

DOI: 10.24143/2073-5529-2018-1-59-68
УДК 597.556.33.1. (591.134)

В. Н. Крайнюк, С. Ж. Асылбекова, К. Б. Исбеков

РОСТ СУДАКА *SANDER LUCIOPERCA* (L., 1758) (PERCIDAE) В ВОДОХРАНИЛИЩАХ КАНАЛА ИМ. К. САТПАЕВА

Судак является вселенцем для водоемов Центрального Казахстана. Здесь он образовал относительно стабильные самовоспроизводящиеся популяции. Проведено исследование темпов роста данного вида в водохранилищах канала им. К. Сатпаева методом обратного расчисления. Для сравнения были использованы материалы исследований, проведенных на других водных объектах (водохранилищах Вячеславское и Шерубай-Нурунское), а также литературные данные. Судак в исследованных водоемах не обладает высокими темпами роста. Популяции из водохранилищ канала имеют достаточно схожие темпы роста с группировками из р. Амур, ряда водохранилищ в бассейне р. Волги и из водоема в Испании. Половых различий в росте не наблюдается. Произведена оценка возможного влияния различных абиотических и биотических факторов на темпы роста судака в водохранилищах канала им. К. Сатпаева. Установлено, что обеспеченность трофическими ресурсами не может играть ключевой роли в данном процессе из-за их высокого обилия. Морфология водоемов также не играет значимой роли, как и цветность, мутность и другие оптические показатели воды. Предполагается, что основным фактором, влияющим на рост судака, является температура среды обитания. В водохранилищах канала им. К. Сатпаева данный показатель крайне редко достигает оптимального значения для данного вида. Оценено возможное влияние селективности промысла на темпы роста судака. В настоящий момент введен мораторий на вылов данного вида, однако судак попадает в качестве прилова, а также в уловах рыбаков-любителей. Отмечается, что степень изъятия играет незначительную роль в динамике темпов роста.

Ключевые слова: судак, водохранилище, канал им. К. Сатпаева, темпы роста, обратное расчисление.

Введение

Регион Центрального Казахстана относится к водоемдефицитным [1]. В этой связи в 60–70 гг. XX в. был построен канал им. К. Сатпаева (ранее Иртыш-Караганда), поставляющий воду из р. Иртыш в промышленные районы Караганды и Экибастуза. По трассе канала было создано 13 водохранилищ. Вполне закономерно, что эти акватории стали осваиваться под рыбные хозяйства. Первоначально основу рыбного населения водоемов составляли смешанные аборигенные (шидуртинские) и иртышские популяции малоценных видов [2].

Для региона основными причинами динамики ихтиоценозов были изменение климата и интродукция чужеродных видов [3]. Для системы канала наибольшее влияние имел второй фактор. За последние полвека в водоемы региона было вселено множество видов: карп, лещ, судак, дальневосточные растительноядные, сиговые и др.

Наименьшие негативные последствия для ихтиоценозов принесла с собой акклиматизация судака. Он не образовал в водоемах региона многочисленных популяций, подавляющих (как хищник) другие виды. Но существовавшие в конце XX– начале XXI в. его популяции были относительно сбалансированы в ихтиоценозе и давали ощутимую финансовую долю в рыбном промысле.

Ситуация изменилась с повышением спроса на филе судака в Европе в середине первого десятилетия XXI в., повлекшего также увеличение его востребованности на внутреннем рынке. Судак стал варварски истребляться. Отрицательную роль также сыграло введение запрета на весенний лов щуки в водоемах канала на длительное время, вследствие чего этот вид начал вытеснять судака из ихтиоценозов.

К настоящему времени относительно стабильные популяции судака пока еще сохранились в водохранилищах гидроузлов (ГУ) №№ 5, 8, 10, 11, водовыпуска (ВВ) № 29 канала, водохранилищах Самаркандском и Шерубай-Нурунском. В прочих водоемах он представлен маргинальными группировками.

Целью данной работы является анализ темпов линейного роста судака в водохранилищах канала им. К. Сатпаева и водоемах Центрального Казахстана.

В задачи исследования входили описания темпов роста длины тела судака в исследованных водоемах, а также его генерационной и половой динамики в различных по своим параметрам водоемах региона.

Материал и методика исследования

Материал был собран в результате экспедиционных работ в 2011–2016 гг. Всего в анализе было использовано 274 экземпляра судака из водохранилищ канала и 57 особей из других водоемов (Шерубай-Нурина и Вячеславского водохранилищ).

В работе применялись стандартные ихтиологические и статистические методики [4–7]. Для определения и расчисления возраста использовались жаберные крышки. Расчисление проводилось через прямые пропорции измеряемых величин. Материал был обработан с использованием MS Excel 2003.

Результаты исследования и их обсуждение

В табл. 1 приведены обобщенные данные по росту судака в исследованных водоемах. Более высокими темпами роста обладают популяции из водохранилищ ГУ №№ 5, 8 и 10 канала им. К. Сатпаева, наименьшие характерны для группировок из водохранилища ГУ № 7.

