

С. К. Койшыбаева, Е. В. Федоров, К. Б. Исбеков

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И РЕМОНТНОГО ПОГОЛОВЬЯ СУДАКА, ЗАГОТАВЛИВАЕМЫХ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ВОСПРОИЗВОДСТВА НА КАПШАГАЙСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Цель исследования – определение сроков нереста, возрастных и размерно-весовых характеристик производителей и ремонтного поголовья судака (*Sander lucioperca*), заготовленных в одном из заливов Капшагайского водохранилища в 2012–2014 гг. Измерялись масса, общая и промысловая длина, толщина и высота тела, длина головы, высота хвостового стебля, наибольший обхват тела рыб. Определялась упитанность по Фультону. Для определения возраста был взят чешуйный материал. Оценка достоверности различий значений индексов размерных признаков проводилась методами биологической статистики. Определены сроки начала (11–15 апреля) и окончания (20–22 апреля) нереста судака. Установлен возраст производителей при вылове – 5–9-годовики. Выявлено отсутствие существенных размерных различий у самок и самцов судака и наличие различий внутри размерных групп. Значения индексов размерных признаков производителей судака из исследуемого района Капшагайского водохранилища свидетельствуют о полиморфности производителей судака. Полученные данные позволят планировать рыбоводные работы по разведению и выращиванию рыбопосадочного материала судака на всех этапах производственного процесса.

Ключевые слова: судак, производители, сроки нереста, возраст, размерные индексы, достоверность различий.

Введение

В Послании Президента Республики Казахстан – Лидера нации Н. А. Назарбаева народу Казахстана от 14.12.2012 г. «Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства» поставлена задача – совершить качественный рывок в сельскохозяйственном производстве.

Один из обозначенных в Послании вызовов – угроза глобальной продовольственной безопасности. Казахстан обладает огромным количеством водоемов (общая площадь водоемов Казахстана, без учета Каспийского моря, составляет около 5 млн га), на которых можно производить экологически чистую рыбную продукцию. Необходимо отметить, что в Республике Казахстан экспорт рыбной продукции занимает третье место после экспорта зерновых культур (пшеницы и ячменя).

В ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства» (ТОО «КазНИИРХ») проводятся исследования по разработке и совершенствованию биотехники разведения и выращивания ценных, новых объектов аквакультуры, таких как судак и осетровые рыбы. Численность судака в естественных водоемах стремительно сокращается, объемы промыслового лова – минимальные. До настоящего времени исследования по искусственному разведению судака для зарыбления естественных водоемов и прудовых хозяйств в Казахстане не проводились. Согласно Постановлению Правительства Республики Казахстан от 25.01.2007 г. № 57 «Об утверждении республиканской схемы акклиматизации и зарыбления водоемов», предусмотрено зарыбление водоемов молодь судака, что позволит реализовать разработанную учеными ТОО «КазНИИРХ» технологию по искусственному разведению и выращиванию сеголеток судака в прудовых хозяйствах Казахстана. В перспективе эта технология должна способствовать восстановлению численности природных популяций в естественных водоемах.

В последние годы, в связи с увеличением экспорта судака в Европу, во всех водоемах Казахстана наблюдается промысловый пресс на популяцию судака.

Исследования 2012–2014 гг. показали, что в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана можно получить и вырастить в карповых прудах жизнеспособный рыбопосадочный материал судака (средней массой 60 г) для последующего зарыбления озер и водохранилищ.

Однако для правильной постановки рыбоводных работ по разведению и выращиванию рыбопосадочного материала судака необходимо знание биологических особенностей этого вида на всех этапах производственного процесса.

Целью исследований стало определение сроков нереста, возрастных и размерно-весовых характеристик судака (*Sander lucioperca*), заготавливаемого в заливе Солёные озера Капшагайского водохранилища.

Материал и методика исследования

Материалом для исследований служили производители и особи ремонтного поголовья, заготовленные в заливе Солёные озера Капшагайского водохранилища.

