

ADAPTACION DE LIZA RAMADA (RISSE) A CONDICIONES DE BAJA SALINIDAD, CON VISTAS A LA RECRÍA Y REPOBLACION EN AGUAS DULCES CONTINENTALES.

ADAPTATION OF LIZA RAMADA (RISSE) TO LOW SALINITY CONDITIONS FOR BREEDING AND RESTOCKING OF CONTINENTAL FRESH WATERS).

por

J.V. Delgado y M. Bustos

Departamento de biología. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba (España).

Palabras clave: Recría. Piscicultura. Ictiología.

Keywords: Pisciculture. Ichthyology.

Summary

The adaptation of Liza ramada to fresh water with low salinity (less than 1 p.100) was investigated to restock ponds and continental waters. Methods of capture, technical transport from capture site to a breeding experimental pool and the necessary arrangements are described. After various tests with 37 samples of L. ramada we adapted this species to the experimental conditions, since no death was observed; therefore we conclude that it is adaptable and can be easily cultivated in fresh water.

Resumen

Se describen los métodos empleados para la captura de los ejemplares, la técnica de transporte hasta los estanques experimentales de recría y las instalaciones necesarias. Después de varios ensayos con 37 ejemplares de Liza ramada se consiguió adaptar esta especie eurihalina a aguas dulces con menos de 1 p.100 de sal, de manera que no se produjo ninguna muerte, por lo que concluimos que es adaptable y fácilmente cultivable en nuestras aguas dulces.

Recibido para publicación el 22-7-1983.

Introducción

La familia Mugilidae está formada por peces Teleósteos eurihalinos y euritermos; debido a estas características de adaptabilidad dentro de un amplio margen de salinidad y temperatura, su localización marítima abarca prácticamente todo el mundo: se encuentra tanto en aguas hipersalinas como en aguas salobres, y algunas especies remontan parcialmente el curso de los ríos. En aguas españolas Lotina (1975) encontró y describió seis especies de esta familia: Mugil cephalus (Linneo), Liza ramada (Risso), L. aurata (Risso), L. saliens (Risso), Chelon labrosus (Risso) y Oedalechilus labeo (Cuvier).

De entre las especies citadas, O. labeo se localiza solamente en zonas de mar abierto, mientras que M. cephalus y L. ramada han sido capturadas en zonas de baja salinidad. A raíz de los estudios de Chervinski⁵⁾ se comprobó que L. aurata, L. saliens y Ch. labrosus son capaces también de adaptarse a aguas dulces.

Desde el punto de vista zootécnico, la importancia de dichas especies radica en la posibilidad de cultivarlas en aguas dulces, bien de manera intensiva, en pequeños estanques, bien extensivamente, aprovechando embalses cuya producción piscícola no se explota comercialmente en la actualidad. El cultivo de dichas especies se realiza en Israel, Estados Unidos y ciertos países asiáticos (Iversen, 1971). Se cita que se han logrado rendimientos de 804 kg/Ha (Linder, Strawn y Luebke⁸⁾).

Encontramos dos características de estas especies que, añadidas a su notable interés bromatológico, nos inducen a incrementar su cultivo y explotación. Por un lado, sus hábitos alimenticios: son herbívoros, a partir del estado postlarvario (Albertini -Berhaut¹⁾), por lo que no aparecen procesos de predación sobre otras especies naturales o introducidas en el medio, a la vez que son capaces de aprovechar proteínas de baja calidad, transformándolas en proteínas aptas para el consumo humano; por otra parte, no pueden reproducirse en aguas dulces de manera natural (Ekstein⁷⁾), por lo que podemos controlar la población, evitándose procesos de competencia y posibles alteraciones del ecosistema donde se introduzcan. Todo lo indicado nos ha inducido a comprobar la adaptabilidad de una de estas especies a los progresivos cambios de salinidad, posibilidades y rendimientos de los métodos de transporte desde las zonas de captura hasta su ubicación en los estanques experimentales y ciertos aspectos referentes a su nutrición y manejo.

Se eligió Liza ramada para este estudio, por ser una de las especies

de mayor grado de adaptación a aguas dulces.

