

De la Dirección General
de Bosques, Pesca y Caza

Aclimatación y cultivo de especies salmonídeas en Chile

Por el Sr. Pedro Golusda
Jefe de la Estación de Piscicultura
de Lautaro (Chile)

La escasez de peces en nuestras aguas fluviales ha hecho concebir a hombres de Gobierno, como también a particulares, la idea, de traer del extranjero nuevas especies que pudieran enriquecer la fauna de nuestros ríos y lagos. Pronto esa idea se tradujo en hechos, pero la empresa no en todas las ocasiones se hizo con los estudios suficientes para aquilatar los beneficios o perjuicios que pudiera acarrear la aclimatación de nuevas y determinadas especies y es así, como al lado de especies útiles, se han introducido otras perjudiciales, como lo es, por ejemplo, el Carasino dorado (*Carassius auratus*). Este pez, fuera de ser sin valor apreciable para la alimentación del hombre, ha perjudicado, mediante su cruzamiento, a otra de las especies aclimatadas, la Carpa común (*Cyprinus carpio*). Esta última, por otra parte, si bien es un pez que puede producir carne abundante y sabrosa, la produce, en buena forma, únicamente mediante cultivo y selección esmerados. Pues ha de saberse, que en la Europa Central se ha logrado llevar a esta especie, mediante las artes nombradas, a un estado de progeneración maravilloso, ya que la carpa primitiva alcanzaba apenas un peso de 2 kilos, y hoy, mediante selección y cultivo, la tenemos de 20 kilos. Sin embargo, si se le entrega a una vida y reproducción libres, y a más de eso, si se le coloca en aguas poco apropiadas para sus condiciones de vida, como lo son los ríos de alguna corriente y también las aguas frías, vuelve a degenerar rápidamente. Es esto lo que, fuera del funesto cruzamiento con el Carasino dorado, ha pasado con la Carpa común en Chile.

No obstante, la Carpa pura podría regenerarse nuevamente mediante cultivo especial, aunque es difícil que por ahora alguien quiera dedicarse a tal empresa, ya que tenemos tan pocas aguas realmente apropiadas para esa especie, que lo son las aguas estancadas y relativamente tibias.

Hombres más conocedores de la ciencia piscícola, desde tiempo atrás han reconocido, que nuestras principales aguas dulces, tanto ríos como lagos, tan pobres en peces naturales del país, son apropiados para la vida de especies salmonídeas.

¿Han tenido razón esos observadores?

Desde luego, los salmones son los pobladores genuinos de las aguas frías y correntosas y estas condiciones las tienen, precisamente, la mayoría de los ríos y lagos chilenos.

En cambio, nuestros peces naturales del país, son, aunque esto, a la simple vista, pueda parecer una paradoja biológica, poco apropiados para nuestras aguas fluviales, o mejor dicho, son apropiados sólo para una pequeña parte de ellas. Habitan solo pequeños trechos de nuestros ríos: los Pejerreyes en los esteros y brazos chicos y la Percatrucha en los remansos y partes inferiores de los grandes cursos fluviales, partes que, sumadas a una sola unidad, no representan ni la tercera parte de nuestras aguas fluviales. Las grandes masas de agua, en los cursos medianos de los ríos, son traficadas por la Percatrucha únicamente de tránsito, en busca de algún remanso, los que no son precisamente muy numerosos, y el curso superior es completamente despoblado de toda especie piscícola. Los Bagres se encuentran únicamente en aguas detenidas y fangosas y la Farionela, que habita solo las aguas suresnas del país está al alcance del hombre solo en sus periódicos viajes migratorios.

Estas condiciones especiales han tenido por consecuencia, una disminución aparentemente demasiado rápida, de nuestros pobladores acuáticos. Digo aparentemente, porque, sin desconocer las consecuencias funestas, que ha tenido parte en ello, la pesca irracional que se ha ejercido sin tasa ni medida, hay que convenir, que en realidad, desde principios, la existencia de nuestros peces ha sido relativamente escasa.

Aparentemente el pueblo no se ha dado cuenta de este hecho. Así, por ejemplo, los primeros colonos de las márgenes del río Cautín suelen extrañarse de la rápida merma de la Percatrucha y me cuentan, que, cuando recién llegaron, hacen como 40 años atrás, y aquí permítaseme una expresión textual de ellos, veían «negrear» los cardúmenes de Percatruchas en los remansos, y añaden con la mayor tranquilidad, que con un solo tiro de dinamita mataban centenares de peces, los que no siempre podían recoger en su totalidad.

Desgraciadamente, esa gente no se daba cuenta, que con unos pocos tiros de dinamita extinguían toda la existencia de peces a unos cuantos kilómetros a la redonda, pues ese remanso era, en medio de una correntada larga, la única parte habitada para ellos. Y así es, como en un tiempo relativamente corto ha llegado a disminuir la existencia en forma alarmante.

Las especies salmonídeas, que aprovechan precisamente todo aquel curso de nuestros ríos que desdeñan los peces del país, vienen a ser, en estas condiciones, los verdaderos salvadores de la situación. A la vez son peces que no le quitan su habitación a éstos, ya que, a su vez desdeñan los remansos y aguas de temperatura algo subida, como son los cursos inferiores de los ríos.

Para la mejor comprensión, quiero, antes de entrar a narrar acerca de los trabajos que se han hecho en el país con el fin de

introducir los salmones, dar una breve descripción de las especies, que hoy día ya se encuentran aquí aclimatadas.

El Salmon del Rhin (*Salmo salar*).—Es originario del Norte de Europa. De forma elegante y fornida, es el aristócrata entre los peces. Esta especie es probablemente la más valiosa de toda la familia salmonídea. Su carne compacta y muy nutritiva, rosada en sus épocas correspondientes, es muy estimada, no sólo para el consumo en estado fresco, sino que también para la industria de conserva. Adquiere gran desarrollo. Se han encontrado ejemplares hasta de 1.50 m. de largo, con un peso de 40 kilos. Sin embargo, su tamaño corriente, una vez desarrollado, suele ser de 0.80 a 1.00 m., con un peso de 6 a 9 kilos. Entre las 4 especies que voy a describir, es esta la única que baja al mar, lo que hace al tener 1½ a 2 años de edad y un tamaño de 20 a 30 cm. En el mar crece con mucha rapidez. Generalmente a los 3 años llega a la edad de reproducción, sin que esto quiera decir que haya llegado a su desarrollo completo, el que sólo alcanza a los 10 años.

Su color fundamental es gris obscuro verdoso en el dorso, más claro en los costados, con numerosas pequeñas pintas negras y plateado en la parte ventral. A veces aparecen también en los costados unas pintas lacres. Sin embargo, el colorido general es bastante variable, espacialmente al pasar del agua del mar al agua dulce. Jamás el salmon se reproduce en el mar, sino que, llegado a ese estado, remonta los ríos hacia sus cursos superiores. Antes de entrar al agua dulce, se detiene por espacio de algunas semanas en los estuarios de aguas mezcladas, con el fin de acostumbrarse al nuevo medio, pues no soporta un cambio brusco de agua salada al agua dulce y vice-versa. En estas condiciones suelen juntarse en los estuarios cardúmenes considerables de esos peces, los que después inician, en grupos más o menos grandes, el viaje hacia arriba, salvando sin dificultad las grandes correntadas y caídas de agua hasta la increíble altura de 4 metros.