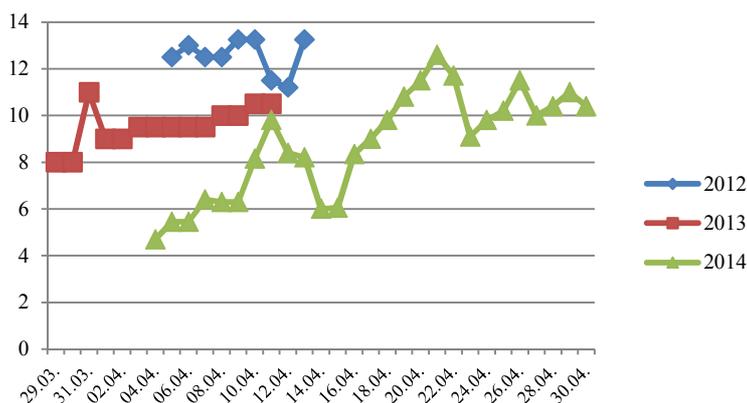
В ходе исследования был проведен мониторинг гидрологических параметров (температуры воды, направления ветра, характеристик волнения) в районе размещения садков с особями судака (*Sander lucioperca*), проходящими адаптацию. По результатам мониторинга проводили сравнение полученных данных, учитывая стадию зрелости гонад (СЗГ) и нерестовое состояние выловленных особей судака.

У заготовленных производителей и ремонтных особей, отошедших в процессе работ, определялись масса, упитанность по Фультону; для определения возраста был взят чешуйный материал. Были произведены промеры общей длины, промысловой длины, высоты, толщины, наибольшего обхвата тела, длины головы, высоты хвостового стебля. Путем деления значений промеров на величину промысловой длины были определены значения индексов вышеперечисленных показателей [1].

Для оценки достоверности различий индексов использовали методы биологической статистики [2].

Результаты исследований и их обсуждение

Графики температуры воды в 2012–2014 гг. в заливе Солёные озера Капшагайского водохранилища представлены на рисунке.



Температура воды в заливе Солёные озера Капшагайского водохранилища

В 2012 и 2013 гг. начало нереста, характеризующееся появлением текучих самок, отмечено 6 апреля. Первые отнерестившиеся самки отмечены (в среднем за 2 года) 11 апреля (50 % отнерестившихся самок). Текучесть самок наблюдалась до конца лова производителей и ремонтного поголовья в заливе, т. е. до 15 апреля. Самцы, взятые для промеров 7 апреля, также были текучими. Окончание нереста (преобладание самцов и самок со II–VI СЗГ) отмечено (в среднем за 2 года) 20 апреля.

В 2014 г., при неустойчивом характере температурного режима воды весной, появление текучих самок было отмечено только 18 апреля. Текучесть самок наблюдалась до конца лова производителей и ремонтного поголовья, т. е. до 30 апреля. Самцы, взятые для промеров 18 апреля, были текучими. Окончание нереста (преобладание самцов и самок со II–VI СЗГ) было отмечено 3 мая.

Значения массы, промысловой длины, упитанности, возраст и СЗГ производителей судака в 2012 г. представлены в табл. 1.

Согласно данным табл. 1, среди производителей преобладали 5-годовики.

Масса самок колебалась от 1867 до 2900 г (среднее значение – $2354,25 \pm 261,12$ г, $C_v = 22,18\%$); масса самцов – от 1931 до 3800 г (среднее значение – $2579,00 \pm 610,88$ г, $C_v = 41,03\%$); изменчивость по массе у самцов была больше, нежели у самок.

Достоверных различий значений массы, промысловой длины у самок и самцов судака в 2012 г. не выявлено. Не выявлено также существенных различий значений упитанности по Фультону.

Таблица 1

Значения массы, промысловой длины, упитанности, возраст и СЗГ производителей судака, 2012 г.

Дата отбора материала	Масса, г	Промысловая длина, см	Упитанность по Фультону	Возраст, полных лет	СЗГ
Самки					
06.04.2012	1950	56	1,11	5	IV
11.04.2012	1867	56	1,06	5	II–VI (отнерестившиеся)
12.04.2012	2900	68	0,92	5	IV–V
12.04.2012	2700	66,7	0,91	6	
Самцы					
06.04.2012	3800	66	1,32	5	V
12.04.2012	1931	60	0,89	6	IV–V
12.04.2012	2006	62	0,84	5	II–VI

Значения линейных промеров самок и самцов в 2012 г. представлены в табл. 2.

Таблица 2

Промеры производителей судака, 2012 г.

