

**Evaluación de un nuevo sistema para el
mantenimiento, manipulación y transporte de la langosta
viva (Panulirus argus) en Cuba**

HUGO LAMADRID

Centro de Investigaciones Tecnológicas
de la Industria Pesquera (CITIP)
Edificio 54, Habana del Este,
Ciudad de La Habana, Cuba

WILFREDO BLANCO

Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP)
Calle 1ra. y 26,
Miramar,
Ciudad de La Habana, Cuba

ABSTRACT

In an effort to reduce losses, mortality and injury of live spiny lobsters (Panulirus argus), the use of a new perforated plastic container from capture to processing was compared with the most typical storage, handling and transportation methods in Cuba.

RESUMEN

Con el objetivo de reducir las pérdidas por mortalidad y daños mecánicos que ocurren en el sistema más generalizado en Cuba para el mantenimiento, manipulación y transporte de la langosta viva (Panulirus argus), el mismo se comparó con un nuevo sistema que contempla la unificación de la carga desde la captura hasta la entrada a proceso industrial mediante la utilización de un nuevo contenedor plástico agujereado.

INTRODUCCION

El paulatino incremento en la demanda internacional de consumo de langosta, el tope al que han llegado algunos stocks y la depleción de otros por efecto de la sobrepesca, unido al alto precio del producto, evidencian la sostenida atención que debe darse a estos recursos. En Cuba la langosta P. argus constituye el 15.1% de las capturas nacionales (Balsre, 1983). Ella es la única especie de langosta con importancia comercial en las pesquerías cubanas, distribuyéndose en las cuatro plataformas, siendo más abundantes en la suroccidental (Cruz et al., 1981a).

Cuba, contando con un proyecto de colaboración con el IDRC de Canadá, ha desarrollado durante 1982-1985 trabajos de investigación relacionados con el mejoramiento de los sistemas que intervienen en el almacenamiento, manipulación y el transporte de la langosta viva. Estos se basan en la ubicación de instalaciones en el mar situadas en las zonas de pesca,

donde se mantienen vivos los ejemplares. Estas instalaciones se denominan Centros de Acopio (C.A.), los cuales son puntos receptores de las capturas de los barcos pesqueros y basificación de los mismos para las campañas de pesca, además constituyen los "pulmones" de las plantas de procesamiento, permitiendo regular las cantidades que se envían al proceso industrial, aumentando o disminuyendo el tiempo de almacenamiento vivo en dependencia de los volúmenes de captura y las capacidades de procesamiento en tierra; ese tiempo varía entre 12 y 120 horas.

Diversos autores han señalado la importancia que tiene la correcta selección del área de ubicación de la instalación y de las características hidrometeorológicas en la zona (McLeese, 1956; McLeese and Wilder, 1964; Thomas, 1969; Fernández y Blanco, 1978; Andreu, 1980).

En la plataforma cubana la profundidad existente es moderada existiendo particularidades por zonas; en la zona suroccidental donde se desarrolló el presente estudio y según Cruz et al. (1981b) debido a la poca profundidad de esta zona, sus aguas reaccionan a la fuerza tangencial del viento, lo que hace de esto un factor fundamental para la mezcla de los niveles del agua y de las temperaturas entre superficie y fondo, además de producir turbidez que afecta la operación de pesca. Las temperaturas del agua en toda la plataforma oscilan entre valores promedios de 26°C en primavera (marzo-mayo), 30°C durante el verano (junio-agosto), manteniéndose elevada durante el otoño (29°C).

En los estudios desarrollados en el Centro de Acopio experimental de Borbón se han alcanzado valores de hasta 32°C en el verano, siendo conocido cómo disminuye con ello la solubilidad del oxígeno en el agua y cómo influye negativamente en los ejemplares almacenados. De la misma manera la ubicación de los viveros al no estar situados con su lado más ancho perpendicular a las corrientes disminuye el recambio de agua dentro de los mismos (Saba, et al., 1981) y el atraque de las embarcaciones en los muelles del C.A. hace más crítica esta situación. Además contribuye al debilitamiento y muerte de los ejemplares la presencia de salinidades inferiores a un 33‰, reportándose valores del orden de 32‰ en áreas cercanas al Borbón (Suárez et al., 1971).

