

8. ESTABILIDAD DE LOS ALIMENTOS

La estabilidad física de los alimentos en el agua debe de ser conocida antes de llevar a cabo un bioensayo, pues si el alimento se desintegra rápidamente al contacto con el agua, el consumo del alimento no podrá medirse y la calidad del agua va disminuir.

Aunque existen varias técnicas para medir este fenómeno, la base consiste en medir la pérdida de materia seca en valor relativo del alimento que ha sido sumergido en agua por un tiempo determinado. Las diversidades de métodos radica sobre todo en el método de poner el alimento en contacto con el agua: con agitación, sin agitación, con agua dulce, con agua salada etc.

Como el porcentaje de dilución de los alimentos es mayor en las primeras horas y por otro lado, como se va suministrar el alimento en el momento que va ser consumido, es recomendable medir la pérdida de materia seca del alimento durante las tres primeras horas de contacto con el agua.

9. APLICABILIDAD A NIVEL PILOTO DE LA EVALUACION EXPERIMENTAL Y DE PRODUCCION

La evaluación biológica de un ingrediente o de un alimento a nivel experimental, a pesar de ser criticada por mucha gente, es indispensable para el desarrollo de fórmulas de alimentos balanceados eficientes. Por otro lado, la evaluación de balanceados en condiciones experimentales, nos permite tener una medida del potencial real de una dieta, ya que por lo general la misma dieta con el complemento de la producción natural en cultivo extensivo, va a producir una tasa de crecimiento mejor que en condiciones experimentales, donde el alimento artificial es la única fuente de alimento.

De cualquier forma, la evaluación biológica de una dieta (sobre todo aquella que va ser utilizada como complemento en cultivo extensivo o semi-extensivo) no debe quedar solamente en el nivel experimental y su aplicabilidad a nivel producción debe ser probada o demostrada. Para ello la experimentación a nivel piloto es la más adecuada. El uso de jaulas sumergidas sin fondo, dentro de los estanques de producción es un excelente medio, pues se ha comprobado que el crecimiento no es afectado por el confinamiento en jaula, (usando el mismo alimento y la misma densidad en un estanque dentro y fuera de las jaulas, se ha obtenido el mismo crecimiento).

Hay que considerar que un alimento dado va tener cierta potencialidad de producir crecimiento, medida a nivel experimental, pero el crecimiento real que va producir va ser diferente de estanque a estanque según el nivel de producción primaria.

La evaluación nutricional experimental de los alimentos para cultivos intensivos es aplicable directamente a producción, pues en el cultivo intensivo el alimento artificial es prácticamente la principal fuente de alimento.

C) Alimento control o testigo:

10. BIBLIOGRAFIA

- * Cruz Suárez, L.E. 1987. RECHERCHES SUR LA NATURE ET LE MODE DE ACTION D'UN FACTEUR DE CROISSANCE EXTRAIT DU CALMAR, DANS LA NUTRITION DES CREVETTES PENEIDES (CRUSTACEA DECAPODA). Tesis PhD. (Docotorat de Université) Université de Bretagne Occidentale. Brest France. 145 pp.
- * Deshimaru, O. y Shigeno, K. 1972. INTRODUCTION TO THE ARTIFICIAL DIET FOR PRAWN *PENAEUS JAPONICUS*. Aquaculture 7:133.
- * Hew, M. 1983. CONTRIBUTION TO THE STUDY OF GROWTH OF THE-SHRIMP *PENAEUS JAPONICUS* BATE, BY ARTIFICIAL FEEDING. EFFECTS OF DIETARY LYSINE AND ARGININE CONTENTS AND NUTRIENT LEACHING. THESE DOCTORAT TROISIEME CYCLE. Université de Bretagne Occidentale, Brest France. 159 pp.
- * Kanasawa, A. 1981. PENAID NUTRITION. Proc. Second Int.-Conf. Aquaculture Nutrition. Delawere. pp.87-105.
- * Kitabayashi, K., Shudo, K., Nakamura, K. y Ishikawa, S. 1971. STUDIES ON FORMULA FEED FOR KURUMA PRAWN V. ON THE GROWTH PROMOTING EFFECTS OF THE PROTEIN LEVEL IN A DIET AND REEXAMINATION OF INGREDIENTS USED. Bull. tok. Fis. Res. Lab. Tokyo 65, Feb: 139-149.
- * New, M.B. 1976. A REVIEW OF DIETARY STUDIES WITH SHRIMPS AND PRAWS. Aquaculture, 9: 101-144.