Material y métodos

Estudios realizados a partir de 37 ejemplares de Liza ramada, capturados en un canal de agua salobre (salinidad entre el 8-12 p.100) que parte del río Guadalquivir y está situado en las marismas, a cinco kilómetros, aproximadamente, de la desembocadura del río en Sanlúcar de Barrameda (figura 1). El método empleado para la captura fue situar dos nasas transversalmente para cerrar el canal casi en su totalidad.

Los recipientes de transporte consistían en unos contenedores de plástico de 25 litros de capacidad cada uno, conectados a un pequeño compresor alimentado por una pila eléctrica, la cual mantenía una ligera aireación del agua a través de la instalación de difusores sumergidos en el fondo de los recipientes. El agua de transporte era la misma que la del lugar de captura (20° C). En cada recipiente se colocaron no más de 10 ejemplares, de manera que el tiempo total transcurrido entre la captura y la colocación en el estanque fue de 9 horas. Durante este tiempo se registró una temperatura de 20 + 2° C.

El tanque experimental, situado en el laboratorio, era de material plástico reforzado, sustentado en un armazón de hierro, con unas medidas de 145cm x 145cm x 50cm y con una capacidad total de 1.050 litros, pero ocupado sólo por 735 litros. La aireación del agua se mantuvo con un compresor RENA 301, de 220/240V y 50Hz, conectado continuamente.

La salinidad inicial del agua del estanque experimental se estableció en un 12 p.1000 mediante la adición, al agua potable que llenaba el estanque (salinidad del 0.18 p.1000 de 9 kg de sal sintética especial para acuarios (HW-WINEX) enriquecida con bioelementos.

Después de un día de ayuno, se comenzó a suministrar el alimento, consistente en un granulado vegetal pobre en proteínas (16 p.100 de proteína bruta). Dicho alimento fue el aportado durante toda la experiencia. Durante la primera semana de permanencia en el estanque experimental los animales no sufrieron ningún tipo de manipulación, a no ser la retirada del alimento sobrante, para evitar posibles fermentaciones. La temperatura del agua, durante esta primera semana, se mantuvo entre 16 y 19° C. En el transcurso del experimento se tomaba la temperatura dos veces al día, y se hallaba la media de ambas anotaciones. El método empleado para establecer la salinidad fue el densitométrico, inmediatamente antes y después de las correspondientes sustituciones de agua, para compensar la tasa de evaporación que se pudiera producir. Los controles de pH se efectuaban cada semana.

Resultados y discusión

Transcurrida la primera semana de adaptación a las condiciones experimentales se tomó una muestra al azar, constituida por 10 ejemplares, de los que se obtuvo el peso y la longitud (tabla I). Resultó un peso y una longitud media de 47'5g y 17'66cm, respectivamente. También se realizaron posteriormente otros controles periódicos, pero sólo nos sirvieron de orientación. Sus resultados no se incluyen en este trabajo, dado que serán objeto de análisis en otro estudio sobre el aprovechamiento de granulado, que se está realizando en estos momentos.

La desalinización progresiva del agua se efectuaba mediante la sustitución del agua salobre del estanque por agua de baja concentración salina (0,18 p.1000) de manera que en las primeras sustituciones el volumen sustituido era de 100 litros; y de 200 litros, en las últimas. Se tardaron 20 días en conseguir una salinidad inferior al 1 p.1000 que era la concentración perseguida como objetivo. Las expresiones numéricas de la desalinización progresiva del medio y las condiciones de temperatura y pH durante este período se expresan en la figura 2.

