

**Т. К. Микаилов, Н. Э. Ибрагимова, Ф. Г. Рзаев**

*Институт зоологии Национальной Академии Наук Азербайджана,  
г. Баку, Азербайджанская Республика*

## **СЕЗОННАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПАРАЗИТОФАУНЫ МОЛОДИ КАСПИЙСКОГО ЛОСОСЯ (*SALMO TRUTTA CASPIUS* KESSLER) И РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ (*SALMO GAIRDNERI* RICH.) НА ГАБАЛИНСКОМ ЛОСОСЕВОМ РЫБОРАЗВОДНОМ ЗАВОДЕ**

*В работе приведены данные по паразитофауне двух видов лососевых: молоди каспийского лосося (*Salmo trutta caspius* Kessler) и радужной форели (*Salmo gairdneri* Rich.) на Габалинском лососевом рыбопроизводном заводе. Проведен сравнительный анализ сезонной и возрастной динамики паразитофауны этих рыб.*

➤ **Ключевые слова:** сезонная и возрастная динамика, паразитофауна, *Salmo trutta caspius*, *Salmo gairdneri*, лососевый рыбопроизводный завод.

### **Введение**

За последние 50 лет в условиях бассейна реки Кура, в пределах Азербайджана, произошли значительные изменения. В их числе зарегулирование стока реки Куры, создание каскада водохранилищ, загрязнение промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми отходами. Наиболее тяжелое положение наблюдается на участке реки Куры после слияния с Араксом, так как именно Аракс, который протекает через территорию Армении, приносит со своими водами не только промышленные, сельскохозяйственные и бытовые отходы, но и высокотоксичные отходы горнодобывающей промышленности Армении [7]. Строительство Мингечаурской и Варваринской ГЭС послужило причиной изменения гидрологического режима нижней Куры и ее придаточных водоемов. Возведение плотин, массовое браконьерство на нерестовых реках привело к полному перекрытию путей нерестового хода лососевых. Это далеко не полный перечень антропогенных угроз каспийским лососям. Вследствие этого, сегодня практически отсутствует икрометание лососевых в естественных природных условиях. Эти значительные изменения в экосистемах водоемов этого региона требуют глубокого и немедленного изучения степени влияния этих процессов на лососевых рыб.

Учитывая все вышесказанное в 1956 году в деревне Чухургабала Габалинского района был сооружен Габалинский лососевый рыбопроизводный завод (ЛРЗ). Это предприятие создавали для воспроизводства и увеличения численности популяции каспийского лосося. На 2011 год 171,6 тыс. поголовья рыб были выпущены в естественные водоемы со стороны ЛРЗ.

Патогенные паразиты, зачастую приводящие к гибели как мальков, так и годовиков лосося, являются одним из значительных факторов, влияющих на производительность ЛРЗ. Помимо этого, увеличение экстенсивности инвазии даже не патогенных паразитов, приводит к нарушению функции воспроизводства потомства у рыб.

Исходя из этого, следует подчеркнуть, что наряду с усовершенствованием технологий по разведению лососевых, корректировкой направления развития ЛРЗ и так далее, необходимо изучение паразитофауны молоди каспийского лосося, выявление видов паразитов наиболее патогенных для мальков, для взрослых особей рыб и для человека, прогнозирование динамики паразитофауны на рыбопроизводных заводах, изыскание путей профилактики и излечения от паразитозов.

В связи с вышесказанным, нами была поставлена следующая цель: изучить паразитофауну молоди каспийского лосося (*S.t. caspius* Kessler) на ЛРЗ и усовершенствовать методы борьбы с патогенными паразитами, понижающими производительность и ухудшающими качество выращиваемых мальков лосося. Необходимо разработать методику применения антигельминтных веществ только на растительной основе местного происхождения, а так же в совокупности с химическими антигельминтными препаратами.

