

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ САЗАНА  
(*CYPRINUS CARPIO*) В ОЗЕРЕ БАЛХАШ****Магауина Айша Муктаровна,***Aisha\_\_07@mail.ru*

Магистрант Евразийского национального университета имени Л. Н. Гумилёва, Нур-Султан, Казахстан

**Аннотация.** Сазан – один из ценных промысловых рыб, обитающих в оз. Балхаш. Здесь его численность остаётся невысокой, в связи с чем, необходимы постоянный мониторинг его популяции и анализ основных биологических показателей с целью актуальной оценки и планирования рыбопромысловых и природоохранных мероприятий. Статья посвящена современному состоянию биологических показателей сазана в оз. Балхаш. Приведены данные по питанию, возрастному составу, размерно-весовым показателям, размножению и плодовитости, а также анализируются тенденции их изменений за последние годы.

**Ключевые слова:** озеро Балхаш, сазан, биологические показатели

Озеро Балхаш является третьим крупнейшим рыбохозяйственным водоемом республики и представляет особый интерес, поскольку является местом нерестилищ, миграции и акклиматизации многих видов рыб. Существование озера полностью зависит от величины поверхностного притока воды по рекам. Большая акватория и значительная протяженность водоема, при его относительно небольшой ширине обуславливают заметные отличия гидролого-гидрохимических показателей районов озера. Соответственно, водная среда в каждом районе различается по своим показателям от соседнего, из-за чего нерестилища, места нагула и зимовки основных промысловых видов рыб, качественно отличаются друг от друга. Все это обуславливает необходимость правильной оценки рыбопродуктивности различных промысловых районов и определения общего допустимого улова на всем водоеме.

Ихтиофауна оз. Балхаш представлена как аборигенными, так и интродуцированными видами, в том числе, промысловыми и имеющими большое хозяйственное значение для региона. Объектом данного исследования является сазан *Cyprinus carpio*. Это один из ценных промысловых видов рыб бассейна оз. Балхаш, вселённый сюда в конце прошлого века [1]. Численность сазана в озере Балхаш невысокая, несмотря на ежегодно проводимые мероприятия по зарыблению сазана-карпа. Исследование биологических показателей поможет в оценке современного состояния популяций сазана и разработке действий по их рациональному использованию и сохранению.

**Целью** данного исследования было изучение и оценка современных биологических показателей сазана в оз. Балхаш.

**Материал и методы исследования.** Материалом для написания настоящей работы послужили анализ данных, полевые сборы и наблюдения, проведенные в составе комплексных рыбохозяйственных экспедиций совместно с сотрудниками ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства» на оз. Балхаш в 2020 г. Кроме того проанализированы отчёты упомянутой организации за 2016–2020 гг. Сбор и обработка ихтиологического материала проводились по общепринятым методикам [2-7]. Орудиями лова служили 25-метровые ставные сети с ячеей от 20 до 100 мм.

**Результаты и обсуждение.**

### Питание

Сазан по типу питания бентофаг, но при недостатке бентосного корма переходит на питание растительной пищей. Состав пищевого комка сазанов, кормящихся вдоль северо-западного побережья Западного Балкаша и на мелководьях около островов, значительно отличается от состава пищевого рациона сазанов, нагуливающих в прибрежье юго-восточного берега. В заливах северо-западного побережья, вокруг островов на песчаных отмелях, а также на песчаных банках, заселенных моллюском - монодакна, сазан переходит на питание моллюсками. В целом процентное содержание моллюсков в кишечниках колеблется в пределах 20-43 % от веса пищевого комка.

На мелководьях заливов юго-восточного побережья, сильно заросших разнообразными рдестами и водяной сосенкой, сазан питается как бентосными организмами, так и макрофитами, при этом доля растительности высокая. Из животных кормов, помимо моллюсков, в пищевом комке встречаются личинки хирономид и высших ракообразных.

Немаловажное значение в питании сазана имеет детрит, его содержание находится в пределах 15-22%. Роль высших ракообразных (корофиид) и личинок хирономид в питании минимальная – 2-5 %. В целом содержание бентосных кормов – 28-46 % по весу от содержимого кишечника.

За трехлетний период индексы наполнения кишечника в Западном Балкаше соответствовали 122,1-123,6 – 75,5 ‰ (таблица 1).