№ п/п	Масса тела, г	Промысловая длина, см	Общая длина, см	Высота тела, см	Длина головы, см	Толщина тела, см	Высота хвостового стебля, см	Наибольший обхват тела, см
Самки								
1	1950	56,0	62,0	13,0	15,5	7,0	4	31
2	2200	56,5	64,0	16,0	16,0	10,0	4,5	36
3	2400	62,0	71,5	14,0	17,0	8,5	4,5	31
4	1867	56,0	64,0	12,0	16,0	8,3	5,5	29
5	1500	48,0	53,0	9,0	13,0	5,7	4	31
6	1618	48,3	54,0	10,5	13,9	6,6	4,3	34
7	1900	50,0	56,0	14,0	15,0	6,0	5,1	34
8	2010	51,0	57,0	15,0	16,0	6,0	5	36
9	1920	50,0	56,0	14,0	15,0	6,0	5	35
10	2900	59,0	64,0	14,0	16,0	9,0	5	17
11	2700	58,0	66,7	13,5	15,0	8,0	7	34,6
12	1700	52,0	55,0	17,0	17,5	15,0	6	35
Самцы								
1	1350	50	53	15	16	13	4,5	32
2	1700	49	55	13	13	5	4	32
3	1710	49,6	54	13,4	14,8	5,7	4,9	33,5
4	1400	48,5	53	12	13,5	5	4,6	33,5
5	1315	48,3	53	12	13	4,5	4,3	32
6	1931	51	60	15	16	–	6	31
7	2006	54	62	14	16	–	7	30
8	2150	57	66,5	13	16	8	5	32

Средние значения индексов у самок составили: общей длины – $1,117 \pm 0,008$ ($C_v = 2,43\%$), высоты тела – $0,257 \pm 0,02$ ($C_v = 21,49\%$), длины головы – $0,288 \pm 0,006$ ($C_v = 7,49\%$), толщины тела – $0,149 \pm 0,015$ ($C_v = 33,39\%$), высоты хвостового стебля – $0,093 \pm 0,005$ ($C_v = 16,80\%$), наибольшего обхвата тела – $0,601 \pm 0,035$ ($C_v = 20,37\%$); у самцов: общей длины – $1,119 \pm 0,015$ ($C_v = 3,69\%$), высоты тела – $0,264 \pm 0,02 = 0,9$ ($C_v = 9,17\%$), длины головы – $0,290 \pm 0,007$ ($C_v = 7,03\%$), толщины тела – $0,136 \pm 0,026$ ($C_v = 46,59\%$), высоты хвостового стебля – $0,099 \pm 0,006$ ($C_v = 16,79\%$), наибольшего обхвата тела – $0,631 \pm 0,018$ ($C_v = 8,08\%$).

Достоверных различий у самок и самцов судака по значениям индексов общей длины, высоты тела, длины головы, толщины тела, высоты хвостового стебля, наибольшего обхвата тела в исследованиях не выявлено.

По данным венгерских рыбоводов, для самок характерны высокая спина и широкая форма головы; грудь и брюшко самца более пигментированы [3]. Аналогичного мнения придерживаются и рыбоводы Беларуси [4].

Значения массы, промысловой длины, упитанности, возраст и СЗГ производителей судака в 2013 г. представлены в табл. 3.

Таблица 3

Значения массы, промысловой длины, упитанности, возраст и СЗГ производителей судака, 2013 г.

Дата отбора материала	Масса, г	Промысловая длина, см	Упитанность по Фультону	Возраст	СЗГ
Самки					
07.04.2013	1700	49	1,44	6+	IV
08.04.2013	2200	53	1,48	7+	IV
08.04.2013	2600	52	1,85	8+	IV-V+
09.04.2013	1800	52	1,28	7+	IV-V
$X \pm m$	2075 ± 205,6	51,5 ± 0,87	1,51 ± 0,12	–	–
$C_v, \%$	19,82	3,36	15,94	–	–
Самцы					
07.04.2013	1900	50	1,52	6+	V
07.04.2013	2000	51	1,51	8+	V
$X \pm m$	1950 ± 50	50,5 ± 0,5	1,51 ± 0,005	–	–
$C_v, \%$	3,62	1,40	0,47	–	–

По данным табл. 3, колебания значений промысловой длины у самок и самцов, массы и упитанности по Фультону у самцов были незначительными, коэффициент вариации при этом составлял менее 7 %. У самок наблюдался значительный разброс значений массы (1700–2600 г, $C_v = 19,82 \%$) и большой разброс значений упитанности по Фультону (1,28–1,48 ед., $C_v = 15,94 \%$).

