" ANALISIS COMPARATIVO DE DIFERENTES DIETAS PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE REPRODUCTORES DE OSTION DE MANGLE, *Crassostrea columbiensis* , Hanley 1.846 "

Jaime Baquerizo Ramirez[1], Victor Osorio[2]

[1]Estudiante de Acuacultura, Facultad de Ingenieria Maritima y Ciencias del Mar ESPOL 1989
[2]Director de Tesis , Oceanografo Fisico, ESPOL 1985, Master en Acuicultura y Pesquerias , LSU 1987, Diplomado en Manejo Ambiental , ESPOL 1995, Auditor de Sistemas de Calidad HACCP 1999, Maestria en International Management, TULANE 2000, Maestria en Administracion de Empresas, ESPOL 2000 , Especialista en Produccion mas Limpia, ESPOL 2003.

RESUMEN.

Durante el presente estudio se probaron diferentes dietas para la maduracion sexual de reproductores de ostiones de mangle *Crassostrea columbiensis* . Cuatro diferentes dietas combinadas de microalgas (60.000 cel/ml) y maizcena (2 ppm.) ademas de un control sin alimentacion fueron comparados basadas en estudios existentes sobre otras especies. La dieta # 2 compuesta de *Chaetoceros gracilis, Isochrysis galbana* y *Tetrasemis suecica* resulto la mas eficiente en el acondicionamiento de reproductores seguida por la dieta # 4 *Chaetoceros g.* y Maizcena, las dietas # 1 *Chaetoceros g.* y la dieta # 3 maizcena (2 ppm) fueron las que presentaron el proceso de maduracion mas lento.

En la supervivencia e incremento de peso no hubo diferencia significativa entre ellas (p=0.05) y el promedio de mortalidad fue 3 % entre las 4 dietas , no asi el control que fue 46 % . Para la induccion al desove se utilizaron 2 metodos : laceracion de gonadas de animales maduros y simulacion de mareas.

INTRODUCCION.

Existe limitada informacion sobre el cultivo de ostion de mangle *Crassostrea columbiensis* y muy pocos estudios se han realizado sobre esta especie nativa de nuestras costas. Con los problemas actuales en la industria camaronera del Ecuador y con la llegada del virus de la “Mancha Blanca (WSV)” , es necesario la diversificacion de la acuicultura y la optimizacion de los recursos naturales y de la infraestructura existente , el cultivo de moluscos representa una alternativa valida en este sentido.

Como fase inicial del cultivo de ostiones, la produccion de semilla de buena calidad y en cantidades suficientes es necesario para sustentar el cultivo, para ello es necesario inciar el acondicionamiento de reproductores de ostion de mangle provenientes del medio natural en ambiente controlado. El desarrollo gonadal de ostiones ha sido bien estudiado en otras especies por lo que se tomaran como base del presente estudio para el acondicionamiento gonadal del ostion de mangle , combinando varios tipos de alimentacion basados en su contenido nutricional se determinaron diferentes dietas para deteminar su efecto en el desarrollo gonadal . Ademas, se aplicaron 2 metodos comerciales para la induccion al desove una vez que los reproductores estuvieron acondicionados para la reproduccion.

CONTENIDO.

El presente estudio tiene como objetivo determinar si existen diferencias en la utilización de diferentes dietas para el acondicionamiento de reproductores de ostión de mangle, ***Crassostrea columbiensis***, basadas en sistemas usados en otras especies de moluscos bivalvos plenamente estudiadas. Al mismo tiempo obtener información sobre el comportamiento de esta especie y dar la pauta para el acondicionamiento de reproductores, fase inicial para la produccion de semilla de ostion.

Mucho mas trabajo sera necesario realizar para desarrollar un sistema de maduracion de reproductores de ostion de mangle que sea eficiente y rentable desde el punto de vista comercial e investigar las fases siguientes para su cultivo .

Materiales y Metodos.

