

М. Г. Дадикян

Опыт определения величины годового потребления корма севанскими форелями и выедаемости отдельных представителей бентоса

Задача определения годового потребления корма популяцией в естественных условиях и расчета степени выедаемости компонентов пищи рыб поставлена перед советской ихтиологией и гидробиологией насущными потребностями нашего рыбного хозяйства.

С конца 1948 г. до середины 1951 г., изучая питание севанских форелей, мы собрали и исследовали содержимое свыше 3400 шт. желудков форелей. Результаты этой работы изложены в статье (Дадикян [4]). С конца 1949 г. собран материал по динамике численности форелей озера. Материалы по запасам форелей оформлены в статье (Дадикян, [3]) и в рукописи по динамике численности севанских форелей по данным наблюдений 1951—1953 гг.

Имеющиеся у нас материалы могут дать лишь первое приближение к пониманию реальной картины пищевых взаимоотношений рыб озера и выедаемости коромовых объектов, так как в силу принятых в основу расчетов условностей, эти расчеты неизбежно должны включать некоторые ошибки. О реальной величине этих ошибок по расчету запасов форелей сказано ниже. Кроме ошибок, связанных с точностью учета веса поголовья (ихтиомассы) форелей, на точности конечных результатов расчетов должны сказаться и некоторые другие моменты, правда, в гораздо меньшей степени. Этими моментами мы сознательно пренебрегли, чтобы избежать слишком большого нагромождения цифрового материала. Например, при расчете годового потребления корма вес особей отдельных возрастных групп принят за постоянную величину, в то время как в действительности этот вес растет почти непрерывно. Оправданием этого пренебрежения служит то, что отклонение среднегодового веса рыбы от принятого за основу июньского веса относительно невелико и пренебрежение им не может сильно исказить результаты расчетов.

Зная эти недостатки примененного метода, автор все таки решил привести расчеты по определению величины потребляемого форелями корма и выедаемости отдельных компонентов их пищи в надежде на то, что они могут послужить исходным моментом для дальнейших более точных расчетов и исследований в этой области.

Определение численности форелей к началу 1950 г.

Обязательным условием для расчета годового потребления корма является знание суммарного веса поголовья (ихтиомассы) кормящейся в

данном году рыбы и величины ее рациона. Определение величины биомассы севанских форелей, кормившихся в озере в 1950 г., производится исходя из уловов этих рыб в 1950—1953 гг. Данные величины их рациона приводятся в таблицах 1 и 2 и при расчетах потребления корма гегаркуни и боджаком.

Таблица 1
Помесячное потребление корма севанскими форелями по возрастным группам в процентах от собственного веса

Расы	Группы	М е с я ц ы												За год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Зимний бахтак	2+	20	13	16	17	57	73	130	22	31	61	55	42	536
	3+	42	27	34	36	120	152	171	46	65	129	115	88	1025
	4+	21	14	17	18	61	77	138	23	33	65	58	45	570
	5+	21	14	17	19	61	77	139	23	33	66	58	45	574
	6+	22	15	18	20	64	82	146	25	35	69	62	47	605
	7+	24	15	19	20	68	86	154	26	37	73	65	50	637
	8+	34	56	37	49	161	203	276	61	87	172	154	118	1518
Летний бахтак	2+	34	21	19	8	52	56	102	14	38	93	109	74	620
	3+	49	31	27	12	75	81	148	20	56	134	158	108	899
	4+	40	25	23	10	61	66	120	16	45	109	128	88	731
	5+	41	26	23	10	73	68	124	16	47	113	132	91	754
	6+	38	24	21	9	58	63	115	15	43	104	123	84	697
	7+	39	24	22	10	59	64	116	15	44	106	125	85	709

Таблица 2
Весовой состав компонентов пищи севанских форелей по месяцам в процентах

Расы		М е с я ц ы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Гегаркуни	Гаммарусы	98,9	97,4	100,0	82,3	96,4	92,4	91,7	86,3	73,6	3,0	55,9	55,9
	Пиявки	—	—	—	0,1	1,5	1,2	2,1	0,3	—	0,1	—	—
	Ручейники	—	—	—	8,0	1,7	1,4	0,9	1,0	0,3	—	0,3	0,3
	Тендипедиды	—	—	—	—	0,1	2,3	1,3	1,0	2,0	—	—	—
	Воздуш. насеж.	—	—	—	0,1	—	0,2	3,3	2,5	6,0	1,4	—	—
	Рыба и амфибии	—	0,1	—	7,8	—	0,4	—	1,2	12,9	3,0	39,6	39,6
	Зоопланктон	—	1,9	—	1,3	0,1	1,1	0,6	7,4	5,2	2,5	3,9	3,9
	Прочее	1,1	0,6	—	0,4	0,2	1,0	0,1	0,3	—	—	0,3	0,3
Зимний бахтак	Гаммарусы	43,8	68,2	96,3	93,7	97,5	81,3	92,5	94,3	96,6	98,7	94,0	76,0
	Пиявки	—	—	—	1,1	0,9	1,5	3,7	0,4	—	0,2	1,3	0,5
	Ручейники	8,2	—	—	3,7	0,8	0,6	0,1	4,2	0,2	0,3	3,0	12,0
	Тендипедиды	—	—	—	—	—	0,1	—	0,2	—	—	—	10,0
	Моллюски	0,4	0,2	3,7	0,7	0,6	0,9	3,6	0,8	0,4	0,8	1,0	0,1
	Рыба и амфибии	—	25,5	—	—	—	15,6	—	—	—	—	—	—
	Разное	47,6	6,1	—	0,8	0,2	—	0,1	0,1	2,8	—	0,7	1,3
Летний бахтак	Гаммарусы	—	100,0	100,0	79,1	95,0	90,7	94,6	91,2	91,6	96,6	95,5	57,5
	Пиявки	—	—	—	1,2	2,0	3,1	1,2	0,9	—	0,9	0,3	2,3
	Ручейники	—	—	—	16,1	1,8	2,2	0,2	—	0,2	0,5	4,0	20,4
	Тендипедиды	—	—	—	2,6	—	1,6	1,3	3,9	0,2	—	0,1	19,3
	Моллюски	—	—	—	1,0	0,2	0,1	—	3,3	—	—	—	0,5
	Зоопланктон	—	—	—	—	—	—	0,5	0,3	2,0	0,1	—	—
	Амфибии	—	—	—	—	—	—	—	—	6,0	1,9	—	—
	Прочее	—	—	—	—	1,0	2,3	1,4	0,3	—	—	0,1	—
Боджак	Гаммарусы	10,0	98,3	—	93,9	98,2	97,0	93,4	87,4	40,8	—	41,1	—
	Пиявки	—	—	—	—	0,9	1,3	6,0	0,1	—	—	—	—
	Ручейники	—	—	—	3,9	0,2	0,6	0,3	—	—	—	—	—
	Зоопланктон	—	1,7	—	—	—	—	—	11,6	59,0	—	58,6	—
	Прочее	—	—	—	2,2	0,7	1,1	0,3	0,9	0,1	—	0,3	—

