

## EVALUACION DE COALIGANTES EN UNA DIETA PARA CAMARONES A PARTIR DE PRODUCTOS NACIONALES DE BAJO COSTO

Angel Francisco Herrera

Gerardo Salazar

Escuela de Ciencias Biológicas

Universidad Nacional

Heredia, Costa Rica

El aspecto económicamente más importante en una finca para acuicultura, semiintensiva o intensiva, es la cantidad y costo de la energía necesaria para el crecimiento de los animales que están en cultivo. El alimento artificial en forma de píldoras (pellets) suple esta energía (New, 1987).

Dado que los camarones marinos se alimentan lentamente, las dietas que se formulan para estos animales tienen que permanecer estables en el agua por algunas horas. Además, las dietas deben ser producidas a partir de insumos de fácil adquisición y bajo costo, así como de fácil preparación (Pascual, 1985). Algunos aditivos en el alimento incrementan la estabilidad y durabilidad de los pellets en el agua, reduciendo además la particulación durante la manufactura (National Research Council, 1983).

Viola *et al.* (1982) estiman como factores que pueden incrementar la estabilidad de un pellet: la fineza en la molienda de los ingredientes, el decrecimiento del diámetro del pellet así como el incremento del grosor de cada uno de los ingredientes en la granulación de la máquina moledora, el incremento de la presión y la temperatura sobre el pellet, y los coaligantes. Una grave alteración en cualquiera de los factores antes señalados ocasiona

una perturbación en la cualidad y calidad del alimento fabricado. En Costa Rica, se pueden señalar algunos problemas como el tipo de máquinas peletizadoras y moledoras, las cuales producen ingredientes con granos muy irregulares y en algunos casos muy gruesos, poco adecuados para la alimentación en acuicultura; además presentan una escasa estabilidad y un incremento en los costos de operación (Barbi, Com. Pers., 1989).

Para el presente trabajo se utilizó, con algunas variantes, la mejor dieta resultante de una investigación efectuada por Tabash (1986), como base para ser probada con cinco diferentes ingredientes con propiedades amalgadoras. La dieta se dividió en seis porciones, agregando a cada una un coaligante diferente: almidón de yuca, gelatina en lámina, dos aglutinantes importados denominados Nutri-Binder Fino y Nutri-Binder Regular elaborados por Industrial Grain Products, y agar-agar a partir de *Gracilaria sp.*, con algunas variaciones a lo especificado por Desai (1967).

Todos los aglutinantes se utilizaron en solución al 2% del peso total de la dieta; antes de ser agregados se disolvieron en agua caliente adicionándose posteriormente a la dieta, con una relación de cuatro partes de agua por una parte de mezcla; lue-

CUADRO 1

ESTABILIDAD DE LOS DIFERENTES COALIGANTES (‰),  
SEGUN EL TIEMPO DE PERMANENCIA EN AGUA DE MAR

Coaligante en la mezcla	2 horas	D.E.	6 horas	D.E.	18 horas	D.E.
Alginato Sodio	93.23	0.75	90.38	0.87	89.06	0.26
Agar-Agar	90.44	3.88	91.78	0.30	87.92	1.02
Gelatina	91.46	3.85	88.08	3.44	86.34	4.64
Almidón	90.86	8.69	91.72	0.64	90.95	0.88
Nutri B. Fino	94.30	0.66	90.43	0.35	90.38	0.51
Nutri B. Reg.	94.46	0.23	90.33	0.28	88.38	4.37

Fórmula utilizada:  $\text{Peso seco final} / \text{Peso seco inicial} \times 100$

D.E.: Desviación estándar, con base en tres repeticiones por cada tratamiento analizado.

go se peletizó por medio de una máquina moladora manual y se dejó el alimento procesado en un desecador eléctrico, durante 48 horas.

Se tomaron grupos por triplicado de aproximadamente 10 g de peso al alimento ya procesado, éstos se colocaron en pequeños recipientes de cedazo metálico de aproximadamente 10 x 10 cm, sumergiéndolos en 10 litros de agua de mar con aereación constante, durante 2, 6 y 18 horas. La estabilidad en el agua se estimó con una proporción del peso seco final con respecto del inicial por cien (Cuadro 1). Los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza (Chou, 1977) y a una prueba de Duncan.