Aquellos ejemplares que han entrado con mucha anticipación en los ríos, suben lentamente, deteniéndose por días y aún por semanas en diversos puntos, pero aquellos que han entrado atrasados, hacen el viaje con mucha rapidez. Aunque el desove tiene siempre lugar a comienzos de invierno, la subida de los salmones a los ríos se efectúa en casi todo el año, pero hay períodos, durante los cuales se acentúa más que en otros.

Aproximándose la época de desove, se juntan las parejas: un macho sigue a una hembra de su tamaño. Si viene un segundo macho, de tamaño igual, a agruparse, se entabla una lucha entre los dos machos, que no pocas veces finaliza con la muerte de uno de ellos. Y cosa curiosa, si el segundo macho que se agrupa, es de proporciones considerablemente menores, el macho grande parece hacer caso omiso de su presencia, lo desprecia.

Cada hembra busca su lugar de desove. Para el caso elige un sitio con corriente suave, que tenga fondo guijarroso. Con movimientos de la cola limpia de lodo una pequeña parte de fondo del río, formando una especie de nido. Allí deposita, en pequeñas porciones, sus huevos, los que inmediatamente son fecundados por el macho. La freza completa de una hembra demora generalmente 3 días.

Frecuentemente la hembra cubre las ovas en seguida con arena o piedrecitas chicas.

Aunque esos peces, al remontar el río, han salido del mar gordos y robustos, el viaje hacia arriba, durante el cual comen poco o nada, pero más que todo, el acto de reproducción los debilita en forma extrema. Pierden su hermoso color, las escamas se erizan, la piel se arruga y su carne, antes rosada, se pone invariablemente de un color blanco sucio y su sabor desmejora considerablemente. Inician en seguida el viaje de bajada, pero ya no se ve en el nadar aquel vigor que desplegaban en su viaje de subida. Mas bien se dejan arrastrar por la corriente y si el trayecto que tienen que recorrer hasta el mar, es muy largo, sucumbe una buena proporción de ellos. Pero aquellos que logran llegar al mar, aunque en estado de completa extenuación, se reponen con una rapidez increíble.

Felizmente, el curso de los ríos chilenos es relativamente muy corto, de modo que nuestros salmones demorarán en su viaje de regreso muy poco, y por tanto, las pérdidas por el concepto ya conocido, serán muy pequeñas o nulas, o sea, otro factor, que nos es favorable.

Las ovas depositadas en el río permanecen allí en incubación durante un tiempo más o menos largo, dependiendo la mayor o menor duración de la menor o mayor temperatura del agua. Temperatura subida acelera la germinación del embrión, temperatura baja lo atrasa. Sin embargo, hay que advertir, que temperaturas altas son perjudiciales, en ningún caso deben pasar de 12°C y ojalá no subieran de 10 grados.

La temperatura que se puede considerar como normal, está entre 4 a 8 grados C.

En el río Cautín, con una temperatura media de 7°C durante los meses de Mayo a Agosto, que son los que hay que tomar en cuenta para el caso, la incubación demora un poco más de 60 días. Por término medio se calcula, que la incubación, en temperaturas normales, demora 45 centígrados días, o sea, si la temperatura media es de 5 grados, la incubación durará unos 90 días, si es de 8 grados, la duración será de unos 56 días. Temperaturas extremas, ya sea para abajo o para arriba de lo normal, hacen variar el coeficiente de este cálculo.

El pececillo nace con una vesícula umbilical enorme, la que

en los primeros días le permite solo unos movimientos pequeños y torpes al recién nacido. Pero esa vesícula tiene un gran objetivo que llenar: constituye el único alimento del pececillo durante las primeras 3 o 4 semanas. Poco a poco va absorbiéndola y el cuerpo del animalito, que antes parecía solo un hilito con enormes ojos en un extremo, va adquiriendo las formas de un pececillo, su cuerpo engrosa visiblemente y sus movimientos se vuelven rápidos y ágiles.

Ya antes de haber absorbido la vesícula en su totalidad, principia a cazar la microfauna del agua y a medida que va desarrollándose, se va alimentando de plankton mas grueso. Las Daphnias, los Gammarus, los Ciclops, los Cypris, los Vermes, toda clase de insectos y la infinidad de larvas de los mismos y mas tarde también las especies grandes de crustáceos, constituyen su alimento predilecto. Siendo pez voraz, no desdeña, cuando ya ha adquirido cierto tamaño, a sus semejantes, pero esto lo hace, una vez que ya escasean los demás alimentos.

Llegado a la edad de $1\frac{1}{2}$ a 2 años, se va al mar, donde adquiere las facultades para reproducirse y una vez llegado su turno, repite las andanzas de sus ascendientes en la forma como acabamos de oír.

La trucha comun de Europa (*Salmo fario*), llamada también trucha de los Alpes o trucha salmonada. Séame permitido advertir, ante todo, que esta especie nada tiene de comun con la trucha del país, la que, en realidad, no es una trucha sino una perca y cuya verdadera denominación debe ser la indicada por Gay, Philippi y otros autores, que es «Percatrucha».

La trucha europea es el pescado más apreciada en aquel continente. Su carne es, tratándose de peces criados en la libertad de los ríos, rosada, como la del salmon comun, pero es más fina y menos seca. Su tamaño medio es de 40 a 50 cm. con un peso de 1 a 2 kilos, pero suelen encontrarse ejemplares hasta de 70 cm. con un peso de 6 kilos.

Su patria son los ríos y esteros fríos del Norte de Europa, aunque hoy día ya se encuentra aclimatada y difundida, no solo en casi toda la Europa, sino también en todos los demás Continentes del Globo terráqueo. Ha prosperado bien en todas partes donde se le haya colocado en medios que sus condiciones biológicas requieren. Lo esencial es que las aguas sean bastante frías aunque las prefiere correntosas, también se desarrolla satisfactoriamente en lagunas, cuya temperatura máxima no exceda de 20°C, siendo, naturalmente, preferible una más baja.

En cuanto a sus colores se refiere, es esta especie el verdadero camaleón entre los peces. En cada río y aun en cada región, su colorido es distinto. Es por eso que antiguamente, en cada región se le daba nombre distinto, el que en muchas partes aun hoy se

conserva. Se adapta con suma rapidez al color del medio en que se le coloca. Su color fundamental es negro grisáceo verdoso en el dorso, los costados son verde-amarillentos, con manchitas café obscuras, lacres, a veces también azules o blanquizas, el vientre es blanco y a veces grisáceo.

Su alimento consiste más o menos en las mismas especies que se han mencionado en el salmón común. Este pez es gran cazador de moscas y de toda clase de insectos. En días apacibles, especialmente en las tardes, se le puede observar saltando incansable tras de ellos.

Su crecimiento normal es de unos 10 a 15 cm. por año, durante los primeros 3 años, después es más lento.