Concluido este ensayo, se colocaron 3 ejemplares elegidos al azar, adaptados a las condiciones experimentales conseguidas anteriormente, y se situaron en un acuario de 70 x 33 x 30cm, de capacidad total de 80 litros, que contenía 70 litros de agua dulce al comienzo de esta segunda prueba. La aireación se mantenía igual que antes mediante el correspondiente compresor. En estas condiciones se mantuvieron los peces durante 4 días más, y al quinto día se procedió a aumentar la salinidad del agua dulce del acuario con el fin de realizar la operación inversa de transformarla en agua salobre, lo que se hizo en dos veces: una, hasta el 6 p.1000 y otra, hasta el 12 p.1000 mediante la adición de 420g de sal, cada vez. Lograda esta última concentración salina, los ejemplares se mantuvieron una semana más en estas condiciones, tras lo cual se volvió a realizar una desalinización brusca hasta el 0,18 p.1000 que se mantuvo en estas condiciones durante 7 días más. Los datos referentes a estas pruebas están representados en la figura 3. Tanto el material como los métodos adoptados en el transporte resultaron adecuados, puesto que no se produjo ninguna baja en el número de ejemplares capturados. Así mismo, consideramos que las condiciones experimentales establecidas y el tipo de alimentación son adecuados para la cría de esta especie, como lo demuestra la capacidad de adaptación en el estanque y después del período transcurrido en condiciones de baja salinidad (menos del 1 p.1000), sin que se haya producido ninguna muerte entre los 37 ejemplares capturados.

Es la primera vez que se emplearon nasas como arte fijo para la obtención de estados juveniles de mugílidos, con destino a experimentación o para explotaciones, pues no hemos encontrado citas de que las haya utilizado ningún otro autor para este propósito. Dados los resultados obtenidos por nosotros, respecto al tiempo empleado y al número de capturas, pensamos que la nasa ofrece mejores resultados que cuando se utilizan los tipos de redes de playa citadas por Zismann y Ben-Tuvia¹⁴⁾, Chervinski⁵⁾ y Tang¹³⁾, entre otros.

La capacidad de los mugílidos para adaptarse al agua dulce ha sido citada y puesta de manifiesto por la mayoría de los autores que han investigado esta familia. Chervinski⁵⁾ realizó estudios similares a los efectuados por nosotros pero en Ch. labrosus y L. saliens y con ejemplares de tamaños medios, muy inferiores a los empleados en nuestra investigación con L. ramada; si bien, respecto a Ch. labrosus, obtuvo resultados idénticos a los conseguidos por nosotros, no ocurrió lo mismo con L. saliens, pues esta última especie mostró cierto grado de inadaptación frente a los cambios bruscos de salinidad. Nodlie et al.¹¹⁾ llevaron a cabo estudios similares, con alevines de M. cephalus, en los que relacionaron la adaptabilidad a los cambios bruscos de salinidad con el tamaño que poseían los individuos, y concluían que dicha especie lograba adaptarse totalmente, ante cualquier concentración salina, cuando los ejemplares superaban los 40-69mm, equiparando los resultados obtenidos a partir de dicha talla y haciéndolos explotables a L. ramada.

Finalmente, queremos indicar que el presente trabajo es el primero de una serie de investigaciones que se encuadran dentro del programa que estamos llevando a cabo en el Departamento de biología, sobre recría y adaptación de mugílidos a aguas continentales, por lo que en posteriores estudios se confirmarán y ampliarán los resultados obtenidos.

Agradecimiento

Nuestro reconocimiento, por la ayuda prestada, a todo el personal del Departamento de biología de la Facultad de veterinaria de Córdoba. Agradecemos la colaboración activa desarrollada por los Sres. F. Díaz Arca, E. Camacho Vallejo, M.C. Ortiz Lara y S. Rodríguez Hernández. Especial mención a Juan, el pescador, por su ayuda en la captura de los ejemplares.

Tabla I. Pesos y longitudes totales de una muestra tomada al azar, de 10 ejemplares de Liza ramada, después de los primeros 7 días en condiciones experimentales.

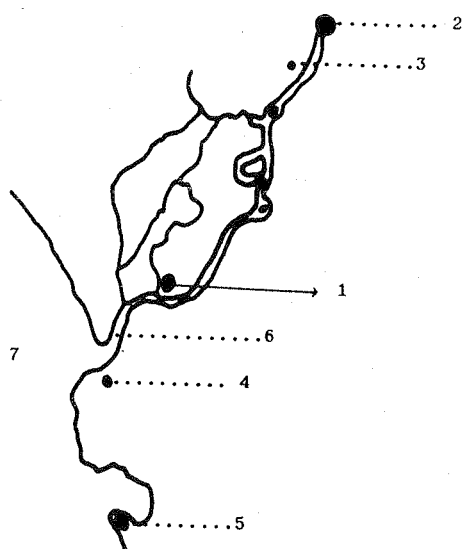
Ejemplares	Peso (g)	Longitud (cm)
1	58	18'1
2	40	17
3	39	16'4
4	60	19'2
5	60	19'6
6	41	17'6
7	48	17'6
8	46	17'7
9	49	18'2
10	34	15'2
\bar{X}	47'5	17'66

