

5. GOST 54519-2011. Udobreniya organicheskie. Metody otbora prob. – М., 2011.
6. GOST 26713-85. Udobreniya organicheskie. Metod opredeleniya vlagi i suhogo ostatka. – М., 1985.
7. GOST 26715-85. Udobreniya organicheskie. Metody opredeleniya obshchego azota. – М., 1985.
8. GOST 26718-85. Udobreniya organicheskie. Metod opredeleniya obshchego kaliya. – М., 1985.
9. GOST 27979-88. Udobreniya organicheskie. Metod opredeleniya pH. – М., 1988.
10. GOST 26716-85. Udobreniya organicheskie. Metody opredeleniya ammoniynogo azota. – М., 1985.
11. GOST 26714-85. Udobreniya organicheskie. Metod opredeleniya zoly. – М., 1985.
12. GOST 26717-85. Udobreniya organicheskie. Metod opredeleniya obshchego fosfora. – М., 1985.
13. МУК-4.2.795-99. Metody sanitarno-parazitologicheskikh issledovaniy. – М., 1999.



УДК 639.371.13.032

С.Ч. Казанчев, А.Б. Хабжиков,  
А.Х. Алоев, В.Ф. Дышекова

### ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕРСКОЙ КУМЖИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ НЕРЕСТА

Цель работы – оценка качества половых продуктов и факторов, влияющих на физиологические параметры этого процесса. Объектом исследования явилась терская кумжа, – яровая и озимая формы, – отловленная у плотины Павлодольской в 2013 г. Отлов проходил в два срока: яровая – в октябре, озимая – в декабре по 30 экз. каждой формы, т. е. 60 экз.: по 10 и 20 самок. После сбора икры производили ее весовой учет, оплодотворение производили русским способом (сухой метод). Пробы отбирали по 10 г каждая, просчитывалось количество икринок и определялся коэффициент (индекс) плодовитости. Возраст отловленных производителей для самок – 4+, самцов – 3+ года. Масса тела к моменту отлова составила 0,8–0,9 у яровой и 1,0–1,2 кг у озимой. Время выхода на нерест в реке Терек у яровой формы – октябрь – начало ноября, крупной озимой – с конца ноября по февраль. Абсолютная плодовитость самок очень высока, масса икры у яровой кумжи составляет 62,5, у озимой – 75,2 мг, при этом они продуцируют в основном крупную икру диаметром 4,7 и 5,1 мм соответственно. В 100 г ее содержится от 65,5 у яровой и 72,2 тыс. у озимой, поэтому общее их количество составляет 1,5 и 1,7 тыс. шт., ГИС равны 20–23 %. Разница в массе и диаметре овулировавшей икринки достоверна при  $V_3=0,999$ . Наиболее крупная икра – у озимой кумжи. Учитывая наличие корреляций между индексами прогонистости и широкоспинности с продуктивными качествами производителей кумжи, мы положили в основу комплексной оценки именно эти показатели. Выводы: терской кумже (яровой и озимой) свойственны высокая жизнестойкость, плодовитость (рабочая и относительная), наличие высокой реакции на гипофизарную инъекцию. У яровой – 89 %, у озимой – 97,7 % проинъекцированных самок созревают и отдают икру.

**Ключевые слова:** кумжа, яровая и озимая формы, половые продукты, пищевая цепь, хиромомиды.

S.Ch. Kazanchev, A.B. Habzhokov,  
A.H. Alov, V.F. Dysheкова

### THE PRODUCTIVITY OF TEREK TROUT FLOAT, DEPENDING ON THE TIME OF SPAWNING

The purpose of the study is the assessment of the quality of sexual products and factors affecting the physiological parameters of the process. The object of the exploration was Terek brown trout, its spring and winter form, captured at the dam Pavlodolskaya in 2013. The catching was held in two periods: in spring (October) and in winter (December), the number was 30 samples of each form, i.e., 60 specimens: 10 males and 20 females. After the roe collection it underwent weight accounting, fertilization was produced by Russian method (dry method). Samples were 10 g each, the number of eggs was counted and