Llega a la edad de reproducción, igual al salmón común, a los 3 años. No se reproduce en lagunas, sino en agua corriente. Aunque esta especie no va al mar, en la época del desove hace también una corta migración hacia río arriba, en busca de lugares apropiados para el objeto. Penetra en los arroyos más pequeños, donde a veces se le ve andar con medio cuerpo al aire. Pequeños bancos de piedras o arena los salvan saltando.

El desove lo hacen en forma y condiciones parecidas a las ya descritas en la especie anterior. La incubación y el nacimiento de los pececillos tampoco difieren en forma apreciable.

Esta especie, que se ha aclimatado muy bien en Chile, crece aquí más rápidamente y alcanza mayores tamaños que en su tierra de origen, en suma, ha sido para el país una adquisición valiosísima.

El Salmonete Arcoiris (*Salmo irideus*). — Es originario de Norte-América, aunque a Chile se le trajo desde Europa, donde se ha aclimatado muy bien. Pertenece como la especie anterior, al grupo de las truchas salmonadas.

Su carne rosada o amarillenta, al ser criado en aguas libres, es parecida a la de su congénere, la trucha europea. No alcanza el tamaño, ni el peso máximo de esta última, pero su crecimiento en los primeros años es, sino mejor, a lo menos igual.

En cierto sentido tiene una ventaja sobre la trucha europea, la que consiste, en que soporta temperaturas más subidas que ésta, lo que la hace apta también para los cursos inferiores de nuestros ríos y para lagunas, cuya temperatura no pase de 22°C.

Su color es gris verdoso en el dorso y plateado en los costados y en el abdomen. En los costados tiene, fuera de numerosas pintas negras, una faja ancha de colores arco iris desde la cabeza hasta la cola. Esa faja solo aparece generalmente a los dos años y es más intensa poco antes y durante la reproducción.

Por lo demás, sus condiciones de vida y de alimentación son parecidas a las de la trucha europea. Se reproduce también en aguas con corriente, pero su desove no tiene lugar a principios, si-

no a fines de invierno y principios de primavera, o sea, desde fines de Julio hasta Octubre. La incubación de sus ovas en igualdad de temperatura, demora unos 8 días menos que la de la trucha europea.

También el Salmonete arco iris se ha propagado muy bien en los ríos chilenos, talvez en mayor grado que la trucha europea, cosa que, como lo veremos más tarde, la misma naturaleza se ha encargado de favorecer.

Réstame todavía decir unas pocas palabras acerca del

Salvelino de Arroyos (*Salmo fontinalis*).—Pertenece éste al grupo de los salvelinos de la familia salmonídea. Es originario de Norte-América. A Chile fué introducido desde la Argentina, de un criadero que el Gobierno de ese país posee en las cercanías del lago Nahuel-Huapi.

De todas las especies salmonídeas introducidas en el país, es esta la que exige aguas más frías. Temperaturas mayores de 16°C ya no le convienen. Habita con preferencia las vertientes frías de los ríos y lagunas de aguas cristalinas, frías y profundas.

Su crecimiento y su desarrollo total son parecidos al de la última especie ya descrita y su carne tampoco desmerece en nada de la de aquella.

Sus colores fundamentales son parecidos a los de la trucha europea, es decir, gris obscuro verdoso en el dorso, más claro en los costados y blanquizco en el abdómen. El dorso y las aletas dorsal y caudal ostentan un adorno de líneas claras de curvas caprichosas. En los costados tienen manchas rojas y amarillas y las partes ventrales y sus aletas se ponen rojas en algunos períodos, especialmente en el de la reproducción, en suma, es un pez de colorido muy hermoso.

Sus condiciones de vida, alimentación y reproducción son semejantes a los de la trucha europea.

Esta especie se ha desarrollado bien en la Laguna del Inca, a 3000 metros sobre el nivel del mar donde antes no había peces de ninguna especie y en el curso superior del Aconcagua y en el Río Blanco. En el Cautín, en su curso medio, se han observado solo hasta un año después de haber sido allí colocados. Parece que la temperatura algo elevada durante el verano, los ha ahuyentado hacia las nacientes del río.

En la descripción hemos visto, que con las especies ya aclimatadas tenemos para poblar casi todas las aguas de nuestros ríos principales, excepto, naturalmente, aquellos cursos que se entibian demasiado.

La carne de nuestras especies salmonídeas cambia de color en las diversas fases de su vida y con los diversos medios de sustento y de habitación. Este detalle ha hecho creer a los legos en la materia, que se trataba de especies diversas. Quiero esclarecer

este punto con la declaración, que el color de la carne cambia invariablemente en el acto de reproducción, de rosado a blanco, a veces de color ceniciento. Alimentos artificiales o pobres y su habitación en aguas estancadas también producen carne blanca.

Fuera de las 4 especies descritas se trajo también, junto con el primer transporte de ovas de Europa, una pequeña partida de ovas de Trucha de Mar (*Salmo trutta*). De su descendencia he podido ver solo 2 ejemplares que fueron pescados en el río Cautín.

Además, en el año 1924, el Gobierno de Estados Unidos de Norte-América, obsequió al nuestro una partida de ovas del Salmon de California (*Oncorhynchus tshawytscha*). Es una especie que también baja al mar y sus demás condiciones biológicas son parecidas a las del Salmon del Rhin.

Aunque esas ovas llegaron muy cuidadosamente embaladas, se perdió una gran parte de ellas, debido a que habían tenido que sufrir viaje excesivamente prolongado, lo que, a su vez se debió, a que de Norte-América fueron despachadas en un vapor de carga y es así como demoraron 94 días para llegar a nuestro establecimiento de Piscicultura de Río Blanco. Es este un verdadero record de duración de un transporte de ovas y cuando a su llegada, nosotros creíamos encontrarlo todo en mal estado, no pudimos menos que maravillarnos, al ver, que aun quedaba con vida una buena parte de ellas.

Los alevines resultantes fueron repartidos en los ríos: Blanco, Cautín, Maullín y Puelo. Hasta la fecha no hemos vuelto a ver nada de ellos, lo que, por cierto, no quiere decir que se hayan perdido por completo y al contrario, esperamos encontrarlos en esos años en sus migraciones de reproducción.

Los Salmones y la Piscicultura.—Ya hemos conocido cómo se efectúa la reproducción de las especies salmonídeas en la naturaleza. Hemos visto que en la mayoría de las especies el desove se verifica a principios de invierno, para cuyo acto los reproductores escogen una parte del río que tenga fondo guijarroso y una corriente suave de agua, que la incubación demora alrededor de 60 a 100 días y que, aun después de nacidos, los pececillos quedaban botados, casi inmóviles, durante unas 4 semanas. He repetido todos esos detalles, porque precisamente en ellos veremos las causas determinantes del desenvolvimiento de la reproducción artificial del salmon. Los móviles, en lo principal, son las grandes pérdidas a que está expuesta la reproducción natural.