Поскольку у нас почти нет никаких данных о характере питания форелей моложе двух лет, то в расчетах принимается во внимание численность только тех форелей, которые к началу 1950 г. достигли этого возраста. Чтобы установить величину биомассы этих форелей надо решить 2 задачи: 1) определить число выловленных в 1950—1953 гг. форелей по возрастным группам и 2) определить численность поголовья невыловленного остатка. В таблице 3 приводится улов форелей по возрастным группам по числу рыб.

Таблица 3

Уловы форелей в тысячах штук по возрастным группам

Расы	Годы	2 +	3 +	4 +	5 +	6 +	7 +	8 +	9 +	Всего
Зимний бахтак	1950	—	1,0	5,4	10,7	13,8	5,6	0,5	—	37,0
	1951	—	0,8	8,9	22,5	14,5	14,5	4,2	1,6	67,0
	1952	—	1,0	14,4	33,0	37,9	28,3	5,9	0,5	121,0
	1953	—	4,5	17,4	28,0	26,6	13,2	2,1	0,2	92,0
Летний бахтак	1950	40,0	181,2	185,5	69,7	14,7	1,3	—	—	492,0
	1951	17,5	99,0	94,5	48,6	12,6	3,9	0,9	—	277,0
	1952	26,4	159,2	234,0	83,9	32,6	—	—	—	536,0
	1953	1,6	58,1	169,0	77,2	52,5	17,0	1,6	—	377,0
Гегаркун	1950	16,3	97,3	284,9	116,2	14,3	—	—	—	529,0
	1951	11,1	19,7	77,6	130,5	216,6	36,5	—	—	492,0
	1952	5,3	49,4	199,0	239,9	127,2	2,2	—	—	623,0
	1953	11,4	10,6	190,6	146,0	27,8	1,6	—	—	428,0
Болжак	1950	—	1,2	69,5	170,9	58,6	1,8	—	—	302,0
	1951	—	20,6	76,8	42,9	12,3	2,4	—	—	155,0
	1952	—	24,4	126,6	111,8	16,2	—	—	—	279,0
	1953	—	25,7	132,0	82,6	32,1	2,6	—	—	275,0

Приведенные в таблице величины определены на основании официальных учетных данных треста «Армрыба». Эти данные отражают величину поступившей на центральный плот добычи, но не действительного улова. Следовательно, для установления действительной величины уловов необходимо в эти цифры внести некоторые поправки.

В. И. Владимиров [1] вычислил, что потери форели от этих причин составляют в год в среднем 2200—2300 цент. или около 40% всего учетного улова. В 1950—1953 гг. потери были несколько меньше, так как сильно сократилось число бакланов. Хотя роль последних в уничтожении крупной рыбы невелика, из опасения преувеличений мы считаем потери 1950—1953 гг. равными не 40%, а 30% учетных уловов, что составляет в год в среднем 1300 цент. Можно считать, что эти потери распределяются пропорционально числу рыб между расами, а внутри расы между возрастными группами. Внеся соответствующие поправки в величину

уловов этих групп, можно получить довольно близкие к реальным величинам цифры убыли форелей в озере в 1950—1953 гг. (таблица 4).

Таблица 4

Убыль севанских форелей из озера по годам в тысячах штук
(учтенный улов + 30%)

Расы	Годы	2 +	3 +	4 +	5 +	6 +	7 +	8 + и выше	Всего
Зимний бахтак	1950	—	1,3	7,0	13,9	17,9	7,3	0,6	47,7
	1951	—	1,0	11,6	29,2	18,8	18,8	7,5	86,9
	1952	—	1,3	18,7	42,9	49,3	36,8	8,5	157,5
	1953	—	5,8	22,6	36,4	34,4	17,1	3,0	119,3
	Остаток	—	—	—	52,0	23,0	4,0	—	79,0
Летний бахтак	1950	52,0	235,5	241,1	90,6	19,1	1,7	1,2	640,0
	1951	22,7	128,7	122,8	63,2	16,4	5,1	—	360,1
	1952	34,3	206,8	304,1	109,1	42,4	—	—	696,7
	1953	2,1	75,5	219,6	100,3	68,2	22,1	2,1	489,9
	Остаток	—	—	—	43,0	7,0	—	—	50,0
Гетаркуни	1950	20,9	126,5	370,3	151,0	18,6	—	—	687,3
	1951	14,4	25,6	100,8	169,7	281,6	47,4	—	639,5
	1952	6,9	64,2	258,6	311,8	165,4	2,9	—	809,8
	1953	14,8	66,0	247,8	189,7	36,1	2,1	—	556,5
	Остаток	—	—	—	139,9	14,0	—	—	153,0
Боджак	1950	—	1,6	90,3	222,3	76,2	2,3	—	392,7
	1951	—	26,8	99,8	55,7	16,0	3,1	—	201,4
	1952	—	31,7	164,6	145,3	21,0	—	—	362,6
	1953	—	33,4	171,6	107,4	41,7	3,4	—	357,4
	Остаток	—	—	—	43,0	2,0	—	—	45,0

