

УДК 597.58.(574.3)+639.2.052.2  
ББК 28.693.32(5Каз)

*В. Н. Крайнюк, С. Ж. Асылбекова*

**МАТЕРИАЛЫ ПО ПЛОДОВИТОСТИ И ВОСПРОИЗВОДСТВУ  
ОКУНЯ *PERCA FLUVIATILIS* L., 1758 (*PERCIDAE*)  
В ВОДОХРАНИЛИЩАХ КАНАЛА ИМ. К. САТПАЕВА**

*V. N. Krainyuk, S. Zh. Assylbekova*

**DATA ON FECUNDITY AND REPRODUCTION  
OF THE PERCH *PERCA FLUVIATILIS* L., 1758 (*PERCIDAE*)  
IN K. SATPAEV'S CHANNEL RESERVOIRS**

Важную роль в поддержании высокой численности окуня в водохранилищах канала им. К. Сатпаева играет его устойчивое воспроизводство. Это обеспечивается относительно высокой плодовитостью, ранним созреванием и высокой долей самок в популяциях. Для особей из водохранилищ канала отмечена положительная корреляция ряда биологических показателей (длина и масса тела) с плодовитостью и диаметром икринок. Отмечено также, что абсолютная плодовитость возрастает до семилетнего возраста, а далее стабилизируется. Относительная плодовитость также возрастает до семилетнего возраста, в дальнейшем идет ее снижение. Таким образом, окунь достаточно успешно проходит стадию воспроизводства. Это позволяет ему успешно отстаивать занимаемую экологическую нишу.

**Ключевые слова:** окунь, плодовитость, воспроизводство, нерест, водохранилища, канал им. К. Сатпаева.

The sustainable reproduction of perch plays an important role in high number maintenance in K. Satpaev's channel reservoirs. It is provided with high fecundity, early maturing and high rate of females in populations. For individuals from channel waters positive correlation of some biological indicators (body's length and weight) to fecundity and diameter of eggs is fixed. The absolute fecundity increases up to seven-year age, and further becomes stabilized. The relative fecundity also increases up to seven-year age, but further it decreases. Thus, the perch has sustainable reproduction stage. It allows it to defend an occupied ecological niche successfully.

**Key words:** perch, fecundity, reproduction, spawning, reservoirs, K. Satpaev's channel.

Канал им. К. Сатпаева, построенный во второй половине 60-х гг. XX в., призван обеспечивать водой дефицитные в данном отношении промышленные регионы Караганды и Экибастуза. Рыбохозяйственная деятельность на его водохранилищах является второстепенной. Вместе с тем за прошедшее время в его водоемах сформировались относительно устойчивые ихтиоценозы, дающие более 200 т рыбы, что является значимой величиной для сухостепных регионов, особенно в южной карагандинской части.

В различные годы предпринимались попытки оптимизировать продуктивность промысловых сообществ рыб, повлекшие за собой значительные изменения в видовом составе ихтиофауны [1]. Все попытки внедрения и поддержки ценных видов (каarp, судак, сиговые), а также взрывное повышение численности щуки не пошатнули лидерства в гидробиоценозах одного из массовых центрально-казахстанских видов [2] – окуня, который на протяжении уже более 40 лет оказывает значительное влияние на структуру сообществ и промысел на водохранилищах канала [1, 3–9].

Большинство исследователей предполагают происхождение популяций окуня канала от иртышских особей [3, 5, 10]. Однако нельзя не учитывать тот факт, что данный вид является и аборигеном бассейна р. Шидерты, по руслу которой построена трасса канала. В связи с этим популяции окуня в исследуемой системе могут иметь интродуктивное происхождение.

Одним из наиболее важных процессов, обеспечивающих доминирование данного вида в ихтиоценозах, является его воспроизводство. Высокая численность, обеспеченность пищей и лабильность к абиотическим факторам среды позволяют окуню успешно реализовывать жизненную стратегию и формировать мощное пополнение.

Целью исследований было изучение воспроизводства окуня в водохранилищах канала им. К. Сатпаева. В задачи исследований входило определение плодовитости и половозрастной структуры стада.

В результате исследований были получены данные по плодовитости и половозрастной структуре популяций окуня в водохранилищах канала, произведена оценка эффективности его воспроизводства.