В целом возрастной состав и самцов, и самок был представлен 8- и 9-годовиками, их масса колебалась от 1700 до 2600 г (среднее значение – $2033,33 \pm 133,33$ г, $C_v = 16,06 \%$).

Значения линейных промеров производителей судака в 2013 г. приведены в табл. 4.

Таблица 4

Промеры производителей судака, 2013 г.

№ п/п	Наименование	Масса тела, г	Промысловая длина, см	Общая длина, см	Высота тела, см	Длина головы, см	Толщина тела, см	Высота хвостового стебля, см	Наибольший обхват тела, см
Самки									
1	Значения	1800	52,0	56,0	13,0	15,3	8,0	4,0	32,0
	Индексы	–	–	1,08	0,25	0,29	0,15	0,08	0,62
2	Значения	2200	53,0	69,0	14,0	16,0	8,5	4,5	32,0
	Индексы	–	–	1,30	0,26	0,30	0,16	0,08	0,60
3	Значения	2600	52,0	56,0	13,0	16,0	10,0	4,3	37,0
	Индексы	–	–	1,08	0,25	0,31	0,19	0,08	0,71
4	Значения	1700	49,0	53,0	14,0	16,0	7,0	4,0	31,0
	Индексы	–	–	1,08	0,29	0,33	0,14	0,08	0,63
Значения	$X \pm m$	2075 ± 206	51,5 ± 0,87	58,5 ± 3,57	13,5 ± 0,29	15,83 ± 0,18	8,38 ± 1,41	4,2 ± 0,12	33,0 ± 1,35
	$C_v, \%$	19,82	3,36	12,21	4,28	2,21	33,58	5,83	8,21
Индексы	$X \pm m$	–	–	1,135 ± 0,06	0,26 ± 0,01	0,31 ± 0,009	0,16 ± 0,01	0,08 ± 0,00	0,64 ± 0,02
	$C_v, \%$	–	–	9,69	7,21	5,55	13,50	0,00	7,55
Самцы									
1	Значения	1900	50,0	54,0	13,7	16,7	6,5	4,5	32,0
	Индексы	–	–	1,08	0,27	0,33	0,13	0,09	0,64
2	Значения	2000	51,0	55,0	13,9	17,1	6,8	4,7	33,0
	Индексы	–	–	1,08	0,27	0,34	0,13	0,09	0,65
Значения	$X \pm m$	1950 ± 50	50,5 ± 0,5	54,5 ± 0,50	13,8 ± 0,10	16,9 ± 0,20	6,65 ± 0,15	4,6 ± 0,10	32,5 ± 0,50
	$C_v, \%$	3,62	1,40	1,30	1,02	1,67	3,19	3,07	2,18
Индексы	$X \pm m$	–	–	1,08 ± 0,00	0,27 ± 0,00	0,33 ± 0,005	0,13 ± 0,00	0,09 ± 0,00	0,64 ± 0,005
	$C_v, \%$	–	–	0,00	0,00	2,11	0,00	0,00	1,10

* Значения индексов вычислены по отношению к промысловой длине тела.

Согласно данным табл. 4, наиболее изменчивыми у самок оказались общая длина, высота, толщина и наибольший обхват тела.

По значениям индексов длины тела, высоты тела, длины головы, толщины тела, высоты хвостового стебля и наибольшего обхвата тела у самок заготовки 2012 и 2013 гг. достоверных различий отмечено не было. У самцов изменчивости размерных признаков не отмечено, о чем свидетельствуют значения коэффициента вариации.

При сравнении изменчивости размерных признаков производителей судака в 2012 и 2013 гг., в непосредственной связи со сроками подхода производителей на нерест, было отмечено, что при раннем подходе на места нереста наблюдается большая изменчивость, чем при позднем. Это, по предварительной версии, является свидетельством того, что во время пика нереста на нерестилищах присутствует множество размерных групп производителей, а во временной промежуток, соответствующий началу нереста, – определенные размерные группы, впервые подошедшие на нерестилища.

Значения массы, промысловой длины, упитанности, возраст и СЗГ производителей судака в 2014 г. приведены в табл. 5.

