

BREVES INSTRUCCIONES

PARA EL
APROVECHAMIENTO DE LOS

GÉRMENES DE TRUCHA ARCO-IRIS

QUE DISTRIBUIRÁ

LA SECRETARÍA DE FOMENTO

A FINES DEL PRESENTE AÑO
Y PRINCIPIOS DEL ENTRANTE.



MÉXICO

OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO
Calle de San Andrés número 15.

1892

TRUCHA ARCO-IRIS.¹—*Salmo Irideus* (Gibbons) muy conocida en los Estados Unidos con los nombres siguientes: trucha de arroyo de Occidente ó del Pacífico, trucha Mc. Cloud, y más generalmente con el de *trucha de California*; pertenece, como lo está indicando su nombre, á la interesante familia de los salmones y al género salmo.

El dorso es gris olivo, el vientre plateado, las aletas rojizas, y todo el cuerpo, mayormente en su parte superior, está abundantemente manchado de negro, en el opérculo presenta una ancha pinta roja que se extiende con menos vigor, en forma de cinta, por la parte media del cuerpo, hasta la cola.

Abunda en el rio Mc. Cloud, Alta California, exige aguas claras, limpias, muy oxigenadas, abundantes y de baja temperatura, con fondo de arena ó roca; sin embargo, se somete fácilmente á otras condiciones de vida; se puede hacerla vivir y aun desarrollar bastante en depósitos de agua escasamente renovada y con una temperatura de 65° F., máximo (18° 33 centígrados).

Su freza se ha presentado en el Vivero Nacional de Chimaléapam, algunos años fríos, desde los últimos días de No-

1 Se ha tenido el propósito de redactar estos apuntes usando toda la brevedad posible; se cree que bastarán para lograr su objeto, no obstante su notoria deficiencia para dirigir un trabajo cuidadoso. Si el cultivador desea estar más informado, puede ocurrir á la obra *Piscicultura en Agua Dulce*, editada por la Secretaría de Fomento en 1884.

viembre hasta principios de Mayo siguiente; cuando el invierno es tardío, ella viene á mediados de Diciembre.

El desarrollo de este pez varía según su género de vida: en aguas muy frías crece despacio, en las que no lo son tanto, teniendo abundante y adecuada alimentación, desarrolla mucho más, casi 500 gramos por año, pero su carne es inferior á la de aquella, en sabor.

En el establecimiento de "La Condesa" (Tacubaya), en depósitos de 8 metros cúbicos de agua, poco oxigenada por ser de pozo artesiano, á 65°-70° F. (18° 33 á 21° 11 centígrados), 8 litros por segundo, se ha logrado conservar, por cerca de cuatro años, un lote de 100 truchas que en su mayoría alcanzó cada una un peso de 1 kig., habiendo no pocos ejemplares de 2 kig. al fin de ese tiempo; pero á partir de esta fecha comenzaron á enfermar y á cubrirse de parásitos (piojo de carpa) que de preferencia les atacaban los ojos, terminando en pocos meses más dicho lote, á causa, sin duda, de la asfixia lenta que les produjo la escasez de oxígeno en el agua.

En Chimaleápam su crecimiento no ha sido tanto, pero con las excelentes condiciones de oxigenación, abundancia y baja temperatura de esta agua (60° F. máximo) (15° 56 centígrados), han desarrollado en perfecta salud á razón, término medio, de 300 gramos por año.

Esta especie fué introducida en la República, en Febrero de 1888, por donación que la *U. S. Fish Commission* hizo á nuestro Establecimiento Nacional, de 25,000 gérmenes, y ya en fines de 1890 pudo verificarse en Chimaleápam, con esos elementos, la fecundación artificial de esta especie, obteniéndose, de cosa de 200 reproductores, más de 50,000 huevos en las mejores condiciones de vida.

