоди.

ВЫВОДЫ

1. Большая часть нерестилищ щуки в култучной зоне дельты р. Волги – это постоянно залитые водоемы, которые находятся под влиянием ряда факторов. Маловодность р. Волги и понижение уровня Каспийского моря способствовали смещению и расширению нерестовых площадей щуки по направлению к мелководной зоне северной части Каспийского моря.

Повышение температуры воды в р. Волге и на нерестилищах в исследуемые годы по сравнению со среднемноголетней величиной в период массового нереста, особенно в 2012 г., в целом благоприятно сказалось на нересте.

2. Начало нерестового хода и нереста производителей щуки связано с интенсивным таянием снежного и ледяного покровов ранней весной. Нерест единичных особей щуки в 2011–2012 гг. отмечался с 3-й и 4-й пятидневок марта, в 2013 г. – со 2-й пятидневки марта.

3. В исследуемые 2011–2012 гг. показатели численности молоди щуки

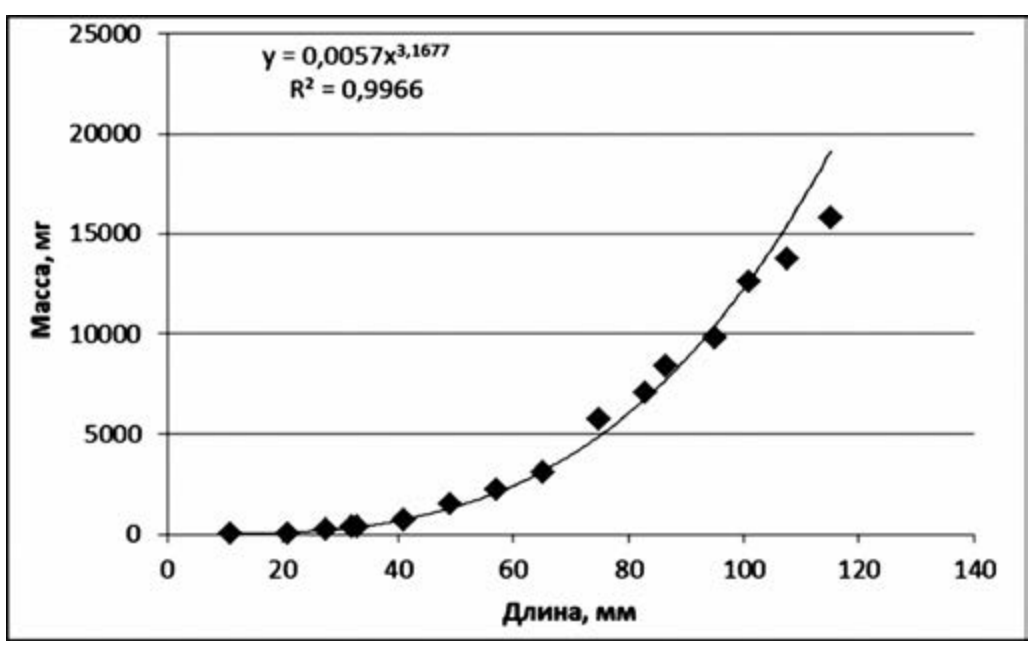

Рис. 3. Зависимость между длиной и массой тела молоди щуки (2011–2013 гг.)

составили 0,3 тыс. экз./га и 70 млн экз., в 2013 г. – 0,13 тыс. экз./га и 30 млн в расчете на общую нагульную площадь култучной зоны. Молодь 2011–2013 гг. рождения определяет величину поколений, которые составят основу промысла в 2014–2016 гг. при достижении возраста 3–4 года.

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для лучшего хода производителей щуки в период нерестовых миграций необходимо в осенне-зимний период осуществлять боронование или углубление малых, сильно заиленных водотоков. Учитывая нерестовую значимость района, следует производить предварительное моделирование подобных работ, принимая во внимание плюсы и минусы проектов.

2. В больших по площади тростниковых и рогозовых зарослях, служащих нерестилищами, необходимо осуществлять прокосы шириной 3–4 м для улучшения миграционных путей производителей щуки. Для более объективной оценки площадей тростниковых зарослей и выделения участков возможного нереста щуки целесообразно в этой зоне использовать беспилотные летательные аппараты.

3. Чтобы уменьшить влияние промысла на эффективность воспроизводства обыкновенной щуки (*Esox lucius* L.), необходимо максимально рассредоточивать орудия лова, приближенные к нерестилищам.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Белевич Е.Ф.* Районирование дельты Волги, фауна и экология птиц дельты Волги и побережий Каспия. – Астрахань, 1963. – С. 401–421.

2. Временная методика оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий. – М., 2001.

3. *Горбунов К.В.* Влияние зарегулирования Волги на биологические процессы и биосток. – М.: Наука, 1976. – 220 с.

4. *Ермилова Л.С.* Биология и промысел щуки (*Esox lucius L.*) Волго-Каспийского района в многолетнем аспекте // Рыбохозяйственные исследования в низовьях реки Волги и Каспийском море: сб. научных трудов. – Астрахань: КаспНИРХ, 2012. – 65 с.

5. Инструкция по сбору…, 2011

6. *Коблицкая А.Ф.* Изучение нерестилищ пресноводных рыб: методическое пособие / А. Ф. Коблицкая. Астрахань: Изд-во «Волга», 1963.

7. *Никитин Э.В.* Естественное воспроизводство промысловых рыб в култучной зоне дельты р. Волги в условиях многоводных и маловодных лет // Научный потенциал регионов на службу модернизации. – Астрахань, 2013. – С. 67.

8. *Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). 4-е изд. перер. и доп. / Под ред. проф. П.А. Дрягина и канд. биол. наук В.В. Покровского. – М.: Пищевая промышленность, 1966.

9. *Струбалина Н.К., Румянцев В.Д., Алехина Р.П.* Биотические и абиотические факторы, влияющие на условия размножения и рост молоди рыб в дельте, авандельте р. Волги и нижней зоне Волго-Ахтубинской поймы в связи с вводом в действие вододелителя: промежуточный отчет по теме № 8. – Астрахань: КаспНИРХ, 1980. – 42 с.