

VENTANAS DE ESCAPE EN TRAMPAS PARA LA CAPTURA DE LA LANGOSTA ROJA, *Panulirus interruptus*, EN BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO

ESCAPE VENTS IN TRAPS FOR THE FISHERY OF THE CALIFORNIA SPINY LOBSTER, *Panulirus interruptus*, IN BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO

Rubén de la Rosa-Pacheco¹
Mauricio Ramírez-Rodríguez²

¹ Centro Regional de Investigación Pesquera La Paz, Baja California Sur-INP
Km 1 carretera a Pichilingue
La Paz, Baja California Sur, México, 23000

² Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
Apartado postal 592
La Paz, Baja California Sur, México, 23000

Recibido en junio de 1995; aceptado en marzo de 1996

RESUMEN

Con el fin de evaluar los efectos de ventanas de escape en trampas utilizadas para la captura de la langosta roja, *Panulirus interruptus*, en la costa del Pacífico de Baja California Sur (México), se efectuaron operaciones de pesca comparativa con trampas normalmente utilizadas por los pescadores de la región, carentes de dispositivos de escape, y con trampas modificadas, provistas de ventanas de escape. Se encontró que la altura del cefalotórax está directamente relacionada con la selectividad por tallas. Los resultados muestran que el uso de las ventanas conlleva la disminución en la captura de individuos de talla sublegal y tiende a mejorar la tasa de captura de langostas mayores de 82.5 mm de longitud del cefalotórax (talla mínima legal). Sin embargo, el decremento en el número de langostas sublegales en las trampas modificadas no es tan grande como el esperado, pues constituyen del 82.6 al 91.6% de la captura, dependiendo del tipo de ventana y área de pesca. Esto implica la necesidad de efectuar nuevas pruebas para determinar el mejor tipo de ventana.

Palabras clave: trampas langosteras, ventanas de escape, *Panulirus interruptus*.

ABSTRACT

In order to determine the effect of escape vents in traps used in the California spiny lobster, *Panulirus interruptus*, fishery along the Pacific coast of Baja California Sur (Mexico), comparative fishing operations were conducted with normal traps and traps modified with escape vents. It was found that carapace height is directly related to trap selectivity. The results show the effectiveness of the vents in allowing sublegal lobsters to escape and in enhancing the catch rate of lobsters with carapace lengths greater than 82.5 mm (minimum legal size). However, the decrease in the number of sublegal lobsters in the modified traps is not as great as expected, since they constitute from 82.6 to 91.6% of the catch, depending on the type of vent and fishing area. This indicates the need to conduct new studies to determine the best type of vent.

Key words: lobster traps, escape vents, *Panulirus interruptus*.

INTRODUCCIÓN

La pesquería de la langosta roja, *Panulirus interruptus*, en el Pacífico Norte de México es una de las más importantes del país (Chapa, 1964; Ayala *et al.*, 1988; Polanco *et al.*, 1988; Vega, 1993). Una de las medidas de administración que se aplican a esta pesquería es la imposición de una talla mínima de captura de 82.5 mm de longitud del cefalotórax (Ramade, 1993). Sin embargo, Vega (1993) reporta que el porcentaje de individuos de talla menor a la legal en la captura comercial, en el periodo de 1983 a 1992, varió entre 71 y 98%, y supone que es debido al tamaño de malla de las trampas utilizadas así como a las condiciones de las áreas de pesca y del recurso. Sparre *et al.* (1989) y Pope *et al.* (1993) mencionan que la talla de primera captura depende de las características del arte de pesca.

En general, el proceso de captura con trampas depende de una serie de factores ambientales, fisiológicos y de comportamiento de los individuos, además de las características mecánicas de la trampa. Se conoce que la selección mecánica de tallas es principalmente una función del tamaño de la malla, de las dimensiones de la entrada y de la presencia de ventanas para escape (Krouse, 1989). Este autor y Blanco *et al.* (1994) mencionan que el uso de ventanas para disminuir la captura de tallas sublegales ha sido efectivo en pesquerías de langostas en el Reino Unido, Australia, Estados Unidos de Norteamérica, Canadá y Cuba. Por tanto, las ventanas han sido contempladas entre las medidas regulatorias que deben cumplir aquellos que intervengan en esas pesquerías.