Exige esta especie una alimentación animal exclusivamente, desde la yema de huevo, sesos y sangre, en sus primeros días de vida, hasta la carne fresca reducida á fragmentos proporcionados á la boca del pez, en su existencia posterior. En estado de libertad vive de insectos, crustáceos y peces peque-

ños, aun los de su especie, devorando su propia freza, de preferencia á otra presa cualquiera. Ama las corrientes, las cuales asciende en la época de la reproducción para depositar sus huevos en los remansos de poco fondo y arenosos, pero suele expulsar los gérmenes en pleno río si pulsa obstáculos para llegar á esos remansos ó cuando éstos le faltan. En primavera prefiere las honduras al pie de las caídas de agua.

Las hembras se distinguen en la época de la freza, más que por el abúltamiento del vientre, por la forma de la boca que termina en arco muy abierto relativamente á la del macho, que la tiene aguda, y aun terminada en verdadera punta, en ejemplares viejos; los machos tienen además una coloración muy viva respecto de la hembra, sobre todo la mancha roja del opérculo se les exalta considerablemente.

Los huevos de esta especie son de 6 á 7 milímetros de diámetro próximamente, muy poco más pesados que el agua y de un color que varía del amarillo del ambar al rojo propio de la carne del salmón, transparentes y perfectamente libres, es decir, que no se adhieren como los de otras clases de pescados.

Cuando han sido fecundados é incubados al punto conveniente para que se les pueda transportar sin peligro á grandes distancias, son ligeramente opacos y en su interior presentan una línea casi blanca terminada en su extremidad más ancha por dos puntos negros, perfectamente visibles, que corresponden á los ojos del feto. Si la incubación está muy adelantada, esas manchas se perciben con mucha claridad y á través del cascarón se ven los esfuerzos que hace el pececillo por salir de su prisión.

El transporte de los gérmenes en este estado suele serles fatal.

Los huevos perdidos se reconocen por una mancha blanca ocupando á veces gran parte del seno oval, por una opacidad

mayor que la de los vivientes y por vegetaciones que dan al huevo el aspecto de un glóbulo de alabastro, aumentando más ó menos su volumen normal.

Se ve por lo expuesto que, para realizar el cultivo de esta especie, es indispensable disponer de ciertos elementos, sin los cuales, sería perdido cualquier trabajo en ese sentido.

El primero de todos por su importancia, es el agua en las condiciones apuntadas; debe preferirse la más fría (65° F., máximum) (18° 33 centígrados), cambiando poco su temperatura en el curso del día, y de la mayor limpieza posible: bajo este doble aspecto, la que proviene de manantiales es la mejor, pero es generalmente pobre en oxígeno, á no ser que se la haga recorrer, al contacto del aire, considerable distancia, estableciendo además en su curso algunas caídas que le dan el oxígeno indispensable á la respiración de los peces. La de río es muy apreciable por la gran cantidad de aire que en su larga carrera ha tomado de la atmósfera, es además generalmente rica en insectos y otros animales que constituyen el mejor alimento de los peces, pero su misma exposición al aire, le imprime grandes diferencias de temperatura en el transcurso del día y la noche, y en la época de las lluvias, se carga de inmensas cantidades de limo, perniciosas, una y otra circunstancia, á la vida de ciertos peces muy delicados, como la trucha que es motivo de estas líneas.

Aunque esta especie soporta fondos de barro, debe preferirse el de arena ó roca que no daña el agua con emanaciones deletéreas, conservándola clara y sana.