Se calcula que de las ovas, puestas en la naturaleza, se pierde el 90% por término medio. Hay casos en que se pierde la totalidad. Y ello es explicable: Desde luego, en la fecundación se pierde una buena proporción, a causa de no alcanzar de recibirla. Hemos visto que la hembra larga una porción de ovas que la corriente

inevitablemente disemina un tanto antes que lleguen al fondo. Aunque el macho, casi simultáneamente, larga el sémen, éste, por ser tan liviano, es llevado por la corriente con mucha facilidad y las ovas, que ya han caído al fondo, no alcanzan a ponerse en contacto con los espermatozoides y es así como una parte considerable queda sin fecundarse, la que, desde luego está irremisiblemente perdida. Por ese solo capítulo se pierde como el 40%. En seguida viene el largo período de incubación, durante el cual las ovas quedan expuestas a una multitud de peligros: Generalmente no falta en ese período una o más crecidas del río, donde las ovas pueden ser arrastradas, golpeadas y destruidas por la corriente que en estos casos es muy fuerte, igualmente pueden quedar tapadas con fango, arena u otro material de arrastre. Significan, además, un buen bocado para otros peces, crustáceos y pájaros. Sumadas todas esas pérdidas, se explica fácilmente el total de 90% anotado.

En ríos de régimen torrencial, como lo son una buena parte de los nuestros, se acentúan aún en mayores proporciones las pérdidas comprendidas en fecundación deficiente y en las crecidas de los ríos.

Aquí cabe explicar, como entre paréntesis, un punto que he mencionado en la descripción del *Salmo irideus*, donde he dicho, que la naturaleza favorece un tanto a esta especie, en comparación con las otras. Son dos los puntos que significan pérdidas menos en su reproducción natural: la época del desove, en la cual ya son más raras las crecidas de los ríos y la menor duración de la incubación.

Estas gruesas pérdidas, que sufren los salmones en su reproducción natural, ha movido a los hombres a estudiar algún sistema que eliminara los diversos inconvenientes y así es, como ya en 1725, Stephan Ludwig Jacobi en Hohenhausen, (Alemania), hacía los primeros ensayos de desove y fecundación artificial de los salmones y entregando después ese producto a la incubación en agua corriente, obtuvo los resultados apetecidos.

Continuó en su tarea durante varios años y a pesar de que dió a conocer a sus contemporáneos los buenos resultados de su experimento, por causas ignoradas, la prensa dió este asunto a la publicidad solo en 1763. Luego después volvió a quedar en el olvido, hasta que en 1848, los franceses principiaron a dedicarse a su desenvolvimiento. El Gobierno de ese país hizo instalar, por su cuenta, un establecimiento de Piscicultura en Huningue, (Alsacia), con el fin de dedicarse a la reproducción artificial de las especies salmonídeas. Pronto trascendió la noticia de sus buenos resultados a todo el mundo. Casi en todos los países de Europa, después también en Norte-América y Sub-Africa se instalaron establecimientos de esa índole.

Las ventajas principales de la reproducción artificial consisten en:

- 1.º que la fecundación es perfecta y total y
- 2.º que la incubación se verifica en aguas seguras y constantes y al abrigo de todo enemigo.

A pesar de todo, siempre se calcula con una pérdida de un 10º o, originada por diversas causas.

Otra ventaja apreciable, aunque ya es de otra índole, consiste en que, con ayuda de la piscicultura, el hombre puede disponer a su antojo de las ovas y alevines para su difusión en todo el mundo.

También, gracias a la piscicultura, el salmon europeo, que ya estaba próximo a su extinción, no ha pasado a la Historia.

Manera como se efectúa el desove y la fecundación artificial.—Los ovarios de los peces, en su primer estado, son dos largas y angostas bolsitas. Su desarrollo en el vientre materno dura, más o menos un año completo. Antes de madurar, las ovas se encuentran envueltas en una membrana transparente y elástica y entre sí también están unidas por una masa gelatinosa consistente. Cuando se aproxima la completa madurez de las ovas, esta masa se pone más fluida, finalmente se rompe la membrana que las envuelve y ellas vienen a quedar completamente sueltas en la cavidad del vientre. Este, que antes, al contacto de la mano; era duro y terso, ahora se siente flácido y cede al contacto del dedo. Esta es la mejor señal para conocer que las ovas están ya completamente maduras y el momento indicado para extraerlas.

Esta operación es bastante sencilla. Se toma, con mano firme, pero con la mayor suavidad posible, la hembra y teniendo su parte abdominal sobre una fuente seca, se oprime con los dedos de la otra mano el vientre y las ovas saldrán con bastante facilidad. En peces grandes, esta operación exige 2 personas: una que tome con firmeza la cola y otra, con una mano sujete la cabeza y con la otra haga la operación de desova. Para evitar el escurrimiento del pez, se aconseja tomarlo con un paño seco. Hay que acercar la hembra lo más posible a la fuente, para evitar que las ovas se golpeen.

Los peces desovados se vuelven en seguida, buenos y sanos a su elemento.

Es de advertir, que también se pueden exprimir del vientre las ovas aunque no estén completamente maduras, pero en tal caso, la opresión tiene que ser más fuerte y las ovas salen unidas en grupos y son completamente inservibles, además, los reproductores sufren daño.

La fecundación se verifica, haciendo una operación semejante con el macho y teniéndolo sobre la fuente con ovas, el jugo espermático cae sobre éstas y revolviendo el todo suavemente con

el dedo o con una pluma, los espermatozoides penetran rápidamente en los pequeños orificios, que en forma de embudo, tiene cada huevo. Inmediatamente después se cierra ese orificio y la fecundación está hecha.

Tratándose de ovas sanas, la fecundación es completa, término medio, un 99%.

El sémen de un macho, generalmente alcanza para fecundar las ovas de 2 a 4 hembras. En la práctica se desovan generalmente 2 a 6 hembras en una fuente y en seguida se fecundan con 1 a 2 machos. Después de haber revuelto bien esos productos, se añade agua a la fuente y dejándola reposar así unos 10 minutos, se entregan enseguida a los aparatos de incubación.

Doy por sabido que esos trabajos deben efectuarse en un lugar fresco.

El tamaño de las ovas varía según el porte del pez; las del Salmon del Rhin tienen un diámetro de 4 a 6 cm., las de la Trucha europea uno de 3 a 5 cm., las del Salmonete arco-iris uno de 3 a 4 cm. y un poco más chicas aún son las de los Salvelinos.

Cuando las ovas son sanas, tienen un color desde amarillento claro hasta el anaranjado y una apariencia transparente. Las enfermas son algo opacas y van tomando un color blanquizco, que se acentúa, cuando ya están muertas, poniéndose entonces de color tiza.

Una hembra de Salmon del Rhin pone, como término medio, 3000 ovas, una Trucha europea y el Salmonete arco-iris, un mil.

Las ovas de reproductores criados en la naturaleza libre, son superiores al producto de peces criados en lagunas y mantenidos con alimentación artificial. Por esta causa, los establecimientos de piscicultura se procuran, en lo posible, ovas de reproductores «silvestres», Aquí en Chile usamos reproductores de esa procedencia, exclusivamente.

Con esto ya conocemos los detalles de las ventajas de la fecundación artificial, ahora nos toca conocer las del segundo punto, es decir, de *la incubación artificial de las ovas*.

Para el caso se necesita, ante todo, agua limpia, constante y de temperatura apropiada, que recorra, en la abundancia necesaria, las instalaciones de la sala y sus aparatos de incubación. Los puntos más importantes, ya los hemos conocido en la descripción de las especies.