### Материалы и методы исследований

В работе были использованы материалы, собранные в результате экспедиционных выездов в 2000–2013 гг. на водохранилищах канала им. К. Сатпаева и в ряде водоемов Центрального и Северного Казахстана (водохранилища Чкаловское, Ащисуйское, оз. Ботакара, плотина Шаншар-Балыкты и р. Ишим). Отлов производили ставными сетями с различной ячейей. Плодовитость была просчитана у 150 самок из водохранилищ канала и водоемов сравнения. Данный показатель определяли на IV–V стадиях зрелости.

Применялись стандартные ихтиологические методики [11, 12]. Для определения возраста использовались жаберные крышки. Относительная плодовитость рассчитывалась от длины тела и массы тушки. Статистическая обработка материала проводилась по [13, 14] с использованием программы MS Excel 2003.

Применялись следующие сокращения и обозначения:  $SL$  – стандартная длина тела, см;  $M$  – масса тела, г;  $F_1$  – абсолютная индивидуальная плодовитость, тыс. шт.;  $RF_L$  – относительная (от длины тела) индивидуальная плодовитость, шт/см;  $RF_m$  – относительная (от массы тушки) индивидуальная плодовитость, шт/г. Прочие обозначения поясняются в тексте.

### Результаты исследований и их обсуждение

Общая численность промыслового стада окуня, определенная в 2011 г., составила 1,03 млн особей, в 2012 г. – 1,12 млн особей [8, 9]. Высокое обилие данного вида в водоемах канала обеспечивается в немалой степени устойчивым воспроизводством.

Воспроизводство окуня, как и других видов рыб, зависит от комплекса факторов, имеющих экологическую, биохимическую и этологическую (социальную) природу [15, 16]. Эти факторы в каждой популяции оказывают свое, разное по силе и последствиям влияние, но на основе их взаимодействия строятся ход и результаты воспроизводства.

Нерест окуня в водохранилищах канала им. К. Сатпаева происходит в конце апреля – начале мая в зависимости от гидроклиматических условий. Текущие самцы встречаются уже в первой половине апреля. Данный вид, как относительно индифферентный к нерестовому субстрату, имеет в водоемах канала все условия для размножения и не лимитируется подобными факторами, как, например, судак. Вместе с тем данный вид предъявляет высокие требования к гидроклиматическим условиям на нерестилищах – прозрачности воды и отсутствию волнения, особенно на мелководьях, т. к. от прозрачности зависит глубина, на которой откладывается икра [17]. Ярко выраженных нерестовых миграций не отмечено. Окунь, обладая высокой степенью хоминга [18, 19], вероятно, нерестится вблизи постоянных мест проживания. Для успешного размножения ему необходимы слабопроточные или стоячие воды [20].

Средняя плодовитость по водоемам (табл. 1) обусловлена прежде всего размерно-возрастным составом выборок. И то, как она отражает воспроизводственные способности популяции, зависит от того, в какой мере исследовательские уловы соответствуют реальной генерационной структуре группировок. Это заметно хотя бы на примере двух выборок окуня из водохранилища гидроузла (ГУ) № 8 двух смежных годов, когда в 2011 г. абсолютная индивидуальная плодовитость  $F_1$  оказалась выше за счет наличия более крупных самок.

В целом же плодовитость окуня в водохранилищах канала соответствует усредненным региональным показателям, даже несколько превышая их. Это особенно заметно при сравнении с речными ишимскими группировками и окунем из оз. Ботакара, у которых, кроме того, несколько сужен размах лимитов  $F_1$ .

В большинстве водоемов Центрального Казахстана окунь имеет достаточное количество пищи для поддержания и наращивания численности, что способствует повышению репродуктивных показателей. Высокие показатели плодовитости окуней из плотины Шаншар-Балыкты (бассейн р. Сарысу) обусловлены географическими факторами: эта группировка принадлежит к южным популяциям, которые имеют тенденцию к увеличению показателей воспроизводства [21]. Ишимские речные, в особенности из участков реки с заметным течением (у с. Красноярка, Северо-Казахстанская область), где в общем складываются неблагоприятные условия среды обитания, обладают пониженными показателями  $F_1$ .

