

MANUAL DE CULTIVO
PARA CARACOL
RUBIO

(Xanthochorus Cassidiformis)

INTRODUCCION

Los recursos de zonas intermareales y submareales, han sido por años de gran importancia para habitantes de los sectores costero (pescadores, recolectores), debido a su utilización para consumo y ventas de baja escala. El caracol rubio (*Xanthochorus cassidiformis*) es una de estas especies de baja importancia comercial al igual que muchos caracoles marinos (caracol palo palo, picuyo, trumulco), con excepción del loco. Este caracol presenta capturas muy bajas a nivel país, las que han fluctuado entre 32 y 1 tonelada durante los años 2010-2014, respectivamente. Dentro de este mismo periodo de tiempo, la extracción de este recurso en la décima región alcanzó las 29 toneladas en el 2010 y 1 tonelada el 2014 (SERNAPESCA). Este recurso pesquero no cuenta con una regulación administrativa pesquera, llámese veda, talla mínima de captura, entre otros. Sin embargo, se puede encontrar inserto dentro de medidas preventivas generales para la mitigación y conservación de otras especies en sectores costeros (crustáceos, moluscos, equinodermos y otros) como lo son la creación de áreas de manejo de recursos bentónicos.

Bajo el concepto de pesca de subsistencia y mercado nacional, el cultivo de engorde de esta especies puede ser una fuente de ingresos alternativos para familias de pescadores de pequeña escala, debido a que estas especies muestran una buena tolerancia frente a condiciones de cultivo (individuos adultos) y alta disponibilidad de alimento (mitílicos), lo que permitiría mantener un stock de productos de buen rendimiento durante el año y que podría ser incrementada mediante la incorporación de valor agregado al producto.

Descripción de la especie

El caracol rubio posee una concha gruesa, alta, formada por seis vueltas angulosas, los dos últimos de mayor tamaño que representan un tercio del tamaño de la concha. La escultura externa la conforman costillas radiales alzadas y anchas, intersectadas por estrías concéntricas de mediano grosor formando tubérculos como dientes que le dan un aspecto de láminas una encima de otra. El color interno de la concha es damasco pálido, externamente es parda o blanca amarillenta. (Fig. 1)



Figura 1. Ejemplar de caracol rubio (*Xanthochorus cassidiformis*).

Esta especie se encuentra desde las costas peruanas hasta Chiloé (18°S-42°S), principalmente en playas de fondos arenosos con profundidades que van desde los 2-100 metros. Se alimenta principalmente de bivalvos como choritos, almejas, navajuelas entre otros (Zagal & Hermosilla, 2007; Haussermann & Fosterra, 2009).

SISTEMA DE CULTIVO

El cultivo que se presenta, considera la utilización de un sistema similar a las linternas de cultivo utilizadas en bivalvos como ostras y ostiones. En este caso, se denominarán del mismo modo (linterna), cada linterna estará conformada por 3 módulos o cajas una debajo de otra, unidas entre sí por cabos.

CULTIVO DE CARACOLES EN LINTERNAS

Para el cultivo de caracol en linternas se deben considerar diferentes aspectos tales como:

- I. Construcción de linternas (ver anexo)
- II. Selección de caracoles para cultivo de engorde
- III. Alimentación
- IV. Mantenimiento de linternas
- V. Costo linterna de cultivo
- VI. Análisis económico

El diseño de cada linterna permitirá el fácil manejo y manipulación de los caracoles, utilizando 3 pisos como máximo. La densidad de cultivo será de 50 individuos por sección, llegando a un total de 200 caracoles por caja. Su alimentación estará compuesta principalmente de choritos (*Mytilus chilensis*) y cholgas (*Aulacomya ater*) provenientes de la recolección en bancos naturales, sectores costeros y cultivos de pequeña escala.

II. SELECCIÓN DE CARACOLES PARA CULTIVO DE ENGORDE

Extracción y selección

Los caracoles utilizados para cultivo de engorde deben ser extraídos del ambiente natural, mediante el uso de trampas (nasas) o buceo semi-autónomo. Se utilizarán caracoles entre 5.5 y 6 cm de longitud total. Dado que su crecimiento es muy lento y no presentan restricciones referido a tallas mínimas de captura. Lo que se buscara en este caso particular es la mantención constante del peso de los individuos, obteniendo de esta forma rendimientos constantes durante todo el año y no depender de las fluctuaciones estacionales y oferta de alimento de un lugar en particular, ya que se ha establecido que frente a periodos de 35 días de ayuno, el 20% de los caracoles evaluados no consumió ninguna presa ofrecida. Esto también está documentado en muchos otros gastrópodos a nivel mundial (Hughes, 1986), los que pueden pasar periodos tan extensos como 2-3 meses sin comer, debido a factores ambientales, reproductivos como de disponibilidad de alimento. (Fig. 2)

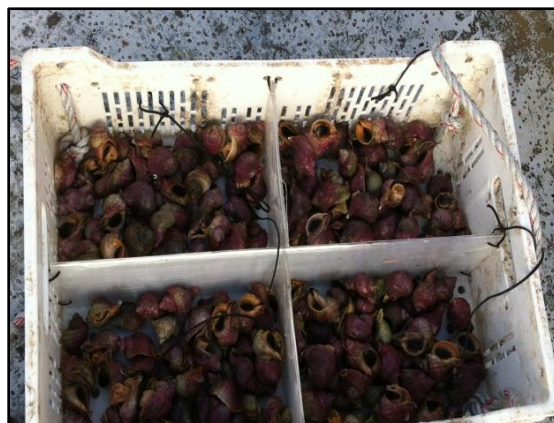


Figura 2. Caracoles para cultivo.