Таблица 5

Значения массы, промысловой длины, упитанности, возраст и СЗГ производителей судака, 2014 г.

Дата отбора материала	Масса, г	Промысловая длина, см	Упитанность по Фультону	Возраст, полных лет	СЗГ
Самки					
18.04.2014	2 350	54,5	1,45	8	IV
19.04.2014	1 950	50,0	1,56	7	V
19.04.2014	2 100	51,8	1,51	8	IV–V
21.04.2014	2 300	55,1	1,38	9	IV–V
22.04.2014	2 600	57,2	1,40	8	V
22.04.2014	3 350	63,0	1,34	8	IV
25.04.2014	4 200	66,1	1,46	9	IV
Самцы					
18.04.2014	2 300	55,0	1,38	8	IV
19.04.2014	2 600	57,1	1,40	7	V
19.04.2014	1 950	51,5	1,43	8	IV–V
21.04.2014	1 100	46,5	1,09	9	IV–V
22.04.2014	1 750	47,0	1,69	8	V
22.04.2014	2 150	56,0	1,22	8	IV
25.04.2014	1 180	45,0	1,29	9	IV
25.04.2014	1 350	47,5	1,26	8	V
26.04.2014	2 250	56,0	1,28	8	V

По данным табл. 5, среди производителей судака в рыболовный сезон 2014 г. преобладали 8-годовики. Масса самок колебалась от 1950 до 4200 г (среднее значение – $2692,86 \pm 304,22$ г, $C_v = 29,89\%$); масса самцов – от 1100 до 2600 г (среднее значение – $1847,78 \pm 178,59$ г, $C_v = 28,99\%$). Приблизительно одинаковые значения коэффициента вариации по массе у самок и самцов свидетельствуют и об одинаковой изменчивости массы производителей судака обоих полов.

Различия значений промысловой длины у самок и самцов оказались достоверными при уровне значимости $0,05 < p < 0,1$ ($t_d = 2,07 > 1,76$; $t_d = 2,07 < 2,15$); промысловая длина самок была больше на 10,77 %.

Различия значений упитанности по Фультону у самок и самцов не выявлено ($t_d = 1,53 < 1,76$).

Значения линейных промеров производителей судака в 2014 г. приведены в табл. 6.

Таблица 6

Промеры производителей судака, 2014 г.

Масса тела, г	Промысловая длина, см	Общая длина, см	Высота тела, см	Длина головы, см	Толщина тела, см	Высота хвостового стебля, см	Наибольший обхват тела, см
Самки							
2350	54,5	60,1	12,0	14,9	6,8	4,0	30
1950	50,0	57,7	11,2	12,0	8,0	4,2	33
2100	51,8	58,0	11,6	12,5	8,1	4,0	31
2300	55,1	62,0	12,3	15,1	7,0	4,1	30
2600	57,2	63,0	12,9	15,2	7,2	4,2	32
3350	63,0	67,0	13,5	15,8	7,2	4,5	34
4200	66,1	69,2	14,9	15,4	7,9	5,2	37

Промеры производителей судака, 2014 г.

Масса тела, г	Промысловая длина, см	Общая длина, см	Высота тела, см	Длина головы, см	Толщина тела, см	Высота хвостового стебля, см	Наибольший обхват тела, см
Самцы							
2300	55,0	62,0	13,2	15,0	7,0	4,0	31,0
2600	57,1	63,0	14,0	16,0	8,0	4,0	32,0
1950	51,5	60,1	12,5	13,8	6,7	4,0	30,6
1100	46,5	58,7	11,7	13,1	6,4	3,8	30,1
1750	47,0	58,9	11,7	13,3	6,6	4,0	30,4
2150	56,0	62,0	13,3	15,2	7,3	4,0	31,2
1180	45,0	58,5	11,3	12,9	6,3	4,0	30,2
1350	47,5	59,0	11,9	13,4	6,6	4,0	30,4
2250	56,0	62,0	13,2	15,0	7,4	4,0	31,0