Таблица 1 – Питание сазана (L – 14,5-39 см) Западного Балкаша в период 2018-2020 гг., а – % по весу, f – частота встречаемости, %, q – индекс наполнения, ‰

Состав пищевого комка	Западный Балкаш								
	2018 г.			2019 г.			2020 г.		
	a	f	q	a	f	q	a	f	q
Водоросли	1	7	0,3	-	-	-	-	-	-
Моллюски	34	53	69	43	64	78	20	40	10
Высшие ракообразные	3	12	2	2	14	2	3	10	2
Личинки насекомых	4	41	1,0	1	35	0,6	5	30	0,5
Макрофиты	40	81	35	32	71	25	57	60	49
Детрит	18	87	14,8	22	99	18	15	40	14
Индекс наполнения			122,1			123,6			75,5

В Восточном Балкаше из-за отсутствия моллюска-монодакны, в питании сазана возрастает содержание растительности (61-67 %) и детрита (13,4-21 %) (таблица 2). Вторая составляющая рациона - крупные личинки хирономид, затем корофииды и гаммарусы, обитающие в обрастаниях на растительности. Индексы наполнения кишечника в Восточном Балкаше 90,7-93,5–71,1 ‰.

Таблица 2 – Питание сазана (L – 19-38 см) Восточного Балкаша в период 2018-2020 гг., а – % по весу, f – частота встречаемости, %, q – индекс наполнения, ‰

Состав пищевого комка	Восточный Балкаш		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.

	a	f	q	a	f	q	a	f	q
Водоросли	0,6	10	0,3	0,3	8	0,2	0,3	10	0,2
Моллюски	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Высшие ракообразные	2	17	1,9	3	19	2,4	1	10	0,1
Личинки насекомых	13	71	10,5	15	74	13	17	60	35
Макрофиты	67	98	64	61	100	59	61	50	21
Детрит	13,4	75	14	21	83	18,9	20,7	80	14,8
Индекс наполнения			90,7			93,5			71,1

*Возрастной состав и размерно-весовые показатели.*

За период 2020 г. в научных уловах по оз. Балкаш сазан был представлен 8-ю возрастными группами. Общее количество выловленной рыбы этого вида в сравнении с прошлым годом заметно возросло: в 2019 г. – 265 экз., в 2020 г. – 563 экз. Косвенно это указывает на возросшую численность популяции сазана, что можно объяснить хорошими условиями воспроизводства за последние четыре года, что в свою очередь связано с благоприятным гидрологическим режимом озера, когда среднегодовой уровень воды не снижался ниже отметки 342,5 мБС.

Основу стада сазана весной составили двух и пятигодовалые особи – в сумме составляя 47,5 %, летом доминировали 2+ - 4+ летние рыбы – 86,9 % (таблица 3). Средние биологические показатели остались на уровне прошлого года.

Таблица 3 – Размерно-весовые показатели сазана по возрастным группам в оз. Балкаш в 2020 г.

Возраст- ной ряд	Длина, см (мин-макс)		Средняя длина, см		Масса, г (мин-макс)		Средняя масса, г		Количество , экз.		%	
	весн а	лето	весн а	лето	весна	лето	весн а	лето	весн а	лето	весн а	лето
1	10- 15	12,5- 15	13,6	14,4	26-85	49-98	68	81	15	26	10,8	6,1
2	15- 22	15- 20,5	18,7	17,7	97-326	73-242	183	146	30	150	21,6	35,4
3	23- 26	21- 25,5	24,7	23	274- 529	207- 477	396	297	22	99	15,8	23,4
4	26- 31	26-33	28,5	28,9	415- 726	325- 888	581	559	19	119	13,7	28,1
5	31- 37	33-37	34,8	34,8	610- 2225	720- 1166	1002	924	36	23	25,9	5,4
6	38- 40	38-41	39	39,4	1154- 1146	1160- 1449	1256	1314	10	5	7,2	1,2
7	42- 45	-	43,5	-	1433- 2290	-	1853	-	6	-	4,3	-
8	47	46	47	46	2246	2267- 2312	2246	2289	1	2	0,7	0,5
Итого	10- 12,5-	12,5-	27,3	23,2	26-	49-	631	359	139	424	100	100

	47	46			2246	2312					
--	----	----	--	--	------	------	--	--	--	--	--

*Размножение и плодовитость.*

Сазан в оз. Балкаш впервые созревает в возрасте 3 полных лет, в массе 4-5 лет. Нерест сазана в 2020 г. в мелководных заливах Восточного Балкаша протекал уже в третьей декаде апреля, при температуре воды 16-17°C. В период исследований с 23 по 29 апреля т. г. 26 % пойманных самок уже имели выметанные половые продукты.