Попутно с паразитофауной каспийского лосося, нами была изучена паразитофауна радужной форели (*S. gairdneri* Rich.), выращиваемой на ЛРЗ.

**Каспийский лосось** (*S.t. caspius* Kessler), проходной вид, повсеместно сокращающий свою численность. Ареал обитания: бассейн Каспийского моря, главным образом юго-западная часть, откуда заходит на нерест в реки, стекающие с Кавказского хребта. В Северном Каспии встречается редко. Молодь питается личинками насекомых, бокоплавами, взрослые особи – рыбой. Находится под угрозой исчезновения.

Каспийские лососевые занесены в Красные книги России, Казахстана, Туркменистана и Азербайджана. В Иране Каспийские лососевые отмечаются как резко сокращающийся вид. Каспийский лосось является представителем арктического (северного) фаунистического комплекса.

**Радужная форель** (*S. gairdneri* Rich.) является представителем бореально-предгорного фаунистического комплекса. Родиной является Северная Америка. Благодаря интродукционным и акклиматизационным мероприятиям радужная форель обитает повсеместно, за исключением Антарктиды. Форель – наиболее важный и широко распространенный вид среди всех лососевых. Как вообще среди лососевых рыб, так и в роде *Salmo* установление видов чрезвычайно затруднительно вследствие близости их друг к другу и существования множества разновидностей. Поэтому и видовая самостоятельность форели часто подвергалась сомнению: так настоящая, или речная форель (*S. fario*) часто считается тождественной с озерной форелью (*S. lacustris*).

### Материал и методика

Материал для исследования взят из Габалинского лососевого рыбозаводного завода, находящегося в Габалинском районе в деревне Чухургабала в 2006–2007 гг., 2011–2012 гг.. Было исследовано 457 экземпляров молоди рыб. Из них: каспийского лосося – 252 экземпляра; радужной форели – 205 экземпляров. Для изучения сезонной динамики, материал по обоим видам рыб брался во всех 4-х сезонах года (табл. 1).

Таблица 1

Количество исследованных рыб (по годам и по сезонам)

Год	Сезон	<i>S.t. caspius</i> (экз.)	<i>S. gairdneri</i> (экз.)	Всего (экз.)
2006	осень	19	19	38
2007	весна	20	17	37
	лето	15	10	25
2011	зима	16	11	27
	весна	17	19	36
	лето	18	11	29
	осень	13	9	22
2012	зима	12	9	21
	весна	83	71	154
	лето	28	17	45
	осень	11	12	23
Всего		252	205	457

Для изучения возрастной динамики, материал брался по всем возрастным группам. В возрастной группе до 1-го года: 3 мес., 3,5 мес., 5 мес., 6 мес., 8 мес., 9 мес. 12 мес.; в возрастной группе от года и выше: 14 мес., 16 мес., 18 мес., 20 мес., 21 мес., 24 мес., 26 мес., 30 мес., 48 мес. (табл. 2).

Таблица 2

Количество исследованных рыб по возрастам

Возраст рыб, мес.	<i>S.t. caspius</i> (экз.)	<i>S. gairdneri</i> (экз.)	Всего, экз.
3	—	78	78
3,5	79	—	79
5	17	13	30
6	36	14	50
8	19	17	36
9	26	16	42
12	31	10	41
14	10	9	19
16	3	4	7
18	7	10	17
20	7	13	20
21	6	3	9
24	8	10	18
26	—	3	3
30	3	4	7
48	—	1	1
Всего	252	205	457

Рыбы доставлялись в лабораторию, зафиксированными в 40% формалине и в 70% спирте, и исследовались методом полного паразитологического вскрытия [2, 4, 8]. Собранный материал фиксировался общеизвестными методами. Моногенеи фиксировались по методике В. А. Гусева [3]. С целью камерального изучения паразитов моногенетические сосальщики заключались в глицерин-желатин.