В 2014 г. у самок средние значения индексов составили: общей длины – $1,100 \pm 0,010$ ($C_v = 3,29\%$), высоты тела – $0,220 \pm 0,002$ ($C_v = 3,12\%$), длины головы – $0,250 \pm 0,006$ ($C_v = 6,74\%$), толщины тела – $0,130 \pm 0,007$ ($C_v = 14,87\%$), высоты хвостового стебля – $0,074 \pm 0,002$ ($C_v = 7,19\%$), наибольшего обхвата тела – $0,570 \pm 0,020$ ($C_v = 7,59\%$); у самцов: общей длины – $1,190 \pm 0,030$ ($C_v = 6,52\%$), высоты тела – $0,250 \pm 0,002 = 0,9$ ($C_v = 2,15\%$), длины головы – $0,280 \pm 0,002$ ($C_v = 2,56\%$), толщины тела – $0,140 \pm 0,002$ ($C_v = 3,89\%$), высоты хвостового стебля – $0,080 \pm 0,003$ ($C_v = 10,71\%$), наибольшего обхвата тела – $0,600 \pm 0,016$ ($C_v = 8,03\%$).

По индексам промеров самок судака, выловленных в 2014 г., наибольший разброс (при наибольшем значении коэффициента вариации (14,87 %)), выявлен для толщины тела. Это объясняется различной наполненностью самок икрой в период нереста, что подтверждается и данными о СЗГ у самок.

В целом у самцов судака, выловленных в 2014 г., большого разброса значений индексов не выявлено.

Что касается различий значений индексов самцов и самок вылова 2014 г., то по индексу общей длины тела у самок и самцов обнаружены статистически достоверные различия ($t_d = 2,62 < 2,64$; уровень значимости $0,01 < p < 0,02$). Среднее значение индекса общей длины у самцов было больше на 8,1 %.

По показателю индекса высоты тела у самок и самцов статистически достоверные различия оказались очень значительными ($t_d = 7,95 > 4,14$; уровень значимости $p > 0,001$). Среднее значение индекса высоты тела у самцов статистически достоверно было выше на 13,6 %.

По показателю индекса длины головы различия значений у самок и самцов статистически достоверны ($t_d = 2,98 < 3,81 < 4,14$; уровень значимости $0,01 > p > 0,001$). Среднее значение индекса длины головы у самцов было выше на 9,4 %.

По значениям индексов толщины тела и высоты хвостового стебля статистически достоверных различий у самок и самцов не обнаружено.

Сравнение значений индексов в разные годы показало следующее.

2012 и 2014 гг:

– *индекс длины головы:* различия значений у самок статистически достоверны ($t_d = 2,90 < 3,71 < 3,97$; уровень значимости $0,01 > p > 0,001$); среднее значение индекса длины головы у самок заготовки 2012 г. было выше, чем у самок заготовки 2014 г. на 14,03 %; различия значений у самцов статистически достоверны ($t_d = 1,75 < 1,85 < 2,13$; уровень значимости $0,1 > p > 0,05$); среднее значение индекса длины головы у самцов заготовки 2012 г. было выше, чем у самок заготовки 2014 г. на 4,82 %;

– *индекс хвостового стебля:* различия значений у самок статистически достоверны ($t_d = 2,90 < 3,024 < 3,97$; уровень значимости $0,01 > p > 0,001$); среднее значение индекса хвостового стебля самок заготовки 2012 г. было выше, чем у самок заготовки 2014 г. на 25,08 %; различия значений у самцов статистически достоверны ($t_d = 2,95 < 3,37 < 4,07$; уровень значимости $0,01 > p > 0,001$); среднее значение индекса хвостового стебля самцов заготовки 2012 г. было выше, чем у самок заготовки 2014 г. на 27,13 %;

– *индекс общей длины тела:* различия у самцов статистически достоверны ($t_d = 2,13 < 2,17 < 2,60$; уровень значимости $0,05 > p > 0,02$); среднее значение индекса общей длины тела самцов заготовки 2014 г. было выше, чем у самок заготовки 2012 г. на 5,95 %;

– индекс высоты тела: различия значений у самцов статистически достоверны ($t_d = 2,13 < 2,22 < 2,60$; уровень значимости $0,05 > p > 0,02$); среднее значение индекса высоты тела самцов заготовки 2012 г. было выше, чем у самок заготовки 2014 г. на 7,46 %.