*factor-coefficient (index) of fertility was determined. The age of caught egg producers for females was – 4+ for males it was – 3+ years. Body weight at the time of capture was 0,8-0,9 in spring and 1,0–1,2 kg in winter. Time to spawn in the river Terek in spring form was from October till the beginning of November, for winter it was from the end of November to February. Absolute fecundity of females was very high, the mass of eggs in spring trout was 62,5, it was 75,2 mg in winter specimens, and they produced mainly large eggs with a diameter of 4,7 and 5,1 mm, respectively. 100 gram of it contained from 65,5 in spring and 0,72,2 thousand in winter, so the total number was 1,5 and 1,7 thousand. GIS were 20-23%. The difference in weight and diameter of ovulated eggs is reliable if  $B3 = 0,999$ . The largest trout roe was in winter. Taking into account the correlation between the index of relative body height and the width of back and productivity qualities of the trout as producers, we used as the basis of evaluation indicators. Conclusions. Terek trout (summer and winter) is characterized by high vitality, fertility (working and relative), the presence of high reaction on the pituitary injection. In spring it is 89% , in winter is about 97,7 % of the injected females, mature and product hard roe.*

**Key words:** *trout, spring and winter form, sexual products, food chain, chironomids.*

---

**Введение.** В современном рыбном хозяйстве наряду с промысловым рыбоводством все большую роль играет промышленное разведение в целях воспроизводства ценных видов рыб, в том числе и лососевых. В частности для терской кумжи и ее жилой формы ручьевой форели искусственное разведение в ряде случаев оказывается единственным способом поддержания и увеличения запасов вида в водоемах, так как его естественное воспроизводство во многих реках нарушено, а часто и вовсе исключено [5, 6].

Кумжа (*Salmo trutta*) – чрезвычайно пластичный вид, в водоемах бассейна Каспийского моря представлен двумя формами (яровая и озимая). Яровая форма входит в Терек в октябре с почти зрелыми половыми продуктами, поднимается по реке относительно невысоко – до Павлодольской плотины.

Крупная озимая форма идет на нерест с ноября по февраль и поднимается до Павлодольской плотины. От 8 до 11 месяцев озимые лососи созревают у плотины. Они нередко описывались как самостоятельные виды и подвиды.

В настоящее время терский лосось один из редких видов в бассейне реки, он занесен в Красную книгу РФ по первой категории статуса редкости (виды, находящиеся под угрозой исчезновения и подвергающиеся прямой опасности вымирания) [5].

Возможным путем улучшения ситуации является искусственное воспроизводство кумжи на рыбоводных заводах с последующим вселением в естественные водоемы.

В связи с этим нами были проведены исследования по оценке воспроизводительной способности яровой и озимой форм терской кумжи.

**Цель исследований:** оценка качества половых продуктов и изучение факторов, влияющих на физиологические параметры этого процесса.

**Материал и методика исследований.** Самым крупным водотоком (реки), являющимся местом нереста ценных видов рыб (лососевых), является р. Терек, приток Каспийского моря. Длина р. Терек в пределах республики составляет 80–85 км, с перепадом высот от 800 до 200 м.

Объектом исследования явилась терская кумжа, яровой и озимой форм, отловленная у плотины Павлодольской. Отлов производителей проходил в два срока: яровая – в октябре, озимая – в декабре (р. Терек). Отлов производителей осуществляли ставными сетями и сачками с использованием безузловой дели ячеей 12–18 мм. Количество – 30 экземпляров каждой формы, т. е. 60 шт.: по 10 самок и по 20 самцов. Транспортировку производителей на рыбзавод «Майский» осуществляли в живорыбной машине.

Определение зрелости гонад проводили по шкале зрелости. По мере созревания производителей переводили в бассейны ИЦА-2 в закрытый инкубационный цех.

После сбора икры производили ее весовой учет, оплодотворение производили сухим способом. Пробы отбирали по 10 г каждая, просчитывалось количество икринок и определялось среднее.

Таким образом определялся коэффициент (индекс) плодовитости. Инкубацию проводили в японских аппаратах Аткинса.

Идущая на нерест кумжа продолжает питаться [1], поэтому для исследования трофической базы у Павлодольской плотины два раза в месяц отбирали пробы зообентоса [3]. При обработке проб учитывали качественный и количественный состав организмов [4].

**Результаты исследований.** Для производителей лосося Павлодольская плотина непреодолима, с ее появлением оказались изолированными существующие нерестилища правобережной группы притоков Терека – бассейне Малка – Баксан и, таким образом, поддержание запасов терской кумжи осуществляется только путем искусственного разведения.