### Результаты и обсуждение

Паразитофауна лососевых на территории Azerbaijan была изучена Т. К. Микаиловым в 1950-х годах в водоемах Azerbaijan, в 1962 году в Чайкендском и Чухургабалинском лососевом рыбопроизводных заводах, в 1970-х годах А. К. Мамедовым в Чайкендском и Чухургабалинском рыбопроизводных заводах [5, 6, 9]. Т. К. Микаиловым (1962 г.) в водоемах Azerbaijan было отмечено 4 вида паразитов, в Чайкендском и Чухургабалинском лососевом рыбопроизводных заводах – 5 видов паразитов, [1] Х. Г. Абдуллаевой (2013 г.) в Чайкендском и Чухургабалинском рыбопроизводных заводах было выявлено 8 видов паразитов.

В наших исследованиях у 457-ми экземпляров лососевых (молоди каспийского лосося – 252 экземпляра; радужной форели – 205 экземпляров, исследованных на Габалинском лососевом рыбопроизводном заводе отмечено всего 5 видов паразитов-простейших – 2 вида (*Costia necatrix* Henneguy, *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet), моногеней – 1 вид (*Gyrodactylus derjavini* Mikailov), скребней – 2 вида (*Metechinorhynchus baeri* Kostylew, *Pomphorhynchus leavis* Muller).

У молоди каспийского лосося отмечено 5 видов паразитов (табл. 3), которые распределены по систематическим группам следующим образом: Из них: простейших – 2 вида, моногеней – 1 вид, скребней – 2 вида. Скребень *P. leavis* для молоди каспийского лосося в пределах Azerbaijan был отмечен нами впервые.

Таблица 3

Экстенсивность и интенсивность заражения молоди каспийского лосося (*S.t. caspius* Kessler)

Год	Месяц	Возраст, мес.	Количество, экз.	<i>C. necatrix</i>		<i>Ich. multifiliis</i>		<i>G. derjavini</i>		<i>M. baeri</i>		<i>P. leavis</i>	
				Э.И.	И.И.	Э.И.	И.И.	Э.И.	И.И.	Э.И.	И.И.	Э.И.	И.И.
2006	сен.	9	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		21	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2007	май	5	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		16	3	—	—	—	—	—	—	100	1-4	—	—
	авг.	8	13	—	—	15,4	+	76,9	1-7	—	—	—	—
		20	2	—	—	50	+	—	—	—	—	—	—
2011	янв.	12	11	100	+	—	—	100	1-21	—	—	—	—
		24	5	—	—	—	—	100	4-26	—	—	20	1
	апр.	3	12	33,3	+	66,7	+	—	—	—	—	—	—
		14	5	—	—	—	—	40	1-4	60	1-3	—	—
	июль	6	15	13,3	+	13,3	+	—	—	—	—	—	—
		18	3	—	—	-	—	33,3	3	—	—	—	—
	окт.	9	9	—	—	-	—	—	—	—	—	—	—
		21	4	100	+	100	+	—	—	—	—	—	—
2012	янв.	12	9	100	+	—	—	100	2-18	—	—	—	—
		24	3	—	—	—	—	66,7	3-12	—	—	33,3	2
	апр.	3,5	67	43,3	+	67,2	+	—	—	—	—	—	—
		12	11	100	+	—	—	100	1-21	—	—	—	—
		14	5	—	—	—	—	40	1-2	—	—	—	—
	июль	6	21	14,3	+	14,3	+	—	—	—	—	—	—
		18	4	—	—	—	—	25	1	—	—	—	—
		30	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
окт.	8	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	20	5	100	+	100	+	—	—	—	—	—	—	
ВСЕГО			252										

У молоди радужной форели отмечено 4 вида паразитов (табл. 4) распределенных следующим образом: простейших – 2 вида, моногеней – 1 вид, скребни – 1 вид.