DISCUSION

1. Pregunta: Biól. Carlos Escalera, CIIDIR-IPN, Michoacán.

Quiero hacer un comentario para enriquecer lo que dijo el maestro Arcadio sobre fertilizantes orgánicos. En el CIIDIR ya hay una persona que está trabajando sobre fertilizantes orgánicos, pero se está haciendo a nivel de compostas, o sea, está trabajando con estiércol de cerdo, pero en un digestor haciendo una composta la cual ya se caracterizó de acuerdo a los componentes que pueden dar una mayor eficiencia en la productividad primaria, que puede ser encaminada hacia la producción de peces. Por otro lado, también se tiene caracterizado el ciclo en el estanque de acuerdo a la tasa de aporte de estiércol que se le va a colocar estacionalmente para eliminar los problemas que puede tener por la disminución de oxígeno por el nivel de oxidación de la materia orgánica que se está dando en el estanque. Entonces yo pienso que es una línea que se debe comenzar, la investigación más que otra cosa para poder motivar un poco más y tratar de eliminar los costos de producción.

Respuesta: M.C. Víctor Vergara, FONDEPESCA.

Es muy escasa la información y se deben de activar más los trabajos respecto a calidad y cantidad, calificar el efecto distinto de cada una de las formas que pueden haber de fertilizantes, y son muchísimas. La fertilización mediante elementos orgánicos, que si es con zacate o pastura seca, o si son recortes de alfalfa o de hierba de los lados del estanque, etc., todavía hay mucho por definir y se tiene que llevar a cabo este tipo de actividad en la localidad, porque la calidad del suelo y del agua va a afectar; entonces aún en los lineamientos generales nada más, hay la relación causa y efecto, pero no hay una especificación a fondo de lo que sucede en la aplicación de fertilizantes.

2. Pregunta: Biól. Carlos Escalera.

Usted menciona que a los peces les dan de comer en la mañana. Entonces pienso que es eso no tiene las bases científicas suficientes para hacer esas cosas, ya que los hábitos alimenticios de las diferentes especies que se trabajan son distintos, o sea las horas de alimentación de las diferentes especies no son a la misma hora. Entonces se ha manejado mucho aquí de la biodegradación del alimento, entonces del tiempo que puede tener en el agua y que puede mantener las condiciones óptimas del alimento.

Respuesta: M.C. Víctor Vergara.

Yo me refería al bagre. Efectivamente, en la mañana es el tiempo óptimo. En Estados Unidos, en las granjas así trabajan. Yo alimenté bagres por dos años y ahí se lleva a cabo ese esquema durante la mañana bajo criterio de las variables que pueden afec-

tar la cantidad de oxígeno en el agua y la calidad del agua referente a la fertilización. Si baja el "bloom" de algas, se deja de alimentar por ejemplo, porque la fertilización en el cultivo de bagre se dirige únicamente a la generación de oxígeno. Entonces en lo que concierne a bagre, si es en la mañana y son prácticas industriales y en lo que concierne al camarón también son prácticas industriales basadas en lo que se hace en Ecuador principalmente, en estanquería rústica. Otras especies si tienen otros hábitos y se tienen que respetar para que tenga eficiencia el alimento.

3. Pregunta: Biól. Carlos Escalera.

Otra pregunta para usted. Menciona que la concentración de oxígeno disuelto en el agua cuando el aire sopla en cierta dirección se concentra hacia el extremo opuesto, o sea yo pienso que un estanque no tiene la suficiente profundidad como para mantener esa estratificación. Incluso se a visto en cuerpos de agua más grandes, por ejemplo en pequeñas charcas temporales o incluso en embalses, que la concentración de oxígeno disuelto se mantiene en una forma más uniforme, porque el agua comienza a formar olas. Entonces llega a la otra orilla, empieza a empujar y a desplazar la capa de abajo, y el oxígeno disuelto comienza a recircular; ésta es una forma de mantener homogéneo el estanque. En lo particular no he visto estratificación y me gustaría que lo comentara un poco más.

Respuesta: M.C. Víctor Vergara.

Lo que dijiste, es todo correcto, porque estratificar es de arriba para abajo pero si hay una diferencia cuando empieza a soplar el viento a lo largo, esto no es teoría, es observación en trabajos de granjas.

4. Pregunta: Biól. Eduardo Arzate, CRIIP, Tampico.

Hace un momento mencionaba que era difícil el marcado de camarón porque presentaba dificultad para identificar a los organismos o a los exoesqueletos de éstos con su correspondiente. Para esto ya en las costas de Tamaulipas se han llevado a cabo marcaje de camarón, a través de la incrustación de un plástico que tiene impreso, en cada extremo, numeración y características de registro para los individuos, y ha ofrecido bastantes y buenos resultados. Ahora, el objetivo de nosotros en este caso era determinar migración y crecimiento, y si se observaban incrementos de talla.

Respuesta: Dra. Elizabeth Cruz.

Si existen métodos de marcaje, efectivamente, de hecho todo depende de la talla del camarón. Nosotros estamos trabajando con camarones de engorda; sobre todo en las primeras fases son difíciles. A un gramo es bastante difícil conservar la marca, meter una marca a nivel de músculo en los animales más grandes a nivel

maduración no es tan problemático. De hecho existen otras técnicas. Se meten argollas alrededor de los pedúnculos oculares de diferentes colores que aunque el camarón mude esas no se pierden. También se puede pintar el exosqueleto, pero esta marca se pierde.