La sala de incubación debe ser un departamento fresco, con un clarificador o filtros de agua los surtidores necesarios para la conducción del agua a las mesas de incubación, en las cuales están dispuestos los aparatos o cunas incubadoras. De estas últimas hay un sinnúmero de modelos diversos, algunos de ellos bastante complicados. Aquí en Chile usamos un modelo propio,

muy sencillo, hecho «en casa», que ha dado resultados muy satisfactorios.

Consiste en una caja, cuyo fondo y las dos paredes que se enfrentan, son de una lámina agujereada de zinc. Las otras dos paredes son de tabla. Unos listones, colocados debajo y horizontalmente en los costados longitudinales, le sirven de pies. Estas cunas se colocan en las mesas en tal forma, que reciben el agua corriente por una de las paredes agujereadas, agua que, después de recorrer la cuna a lo largo, sale por la otra pared. De modo que las ovas colocadas en el fondo de la cuna, son bañadas constantemente por agua fresca.

La renovación de agua no se debe interrumpir durante toda la temporada de incubación.

Durante el trascurso de ésta, hay que sacar cuidadosamente los huevitos que se hubieren muerto, pues, al no hacerlo, éstos son atacados al poco tiempo, por un hongo, (*Saprolegnia*), que luego se extiende también a las ovas sanas y al descuidarse, puede inutilizarla, en breve plazo, todo el contenido de la cuna.

Más o menos a los 30 días de incubación, podemos divisar, a través de la membrana del huevo, los ojos del embrión. Mientras que hasta esa fecha las ovas eran sumamente sensibles a los golpes o movimientos bruscos, desde ahora en adelante, ya se ponen más resistentes y es en este estado, en que resisten mejor los transportes. No quiero decir que no se pueda emprender transportes con ovas recién producidas, pero sí, quiero recalcar, que las pérdidas serán comparativamente mucho mayores en éstas que en aquellas.

Algunas palabras sobre un transporte de ovas.—Si se desea poblar con salmoneos distantes o de difícil acceso, es preferible llevarlos en estado de ovas, en lugar de peces vivos. Este procedimiento tiene varias ventajas: 1.º Las ovas resisten transportes muy prolongados, hasta de varios meses, como ya lo hemos oído, lo que no se puede hacer con salmones vivos, salvo gastos inmensos y aun así, con riesgo de perderlo todo. 2.º Las ovas ocupan en el transporte un volumen pequeñísimo en comparación al que ocuparía la misma cantidad de peces vivos, lo cual se traduce en una gran economía, por diversos capítulos. 3.º Debido al mismo pequeño volumen que ocupan, pueden transportarse a mano o de a caballo a parajes inaccesibles para vehículos más o menos pesados que hay que usar para transporte de peces vivos. Esto acontece invariablemente en nuestros transportes a los ríos australes.

Aquí en el país hacemos, por regla general, transportes de peces vivos sólo a las partes cercanas, cuya duración no exceda de 2 días, (salvo casos excepcionales en los cuales se han hecho transportes más largos). Transportes que exigen mayor tiempo, generalmente los hacemos en forma de ovas en estado de avanzada incubación.

Usamos 2 formas de embalaje para las ovas: una consiste en unos marcos bajitos, de 8 mm. de alto, sobre cuyo fondo, que es de lienzo, se coloca una capa de ovas. Agrupando esos marcos en número de 30 a 50 uno sobre otro, se colocan dentro de un cajon-refrigerador, y sobre este monton de marcos se coloca una caja con hielo, cuyas goteras mantienen las ovas en constante humedad.

El cajon-refrigerador es una simple caja doble, cuyas entreparedes se rellenan con aserrín o turba, para así hacer inmune su interior a la temperatura del exterior.

La otra forma de embalaje varía de la descrita solo en los marcos, que son más altos, de unos 4 cm. Su fondo es de tela de zinc agujereado o de tejido de alambre, fino pero tieso. Sobre este fondo se coloca una capa de musgo, que, fuera de ser blando, es muy hidrófilo. Sobre el musgo se coloca un lienzo bien lavado y sobre éste se colocan varias capas de ovas, hasta casi enterar la altura del marco. En seguida se dobla el lienzo sobre las ovas, de modo que queden completamente envueltas en él: Se agrupan tantos marcos, uno sobre el otro como hace el cajon-refrigerador. Lo esencial es, que las ovas permanezcan siempre húmedas en el cajon, que se les guarde la temperatura conveniente y que ésta sea lo más uniforme posible. Todo eso se obtiene mediante hielo.

En transportes de corta duración se puede prescindir de cajones-refrigeradores y también del hielo, pero en este caso hay que usar forzosamente los marcos con musgo, para así conservar la humedad. El marco superior no lleva ovas, sino únicamente musgo empapado en agua.

Durante el transporte prosigue, como es natural, el desarrollo del embrión en el huevo. Así es, que tratándose de transportes largos, hay que tener cuidado, que no lleguen a nacer dentro del cajón, donde se perderían irremisiblemente. Nuevamente el hielo, o mejor dicho, el frío, lo utilizamos para la reducción del desarrollo del embrión. Y mientras más largo es el transporte, más baja debe mantenerse la temperatura, con lo cual se consigue no sólo el objetivo recién mencionado, sino que también se evita o, a lo menos, se retrasa, el desarrollo de la Saprolegnia.

En nuestros transportes de ovas de Europa, manteníamos la temperatura a 1°C sobre cero. Naturalmente, en estos casos hay que tener mucho cuidado que la temperatura no baje a cero grados, pues en tal caso las ovas morirían heladas.

Llegado el transporte a su destino, se procede primero a «temperar» las ovas, o sea, hacerlas adquirir, poco a poco, la temperatura del nuevo medio, en que han de ser colocadas. Esto se consigue, echando sobre ellas lentamente un poco del agua que las ha de recibir.

Aquí, naturalmente, se necesitan ahora los medios adecuados

para continuar la incubación. Si para ello no hay aparatos especiales, las ovas se pueden esparcir sobre el lecho guijarroso del río, en una parte con corriente suave.

En nuestros transportes a los ríos australes, generalmente usamos incubadoras flotantes, las que allí se amarran en algún gancho de árbol que cuelga sobre el agua y la corriente del río hace en ellas el mismo efecto, como si estuvieran en las mesas incubadoras. Una vez nacidos y en condiciones de nadar, los pececillos solos se salen del aparato, por unos agujeros hechos especialmente para el caso.

En mi último viaje a la región magallánica, no he podido usar esas incubadoras, porque allí me encontré con la superficie de los ríos congelada y en estas condiciones, el uso de tales aparatos es inconveniente. Allí se desparramaron las ovas en las pocas aberturas, que quedaban en el hielo, sobre el fondo de los ríos.

Los pececillos recién nacidos, apenas se pueden mover, a causa de la enorme vesícula umbilical con que nacen. Se amontonan, con preferencia, en los rincones de la cuna. A medida que van absorbiendo el aparente estorbo de la bolsa nutritiva, se ponen más ágiles y ya a las 3 o 4 semanas, antes que hubieren absorbido por completo la vesícula, hay que principiar a proporcionarles alimento artificial.