Таблица 1

Обратное расчисление роста судака в водоемах Центрального Казахстана и канала им. К. Сатпаева

Водоем, год	n	Длина тела по годам жизни, см (обратное расчисление)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вдхр. Экибастузское, 2011–15	14	15,3	22,3	27,9	33,1	–	–	–	–	–
Вдхр. ГУ № 1, 2011–15	3	15,3	21,5	27,4	33,2	–	–	–	–	–
Вдхр. ГУ № 3, 2011–14	4	14,9	21,3	27,5	32,6	37,9	–	–	–	–
Вдхр. ГУ № 4, 2011–15	11	16,2	22,4	26,7	31,3	36,8	41,2	45,3	–	–
Вдхр. ГУ № 5, 2011–14	8	17,7	23,7	28,6	32,5	37,3	41,5	–	–	–
Вдхр. ГУ № 6, 2011	3	15,9	23,3	31,0	34,5	37,3	41,5	45,8	50,7	–
Вдхр. ГУ № 7, 2013–16	6	16,4	21,8	26,7	31,6	36,2	40,2	–	–	–
Вдхр. ГУ № 8, 2011–16	30	15,2	22,0	28,0	33,7	38,2	42,3	46,3	50,8	56,8
Вдхр. ГУ № 9, 2014–15	2	13,8	23,2	29,9	33,9	39,6	–	–	–	–
Вдхр. ГУ № 10, 2011–16	99	15,3	21,8	27,5	32,2	36,8	41,0	47,6	53,5	–
Вдхр. ГУ № 11, 2011–16	49	15,7	22,3	27,5	33,0	37,6	44,2	48,1	52,3	55,6
Вдхр. ВВ № 29, 2011–15	45	15,4	22,6	27,8	32,8	37,8	42,5	45,1	51,8	–
Вдхр. Шерубай-Нурина, 2011–15	25	15,6	22,6	28,5	33,2	38,5	43,2	–	–	–
Вдхр. Вячеславское, 2015	32	14,9	22,6	29,0	34,4	38,4	43,4	48,1	–	–

С учетом того, что данные о темпах роста судака из водоемов региона ранее не публиковались в открытой печати, максимальные размеры мы можем привести только по результатам собственных исследований. Наибольшую длину тела имела особь судака, отловленная в вдхр. ГУ № 8 в 2011 г. Это была самка длиной тела 60,1 см и массой тела 2 650 г. Наибольший вес имел самец из вдхр. ГУ № 10 – 2 705 г при длине тела 57,8 см. Кроме этого, особи весом более 2 кг отлавливались в вдхр. ГУ № 8 (55,5 см и 2 225 г, самец), вдхр. ГУ № 6 (53,5 см и 2 032 г, самка) и вдхр. ВВ № 29 (55,1 см и 2 009 г, самец). Средний размер особей в исследовательских уловах составляет для водохранилищ канала 35,3 см, для прочих водоемов региона – 32,2 см.

В табл. 2 приведены материалы по генерационной и половой динамике роста судака в исследованных водоемах.

Генерационная и половая изменчивость роста судака в водоемах исследованного региона

Генерация, пол	Длина тела по годам жизни, см (обратное расчисление)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вдхр. ГУ № 8										
2001	16,7	21,1	30,1	34,5	37,8	41,2	46,7	50,1	52,3	56,8
2002	18,5	22,8	27,0	31,3	37,0	41,3	45,5	49,8	52,7	–
2007	15,1	23,2	28,4	32,3	36,6	41,3	44,8	–	–	–
2008	16,3	22,0	26,7	32,0	36,4	40,3	43,6	–	–	–
2009	16,6	23,8	27,8	32,9	34,0	39,5	–	–	–	–
2010	18,2	23,9	27,9	32,9	35,1	–	–	–	–	–
2011	17,6	22,8	26,8	30,3	–	–	–	–	–	–
2012	18,3	23,4	29,5	–	–	–	–	–	–	–
2013	20,7	24,8	–	–	–	–	–	–	–	–
Самки	17,1	23,1	27,8	32,4	35,9	40,5	45,0	50,1	52,3	56,8
Самцы	17,9	23,3	27,2	31,9	37,0	41,3	45,5	49,8	52,7	–
Минимум	14,7	19,0	24,8	30,2	32,6	39,5	43,6	49,8	52,3	–
Максимум	20,7	25,9	30,1	34,5	38,1	41,4	46,7	50,1	52,7	–
Вдхр. ГУ № 10										
2001	15,4	23,1	28,3	32,1	37,2	42,4	46,2	48,8	53,9	–
2006	17,6	23,7	28,1	30,8	34,3	41,3	44,8	–	–	–
2007	18,0	22,1	26,5	31,5	35,6	39,7	–	–	–	–
2008	17,3	23,1	28,3	32,6	36,4	41,5	–	–	–	–
2009	17,7	22,7	28,4	32,3	38,5	–	–	–	–	–
2010	17,8	22,5	27,9	–	–	–	–	–	–	–
2012	17,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Самки	17,7	22,6	28,0	32,3	36,7	40,9	44,8	–	–	–
Самцы	17,3	23,0	28,3	32,3	35,8	42,4	46,2	48,8	53,9	–
Минимум	15,1	19,5	25,8	29,3	32,9	39,4	44,8	–	–	–
Максимум	20,9	25,9	30,6	35,3	38,7	42,4	46,2	–	–	–
Вдхр. ГУ № 11										
2006	14,3	21,5	25,0	32,2	–	–	–	–	–	–
2007	18,3	23,1	28,4	31,8	–	–	–	–	–	–
2008	17,1	22,3	27,1	31,1	35,2	–	–	–	–	–
2009	14,5	20,8	25,7	30,9	–	–	–	–	–	–
2010	16,8	21,3	26,4	31,5	34,5	–	–	–	–	–
2011	17,1	24,0	27,3	32,3	–	–	–	–	–	–
2012	17,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Самки	16,0	21,6	26,5	31,4	35,1	–	–	–	–	–
Самцы	16,5	21,9	26,4	30,9	34,4	–	–	–	–	–
Минимум	10,0	17,7	23,0	29,1	34,4	–	–	–	–	–
Максимум	20,7	25,0	29,0	32,8	35,6	–	–	–	–	–
Вдхр. ВВ № 29										
2002	17,8	21,2	28,0	31,4	34,8	37,3	41,5	44,1	48,3	52,6
2003	18,0	25,0	28,0	31,0	34,0	38,0	42,0	–	–	–
2004	16,7	21,1	25,4	29,8	32,5	36,0	39,5	43,9	–	–
2007	17,6	22,6	26,6	31,3	35,1	–	–	–	–	–
2008	17,2	22,7	26,7	29,9	–	–	–	–	–	–
2009	16,8	21,6	26,6	–	–	–	–	–	–	–
2010	18,1	22,8	27,0	32,1	–	–	–	–	–	–
2011	18,0	24,6	29,4	–	–	–	–	–	–	–
2012	19,8	25,2	30,1	–	–	–	–	–	–	–
2013	17,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Самки	17,8	23,0	27,1	30,4	35,3	38,0	42,0	–	–	–
Самцы	17,7	22,9	27,3	30,8	33,6	36,6	40,5	44,0	48,3	52,6
Минимум	14,0	18,9	24,5	28,2	32,5	36,0	39,5	43,9	–	–
Максимум	20,4	26,6	31,0	33,4	36,6	38,0	42,0	44,1	–	–