Максимальная и минимальная абсолютная индивидуальная плодовитость (АИП) сазана за анализируемый период колебалась от 18,1 тыс. у трехлеток до 263,3 тыс. икринок у 10-летних рыб (таблица 4). В 2020 г. средняя плодовитость сазана в оз. Балкаш составила 119,6 тыс. икринок. В многолетней динамике средняя плодовитость сазана в оз. Балкаш за 2016-2020 гг., составила 108,1 тыс. икринок.

Таблица 4 – Плодовитость сазана в оз. Балкаш за 2016 - 2020 гг., тыс. икринок.

Год	Возрастная группа								Средняя АИП
	3	4	5	6	7	8	9	10	
2016	-	51,4	77,6	121,7	143,9	-	-	-	98,6
2017	-	39,0	-	-	-	184,6	153,4	-	125,7
2018	18,1	53,2	65,5	98,1	137,8	135,0	-	263,3	84,5
2019	-	25,1	40,9	94,6	83,7	142,1	155,1	244,4	112,2
2020	-	52,4	70,3	129,8	180,4	165,4	-	-	119,6

*Динамика биологических показателей.*

Основные биологические показатели сазана оз. Балкаш в сравнении с прошлым годом претерпели определенные изменения (таблица 5). По сравнению с 2018 г, в этом году не сильно, но все же снизились средние качественные характеристики, что связано с отсутствием в уловах старшевозрастных рыб (9-12 лет) (таблица 6).

Таблица 5 – Динамика биологических показателей сазана в оз. Балкаш за 2016-2020 гг.

Год	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст, лет	Количество, экз
2016	27,9	561	2,34	98,6	3,8	226
2017	30,1	668	2,45	125,7	4,2	509
2018	35,3	1085	2,46	84,4	3,9	374
2019	24,2	516	3,64	128,1	2,9	265
2020	23,2	359	2,87	119,6	2,6	424

Таблица 6 – Темп линейно-весового роста сазана в оз. Балкаш за 2016-2020 гг., см/г

Год	Показатель, см/г	Возраст											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2016	длина	14,5	18,8	23,2	28,9	33,7	37,4	42	46	-	-	-	-

	масса	80	154	303	564	859	1194	1780	2083	-	-	-	-
2017	длина	15,5	18,8	24	29,1	33,8	38,6	40,3	45,5	48	-	-	-
	масса	81	174	348	582	870	1310	1535	1805	2688	-	-	-
2018	длина	13,2	17,8	24,7	30,3	34,2	38	41,2	44,4	50,5	55	-	-
	масса	69	159	375	644	910	1252	1591	2039	3002	3771	-	-
2019	длина	13,4	17,3	24,4	29,1	34,7	39,2	44	-	-	49	59,5	66
	масса	67	139	373	594	869	1348	1954	-	-	2608	4680	6560
2020	длина	14,4	17,7	23	28,9	34,6	39,4	-	46	-	-	-	-
	масса	81	146	297	559	924	1313	-	2289	-	-	-	-

**Заключение.** Сазан – представитель ценной промысловой ихтиофауны, численность его в озере Балхаш невысокая, несмотря на ежегодно проводимые мероприятия по зарыблению сазана-карпа. В результате изучения биологических показателей выявлены некоторые различия в рационе сазана из различных частей озера. В 2020 г. его популяция была представлена 8 возрастными группами, численность заметно выросла по сравнению с 2019 г. Размерно-весовые показатели остались на прежнем уровне. Приведены данные по размножению и плодовитости. В целом, средние качественные характеристики немного снизились.

Для того, чтобы увеличить промысловую численность сазана, необходимо проводить зарыбление двухлетками или двухгодовалыми рыбами, так как более крупная особь не станет для хищных видов рыб объектом питания, в связи с этим увеличится промысловый возврат от зарыбления.

#### Список использованных источников

1. Митрофанов В.П., Дукравец Г.М., Мельников В.А., Федотова Л.А. 1988. Род *Syrpinus* Linné, 1758 – сазан // Рыбы Казахстана. Т. / Под ред. Митрофанова В.П., Дукравец Г.М., Сидоровой А.Ф. и др. Алма-Ата: Наука. С. 231–279.
2. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
3. Чугунова Н. И. Методика изучения возраста и роста рыб. – М.: Советская наука, 1952.
5. Никольский Г. В. Теория динамики стада рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 448 с.
6. Майорова А. А. К методике определения возрастного состава улова // Тр. Азово-Черноморской научной рыбохозяйственной станции. – 1934. – С. 15-63.
7. Морозов А. В. К методике установления возрастного состава уловов // Бюллетень ГОИ. – 1934. – С. 16-54.