Отловленные производители (яровой и озимой форм) были рассортированы по полу, которые в дальнейшем (до нереста) содержались отдельно в лососевых бетонных садках. В процессе содержания провели необходимое измерение рыб. На основании полученных промеров вычислены индексы, характеризующие экстерьер и хозяйственную ценность рыб (табл. 1).

Таблица 1

**Морфологическая характеристика производителей терской кумжи (яровой и озимой) ( $M \pm m$ )\***

Показатель	Яровая	Lim	CV, %	Озимая	Lim	CV, %	td между формами
Масса, г	0,8±0,02	0,75–0,95	25,1	1,0±0,04	0,9–1,5	23,4	4,2
	0,9±0,04	0,8–1,00	26,7	1,2±0,03	1,1–1,9	24,7	5,1
Индексы: прогонистости, L/H	3,85±0,03	3,5–4,1	14,7	3,97±0,03	3,7–4,2	3,6–3,9	2,7
	3,80±0,01	0,7–4,9	15,8	3,67±0,02	3,8–4,5	3,8–4,1	2,9
толщины, Вг/ℓ, %	17,0±0,01	15,1–17,3	14,9	18,5±0,04	17,62–9,6	16,7–18,0	3,4
	17,6±0,02	15,1–18,2	16,1	18,1±0,05	16,7–2,3	18,1–19,6	1,6
Коэффициент упитанности	1,44±0,02	1,56–2,0	17,2	1,51±0,04	1,6–1,8	1,8–1,9	1,9
	1,52±0,07	1,45–2,3	18,9	1,62±0,03	1,8–2,0	1,9–2,03	2,6

\* Числитель – самцы, знаменатель – самки.

Анализ результатов показывал, что как яровая так и озимая формы обладают хорошим экстерьером. Масса четырехлеток и трехлеток соответствует нормативам для первонерестующих рыб терской кумжи. Среди признаков масса тела обладала наибольшей изменчивостью (CV = 26,1–27,5 %). Размах колебаний показателей телосложения позволяет выделить в улове отдельные обособленные экземпляры в достаточном количестве для изучения биопродуктивных особенностей различных форм терской кумжи.

Для оценки воспроизводительной способности терской кумжи наряду с экстерьером имеют значение и некоторые её интерьерные показатели: размеры икринок и качество молока (табл. 2).

Таблица 2

**Характеристика половых продуктов терской кумжи ( $M \pm m$ )**

Показатель	Форма терской кумжи		
	Яровая	tg	Озимая
Масса икринки, мг	62,5±1,1	5,2	75,2±1,4
Диаметр икринки, мм	4,7±0,02	4,8	5,1±0,05
Концентрация спермиев, млн шт/мм <sup>3</sup>	5,6±0,32	3,4	5,0±0,27
Активность спермиев	55,8±0,03	3,7	50,0±0,27

Как свидетельствуют результаты эксперимента, форменная принадлежность размеров икринок и качество молок у терской кумжи достаточно велики. Разница в массе и диаметре овулировавшей икринки достоверна при  $V_3 = 0,999$ . Наиболее крупная икра у самок озимой формы. Размер овулировавшей икры у самок яровой формы кумжи находится на уровне стандартных для вида. По качеству молок наблюдается несколько иная закономерность. Наиболее «густые» молоки производит яровая форма, и активность спермиев выше у производителей яровой формы.

Полученные данные по качеству половых продуктов у терской кумжи могут служить критерием предварительной оценки видовой принадлежности по воспроизводительной способности.

Изучение и дифференцирование показателей телосложения у производителей имеет значение для оценки воспроизводительной способности разных форм терской кумжи. Нами установлено, что корреляция между индексом прогонистости и рабочей плодовитостью достаточно велика (яровой –  $r = -0,47$ , озимой –  $0,56$ ). Для диагностики воспроизводительной способности самок разных форм ещё выше корреляция между индексом толщины и рабочей плодовитостью ( $r = +0,63$  у яровой и  $0,69$  у озимой). Показатели телосложения самцов коррелируют также с объёмом эякулята. Форменная принадлежность воспроизводительной способности самок и самцов у терской кумжи выражены достаточно четко. Их изменчивость позволяет дифференцировать отбор производителей разных форм по плодовитости самок и спермопродукции самцов (табл. 3).