**Плодовитость самок окуня  
в некоторых водохранилищах канала им. К. Сатпаева и водоемах сравнения**

Водоем, год, стадия зрелости	$SL$ , лимиты, см	$M$ , лимиты, г	$F_1$ , лимиты, тыс. шт.	$F_1$ , средняя, тыс. шт.	$RF_L$ , лимиты, шт/см	$RF_L$ , средняя, шт/см	$RF_m$ , лимиты, шт/г	$RF_m$ , средняя, шт/г
Водохранилище ГУ № 1, 2011, IV	18,2	107	–	34,7	–	1 909	–	362
Водохранилище ГУ № 4, 2011, IV	15,0–23,4	64–241	8,1–35,7	20,5	542–1 607	974	94–180	135
Водохранилище ГУ № 8, 2011, IV	15,1–30,7	67–697	7,7–141,8	30,3	493–4 620	1 288	120–234	156
Водохранилище ГУ № 8, 2012, IV	14,7–21,4	71–220	5,7–29,3	15,4	752–1 369	820	66–157	131
Водохранилище ГУ № 11, 2011, IV	18,8–24,9	141–359	17,8–65,7	39,0	946–2 640	1 744	153–216	182
Водохранилище ГУ № 11, 2013, IV–V	17,5–24,4	114–314	16,5–52,0	30,7	943–2 242	1 418	119–226	174
Водохранилище водовыпуска (ВВ) № 29, 2012, IV	12,4–28,2	33–542	1,4–57,9	28,8	103–2 316	1 292	36–200	136
Водохранилище ВВ № 29, 2013, V	10,0–11,7	21–34	2,9–5,5	4,2	265–493	386	147–264	200
Река Ишим, п. Астраханка, 2011, IV	10,2–21,8	23–223	2,3–20,2	14,5	222–978	726	64–114	99
Река Ишим, г. Есиль, 2011, IV	12,8–21,9	39–197	3,6–21,8	12,8	283–1 051	657	69–124	97
Река Ишим, с. Красноярка, 2011, IV	11,5–19,9	28–167	4,9–10,6	6,4	303–532	413	61–201	120
Водохранилище Чкаловское, 2005, IV	15,8–21,8	78–218	9,7–39,7	18,98	610–2 169	1 012	100–422	175
Водохранилище Ацисуйское, 2012, IV	14,6–25,6	48–412	4,7–32,8	16,6	323–1 228	775	48–147	87
Озеро Ботакара, 2012, IV	12,0–19,5	19–180	3,2–12,3	7,9	274–632	456	50–158	90
Плотина Шаншар-Балыкты, 2011, IV	13,9–19,4	54–170	12,4–36,4	22,2	891–1 979	1 342	149–316	258

Из табл. 1 видно, что речные популяции, даже из относительно благополучных участков, таких как у п. Астраханка и г. Есиль в Акмолинской области, обладают меньшими величинами плодовитости. Аналогичная североказахстанским группировкам картина у окуней из оз. Ботакара также обуславливается негативными гидроклиматическими факторами, но уже другого рода. Этот водоем представляет собой эвтрофирующее озеро с неблагоприятным кислородным режимом. Таким образом, в данных случаях абиотические факторы выступают в роли регуляторов и предотвращают вспышку численности окуня.

В водохранилищах канала плодовитость этого вида напрямую не лимитируется абиотическими факторами, и ее повышение связано с противодействием консументам более высокого ранга. Кроме того, оно обеспечивается еще и ранней половозрелостью и значительным преобладанием самок.

Для выявления зависимости плодовитости от ряда показателей был проведен анализ группировок из водохранилищ ГУ № 11 и ВВ № 29 (табл. 2).

Была обнаружена достаточно высокая корреляция плодовитости и индивидуальных биологических параметров в водохранилище ВВ № 29. Корреляция  $F_1$  с длиной тела составляет 0,892, с массой тела – 0,888 и с массой тушки – 0,889 (уровень вероятности выше 99 %). Подобная зависимость отмечалась и для других популяций в Казахстане [22–24]. Корреляции  $F_1$  с индивидуальным возрастом самок не отмечено, т. е. внутри генераций плодовитость достаточно сильно варьирует и часто наблюдается перекрытие в показателях между смежными поколениями. Корреляция же средней генерационной плодовитости и возраста была высокой – 0,970. Зависимость относительной плодовитости от возраста самки имела почти линейный характер и выражалась соотношением  $RF_m = 244,43a^{1,19}$  ( $a$  – возраст самки) при уровне достоверности аппроксимации регрессии  $R^2 = 0,9316$ .

В водохранилищах канала плодовитость  $F_1$  нарастает с увеличением возраста самок до семилетнего возраста, затем идет относительная стабилизация. Пик  $RF_m$  также приходится на генерацию 6+, а затем в более старших возрастах этот показатель начинает снижаться.