Por lo anterior, en el presente trabajo se planteó la evaluación de los efectos de ventanas de escape en trampas utilizadas para la captura de la langosta roja en la zona del Pacífico del estado de Baja California Sur, México.

METODOLOGÍA

En el periodo del 22 de enero al 12 de febrero de 1994, con la colaboración de las sociedades cooperativas de producción pesquera California de San Ignacio y Leyes de Reforma,

INTRODUCTION

The fishery of the California spiny lobster, *Panulirus interruptus*, in the Mexican North Pacific is one of the most important in the country (Chapa, 1964; Ayala *et al.*, 1988; Polanco *et al.*, 1988; Vega, 1993). One of the laws enforced in this fishery is the minimum catch size of 82.5 mm carapace length (Ramade, 1993). However, Vega (1993) reports that, from 1983 to 1992, the percentage of lobsters smaller than the legal catch size varied between 71 and 98%, and assumes this is due to the mesh size of the traps used as well as to the conditions of the fishing areas and of the resource. Sparre *et al.* (1989) and Pope *et al.* (1993) state that length at first capture depends on the characteristics of the fishing gear.

The catch process using traps depends on a series of environmental and physiological factors, on the behavior of the lobster and on the mechanical characteristics of the trap. It is known that the mechanical selection of sizes is mainly a function of mesh size, the dimensions of the entrance and the presence of escape vents (Krouse, 1989). This author and Blanco *et al.* (1994) state that the use of vents to decrease the catch of sublegal sizes has been effective in lobster fisheries in the United Kingdom, Australia, United States of America, Canada and Cuba. Vents have, therefore, been considered in the regulatory measures that must be observed by those involved in the fishery.

The present study evaluates the effects of escape vents in traps used to catch the California spiny lobster in the Pacific off Baja California Sur, Mexico.

METHODOLOGY

With help from the fishing cooperatives California de San Ignacio and Leyes de Reforma, comparative fishing operations were conducted from 22 January to 12 February 1994 at San Hipólito (26°58'N, 114°00'W), Punta Prieta (27°00'N, 114°03'W) and Bahía Asunción (27°08'N, 114°10'W).

Following the recommendations of Pope *et al.* (1983), the same number of modified traps

se efectuaron operaciones de pesca comparativa en las zonas de San Hipólito (26°58'N, 114°00'O), Punta Prieta (27°00'N, 114°03'O) y Bahía Asunción (27°08'N, 114°10'O).

Siguiendo las recomendaciones de Pope *et al.* (1983), en cada localidad designada por las cooperativas se trabajó con igual número de trampas modificadas (con ventanas) y trampas normales (sin modificar) como testigo. El trabajo de campo se realizó en una embarcación de los pescadores, sin modificar los usos ni costumbres de pesca habituales descritos por Vega (1993), con la salvedad de que en cada lugar elegido por el pescador se realizó el lance de una trampa normal y de otra modificada, tratando de que las condiciones del sustrato fueran iguales. En general, las características fisiográficas de las áreas de pesca son similares y los procedimientos de pesca en ellas son los mismos. De esta forma, se considera que los efectos de otros factores influyen equitativamente en la eficiencia de la captura de ambos tipos de trampas.

Las trampas langosteras normales utilizadas fueron las mismas que comúnmente emplean los pescadores de la región. Están construidas con malla de alambre galvanizado de 3 mm de diámetro, con cubierta de vinilo. Teóricamente, cada malla tiene 50.6 mm de altura por 102.9 mm de ancho, con una luz de malla en el plano de la altura de 46.8 mm. Las trampas tienen forma de prisma rectangular de 90 a 120 cm de largo, 60 cm de ancho y 30 a 40 cm de altura. Cada artefacto posee una entrada de forma cónica, construida con la misma malla. En la parte superior tiene un depósito rectangular cuya función es proteger la carnada y, cuando se revisa la trampa, permite extraer los individuos capturados.