При сравнении табл. 3 и табл. 4 можно сказать, что паразитофауна этих двух видов лососевых очень похожа между собой. Общий видовой состав паразитов молоди каспийского лосося практически аналогичен видовому составу паразитов молоди радужной форели. Набор доминирующих видов также не отличается. Доминирующим видом в паразитофауне для обоих видов исследованных лососевых является моногенея *G. derjavini*.

Необходимо отметить резкое отличие в зараженности обоих видов рыб простейшими. В паразитофауне каспийского лосося, при полном отсутствии заражения простейшими до 3-х месячного возраста, с этого периода и до 12 месяцев наблюдается достаточно активное присутствие *C. necatrix* и *Ich. multifiliis*. Начиная с возраста 12-ти месяцев, показатели экстенсивности заражения простейшими увеличиваются до 100%. При исследовании паразитофауны радужной форели простейшие *C. necatrix* и *Ich. multifiliis* были отмечены лишь дважды у 20-ти месячных особей из осенней выборки 2011 и 2012 годов, но *C. necatrix* со 100%-ной экстенсивностью инвазии, а *Ich. multifiliis* с экстенсивностью инвазии 20–25%.

Таблица 4

Экстенсивность (Э.И.) и интенсивность (И.И.) инвазии молоди радужной форели (*S. gairdneri* Rich.)

Год	Месяц	Возраст, мес.	Количество, экз.	<i>C. necatrix</i>		<i>Ich. multifiliis</i>		<i>G. derjavini</i>		<i>M. baeri</i>	
				Э.И.	И.И.	Э.И.	И.И.	Э.И.	И.И.	Э.И.	И.И.
2006	сен.	9	16	—	—	—	—	12	1-2	—	—
		21	3	—	—	—	—	—	—	—	—
2007	май	5	13	—	—	—	—	—	—	—	—
		16	4	—	—	—	—	—	—	50	1-3
	авг.	8	6	—	—	—	—	100	12-51	—	—
		20	4	—	—	—	—	50	5-7	—	—
2011	янв.	12	5	—	—	—	—	80	1-5	—	—
		24	6	—	—	—	—	100	8-42	—	—
	апр.	3	15	—	—	—	—	—	—	—	—
		14	4	—	—	—	—	75	1-3	—	—
	июль	6	6	—	—	—	—	—	—	—	—
		18	5	—	—	—	—	—	—	—	—
	окт.	8	5	—	—	—	—	—	—	—	—
		20	4	100	+	25	+	75	12-48	25	2
2012	янв.	12	5	—	—	—	—	80	2-6	—	—
		24	4	—	—	—	—	100	10-53	—	—
	апр.	3	63	—	—	—	—	—	—	—	—
		14	5	—	—	—	—	80	1-4	—	—
		26	3	—	—	—	—	67	3-26	—	—
	июль	6	8	—	—	—	—	—	—	—	—
		18	5	—	—	—	—	—	—	—	—
		30	4	—	—	—	—	25	1	25	2
	окт.	8	6	—	—	—	—	—	—	—	—
		20	5	100	+	20	+	80	1-56	20	1
48		1	—	—	—	—	—	—	—	—	
ВСЕГО			205								

У молоди каспийского лосося и радужной форели количественные показатели зараженности (экстенсивность и интенсивность заражения) имеют большое сходство, но в то же время есть некоторые различия. Объяснить это можно тем, что данные виды рыб близки и в систематическом и в экологическом отношении. Оба вида ведут хищный образ жизни, их спектр питания представлен практически одними и теми же объектами.