2013 и 2014 гг.:

– индекс высоты тела у самок: различия значений статистически достоверны ($t_d = 5,33 > 4,78$; уровень значимости $p > 0,001$); среднее значение индекса высоты тела у самок заготовки 2013 г. статистически достоверно было выше, чем у самок заготовки 2014 г. на 18,55 %;

– индекс толщины тела у самок: различия значений у самок статистически достоверны ($t_d = 2,123527, 1,83 < 2,123527 < 2,26$, уровень значимости $0,05 < p < 0,1$); среднее значение индекса толщины тела самок заготовки 2013 г. статистически достоверно было выше, чем у самок заготовки 2014 г. на 20,43 %;

– индекс высоты хвостового стебля у самок: различия значений у самок статистически достоверны ($t_d = 2,09, 1,83 < 2,09 < 2,26$, уровень значимости $0,05 < p < 0,1$).

– индекс наибольшего обхвата тела у самок: различия значений у самок статистически достоверны ($t_d = 2,37, 2,26 < 2,37 < 2,82$, уровень значимости $0,02 < p < 0,05$); среднее значение индекса наибольшего обхвата тела у самок заготовки 2013 г. статистически достоверно было выше, чем у самок заготовки 2014 г. на 11,72 %;

– индекс общей длины у самцов: различия значений у самцов статистически достоверны ($t_d = 1,85 > 1,83$; уровень значимости $p > 0,1$); среднее значение индекса общей длины у самцов заготовки 2014 г. статистически достоверно было выше, чем у самцов заготовки 2013 г. на 10,56 %;

– индекс высоты тела у самцов: различия значений у самцов статистически достоверны ($t_d = 6,29 > 4,78$; уровень значимости $p > 0,001$); среднее значение индекса высоты тела у самцов заготовки 2013 г. статистически достоверно было выше, чем у самцов заготовки 2014 г. на 9,95 %;

– индекс длины головы у самцов: различия значений у самцов статистически достоверны ($t_d = 9,15 > 4,78$; уровень значимости $p > 0,001$); среднее значение индекса длины головы самцов заготовки 2013 г. статистически достоверно было выше, чем у самцов заготовки 2014 г. на 19,28 %;

– индекс высоты хвостового стебля у самцов: различия значений у самцов статистически достоверны ($t_d = 1,99 > 1,83$; уровень значимости $p > 0,1$); среднее значение индекса высоты хвостового стебля у самцов заготовки 2013 г. статистически достоверно было выше, чем у самцов заготовки 2014 г. на 15,71 %.

Полученные результаты свидетельствуют в пользу того, что стадо судака Капшагайского водохранилища по значениям размерных индексов является полиморфным. Полиморфизм должен определять и большую фенотипическую изменчивость данного стада, и его приспособляемость к различным условиям существования в водохранилище.

В целом в ходе исследований в рыбоводные сезоны 2012–2014 гг. получены статистически достоверные различия между самками и самцами по показателю индекса общей длины тела ($t_d = 4,89, 3,29 < 4,89$, уровень значимости – менее 0,001), значения этого индекса у самок находятся в границах 1,05–1,30, среднее значение – $1,116 \pm 0,01$ ($C_v = 4,49$ %), у самцов – в границах 1,06–1,30, среднее значение – $1,30 \pm 0,04$ ($C_v = 4,49$ %); превышение среднего значения у самцов над таковым у самок – на 16,52 %.

По остальным размерным признакам (индексы высоты тела, длины головы, толщины тела, высоты хвостового стебля, наибольшего обхвата тела) в целом у самок и самцов судака в заливе Солёные озера Капшагайского водохранилища выявлены достоверные различия внутри изучаемых групп самцов и самок, присутствующих на нерестилищах в разные года. Данная проблема требует дальнейшего изучения с целью поиска закономерностей, вследствие которых наблюдается присутствие на нерестилищах судака с разными значениями линейных показателей.

Выводы

1. Датой начала нереста судака по материалам трехлетних наблюдений следует считать 11–15 апреля, датой окончания нереста – 20–22 апреля. Эти данные необходимо использовать для планирования рыбоводных работ по заготовке производителей и ремонтного поголовья судака в заливе Солёные озера Капшагайского водохранилища;

2. Возраст производителей судака в заливе Солёные озера – 5–... 9-годовики.