Con respecto al importante papel de ejecutar una cuidadosa manipulación de los ejemplares, numerosos autores han señalado aspectos necesarios a tener en cuenta (Stewart and Squires, 1968; Smolowitz, 1972; Díaz et al., 1975; Andreu, 1980; FAO/OMS, 1983; Blanco y Lamadrid, 1984). De las operaciones que se realizan en la actualidad las que más daños mecánicos ocasionan son las extracciones del vivero del barco pesquero, que se realiza mediante "jamos"; el colocarlas en cajas plásticas para el pasaje, el ser lanzadas desde el muelle al vivero o contenedor del C.A., la extracción con "jamos" del vivero, el lanzarlas dentro de las cajas plásticas para el pasaje y la estiba de las mismas en la embarcación "enviada".

La transportación desde el C.A. hasta la industria se realiza en embarcaciones adaptadas al efecto denominadas enviadas donde

los ejemplares se colocan en cajas plásticas fuera del agua, durante períodos que oscilan entre 2 y 10 horas en dependencia de las distancias y la velocidad de las enviadas.

La permanencia de las langostas fuera del agua durante la etapa de transporte a puerto, está limitada por el efecto de las temperaturas, el sol y la resequedad. La caja plástica utilizada actualmente se encontró que provoca un efecto de sofocación principalmente en verano, ya que no existe circulación de aire entre las cajas estibadas y la temperatura aumenta de 1 a 2°C en las cajas que ocupan el centro. Los toldos colocados para evitar que las langostas puedan escapar de las cajas, en las últimas de la estiba, producen también un incremento de la temperatura.

Analizando toda la experiencia anterior, así como evaluando los sistemas actuales de almacenamiento, manipulación y transporte de la langosta viva se elaboró un sistema nuevo que supera a los anteriores y que se basa en un sistema integral con carga unitarizada que elimina la manipulación directa de las langostas desde la captura hasta la entrada a la industria.

Primeramente se trabajó en la ubicación del lugar donde se enclavaría el C.A. por parte de un grupo de oceanógrafos y biólogos escogiéndose una zona en las inmediaciones del "Bajo del Borbón". El lugar está situado en una profundidad adecuada y con presencia de corrientes fuertes que brindan unidad a las características de un fondo cubierto de seibadal, las condiciones adecuadas para el mantenimiento de los ejemplares.

La construcción de los contenedores del nuevo C.A., se basó en viveros o contenedores fijos a media agua, sistema este más generalizado en el país (Blanco et al., 1985) con una sección para la operación del sistema nuevo del plano inclinado; se tuvieron además en consideración los aspectos negativos apuntados anteriormente.

El muelle fue diseñado en forma de saeta con el vértice orientado directamente contra la dirección de las corrientes predominantes quedando los viveros de ese lado del muelle (Fig. 1). Tanto el muelle como los viveros tienen una estructura de vigas de acero hincadas al fondo, soldadas y atornilladas entre sí. El muelle y la caseta de vivienda son de madera.

La profundidad media es de 3 m, presentando los viveros rectangulares su lado más largo frente a la corriente, tienen una profundidad media de 1 m, están techados mediante sacos cosidos, el atraque de los barcos incide menos en la libre circulación en el vivero por lo que sin emplear nuevos elementos en su construcción reúne las condiciones para el almacenamiento de langostas vivas.

La distribución del área de vivienda garantiza mejores condiciones de estancia del personal (tanques de agua elevados, área de estar y área de dormitorio separados, cortinas, sillas reclinables, colores adecuados, tela metálica en puertas y ventanas, baranda exterior). Por la situación de la caseta de vivienda y área de descole, las aguas residuales no afectan a las langostas almacenadas.