Las trampas que se modificaron con la introducción de ventanas de escape tenían las características antes descritas. Las ventanas se ubicaron en los costados de la trampa, en la sección donde se acumula la captura, a una altura de 5 cm del piso. En San Hipólito y Punta Prieta, 11 trampas fueron modificadas con dos ventanas rectangulares, cada una de 59 por 100 mm (tipo I). En la primera localidad, se realizaron nueve viajes de pesca, muestreando

(with vents) and normal traps (unmodified), for control, were used at each location designated by the cooperatives. The field work was conducted aboard one of the fishing vessels and it did not affect the normal fishing ways and customs described by Vega (1993), with the exception that at each location selected by the fishermen, one normal and one modified trap were cast, trying to ensure that bottom conditions were the same. In general, the physiographic characteristics of the fishing areas are similar and the fishing procedures used therein are the same. It can, therefore, be assumed that the effects of other factors will equally influence the catch efficiency of both types of traps.

The lobster traps commonly used by the fishermen of the area were what we used as normal traps. They are made of galvanized wire mesh (3 mm diameter) coated with vinyl. Theoretically, each mesh is 50.6 mm high by 102.9 mm wide and has a mesh size of 46.8 mm on the height plane. The traps are rectangular, from 90 to 120 cm long, 60 cm wide and 30 to 40 cm high. They all have a cone-shaped entrance made of the same material. The upper part has a rectangular deposit for protecting the bait and, when the traps are checked, for removing the lobsters.

The traps modified with vents have the same characteristics described above. The vents were placed 5 cm from the bottom, on the sides of the trap where most of the catch accumulates. In San Hipólito and Punta Prieta, 11 traps were modified with two rectangular vents, each one 59 × 100 mm (type I). Nine fishing trips were conducted at San Hipólito, and the catch from 98 casts of the normal traps and 97 of the modified traps was sampled. At Punta Prieta, four trips were conducted, sampling the catch from the casts of 49 normal and 49 modified traps. At Bahía Asunción, 14 traps were modified with one vent measuring 58 × 280 mm (type II). Thirteen fishing trips were made, sampling the catch from the casts of 152 normal and 152 modified traps.

The data compiled were: date, location, type of trap and number of specimens caught. A vernier was used to measure, to the closest

la captura de 98 lances de trampas normales y 97 de modificadas. En Punta Prieta, se efectuaron cuatro viajes y se muestrearon 49 normales y 49 modificadas. En Bahía Asunción, se modificaron 14 trampas, con una ventana de 58 por 280 mm (tipo II), y se llevaron a cabo trece viajes de pesca, muestreando la captura de 152 lances de trampas normales y 152 de modificadas.

Los datos recolectados fueron: fecha, localidad, tipo de trampa y número de ejemplares capturados. De cada individuo se midieron con un vernier, al milímetro, la longitud del cefalotórax y la altura del cefalotórax (entre el tercer y cuarto par de espinas cefálicas y la base del primer segmento del tórax o primer par de patas). Los análisis estadísticos se efectuaron de acuerdo con Langley (1970), Bazigos (1974) y Steel y Torrie (1985).

RESULTADOS

Considerando que la altura del cefalotórax (ALCEF) es la dimensión que determina la posibilidad de escape de una langosta entrampada, se analizó su relación con la longitud del cefalotórax (LC) por medio de una regresión lineal, con datos de 4,841 langostas capturadas en trampas normales, cuyo intervalo de tallas LC fue de 52 a 116 mm y de ALCEF de 39 a 89 mm. El coeficiente de determinación significativo fue 0.85 ($p < 0.05$) y la ecuación quedó como: $LC = 9.86 + (1.15 \times ALCEF)$. Con base en esta ecuación, cuando la altura cefalotorácica es de 63.2 mm, la longitud cefalotorácica promedio es de 82.5 mm (mínima legal).