Si no es fácil, como generalmente no lo es, disponer de aguas que además de ser abundantes y frías, sean también limpias y muy oxigenadas, con fondo inofensivo, puede aceptarse aquella que, si bien le falta alguna de esas interesantes condiciones, es susceptible de adquirir las otras exageradas

por el arte; así, por ejemplo: una temperatura elevada, más de lo conveniente para esta especie, puede contrariarse recogiendo el agua en depósitos de grande superficie, completamente bajo de sombra y de cierta profundidad, 3 á 4 metros por lo menos, ó estableciendo canales, también en la sombra, con muy amplio surtidor y con suficiente declive para obtener la más breve renovación total del agua; simples tomas ó sangrías practicadas en la margen del río, aisladas de éste por una doble compuerta y tela de alambre que impida la inundación de la canal en caso de avenida, y el paso, tanto á los peces de cultivo que se perderían en el río, como á los enemigos de éstos (peces mayores, culebras, ranas, etc.) que atacarían á aquellos en la canal; naturalmente, hay que establecer en la salida del agua otra compuerta con su correspondiente tela, suficientemente cerrada, para detener á los peces en la canal. Esta precaución es, como se comprenderá, indispensable para conservar á los peces, cualesquiera que sean la forma y demás condiciones del vivero.

Ya se ha dicho que la oxigenación del agua pobre de este gas, como es la de los manantiales, se promueve obligándola á mezclarse con el aire por medio de caídas altas y frecuentes y de larga carrera al contacto de la atmósfera, en caños abiertos.

Estas canales se usan ventajosamente para los alevinos, aumentando la profundidad y la suma de agua que reciben, á proporción que éstos son mayores ó más en número, reservando los depósitos profundos para ejemplares adultos.

En las mismas canales, bien cubierto su fondo con arena, puede verificarse la incubación, de que se hablará después, pero en este caso será preciso que la profundidad del agua no pase en ellos de 10 centímetros y que puedan estar al abrigo de la luz, por medio de tablas portátiles; el agua, aunque esté muy clara y en apariencia enteramente limpia, debe hacerse pasar antes á través de 2 ó 3 cajas con arena ó con esponjas comprimidas, ó filtrarse por franela á fin de impedir

que lleguen hasta los huevos los parásitos que siempre lleva y que fijándose sobre ellos les darían la muerte.

No puede omitirse esta precaución, sin dañar al resultado de la incubación; por fortuna bastan 10 litros de agua por minuto para incubar 1,000 huevos de trucha.

Esas canales pueden construirse de madera, pintada con chapopote y de fondo perfectamente liso, y colocarse en el interior de una habitación ú oficina para conservarlas mejor al abrigo de la luz y de los numerosos enemigos de la freza; la limpieza es una de las más importantes condiciones de éxito en la incubación; debe retirarse del incubador, á lo menos dos veces por día, el limo que á pesar de una buena filtración deposita siempre el agua, y los huevos perdidos, tan pronto como se descubre su estado, pues son un gran peligro para los sanos á causa de las confervas que en aquellos se desarrollan y que con prodigiosa rapidez invaden al resto de la freza. Una pluma para limpiar la canal imprimiendo además con ella á la freza un ligero movimiento que remueve el limo sobre ésta depositado y que, siendo en cierta cantidad, produciría la asfixia del huevo, y una pipeta para retirar la parte dañada de la freza, sin tocar para nada á la sana, son los instrumentos que se necesitan en la incubación.

En el estado libre, los peces, como la trucha de que se está tratando, depositan su freza en los esteros pequeños de poco fondo arenoso y al abrigo de fuertes corrientes; el cultivador que no puede construir incubadores adecuados, podrá imitar en sus aguas esos esteros y depositar en ellos la freza de que disponga; pero á pesar de toda precaución, ocurrirán tantos accidentes en esta larga evolución, que será muy probable la pérdida de su trabajo.

medianamente, y con mayor razón puede pensarse así cuando éstos se reducen á un chorro de agua *limpia, fría, oxigenada*, cayendo *sin la más pequeña interrupción* en el interior de una caja de madera de fondo muy liso, de 1 metro de largo por 0,30 de ancho y 0,15 de altura, con un departamento de 0,30 \times 0,30 milímetros en su extremo anterior lleno de esponjas comprimidas sobre las que primeramente cae el agua, y en el otro, una compuerta con tela de fierro, ciega en los 6 ú 8 primeros centímetros partiendo del fondo. Esta caja alojará con amplitud, si el agua es limpia y abundante, y fría y oxigenada, hasta un millar de alevinos, y éstos estarán mejor y su número podrá ser aumentado, hasta cierto punto, á medida que aquellas cualidades del agua son más grandes; á la inversa, en proporción que éstas disminuyen, debe alojarse en dicha caja menor número de peces. Teniendo presente lo expuesto y preparado el piscicultor como se ha dicho, podrá recibir los gérmenes y comenzar la incubación procediendo como sigue:

Abierta la caja que los contiene, hay que tomar la temperatura con un buen termómetro en el interior de ella y compararla con la del agua que ha de recibir la freza, haciendo caer sobre ésta, á través del musgo que la cubre, pequeñas porciones de esta agua á fin de nivelar las temperaturas encontradas, cuando entre ellas hay una diferencia mayor de 2 grados, y en llegando á este punto, debe extraerse la freza con toda la delicadeza posible, retirando todos los cuerpos extraños y todos los huevos muertos, depositándola suavemente en el fondo del incubador; desde luego se establece la corriente al punto que la resistan los gérmenes sin ser arrastrados por ella, debiendo conservarse aislados uno de otro, si es posible, y evitándose toda aglomeración.

El trabajo se reduce ahora á la extracción inmediata de los huevos muertos y á mantener el incubador perfectamente limpio. Una ó dos semanas después, si el agua ha conservado la conveniente temperatura, se presentarán los primeros

nacimientos que habrán terminado dos ó tres días después. El alevino nace con un gran saco umbilical que apenas le deja moverse y que le sirve de alimento durante una semana próximamente. Cuando la incubación ha sido rápida, resulta muy crecido el volumen de ese saco; conviene siempre una incubación lo más lenta posible, es decir, una agua tan fría como pueda haberse, sin llegar, por supuesto, á la vecindad del cero en el termómetro.

En este período son de más importancia la limpieza del incubador y las condiciones señaladas al agua, debiendo aumentarse la corriente de ésta todo lo que los alevinos puedan soportarla, impidiéndose, por medio de la pluma de que antes se habló, que se agrupen en los rincones de la caja.

Con el transcurso del tiempo, va disminuyendo el saco umbilical hasta que desaparece enteramente á los 8 ó 10 días después del nacimiento; esta es la época que por algunos piscicultores se ha juzgado la más conveniente para dar libertad á los pececillos en los ríos y cuerpos de agua que con ellos se desea poblar; pero si se trata de conservarlos en cautividad, hay que procurar desde luego su alimentación poniendo en el agua cinco ó seis veces al día, por pequeñas porciones, yema de huevo cocida y desleída en agua, sesos tamisados, leche cuajada ó sangre cocida.

Después de cada comida debe limpiarse la caja retirando todo lo que no fué aceptado por los peces.

Tan pronto como sea posible, debe sustituirse esa alimentación con presas muertas, por animales vivos, pequeños gusanos de tierra, insectos y crustáceos que son ávidamente devorados por los peces y no tienen el inconveniente de corromper el agua como aquellas.

Mientras los pecezuelos se acostumbran á esa alimentación artificial y todavía por cuatro ó seis meses después, son considerables las pérdidas que se sufren, por esto se ha aconsejado darles libertad luego que absorben su vesícula umbilical.

La carne de vaca fresca es un alimento excelente, entre las presas muertas, para los peces, y debe ocurrirse á ella, reducida á pequeños fragmentos, tan pronto como los peces han desarrollado lo bastante para apoderarse de ellos y deglutirlos. Si el piscicultor dispone de grandes cuerpos de agua bien poblados de animales que puedan servir de alimento á su cosecha, puede decirse que han concluído sus trabajos, y no pasará mucho tiempo sin que vea el fruto de ellos recogiendo hermosos peces desarrollados en esas aguas á expensas de lo que antes no le rendía ningún producto.