На основании данной таблицы нетрудно вычислить величину ихтиомассы форелей, имевшихся в озере в начале 1950 г. Для этого необходимо прежде всего определить поголовье отдельных возрастных групп к началу 1950 г. На примере зимнего бахтака разберем методику расчета. Начнем с группы 8+ и выше. Поскольку в 1951 и последующих годах в уловах мы не учитываем 9+, 10+ и т. д., то считаем, что эта возрастная группа выловлена в 1950 г. без остатка, следовательно, ее численность равна приведенному в таблице улову (0,6 тысяч штук). Из группы 7+ в 1950 г. выловлена часть (7, 3), а другая часть осталась в озере и была выловлена в 1951 г. в возрасте 8+. Следовательно, в 1950 г. ее численность в озере составляла $7,3 + 7,5 = 14,8$ тысяч штук. Соответственно численность группы 5+ складывается из уловов четырех лет ($13,9 + 18,8 + 36,8 + 3,0 = 71,8$ тысяч штук) и таким образом для всех остальных групп. Группа 2+ в уловах зимнего бахтака не встречалась, но определить ее численность для начала 1950 г. нетрудно. Для этого складываются уловы: 3+ в 1951 году, 4+ в 1952 году, 5+ в 1953 г. и остаток этой группы на 1954 год ($10 + 18,7 + 36,4 + 52,0$), в результате чего получается 108 тысяч штук. Вес поголовья групп получается умножением численности группы на средний вес одного экземпляра этой группы. Результаты подсчетов приведены в таблице 5.

Таблица 5

„Запасы“ севанских форелей в тысячах штук и цент. к началу 1950 г.

Расы	Показатели	2 +	3 +	4 +	5 +	6 +	7 +	8+ и выше	Всего
Зимний бахтак	тысячи шт.	108	113	107	72	45	15	1	461
	вес 1 экз. в г.	119	240	411	525	755	1000	2100	—
	вес популя- ции в цент.	128	272	440	378	340	150	21	1728
Летний бахтак	тысячи шт.	628	543	369	109	24	2	1	1676
	вес 1 экз. в г.	110	179	290	420	590	800	1200	—
	вес популя- ции в цент.	690	975	1069	458	142	16	12	3362
Гегаркунн	тысячи шт.	634	589	708	436	66	—	—	2433
	вес 1 экз. в г.	119	236	360	477	645	—	—	—
	вес популя- ции в цент.	755	1390	2549	2080	425	—	—	7199
Боджак	тысячи шт.	342	290	170	238	79	2	—	1121
	вес 1 экз. в г.	90	134	153	189	235	250	—	—
	вес популя- ции в цент.	307	389	260	440	186	5	—	1587

Таким образом к началу 1950 г. в озере Севан было 5691 тыс. штук форелей в возрасте 2 года и старше, общим весом в 13876 цент.

Годовое потребление корма севанскими рыбами

Величину потребляемого корма можно вычислить различными способами. Наиболее простой способ — умножить среднегодовой рацион данной рыбы на величину биомассы ее популяции. Полученная этим путем цифра может дать приближенное представление о величине годового потребления пищи популяцией. Но при этом трудно будет судить о составе потребленного корма и, тем более, о степени выедаемости тех или иных представителей бентоса или планктона, входящих в состав пищи исследуемой рыбы.

Более сложен способ вычисления величины годового потребления корма, исходя из помесячного рациона каждой возрастной группы отдельно, учитывая при этом помесячное или посезонное изменение состава пищи исследуемых рыб. Хотя этот метод более трудоемкий, однако и результаты его применения нам кажутся более надежными. Поэтому все расчеты в настоящей статье произведены этим методом. Как конкретный пример применения метода приводим порядок вычисления величины годового потребления корма популяцией гегаркунн.

В таблице 5 приведена численность популяции гегаркунн в озере к началу 1950 года. Но, так как в течение года эта численность менялась, следовательно, прежде чем приступить к вычислению величины потребляемого корма, необходимо сначала установить динамику численности

гегаркуни в 1950 году. В отличие от остальных рас севанских форелей, в питании гегаркуни имеется особенность, без учета которой трудно получить даже приблизительно правильное представление о годовой динамике количества и состава его пищи. Особенность эта заключается в том, что гегаркуни имеет двойственный характер питания.

Основная масса гегаркуни в озере питается за счет зоопланктона пелагиали озера, главным образом за счет дафний. В летний период огромную роль в питании гегаркуни играют воздушные насекомые, преимущественно взрослые тендипедиды, в больших массах падающие на поверхность озера с мая по октябрь. Наряду с зоопланктоном и воздушными насекомыми в пище гегаркуни известную роль играют и представители зообентоса, в частности гаммарусы, так как какая-то часть гегаркуни наравне с другими форелями кормится на жагульных площадях форелей, расположенных в литорали озера. Хотя в озере, в естественных условиях, эти группы раздельно не существуют, а вероятнее всего, что любой из гегаркуни, попадая на жагульные площади, богатые гаммарусами, питается последними, для упрощения расчетов будем считать, что часть гегаркуни питается только в литорали за счет зообентоса, а другая часть в пелагиали озера, за счет дафний и воздушных насекомых. Исходя из этого необходимо отдельно вычислить динамику численности гегаркуни пелагического питания и отдельно — гегаркуни литорального питания.