Генерационная и половая изменчивость роста судака в водоемах исследованного региона

Генерация, пол	Длина тела по годам жизни, см (обратное расчисление)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вдхр. Вячеславское										
2006	18,8	22,6	25,4	30,1	33,8	37,6	42,3	46,0	48,9	–
2008	17,9	21,9	27,3	32,2	35,3	38,9	41,6	–	–	–
2009	16,8	22,3	26,4	30,0	34,4	37,7	–	–	–	–
2010	19,3	23,4	26,9	31,4	34,5	–	–	–	–	–
2011	17,2	21,4	25,9	30,0	–	–	–	–	–	–
2012	16,9	21,4	26,6	–	–	–	–	–	–	–
2013	18,4	23,5	–	–	–	–	–	–	–	–
2014	14,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Самки	17,6	22,4	26,7	30,7	34,6	38,1	42,5	46,0	48,9	–
Самцы	18,1	22,7	26,1	30,6	34,8	37,9	40,5	–	–	–
Минимум	14,1	20,1	24,0	28,3	32,9	36,8	40,5	–	–	–
Максимум	20,9	25,6	28,9	33,1	36,6	40,9	42,7	–	–	–

Половая изменчивость роста у судака из исследованных водоемов не выражена. Обнаруженные флуктуации можно отнести на счет индивидуальной изменчивости.

Относительно повышенные темпы роста характерны для судаков из вдхр. ГУ №№ 8 и 10, но и эти группировки не сильно отличаются от прочих.

В целом ежегодные натуральные приросты судака меньше в водоемах, не относящихся к системе канала им. К. Сатпаева.

Обсуждение результатов исследования

Рост судака в исследованных водоемах не отличается высокими темпами. Это наглядно видно при сравнении с расчисленными (разными методами) темпами роста популяций из других водоемов в пределах современного распространения вида (табл. 3).

Таблица 3

Расчисленный рост судака в пределах современного распространения

Водоем	Расчисленный рост по годам жизни, см										Источник
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Р. Амур*	10,5	18,6	26,1	32,0	36,7	42,2	45,2	47,7	53,0	55,1	[8]
Вдхр. Рыбинское	16,0	23,0	26,3	33,8	36,9	43,2	47,4	53,8	–	–	[9]
Вдхр. Чебоксарское	11,4	22,5	28,3	33,1	39,0	–	–	–	–	–	Кузнецов и др., 1986, цит. по [10]
Вдхр. Куйбышевское	10,4	19,9	27,9	35,5	40,9	44,7	50,7	–	–	–	[10]
Вдхр. Саратовское	15,0	23,5	31,3	38,8	45,6	51,8	56,8	60,7	–	–	Чумаков, 1980, цит. по [10]
Вдхр. Волгоградское	13,7	22,3	34,2	38,2	43,9	49,1	52,2	61,4	–	–	Небольсина и др., 1980, цит. по [10]
Вдхр. Камское	13,1	20,0	26,8	35,5	39,9	46,1	50,9	54,5	–	–	[11]
Вдхр. Воткинское	8,4	16,5	25,8	35,0	42,3	–	–	–	–	–	Пушкин, 1988, цит. по [10]
Дельта р. Урал	15,8	23,7	30,5	35,6	41,9	–	–	–	–	–	Дукравец, 1965, цит. по [12]
Р. Сырдарья, низовья	12,1	21,9	30,3	38,3	44,4	51,0	56,9	–	–	–	[13]
Вдхр. Чардаринское	15,9	25,3	33,7	41,9	48,8	–	–	–	–	–	Ерещенко, 1970, цит. по [12]
Вдхр. Бугуньское	11,4	18,5	25,1	32,4	39,3	45,6	55,2	–	–	–	[12]
Шошккольские озера	10,3	20,5	30,1	–	–	–	–	–	–	–	[12]
Р. Сарысу	14,5	25,7	35,2	43,4	56,9	–	–	–	–	–	[14]