Manejo y traslado

Estos aspectos son importantes de considerar, debido a que un mal manejo en el transporte, sumado a factores ambientales podría incidir directamente en mortalidades dentro del sistema de cultivo. Sin embargo, este caracol presenta alta resistencia a ambientes hostiles y largos periodos de desecación, por lo que su traslado puede ser menos riguroso. De este modo, es posible llevarlos en grandes cantidades, ya sea en baldes, cajas o mallas (quiñe) en seco, pudiendo resistir un traslado de 3-4 horas en estas condiciones. De todos modos, se recomienda el uso de hielo, gel pack o botellas con agua congelada en el fondo de cada recipiente, seguido de una capa de esponja para mantener cierta temperatura y humedad dentro de los contenedores.

DENSIDADES DE CULTIVO

Cada módulo o caja está formada por 4 secciones, esto permitirá distribuir equitativamente 200 individuos, con tamaños de entre 5 a 6 cm por cada piso. Con un total de 600 unidades por linterna, no será necesario amarrar un contrapeso en el fondo de la interna, dado que podría ejercer demasiada tensión al sistema siendo más que suficiente el peso de los caracoles y el alimento entregado.

INSTALACIÓN DE LINTERNAS

Las linternas pueden ser instaladas en una plataforma flotante a 5 m de profundidad, o en sistemas de long-line a una profundidad de 3 m para evitar el efecto de las olas. Serán dispuestas cada 1 m para evitar golpes entre sí, producto de la marea o condiciones climáticas. En la instalación se necesita un bote que posea un tamaño adecuado para realizar de mejor manera las maniobras en el lugar. Cada linterna debe tener su potala o contrapeso para disminuir el movimiento brusco producido por el oleaje (Fig. 3).



Figura 3. Linterna lista para ser instalada en balsa de cultivo.

III. ALIMENTACION

Se entregará una dieta en base a choritos (*Mytilus chilensis*). Dentro de este proyecto, caracoles entre 5.5-6.2 cm de longitud fueron alimentados con choritos quebrados, consumiendo en promedio 4.4 ± 2.1 choritos/mes, de un tamaño entre 4.5-5.5 cm de longitud de valva (talla más preferida). Dado que cada módulo o caja alberga 200 caracoles, repartidos equitativamente en 4 secciones (50 individuos/sección), se estimó la cantidad de alimento a entregar en 400-800 choritos por modulo (4-2 choritos/mes). Sin embargo, de las observaciones en terreno, se establece que se debe entregar un máximo de 100-120 choritos/caja (25-30 choritos/sección/mes), ya que las presas no fueron totalmente consumidas y el peso-volumen de las 400-800 unidades entregadas podría generar un problema de fatiga anticipada de los diferentes elementos del sistema de cultivo (cajas y cabos), así como en las condiciones de mantención dentro de las secciones de confinamiento. De este modo, se debe suministrar entre 40-50 % de los choritos quebrados para que los caracoles pueden alimentarse inicialmente de estos individuos y luego puedan alimentarse sobre los choritos restantes (animales vivos). Como alimento sustituto o complementario se puede utilizar cholgas (*Aulacomya ater*) y restos de pescados. (Fig. 4)



Figura 4. Alimentación de caracoles.

TIEMPO DE CULTIVO HASTA COSECHA.

El tiempo de cultivo hasta la cosecha puede durar entre 6 meses y 1 año, dependiendo de la talla de ingreso de los animales y considerando individuos para cosechar (≥ 6 cm). Debido a que los caracoles evaluados mostraron tasas de crecimiento promedio muy bajas (común en gastrópodos) dentro de un periodo de 11 meses (0.2 ± 0.06 cm), se propone comenzar con individuos entre 5.5 a 6 cm de longitud. De esta manera el tiempo de mantención será de 6 meses para individuos con tallas de 6 cm y 1 año en el caso de 5.5 cm. Esto permitirá mantener animales en pesos estables y con un incremento cercano a 0.2 g/mes en ambos casos y mortalidades menores al 16%. (Fig. 5)



Figura 5. Caracoles listos para cosecha.

ALTERNATIVAS DE CULTIVO DE ENGORDE PARA OTRAS ESPECIES

La tecnología de cultivo de engorde del caracol rubio que se muestra en este manual, no está limitada solamente a esta especie en particular. Debido a que muchos gastrópodos (caracoles marinos) presentan similares características de crecimiento y hábitos alimenticios (preferencia o predación sobre moluscos) es posible introducir otras especies de mayor valor comercial, como el recurso loco (*Concholepas concholepas*).