Таблица 3

### Воспроизводительная способность терской кумжи

Показатель	Формы терской кумжи	
	Яровая	Озимая
Рабочая плодовитость самок, тыс. личинок:		
$M \pm m$	$1,90 \pm 0,07$	$2,22 \pm 0,05$
Lim	1,10–2,02	1,5–2,430
CV, %	21,2	25,3
Относительная плодовитость, %	$2375 \pm 5,75$	$1850 \pm 4,53$
Объём эякулята, см <sup>3</sup> :		
$M \pm m$	$5,21 \pm 0,19$	$5,65 \pm 0,11$
Lim	4,2–5,7	4,9–6,1
CV, %	23,7	20,9

Значительная разница по плодовитости и объёму эякулята (табл. 4) позволяет надеяться на повышение продуктивности у обоих видов путем прямого отбора желательного типа.

Изучение телосложения и его связей с продуктивными показателями позволяет определить желательную форму, с которой можно вести производственные процессы по получению покатной молоди и возрастному отбору производителей. Данные (см. табл. 3) свидетельствуют, что возраст отловленных производителей для самок – 4 года, для самцов – 3 года. Масса тела производителей к моменту отлова составила  $0,8–0,9$  у яровой и  $1,0–1,2$  кг у озимой. Кроме того, характерные показатели соответствия возраста свидетельствуют минимальные экстерьерные данные (см. табл. 1). Разница показателей экстерьера по групповой принадлежности у производителей терской кумжи статистически достоверна на уровне второго порога вероятности.

В связи с тем, что показатель массы тела у рыб зависит в основном от условий обеспеченности трофической цепью, мы посчитали целесообразным определить донную фауну нерестилища у плотины Павлодольской с охватом всей ширины – 250 м и длины – 500 м. Как правило, в бентосе континентальных водоёмов личинки хирономид по весовому значению занимают одно из первых мест среди остальных групп организмов, уступая в этом отношении только моллюскам. Материалы о питании рыб бассейна р. Терек собирались в течение трёх лет.

Сбор материала по питанию рыб проводился участниками экспедиции научного кружка аграрного университета «Рыба». Видовую принадлежность бентофауны определяли по составу съеденных организмов, в основном хирономид.

Просмотрено содержимое пищеварительных трактов 10 экземпляров яровой и столько же озимой кумжи. При обработке материала содержимое пищеварительных трактов небольшими порциями просматривалось под микроскопом. Все найденные хирономиды и их хитиновые остатки (головные капсулы личинок, плавательные пластинки куколок) тщательно выбирались и передавались на обработку авторам данной работы.

По непереваривающимся хитиновым остаткам (головные капсулы) нами с возможной точностью определялась принадлежность личинок к определенному роду, группе или виду. Для суждения о возрастном составе съеденных личинок все головные капсулы промерялись с помощью окуляр-микрометра. Это давало нам возможность при последующих вычислениях переходить к определению массы и роли хирономид в трофической цепи кумжи, а также находить весовое соотношение отдельных личинок хирономид (табл. 4).

Как показывают данные таблицы 4, частота встречаемости личинок хирономид в пищеварительных трактах кумжи составляет: у яровой – 85 и у озимой – 84 %; значение в пище по весу: 87,3 % у яровой и 77,3 % у озимой.

Таблица 4

## Соотношение отдельных организмов в трофической цепи кумжи

Встреченная форма	Форма кумжи	
	Яровая	Озимая
	Соотношение по массе, %	
<i>Orthocladius gr. saxicota</i>	15	–
<i>Syndiamesa gr. nivosa</i>	–	15
<i>Diamesa gaedii</i>	10,5	–
<i>Ablabesmyia sp.</i>	5	–
<i>Mieropsectra sp.</i>	–	12
<i>Gricotopus biformis</i>	21	10
<i>Gricotopus gr. silvestris</i>	5	8
<i>Eukiefferiella coerulecens</i>	11	0,5
<i>Tanytarsus gr. mancus</i>	–	–
<i>Tanytarsus gr. gregarius</i>	2	1
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>	–	13,5
<i>Chironomini macropthalma</i>	8	9
<i>Procladius sp.</i>	2,5	1
<i>Polypedilum gr. convictum</i>	3	–
<i>Syndiamesa gr. nivosa</i>	–	10
<i>Benthophilinae</i>	15	8
<i>Neritidae</i>	–	5
<i>Theodoxus pallasii</i>	–	5
<i>Theodoxus fluvialis</i>	2	2

Из хирономид на долю личинок приходится у яровой – 28 % и на долю куколок – 57 %, у озимой, соответственно, – 36 и 40 %. Кроме личинок хирономид в кишечных трактах обнаружены мелкие рыбы в основном из групп Пуговкоподобные (*Benthophilinae*): у яровой – 15 %, а у озимой – 8 %. Озимая форма также потребляла в большом количестве (12 %) брюхоногих моллюсков, представителей пресноводных неритид маленького размера (*Theodoxus fluvialis*). Она держится обычно близко к поверхности на прибрежных камнях.