Также необходимо отметить, что за время проведения наших прежних исследований на лососевых рыбопроизводных заводах у молоди обоих видов рыб не было отмечено паразитов со сложным циклом развития, например, таких как *M. baeri* и *P. leavis*. Этот факт мы объясняли следующим образом: рыбы на заводе содержатся в закрытом помещении, в садках и бассейнах, куда по трубам поступает очищенная вода. В нынешних исследованиях мы столкнулись с зараженностью молоди каспийского лосося паразитом со сложным циклом развития *M. baeri* в условиях лососевых рыбопроизводных заводов. По всей вероятности, это произошло вследствие живых контактов с молодь радужной форели, которая сильно заражена этими скребнями, а также заражение могло произойти через рыболовный инвентарь, используемый на заводе при их выращивании. А что касается скребня *P. leavis* так же необходимо рассматривать возможный вариант заражения молоди каспийского лосося через плохо очищенную воду, поступающую на ЛРЗ, так как существует факт заражения этим паразитом многих видов рыб в горных реках и ручьях, расположенных выше по течению, правда с низкой экстенсивностью и интенсивностью инвазии.

Используя данные собранных и обработанных нами материалов по паразитофауне каспийского лосося и радужной форели за два временных промежутка 2006–2007 гг. и 2011–2012 гг., мы построили диаграмму (рис. 1).

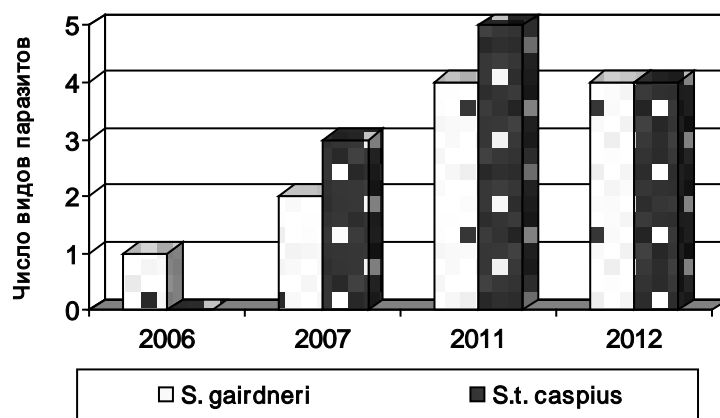


Рисунок 1 – Сравнительная характеристика паразитофауны молоди лососевых рыб (по годам) (*S. gairdneri*, *S. t. caspius*)

На диаграмме четко прослеживается тенденция роста в паразитофауне молоди каспийского лосося и радужной форели. Объединив данные в одну диаграмму, мы можем проследить более высокую устойчивость к заражению у радужной форели.

Для изучения сезонных изменений в паразитофауне молоди каспийского лосося и радужной форели данные всех 4-х сезонов были отражены на диаграммах (рис. 2).

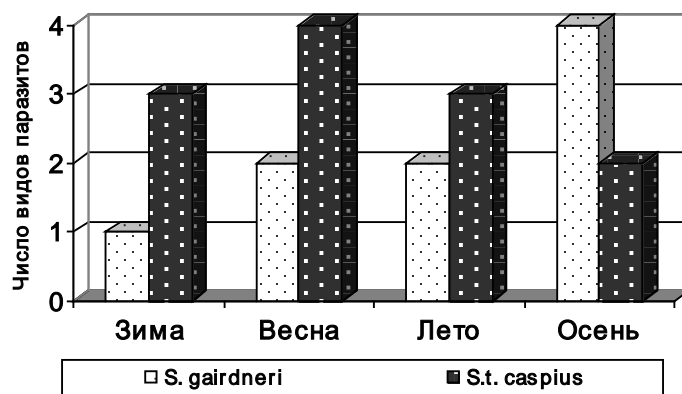


Рисунок 2 – Сезонная динамика паразитофауны молоди лососевых рыб (*S. gairdneri*, *S. t. caspius*) в 2011–2012 гг.

На рис. 2 видно, что максимальное число видов паразитов молоди каспийского лосося приходится на весенние месяцы, а минимальное на осеннее время. Максимальное количество видов паразитов у молоди радужной форели наблюдается осенью.