IV. MANTENCIÓN DE LINTERNAS

Debido al tiempo que permanecerán en el ambiente marino, las cajas estarán expuestas a la adherencia de diversos organismos (algas, choritos, picorocos, etc) que impiden el adecuado flujo del agua, afectando a los individuos en su crecimiento y sobrevivencia. Además, una alta presencia de estos organismos (fouling) implica un aumento del peso de la estructura, por lo que incrementa el desgaste de los materiales (cajas, cabos, tapas, etc) y en caso de estar suspendidas en long-line implica un aumento de los sistemas de flotación. También produce problemas a quienes manipulan las linternas, debido a organismos incrustantes que producen cortes en manos principalmente. Para una mantención óptima, se recomienda limpiar completamente la linterna al menos 3 veces al año. Para realizar este proceso se deberá tener una linterna adicional, donde los individuos serán traspasados, evitando movimientos bruscos por concepto de limpieza. Se recomienda que estos cambios se realicen durante los días destinados a alimentación. En caso de no poseer suficientes linternas de cultivo para realizar los cambios de todas sus unidades, se puede ir realizando de a una, sólo que antes de subir otra linterna, la que fue retirada ya debe estar completamente limpia para poder realizar el cambio de los caracoles.

V. COSTO LINTERNA DE CULTIVO

A continuación encontramos el costo anual de los materiales utilizados para construcción de una linterna (3 módulos o cajas).

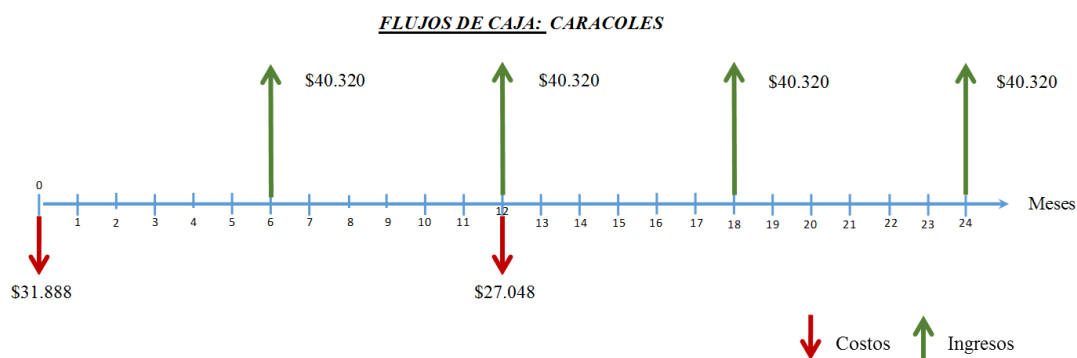
ITEM	Unidad	Valor unitario	Vida útil	Valor linterna/año
Caja 3/4 ventilada	3	\$4.000	2 años	\$6.000
Rollo cabo polipropileno 16 mm (200 m)	22 m	\$54.621	1 año	\$6.008
Lámina policarbonato alveolar transparente 6 mm 1,05x2,9 m	1	\$27.000	1 año	\$13.500
Sierra de copa 16 mm	1	\$7.000	1 año	\$700
Broca 10 mm	1	\$6.000	1 año	\$600
Pack amarras plásticas 380x4,8 mm (50 unidades)	1	\$4.000	1 año	\$4.000
Hilo alquitranado de 3 mm (200 m)	1	\$12.000	6 meses	\$1.080
				\$31.888

VI. ANÁLISIS ECONÓMICO

A continuación se entrega un flujo de caja para 1 linterna de cultivo, para un periodo de 2 años, donde se establece que los costos asociados al cultivo con linternas, asciende a \$58.936, que corresponde a la inversión inicial (\$31.888 costo linterna) y a \$27.048 al año 1, correspondiente a mantenimiento de la estructura. Este flujo de caja no incluye el costo de líneas de cultivo, ya que se asume que existen en el centro.

Los ingresos están establecidos para 4 cosechas (2/año) bajo la mejor condición de trabajo propuesta.

La utilidad establecida corresponde a \$102.344/linterna para los 2 años, lo que se traduce en \$4.264/mes/linterna.



Datos:

Cosechas: 2/año
Valor venta: \$80/caracol
Mortalidad: 16%
Valor linterna: \$ 31.888
Número caracoles/linterna: 600 unidades

Total ingresos: \$161.280
Total costos: \$ 58.936
Utilidad: \$102.344/linterna (para un horizonte de tiempo de 2 años)

REFERENCIAS

HÄUSSEN, V; FÖSTERRA, G. (eds). 2009. Marine Benthic Fauna of Chilean Patagonia. Primera edición. Chile, Nature in Focus, 1000 pp.

SERNAPESCA. Anuarios estadísticos de pesca (www.sernapesca.cl).

ZAGAL, C; HERMOSILLA, C. 2007. Guía de invertebrados marinos del sur de Chile. Segunda edición. Editorial Fantástico Sur Birding Ltda. Chile, 263 pp.