Основная масса ялового гегаркуни, кормящегося в литорали, выловлена в течение мая-июня, следовательно, кормилась в озере в течение только первой половины 1950 г. В таблице 6 приводится возрастной состав выловленного в литорали гегаркуни.

Таблица 6

Возрастной состав гегаркуни, выловленного в литорали

Возраст	2 +	3 +	4 +	5 +	6 + и выше	Всего
Количество в тыс. шт.	2	63	93	21	1	180

Исходя из того, что невода вылавливают около 50% кормящейся в являх рыбы, считаем, что в этот период в литорали кормилось вдвое больше гегаркуни, чем указано в таблице 6. В таком случае действительная численность кормящегося в литорали гегаркуни будет следующая (таблица 7):

Таблица 7

Численность и вес гегаркуни, кормящегося в литорали

Возраст	2 +	3 +	4 +	5 +	6 + и выше	Всего
Количество тыс. шт.	4	126	186	42	2	360
Вес группы в цент.	5	297	670	200	13	1185

При вычислении величины потребленного этой группой корма, вес каждой возрастной группы умножаем на его месячный рацион, выраженный в весе рыбы. Так, в январе особи возрастной группы 2+ потребляют пищи в размере 0,20 своего веса. В апреле количество потребляемой пищи составляет всего 0,10 веса рыбы и т. д. (таблица 8).

Таблица 8

Расчет корма гегаркуни литоральной группы в цент.

Группы	Вес группы в цент.	М е с я ц ы						Всего
		I	II	III	IV	V	VI	
2 +	5	0,20 1,0	0,20 1,0	0,13 0,7	0,10 0,5	0,61 3,0	0,71 3,5	9,7
3 +	297	0,25 74,3	0,25 74,3	0,17 50,5	0,13 38,6	0,76 225,7	0,88 261,4	724,8 1386,9
4 +	670	0,21 140,7	0,21 140,7	0,14 93,8	0,11 73,7	0,65 435,5	0,75 502,5	1386,9
5 +	200	0,25 50,0	0,25 50,0	0,17 34,0	0,13 26,0	0,77 154,0	0,89 178,0	492,0
6 +	13	0,26 3,4	0,26 3,4	0,18 2,3	0,14 1,8	0,81 10,5	0,94 12,2	33,6
Всего	1185	269,4	269,4	181,3	140,6	828,7	957,6	2617,0

Примечание: числитель — величина месячного рациона в весе рыбы, знаменатель — величина месячного потребления корма в цент.

Пользуясь данными таблицы 2, определяем состав пищи гегаркуни литорального питания (таблица 9).

Таблица 9

Состав пищи гегаркуни литоральной группы в цент.

Компоненты	М е с я ц ы						Всего
	I	II	III	IV	V	VI	
Гаммарусы	266,4	262,4	181,3	115,7	799,0	884,8	2509,6
Пиявки	—	—	—	0,1	12,4	11,5	24,0
Ручейники	—	—	—	11,3	14,0	13,4	38,7
Тендидиды	—	—	—	—	0,8	22,0	22,8
Воздуш. насек.	—	—	—	0,1	—	1,9	2,0
Рыба и амфибии	—	0,3	—	11,0	—	3,8	15,1
Зоопланктон	—	5,1	—	1,8	0,8	10,6	18,3
Прочее	3,0	1,6	—	0,6	2,7	9,6	16,5
Всего	269,4	269,4	181,3	140,6	828,7	957,6	2617,0

После июля до конца года яловый гегаркуни в литорали почти не питается, а если и подходит к литорали, то преимущественно для сбора падающих в воду насекомых.

Для определения величины пищи, потребленной пелагической группой гегаркуни, необходимо установить количество этой группы. Очевидно, оно равно всей биомассе гегаркуни, имевшейся в начале года, за вы-

четом литоральной группы. Вес гегаркуни пелагического питания приводится в таблице 10.

Таблица 10

Вес пелагического гегаркуни по возрастным группам

Возраст	2 +	3 +	4 +	5 +	6 + и выше	Всего
Количество в тыс. штук	630	463	522	294	64	2073
Вес в цент.	750	1093	1879	1880	412	6014

Из этого количества часть выловлена в нерестовом состоянии в октябре, ноябре и декабре, следовательно, кормилась в озере всего 10,5 месяцев, из них полмесяца весьма вяло. Считая период интенсивного питания этой группы 10 месяцев, расчет производится исходя из рациона январь—октябрь (таблица 11).

Таблица 11

Потребление корма пелагической группой гегаркуни, выловленной в нерестовом состоянии

Возраст	2 +	3 +	4 +	5 +	6 + и выше	Всего
Количество в тыс. штук	19	63	277	130	18	507
Вес в цент.	22,6	148,7	997,2	620,1	116,1	1894,7
Рацион за 10 месяцев	4,55	5,67	4,81	5,74	6,03	—
Вес пищи в цент.	102,8	843,1	4795,5	3559,4	700,1	10000,9

Остальная часть пелагического гегаркуни кормилась до конца года. Расчет потребленного ею корма должен производиться исходя из полного годового рациона гегаркуни (таблица 12).

Таблица 12

Расчет корма, потребленного невыловленной частью пелагического гегаркуни в 1950 г.

Возраст	2 +	3 +	4 +	5 +	6 + и выше	Всего
Вес группы в цент.	727	914	882	1260	296	4109
Рацион	5,42	6,75	5,72	6,94	7,18	—
Вес пищи в цент.	3940	6372	5045	8744	2126	26227

Таким образом, пелагической группой гегаркуни всего съедено 36228 цент. корма, который состоит из 28983 цент. зоопланктона, (в основном дафний), 4347 цент. насекомых (преимущественно взрослых тендидид), 2981 цент. гаммарусов, 199 цент. храмули и 18 цент. амфибий. В 1950 г. пелагической и литоральной группами гегаркуни выедено 38875 цент. корма, который состоит из следующих компонентов (таблица 13).