Para el caso es preferible sacarlos de la cuna y colocarlos, ya sea en los departamentos grandes de la mesa de incubación, o en estanques especiales para crianza. El alimento, que consiste en sangre cocida o pana molida, se proporciona siempre en cantidades pequeñas, para así evitar, que queden restos de alimentos en el fondo de la laguna. Es sabido que estos peces no recojen nada del fondo, solo atrapan el alimento que va suspendido en el agua. Los alimentos que caen al fondo, no solo significan una pérdida directa, representada por su valor material, sino que también pueden causar grandes estragos por su descomposición e infección del agua.

Por eso es conveniente usar alimentadores automáticos, que son una especie de ruedas hidráulicas, que se colocan en el surtidor de agua de la mesa o laguna. En su interior se coloca una porción de alimento, el que, al ser puesta la rueda en movimiento, va saliendo, poco a poco, por unos pequeños agujeros, hechos para el objeto, en la superficie de la rueda. Los alevines se sitúan debajo de la rueda y recojen con avidéz las pequeñas partículas, a medida que van saliendo.

Una vez que los pececillos hayan aprendido a comer bien, lo que sucede bien pronto, están en buenas condiciones para ser largados a los ríos.

Como entre paréntesis, séame permitido mencionar aquí con algunas palabras, un fenómeno, que en otros animales se vé solo

muy de tarde en tarde. En la piscicultura nacen, con relativa frecuencia, 2 pececillos pegados uno con otro. Algunos nacen con un solo cuerpo, pero con 2 cabezas, otros, con 2 cuerpos casi completos, unidos uno con otro solo en la parte ventral y en la cola.

He pretendido criar ejemplares de esta naturaleza hasta donde fuera posible, pero invariablemente se han muerto antes de 2 meses. A veces sucede que una de las cabezas se atrofia, más tarde se cae completamente y el pececillo adquiere luego la forma de los demás y pronto no se nota nada de que haya tenido alguna vez 2 cabezas.

Algunos piscicultores atribuyen esta anomalía a golpes que las ovas hubieren recibido en el acto del desove artificial, a causa de los cuales se ha partido el protoplasma dentro del huevo, originando así el desarrollo de 2 seres. Por mi parte me parece que hay que poner en cuarentena esa aseveración, hasta hacer estudios más detenidos sobre el particular.

Transporte de alevines.—Habíamos observado el desarrollo de los pececillos hasta el momento en que estaban aptos para ser largados libres a los ríos. Tienen ahora un tamaño de 2 a 3 cm. Para transportarlos a alguna distancia se usan con preferencia unos barriles chatos y ovalados, contruídos especialmente para el caso, con una abertura en la parte superior, que se resguarda con una tapa de rejilla.

Lo esencial es, que el agua, en que van los peces, fuera de ser bastante fría, sea bastante saturada de aire, mejor dicho de oxígeno. Pues faltándoles éste, se mueren asfixiados. El oxígeno, contenido en el agua, se agota en más o menos tiempo, según la densidad de peces, con que vaya ocupado el barril.

Ahora podremos apreciar que la construcción especial de los barriles tiene su importancia. Durante el viaje en el tren o en carreta, esos barriles se mecen con facilidad, movimiento que origina en el barril un oleaje envolvente, que arrastra aire y, por lo tanto, oxígeno al agua. Cuando el tren o la carreta se detiene por más de 15 minutos, es necesario mecer los barriles o proporcionarles aire mediante un fuelle o una bomba. En transportes cuantiosos y largos, usamos, con preferencia, oxígeno puro que de los tubos se reparte mediante mangueras y distribuidores especiales, como lo es, por ejemplo, el carbón de retorta, a los diversos barriles.

Es peligroso hacer transportes de peces en días calurosos o abochornados; es conveniente hacerlos, en lo posible, en la temporada fresca.

Llegados los peces a su destino, antes de largarlos, hay que «temperar» el agua, pues los peces no soportan cambios bruscos de temperatura. Por eso es necesario igualar la temperatura del barril a la del río o laguna, en que han de soltarse, echando, sen-

cillamenre, de esta agua tanto, y poco a poco, al barril, hasta que se note, al contacto del dedo, igualdad de temperaturas. Diferencia hasta de 3º no es conveniente.

Ahora que ya conocemos la vida natural de los salmones, como también los principales detalles de su reproducción y cultivo artificial, nos será fácil comprender *una breve relación de los trabajos que se han hecho en el país para la aclimatación y difusión del Salmon.*

Ya en los últimos decenios del siglo pasado se han hecho varios ensayos con este fin. A la Sra. Goyenechea de Cousiño le correspondió el honor de ser la primera en hacerlo, pero, aunque las ovas, segun las informaciones que tengo, han llegado al país en buen estado, hubo un fracaso en la incubación final de ellas. Posteriormente, el activo Director de la Quinta Normal, don Julio Besnard, logró traer una partida de ovas en buenas condiciones, de las cuales, incubadas en la Quinta Normal, resultaron unos pocos ejemplares, que alcanzaron a criarse durante algun tiempo, pero no hubo reproducción de ellos.

Posteriormente se hicieron algunos ensayos más, pero todos fracasaron.

Más tarde, el Gobierno encomendó el estudio de la aclimatación de los salmones, sucesivamente, a varias Comisiones, de las cuales, la última era compuesta por los señores Luis Pomar, G. A. Poppe y Federico Albert. Esta Comisión presentó al Gobierno, en 1902, un estudio detallado, con acopio de datos, acerca de la materia, demostrando la posibilidad de la aclimatación y proponiendo, a la vez, las especies que más podían convenir al país.

Esos detalles los encontrará el interesado en los siguientes folletos: «La Introducción de los Salmones», por Fed. Albert. 1902. Imprenta Cervantes. «Las ventajas de la introducción del Salmo nete arco-iris» 1902, Imprenta Nacional. «¿Salmo salar o Salmo quinnat?» ¡Salmo salar!, Imprenta Nacional.

En seguida, después de aceptadas las proposiciones de esta Comisión, el Gobierno encomendó a don Federico Albert los trabajos necesarios para llevar a cabo la empresa. Para el efecto tenía que instalarse previamente un establecimiento de Piscicultura, que debería continuar con la incubación de las ovas que habían de traerse de Europa. Como condición esencial, era necesario, que ese establecimiento dispusiera de aguas bastante frías, aún en verano, pues era esa la época, en que debían arribar al país. Ya sabemos que las ovas no soportan temperaturas superiores a 12°C., siendo mejor temperaturas más bajas. Con mayor razón, aquellas ovas, que debían venir durante un largo viaje a temperatura muy baja, tenían que ser recibidas por aguas especialmente frías.

Tales condiciones encontró el Sr. Albert en Río Blanco,

departamento de Los Andes, donde procedió a instalar el establecimiento.

Ya bastante avanzado el trabajo, el Sr. Albert se dirigió a Europa con el fin de llevar a la práctica el primer transporte de ovas salmónideas. Después de procurarse allá todavía los últimos conocimientos en la materia piscícola, se iniciaron los preparativos del transporte. Al efecto se mandaron construir los cajones refrigeradores con sus accesorios que ya conocemos.