El presente estudio fue realizado en el Laboratorio de Larvas AquaNova, en una sala especial para bioensayos, la misma que constaba de tanques de fibra de vidrio transparentes de 300, 600 lt., sistema de iluminación con lámparas fluorescentes, sistema de agua dulce y salada, aireación.
Se utilizaron 14 tanques de fibra de vidrio cilindrico-conicos de 300 lt., 12 fueron usados para el acondicionamiento con diferentes dietas y 2 como tanques de control. En cada tanque se colocaron 100 ostiones sobre bandejas construidas con malla plastica negra de ojo de ½ pulgada fijadas a un armazon de PVC, el area de cada bandeja fue de 0,49 m^2 , con una densidad de 204 ostiones/m^2 **.**
Las 3 especies de algas utilizadas fueron producidas en el departamento de algas del laboratorio, , las mismas que fueron renovadas diariamente y mantenidas en tanques cilindrico-conicos de fibra de vidrio de 600 lts., la maizcena usada para las dietas fue del tipo de consumo humano .

El grupo de reproductores, 1.700 ostiones fueron traidos en un ramal del Estero Bajen , los mismos que fueron seleccionados en el lugar de captura por tallas que variaron entre 45 y 71 mm. . A su llegada al laboratorio fueron limpiados con una agua dulce y una solucion de cloro a 10 ppm como proceso de desinfeccion, se limpio los organismos incrustados y parasitos. Se seleccionaron 1.400 reproductores y fueron colocados en los tanques de acondicionamiento y control durante una semana con un flujo continuo al 100% de recambio diario para iniciar el estudio con estadios de desarrollo gonadal similares. Los parametros fisico – quimicos fueron mantenidos estables en los tanques durante el estudio.

Se establecio muestreos semanales al azar sacrificando 10 ostiones y tomando muestras de sus gonadas para observar al microscopio el estado de maduracion de los gametes, ademas se realizaron muestreos de peso y supervivencia.

Se usaron 4 diferentes dietas para el acondicionamiento de reproductores y un sistema de control sin alimentación. Se hicieron 3 réplicas de cada dieta y 2 de control. Las dietas utilizadas fueron determinadas en base a protocolos de acondicionamiento ya establecidos para otras especies de moluscos, ya que no existen estudios específicos para ***C. Columbiensis*** como muestra la tabla No.1 .

Dietas	Composicion	Concentraciones
Dieta 1 (U.del Norte, Chile. JICA)	*Chaetoceros g.*	60.000 c/ml
Dieta 2 (combinacion, 3 especies, total 60k c/ml)	*Chaetoceros gracilis* *Isochrysis galbana* *Tetraselmis suecica*	*Chaetoceros g.* 20k c/ml *Isochrysis g.* 20k c/ml *Tetraselmis s.* 20k c/ml
Dieta 3 (U.de Virginia, Sea Grant)	Maizcena	Maizcena 2 ppm. c/8 hr
Dieta 4 (combinacion algas y maicena)	*Chaetoceros gracilis y maizcena*	*Chaetoceros g.* 60k c/ml + maizcena 2 ppm.
Control	Agua de Mar	*Sin Alimentacion*

Tabla No. 1 Dietas Utilizadas durante la fase de acondicionamiento de *C.columbiensis*

La dieta No.1 es usada para acondicionamiento de ***C. gigas*** (Universidad del Norte, Chile. JICA 1.988) ***Chaetoceros sp.*** 60.000 c/ml; dieta No.2 combinación de 3 tipos diferentes de microalgas partiendo con la dosis de la dieta No.1 ***Chaetoceros sp. , Isochrysis galbana*** y ***Tetraselmis sp***. a una concentracion de 20.000 c/ml por cada especie; dieta No.3 de maizcena y su dosis se basó en el uso para el acondicionamiento de ***C. virginíca*** (Programa del Sea Grant, Universidad de Virginia, 1.980) 2 ppm. ; y la dieta No.4 combinación de maizcena 2 ppm. y ***Chaetoceros sp***. 60.000 c/ml.

Para mantener concentraciones estables de microalgas y maizcena se alimentaron todos los tanques durante 3 veces al dia en horarios unificados. La dieta No.3 (maizcena) se suministró 3 veces al día (cada 8 horas) a la concentración de 2 ppm., preparada en el laboratorio y dada a los animales. Los tanques de la dieta No.4 fue alimentado del tanque de cultivo algal correspondiente y se dieron 2 dosis diarias de maizcena (2 ppm.) para completar a dieta.

La estimulacion al desove se realizo mediante laceracion de gonadas de animales maduros sexualmente y mediante la simulacion de fluctuacion de mareas en los tanques de acondicionamiento.