El análisis estadístico se realizó por medio de un modelo de bloques irrestricto al azar, efectuado para determinar si existían diferencias entre las pruebas. Resultó significativo (F calculada de 3.7811 a un alfa de 0.1), sin embargo, un análisis

más exhaustivo por medio de la prueba de Duncan reveló nula la diferencia entre las pruebas, por lo que se deduce que, para el experimento efectuado de 2, 6 y 18 horas, el tiempo transcurrido no fue razón suficiente para tomarlo como variable que afecta en forma significativa la estabilidad en el agua de mar, de cada uno de los coaligantes examinados; esto es, que resultaron exitosos cada uno de los ingredientes amalgamadores utilizados.

Se concluye que las dietas nacionales para camarones, pueden usar como aglutinantes, en sustitución de los coaligantes importados, algunos productos de manufactura nacional, más baratos y más fáciles de obtener, tales como los probados en este trabajo. Esto podría representar una disminución en los costos de los ingredientes de las dietas al eliminarse la importación de insumos de alto precio, como es el caso del alginato de sodio u otros.

13 de abril de 1989.

## REFERENCIAS

- Barbi, J. 1989. Comunicación Personal. Funcionario de International Nutrition Technologies.
- Chou, Y. 1977. Análisis Estadístico. Nueva Editorial Interamericana S.A. 2da. ed. México. 808 pp.
- Desai, B. 1967. Seaweed resources and extraction of alginate and agar. Proceeding of the Seminar on Sea, Salt and Plant. Krishnamurty, Bhavnagar, Central Salt and Marine Chemicals Research Institute. Pp. 343-351.
- National Research Council. 1983. Nutrient requirements of warm-water fishes and shellfish. National Academic Press U.S.A. 101 pp.
- New, M. 1987. Feed and feeding of fish and shrimp. FAO. Roma. 275 pp.
- Pascual, F. 1985. Nutrition and feeding of *Penaeus monodon*. Aquaculture department, Southeast Asian Fisheries Development Center. Extension Manual No. 3. 3rd. ed. Philippines. 10 pp.
- Tabash, F. 1986. Crecimiento y sobrevivencia a partir del estado poslarval del camarón blanco, *Penaeus stylirostris* Stimpson (Decapoda: Natantia), sometido a diferentes dietas artificiales. Tesis Lic. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 73 pp.
- Viola, S., N. Gur, and G. Zohar. 1982. Effects of pelleting temperature, binders and basic grains on water-stability of pellets and on growth of tilapia. *Badmige*: 19-26.

---

 Autor de la Investigación

Franco A. Rodríguez  
 Escuela de Ciencias Biológicas  
 Universidad Nacional  
 Heredia, Costa Rica.

En la naturaleza, los copépodos con el grupo zooplanktonico más abundante formado por las larvas de peces marinos al menos (Rodríguez y Corral, 1984). Según Cobale (1985), *Mesocyclops thermocyclopoides* se encuentra con frecuencia en todo tipo de hábitat acuático, incluso en estanques de tilapia en Guanacaste, Costa Rica.

*M. thermocyclopoides* es un copépodo ciclopoide, que generalmente presenta una boca parcialmente modificada para agarrar y morder. Según Pennak (1978) los ciclopoideos se alimentan principalmente de plantas acuáticas y pequeños animales.

Dada la importancia y el alto costo, de especies como *Arauca* sp., que se utilizan para alimentar larvas de peces, se deben buscar especies locales que se puedan aprovechar para los mismos fines pero a un costo menor.

Los especímenes recolectados de *M. thermocyclopoides* estudiados, se criaron mediante filtración y se mantuvieron en dos recipientes de dos litros, durante 20 días con aeración e iluminación constante. Uno de los recipientes contenía un cultivo celular de *Chlorella* sp. y el otro un policultivo algal caracterizado por clonaciones discontinuas y

discontinuas en el mantenimiento normal de las condiciones de laboratorio.

De una muestra de 10 hembras originadas en cultivo con la dieta uno de los estudios de cultivo y se colocaron en forma independiente en recipientes de mayor capacidad, para hacer el manejo más eficiente. Cada hembras fueron criadas en agua durante la vida de las larvas; luego se trasladó a otros recipientes para evitar contaminación en los estudios posteriores (Pascual, 1985).

La cantidad de medio de cultivo para cada copépodo no se midió, pero puede considerarse que se alimentaban con "ad libitum". Por observación visual, se determinó el momento del desarrollo de las larvas; se criaron en cultivo y también se crió en recipientes los machos.

Los resultados obtenidos para todas las variables medidas en ambos machos en cultivo se presentan en el Cuadro I. El número de células y el período promedio de días para alcanzar un río significativamente en ambos machos en cultivo. Las otras variables, número promedio de células por larvas y el intervalo promedio en días entre la formación de oocitos, presentaron diferencias no significativas.