При сравнении сезонной динамики паразитофауны молоди каспийского лосося и радужной форели можно отметить следующее: на этой диаграмме можно наблюдать, что схожесть между этими двумя видами лососевых в сезонной динамике паразитофауны не проявляется. У молоди каспийского лосося максимальное количество видов паразитов приходится на весну, а у молоди радужной форели максимальное количество видов паразитов приходится на осень.

По итогам исследований рассмотрена динамика паразитофауны каспийского лосося и радужной форели в зависимости от возраста рыб (рис. 3).

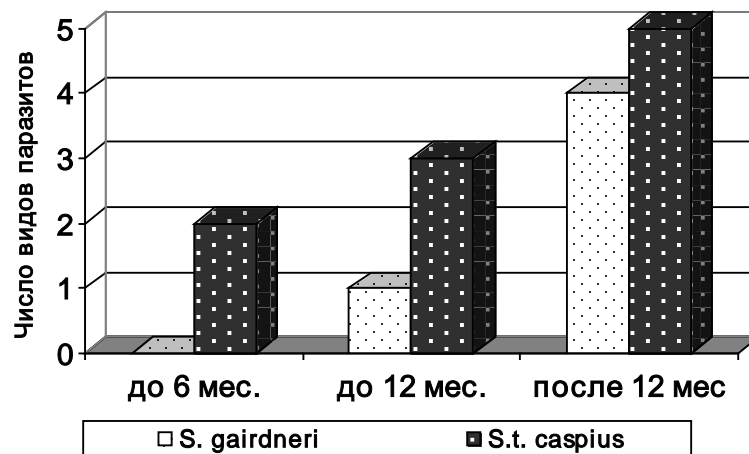


Рисунок 3 – Динамика паразитофауны молоди лососевых рыб (*S. gairdneri*, *S. t. caspius*) различного возраста

На рис. 3 отчетливо прослеживается тенденция к увеличению количества паразитов обоих видов рыб по мере увеличения их возраста. До 6-ти месяцев почти все исследованные рыбы обоих видов были стерильными. Только в нескольких случаях у молоди каспийского лосося наблюдались паразитические простейшие. Начиная с 8-ого месяца жизни, в паразитофауне молоди каспийского лосося и радужной форели появляется специфичная для лососевых моногенея *G. derjavini* с большой экстенсивностью инвазии, которая сохраняется у рыб и после годовичного возраста. У молоди каспийского лосося картина заражения *G. derjavini*, за небольшим исключением, почти идентична. При массовом заражении гиродактилюсами на поверхности тела и жабрах отмечаются патологические изменения. Сильно зараженные рыбы покрываются голубоватым налетом слизи. Отмечается разрушение тканей кожи и плавников с образованием плоских язв и разрушением межлучевых участков плавников, появляется неравномерная окраска жаберных лепестков и их разрушение в связи с некрозом жаберной ткани. Нарушение дыхания ведет к гипоксии и ухудшению общего состояния рыбы. У большинства рыб происходит ухудшение физиологического состояния, что ускоряет ход болезни. И, по видимому, этим объясняется интенсивная зараженность рыб в конце зимы и в начале весны.

Большое влияние на зараженность рыб гиродактилюсами оказывает плотность популяции. Следует отметить, что эктопаразитарные заболевания происходят намного быстрее при высокой плотности посадки рыб.

Все отмеченные паразиты являются патогенными для рыб и при высокой интенсивности наносят ощутимый ущерб. Патогенных для человека паразитов в ходе исследований не было выявлено.

