



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL MAR DEL PLATA
REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Título: Enzimas recuperadas de residuos pesqueros microencapsuladas para su inclusión en alimentos para la acuicultura.

Autores: Rodríguez, Y. E., Laitano, M. V., Zanazzi, A. N., & Rivero, G.

Año: 2024.

III Congreso Nacional de Ingeniería Pesquera

CONIPE 2023

Aprendemos del mar

5, 6 y 7 de diciembre
Mar del Plata

Enzimas recuperadas de residuos pesqueros microencapsuladas para su inclusión en alimentos para la acuicultura

Rodriguez Yamila Eliana^{1,2*}, Laitano María Victoria¹, Zanazzi Aldo Nahuel², Rivero Guadalupe³

1. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), UNMdP-CONICET, Argentina.
2. Laboratorio de Acuicultura, Fac. Regional Mdp, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina.
3. Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), UNMdP-CONICET, Argentina.

* yrodriguez@docentes.mdp.utn.edu.ar

Palabras clave: microcápsulas, enzimas de langostino, acuicultura

a. Introducción

Durante la alimentación de peces de cultivo, se ha demostrado que la inclusión de proteasas exógenas en las dietas mejora la digestibilidad de proteínas, el crecimiento, etc. Las cabezas de langostino, que se eliminan durante su procesamiento, son una fuente de proteasas factibles de utilizarse como ingrediente bioactivo en las formulaciones acuícolas. Para incorporarlas en el alimento, estas enzimas deben ser inmovilizadas para protegerlas de las condiciones ambientales y poder dosificarlas. La atomización electrohidrodinámica permite la micro/nanoencapsulación de compuestos bioactivos en materiales poliméricos. El objetivo de este trabajo fue inmovilizar enzimas de langostino en partículas de alginato-bentonita-quitosano a través de esta técnica para determinar el tiempo de residencia en el sistema digestivo de peces y su contribución a la actividad de proteasas digestivas.

b. Materiales y métodos

El extracto enzimático de langostino (EEL) se obtuvo según Rodriguez et al. (2018) y luego fue purificado parcialmente con carbón activado (Lenchours Pezzano, 2021). Este EEL se homogenizó en una solución de alginato-bentonita sonicada. La dispersión se procesó utilizando la técnica de atomización electrohidrodinámica, empleando una solución de CaCl_2 -quitosano como colector. Se fabricaron microcápsulas fluorescentes de la misma manera, en las cuales se reemplazó el EEL por rodamina. Se realizaron dos experimentos (CICUAL RD-2023-36-FCEYN-UNMDP) con tilapias *Oreochromis niloticus* ($2,6 \pm 0,58$ g). EXP-1 ($n=18$): los peces fueron alimentados con micropartículas marcadas y luego sacrificados a diferentes intervalos de tiempo. Se observó y fotografió la distribución de las micropartículas en el estómago e intestino (porciones anterior, media y distal). EXP-2 ($n=24$): se los expuso a dos tratamientos: "Control" (dieta de referencia) y "Enzima" (EEL microencapsulado incluido en la dieta). Se dispusieron 12 ejemplares por acuario debido al hábito gregario de la especie. Luego de 60 min, se sacrificaron 4 peces de cada tratamiento para determinar la actividad proteolítica a pH 7.5 (García-Carreño, 1992).

c. Resultados

Durante el EXP-1, se observó que las microcápsulas fluorescentes llegaron a la región anterior y media del intestino a los 30 min, y permanecieron en este órgano por más de 7 horas. A su vez, en el EXP-2 se registró un aumento significativo en la actividad proteolítica total en el tratamiento "Enzima", en comparación con el tratamiento de "Control".

d. Discusión

Se comprobó que la inclusión de EEL microencapsulado en el alimento de peces de cultivo es factible, ya que permanecen en la primera porción del intestino durante un tiempo suficiente y liberan su contenido, contribuyendo a la digestión de la fracción proteica del alimento. Sin embargo, a futuro es

necesario investigar sus efectos a largo plazo en el crecimiento y la salud de los peces.

Este avance representa una contribución hacia una mayor sostenibilidad de las industrias pesquera y acuícola, alineándose con el paradigma de economía circular.

e. Bibliografía

García-Carreño F.L. (1992). The digestive proteases of langostilla (*Pleuroncodes planipes*): their partial characterization, and the effect of feed on their composition. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Comparative Biochemistry* 103, 575–578.

Lenchours Pezzano J. (2021). Evaluación preliminar de extractos enzimáticos provenientes de residuos pesqueros para su utilización como agentes antiincrustantes (Tesis de grado). Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.

Rodríguez Y. E., Laitano M. V., Pereira N. A., López-Zavala A. A., Haran N. S., y Fernández-Gimenez A. V. (2018). Exogenous enzymes in aquaculture: Alginate and alginate-bentonite microcapsules for the intestinal delivery of shrimp proteases to Nile tilapia. *Aquaculture*, 490, 35-43.