Para atender el transporte en forma técnica, el Gobierno contrató allí 2 piscicultores, uno de los cuales es el que habla.

Nuestra tarea no era precisamente sencilla, tanto más, por cuanto no encontramos a nadie, quien nos ilustrara acerca de transportes de esta entidad. Los piscicultores más conocidos, aunque consideraban nuestro propósito como factible, nos auguraban, a lo menos, el fracaso del primer transporte, el que nos serviría de experiencia para un segundo. Felizmente, esos vaticinios tristes no se cumplieron.

A pesar de todo, nos dimos confiados a nuestro cometido y a fines de Febrero de 1905 partimos de Hamburgo con 400.000 ovas de *Salmo salar*, *Salmo fario*, *Salmo irideus* y una pequeñísima partida de *Salmo trutta*. Malos consejos nos hicieron emprender este primer viaje por vía Inglaterra, donde, después de una cantidad de viajes incómodos en diversos medios de transporte y los consiguientes trasbordos con sus inevitables golpes y movimientos bruscos, nos embarcamos en Liverpool en un vapor directo, que, por vía Magallanes nos debía conducir a Valparaíso.

En el vapor disponíamos de un departamento refrigerado, además del hielo y agua dulce necesarios.

Una vez instalados en ese departamento, nos dimos a la tarea de revisar los marcos con ovas uno por uno. Como es comprensible, ya había algunos huevos muertos en cada uno de ellos y, para evitar la aparición de la saprolegnia, que, como ya sabemos, es un hongo que se desarrolla en las ovas muertas, al extenderse rápidamente también sobre las buenas, las mata. A pesar de esta selección, luego aparecían nuevas muertas y nuestro trabajo, dentro de ese departamento frío, se hacía cada día más abrumador. Ya había aparecido el temido hongo y, en nuestro afán de extirparlo, bañamos las ovas y los marcos en una solución de permanganato de potasio. Con esto se detuvo su desarrollo, pero los movimientos y las diferencias de temperatura, originados durante ese manipuleo, causaba, a poco, nuevas muertes.

Llegados a la altura del Brasil, tuvimos que constatar, muy a pesar nuestro, que una parte de las ovas ya se encontraba demasiado avanzada en su germinación para que pudiera resistir el viaje, aun largo, por el Estrecho de Magallanes. Sin pérdida de tiempo nos resolvimos a llevar esa parte desde Buenos Aires via Cor-

dillera, acortando así el viaje en unos 12 días. En aquel entonces, el Ferrocarril Trasandino aun no estaba terminado y el viaje presentaba no pocas dificultades. A pesar de todo y con la rapidez deseada llegamos al establecimiento de Río Blanco. Rápidamente se alistó la sala de incubación y después de pocas horas de colocadas las ovas en las incubadoras, principiaban a nacer los pececillos.

El resto de las ovas, que hizo el viaje por el Estrecho, llegó 12 días más tarde, en condiciones satisfactorias.

En total se ha perdido durante el viaje alrededor de un 50% de las ovas, resultado que, después de las mil dificultades, se puede considerar como muy satisfactorio.

Quiero dejar constancia, que en los transportes posteriores hemos suprimido todo manipuleo con las ovas, no se escogían las muertas, ni se daban baños de permanganato, ni se hizo movimiento alguno en las ovas. El trabajo se reducía a la colocación del hielo necesario y al cuidado de la temperatura, que se mantuvo invariablemente a 1° sobre 0. Ésto, naturalmente, lo hice, después de comprobar que los movimientos entre las ovas no producían beneficio alguno, mas bien, al contrario, pues, si bien se escogían las muertas, en cambio eran inevitables pequeños golpes y fluctuaciones de temperatura, los que, a su vez, originaban nuevas pérdidas.

En transportes manejados en esta forma, las pérdidas apenas alcanzaban a un 20%.

Réstame decir unas pocas palabras acerca de las *distribuciones de los alevines obtenidos y de sus resultados.*

El desarrollo de nuestro trabajo en Río Blanco ha seguido, más o menos, en la misma forma que ya conocimos en la descripción general de la piscicultura. Una vez que la cría resultante de la incubación ha llegado a tener el tamaño conveniente, se hicieron los transportes de su distribución en los distintos ríos de la República. En el primer año se colocaron las principales partidas en el Aconcagua, Maule, Cautín y Tolten, y en el año siguiente, además, en el Calle-Calle y Río Bueno.

Para poblar con salmones los ríos aun más australes, se hizo una «piscicultura volante» a orillas del Maullín, de donde se llevaron los alevines a los ríos Rahue, Maullín, Petrohué y Puelo.

Como es natural, en los primeros años, después de haber hecho las distribuciones, no se veía, ni se sabía nada de los salmones y no faltaban voces de desaliento y hasta quejas, que todo lo decían perdido. Pero ya en 1909, es decir, 4 años después de iniciado nuestro trabajo, se principiaban a presentar personas, que afirmaban haber pescado salmones. En 1910 los testimonios ya eran numerosos, especialmente los de Cautín y Tolten. Ya nadie

podía negar la existencia de salmones en varios de nuestros ríos. Ya desde 1912, en el Cautín se inició la pesca de salmones en forma comercial. Y tan bueno era el negocio, que los pescadores brotaban por todas partes, se pescaba con anzuelos, con trampas y con redes.

Una vez que se vió que los salmones habían logrado aclimatarse en buenas condiciones, se suspendieron las importaciones de ovas de Europa. En cambio, para continuar la repoblación de los ríos que aun no la hubieren recibido, en 1913 se acordó la instalación de un establecimiento de Piscicultura en Lautaro, con el río Cautín, como base, para proporcionar anualmente los reproductores necesarios. Ya en 1915, ese establecimiento inició sus faenas, las que continúan a satisfacción hasta la fecha. Produce anualmente alrededor de 1.000.000 de ovas o alevines y podría fácilmente duplicar o triplicar su producción, si contara con los medios económicos necesarios.

Hoy día, los ríos Cautín, Tolten y Calle-Calle, fuera de la pesca para venta en estado fresco, proporcionan una cantidad de salmones para fines industriales: se ahuman y se envían a las distintas ciudades del Centro del país. Pero aun más, en diversas partes cordilleranas, donde antes no se podía obtener pescado de ninguna especie y a ningún precio, hoy día, los salmones vienen, se puede decir, solos a ofrendarse a las puertas de la casa, no hay más que pescarlos. Así, por ejemplo, en las Termas de Tolhuaca, donde antes el pescado era una cosa extraordinaria, hoy se consumen salmones frescos todos los días, extraídos de las nacientes del río Malleco. La pesca de salmones en Villarrica y Pucon atrae anualmente una cantidad de aficionados de todas partes de la República.

No son del todo raros los salmones del tamaño de un metro, que se han pescado en nuestros ríos y he tenido informaciones fidedignas, de que en la desembocadura del Puelo se ha pescado uno de 1.40 cm. con un peso de 33 kilos. Esto ya es algo extraordinario y se ve sólo muy de tarde en tarde en el mundo entero.

Los ríos que se prestan mejor para el desarrollo de especies salmonídeas, son, sin duda, los desde el Bio-Bio hasta Magallanes. De los del Centro del país sólo se pueden tomar en cuenta las partes cordilleranas, talvez hasta el valle central; hay en ellos grandes pérdidas a causa de los muchos canales de riego que en algunos ríos no dejan nada de agua.

