

creo que es interesante entender, es sobre el crecimiento. El animal va a crecer a un ritmo, la talla de cosecha al principio la va a determinar el mercado y no el productor, entonces el mercado nos va a decir a que talla se debe de extraer el animal de cultivo. En términos generales, la talla de cosecha excede la talla ideal de cosecha desde el punto de vista bioeconómico, porque no está generado un costo adicional. Ya no está creciendo logarítmicamente, y creo que es bien interesante como un punto adicional considerar eso dentro de la nutrición acuícola.

10. Pregunta: Biol. José Luis González Garza, Fom. Agrop., N.L.

En cuanto al uso de fertilizantes en el caso de bovinos, de cerdos, cabras, borregos, etc.; este comentario lo estoy haciendo porque tuvimos un problema hace tiempo con excremento de cerdos. Estuvimos utilizando excremento de cerdo y funcionó perfectamente en el estanque, pero lo que paso es que a dos de los piscicultores les dió hepatitis. Entonces creo que debe de ser bajo previo estudio biológico, tomando en cuenta de que no fueron los peces los que se enfermaron de hepatitis, o que no son vectores, creo que ese es un punto importante.

Respuesta: M.C. Arcadio Valdés.

Indudablemente creo que el uso de fertilizantes orgánicos de esta naturaleza puede destapar una caja de Pandora, con una infinidad de problemas de todo tipo. Se supone que se debe de evitar la posibilidad de distribuir agentes patógenos junto con el fertilizante. No se sabe de donde venía la hepatitis. Se abren una serie de interrogantes. El excremento de cerdo se puede emplear como alimento para peces una vez que haya sido fermentado bajo condiciones apropiadas con cal, hay que dejar que pase el efecto de fermentación, secarlo y posteriormente utilizarlo, y no se debe de utilizar crudo para no reciclar patógenos de muchas indoles. Entonces el excremento crudo tiene muchas interrogantes y muchas dificultades en particular, organismos problemas. Sabemos que el cerdo puede distribuir una gran cantidad de patógenos. Es el mismo caso que para aguas negras de uso sanitario, drenaje doméstico; se puede emplear pero si primero pasa una fase de fermentación, oxidación, sedimentación, clarificación, después esa agua enriquecida se utiliza como fertilizante. En forma cruda y directa, las aguas negras no se deben de utilizar, hay procedimientos que se deben de respetar.

11. Comentario: M.V.Z. Fernando Vega.

La fermentación anaeróbica, sobre todo las excretas de animales, es una de las técnicas más nobles que se pudieran utilizar. Ya está muy probado, de hecho Francia es uno de los países más avanzados en ese tipo de biotecnologías, sobre todo en el diseño de granjas integrales que involucran tanto producciones de animales terrestres, como de peces, micro-algas y

de metano para gas. Esta fermentación, si es bien realizada, lo que provoca es una fermentación ácido láctica al aumentar el desarrollo o el número de las bacterias lácticas presentes ya de común en el excremento y de esta manera, mediante esta acidificación se inhiben en su totalidad todas aquellas bacterias que pudieran ser patógenas. Entonces creo yo que como mencionaba el maestro, que una buena fermentación anaerobia de las excretas de cualquier especie animal, incluso del ser humano, no debería de tener ningún efecto patógeno, por el contrario, una de las grandes cualidades de esta fermentación es que los elementos nutritivos como nitrógeno, fósforo, potasio se mineralizan, y de esta manera son mejores y tienen una mayor disponibilidad para las microalgas, que es en un momento dado lo que se intenta es favorecer el crecimiento de éstas y de esta manera tener una fertilización más apropiada que con una excreta cruda.

12. Pregunta: Biol. Carlos Escalera.

Quiero complementar lo que dijo el maestro Valdés. Lo que se esta haciendo en el CIIDIR es que en el digestor se ponen diferentes capas, se pone cal, excretas de cerdos, pastos y las diferentes capas y haciendo un muestreo tanto desde el punto de vista microbiológico, como desde el punto de vista de los componentes que se están dando y es una forma para eliminar los patógenos. Y se ha visto que si se disminuyen bastante los patógenos y no se han llegado a tener problemas en ese sentido. Quisiera hacerle una pregunta a la Dra. Cruz, le pregunto que si fuera posible recircular el agua en sus diferentes módulos que usted tiene de tratamientos para evitar el consumo excesivo de agua o el gasto monetario en la carrera de agua.

Respuesta: Dra. Elizabeth Cruz.

Si en este caso estabamos hablando de cultivo de camarón, evidentemente esa agua marina, si está situada en el lugar adecuado no vas a tener un gasto muy elevado por estar llevando un circuito abierto sobre todo si estás en un centro de producción donde es obligado el bombeo de agua, entonces no hay ningún costo de más. En el caso de animales de agua dulce muchas veces se presenta el problema y puede ser una limitante, si hay posibilidades de recircular el agua, existen métodos de filtración biológica bastante adecuados. No tengo aquí exactamente las características pero el grupo AQUACOP desarrolló un sistema muy bueno de recirculación de agua para el cultivo de langostino, sobre todo para el desarrollo larvario.

13. Comentario: Ing. Juan Carlos Farfán, Acuicultora Campechana.

A nivel comercial en el cultivo del camarón, mucha gente es muy escéptica a utilizar la fertilización orgánica. Casi siempre van a lo seguro con fertilización inorgánica. El problema, como decía el compañero es que, aunque probablemente no se

muera el camarón por la presencia de microorganismos, al momento de mandarlo para exportación los van a detectar y van a rechazar el producto.