## Зависимость плодовитости от возраста у самок окуня из водохранилищ ВВ № 29 и ГУ № 11

Возраст	$F_f$ , тыс. шт.		$RF_L$ , шт/см		$RF_m$ , шт/г		Количество особей
	Пределы изменчивости	Средняя	Пределы изменчивости	Средняя	Пределы изменчивости	Средняя	
Водохранилище ВВ № 29, 2012, IV стадия							
2+	1,4–3,6	2,5	103–269	189	36–97	71	3
3+	–	12,0	–	745	–	156	1
4+	9,6–29,2	16,8	492–1 546	960	75–200	127	3
5+	17,7–39,4	28,6	873–1 790	1 329	105–188	142	12
6+	38,3–57,9	50,2	1 644–2 316	2 110	160–192	180	4
7+	–	46,3	–	1 776	–	114	1
8+	–	55,1	–	1 952	–	113	1
Водохранилище ГУ № 11, 2013, IV–V стадия							
4	16,5–25,5	20,4	943–1 293	1 095	165–192	182	4
5	20,0–42,6	29,0	951–1 926	1 354	119–203	157	5
6	36,1–52,0	41,6	1 534–2 242	1 780	156–226	185	3
7	–	47,3	–	1 940	–	197	1

Пик величины плодовитости в данном случае приходится на генерации, сдавшие свои лидирующие позиции в соотношении поколений, что отмечалось и ранее [21].

Диаметр икринок у самок окуня в середине апреля за несколько дней до нереста составляет от 0,7 до 1,3 мм, в среднем 0,86–1,16 мм. Наиболее сильно средний индивидуальный диаметр зрелых ооцитов коррелирует с длиной тела самок: 0,636 ( $p = 98\%$ ). С массой тела и тушки связь несколько меньше, но уровень достоверности также лежит в диапазоне 95–98%.

Массовое половое созревание у окуня в водоемах канала им. К. Сатпаева происходит на 2–4 году жизни, не изменяясь с 2000 г. Самцы созревают на год раньше самок. Становление половозрелости начинается при достижении массы тела 30 г у самцов (мельче пока в наших сборах не отмечалось) и 21 г у самок в двухгодичном возрасте. Следует отметить, что не все самки участвуют в размножении ежегодно. Небольшая их часть, не более 5%, в 2012–2013 гг. оставалась «яловой», чего в 2005–2010 гг. не отмечалось. Это, возможно, объясняется достижением предельной возможности наращивания численности и регулируется внутривидовой трофической конкуренцией, абиотическими факторами среды и широким спектром иных показателей.

Половая структура промыслового стада характеризуется значительным преобладанием самок. Так в 2005 г. их было 66,9%, в 2011 г. – 75,2%, в 2012 г. – 72,5%. Таким образом, соотношение полов в промысловой части популяции в целом по каналу характеризуется соотношением 1 : 2–3 в сторону преобладания самок, что также способствует положительной динамике численности. Обычно доля самок выше в генерациях более старшего возраста. В преднерестовых группировках в исследовательских уловах, как правило, соотношение полов близко к равному вследствие того, что самцы находятся на нерестилищах все время икрометания, самки же подходят по мере созревания. В это же время в выборке за счет повышенной активности появляются в большем количестве старшевозрастные самцы, которые не отлавливаются в прочие сезоны. Таким образом, вероятно, более реально соотношение полов в нагульной группировке. В случае с нерестовым стадом при отлове на нерестилищах мы, вероятно, имеем дело с подходом самок на нерестилища волнами, в то время как самцы остаются на них в течение всего периода размножения. Как правило, исследователи стараются облавливать либо непосредственно места икрометания, либо близлежащие акватории. За счет этого соотношение полов в выборках искусственно уравнивается.

Для общей промысловой популяции характерно некоторое доминирование средних поколений, вероятно, за счет продолжающегося лидирования генераций 2006–2007 гг. (табл. 3).

Подобная возрастная структура промыслового стада, возможно, связана как с доминированием урожайных поколений, так и с общей тенденцией к старению популяции.

Вместе с тем существуют данные [25] об особенностях половой структуры у разных экологических форм окуня. В частности, для пелагической формы характерно значительное преобладание самок, что отмечается и в водоемах канала.