Расчисленный рост судака в пределах современного распространения

Водоем	Расчисленный рост по годам жизни, см										Источник
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Оз. Балхаш	18,7	26,7	37,3	41,4	49,6	–	–	–	–	–	Дукравец, 1965, цит. по [12]
Р. Или	11,5	20,0	28,6	36,9	44,8	50,8	–	–	–	–	[12]
Дельта р. Или	8,8	16,0	23,5	30,1	36,1	42,3	48,9	56,1	63,1	–	[12]
Вдхр. Капчагайское, 1975	14,6	23,5	32,7	40,5	49,1	56,4	59,6	64,5	70,0	–	Мусина, 1975, цит. по [12]
Вдхр. Капчагайское, 1987	9,6	18,4	25,4	32,2	37,8	43,6	57,7	71,1	73,0	–	[12]
Вдхр. Самаркандское	13,1	19,9	26,7	32,4	37,3	42,8	45,0	–	–	–	[15]
Tresna reservoir	15,0	30,5	38,3	44,9	55,3	60,0	–	–	–	–	[16]
Zemborzyce	13,1	22,5	30,8	37,1	43,8	50,4	–	–	–	–	Jarzynowa et al. 1990, цит. по [16]
Goczałkowice	12,7	22,2	32,4	41,1	47,6	51,9	–	–	–	–	Kolder 1969, цит. по [16]
Rożnowski	11,6	20,7	28,5	36,3	42,2	49,0	–	–	–	–	Kolder 1969, цит. по [16]
Otmuchowski	14,5	24,2	34,3	41,8	49,7	–	–	–	–	–	Kolder 1969, цит. по [16]
Turawa	15,6	29,2	33,4	48,9	53,8	–	–	–	–	–	Nagięć 1964, цит. по: [16]
Vistula (Висла) river	15,7	25,1	37,1	44,6	50,2	57,2	–	–	–	–	Nagięć 1961, цит. по [16]
Alcántara reservoir	17,9	24,9	30,7	36,1	40,5	–	–	–	–	–	[17]
В среднем по каналу им. К. Сатпаева	15,4	22,2	27,7	32,6	37,2	41,5	46,1	51,7	56,8	–	Наши данные

* Пересчет роста произведен нами по данным [8].

От всех прочих выборок исследованные группировки отличаются относительно высокими показателями роста в первый год жизни. В дальнейшем идет существенное, по сравнению с другими популяциями, снижение показателей. Достаточно близки темпы роста в диапазоне 3–10 годов жизни у изученных группировок и натурализовавшейся популяции судака из р. Амур. Определенно сходство проявляется с выборками из водохранилищ Рыбинского, Чебоксарского (бассейн р. Волги), Алькантара (Испания).

Темпы роста судака зависят от внутренних и внешних причин [18–20]. К таковым относят численность и обеспеченность пищей [17, 21–25], морфологические параметры водоемов [22, 23], другие экологические факторы [22, 23, 26].

Следует сразу отметить, что обеспеченность пищей в части количества кормовых объектов не может быть лимитирующим фактором практически во всех исследованных водоемах. Некоторую напряженность может иметь трофическая конкуренция с другим крупным видом хищников – щукой. Но для водоемов канала и крупных водохранилищ региона высокая численность видов-жертв (а это в основном плотва, окунь и частично – карась) обеспечивает значительное сглаживание этих отношений. Кроме того, «качество» питания судака в исследованных водоемах достаточно высокое: нехарактерные элементы, такие как бентические и нектические беспозвоночные, встречаются редко. Основу трофики вида формируют рыбные ресурсы. В случае высокой численности судак достаточно сильно предрасположен к каннибализму, что рассматривалось в наших предыдущих исследованиях [27].

Keskinen и Marjomäki [23] выделили в качестве благоприятного для судака фактор морфометрических характеристик водоема. По их мнению, чем меньше площадь и глубина водоема, тем выше его прогреваемость, что способствует увеличению темпов роста. Это действительно может иметь положительный эффект в условиях Финляндии, но для водоемов южной части Казахстана будет иметь обратный результат. Негативное влияние превышения температурного оптимума на рост было отмечено для судака из Капчагайского водохранилища [12].