Таблица 13

Состав пищи гегаркуни, потребленной в 1950 г. в цент.

Зооплан- ктон	Гамма- русы	Насеко- мые	Ручей- ники	Тенди- пидиды	Пиявки	Рыба и амфибии	Прочие	Всего
19001	5191	4349	39	23	24	232	16	38875

Вычисление годового потребления корма боджаком ведется тем же методом, что и для гегаркуни, с той лишь разницей, что в этом случае вместо возрастных групп в основу расчетов берутся размерные группы. Возрастной состав боджака приходится переводить в размерные группы в овязи с тем, что, благодаря малому темпу роста и небольшой разнице, между размерами отдельных возрастных групп, ощутимых изменений в составе их пищи и рационе соседних возрастных групп не наблюдается. Разбивка боджака на две размерные группы дала возможность установить некоторую разницу в составе пищи и рационе этих групп.

Как видно из таблицы 5, в начале 1950 г. в озере было 1587 цент. боджака, из которых в размерной группе 18—25 см — 1097 цент., а в группе 25—30 см 400 цент. Выловленный в весеннюю путину боджак состоит из двух размерных групп: 18—25 см — 97 цент. и 25—30 см — 388 цент.

Основная масса ялового боджака вылавливается в течение мая, июня и частично июля. В целях удобства производства расчетов и без особого ущерба для нужной нам точности, можно считать, что весь яловый боджак вылавливается в июне, и, следовательно, вся популяция боджака кормилась в озере с января по конец мая включительно. Отсюда следует, что после мая в озере кормилось уже другое количество боджака, а именно: в группе 18—25 см $1097 - 97 = 1000$ цент., а в группе 25—30 см $490 - 388 = 102$ цент. Наконец, в ноябре, в результате вылова нерестового боджака, количество кормившегося в озере боджака уменьшилось еще на 92 цент. При этом группа 18—25 см уменьшилась на 46 цент. и составила $1000 - 46 = 954$ цент., а группа 25—30 см, уменьшившись также на 45 цент., составила $102 - 46 = 46$ цент.

Последовательность производства расчета по определению величины потребленного боджаком корма видна из таблицы 14, в которой приведены окончательные результаты расчетов и состав корма боджака.

В отличие от гегаркуни и боджака, которые вылавливаются в два сезона (в весенне-летний в яловом состоянии и в осенне-зимний — в нерестовом), летний и зимний бахтаки в основном вылавливаются лишь в весенне-летний сезон. Осенью и зимой лов этих рас практически отсут-

Таблица 14

Годовое потребление корма боджаком по месяцам

Месяцы	Группы 18—25 см			Группы 25—30 см			Всего корма	В том числе					
	Вес в цент.	Рацион в %/‰ от веса рыб	Вес корма в цент.	Вес в цент.	Рацион. в %/‰ от веса рыб.	Вес корма в цент.		Гамма-русы	Пиявки	Ручей-ники	Зооплан-ктон	Икра форели	Прочие
I	1097	12,7	142,6	490	18,0	88,3	230,9	230,9	—	—	—	—	—
II	1097	27,3	296,2	490	38,7	191,1	487,3	479,0	—	—	8,3	—	—
III	1097	18,1	197,5	490	25,7	127,4	324,9	319,4	—	—	5,5	—	—
IV	1097	13,5	153,6	490	19,2	93,1	246,7	231,6	—	9,6	—	5,5	—
V	1097	80,0	877,6	490	113,2	553,7	1431,3	1405,7	12,8	2,8	—	5,7	4,3
VI	1000	67,1	671,0	102	95,4	97,3	768,3	745,2	10,0	4,7	—	—	8,4
VII	1000	127,2	1272,0	102	180,9	184,6	1456,6	1360,4	87,5	4,4	—	4,3	—
VIII	1000	24,1	241,0	102	34,2	34,7	275,7	240,9	0,3	—	32,0	2,5	—
IX	1000	33,0	330,0	102	46,8	47,9	377,9	154,6	—	—	222,9	—	0,4
X	1000	80,5	805,0	102	114,3	116,3	921,3	379,5	—	—	540,0	—	1,8
XI	954	111,7	1068,5	56	158,4	161,2	1229,7	506,0	—	—	720,0	—	3,7
XII	954	49,9	477,0	56	70,8	72,4	549,4	226,0	—	—	322,0	—	1,4
			6532,0			1768,0	8300,0	6279,2	110,6	21,5	1850,7	18,0	20,0

ствуется, так как в этот период промыслового лова яловых форелей нет, а вылов нерестового зимнего бахтака запрещен (летний бахтак, как известно, нерестится летом). В силу этого расчет количества корма, потребляемого этими двумя расами, отличается от предыдущих тем, что здесь фактически приходится иметь дело с двумя цифрами, характеризующими биомассу этих рас до воздействия промысла и после него. Как и в случае с боджаком, первую цифру примем для периода январь—май, а вторую для всего остального года. Поскольку методика расчетов достаточно разъяснена на примере с гегаркуни и с боджаком, таблицы динамики численности двух рас бахтаков в 1950 г. и окончательные результаты

Таблица 15

Динамика численности зимнего бахтака в 1950 г.

Возрастные группы	Было в начале года			Выловлено		Остаток	
	Колич. в тыс. шт.	Вес 1 экз. в г.	Вес групп. в цент.	Колич. в тыс. шт.	Вес в цент.	Колич. в тыс. шт.	Вес в цент.
2 +	108	119	128	—	—	108	128
3 +	113	240	272	1	2,4	112	269,6
4 +	107	411	440	7	28,8	100	411,2
5 +	72	525	378	14	73,5	58	304,5
6 +	45	755	340	18	135,9	27	204,1
7 +	15	997	150	7	70,0	8	80,0
8 + и выше	1	2100	21	1	21,0	—	—
В с е г о	464	—	1729	48	331,6	413	1397,4

Таблица 16

Динамика численности летнего бахтака в 1950 г.