Из вышеизложенного материала видно, насколько велико значение хирономид в трофической цепи бентосоядных рыб р. Терек. Следует сказать, что метод [2], применённый нами для учёта значения хирономид в трофической цепи терской кумжи (непосредственное вычисление процентов от веса всей пищи), имеет ряд недочётов, до известной степени уменьшающих точность выводов.

Неточность наших исследований связана с недоучётом олигохет, присутствие которых в пище рыб, как правило, не улавливается из-за отсутствия у этих организмов сколько-нибудь крупных непереваривающихся образований.

### **Выводы**

1. Замечено, что идущая на нерест кумжа продолжает питаться, хотя и менее интенсивно, до выхода в пресную воду.

2. Терской кумжи (яровой и озимой) свойственны высокая жизнестойкость, плодовитость (рабочая и относительная), наличие высокой реакции на гипофизарную инъекцию. У яровой – 89 %, у озимой – 97,7 % проинъекцированных самок созревают и отдают икру.

3. По нашей оценке, использование некоторых личинок хирономид рыбами носит только качественный характер, получение количественных данных потребует огромной работы, которая послужит темой для ряда специальных исследований.

### **Литература**

1. *Зинченко Т.Д.* Хирономиды поверхностных вод бассейна Средней и Нижней Волги (Самарская область) // Эколого-фаунистический обзор. – Самара: Изд-во ИЭВБ РАН, 2002. – С. 60–71.
2. *Казанчев С.Ч., Хабжоков А.Б.* и др. Биологические варианты (varietas) форели и их рыбоводно-экологическая характеристика // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12 (8). – С. 1677–1681.
3. *Киселёв И.А.* Методы исследования планктона // Жизнь пресных вод. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – Т. 4. – Ч. 1. – С. 183–215.
4. *Липин А.Н.* Пресные воды и их жизнь. – М.: Госучпедгиз, 1950. – С. 340–345.
5. *Павлов Д.С.* Развитие форелеводства в России в современных условиях и селекционно-племенная работа (аналитические аспекты) // Научные основы сельскохозяйственного рыбоводства: состояние и перспективы развития. – М., 1994. – С. 74–90.
6. *Тамарин А.Е., Лукьянов А.С., Айдемирова Н.А.* и др. Инструкция по разведению кумжи. – Махачкала: Мининформпечать Р.Д., 1983. – С. 47–57.

### **Literatura**

1. *Zinchenko T.D.* Hironomidy poverhnostnyh vod basseina Sredney i Nizhney Volgi (Samarskaya oblast') // Ekologo-faunisticheskiy obzor. – Samara: Izd-vo IEVB RAN, 2002. – S. 60–71.
2. *Kazanchev S.Ch., Habzhokov A.B.* i dr. Biologicheskie varietety (varietas) foreli i ih rybovodno-ekologicheskaya kharakteristika // Fundamental'nye issledovaniya. – 2014. – № 12 (8). – S. 1677–1681.
3. *Kiselyov I.A.* Metody issledovaniya planktona // Zhizn' presnyh vod. – M.: Izd-vo AN SSSR, 1956. – T. 4. – CH. 1. – S. 183–215.
4. *Lipin A.N.* Presnye vody i ih zhizn'. – M.: Gosuchpedgiz, 1950. – S. 340–345.
5. *Pavlov D.S.* Razvitie forelevodstva v Rossii v sovremennyh usloviyah i selektsionno-plemennaya rabota (analiticheskie aspekty) // Nauchnye osnovy sel'skohozyajstvennogo rybo-vodstva: sostoyanie i perspektivy razvitiya. – M., 1994. – S. 74–90.
6. *Tamarin A.E., Luk'yanov A.S., Aidemirova N.A.* i dr. Instruksiya po razvedeniyu kumzhi. – Mahachkala: Mininformpechat' R.D., 1983. – S. 47–57.