### Выводы

1. За период исследований для каспийского лосося отмечено 5 видов паразитов: *C. necatrix*, *Ich. multifiliis*, *G. derjavini*, *M. baeri*, *P. leavis*. Для радужной форели отмечено 4 вида паразитов: *C. necatrix*, *Ich. multifiliis*, *G. derjavini*, *M. baeri*.
2. Наибольшее количество паразитов в паразитофауне молоди каспийского лосося наблюдается в весенний период, а у радужной форели осенью.
3. До 6-ти месячного возраста почти все рыбы обоих видов остаются стерильными. Первые паразиты появляются на 8-м месяце жизни – это специфичная лососевым моногенея *G. derjavini*.
4. В ходе исследований установлена более высокая устойчивость к заражению паразитами у радужной форели по сравнению с каспийским лососем.
5. Найденные паразиты (*Ich. multifiliis*, *C. necatrix*, *G. derjavini*, *M. baeri*, *P. leavis*) являются патогенными для молоди этих рыб и вызываемые ими болезни могут нанести ощутимый ущерб лососевым рыборазводным заводом и хозяйствам.

6. Впервые была исследована патогенность моногенеи *G. derjavini* (Mikailov, 1975), изучена динамика заражения этим паразитом в зависимости от сезона и возраста хозяина и установлено широкое распространение паразита у молоди каспийского лосося.

7. Впервые нами был отмечен скребень *P. leavis* для молоди каспийского лосося в пределах Азербайджана.

### **Список литературы**

1. Абдуллаева, Х. Г. Главнейшие паразитарные заболевания рыб и меры борьбы с ними в рыболовных хозяйствах Азербайджана / Абдуллаева Х.Г. Автореф. дис. ... док. биол. наук. – Баку. – 2013. – 43 с.

2. Быховская-Павловская, И. Е. Паразитологическое исследование рыб / И. Е. Быховская-Павловская. – М.-Л.: АН СССР. – 1952. – с. 63.

3. Гусев, А. В. Методика сбора и обработка материалов по моногенам, паразитирующим у рыб / А. В. Гусев. – Л.: Наука. – 1983. – 47 с.

4. Догель, В. А. Проблемы исследования паразитологии рыб (Методика и проблематика ихтиопаразитологических исследований) / В. А. Догель, Тр. Ленингр. Общ-ва естествоисп. – 1933. – вып. 62(3). – С. 247–268.

5. Мамедов, А. К., Пашаев, Г. А., Гейдаров, А. А. и др. О некоторых итогах и перспективах изучения болезни рыб в Азербайджане / А. К. Мамедов и др., Тр. АЗНИВИ. – Баку. – 1973. – С. 101–105 (на Азерб.).

6. Мамедов, А. К., Пашаев, Г. А., Гейдаров, А. А. и др. Распространение некоторых основных гельминтозов рыб в Азербайджане / А. К. Мамедов и др. Тезисы докладов научной конференции. – Баку. – 1974. – С. 84–85.

7. Мансуров, А. Э., Салманов, М. А. Экология реки Куры и водоемов ее бассейна / А. Э. Мансуров и др. – Баку. – 1996. – 160 с.

8. Маркевич, А. П. Методика и техники паразитологического обследования у рыб / А. П. Маркевич. – Киев: Киев. – 1950. – 24 с.

9. Микаилов, Т. К. Некоторые данные о паразитах мальков и меры борьбы с ними в Чайкендском и Чухургабалинском лососевых рыбопроизводных заводах / Т. К. Микаилов. Гельминтологические исследования в Азербайджане. – Баку, 1962. – С. 93–95 (на Азерб.).

***T. K. Mikailov, N. E. Ibrahimova, F. H. Rzayev***

### **SEASONAL AND AGE DYNAMICS OF PARASITOFUNA OF YOUNG CASPIAN SALMON (*SALMO TRUTTA CASPIUS* KESSLER) AND RAINBOW TROUT (*SALMO GAIRDNERI* RICH.) IN GABALA SALMON HATCHERY**

*The paper presents data on the parasites of two salmon species: Caspian salmon (*Salmo trutta caspius* Kessler) and rainbow trout (*Salmo gairdneri* Rich.) in Gabala salmon hatchery. Was carried comparative analysis of the seasonal and age dynamics of these fish parasites.*