Bibliografía

1. Albertini-Berhaut, J. Biologie des stades juveniles de Teleosteens Mugilidae, M. auratus (Risso, 1.810), M. capito (Cuvier, 1.824) et M. saliens (Risso, 1.810): I. Regime alimentaire. Aquaculture, 2, 251-266 (1973).
2. Albertini-Berhaut, J. Biologie des stades juveniles de Teleosteens Mugilidae, M. auratus (Risso, 1.810), M. capito (Cuvier, 1.824) et M. saliens (Risso, 1.810): II. Modifications du regime alimentaire en relation avec la taille. Aquaculture, 4, 13-27 (1974).
3. Albertini-Berhaut, J. Biologie des stades juveniles de Teleosteens Mugilidae, M. auratus (Risso, 1.810), M. capito (Cuvier, 1.824) et M. saliens (Risso, 1.810): III. Croissance lineaire et ponderale de M. capito dans le golle de Marseille. Aquaculture, 5, 179-197 (1975).
4. Burke, V.S. Anaesthetics in the transport of mullet seed. Aquaculture, 5, 53-63 (1975).
5. Chervinski, J. Experimental raising of golden grey mullet (Liza aurata (Risso)) in salt water ponds. Aquaculture, 5, 91-98 (1975).

6. De Silva, J.J. and P.A.B. Perera. Studies on the young grey Mullet, M. cephalus (Linneo): I. Effects of salinity on food intake, growth and food conversion. Aquaculture, 7, 327-338 (1976).
7. Eckstein, B. Possible reasons for the infertility of grey mullets confined to fresh water. Aquaculture, 5, 9-17 (1975).
8. Linder, D.R., K. Strann and R.W. Luebke. The culture of striped mullet (M. cephalus (Linnaeus)) in ponds receiving heated effluent from a power plant. Aquaculture, 5, 151-161 (1975).
9. Marais, J.F.K. and T. Erasmus. Body composition of M. cephalus, L. richardsoni and L. tricuspidus (Teleostei: Mugilidae) caught in the Swart Kops estuary. Aquaculture, 10, 77-86 (1977).
10. Nijssen, H., S.J. Groot and G. Dobrnbo. The occurrence of the golden grey mullet, L. aurata (Risso, 1.810) in the coastal waters of the Netterlan (Pisces, Perciformes, Mugilidae). Bull. Zool. Museum, 8 (5) (1981).
11. Nodlie, F.G., W.A. Seelistski and W.C. Noralte. Ontogenesis of osmotic regulation in the Stripe mullet, M. cephalus (Linneo). J. Fish Biol. 20, 79-86 (1982).
12. Sylvester, J.R. Factors influencing the efficacy of MS-222 to Striped mullet (M. cephalus). Aquaculture, 6, 163-169 (1975).
13. Tang, Y.A. Collections, handling and distribution of grey mullet fingerlings in Taiwan. Aquaculture, 5, 81-84 (1975).
14. Zismann, L. and A. Ben-Tuvia. Distribution of juvenile mugilids in the hypersaline Bardawill Lagoon, January 1.973-January 1974. Aquaculture, 6, 143-161 (1975).

DELGADO Y BUSTOS: ADAPTACION DE LIZA RAMADA A BAJA SALINIDAD.



- 1.- Lugar de captura.
- 2.- Sevilla
- 3.- Coria del Rio.
- 4.- Sanlucar de Barrameda.
- 5.- Cádiz.
- 6.- Rio Guadalquivir.
- 7.- Oceano Atlántico.

Figura 1. Localización aproximada del lugar de captura de Liza ramada.

DELGAO Y BUSTOS: ADAPTACION DE LIZA RAMADA A BAJA SALINIDAD.