Оптимальной температурой для роста судака считается диапазон 28–30 °С [28], что, на наш взгляд, является завышенной величиной. В пределах Центрального Казахстана подобные величины достигаются достаточно редко и только в условиях определенного типа водоемов, куда судак целенаправленно не вселялся. В системе канала в основной вегетационный период максимальные показатели температуры в отдельные моменты могут достигать 30 °С, но средние – гораздо ниже (табл. 4).

Таблица 4

Среднемесячные показатели температуры воды, °С, в системе канала им. К. Сатпаева*

Месяц \ Год	2012	2013	2014	2015
Май	14,7	11,2	9,5	10,3
Июнь	20,1	23,7	19,9	16,2
Июль	23,6	22,3	23,8	15,7
Август	20,9	23,0	21,2	21,0
Сентябрь	19,1	21,0	–	13,0

* Данные Филиала «Канал им. К. Сатпаева» РГППВХ «Казводхоз».

Основная причина подобной «холодноводности» водоемов и особенностей динамики температурного режима в системе канала – прокачка воды. Прочие водохранилища региона отличаются от системы канала незначительно. Например, через водохранилище Самаркандское также осуществляется указанная выше прокачка воды.

Факторы «оптического ряда» (цветность, прозрачность воды), как облегчающие кормодобывание и повышающие эффективность нереста [23], в водоемах региона вряд ли будут играть существенную роль. В водохранилищах канала при отсутствии прокачки воды прозрачность в некоторых местах достигает более 3 м, но на других участках в тех же водоемах и в это же время этот показатель может составлять менее 0,5 м. В пределах региона вне системы канала большинство водоемов имеют низкую прозрачность.

Выше были рассмотрены основные биотические и абиотические факторы, потенциально влияющие на рост судака в исследованном регионе.

Остается еще одна группа факторов, связанная с промыслом. На водохранилищах канала применяются ставные жаберные сети с ячеей от 45 мм. Невода используются редко. Стабильный промысловый лов отсутствует на водохранилище Шерубай-Нурынском. По водохранилищу Вячеславскому сведения о промысле отсутствуют, но определенная активность здесь все же существует. Там, где нет промыслового лова или он неинтенсивный, изъятием рыбных ресурсов занимаются браконьеры. Характеристики браконьерских орудий лова примерно соответствуют промысловым, с той разницей, что в данном случае используются запрещенные в Республике Казахстан сети из полиамидной мононити.

Промысловая мера для судака из водохранилищ канала и водоемов Нура-Сарысуйского бассейна и канала им. К. Сатпаева составляет 35 см. Это соответствует пятому-шестому году жизни и проведенным 1–3 циклам воспроизводства. Для Ишимского бассейна промысловая мера не определена.

Для водохранилищ канала, начиная с 2013 г. и по сей день, квота на лов судака не выделяется ввиду его низкой численности. Естественно, что данный вид попадает в сети в виде прилова. Также он отлавливается и любителями. Разумеется, что присутствует некоторая селективность изъятия, направленная в сторону вылова крупных и быстрорастущих особей. Но, вероятно, этот фактор не имеет сильного влияния на исходный материал по рассматриваемому вопросу.

Заключение

Рост судака в водохранилищах канала им. К. Сатпаева не демонстрирует каких-то выдающихся темпов. Причины относительно медленного роста, вероятно, кроются во влиянии ряда