**Динамика соотношения полов и основных генераций (3+...7+)  
в общей промысловой группировке окуня в водоемах канала им. К. Сатпаева  
по результатам исследовательских уловов**

Возраст	Пол	3+	4+	5+	6+	7+	Всего
2011 г.	Самки	25,5	26,7	12,8	9,1	0,4	74,5
	Самцы	10,5	11,0	3,4	0,6	0,0	25,5
	<i>Всего</i>	36,0	37,7	16,2	9,7	0,4	100,0
2012 г.	Самки	18,0	21,6	21,6	7,2	1,8	70,3
	Самцы	8,1	14,4	5,4	1,8	0,0	29,7
	<i>Всего</i>	26,1	36,0	27,0	9,0	1,8	100,0

Самцов старше возраста 6+ отмечено не было. Вероятная возрастная элиминация этого пола также вносит свой вклад в формирование половой структуры популяции с преобладанием самок в ее промысловой части.

Данная работа выполнялась в основном в рамках государственной программы 037 «Государственный учет и кадастр рыбных ресурсов» Республики Казахстан (2005–2013 гг.), а также по гранту J. D. & C. T. Macarthurs Foundation (1999–2000 гг.). Авторы считают своим долгом выразить признательность за помощь в сборе материала сотрудникам Ресурсного информационно-аналитического центра «Лаборатория дикой природы» Ю. И. Серее и И. В. Линькову.

### Заклучение

Для окуней из водохранилищ канала им. К. Сатпаева отмечена высокая положительная корреляция плодовитости с длиной и массой тела, а также массой тушки. Отмечен высокий уровень связи средней плодовитости генераций с возрастом. Высокая корреляция найдена и для биологических показателей, и для диаметра икринок при переходе на V стадию (середина апреля).

Отмечено, что плодовитость, как абсолютная, так и относительная, нарастает до семилетнего возраста. В дальнейшем абсолютная плодовитость  $F_1$  несколько стабилизируется, а относительная  $RF_m$  – снижается.

Половозрелость у окуня в водохранилищах канала наступает на 2–4 году жизни, самцы созревают на год раньше самок. Отмечены способные к размножению окуни, как самки, так и самцы, при очень мелких размерах.

Половая структура популяции характеризуется преобладанием самок над самцами в соотношении 1 : 2–3.

Воспроизводство окуня в водохранилищах канала идет достаточно высокими темпами, что определяет его высокую численность. Успех размножения определяется комплексом факторов, среди которых немаловажную роль играют повышенная плодовитость, преобладание самок в популяциях, а также обеспеченность пищей.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крайнюк В. Н. Изменения структуры ихтиоценозов водоемов канала им. К. Сатпаева // Степи Северной Евразии: Материалы VI Междунар. симпоз. Оренбург: Газпромпечат, 2012. С. 412–414.
2. Крайнюк В. Н. Аннотированный список рыб (Actinopterygii) Карагандинской области с комментариями по их распространению и систематике / В. Н. Крайнюк // Вестн. Караганд. гос. ун-та им. Е. А. Букетова. Сер.: Биология, география и медицина. 2011. № 3. С. 47–56.
3. Аббакумов В. П. Начальный этап формирования ихтиофауны водохранилищ канала Иртыш-Караганда / В. П. Аббакумов // Вопросы ихтиологии. 1977. Т. 17, вып. 3. С. 408–412.
4. Якубовский С.Е. К вопросу биологической мелиорации водохранилищ канала Иртыш-Караганда / С. Е. Якубовский, В. И. Ерещенко // Биол. основы рыбного хоз-ва водоемов Средней Азии и Казахстана. Фрунзе: Илим, 1978. С. 184–185.
5. Водоемы Карагандинской области (раздел 2): отчет о НИР / КазНПОРХ; Шустов А. И., Орлов С. Н., Ташенов Б. Д., Аймуканова Ш. М., Исаева Н. В., Сова С. В. Алма-Ата, 1991. 124 с. № ГР 01880036285.
6. Крайнюк В. Н. Rules for sustainable fishing in the rivers and lakes of the Karaganda region: Final report / V. N. Krainyuk / J. D. & C. T. MacArthur Foundation, Karaganda, 2001. 78 p.
7. Определение оптимально-допустимых уловов на водоемах областного значения на основе оценки состояния и запасов промысловых стад рыб. Раздел: Водоемы Карагандинской области: отчет о НИР / РГП НПЦРХ; Крайнюк В. Н., Осипова Ю. В., Мельник Л. В. Караганда, 2005. 198 с. № ГР 0105РК00071.