Возрастные группы	Было в начале года			Выловлено		Ост. к концу года	
	Колич. в тыс. шт.	Вес 1 экз. в г.	Вес групп. в цент.	Колич. в тыс. шт.	Вес в цент.	Колич. в тыс. шт.	Вес в цент.
2+	628	110	690	52	57,2	576	632,8
3+	543	179	975	236	428,0	307	547,0
4+	369	290	1069	241	698,8	128	370,2
5+	109	420	458	91	378,0	18	80,0
6+	24	590	142	14	112,0	5	30,0
7+ и выше	3	933	28	3	28,0	—	—
В с е г о	1676	3362	642	642	1702,0	1034	1660,0

Таблица 17

Состав корма зимнего бахтака по месяцам в цент.

Месяцы	Вес корма в цент.	В т о м ч и с л е						
		Гаммарусы	Ручейники	Тенди-педины	Пиявки	Моллюски	Рыба и амфибии	Прочее
I	448,8	341,1	53,9	45,3	2,2	0,5	—	5,8
II	307,5	209,7	—	—	—	0,6	78,4	18,8
III	349,9	337,0	—	—	—	12,9	—	—
IV	383,0	358,9	14,1	—	4,2	2,7	—	3,1
V	1253,2	1221,9	10,0	—	11,3	7,5	—	2,5
VI	1288,5	1047,6	7,7	1,3	19,3	11,6	201,0	—
VII	2040,7	1887,7	2,0	—	75,5	73,5	—	2,0
VIII	388,3	366,2	16,3	0,8	1,5	3,1	—	0,4
IX	551,8	533,0	1,1	—	—	2,2	—	15,5
X	1012,7	1078,5	3,3	—	2,2	8,7	—	—
XI	967,5	903,5	29,0	—	12,6	9,7	—	6,7
XII	748,5	568,9	89,8	75,6	3,7	0,8	—	9,7
Всего	9820,4	8860,0	227,2	123,0	132,5	133,8	279,4	64,5

Таблица 18

Состав корма летнего бахтака по месяцам в цент.

Месяцы	Вес корма в цент.	В т о м ч и с л е								
		Гамма- русы	Ручей- ники	Тенди- педиды	Пиявки	Мол- люски	Насеко- мые	Зоо- планктон	Рыба и амфибии	Прочее
I	1392,6	1392,6	—	—	—	—	—	—	—	—
II	874,2	874,2	—	—	—	—	—	—	—	—
III	781,5	781,5	—	—	—	—	—	—	—	—
IV	310,5	269,3	51,8	8,9	4,1	3,4	—	—	—	—
V	2130,0	2023,5	38,3	—	42,6	4,3	—	—	—	21,3
VI	1115,1	1011,4	24,5	17,8	34,6	1,1	—	—	—	25,7
VII	2032,9	1923,1	4,1	26,4	24,4	—	16,3	10,2	—	28,4
VIII	274,5	250,3	—	10,7	2,5	9,1	0,3	0,8	—	0,8
IX	763,8	699,7	1,5	1,5	—	—	—	15,3	45,8	—
X	1446,5	1397,3	7,2	—	13,0	—	—	1,5	27,5	—
XI	2170,2	2072,5	86,8	2,2	6,5	—	—	—	—	2,2
XII	1482,8	852,6	302,5	286,2	34,1	7,4	—	—	—	—
Всего										
За год	14801,6	13548,0	519,7	353,7	161,8	25,3	16,6	27,8	73,3	78,4

расчета величины потребленного корма (таблица 15—20) приведены без разъяснений.