факторов. Основную роль среди них, по всей видимости, играет температура среды обитания. Определенное значение может также оказывать и селективность вылова. Прочие факторы, вероятно, имеют невысокую степень важности для популяций судака в водохранилищах канала им. К. Сатпаева. Внутрипопуляционная дифференциация по темпам роста не обнаружена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетии. Алматы: Киик, 2004. 132 с.
2. Аббакумов В. П. Начальный этап формирования ихтиофауны водохранилищ канала Иртыш-Караганда // Вопр. ихтиологии. 1977. Т. 17. Вып. 3. С. 408–412.
3. Petr T., Mitrofanov V. P. The impact of fishes stocks of river regulation in Central Asia and Kazakhstan // Lakes and reservoirs: Researches and management. 1998. Vol. 3. P. 143–164.
4. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
5. Никольский Г. В. Экология рыб. М.: Высш. шк., 1974. 376 с.
6. Плохинский Н. А. Биометрия. М.: Изд-во МГУ, 1970, 367 с.
7. Животовский Л. А. Популяционная биометрия. М.: Наука, 1991. 271 с.
8. Семенченко Н. Н., Подорожнюк Е. В. Обыкновенный судак *Sander lucioperca* (L) р. Амур: результаты акклиматизации // Чтения памяти В. Я. Леванидова. 2014. Вып. 6. С. 611–618.
9. Стрельников А. С., Володин В. М., Сметанин М. М. Формирование ихтиофауны и структура популяций рыб в водохранилищах // Биологические ресурсы водохранилищ. М.: Наука, 1984, С. 161–204.
10. Кузнецов В. А. Эффективность размножения, размерно-возрастная структура и рост судака *Stizostedion lucioperca* в Волжском плесе Куйбышевского водохранилища за время его существования // Вопр. рыболовства. 2010. Т. 11. № 1–41. С. 89–99.
11. Зиновьев Е. А., Соловьева Н. С. О формировании стада и биологии судака Камского водохранилища // Уч. зап. Перм. ун-та. 1975. № 338. С. 27–34.
12. Митрофанов В. П., Дукравец Г. М. и др. Рыбы Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1989. Т. 4. 312 с.
13. Ермаханов З., Раскулов А. Х. К биологической характеристике нерестового стада судака *Stizostedion lucioperca* (L.) (Percidae) низовьев реки Сырдарьи // Вопр. ихтиологии. 1984. Т. 24. Вып. 3. С. 417–424.
14. Ерещенко В. И. Ихтиофауна бассейна реки Сары-Су: сб. раб. по ихтиол. и гидробиол. Алма-Ата: АН КазССР, 1956. Вып. 1. С. 94–123.
15. Крайнюк В. Н. Рост судака *Sander lucioperca* (L., 1758) (Percidae) в водохранилище Самаркандском // Материалы X Науч.-практ. конф. «Естественные и технические науки в современном мире». М.: Chronos, 2016. С. 10–15.
16. Epler P., Luszczek-Trojnar E., Socha M., Szczerbik P., Sokołowska-Mikołajczyk M., Popek W. Growth rate and histological picture of the gonads of pike, *Esox lucius* L., and pike-perch *Sander lucioperca* (L.) from the Tresna reservoir (Lake Żywieckie) // Arch. Pol. Fish. 2008. Vol. 18. No. 2. P. 147–154.
17. Perez-Bote J. L., Roso R. Growth and length–weight relationships of *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) in the Alcántara Reservoir, south-western Spain: comparison with other water bodies in Eurasia // J. Appl. Ichthyol. 2011. Vol. 28. No. 4. P. 264–268.
18. Pereira D. L., Anderson C. S., Radomski P. J., Sak T., Stevens A. Potential to index climate with growth and recruitment of temperate fish // Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences. 1995. Vol. 121. No. 1. P. 709–717.
19. Craig J. F. Percids fishes. Systematics, Ecology and Exploitation. Oxford: Blackwell Science Ltd, 2000. 352 p.
20. Зыков Л. А., Иванов В. П. Эколого-географическая изменчивость роста судака *Sander lucioperca* (L.) в границах ареала // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. 2008. № 3. С. 26–32.
21. Biro P. Dynamics of the Pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (L.), in Lake Balaton // Int. Rev. ges. Hydrobiol. 1985. Vol. 70. No. 4. P. 471–490.
22. Argillier C., Barral V., Irz P. Growth and diet of pikeperch *Sander lucioperca* (L.) in two French reservoirs // Pol. Arch. Fish. 2003. Vol. 11. No. 1. P. 99–114.
23. Keskinen T., Marjomäki T. J. Growth of pikeperch in relation to lake characteristics: total phosphorus, water colour, lake area and depth // Journal of Fish Biology. 2003. Vol. 63. No. 5. P. 1274–1282.
24. Vinni M., Lappalainen J., Malinen T., Lehtonen H. Stunted growth of pikeperch *Sander lucioperca* in Lake Sahajärvi, Finland // J. Fish. Biol. 2009. Vol. 74. No. 4. P. 967–972.
25. Milardi M., Lappalainen J., Malinen T., Vinni M., Ruuhijärvi J. Problems in managing a slow-growing pikeperch (*Sander lucioperca* (L.)) population in Southern Finland // Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems. 2011. No. 400. Art. No. 08. P. 1–12. DOI: 10.1051/kmae/2011010.

26. Lappalainen J., Malinen T., Rahikainen M., Vinni M., Nyberg K., Ruuhijärvi J., Salminen M. Temperature dependent growth and yield of pikeperch, *Sander lucioperca*, in Finnish lakes // Fisheries Management and Ecology, 2005. Vol. 12. No.1. P. 27–35.
27. Крайнюк В. Н., Крайнюк Ю. В. Численность, питание и морфология судака *Stizostedion lucioperca* (L.) (Osteichthyes; Percidae) водоемов канала Иртыш-Караганда и вдхр. Самаркандского // Tethys Aqua. Zool. Res. 2002. Т. 1. № 1. С. 108–114.
28. Jobling M. Temperature tolerance and final preferendum – rapid methods for the assessment of optimum growth temperatures // J. Fish Biol. 1981. Vol. 19. No. 4. P. 439–455.

Статья поступила в редакцию 09.02.2018

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Крайнюк Владимир Николаевич – Республика Казахстан, 101000, Астана; Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Северный филиал; старший научный сотрудник, зав. опорным пунктом Северного филиала в г. Караганде; karagan-da@mail.ru.

Асылбекова Сауле Жангировна – Республика Казахстан, 050016, Алматы; Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства; г-р биол. наук; зам. генерального директора; assylbekova@mail.ru.

Исбеков Куаныш Байболатович – Республика Казахстан, 050016, Алматы; Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства; канд. биол. наук; генеральный директор; isbekov@mail.ru.