8. *Определение* рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований ОДУ (оптимальных допустимых уловов) и выдача рекомендаций по режиму и регулированию рыболовства на водоемах международного и республиканского значения на 2012 год. Раздел: Река Ишим и канал имени Сатпаева: отчет о НИР / Северный филиал ТОО КазНИИРХ; Абдиев Ж. А., Крайнюк В. Н., Фефелов В. В., Исмуханов Х. К., Крайнюк Ю. Кокшетау, 2011. Ч. 1. 89 с. № ГР 0112РК00550.
9. *Определение* рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований ОДУ (оптимальных допустимых уловов) и выдача рекомендаций по режиму и регулированию рыболовства на водоемах международного и республиканского значения на 2013 год. Раздел: Река Ишим и канал имени Сатпаева: отчет о НИР / Северный филиал ТОО КазНИИРХ; Абдиев Ж. А., Крайнюк В. Н., Фефелов В. В., Крайнюк Ю. В. Кокшетау, 2012. Ч. 1. 156 с. № ГР 0112РК00550.
10. *Малиновская А. С.* Гидрофауна водохранилищ Казахстана / А. С. Малиновская, В. А. Тэн. Алма-Ата: Наука, 1983. 208 с.
11. *Правдин И. Ф.* Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
12. *Спановская В. Д.* К методике определения плодовитости одновременно и порционно икротечущих рыб / В. Д. Спановская, В. А. Григораш // Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. Ч. 2. Вильнюс: Мокслас, 1976. С. 54–62.
13. *Плохинский Н. А.* Биометрия / Н. А. Плохинский. М.: МГУ, 1970. 367 с.
14. *Животовский Л. А.* Популяционная биометрия / Л. А. Животовский. М.: Наука, 1991. 271 с.
15. *Dabrowski K.* Reproductive physiology of yellow perch (*Perca flavescens*): environmental and endocrinological cues / K. Dabrowski, R. E. Ciereszko, A. Ciereszko, G. P. Toth, S. A. Christ, D. El-Saidy, J. Ottobre // *Journal of Applied Ichthyology*. 1996. Vol. 12, no. 3–4. P. 139–148.
16. *Craig J. F.* Percid Fishes: Systematics, ecology and exploitation / J. F. Craig. Oxford: Blackwell Science. 352 p.
17. *Čech M.* Extremely shallow spawning of perch (*Perca fluviatilis* L.): the roles of sheltered bays, dense semi-terrestrial vegetation and low visibility in deeper water / M. Čech, J. Peterka, M. Říha, L. Vejřík, T. Jůza, M. Kratochvíl, V. Drašík, M. Muška, P. Znachor, J. Kubečka // *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*. 2012. N 406. Art. N 9.
18. *Шайкин А. В.* Выделение внутривидовых группировок у рыб с помощью анализа окраски тела / А. В. Шайкин // *Журнал общей биологии*. 1989. Т. 50, № 4. С. 491–503.
19. *Carlson P.* Homing, habitat fidelity and kin recognition in Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) / P. Carlson // *Masters Thesis in Biology*. Uppsala, 2005. 18 p.
20. *Collete B. B.* Biology of the Percids / B. B. Collete, M. A. Ali, K. E. F. Hokanson, N. M. Nageć, S. A. Smirnov, J. E. Thorpe, H. Weatherley, J. Willemsen // *J. Fish. Res. Board*. 1977. Vol. 34. P. 1890–1899.
21. *Никольский Г. В.* Динамика промысловых популяций рыб / Г. В. Никольский. М.: Наука, 1965. 382 с.
22. *Горюнова А. И.* Формирование ихтиофауны Джезказганского водохранилища / А. И. Горюнова // *Сб. работ по ихтиол. и гидробиол.* Алма-Ата: Изд-во АН КазССР. Вып. 1. С. 31–73.
23. *Дианов П. А.* Размножение окуня озера Зайсан / П. А. Дианов // *Тр. Алма-Атин. зооветеринар. ин-та*. 1959. Т. 9. С. 364–379.
24. *Митрофанов В. П.* Рыбы Казахстана / В. П. Митрофанов, Г. М. Дукравец, Н. Е. Песериди и др. Алма-Ата: Наука, 1989. Т. 4. 312 с.
25. *Shatunovskii M. I.* Intraspecific variation of reproductive strategies in perch (*Perca fluviatilis*) / M. I. Shatunovskii, G. I. Ruban // *Biology Bulletin*. 2013. Vol. 40, N 1. P. 70–77.