Resultados.

Parametros.

La temperatura se mantuvo sin diferencias marcadas, y usando agua de mar directa sin calentadores, con un promedio de 25 ºC y una desviacion estandard de ± 0.13 no encontrandose diferencia significativa (p = 0.05) en los tanques de acondiconamiento ni en los tanques de control .

No se encontraron diferencias significativas (p = 0.05) en salinidad ni temperatura entre los tratamientos.

Supervivencia.

No se encontraron diferencias significativas (p=0.05) en supervivencia entre los tratamientos, con una supervivencia promedio de 97%, pero si con el control, el cual tuvo una supervivencia final del 57% , grafico No. 1

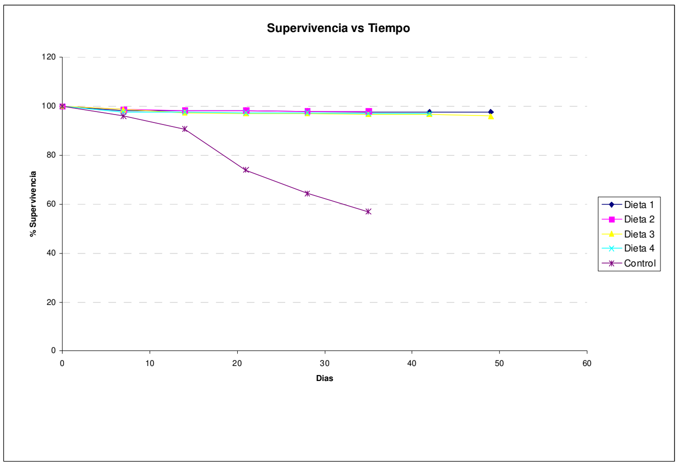

Grafico No.1 Supervivencia Comparativa de las diferentas dietas y Control

Desarrollo Gonadal y Desove.

Se encontraron diferencias significativas en tiempo hasta el desove entre todas las dietas. Mediante un test Student – Neuman – Keuls para diferencias de rangos, se determinó después del anova que existian diferencias entre las dietas 2 y 4 y de ellas con las dietas 3 y 1, pero no con entre las dietas 3 y 1. Todas las dietas fueron diferentes al control, ya que este no desovó durante toda la duración del estudio.

Entre los distintos tratamientos se encontratron marcadas diferencias entre el momento de desarrollo gonadal entre los distintos tratamientos, ver grafico No. 2. alcanzando primero su maduracion sexual gonadal completo la dieta # 2, seguida por la 4 y finalmente por las dietas 1 y 3. La dieta de control no alcanzó a madurar durante el tiempo de este estudio, manteniéndose en estadio 1 durante la duración del mismo.

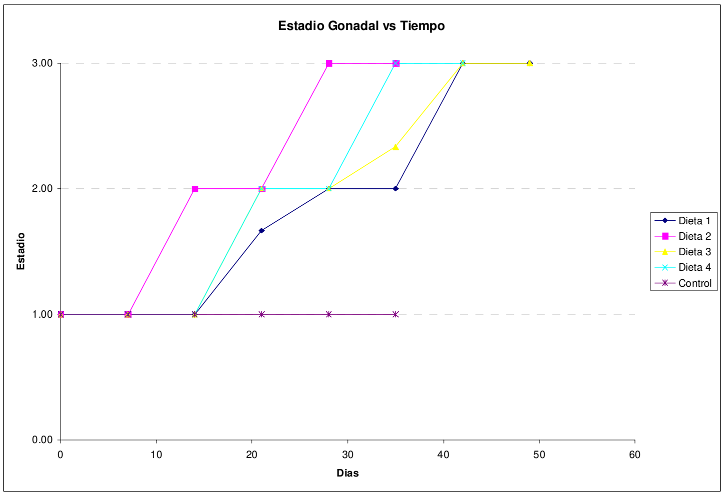

Grafico No .2 Grados de Desarrollo Gonadal en diferentes dietas.

Peso Promedio.

No se encontraron diferencias significativas (p=0.05) en peso promedio final entre las dietas de estudio, pero si con el control.

CONCLUSIONES.