V. N. Krainyuk, S. Zh. Assylbekova, K. B. Isbekov

GROWTH OF PIKE-PERCH *SANDER LUCIOPERCA* (L., 1758) (PERCIDAE) IN RESERVOIRS OF K. SATPAYEV'S CHANNEL

Abstract. Pike-perch is an invader for the water basins of Central Kazakhstan. These species have stable self-reproductive populations in the regional waters. Back calculation method was used to investigate pike-perch growth rates in reservoirs of K. Satpayev's channel. For comparison, the data from the other water bodies (Vyacheslavsky and Sherubay-Nurinsky water reservoirs) were used, as well as literature data. Pike-perch species from the investigated waters don't show high growth rates. The populations from the reservoirs of K. Satpayev's channel have quite similar growth rates with populations from the Amur river, from a number of reservoirs in the Volga river basin and from the reservoir in Spain. Sexual differences in growth have not been observed. Evaluating possible influence of various abiotic and biotic factors on the growth rate of pike-perch in the reservoirs of K. Satpayev's channel was carried out. It has been stated that the availability of trophic resources cannot play a key role in growth dynamics because of their high abundance. Morphology of water bodies also does not play a role, as well as chromaticity, turbidity and other optical water indicators. It can be supposed that the main factor influencing growth of pike perch is the habitat's temperature. This factor hardly ever approaches optimal values for the species in reservoirs of K. Satpayev's channel. The possible influence of fishing selectivity on pike-perch growth rates was also evaluated. Currently, there has been imposed a moratorium on pike-perch catch. However, pike-perch is found in by-catches and in catches of amateur fishermen. It should be said that such seizures have an insignificant role in the dynamics of growth rates.

Key words: pike-perch, water reservoir, K. Satpayev's channel, growth rates, back calculation.

REFERENCES

1. *Vodnye resursy Kazakhstana v novom tysyacheletii* [Water resources of Kazakhstan in the new millennium]. Almaty, Kiik Publ., 2004. 132 p.
2. Abbakumov V. P. Nachal'nyi etap formirovaniia ikhtiofauny vodokhranilishch kanala Irtysh-Karaganda [Initial stage of forming ichthyofauna in the water reservoirs of the Irtysh-Karaganda channel]. *Voprosy ikhtiologii*, 1977, vol. 17, iss. 3, pp. 408-412.
3. Petr T., Mitrofanov V. P. The impact of fishes stocks of river regulation in Central Asia and Kazakhstan. *Lakes and reservoirs: Researches and management*, 1998, vol. 3, pp. 143-164.
4. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniiu ryb* [Manual on fish study]. Moscow, Pishchevaia promyshlennost' Publ., 1966. 376 p.
5. Nikol'skii G. V. *Ekologiya ryb* [Ecology of fishes]. Moscow, Vysshaia shkola Publ., 1974. 376 p.
6. Plokhinskii N. A. *Biometriia* [Biometrics]. Moscow, Izd-vo MGU, 1970. 367 p.
7. Zhivotovskii L. A. *Populatsionnaia biometriia* [Population-based biometrics]. Moscow, Nauka Publ., 1991. 271 p.
8. Semenchenko N. N., Podorozhniuk E. V. Obyknovennyi sudak Sander lucioperca (L) r. Amur: rezultaty akklimatizatsii [Common pike-perch Sander lucioperca (L) of the Amur river: acclimatization results]. *Chtenia pamiati V. Ia. Levanidova*, 2014, iss. 6, pp. 611-618.
9. Strel'nikov A. S., Volodin V. M., Smetanin M. M. Formirovanie ikhtiofauny i struktura populatsii ryb v vodokhranilishchakh [Forming ichthyofauna and struktura of fish population in water reservoirs]. *Biologicheskie resursy vodokhranilishch*. Moscow, Nauka Publ., 1984. Pp. 161-204.
10. Kuznetsov V. A. Effektivnost' razmnozheniia, razmerno-vozzrastnaia struktura i rost sudaka Stizostedion lucioperca v Volzhskom plese Kuibyshevskogo vodokhranilishcha za vremia ego sushchestvovaniia [Reproduction capacity, size and age structure and growth of pike-perch Stizostedion lucioperca in the Volga reaches of the Kuibyshev water reservoir since its establishment]. *Voprosy rybolovstva*, 2010, vol. 11, no. 1-41, pp. 89-99.
11. Zinov'ev E. A., Solov'eva N. S. O formirovanii stad i biologii sudaka Kamskogo vodokhranilishcha [On forming shoals and biology of pike-perch in the Kama reservoir]. *Uchenye zapiski Permskogo universiteta*, 1975, no. 338, pp. 27-34.
12. Mitrofanov V. P., Dukravets G. M. i dr. *Ryby Kazakhstana* [Fishes of Kazakhstan]. Alma-Ata, Nauka Publ., 1989. Vol. 4. 312 p.
13. Ermakhanov Z., Raskulov A. Kh. K biologicheskoi kharakteristike nerestovogo stada sudaka Stizostedion lucioperca (L.) (Percidae) nizov'ev reki Syrdar'i [On biological characteristics of a spawning stock of pike-perch Stizostedion lucioperca (L.) (Percidae) in the lower reaches of the Syrdarya river]. *Voprosy ikhtiologii*, 1984, vol. 24, iss. 3, pp. 417-424.
14. Ereshchenko V. I. *Ikhtiofauna basseina reki Sary-Su: sbornik rabot po ikhtiologii i gidrobiologii* [Ichthyofauna of the Sary-Su river basin: collection of works on ichthyology and hydrobiology]. Alma-Ata, AN KazSSR, 1956. Iss. 1. Pp. 94-123.
15. Krainiuk V. N. Rost sudaka Sander lucioperca (L., 1758) (Percidae) v vodokhranilishche Samar-kandskom [Growth of pike-perch Sander lucioperca (L., 1758) (Percidae) in the Samarkand water reservoir]. *Materialy X Nauchno-prakticheskoi konferentsii «Estestvennye i tekhnicheskie nauki v sovremennom mire»*. Moscow, Chronos Publ., 2016. Pp. 10-15.
16. Epler P., Łuszczek-Trojnar E., Socha M., Szerbik P., Sokołowska-Mikołajczyk M., Popek W. Growth and histological picture of the gonads of pike, *Esox lucius* L., and pike-perch Sander lucioperca (L.) from the Tresna reservoir (Lake Żywieckie). *Arch. Pol. Fish.*, 2008, vol. 18, no. 2, pp. 147-154.
17. Perez-Bote J. L., Roso R. Growth and length–weight relationships of Sander lucioperca (Linnaeus, 1758) in the Alcántara Reservoir, south-western Spain: comparison with other water bodies in Eurasia. *J. Appl. Ichthyol.*, 2011, vol. 28, no. 4, pp. 264-268.
18. Pereira D. L., Anderson C. S., Radomski P. J., Sak T., Stevens A. Potential to index climate with growth and recruitment of temperate fish. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, 1995, vol. 121, no. 1, pp. 709-717.
19. Craig J. F. Percids fishes. *Systematics, Ecology and Exploitation*. Oxford, Blackwell Science Ltd, 2000. 352 p.
20. Zykov L. A., Ivanov V. P. Ekologo-geograficheskaiia izmenchivost' rosta sudaka Sander lucioperca (L.) v granitsakh areala [Ecological and geographic variability of growth of pike-perch Sander lucioperca (L.) within areal]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2008, no. 3, pp. 26-32.
21. Biro P. Dynamics of the Pikeperch, Stizostedion lucioperca (L.), in Lake Balaton. *Int. Rev. ges. Hydrobiol.*, 1985, vol. 70, no. 4, pp. 471-490.
22. Argillier C., Barral V., Irz P. Growth and diet of pikeperch Sander lucioperca (L.) in two French reservoirs. *Pol. Arch. Fish.*, 2003, vol. 11, no. 1, pp. 99-114.