El nuevo sistema de mantenimiento, manipulación y transporte

Figura 1. Centro de acopio

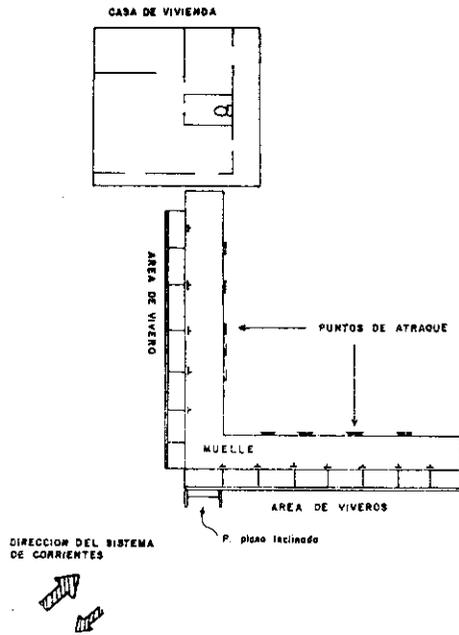
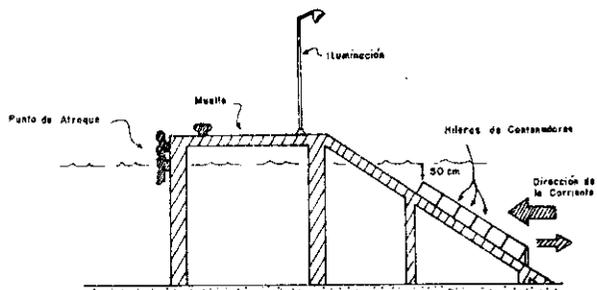


Figura 2. Sistemas de plano inclinado



parte de la unitarización de la carga mediante la utilización de un contenedor plástico a lo largo de todo el proceso, con lo cual se logra eliminar seis operaciones que son críticas en el sistema actual de manipulación y transporte. Estas son:

1. Extracción de las langostas del vivero del barco mediante jamos.
2. Vaciado en el muelle del C.A. para su clasificación.
3. Colocación de las langostas en cajas plásticas o cestos para el pasaje.
4. Vaciado de las langostas desde la caja plástica o cesto al vivero.
5. Extracción de las langostas del vivero.
6. Llenado de las cajas plásticas para el pesaje y transporte.

Las ventajas fundamentales del contenedor propuesto son las siguientes:

1. El contenedor plástico es de producción nacional.
2. Su diseño mecánico le proporciona una probada resistencia, además, al tener tapa independiza una caja de otra en la estiba evitando de esa forma las mermas y muertes por daños mecánicos, así como la salida de ejemplares de la caja durante la transportación en la enviada y recepción de industria.
3. Las características del contenedor permite que pueda ser utilizado desde la captura hasta la recepción de industria, puesto que puede operar en todos los tipos de viveros de los barcos pesqueros, lo cual posibilita almacenar la langosta previamente clasificada eliminando esta operación del C.A.
4. También se puede señalar que el contenedor posee una gran área de flujo determinante para la oxigenación de los ejemplares almacenados dentro del agua, lo cual proporciona también mejores condiciones de ventilación que la caja actual, lo cual es beneficioso ya que evita la sofocación durante la travesía.
5. La facilidad de almacenamiento de los contenedores vacíos embutibles facilita su transporte y su peso de 5.5 kg (4 kg sin tapa) no crea dificultades para su manipulación.

El contenedor puede llevar de 20 a 30 kg de langosta, y de acuerdo a las pruebas realizadas (Lamadrid et al., 1984) con cajas almacenando 30 kg durante 3 a 7 días se obtuvieron mortalidades menores del 1% para los primeros días y a los 7 días se reportó un 8%. También tuvieron buenos resultados en la manipulación en el C.A. y en el transporte hasta la planta de procesamiento con diferentes cantidades de langosta.

La modificación más importante que implica el sistema es la sustitución del área de viveros del C.A. por un plano inclinado para mantener los contenedores sumergidos (Fig. 2).

Este plano está diseñado de forma tal que puede colocarse una hilera de 5 cajas en cada carrilera, garantizándose además que la caja superior queda 50 cm por debajo del nivel del mar con lo que se elimina la posible influencia del agua dulce. El agua fluye a

través de las cajas proporcionándoles la adecuada oxigenación a las langostas. El plano permite la extracción manual de las langostas para la revisión periódica y la eliminación de las langostas muertas, operación que puede ser mecanizada.

MATERIALES Y METODOS

A continuación se describe el procedimiento experimental usado durante los 3 experimentos realizados en el invierno de 1983 y 1985, los dos del otoño de 1984 y la prueba realizada en el verano de 1985, épocas escogidas como representativas de la estacionalidad de las capturas según Cruz et al. (1981a).

El sistema actual usado fue el de viveros fijos a media agua, contruidos de malla metálica hexagonal (3 x 1.5 x 1 m) de 400 kg de capacidad para una densidad de ejemplares de 89 kg/m³, existentes en el C.A. Borbón en Batabano. En este sistema las langostas tienen que ser recapturadas con jamos en los viveros de los barcos pesqueros donde se depositan a granel (después de su captura en la zona de pesca hasta la llegada al C.A.), para su revisión, pesaje y almacenamiento en estos viveros. Para la transporte de 4 horas hasta la industria de procesamiento las langostas tienen que ser recapturadas nuevamente por hombres introducidos en los viveros con jamos que son volteados de golpe en cajas plásticas compactas (80 x 45 x 28 cm de 20 kg de capacidad) que se estiban unas sobre otras en la cubierta de la enviada.

Este método fue comparado con el nuevo donde las langostas fueron mantenidas en contenedores plásticos (82 x 55 x 30 cm) de 20 kg de capacidad para una densidad de 148 kg/m³ desde la captura hasta la industria. Después de extraerlos de los viveros para el mantenimiento vivo en los barcos pesqueros, estos contenedores se almacenan en un plano inclinado bajo el agua en el C.A. Estos mismos contenedores son extraídos del plano inclinado y estibados en la cubierta de la enviada.

A continuación se describen las operaciones de que consta cada uno de los sistemas estudiados.

SISTEMA ACTUAL

1. Captura y selección en la chalana.
- 2.
3. Mantenimiento de la captura en el vivero del barco (a granel).
4. Extracción de la langosta del vivero del barco
.pa

SISTEMA NUEVO

1. Captura y selección en la chalana.
2. Introducción de la langosta en el contenedor (a bordo del barco).
3. Mantenimiento de la captura en el vivero del barco (dentro de los contenedores).
4. Extracción de la langosta del vivero del barco

(hombres en el agua mediante jamos).

(extracción de los contenedores llenos sin necesidad de introducirse en el agua).

5. Revisión de la captura a su llegada al C.A. y pesaje (extendiendo las langostas sobre el muelle y colocándolas en cajas).
 6. Mantenimiento de las langostas en el C.A. (en los viveros de fondo fijo).
 7. Revisión periódica de la langosta durante el mantenimiento en el C.A. y extracción de las langostas muertas (hombres en el agua moviendo las las langostas con los pies y observando con un vidrio).
 8. Extracción de la langosta del agua y pesaje (hombres en el agua mediante jamos vertiendo la langosta en cajas mientras tres realizan el pesaje).
 9. Traslado de la langosta en la enviada desde el C.A. hasta la recepción en la industria (en las cajas actuales con 20 kg aproximadamente).
 10. Pesaje y revisión de la langosta a la llegada a la industria (selección de las langostas muertas y cuantificación de los defectos físicos).
5. Revisión de la captura a su llegada al C.A. y pesaje (en los propios contenedores sin manipulación adicional).
 6. Mantenimiento de las langostas en el C.A. (dentro de los contenedores sobre el plano inclinado).
 7. Revisión periódica de la langosta durante el mantenimiento en el C.A. y extracción de las langostas muertas (halando la hilera de 5 cajas hasta el muelle y revisando a través de la puerta de la tapa).
 8. Extracción de la langosta del agua y pesaje (halando las cajas hasta el muelle y pesando en los propios contenedores).
 9. Traslado de la langosta en la enviada desde el C.A. hasta la recepción en la industria (en los contenedores con aproximadamente 20 kg cada uno).
 10. Pesaje y revisión de la langosta a la llegada a la industria (selección de las langostas muertas y cuantificación de los defectos físicos).

Para la comparación de los dos sistemas se evaluaron dos aspectos fundamentales. Primero, el comportamiento de la mortalidad y las pérdidas de peso en el C.A. y la enviada, para

lo cual se pesaron las langostas a su llegada al C.A., las langostas muertas durante el almacenamiento en el C.A. el cual fue de 72 horas para ambos sistemas, a la salida del C.A., y a la llegada a la industria. En este punto se pesaron además las langostas muertas y se evaluó la calidad de las langostas recibidas vivas cuantificándose la pérdida de apéndices y otros daños. El pesaje se realizó con escalas de suspensión Salter de 100 kg x 500 g.

Segundo, las ventajas mecánicas y humanas de cada uno de los sistemas estudiados relacionados con la introducción y disposición de las cajas bajo el agua, el examen periódico de las langostas y extracción de las cajas hasta el muelle, aprovechamiento del espacio y costo de la instalación.

Paralelamente a este estudio se incorporó en la última prueba de agosto de 1985 recomendado por el consultor del proyecto, un diseño experimental para profundizar en las causas de mortalidad de los ejemplares durante el almacenamiento en el Centro de Acopio, contemplando el uso de antibióticos inyectables (Penicilina/Rapilenta) a razón de una dosis de 5 mg por kg de peso, en una muestra de 100 kg. Así como también un diseño para determinar la incidencia de la luz solar, aire y profundidad en la sobrevivencia de los ejemplares; para lo cual se tomaron 300 kg de langosta, situados con una densidad de 86 kg/m³ en contenedores al fondo.

Además se monitorearon periódicamente las condiciones hidrometeorológicas en el C.A. durante la realización de los experimentos, registrándose también la temperatura durante el trayecto de la enviada. Las determinaciones de temperatura del aire se hicieron con termómetros de mercurio de 0-50°C, la salinidad y la temperatura del agua con un salinómetro inductivo LF-191, la concentración del oxígeno disuelto mediante el oxímetro digital OXI-191, la velocidad del viento mediante anemómetro manual.

A los datos obtenidos se les aplicaron análisis de varianza y test de rango múltiple de Duncan para la comparación de medias.

RESULTADOS Y DISCUSION

En las Tablas 1 y 2 se observa el comportamiento general de las mortalidades y las mermas tanto en el C.A. como en la enviada por tipos de sistemas estudiados y por épocas del año.

La mortalidad en el C.A. con un valor de 15.7% para el almacenamiento durante 72 horas resultó ser significativamente mayor ($\alpha = 0.05$) que el resto de los indicadores estudiados, siguiéndole en importancia la mortalidad en la enviada con un valor de 8.4%.

En las mermas el mayor valor fue la merma en el C.A. con un valor de 7.9% del cual un 3% se debió a comprobados escapes de ejemplares y por último la merma en la enviada con valores de 2.1%.

Mortalidad

El análisis de los valores de la mortalidad en el C.A. arrojó

Tabla 1. Resumen de las pérdidas ocurridas en el centro de acopio y la enviada (por tipos de sistemas)

	CAPTURA	Mantenido en el Centro de Acopio				Salidas vivas del Centro de Acopio		Transportación de la enviada			Recibidas vivas en la Industria
		Pérdida	Mermas	Otras causas	Total	Centro de Acopio	Total	Transportación			
								Pérdida	Mermas	Total	
1ra. Prueba (Feb/83) (kg)	312	17,7	47,3	0	65	247	0	7,5	7,5	239,5	
2da. Prueba (Feb/83) (kg)	477	23	16,5	0	39,5	437,5	74,3	4	78,3	359,2	
3ra. Prueba (Feb/85) (kg)	423	42,1	1,4	0	50,5	372,5	44,5	10,0	54,5	322,4	
Subtotal	1217	69,8	65,2	0	135	1062	118,8	22,1	140,9	921,1	
Invierno	100	7,4	5,3	0	12,7	87,3	9,8	1,8	11,6	75,7	
4ta. Prueba (Nov/84) (kg)	109	10,7	0	0	10,7	98,3	3,8	5	8,8	89,5	
5ta. Prueba (Nov/84) (kg)	490,5	171,3	9,3	0	180,6	309,9	60	6,8	66,8	243,1	
Subtotal	599,5	182,0	9,3	0	191,3	408,2	63,8	11,8	75,6	332,6	
Otoño	100	30,4	1,5	0	31,9	68,1	10,6	2,0	12,6	55,5	
6ta. Prueba (Ago/05) (kg)	416	147	14	45,5	206,5	209,5	28	5	33	176,5	
Verano	100	35,3	5,4	10,9	49,6	50,4	5,8	1,2	8,0	42,4	
SUBTOTAL	2252,5	418,8	88,5	45,5	552,8	1679,7	210,6	38,9	249,5	1430,2	
	100	18,8	4,0	2,0	24,8	75,2	9,4	1,7	11,1	64,1	

Tabla 1. (cont.) Resumen de las pérdidas ocurridas en el centro de acopio y la enviada (por tipos de sistemas)

	CAPTURA	Mantenimiento en el Centro de Acopio				Mallas vivas del Centro Acopio		Transportación de la enviada		Recibidas vivas en la Industria
		Pérdida		Otras causas		Total	Mortali- dad	Normas	Total	
		Normas	Otras causas	Normas	Otras causas					
1ra. Prueba (Feb/83) (kg)	300	3,8	7	13	23,8	276,2	0	11,5	11,5	264,7
2da. Prueba (Feb/83) (kg)	300	29,5	21,5	27	78	222	22	6,5	28,5	193,5
3ra. Prueba (Feb/85) (kg)	400	65,2	23,9	0	89,8	310,2	41,5	6	47,5	262,7
Subtotal Invierno	1000	97,2	52,4	40	191,6	808,4	63,5	24	87,5	720,9
	100	9,9	5,2	4,0	19,1	80,9	6,4	2,4	8,8	72,1
4ta. Prueba (Nov/84) (kg)	400	20,2	43	16,5	79,7	320,3	20,7	16,6	37,3	283
5ta. Prueba (Nov/84) (kg)	400	83,6	15,7	31,4	130,9	269,1	51,6	0,5	52,3	216,8
Subtotal Otoño	800	104	58,7	47,9	210,6	589,4	72,5	17,1	89,6	499,8
	100	13,0	7,3	6,0	26,3	73,7	9,1	2,1	11,2	62,5
6ta. Prueba (Ago/85) (kg)	400	75,5	17	0	92,5	307,5	25	13	38	269,5
Verano	100	18,9	4,2	0	23,1	76,9	6,3	3,2	9,5	67,4
SUBTOTAL	2200	278,7	128,1	87,9	494,7	1705,3	161	54,1	215,1	1490,2
	100	12,7	5,8	4,0	22,5	77,5	7,3	2,5	9,8	67,7
TOTAL GENERAL	4432,5	697,5	216,6	133,4	1047,5	3395	371,6	93	464,6	2930,4
	100	15,7	4,9	3,0	23,6	76,4	8,4	2,1	10,5	65,9

Tabla 2. Resumen de las pérdidas ocurridas en el centro de acopio y la enviada (por épocas del año)

	CAPTURA	Mantenimiento en el Centro de Acopio				Salidas vivas del Centro Acopio	Transportación de la enviada			Recibidas vivas en la Industria
		Mortali- dad		Causas Otras	Total		Mortali- dad	Normas	Total	
		Normas	Otras							
INVERNO		(kg)								
	Sistema Actual	1217	89,0	65,2	0	155	118,8	22,1	140,9	931,1
		100	7,4	5,3	0	12,7	9,8	1,8	11,6	75,7
	Subtotal									
OTOÑO		(kg)								
	Sistema Nuevo	1000	99,2	52,4	40	191,6	63,5	24	87,5	720,9
		100	9,9	5,2	4,0	19,1	6,4	2,4	8,8	72,1
	TOTAL	2217	189	117,6	40	346,6	182,3	46,1	228,4	1642
OTOÑO		(kg)								
	Sistema Actual	599,5	182,0	9,3	0	191,3	408,2	63,8	472,0	332,6
		100	30,4	1,5	0	31,9	10,6	2,0	12,6	55,5
	Subtotal									
TOTAL		(kg)								
	Sistema Nuevo	800	104	58,7	47,9	210,6	589,4	72,5	661,9	499,8
		100	13,0	7,3	6,0	26,3	73,7	9,1	82,8	62,5
	TOTAL	1399,5	286	68	47,9	401,9	997,6	136,3	1133,9	832,4
	100	20,4	4,9	3,4	28,7	71,3	9,7	81,0	59,5	

Tabla 2. (cont.) Resumen de las pérdidas ocurridas en el centro de acopio y la enviada (por épocas del año)

	CULTURA	Mantenimiento en el Centro de Acopio				Salidas vivas del Centro de Acopio		Transportación de la enviada			Recibidas vivas en la Industria
		Mortali- dad	Herrajas		Otras Chumas	Total	Mortali- dad	Mortali- dad		Total	
			Herrajas	Otras Chumas				Mortali- dad	Mortali- dad		
VERANO	Sistema Actual	(kg) 416	147	14	45,5	206,5	209,5	28	5	33	176,5
		(%) 100	35,3	3,4	10,9	49,6	50,4	6,8	1,2	8,0	42,4
	Sistema Nuevo	(kg) 400	75,5	17	0	92,5	307,5	25	13	38	269,5
		(%) 100	18,9	4,2	0	23,1	76,9	6,3	3,2	9,1	67,7
	TOTAL	(kg) 816	222,5	31	45,5	299	517	53	18	71	446
		(%) 100	27,3	3,8	5,6	36,7	63,4	6,5	2,2	8,7	56,7
TOTAL GENERAL	Sistema Actual	(kg) 2232,5	418,8	88,5	45,5	552,8	1679,7	210,6	38,9	249,5	1430,2
		(%) 100	18,8	4,0	2,0	24,8	75,2	9,4	1,8	11,1	64,1
	Sistema Nuevo	(kg) 2200	278,7	120,1	87,9	494,7	1705,3	161	54,1	215,1	1490,2
		(%) 100	12,7	5,8	4,0	22,5	77,5	7,3	2,5	9,8	65,9
	TOTAL	(kg) 4432,5	697,5	216,6	133,4	1047,5	3385	371,6	93	464,6	2920,4
		(%) 100	15,7	4,9	3,0	23,6	76,4	8,4	2,1	10,5	65,9

que el tipo de sistema usado para el mantenimiento, manipulación y transporte de la langosta viva influyó en la misma puesto que para el sistema nuevo fue un 6.1% menor que para el sistema actual, a pesar que en el primero la densidad de los ejemplares es 1.66 veces mayor que en el segundo. Esta reducción se atribuye a la menor manipulación de las langostas al utilizarse el mismo contenedor para el mantenimiento en el vivero del barco y en el plano inclinado en el Centro de Acopio, eliminando además la manipulación que implica en el sistema actual la revisión periódica de las langostas en los viveros del C.A. para extraer los ejemplares muertos al introducirse un hombre en el vivero y mover todos los ejemplares almacenados.

El efecto del tiempo de almacenamiento en la mortalidad se puede observar en la Fig. 3 donde se puede apreciar que hasta las 36 horas de mantenimiento donde las mortalidades no superan el 3% no hay diferencias apreciables entre ambos sistemas, sin embargo a partir de las 48 horas que se produce un aumento más pronunciado de la mortalidad la diferencia entre los dos sistemas estudiados se acentúa siendo inferiores los valores para el nuevo sistema.

En general los resultados obtenidos para la mortalidad en el C.A. para el sistema actual fueron mayores que los valores promedios observados en la producción debido a un tiempo de almacenamiento experimental más largo (72 horas). El tiempo usual en la pesquería comercial de la langosta en Cuba es de 12 a 48 horas, siendo los valores de mortalidad promedio del C.A. Borbón durante el período 1982-84 del 8.1%, es decir, un 10.7% menores que en el experimento, correspondiendo de acuerdo a la curva del sistema actual de la Fig. 3 a un tiempo de almacenamiento de aproximadamente 48 horas.