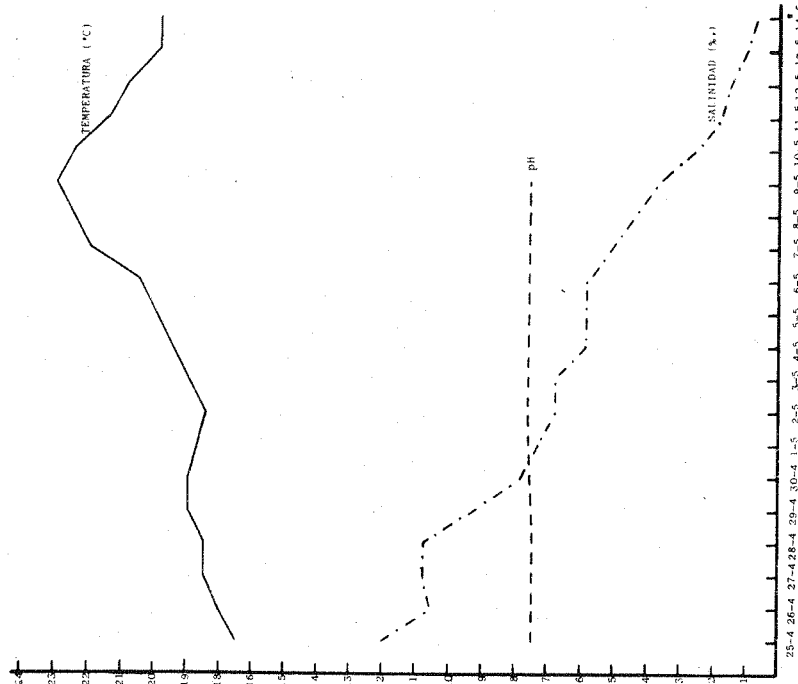


Figura 2. Registros de la prueba de adaptabilidad de Liza ramada a la desalinización progresiva del agua del estanque experimental, referentes a la concentración salina, pH y temperatura. De los dos números expresados en el eje de abscisas, el primero indica el día del mes; y el segundo, el mes del año.

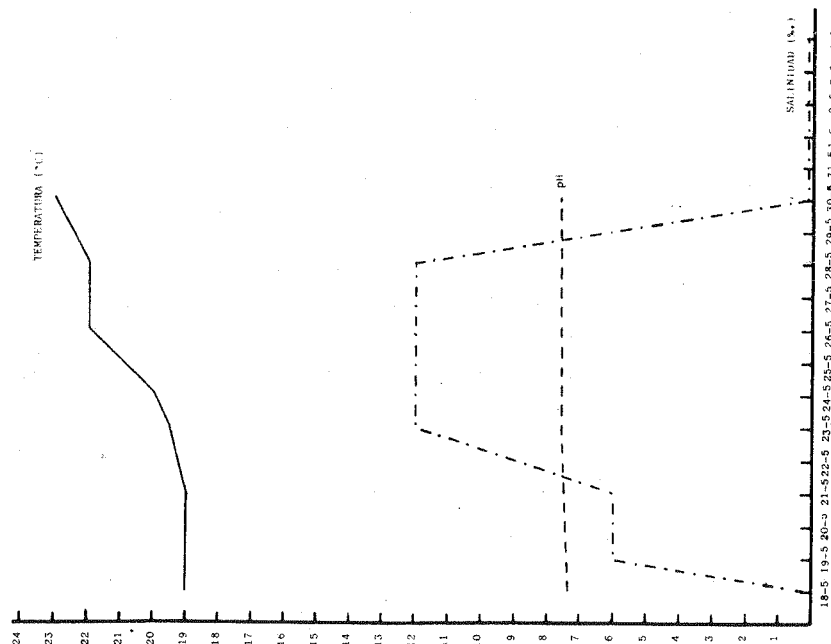


Figura 3. Registros de la prueba de adaptación de Liza ramada a la resalinización y desalinización brusca del agua del acuario experimental, referentes a la concentración salina, pH y temperatura. De los dos números representados en el eje de abscisas, el primero indica el día del mes; y el segundo, el mes del año.

Esta prueba fue realizada después de haberse efectuado la adaptación a la que hace referencia la figura 2.