## REFERENCES

1. Krainiuk V. N. Izmeneniia struktury ikhtiotsenozov vodoemov kanala im. K. Satpaeva [Change of the structure of ichthyocenosis of water basins of K. Satpaev's channel]. *Stepi Severnoi Evrazii: Materialy VI Mezhdunarodnogo simpoziuma*. Orenburg, Gazprompechat', 2012, pp. 412–414.
2. Krainiuk V. N. Annotirovannyi spisok ryb (Actinopterygii) Karagandinskoi oblasti s kommentariiami po ikh rasprostraneniui i sistematike [Summarized list of fishes (Actinopterygii) in Karaganda region with the comments on their allocation and systematics]. *Vestnik Karagandinskogo gosudarstvennogo universiteta im. E. A. Buketova. Seriya: Biologiya, geografiya i meditsina*, 2011, no. 3, pp. 47–56.
3. Abbakumov V. P. Nachal'nyi etap formirovaniia ikhtiiofauny vodokhranilishch kanala Irtysh-Karaganda [Initial stage of formation of ichthyofauna of reservoirs of Irtysh-Karaganda channel]. *Voprosy ikhtiologii*, 1977, vol. 17, iss. 3, pp. 408–412.
4. Iakubovskii S. E., Ereshchenko V. I. K voprosu biologicheskoi melioratsii vodokhranilishch kanala Irtysh-Karaganda [To the problem of biological melioration of Irtysh-Karaganda channel reservoirs]. *Biologicheskie osnovy rybnogo khoziaistva vodoemov Srednei Azii i Kazakhstana*. Frunze, Ilim Publ., 1978, pp. 184–185.