Uno de nuestros principales trabajos, en la actualidad, es el de aclimatar salmones en nuestros ríos más australes, es decir, desde Puerto Montt a Magallanes, con el fin de formar allí, para más tarde, buenas bases para la explotación industrial del salmón, cosa que se podría obtener en algunos decenios de años.

Es este trabajo de mucha importancia, pues Chile es, fuera de unos dos ríos del Sur de Argentina, el único país de Sud-América, que posee aguas realmente apropiadas para el desarrollo y cultivo de los salmones.

Con esto creo haber dado una somera explicación acerca de la aclimatación de las especies salmonídeas en Chile y doy por terminada mi disertación.

(Zusammenfassung)

Generaldirektion fuer Waldbau,
Fischerei und Jagd.

Aklimatisierung und Zuechtung von Salmoniden in Chile.

Von Pedro Golusda,
Vorstand der Station fuer Fischzucht
in Lautaro (Chile).

Die Salmoniden eignen sich fuer die Fluesse und Seen Chiles, die zum grossen Teil eine niedrige Wassertemperatur und eine starke Stroemung aufweisen. Wie paradox es auch uebrigens sein mag, die einheimischen Arten sind weniger an die Verhaeltnisse in Chile angepasst, da bloss in etwa einem Drittel der chilenischen Binnengewasser, vornehmlich im hoehere temperierten Unterlauf der Fluesse, die Bedingungen ihnen behagen koennen; im mittleren Lauf der chilenischen Fluesse sind die einheimischen Arten nur auf den Wanderungen anzutreffen. Die Salmoniden kommen somit fuer jene Teile der chilenischen Gewaesser in Betracht, wo sie mit den einheimischen Arten in keine Konkurrenz treten.

In Chile sind aklimatisiert: *Salmo salar* (Lachs); *Salmo fario* (Forelle); *Salmo iridens* (aus den Vereinigten Staaten von Amerika stammend, jedoch aus Europa eingefuehrt); *Salmo fontinalis* ebenfalls aus den Vereinigten Staaten stammend, jedoch (aus Argentinien eingefuehrt) Auch *Salmo trutta* wurden in geringen Mengen aus Europa eingefuehrt; Verf. hat jedoch nur zwei Exemplare aus dem Flusse Cautin ermitteln koennen. Im Jahre 1924 wurde auch der kalifornische Lachs angetroffen (Rio Blanco, Cautin, Maullin, Puelo); bisher sind jedoch keine Exemplare zur Beobachtung gelangt.

Bereits in den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts wurden Versuche gemacht, Salmoniden in Chile zu aklimatisieren. Obwohl die Eier manchmal wohlbehalten antrafen, scheiterten jedoch die Versuche, die Tiere zur Fortpflanzung zu bringen. Im Jahre 1902 wurde von der Regierung ein weiterer Versuch gemacht, namentlich auf Anregung der Herren L. Pomar, G. A. Poppe und Friedrich Albert. Der Letztere wurde mit der Durchfuehrung des Unternehmens betraut. Am Rio Blanco, in den Anden, wurde eine Station errichtet und Albert reiste nach Europa, um einen Transport in die Wege zu leiten. Der Transport wurde von zwei Fischereitechnikern bewerkstelligt; der eine derselben ist der Verfasser. Die erfahrensten Fischzuechter prophezeiten einen Misserfolg beim ersten Transport, wenn sie auch die schliessliche Durchfuehrung des Unternehmens fuer moeglich hielten. Ende Februar 1905 verliess Verf. Hamburg mit einem Transport von 400.000 Eiern von *S. salar*, *S. fario*, *S. iridens* und einer grossen Menge von *S. trutta*. Obwohl die Seereise durch Umladung (England und Buenos Aires) kompliziert wurde, hatten sich ca 50% der Eier nach der Ankunft in der Station Rio Blanco weiterentwickelt.

Die Eier wurden waehrend der grossen Reise bei einer Temperatur von 1 C gehalten, Die abgestorbenen Eier wurden jeden Tag sorgfaeltig herausgesucht. Da trotzdem Saprolegnia auftrat, wurde Permanganatloesung angewendet. In den folgenden Transporten aus Europa wurden alle diese Manipulationen vollkommen unterlassen, und die Sterblichkeit betrug darauf nur 20%^o. Wohl einen Rekord in der Versendung von Fiseheiern stellt ein Transport aus den Vereinigten Staaten dar, der 94 Tage unterwegs war.

Im ersten Jahre wurden nur ausgesetzt in den Fluessen Aconcagua, Maule, Cautin und Tolten; Im folgenden Jahre im Calle-Calle und Rio Bueno. Spaeter wurden auch die suedlichen Fluesse Rahue, Maullin, Petrohue und Puelo versorgt.

Zunaechst hielt man alle unsere Arbeit fuer erfolglos, bis im Jahre 1909, etwa 4 Jahre nach Beginn, die ersten Tiere gefangen wurden. 1910 wurde bereits vielfach ueber Fang im Cautin und Tolten berichtet. 1912 setzte im Cautin Lachsfang zu kommerziellen Zwecken ein. Nun wurde der Import von Eiern aus Europa eingestellt und 1913 wurde die Station in Lautaro am Cautin begruendet, um fuer die Beduerfnisse an Brut im Lande aufzukommen. In Lautaro werden jaehrlich 1.000.000 Eier produziert.

Augenblicklich wird Lachs- und Forellenfang zu kommerziellen Zwecken betrieben im Cautin, Tolten und Calle-Calle; es wird fuer den Versand geraeu chert. Es werden heutzutage Salmoniden auch in den Fluessen der Kordilleren gefangen, wo frueher niemals Fische zu erhalten waren, so im Malleco, von wo die Personen von Tolhuaca mit Salmoniden versorgt werden. Ebenso im Villarrica und Pucon. Tiere von einem Meter Laenge sind nicht selten; im Puelo wurde ein Lachs von 1,4 Meter Laenge und 33 kgr. Gewicht gefangen.

Am geeignetsten erwiesen sich die Fluesse vom Bio-Bio bis zur Magallanesstrasse. In Mittel-Chile kommt nur der in der Kordillere gefangene Lachs der Fluesse in Betracht, vielleicht bis zum Laengstal herunter. Es kommen hier jedoch grosse Verluste zustande, da durch die Bewaesserungskanaele mancher Fluesse fast alles Wasser entzogen wird. Augenblicklich wird das Hauptaugenmerk gelegt auf die Aklimatisierung der Salmoniden in den Fluesen zwischen Puerto Montt und der Magallanes-Strasse, in der Hoffnung, dass es gelingen wird, so die Grundlage fuer eine spaetere industrielle Ausbeutung zu legen, die nach einigen Jahrzehnten zu erweitern waere. Die Verwirklichung dieser Aufgabe waere umso bedeutungsvoller, als Chile, mit Ausnahme einiger Fluesse im suedlichen Argentinien, das einzige Land in Sued-America ist, das Gewaesser besitzt, die sich fuer die Zucht von Salmoniden eignen,