5. Comentario: Biól. Eduardo Arzate.

En este caso yo en lo particular efectúo el marcaje en individuos de una longitud total hasta de 5 cm y en ocasiones menores todavía, hasta de unos 3 cm. Si se podía marcar, pero era a la altura del abdomen y entre la unión del primero y segundo artejo o segmento del abdomen y a la mitad, teniendo el cuidado de no lesionar el sistema digestivo ni el nervioso, o sea al centro. Y para evitar infecciones se hacía con agujas y con vaselina y penicilina y daba buenos resultados.

Respuesta: Dra. Elizabeth Cruz.

Me interesa este método. Simplemente si nosotros hiciéramos esto a nivel de ensayos de nutrición, yo creo que afectaría bastante el comportamiento del organismo y mientras se recupera se pasa a la etapa de hacer el ensayo si es que queremos trabajar esta talla. Ahora hay otro método más simple, nada más que requiere de más equipo y consiste en trabajar con camarones individualmente. Se puede obtener información muy valiosa, sabiendo que el crecimiento del camarón es discontinuo y el 90 % del crecimiento se hace cada vez que muda el camarón, aunque ese crecimiento no es real porque ese inflamiento es con agua, después esto se convierte en proteína, pero ese dato se puede obtener si se cultivan los camarones individualmente.

6. Pregunta: Biól. Eduardo Arzate.

A manera de pregunta, porque las investigaciones estaban enfocadas a especies que son difíciles hasta cierto punto de conseguir. Tenemos en la región las especies propias, en este caso P. aztecus en México. Si ya se van a dar resultados sería bueno hacerlo con especies nativas.

Respuesta: Dra. Elizabeth Cruz.

Sí, tienes razón, este experimento fue hecho en Tahití. En Francia trabajan siempre con P. japonicus que por las condiciones de temperatura es una especie de aguas templadas. Pero en Tahití, aunque los camarones no son endémicos, se han traído y se tiene una cepa mexicana de P. stylirostris y P. vannamei para los experimentos. En este caso presenté P. japonicus para poderles mostrar el método de evaluación en vivo, pero la experimentación se hizo en P. vannamei y en P. stylirostris que son especies de aquí. Eso fue hecho afuera, claro, ahora si lo hacemos aquí en México, va a ser con las especies nativas.

7. Comentario: M.C. Ma. Francisca Rodríguez.

Un comentario acerca del marcado. Yo considero que en estos tipos de bioensayos de crecimiento y digestibilidad no es tan importante obtener la información de los individuos porque puede haber diferencias inherentes a la individualidad. Así por ejemplo, vemos a los animales de una sola cría, los estamos cultivando, los estamos engordando, les damos el mismo tratamiento a todos y al final obtenemos diferencias en las tallas. Estas diferencias en las tallas son inherentes a los individuos, entonces en este tipo de experimentos de bioensayos queremos encontrar una información de la generalidad que se pueda aplicar a un estanque. En un estanque nos interesa ver cuánto van a crecer en lo general, no en lo particular, por eso es que no se recomienda o no se usa el marcado, si no que se toman grupos de animales y se hacen las repeticiones lo más que se puede para obtener una información de tipo general.

8. Comentario: M.C. Juan Manchaca, CIIDIR-IPN, Michoacán.

Yo quiero hacer un comentario. Creo que el resultado final de cualquier cultivo o experimento, ya sea de dietas o en condiciones naturales o seminaturales como es la estanquería, el resultado final de los organismos es el crecimiento, y creo que para un productor o un acuacultor, su finalidad máxima es saber el tiempo en el que se obtiene el máximo crecimiento. Por ejemplo, cuanto tiempo se requiere para que el organismo adquiera el máximo de peso si se sigue suministrando una cierta cantidad de alimento. Rebasando ese tiempo, pues únicamente estoy perdiendo esa ganancia en peso. Mi idea es la siguiente, los estudios de crecimiento se realizan con poblaciones. Pienso que organismos que tienen ciclos de vida muy cortos, como es el caso del camarón y como mencionaba usted misma, los estudios no son individuales si no que se refieren a un conjunto de individuos en el que se debe extraer un promedio poblacional, entonces es posible determinar esa ecuación o sea estimar esa constante de crecimiento que está involucrada en los planteamientos, y de esta manera se tiene el valor de esa constante, que en sí, está englobando los procesos metabólicos, y de esta forma puede ser comparable con las condiciones naturales que puedan obtenerse ya sea en ambientes marinos o con diferentes dietas. Creo que sería interesante estimar este tipo de constantes y ver las diferencias, qué es lo que sucede realmente en un medio natural cómo puede ser en una lago o en el mar, con la especie que realmente se está trabajando en condiciones experimentales que son dieta 1, dieta 2 o dieta N, pero comparado al mar, donde crecen más rápido.

9. Comentario: M.C. Víctor Vergara.

Se tienen constantes de crecimiento para muchas especies en diferentes condiciones, aunque no se considera a nivel experimental lo de nutrición. Algo que sí me gustaría mencionar y