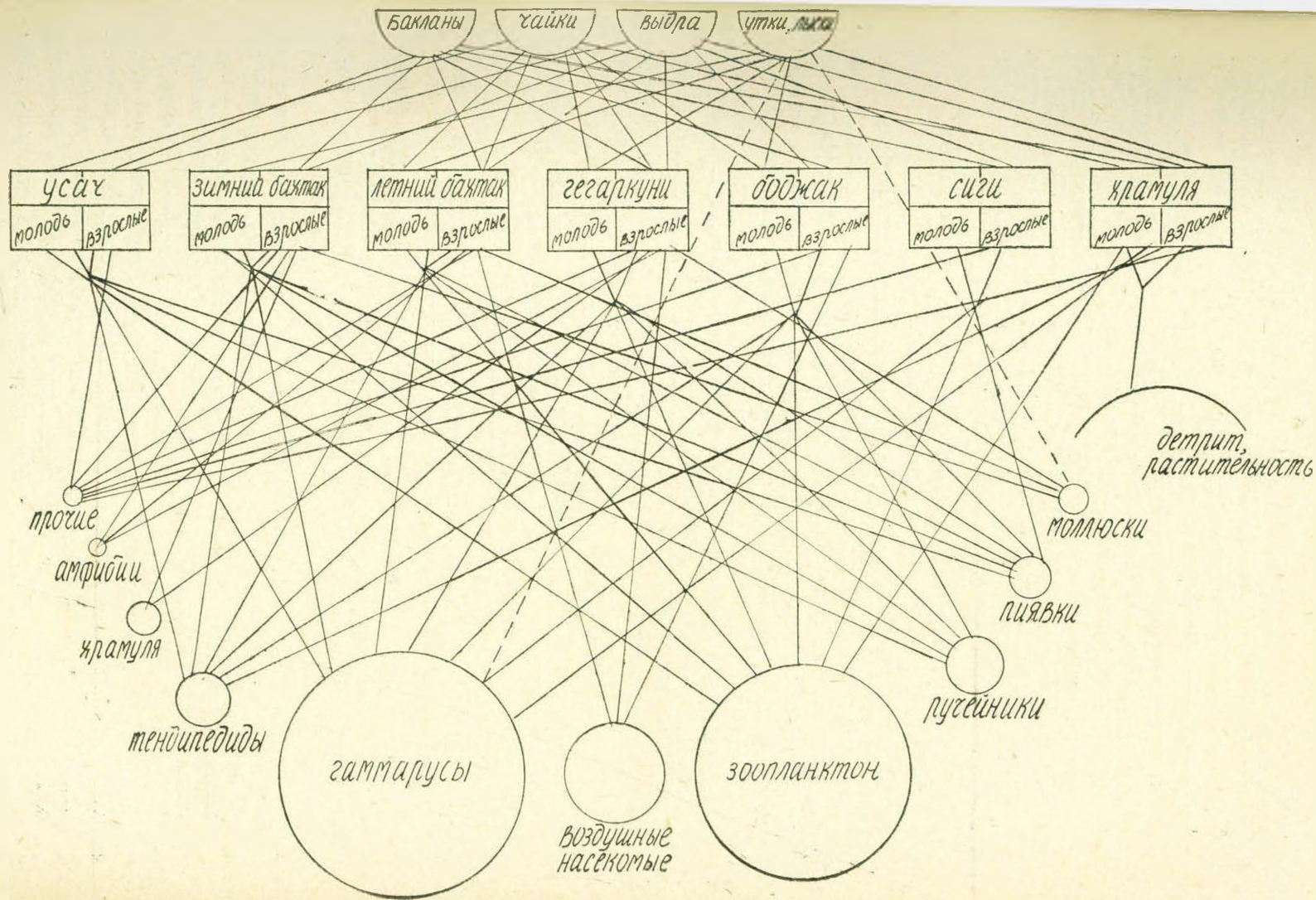
Примерно таким же методом было высчитано количество и состав корма пищевых конкурентов севанских форелей — севанского усача и акклиматизированных в Севане сига. Расчеты показывают, что севанский усач в 1950 году потребил около 2000 цент. корма, который состоит из 1500 цент. гаммарусов, 400 цент. ручейников, 100 цент. личинок тендипедид. Севанские сиги в этом году потребили около 4000 цент. корма, из которых 2380 цент. составляет зоопланктон, 1580 цент., — гаммарусы, 20 цент. — пиявки и 12 цент. — личинки тендипедид.

Данные по количественной характеристике потребления корма всеми рыбами севанских форелей, сигами и севанским усачем приведены в таблице 19.

Таблица 19

Суммарное потребление корма севанскими рыбами в 1950 г.

Компоненты	Р а с ы и в и д ы						
	Гегар- куи	Боджак	Зимний бахтак	Летний бахтак	Сиги	Усач	Всего
Гаммарусы	5191	6279	8860	13543	1580	1500	36958
Зоопланктон	29001	1851	—	28	2380	—	33260
Воздушные насекомые	4349	—	—	17	—	—	4366
Личинки тен- дипедид	23	—	123	354	20	100	620
Личинки ру- чейников	39	21	227	520	—	400	1207
Пиявки	24	111	132	162	20	—	449
Рыба и амф.	232	—	279	73	—	—	584
Моллюски	—	—	134	25	—	—	159
Прочее	16	38	65	78	—	—	197
Всего	38875	8300	9820	14805	4000	2000	77809



Пищевым конкурентом форелей является также и молодь храмули, которая, по данным К. С. Владимировой [2], поедает гаммарусов в значительном количестве.

Мы не имели возможности вычислить величину биомассы потребленных молодью храмули гаммарусов, тендипедид и других представителей бентоса, так как в нашем распоряжении не было данных ни по численности этой молоди, ни по ее рациону. Не учтено также выедание бентоса и зоопланктона беспозвоночными потребителями этих групп, почему и конечные цифры, характеризующие выедаемость севанского бентоса и зоопланктона, по сравнению с реальными величинами, несколько занижены.

Кормовая база севанских форелей и выедаемость отдельных элементов зообентоса

При расчете годового потребления корма севанскими рыбами было высчитано, сколько в год они выедают тех или иных животных. Сопоставление этих цифр с годовой продукцией или биомассой соответствующих групп животных показывает, насколько неравномерно и неполно используется как бентос озера, так и его зоопланктон (таблица 20).

Таблица 20

Годовая продукция и биомасса зоопланктона и зообентоса оз. Севан и их потребление севанскими рыбами в цент.

Группы животных	Зоопланктон	Гаммарусы	Олигахеты	Тендипедиды	Пиявки	Ручейники	Моллюски
Авторы расчета биомассы	Т. М. Мешкова [6]	А. К. Маркосян [5]	Г. М. Фридман [7]	И. В. Шаронов [9]	Г. М. Фридман [8]		
Годовая продукция или биомасса	1600000*	32000*	29983	9760	3827	561	164
Выедается севанскими рыбами	33260	36966	—	620	450	1207	159
Процент выедания	2,0	100,0	0,0	6,4	11,8	100,0	95,7

Как видно из таблицы, наиболее ценная в питательном отношении группа севанского бентоса — малощетинковые черви, практически не используются рыбами, в частности форелями. Из колоссальных запасов зоопланктона севанские рыбы используют лишь около 2%. Так же низок процент использования пиявок. Однако, надо полагать, что реальная величина выедания зоопланктона и личинок тендипедид значительно выше, так как они усиленно выедаются молодью храмули, форелей и сигов, а также гаммарусами и другими хищными беспозвоночными. Кроме того, к весу потребленных личинок тендипедид следует прибавить подавляющую часть веса насекомых, поедаемых форелями. По остальным груп-

* Величина годовой продукции.