Al comparar la altura media del cefalotórax de las langostas capturadas en trampas normales de las áreas de San Hipólito y Punta Prieta, no se encontraron diferencias significativas ($t = 0.46$, g.l. = 2,557, $p < 0.05$). Se encontraron diferencias significativas entre la altura de las langostas de San Hipólito y Asunción ($t = 3.03$, g.l. = 3,779, $p < 0.05$) y entre las de Punta Prieta y Asunción ($t = 2.37$, g.l. = 3,340, $p < 0.05$). Por lo anterior y porque en las dos primeras áreas se utilizó el mismo tipo de trampa, se procedió a combinar los datos recolectados

millimeter, the length and height of the carapace (between the third and fourth pair of cephalic spines and the base of the first segment of the thorax or first pair of limbs). The statistical analyses were conducted according to Langley (1970), Bazigos (1974) and Steel and Torrie (1985).

RESULTS

The height of the carapace (ALCEF) determines the possible escape of a trapped lobster, and its relation to carapace length (CL) was analyzed using a linear regression and data from 4,841 lobsters caught in normal traps, with CL ranging from 52 to 116 mm and ALCEF from 39 to 89 mm. The significant coefficient of determination was 0.85 ($p < 0.05$) and the resulting equation was $CL = 9.86 + (1.15 \times ALCEF)$. Based on this equation, when carapace height is 63.2 mm, the average carapace length is 82.5 mm (legal minimum).

The comparison between the mean carapace height of lobsters caught in normal traps at San Hipólito and Punta Prieta did not reveal significant differences ($t = 0.46$, g.l. = 2,557, $p < 0.05$). Significant differences were found between the height of lobsters from San Hipólito and Asunción ($t = 3.03$, g.l. = 3,779, $p < 0.05$) and between Punta Prieta and Asunción ($t = 2.37$, g.l. = 3,340, $p < 0.05$). For this reason and because the same type of trap was used in San Hipólito and Punta Prieta, the data compiled from these two locations were combined and called the south zone. The area of Asunción was called the north zone (table 1).

The distributions of ALCEF from the modified traps are biased towards the right with respect to the distributions obtained from the normal traps. A decrease in the frequency of individuals smaller than 59 mm can be observed (fig. 1). Significant differences were found in both zones in the number of lobsters caught per size and per type of trap (in the north zone: $t = 22.93$, g.l. = 44, $p < 0.05$; in the south: $t = 25.9$, g.l. = 53, $p < 0.05$).

In the south zone, 50% of the lobsters from the modified traps had an ALCEF larger than 58.1 mm (CL = 76.7 mm); lobsters from the

Tabla 1. Estadísticos básicos de las distribuciones de frecuencias de altura del cefalotórax (ALCEF) de la langosta *Panulirus interruptus* por área de muestreo y tipo de trampa (N = normal, M = modificada).

Table 1. Basic statistics of the frequency distributions of carapace height (ALCEF) for the lobster *Panulirus interruptus* per sampling area and type of trap (N = normal, M = modified).

	San Hipólito		Punta Prieta		Asunción	
	N	M	N	M	N	M
Número de langostas capturadas	1,499	658	1,060	522	2,282	1,000
ALCEF promedio (mm)	56.3	57.9	56.4	57.7	56.7	59.4
Variancia	17.0	22.5	19.9	19.9	18.1	26.7

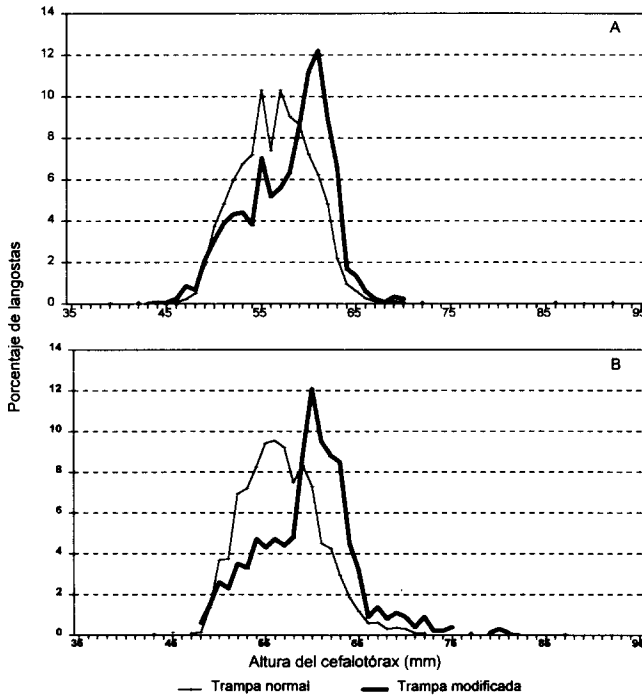


Figura 1. Distribución de frecuencias de altura del cefalotórax de la langosta *Panulirus interruptus*, por tipo de trampa y zona de pesca: (A) zona sur, (B) zona norte.

Figure 1. Frequency distribution of carapace height of *Panulirus interruptus* lobsters, per type of trap and fishing zone: (A) south zone, (B) north zone.

en ellas, denominándolas zona sur. Al área de Asunción se le llamó zona norte (tabla 1).

Las distribuciones de ALCEF, producto de las trampas modificadas, son sesgadas hacia la derecha respecto a las distribuciones obtenidas con las trampas normales, observándose la disminución en la frecuencia de individuos menores de 59 mm (fig. 1). En las dos zonas se encontraron diferencias significativas entre el número de langostas por talla capturadas por tipo de trampa (en la zona norte: $t = 22.93$, g.l. = 44, $p < 0.05$; en la sur: $t = 25.9$, g.l. = 53, $p < 0.05$).

En la zona sur, el 50% de las langostas en trampas modificadas tenían un ALCEF mayor que 58.1 mm (LC = 76.7 mm); en las capturadas en trampas normales ese valor fue 55.9 mm (LC = 74.1 mm). En la zona norte, los valores correspondientes fueron 60.5 y 57.1 mm (LC = 79.4 y 75.5 mm) (fig. 2).

De acuerdo con la prueba de zI para casos que sobrepasan los límites de las tablas binomiales (Langley, 1970), la probabilidad de que no haya diferencia significativa entre el número de langostas de talla legal capturadas por los dos tipos de trampas, en cada zona, fue menor al 5% (zona sur: $z = 6.0$, $n = 190$; zona norte: $z = 9.96$, $n = 306$). El porcentaje de langostas mayores de 82.5 mm LC (talla mínima legal), por tipo de trampa, aumentó en la zona sur de 3.5% en las normales a 8.4% en las modificadas; en la norte, de 5.8 a 17.4%. En cualquier caso, las langostas menores a la talla legal dominaron la composición por tallas de la captura (fig. 3).

El número de langostas por trampa normal en la zona sur varió entre 3 y 47 (promedio = 17.4); en las trampas modificadas varió entre 0 y 26 (promedio = 8.1). En la zona norte se obtuvieron entre 0 y 55 individuos por trampa normal (promedio = 15) y entre 0 y 32 por trampa modificada (promedio = 6.6). En la zona sur, 54% de las trampas normales tenían más de 20 individuos cada una, pero solo el 10% de las modificadas tuvieron esa captura. En la zona norte, los valores correspondientes fueron 40 y 5%. Lo anterior se nota en la disminución de alrededor del 38 al 44% del número promedio de langostas de talla sublegal.

normal traps were 55.9 mm (CL = 74.1 mm). The corresponding values from the north zone were 60.5 and 57.1 mm (CL = 79.4 and 75.5 mm) (fig. 2).

According to the zI test for those cases that surpass the limits of the binomial tables (Langley, 1970), the probability of there not being significant difference between the number of legal-sized lobsters caught by both types of traps in each zone was less than 5% (south zone: $z = 6.0$, $n = 190$; north zone: $z = 9.96$, $n = 306$). The percentage of lobsters larger than 82.5 mm CL (minimum legal size), per type of trap, increased in the south zone from 3.5% for normal traps to 8.4% for modified traps; in the north, it increased from 5.8 to 17.4%. In any case, lobsters smaller than the legal size dominated the size composition of the catch (fig. 3).

The number of lobsters per normal trap in the south zone varied between 3 and 47 (average = 17.4) and in the modified traps, between 0 and 26 (average = 8.1). In the north zone, normal traps obtained between 0 and 55 specimens (average = 15) and modified traps between 0 and 32 (average = 6.6). In the south zone, 54% of the normal traps had more than 20 specimens each, but only 10% of the modified traps caught this amount. In the north zone, the corresponding values were 40 and 5%. This reflects a decrease of about 38 to 44% in the average number of sublegal-sized lobsters, and a slight increase in the number of legal-sized specimens in the modified traps (table 2).

DISCUSSION

The results show that the use of vents, regardless of type, leads to a decrease in the catch of sublegal-sized lobsters and tends to improve the catch rate of legal sizes. According to Krouse (1989), other benefits of escape vents include a decrease in the number of animals damaged by manipulation, in the intraspecific aggression during their confinement in the trap, and in the time needed for the fishermen to separate and classify the catch. The escape vents also reduce the possibility of illegally catching sublegal-sized lobsters.

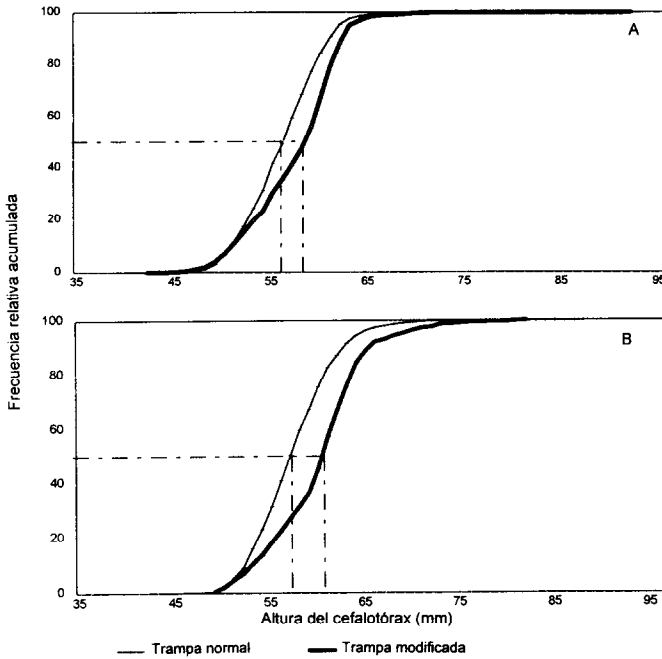


Figura 2. Distribución de frecuencias acumuladas de altura del cefalotórax de la langosta *Panulirus interruptus*, por tipo de trampa y zona de pesca: (A) zona sur, (B) zona norte.

Figure 2. Accumulated frequency distribution of carapace height of *Panulirus interruptus* lobsters, per type of trap and fishing zone: (A) south zone, (B) north zone.

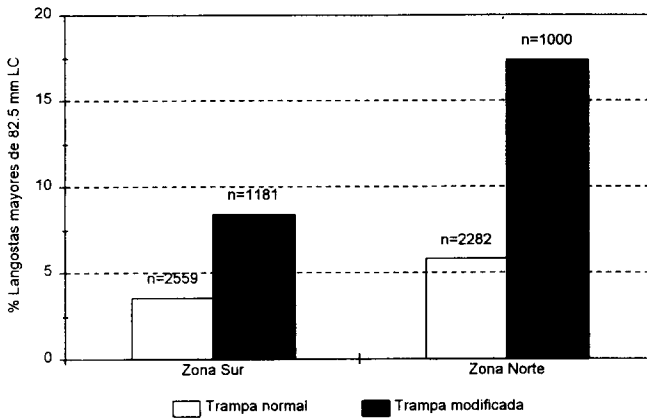


Figura 3. Porcentaje de langostas *Panulirus interruptus* mayores que la talla mínima legal de 82.5 mm de longitud del cefalotórax (63.2 mm de altura del cefalotórax) por tipo de trampa en cada zona.

Figure 3. Percentage of *Panulirus interruptus* lobsters larger than the minimum legal catch size of 82.5 mm carapace length (63.2 mm carapace height) per type of trap in each zone.

Tabla 2. Número de trampas de cada tipo revisadas por zona y captura promedio de langostas *Panulirus interruptus* por tipo de trampa (total de individuos, y menores y mayores de 82.5 mm de longitud del cefalotórax).

Table 2. Number of each type of trap checked per zone and the average catch of *Panulirus interruptus* lobsters per type of trap (total number of specimens, and smaller and larger than 82.5 mm carapace length).

	Zona sur		Zona norte	
	Trampa normal	Trampa modificada	Trampa normal	Trampa modificada
Número de trampas recobradas	147	146	152	152
Número promedio de langostas por trampa	17.4	8.1	15.0	6.6
Número promedio/trampa (menores)	16.8	7.4	14.1	5.4
Número promedio/trampa (mayores)	0.6	0.7	0.9	1.1

Además, se observa un ligero incremento en el número de individuos de talla legal en las trampas modificadas (tabla 2).

DISCUSIÓN

Los resultados demuestran que el uso de ventanas, independientemente del tipo, conlleva la disminución en la captura de langostas de talla sublegal y tiende a mejorar la tasa de captura de langostas legales. De acuerdo con Krouse (1989), otros beneficios de las ventanas de escape incluyen la reducción del número de animales dañados por la manipulación, la agresión intraespecífica durante el confinamiento en la trampa, y el tiempo utilizado por los pescadores en la separación y clasificación de la captura. Las ventanas de escape también reducen las posibilidades de comercio ilegal de langostas de talla sublegal.

Sin embargo, es evidente que el decremento en el número de langostas sublegales en las trampas modificadas no es tan grande como el esperado, pues siguen constituyendo la fracción más importante de la captura, 82.6 a 91.6%, dependiendo del tipo de ventana y área de pesca. Esto implica la necesidad de efectuar nuevas pruebas para determinar el mejor tipo de ventana. Nuestros resultados indican mayor eficiencia de la tipo II, aunque no puede considerarse como conclusivo ya que sólo se utilizó en la zona norte.

However, it is evident that the decrease in the number of sublegal lobsters in the modified traps is not as great as expected, since they continue to dominate the catch, from 82.6 to 91.6%, depending on the type of vent and fishing area. This shows a need to conduct new tests to determine the best type of vent. Our results indicate greater efficiency with type II, although this is not conclusive since it was only used in the north zone.

The height of the vent is directly related to carapace height, as demonstrated by the decrease in the number of animals with a carapace height smaller than 59 mm, and by the increase in size at which 50% of the individuals are caught. Thus, more tests should be conducted with a vent at least 63.2 mm high that corresponds to the minimum legal size of 82.5 mm carapace length.

ACKNOWLEDGEMENTS

Thanks to the authorities and fishermen of the cooperatives California de San Ignacio and Leyes de Reforma for their invaluable collaboration. We appreciate the financial support from the Instituto Nacional de la Pesca and the Centro Regional de Investigación Pesquera La Paz.

English translation by Jennifer Davis.

La altura de la ventana está directamente relacionada con la altura del cefalotórax, como lo demuestra la disminución del número de animales menores de 59 mm de altura del cefalotórax y el incremento en la talla a la que el 50% de los individuos son capturados. Por tanto, se debe considerar realizar ensayos con una ventana de, por lo menos, 63.2 mm de altura, que corresponde a los 82.5 mm de longitud cefalotóraxica mínima legal.

AGRADECIMIENTOS

Se reconoce la invaluable colaboración de las autoridades y pescadores de las sociedades cooperativas de producción pesquera California de San Ignacio y Leyes de Reforma. También se agradece al Instituto Nacional de la Pesca y al Centro Regional de Investigación Pesquera La Paz el apoyo facilitado para el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

- Ayala, M.Y., González-A., J.G. y Espinoza-C., G. (1988). Biología y pesca de la langosta en el Pacífico mexicano. En: Los recursos pesqueros masivos de México. Secretaría de Pesca, Inst. Nal. Pesca (México), XXV aniversario, pp. 251-286.
- Bazigos, G.P. (1974). Applied fishery statistics. FAO Fish. Tech. Pap., 135, 164 pp.
- Blanco, W., Salahange, P. y Nieto, S. (1994). Efecto de diferentes ventanas de escape en la selectividad de trampas para la langosta *Panulirus argus* en Cuba. Rev. Inv. Mar., 15(1): 54-62.
- Chapa, S.H. (1964). Contribución al conocimiento de las langostas del Pacífico mexicano y su pesquería. SIC/Dir. Gral. Pesca e Ind. Conexas/INIBP, (6): 5-68.
- Krouse, J.S. (1989). Performance and selectivity of trap fisheries for crustaceans. In: J.F. Caddy (ed.), Marine Invertebrate Fisheries: Their Assessment and Management. John Wiley and Sons, pp. 307-326.
- Langley, R. (1970). Practical Statistics. Dover Publ., 399 pp.
- Polanco, J.E., Mimbela-S., R., Beléndez-M., L., Flores, M.A. y Reynoso-A., A.L. (1988). Situación actual de las principales pesquerías mexicanas. Secretaría de Pesca (México), pp. 193-218.
- Pope, J.A., Margletts, A.R., Hamley, J.M. y Akyüs, E.F. (1983). Manual de métodos para la evaluación de poblaciones de peces. Parte 3. Selectividad del arte de pesca. FAO Doc. Téc. Pesca, 41 (rev. 1): 56 pp.
- Ramade V., M.R. (1993). Efectos del cambio en el periodo de captura, sobre la pesquería de langosta roja (*Panulirus interruptus*, Randall, 1840) durante la temporada 1992-1993, en la costa oeste de Baja California. En: J.M. González-C. y R. Cruz-Y. (eds.), Memorias del taller binacional sobre utilización de refugios artificiales en las pesquerías de langosta: sus implicaciones en la dinámica y manejo del recurso. Secretaría de Pesca (México), pp. 168-173.
- Sparre, P., Ursin, E. and Venema, S.C. (1989). Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1: Manual. FAO Fish. Tech. Pap., 306.1: 337 pp.
- Steel, R.G.D. y Torrie, J.H. (1985). Bioestadística. Principios y procedimientos. McGraw Hill de México, 622 pp.
- Vega V., A. (1993). Selectividad y eficiencia de la pesca de langosta (*Panulirus* spp.) con trampas y resultados preliminares de pesca experimental con pesqueros levables en el oeste de Baja California Sur. En: J.M. González-C. y R. Cruz-Y. (eds.), Memorias del taller binacional sobre utilización de refugios artificiales en las pesquerías de langosta: sus implicaciones en la dinámica y manejo del recurso. Secretaría de Pesca (México), pp. 122-132.