5. *Vodoemy Karagandinskoi oblasti (razdel 2). Otchet o NIR* [Water basins of Karaganda region (part 2). Report on scientific research works]. KazNPORKh. Shustov A. I., Orlov S. N., Tashenov B. D., Aimukanova Sh. M., Isaeva N. V., Sova S. V. Alma-Ata, 1991. 124 p. № GR 01880036285.
6. Krainyuk V. N. *Rules for sustainable fishing in the rivers and lakes of the Karaganda region*: Final report. J. D. & C. T. MacArthur Foundation, Karaganda, 2001. 78 p.
7. *Opređenje optimal'no-dopustimykh ulovov na vodoemakh oblastnogo znachenii na osnove otsenki sostoianii i zapasov promyslovykh stad ryb. Razdel: Vodoemy Karagandinskoi oblasti. Otchet o NIR* [Determination of optimal and accessible catches in the regional water basins on the basis of assessment of state and stocks of trade fishes. Report on scientific research works]. RGP NPTsRKh. Krainyuk V. N., Osipova Iu. V., Mel'nik L. V. Karaganda, 2005. 198 p. № GR 0105RK00071.
8. *Opređenje ryboproduktivnosti rybokhoziaistvennykh vodoemov i/ili ikh uchastkov, razrabotka biologicheskikh obosnovanii ODU (optimal'nykh dopustimykh ulovov) i vydacha rekomendatsii po rezhimu i regulirovaniu rybolovstva na vodoemakh mezhdunarodnogo i respublikanskogo znachenii na 2012 god. Razdel: Reka Ishim i kanal imeni Satpaeva. Otchet o NIR* [Determination of fish productivity of fisheries water basins and/or their areas, development of biological explanation of optimal accessible catches and introduction of recommendations on the regime and regulation of fishing in the international and republican water basins in 2012. Report on scientific research works]. Severnyi filial TOO KazNIIRKh. Abdiev Zh. A., Krainyuk V. N., Fefelov V. V., Ismukhanov Kh. K., Krainyuk Iu. V. Kokshetau, 2011. Part 1. 89 p. № GR 0112RK00550.
9. *Opređenje ryboproduktivnosti rybokhoziaistvennykh vodoemov i/ili ikh uchastkov, razrabotka biologicheskikh obosnovanii ODU (optimal'nykh dopustimykh ulovov) i vydacha rekomendatsii po rezhimu i god. Razdel: Reka Ishim i kanal imeni Satpaeva. Otchet o NIR* [Determination of fish productivity of fisheries water basins and/or their areas, development of biological explanation of optimal accessible catches and introduction of recommendations on the regime and regulation of fishing in the international and republican water basins in 2013. Report on scientific research works]. Severnyi filial TOO KazNIIRKh. Abdiev Zh. A., Krainyuk V. N., Fefelov V. V., Krainyuk Iu. V. Kokshetau, 2012. Part 1. 156 p. № GR 0112RK00550.
10. Malinovskaia A. S., Ten V. A. *Gidrofauna vodokhranilishch Kazakhstana* [Water fauna of the reservoirs in Kazakhstan]. Alma-Ata, Nauka Publ., 1983. 208 p.
11. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniiu ryb* [Guidelines on fish studying]. Moscow, Pishchevaia promyshlennost' Publ., 1966. 376 p.
12. Spanovskaia V. D., Grigorash V. A. K metodike opredelenii plodovitosti edinovremenno i portsiionno ikromechushchikh ryb [To the methods of determination of simultaneous and portion fecundity of fish]. *Tipovye metodiki issledovaniia produktivnosti vidov ryb v predelakh ikh arealov*. Ch. 2. Vil'nius: Mokslas, 1976. P. 54–62.
13. Plokhinskii N. A. *Biometriia* [Biometry]. Moscow, MGU, 1970. 367 p.
14. Zhivotovskii L. A. *Populiatsonnaia biometriia* [Population biometry]. Moscow, Nauka Publ., 1991. 271 p.
15. Dabrowski K., Ciereszko R. E., Ciereszko A., Toth G. P., Christ S. A., El-Saidy D., Ottobre J. Reproductive physiology of yellow perch (*Perca flavescens*): environmental and endocrinological cues. *Journal of Applied Ichthyology*. 1996. Vol. 12, no. 3–4, pp. 139–148.
16. Craig J. F. *Percid Fishes: Systematics, ecology and exploitation*. Oxford: Blackwell Science. 352 p.
17. Čech M., Peterka J., Říha M., Vejřík L., Jůza T., Kratochvíl M., Drašík V., Muška M., Znachor P., Kubečka J. Extremely shallow spawning of perch (*Perca fluviatilis* L.): the roles of sheltered bays, dense semi-terrestrial vegetation and low visibility in deeper water. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 2012, no. 406. Art. no. 9.
18. Shaikin A. V. Vydelenie vnutripopuliatsonnykh gruppirovok u ryb s pomoshch'iu analiza okraski tela [Grouping of fish using the analysis of body staining]. *Zhurnal obshchei biologii*, 1989, vol. 50, no. 4, pp. 491–503.
19. Carlson P. *Homing, habitat fidelity and kin recognition in Eurasian perch (Perca fluviatilis)*. Masters Thesis in Biology. Uppsala, 2005. 18 p.
20. Collete B. B., Ali M. A., Hokanson K. E. F., Nageć N. M., Smirnov S. A., Thorpe J. E., Weatherley H., Willemsen J. Biology of the Percids. *J. Fish. Res. Board*, 1977, vol. 34, pp. 1890–1899.
21. Nikol'skii G. V. *Dinamika promyslovykh populiatсии ryb* [Dynamics of trade fish populations]. Moscow, Nauka Publ., 1965. 382 p.
22. Goriunova A. I. Formirovanie ikhtiofauny Dzhelkazganskogo vodokhranilishcha [Formation of ichthyofauna of Jezkazgan water reservoirs]. *Sbornik rabot po ikhtiologii i gidrobiologii*. Alma-Ata: Izd-vo AN KazSSR, iss. 1, pp. 31–73.
23. Dianov P. A. Razmnozenie okunia ozera Zaisan [Reproduction of the perch in the Lake Zaisan]. *Trudy Alma-Atinskogo zooveterinarnogo instituta*, 1959, vol. 9, pp. 364–379.
24. Mitrofanov V. P., Dukravets G. M., Peseridi N. E. i dr. *Ryby Kazakhstana* [Kazakhstan fishes]. Alma Ata, Nauka Publ., 1989. Vol. 4. 312 p.
25. Shatunovskii M. I., Ruban G. I. Intraspecies variation of reproductive strategies in perch (*Perca fluviatilis*). *Biology Bulletin*. 2013. Vol. 40, N 1. P. 70–77.

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Крайнюк Владимир Николаевич** – Карагандинский опорный пункт Северного филиала Казахского научно-исследовательского института рыбного хозяйства; старший научный сотрудник, зав. опорным пунктом; karagan-da@mail.ru.

**Краундук Владимир Николаевич** – Karaganda Base of the Northern Branch of Kazakh Scientific Research Institute of Fisheries; Senior Researcher; Head of the Base; karagan-da@mail.ru.

**Асылбекова Сауле Жангировна** – Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Алматы; канд. биол. наук; зам. генерального директора; assylbekova@mail.ru.

**Assylbekova Saule Zhangirovna** – Kazakh Scientific Research Institute of Fisheries, Almaty; Candidate of Biology; Deputy of General Director; assylbekova@mail.ru.