14. Comentario: M.C. Arcadio Valdés.

No creo que este sea el caso si se lleva una fertilización de la manera apropiada. No tiene por qué propiciarse elementos coliformes o que serían indicativos de contaminación fecal, contaminación de aguas negras activa. El fertilizante debe ser un fertilizante no un fermento ni una pudrición. Para que se mantengan activos los coliformes tiene que haber una cantidad de materia orgánica excesiva que indicaría un proceso inapropiado. La fertilización en su tiempo y en su momento es un proceso muy benéfico del cual deberíamos de hacer uso, sobre todo en el cultivo de camarón se beneficiaría mucho si se fertiliza previamente a la introducción de las postlarvas para que estén en un medio enriquecido y el esquema debe de ser complementario y no basarse única y exclusivamente en la fertilización porque no procede más. Sin embargo, todo depende de lo intensivo o semi-intensivo del programa en que se esté, trabajando pero la fertilización no debe causar problemas de ese tipo de subsistencia de indicadores de contaminación fecal. Eso debe de ser eliminado desde el proceso de fermentación del fertilizante. Como mencionó el maestro, no debe de existir ningún problema, sin embargo para la F.D.A. (Foods and Drugs Administration, E.U.A.), hace tres años era ilegal importar organismos que habían sido cultivado con fertilizantes orgánicos, totalmente basado en un criterio cultural y no científico, pero así estaba marcado hace tres años.

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

Lo que reportan las gentes que cultivan camarón en Ecuador, sobre el uso de urea como fertilizante orgánico y lo reportan de 15 kg/ha, combinado con fosfatos a 45 kg/ha, ellos reportan excelentes resultados con ese tipo de fertilización.

16. Comentario: Biól. Sergio García, CRIIP, Tampico.

Dentro de los sistemas para fertilizar, el uso de los materiales orgánicos lleva a un punto donde debe de escogerse el camino a seguir. Las granjas que se están desarrollando en diferentes partes del país tienen la necesidad de fertilizar. Si en Ecuador se utiliza la urea para la fertilización orgánica, México tiene que competir con ese tipo de operaciones. A su modo de observar, ¿cuál método sería más factible para México hablando por ejemplo del Golfo de México, de las granjas que están por desarrollarse en el Golfo, que método sería más factible utilizar, la urea o utilizar también materiales orgánicos de otra clase?

17. Pregunta: Biól. Juan Francisco Sánchez, FCB, UANL.

El año anterior trabajamos el sistema intensivo y en el extensivo en base a fertilizantes inorgánicos, todo como un complemento nada más. Tenemos un proyecto para este año, de trabajar con fertilizante orgánico en base a una tesis que se realizó en Panamá con diferentes fertilizantes que fueron de vaca, de gallina, de cerdo y que les dieron un buen resultado; algunos de ellos implementados con fertilizantes inorgánicos y unos con alimento balanceado. Hasta ahora, lo que hemos visto aquí en Nuevo Leon y en Tamaulipas, es lo difícil de conseguir la cantidad necesaria para realizar la fertilización. Nosotros vamos a trabajar un estanque de 15 ha y ocupamos alrededor de 7 toneladas de excremento, entonces es hasta ahora esa nuestra principal objeción y quería preguntarle al maestro Valdés, ¿la cifra que usted da con respecto al excremento de gallina difiere mucho en la cantidad por ha a la que nos marcó la tesis de Panamá? Quisiera saber cuál es el criterio en el que se basa para dar la cantidad.

Respuesta: M.C. Arcadio Valdés.

En este respecto hay muchas variantes con respecto a los datos de la literatura. Hay un margen muy amplio en cuanto a lo que recomiendan diversos autores, en particular en cuanto a las dosificaciones que estuve yo comentando, son para uso peculiar en peces la gran mayoría de ellos. Tengo literatura al respecto de utilización de fertilizantes orgánicos en camarón, proporcionar pedazera de pescado, almeja, etc., ya no tanto como fertilizantes si no como alimento directo, pero funcionan en plan combinado porque no lo comen de inmediato. Mucho de su efecto es como complementario en forma de fertilizante, como uso indirecto a través de la cadena alimenticia. Es uno de los riesgos que existen todavía, la acuicultura de camarón es bastante reciente, estamos tratando de ganar tiempo al tiempo y actualizar la tecnología de donde se esté generando y ampliarla, así como actualizarla a nuestras condiciones, causa una serie de problemas que tenemos que mencionar. El esquema de fertilización óptimo para nuestra localidad, Monterrey, Tampico, Salinillas, Anahuac, las Rosas, etc., de un estanque a otro estanque varía según las condiciones del subsuelo, agua, manejo, etc. La frecuencia de fertilización la está marcando la cantidad del mismo estanque. El monitoreo continuo es lo que me va marcar la frecuencia con la que voy a utilizar los fertilizantes, decir que se va a reaplicar o a poner una nueva dosis de fertilizante cada 30 a 45 días es un margen muy amplio, si me tardo demasiado, si me espero a los 45 ó 50 días y la cadena trófica ya decayó, voy a tener que partir nuevamente de cero y no voy a poder continuar con mi productividad, entonces se requiere experiencia y tenemos que ganar la experiencia dentro de nuestro mismo sistema. Entonces no hay una fórmula mágica que diga, 'esto es mejor o esto es peor'. Cada elemento que vaya a utilizar va a responder de forma distinta, si son excrementos de ganado, de cabras o de reses, va tener efecto dife-