пам замечается несоответствие между величиной биомассы гаммарусов, ручейников и моллюсков и степенью их выедания. Несмотря на это несоответствие, в таблице их выедание условно приравнено к 100%, хотя для гаммарусов он равен 116, а для ручейников — 220. Так же нереален приведенный в таблице процент выедания моллюсков, согласно которому выедается чуть ли не вся биомасса этой группы.

Это несоответствие может быть следствием двух, разных по характеру причин. Первая причина — это ежегодные колебания величины биомассы водных организмов, временами доходящие до огромных размеров. В Севане, где условия существования водных организмов менее стабильны, чем во многих других водоемах, колебание величины биомассы бентоса, в частности гаммарусов, может достигать еще более значительных размеров. Вторая причина заключается в недоучете биомассы моллюсков и ручейников оз. Севан.

Севанские ручейники и крупные моллюски (прудовики) обитают преимущественно в прибрежной каменистой зоне, где дночерпатель почти беспомощен, а учет их биомассы велся именно на основании дночерпательных проб. Так как дночерпатель с каменистого грунта не в состоянии брать более или менее удовлетворительные пробы для количественного учета этих представителей бентоса, то недоучет неизбежен. Подтверждением этого может служить факт выброса на берег прибойной волной миллионов раковин прудовиков в тех районах, где, по данным дночерпательных проб, их нет или очень мало.

Кроме этой общей для обеих групп причины, на учет биомассы ручейников в сторону ее уменьшения повлияло еще то обстоятельство, что автор расчетов Г. М. Фридман при учете их биомассы исходила из данных дночерпательных проб, взятых на известном удалении от берега. Таким образом, из учета выпала богатая ручейниками прибрежная зона, откуда с началом гидрологической зимы ручейники мигрируют в более глубокие зоны, где и становятся добычей форелей.

Значение животного мира прибрежной зоны в пополнении кормовой базы форелей косвенно подтверждается работой Г. М. Фридман [7].

Из сказанного следует, что биомасса и продукция ручейников и моллюсков (по крайней мере в 1948—1950 гг.) были много выше учтенных и, следовательно, процент их выедания много ниже того, который указан в таблице.

Изучение питания севанских форелей и их пищевых конкурентов дало возможность наметить схему пищевых связей севанских рыб с обозначением их количественной характеристики (схема 1). В схеме приведены только те связи, которыми рыбы связаны с другими обитателями озера непосредственно, либо как консументы, либо как продуценты. Незначительные пищевые связи (кориниды, клещи и т. п.) в схеме не отражены. В схеме площадь кругов в кв. миллиметрах соответствует величине потребляемой рыбами биомассы продуцента в цент.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Владимиров В. И.* Улофы рыбы в Севане и причины их колебаний. Известия Арм. ФАН, 8, 1942.
2. *Владимирова К. С.* Питание севанской храмули. Известия АН АрмССР. Естественные науки, 2, 1947.
3. *Дадибян М. Г.* Состояние запасов севанских форелей по наблюдениям 1950 г. Известия АН Арм. ССР (биол. и с.-х. науки), том IV, 12, 1951.
4. *Дадибян М. Г.* Питание форелей озера Севан. Труды Севанской гидробиологической станции, том 14 (в печати), 1955.
5. *Маркосян А. К.* Биология гаммарусов озера Севан. Труды Севанской гидробиологической станции, том 10, 1948.
6. *Мешкова Т. М.* Биология и продуктивность зоопланктона озера Севан. Труды Севанской гидробиологической станции, том 13, 1953.
7. *Фридман Г. М.* Бентос прибрежной зоны озера Севан. Труды Севанской гидробиологической станции, том 10, 1948.
8. *Фридман Г. М.* Донная фауна озера Севан. Труды Севанской гидробиологической станции. Том II, 1950.
9. *Шаронов И. В.* Личинки тендипедид озера Севан (биология и биомасса). Труды Севанской гидробиологической станции, том 13, 1951.

Մ. Գ. Դադիկյան

ՍԵՎԱՆԻ ԻՇԽԱՆՆԵՐԻ ՏԱՐԵԿԱՆ ԿԵՐԻ ԵՎ ԼՃԻ ԲԵՆՏՈՍԻ
ՈՒ ՋՈՌՊԼԱՆԿՏՈՆԻ ԱՌԱՆՁԻՆ ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ
ՍՊԱՌՄԱՆ ՔԱՆԱԿԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ԳՈՐԾԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Տարվա ընթացքում ձկների սպառում կերի քանակի որոշումն անհրաժեշտ է արդի ձկնատնտեսության մի շարք կենսական խնդիրներ լուծելու համար: Չնայած խնդրի կարևորությունը, մինչև այժմ այն բավարար լուծում չի ստացել անհրաժեշտ տվյալների բացակայության պատճառով:

Մոտ 5 տարվա ընթացքում այդ ուղղությամբ հեղինակի կատարած աշխատանքները բավարար նյութ են տվել խնդիրը Սևանի ձկների կենդանի օրինակով լուծելու համար:

Հաշիվները հուլյի են տալիս, որ Սևանի ձկները 1950 թվականի ընթացքում սպառել են շուրջ 77800 ցենտներ կեր, որից մոտավորապես 37000 ցենտներ գամարուսներ, 33300 ցենտներ կենդանական ճպլակտոն և 7500 ցենտներ այլ կենդանիներ: Ձկների սպառում կերի քանակի և լճի կենդանիների բիոմասայի կամ պրոդուկցիայի համադրումը հուլյի է տալիս, որ վերջիները շատ անհամաչափ են օգտագործվում ձկների կողմից: Սևանի ձկները սպառում են լճի կենդանական պլանկտոնի տարեկան պրոդուկցիայի հազիվ 20%-ը, բոլորովին չեն օգտագործում խիստ անհարար օլիգոխետների պաշարները, խոլ գամարուսների, մոլյուսկների և ջրաթիթեռների տարեկան պրոդուկցիան սպառում են համարյա լիովին: