

В. И. Владимиров

Об изменениях в экологии нереста у севанских форелей

С ихтиологической точки зрения фауна Севана интересна существованием эндемичного вида форелей-ишхана (*Salmo ischchan* Kessl), состоящего из целого ряда форм, отличающихся друг от друга и морфологически и биологически. Биологические отличия заключаются, главным образом, в различном темпе роста и в различных сроках и местах нереста. Исследования прежних лет показали, что форма—зимний бахтак, обладающая быстрым темпом роста, нерестится в период ноябрь—март в прибрежных участках озера и, следовательно, относилась к генеративно-озерным рыбам (по классификации Мейснера, 1933). Эта форма разбивается на два биотипа: биотип α с более ранним икрометанием в северо-западной части озера и биотип β с поздним икрометанием в юго-восточной части озера. К генеративно-озерным относится также и карликовая форма форели—боджак, нерестующая в период октябрь—ноябрь. Форма—летний бахтак, как показывает само название, мечет икру летом—в мае, июне и июле. Нерест происходит как в самом озере, так и в речках, притоках озера. Таким образом, летний бахтак делится на ряд стад, из которых одна часть может быть отнесена к генеративно-озерным рыбам, а другая—к генеративно-речным. Для формы—гегаркуни было установлено, что она размножается в период сентябрь—январь и для нереста поднимается в притоки озера. Относилась она, следовательно, к генеративно-речным рыбам. Гегаркуни так же, как и зимний бахтак, состоит из двух биотипов. Биотип α идет в речки незадолго перед нерестом с развитыми половыми продуктами и откладывает икру сравнительно недалеко от устья, в то время как биотип β поднимается в речки еще летом с неразвитыми половыми продуктами и нерестится в верховьях речек. К тому же он отличается более быстрым темпом роста. Наконец, в притоках озера существует чисто речная форма—алабалах (недавно описанная нами—1940, 1941), которая весь свой жизненный цикл проводит в речках.

Вышеприведенная характеристика показывает, насколько велика и морфологическая и биологическая пластичность севанских форелей. Однако, еще интереснее тот факт, что мы сами являемся свидетелями проявления этой пластичности, так как изменения в биологии форелей происходят на наших глазах. Мы имеем в виду те изменения,

которые произошли за последние годы в экологии нереста зимнего бахтака и гегаркуни.

По отношению к зимнему бахтаку причиной этих изменений является, несомненно, искусственное рыборазведение, нарушившее прежний ход жизни форели.

В настоящее время на Севане существуют два рыбоводных завода — Нор-Баязетский и Гедак-булахский, построенные Севанской научной станцией и переданные впоследствии Армрыбтресту. В данном случае нас интересует завод в Гедак-булахе. Последний построен на одноименной речке в 1931 году на месте рыбоводного пункта, существовавшего с 1925—26 года. Завод занимается разведением трех форм форелей: зимнего бахтака, гегаркуни и летнего бахтака. Икра зимнего бахтака доставлялась с его нерестилищ, расположенных в юго-восточных частях озера, икра же гегаркуни и летнего бахтака получается от рыб, пойманных в речке Гедак-булах, тут же у рыбзавода. С начала работ завода выпуск продукции на Гедак-булахе увеличивается, а с постройкой прудов для личинок (1934 г.) улучшается и качество его продукции. Выпуск мальков гегаркуни и летнего бахтака, соответственно их биологии, производили в речку, а мальков зимнего бахтака, как рыбы с озерным икрометанием, выпускали главным образом в озеро, но часть их выпускали и в речку (Гедак-булах).

И вот, приблизительно с 1928—30 гг. (по свидетельству старейшего севанского рыбоведа Г. Чичакяна), в речке Гедак-булах совместно с гегаркуни начинают ловиться и зимние бахтаки, идущие в речку на нерест. С 1933—1934 гг. примесь их к уловам гегаркуни делается более заметной, а в последующие годы он становится уже определенным объектом промысла на этой речке. Вследствие того, что промысел регистрирует зимнего бахтака как гегаркуни, мы затрудняемся привести точные уловы его в р. Гедак-булах. Однако, некоторое разделение между уловами этих рыб сделать можно, так как известно, что ход гегаркуни в эту речку кончается в январе, т.е. тогда, когда начинается ход зимнего бахтака; последний продолжает ловиться до конца марта и, следовательно, уловы в феврале и марте можно отнести за счет зимнего бахтака.

Уловы зимнего бахтака в р. Гедак-булах (в кг)¹

годы \ месяцы	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941
февраль	—	54	215	613	385	359	1220	1268	2735
март	—	4	86	107	164	106	450	?	991

¹ Цифры для данной таблицы извлечены из таблиц уловов гегаркуни, приводимых в работах Павлова (см. литературу); только улов за 1941 год выписан из книги учета на промысле.

Таким образом, часть популяции зимнего бахтака за очень короткий промежуток времени коренным образом изменила свои жизненные привычки и превратилась из генеративно-озерной в генеративно-речную. Изменения в экологической обстановке нереста произошли, казалось бы, очень значительные, поскольку изменились два, по крайней мере, таких важных фактора, как степень подвижности среды и температура. Сравнительно неподвижная вода озерных нерестилищ сменилась быстро текущей водой реки, а низкая зимняя температура воды озерных нерестилищ сменилась сравнительно высокой температурой воды родниковой реки. Следует еще указать, что жесткая озерная вода (18 нем. град.) сменилась мягкой родниковой водой (2,5 нем. град.).

Работами ихтиологов, главным образом американцев, установлено, что лососи возвращаются из океана для нереста в те реки, где они сами вывелись из икры и откуда маленькими рыбками спустились в океан. Аналогами лососей, в малом масштабе, являются и наши форели, размножающиеся в притоках озера. Каждому притоку принадлежит свое стадо гегаркуни и летнего бахтака, о чем свидетельствует целый ряд постоянных биологических признаков, а именно: различия в темпе роста, в возрастном составе и сроках нереста, колебания их численности и некоторые другие.

Опыты тех же американцев с меченьем мальков показали, что, будучи перенесены мальками в другую реку, лососи взрослыми возвращаются теперь уже в эту реку, а не туда, куда шли их родители. Следовательно, инстинкт родины приобретает в начальный период жизни рыбы, но не передается от родителей. То же случилось и с нашим зимним бахтаком. Следует только добавить, что, судя по нашему примеру, инстинкт родины у индивидуума настолько силен, что способен преодолевать расовые привычки к определенным экологическим условиям нереста (с другой стороны, напрашивается мысль, что указанные нами экологические факторы—течение, колебания в температуре на несколько градусов, жесткость воды для нереста форели не имеют большого значения).

Описанный выше результат разведения зимнего бахтака является бесспорным доказательством эффективности рыбозаведения на Севане и должен убедить существующих еще скептиков. Конечно, это не единственное доказательство. Вся работа рыбзавода на речке Гедак-булах и промысел на ней являются лучшим доказательством. Естественного размножения на этой речке практически не существует, т. к. вся рыба, идущая на нерест, вылавливается сплошной забойкой и другими орудиями лова. Отложить икру успевают только единицы. Однако из года в год уловы рыбы все возрастают соответственно увеличению продукции рыбзавода. Конечно, качество выпускаемой продукции оставляет желать много лучшего, и перед ним (и перед Нор-Баязетским заводом) стоит задача увеличения эффек-

тивности рыборазведения путем выкармливания мальков в течение хотя бы 2—3 месяцев.

Обратимся теперь к форели—гегаркуни. Как уже выше указывалось, эта форма относилась к генеративно-речным рыбам. По общему мнению прежних исследователей и практиков-рыбаков, гегаркуни размножалась только в притоках озера, но в самом озере нерест ее никогда не наблюдался. Правда, уже давно (Каврайский, 1896) было известно, что на нерестилищах зимнего бахтака и во время нереста последнего встречаются экземпляры половозрелых самцов гегаркуни. На это неоднократно указывалось и позднее (Фортунатов, 1927, и Павлов, 1938, 1941); однако это еще не говорило о нересте гегаркуни. В последней работе Павлова (1941, рукопись) мы читаем: „Из всего комплекса севанских форелей до сих пор не установлено озерное икрометание лишь для одной расы форелей—гегаркуни“.

Нижеприводимые данные со всей очевидностью говорят о том, что озерное икрометание гегаркуни теперь существует.

В 1941 году с целью сбора биостатистического материала по нерестующему зимнему бахтаку нами неоднократно посещался Еленовский остров, около которого расположены типичные нерестилища этой формы форелей (впрочем, в настоящее время большая часть из них уже обнажена). К нашему удивлению, уловы ставных сетей работающей здесь бригады рыбаков в основной своей массе состояли не из зимнего бахтака, а из гегаркуни. Такая картина наблюдалась в течение всего сезона промысла (за период с 12. XI по 15. XII мы посетили остров 4 раза). В среднем по числу штук гегаркуни составил 70,5% всего улова, а по весу—67,5%. Анализы уловов показали, что самцов гегаркуни было 82,5% и самок 17,5%. Почти такая же картина наблюдалась и у зимнего бахтака: самцов—78%, самок—22%. Подобное соотношение полов очень обычно для рыб, нерестующих в озере, т. к. самки, отложив икру, не задерживаются на нерестилищах, самцы же остаются на них дольше. Самцы гегаркуни были все с текучими половыми продуктами, в то время как текучих самок, т. е. в V стадии зрелости, оказалось 44%; самок в IV стадии было 52,5%; у остальных самок—3,5% икра была почти выметана (V—VI стадия). Половая зрелость самок зимнего бахтака была: V стадия—у 53%, IV стадия—у 44% и V—VI стадия—у 3%.

Изложенное выше доказывает, что нерест гегаркуни в озере действительно происходит.

Старый рыбак Бураев, около 40 лет рыбачивший на Еленовском острове, рассказывает, что гегаркуни начал ловиться здесь в малом числе приблизительно с 1926—28 годов (точно не помнит); в последние же 3 года он ловится в большом количестве. Следует отметить, что и на других нерестилищах зимнего бахтака—у Эффенди, у Цовагюха гегаркуни появился также в большом числе,

Ниже мы попытаемся провести сравнение по некоторым биоло-

гическим признакам гегаркуни озерных нерестилищ с гегаркуни речных нерестилищ из р. Кявар-чай.

Средние длина и вес нерестового гегаркуни. 1941 г.

место сбора	с а м ц ы			с а м к и			о б а п о л а		
	длина	вес	п	длина	вес	п	длина	вес	п
	в см	в г		в см	в г		в см	в г	
Еленовский									
остров	39,55	567	411	39,38	580	87	39,52	570	498
р. Кявар-чай	38,97	542	1211	38,95	513	1062	38,95	529	2273

Возрастной состав нерестового гегаркуни в % %. 1941 г.

возраст в гг.	мес- то сбора	2+	3+	4+	5+	6+	7+	Σ
Еленовский								
остров	—	0,4	10,0	48,0	37,4	4,2		100
р. Кявар-чай	0,1	3,0	20,9	49,7	22,6	3,7		100

Темп роста гегаркуни в см.

(Категория рождения 1936 г., по 50 экз. с каждого места: 25 самцов и 25 самок. Метод Ейнара Леа).

возраст в гг.	мес- то сбора	1	2	3	4	5
Еленовский						
остров		8,85	15,91	25,57	32,73	36,93
р. Кявар-чай		8,47	15,73	25,77	32,91	36,95

Рассматривая приведенные таблицы, можно видеть, что у Еленовского острова гегаркуни в 1941 году ловился несколько крупнее, чем в р. Кявар-чай. Это произошло за счет наличия большего числа старых рыб, т. к. объяснить это лучшим темпом роста никак нельзя. Сравнивая темп роста обеих групп рыб, нельзя обнаружить сколько-нибудь значительных различий. Конечно, на составе гегаркуни у Еленовского острова сказалось, в какой-то степени, и отбирающее действие ставных сетей.

В общем, по указанным признакам каких-либо значительных различий между нерестовыми гегаркуни с Еленовского острова и реки Кявар-чай обнаружить не удалось.

Просматривая уловы на Еленовском острове, можно часто встретить рыб, обладающих промежуточными морфологическими признаками между зимним бахтаком и гегаркуни. Типичные зимние бахтаки имеют булавовидные или толстые и короткие жаберные тычинки, в то время как у гегаркуни они длинные, тонкие и острые. Жаберные тычинки „промежуточных“ рыб короткие и острые. Нижняя челюсть

у зимнего бахтака короткая: обычно верхняя челюсть выдается над ней, тогда как у гегаркуни она длинная—заходит за верхнюю. У „промежуточных“ рыб нижняя челюсть кончается наравне с верхней. Эти „промежуточные“ рыбы, по всей вероятности, являются помесями зимнего бахтака с гегаркуни.

Таким образом, часть популяции гегаркуни переменила экологические условия нереста, превратившись из генеративно-речной в генеративно-озерную.

Теперь перед нами возникает вопрос: как об'яснить возникновение гегаркуни, нерестующего в озере? Определенный ответ на этот вопрос мы дать сейчас не в состоянии. Мы можем выставить два предположения:

1. Часть мальков гегаркуни с Нор-Баязетского рыбзавода выпускалась не в речку, как обычно, а в озеро, вместе с мальками зимнего бахтака. Созрев, эти рыбы не пошли в речку, а нашли себе нерестилища в озере, так что здесь, как и в описанном выше случае с гетак-булахским зимним бахтаком, изменение внесло искусственное рыбозаведение. Только этот случай—прямо противоположный: там озерное икрометание сменилось речным, а здесь речное—озерным. Правда, работники рыбзавода заверяют, что мальки гегаркуни в озеро никогда не выпускались, но кто может ручаться за аккуратность рыбоводов, за то, что мальки гегаркуни не были спутаны с мальками зимнего бахтака, которые выпускались в озеро (мальки развиваются одновременно, но их держат в разных прудах)?

2. Стадо гегаркуни с озерным нерестом обязано своим происхождением самцам гегаркуни, которые с давних пор были замечены среди нерестующих зимних бахтаков. И это могло произойти следующим путем: половые продукты самцов, в отличие от самок, становятся зрелыми еще задолго до наступления нереста и достижения самцами нерестилищ. По крайней мере мы знаем, что входящие в речку и пойманные около ее устья самцы гегаркуни оказываются уже с текучими молоками. По отношению к другим рыбам известно (Кулаев, 1927, Грязева, 1936), что половые продукты самцов созревают даже за несколько месяцев до нереста. Следовательно, надо полагать, что по крайней мере часть самцов гегаркуни еще до входа в речку оказывается подготовленной к нересту, но последний не происходит, поскольку отсутствуют зрелые, готовящиеся к нересту самки (роющие для гнезда ямку). И очень вероятно, что если такие самцы гегаркуни, направляющиеся к устью речки, встретят на пути готовящихся отложить икру самок зимнего бахтака, то они примут участие в нересте. Расовые различия, вероятно, этому не мешают, т. к. способ откладывания икры у них один и тот же. От такого нереста появятся помеси, которые в будущих поколениях дадут уже (путем расщепления признаков) чистые линии гегаркуни обоего пола. Таким путем, возможно, и создались стада гегаркуни с озерным нерестом. Однако, это только предположение.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Владимиров В. И.—К изучению биологии молоди и размножения форели гегаркуни. Тр. Сев. гидробиолог. ст., т. VI, 1940.
2. Владимиров В. И.—Ручьевая форель Армении и ее отношения к другим представителям рода *Salmo*. Тр. Сев. гидробиолог. ст., т. X (сдано в печать).
3. Грязева Е. Д.—Изменение гонад леща *Abgamis brama* в связи с созреванием половых продуктов и возрастом. Изв. Биолог. н.-иссл. инст. при Пермск. Гос. ун-те, т. X, в. 8, 1936.
4. Davidson F. A.—The Homing instinct and age at maturity of pink-salmon (*Onc. gorbusha*). Bull. Bureau Fisheries, vol. XLVIII, № 15, 1934.
5. Кулаев С. И.—Наблюдения над изменением семенников речного окуня в течение годового цикла. Русск. Зоолог. жур., VII, в. 3, 1927.
6. Каврайский Ф. Ф.—Лососевые Кавказа, ч. 1, 1896, Тифлис.
7. Мейснер В. И.—Промысловая ихтиология. 1933, М—Л.
8. Павлов П. И.—Биология севанских форелей и освоение их промыслом. Тр. Сев. гидробиолог. ст., т. IX (сдано в печать).
9. Павлов П. И.—Основные озерные нерестилища и влияние спуска озера Севан на запасы форелей, 1941 (рукопись).
10. Синнот Э. и Денн Л.—Курс генетики. 1931, М—Л.
11. Суворов Е. К.—Основы общей ихтиологии. 1940, Л.
12. Фортунатов М. А.—Форели Севанского озера. Тр. Сев. озерной ст., т. 1, в. 2, 1927.

Армянский филиал Академии наук СССР
Севанская гидробиологическая станция

Վ. Ի. Վլադիմիրով

ՄԵՎԱՆԻ ՖՈՐԵԼՆԵՐԻ ԶՎԱԴԴՐՄԱՆ ԷԿՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄԵՋ ՆԿԱՏՎԱԾ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Սեանի ֆորելներն ունեն և՛ մորֆոլոգիական, և՛ բիոլոգիական շատ բարձր պլաստիկութիւն: Մի (և համեմատաբար ոչ մեծ) ջրավազանում ֆորելները կազմել են մի ամբողջ շարք ձկներ, որոնք իրարից էապես տարբերվում են: Բիոլոգիական պլաստիկութիւն արտահայտութիւններ մենք նկատում ենք նաև այժմ: Ձմրան բախտակ և գեղարքունի ֆորելների այդ պոպուլացիաների մի մասն էական կերպով փոխում է ձվադրման իր էկոլոգիական պայմանները: Ձմրան բախտակը լճային ձվադրավայրի համեմատաբար անշարժ ջուրը փոխել է գետի արագահոս ջրով. լճային ձվադրավայրի ջրի ձմեռային ցած ջերմաստիճանը, փոխել է աղբյուրներից կազմվող գետակի ջրի համեմատաբար բարձր ջերմաստիճանով (տարբերութիւնը մի քանի աստիճան է). լճային կոշտ ջուրը փոխել է աղբյուրի կակուղ ջրով (18 ջերմաստիճան՝ 2,5-ի դիմաց): Մի խոսքով՝ գետներատիվ-լճային ձկնից նա փոխարկվել է գետերատիվ-գետային ձկնի: Այդ փոփոխութիւն պատճառն արհեստական ձկնաբուծութիւնն է: Ձմրան բախտակի արհեստականորեն բուծված ձկնիկներն սկսեցին բաց թողնվել գետակի մեջ: Երբ այդ ձկները մեծացան ու հասունացան, ծննդավայրի բնագոյը հարկադրեց նրանց բազմաալու գնալ ոչ թե լճային ձվադրավայրերը, ուր բազմացել էին իրենց ծնողները, այլ՝ գետակը: Այսպիսով, ծննդավայրի

բնազդն այնքան ուժեղ է, որ ընդունակ է հաղթահարելու ձվադրման էկոլոգիական որոշ պայմանների նկատմամբ եղած ռասայական սովորությունները (մյուս կողմից՝ հնարավոր է, որ մեր մատնանշած էկոլոգիական գործոնները ֆորեկների ձվադրման համար մեծ նշանակություն չունեն):

Ձմրան բախտակի հետ պատահած այս դեպքը Սևանի ձկնաբուծության էֆֆեկտիվության ապացույցներից մեկն է:

Գեղարքունի ֆորելի պոպուլացիաների մի մասը, ընդհանուակը, գեներատիվ-գետայինից փոխարկվել է գեներատիվ-լճայինի: Մինչև այժմ ոչ մի հեղինակ չի նշել գեղարքունու բազմացումը լճում, բայց մեր հոդվածում բերված տվյալները խոսում են այն մասին, որ գեղարքունու լճային ձվադրում այժմ տեղի ունի:

Հարց է ծագում՝ ինչպես բացատրել գեղարքունու վտառի առաջանալն իր լճային ձվադրման հետ միասին: Կարելի է անել հետևյալ երկու ենթադրությունը.

1. Ինչպես և ձմրան բախտակի հետ պատահած դեպքում, այստեղ մեղքն արհեստական ձկնաբուծությանն է: Ձկնիկների մի մասը բաց է թողնվել ոչ թե գետակի մեջ, ինչպես սովորաբար, այլ՝ լճի մեջ—ձմրան բախտակի մատղաշների հետ միասին: Այդ ձկները հասունանալով՝ չեն գնացել գետակը, այլ ձվադրավայր են գտել լճում (ձկնաբուծները հավաստիացնում են, թե այդ տեղի՝ չի ունեցել, բայց հիվանդ է երաշխավորել, որ գեղարքունու մատղաշները չեն շփոթվել ձմրան բախտակի մատղաշների հետ):

2. Գեղարքունու վտառը լճային ձվադրման իր ծագումով պարտական է գեղարքունու սեռահասուն արուներին, որոնք դեպի գետաբերանը նալու իրենց ճանապարհին ընկնում են ձմրան բախտակի լճային ձվադրավայրը (որ գեղարքունու արուներ են հանդիպում ձմրան բախտակի ձվադրավայրերում, այդ հայտնի է վաղուց) և մինչ այդ արդեն հասունացած լինելով՝ մասնակցում են ձմրան բախտակի էգերի բեղմնավորմանը: Այդպիսի բեղմնավորումից առաջ են գալիս խառնածիններ, որոնք հետագա սերունդների մեջ կտան (հատկանիշների ճեղքման միջոցով) գեղարքունու երկու սեռի արդեն մաքուր գծեր: Ձմրան բախտակի ձվադրավայրերում բազմացող ձկների մեջ հաճախ պատահում են օրինակներ, որոնք ձմրան բախտակի և գեղարքունու միջակա մորֆոլոգիական հատկանիշներ ունեն: Այդ ձկները, հավանաբար, խառնածիններ են:

V. I. Vladimiroff

On the changes in ecology of spawning among Sevan trout

S u m m a r y

The Sevan trout possesses a highly morphological and biological plasticity. In one (comparatively small) basin they have formed a series of form essentially differing one from the other.

We observe manifestations of their biological plasticity at the present time too. A part of trout population of winter bakhtak and gegharkuni has essentially changed their ecological conditions of spawning. The winter

bakhtak has changed the comparatively quiet water of lake-spawning place for the current river water; the low winter temperature of the lake water for comparatively high temperature of the spring water (it differs in several degrees). It has also changed the hard lake water for soft spring water (18 against 2.5 germ. degrees). On the whole from the generative lake form it turned into a generative river form.

The causes of this alteration are to be found in the artificial fish breeding. Artificially breed fry of winter bakhtak have been let out into the river. After they had grown and reached their maturity the "home instinct" tended them to go and propagate in the river and not in the lake where their parents used to. Thus, an individual displays such a strong "home instinct" that it is capable to overpower its racial habits to definite ecological conditions of spawning (on the other hand it is probable that the ecological factors indicated here are not of a great significance for spawning).

The case with winter bakhtak is one of the evident proofs of efficient fish-breeding in the lake Sevan. Part of gegharkuni population, on the contrary, turned into generative lake form, from the generative river form. The propagation of gegharkuni in the lake has not hitherto been noted by any one of the authors, but the facts indicated in our paper show that now the lake spawning of gegharkuni is taking place here.

A question arises: how to account for the origin of the gegharkuni shoal with lake spawning?

The following two suggestions may be advanced:

1. As it was in the case of bakhtak the artificial breeding is at fault here. Part of fry were let out into the lake with those of winter bakhtak and not into the river as it was customary. Having reached their maturity they did not go into the river, but found their spawning place in the lake (though the pisciculturists deny this fact, but there is no guarantee whether the gegharkuni fry were not confused with those of winter bakhtak).

2. The gegharkuni shoal with lake spawning owes its origin to pubescent males of gegharkuni which, on their way to the mouth of the river, find themselves in the lake spawning places of winter bakhtak, (the fact that the males of gegharkuni occur in the spawning places of the latter was known long before) and being mature by this time they take part in the spawning of females of winter bakhtak. This spawning produces crossbreeds, which in succeeding generations will give (by way of splitting their signs) pure lines of gegharkuni of both sexes. Among the fish propagating in the spawning places of winter bakhtak we often meet the samples having intermediate morphological signs between winter bakhtak and gegharkuni. These fishes seem to be cross-breeds.