3. По значениям индексов общей длины тела, высоты тела, толщины тела, длины головы, высоты хвостового стебля, наибольшего обхвата тела производителей судака, отловленных в заливе Солёные озера, получены статистически достоверные различия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
2. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.
3. Тамаш Г., Хорват Л., Тельг И. Выращивание посадочного материала в рыбоводных хозяйствах Венгрии. М.: Агропромиздат, 1985. С.60–67.
4. Радько М. М., Конциц В. В., Минаева О. В. Биологические основы выращивания судака в условиях прудовых хозяйств Беларуси. Минск, Ин-т рыбного хозяйства, 2011. 168 с.
5. Бадрызлова Н. С., Федоров Е. В., Койшыбаева С. К. Рекомендации по заготовке производителей и ремонтного поголовья судака в естественных водоемах и транспортировке судака в условиях прудовых рыбоводных хозяйств Казахстана. Алматы, 2012. 17 с.

Статья поступила в редакцию 15.02.2017

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Койшыбаева Сая Кашкинбаевна – Республика Казахстан, 050016, Алматы; Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства; зав. лабораторией аквакультуры; saya.kk@mail.ru.

Федоров Евгений Викторович – Республика Казахстан, 050016, Алматы; Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства; старший научный сотрудник лаборатории аквакультуры; osztas@mail.ru.

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



S. K. Koyshibaeva, E. V. Fedorov, K. B. Isbekov

**BIOLOGICAL CHARACTERISTICS
OF SIRES AND REARING JUVENILS OF PIKEPERCH STOCKED UP
FOR REPRODUCTION IN THE KAPCHAGAI WATER RESERVOIR**

Abstract. The purpose of research is determining the terms of spawning, age and morphometric characteristics of sires and rearing stocks of pikeperch (*Sander lucioperca*) gathered in one of the inlets of the Kapchagai water reservoir in 2012-2014. There were measured the mass, overall and commercial length, thickness and height of the body, head length, height of caudal paduncle, maximum body circumference. Fatness was determined, according to Fulton. To determine age there was used fish-scale. Reliability assessment of distinctions in dimensions was carried out by means of biological statistics. The terms of beginning (11-15 April) and end (20-22 April) of pikeperch spawning have been determined. The age of sires at catch is 5-9 years. There has been revealed the absence of essential dimensional distinctions in male and female pikeperch species; however, there were found distinctions in the side groups. Size indexes values of pikeperch sires from the investigated region of the Kapchagai water reservoir demonstrate polymorphism of pikeperch sires. The data obtained allow to plan rearing pikeperch juveniles breeding at all stages of production process.

Key words: pikeperch, sires, periods of spawning, age, size indexes, statistical authenticity of differences.

REFERENCES

1. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniiu ryb* [Instructions to the fishes study]. Moscow, Pishchevaia promyshlennost' Publ., 1966. 376 p.

2. Lakin G. F. *Biometriia* [Biometrics]. Moscow, Vysshaia shkola Publ., 1990. 352 p.
3. Tamash G., Khorvat L., Tel'g I. *Vyrashchivanie posadochnogo materiala v rybovodnykh khoziaistvakh Vengrii* [Cultivating fish seeds in fishing ponds of Hungary]. Moscow, Agropromizdat, 1985. P. 60-67.
4. Rad'ko M. M., Konchits V. V., Minaeva O. V. *Biologicheskie osnovy vyrashchivaniia sudaka v usloviakh prudovykh khoziaistv Belarusi* [Biological grounds for cultivating pikeperch in fish ponds of Belarus]. Minsk, Institut rybnogo khoziaistva, 2011. 168 p.
5. Badryzlova N. S., Fedorov E. V., Koishibaeva S. K. *Rekomendatsii po zagotovke proizvoditelei i remontnogo pogolov'ia sudaka v estestvennykh vodoemakh i transportirovke sudaka v usloviakh prudovykh rybovodnykh khoziaistv Kazakhstana* [Recommendations on breeding sires and rearing pikeperch juveniles in the natural water bodies and pikeperch transportation in terms of fish ponds of Kazakhstan]. Almaty, 2012. 17 p.

The article submitted to the editors 15.02.2017

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Koishibayeva Saya Kashkinbayevna – Republic of Kazakhstan, 050016, Almaty; Kazakh Research Institute of Fishery; Head of Laboratory of Aquaculture; saya.kk@mail.ru.

Fedorov Evgeniy Victorovich – Republic of Kazakhstan, 050016, Almaty; Kazakh Research Institute of Fishery; Senior Researcher of Laboratory of Aquaculture; osztas@mail.ru.

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