- La utilización de dietas compuestas de microalgas resultó ser mejor la dieta, al parecer por su composición y equilibrio nutricional para el acondicionamiento de reproductores de ostión de mangle.

- Proporcionar al ostión de mangle condiciones semejante a las variaciones intermareales, y la laceracion de gonadas parecen ser los medios para estimular a esta especie al desove en ambientes controlados.

- El periodo de acondicionamiento del ostión de mangle está relacionado directamente con el tipo de dieta y la composición nutritiva de esta. Cabe indicar que podrían existir diferencias en el tiempo de acondicionamiento del ostión de mangle mantenidos a mayores temperaturas.

- La alimentación de ostiones con miras a obtener un desarrollo gonadal es más eficiente manteniendo concentraciones de alimento constantes en los tanque de acondicinamiento.

- El uso de maizcena ayuda en la maduración de ostiones, pero su utilización debe ser como complemento ó acompañante de dietas naturales a base de microalgas, no como dieta principal. Además su uso debe ser muy controlado ya que puede descomponer fácilmente el agua y traer problemas con hongos y bacterias.

- En ostiones adultos no tiene un efecto negativo algas con pared celular gruesa, ya que estos pueden digerirlas sin ningún problema, debido a la acción de enzimas digestivas.

- Parece existir una relación directa entre el tipo de dieta utilizada para el acondicionamiento de ostiones y la cantidad y calidad de óvulos y esperma desovado. Sería importante realizar un estudio complementaria para determinar porcentajes de fertilización y eclosión para aceverar esta hipotesis.

- Las concentraciones de algas y dosis de maizcena utilizadas en el presente trabajo estan basadas en dosis aplicadas para el acondicionamiento de especies diferentes de moluscos. Se podría mejorar la productividad del ostión de mangle en cuanto a su maduración y producción de gametos estableciendo dosis de acondicionamiento más precisas para esta especie y más aún sí se acondicionarán ostiones con propósitos comerciales.

- Por resultados obtenidos en cultivo de larvas de camarón, y artemia es muy importante que las microalgas utilizadas para acondicionami
ento de ostiones se encuentren en fase exponencial para aprovechar las características nutricionales de las algas en su máxima expresión.

- El ostión de mangle aún en condiciones artificiales, desova parcialmente, regenerando continuamente gametos aptos para la fertilización.

- Mas investigacion debe realizarse para optimizar el acondicionamiento de reproductores de ostion de mangle y de las fases posteriores de cria para establecer su factibilidad a la actividad comercial.

REFERENCIAS.

a) Libro con Edicion

1. Breese,W.P., R.Malouf , Manual de cutivo para la Ostra del Pacifico. (3ra. Edicion, New York Academic Press, 1975)

b) Articulo en un Libro

2. Chu, F.L., and J.L. Dupuy, , The fatty acid composition of three unicellular algal species used as a food source for larvae of the American Oyster *Crassostrea virginica* . (McGraw-Hill Book Co. , 1980), pp 356-364

c) Articulo en un Libro

3. Epifanio, C.E. and J. Ewart, Maximun ration of four algal diets for oyster *Crassostrea virginica* (The University Press, Cambridge, 1982), pp13-29

d) Libro

4. Hickman, P.C., Biology of the Invertebrates (McGraw-Hill Book Co. 1.960)

e) Articulo en un Libro

5. Loosanoff , V.L. and T. Murray, Jr. ,Maintaining adult bivalves for a long period on artificially groth phytoplankton (The United Press, New-York, 1974), pp. 431-448

f) Libro con Edicion

6. Quayle, D.B., Pacific Oyster Culture in British Columbia (2da Edicion ,Canada National Press Associated Acuaculturist Association, Otawa 1980)

g) Libro

7. Manual de peracion para un laboratorio de produccion de semilla de ostion. (University of Virginia , 1987)

h) Libro

8. 1er. Curso Internacional para el Cultivo de Moluscos. (Universidad del Norte, JICA, Coquimbo, Chile, 1988)

i) Articulo en un Libro

9. Walne, P.R. , Culture of Bivalve Molluscs, 50 years experience at Conway. (United Press, New-York, 1974) pp. 173

j) Libro

10. Wilbur & Younge, Physioloy of Mollusca, (McGraw-Hill Book Co., New-York, 1985)