23. Keskinen T., Marjomäki T. J. Growth of pikeperch in relation to lake characteristics: total phosphorus, water colour, lake area and depth. *Journal of Fish Biology*, 2003, vol. 63, no. 5, pp. 1274-1282.
24. Vinni M., Lappalainen J., Malinen T., Lehtonen H. Stunted growth of pikeperch *Sander lucioperca* in Lake Sahajärvi, Finland. *J. Fish. Biol.*, 2009, vol. 74, no. 4, pp. 967-972.
25. Milardi M., Lappalainen J., Malinen T., Vinni M., Ruuhijärvi J. Problems in managing a slow-growing pikeperch (*Sander lucioperca* (L.)) population in Southern Finland. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 2011, no. 400, art. no. 08, pp. 1-12. DOI: 10.1051/kmae/2011010.
26. Lappalainen J., Malinen T., Rahikainen M., Vinni M., Nyberg K., Ruuhijärvi J., Salminen M. Temperature dependent growth and yield of pikeperch, *Sander lucioperca*, in Finnish lakes. *Fisheries Management and Ecology*, 2005, vol. 12, no. 1, pp. 27-35.
27. Krainiuk V. N., Krainiuk Iu. V. Chislennost', pitanie i morfologiya sudaka *Stizostedion lucioperca* (L.) (Osteichthyes; Percidae) vodoemov kanala Irtysh-Karaganda i vdkhr. Samarkandskogo [Abundance, nutrition and morphology of pike-perch *Stizostedion lucioperca* (L.) (Osteichthyes; Percidae) of water basins of the Irtysh-Karaganda channel and Samarkand reservoir]. *Tethys Aqua. Zool. Res*, 2002, vol. 1, no. 1, pp. 108-114.
28. Jobling M. Temperature tolerance and final preferendum – rapid methods for the assessment of optimum growth temperatures. *J. Fish Biol.*, 1981, vol. 19, no. 4, pp. 439-455.

The article submitted to the editors 09.02.2018

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Krainyuk Vladimir Nikolaevich – Republic of Kazakhstan, 101000, Astana; Kazakh Research Institute of Fishery, North Branch; Senior Researcher, Head of the Karaganda Base of North Branch; karagan-da@mail.ru.

Assylbekova Saule Zhangirovna – Republic of Kazakhstan, 050016, Almaty; Kazakh Research Institute of Fishery; Doctor of Biology; Deputy General Director; assylbekova@mail.ru.

Isbekov Kuanysh Baibolatovich – Republic of Kazakhstan, 050016, Almaty; Kazakh Research Institute of Fishery; Candidate of Biology; General Director; isbekov@mail.ru.