Otro aspecto estudiado, que se refleja como mortalidad durante el almacenamiento en el C.A., son los daños que sufren los ejemplares durante la captura y la transportación hasta el centro de acopio. Esta mortalidad puede deberse a las diferencias en las condiciones de los niveles de las aguas superficiales por donde transitan los ejemplares como señala Letaconneux (1965); ya que aunque los centros de acopio se encuentran situados en las áreas de pesca, las embarcaciones operan en subzonas que pueden encontrarse entre 2-4 horas de los mismos. Esta problemática es típica de determinadas áreas, encontrándose que los ejemplares que provienen de la "Laguna de Cantiles" llegan al C.A. La Travieta en condiciones de debilidad extrema las cuales no se recuperan durante el almacenamiento. La influencia del período de permanencia de los ejemplares capturados en las artes pasivas "jaulones", donde no pueden alimentarse durante períodos de tiempo que en ocasiones llegan a 15 días; se ha encontrado incide directamente en la mortalidad de los ejemplares (Blanco y Lamadrid, 1983). En el trabajo desarrollado todos los ejemplares procedían de jaulones sin embargo el tiempo que los mismos permanecían pescando varió entre 3 y 15 días.

Además se considera como un efecto también negativo la alta

Figura 3. Gráfico mortalidad vs. tiempo de almacenamiento

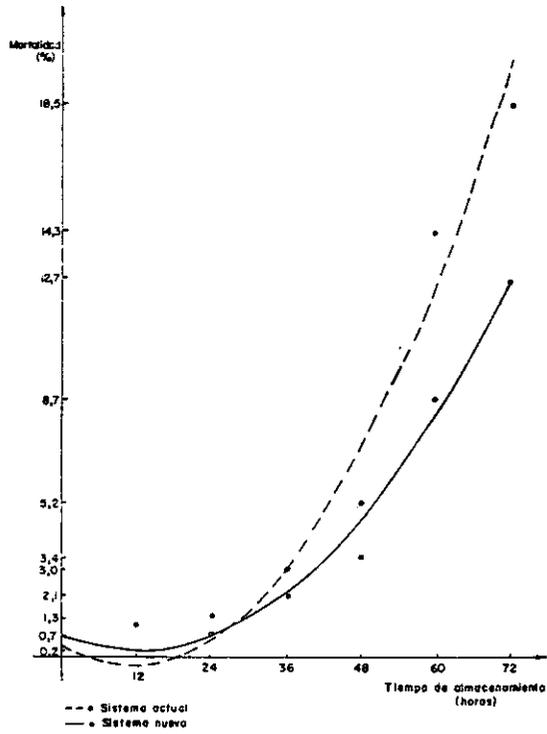
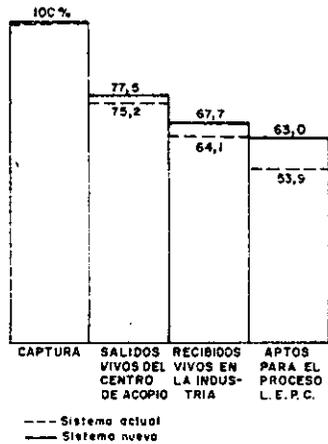


Figura 4. Aprovechamiento de la captura



densidad de ejemplares que se sitúan durante el verano en los viveros de las embarcaciones al abrirse la veda, donde los volúmenes de captura son apreciables y no pueden desecharse una vez a bordo. En estas condiciones los ejemplares más pequeños sufren las mayores consecuencias por necesitar mas oxígeno por kg que los grandes.

Todos estos aspectos provocaron que en la prueba de verano se encontrara una mortalidad del 6.2% en el momento de la llegada al C.A., habiendo ejemplares muertos en los contenedores plásticos del nuevo sistema cuyas langostas habían sido revisadas una por una antes de colocarlas en los contenedores solamente 4 horas antes.

Con respecto a las épocas del año se encontró que la mortalidad en el otoño fue un 11.9% mayor que en el invierno y en el verano un 7.1% mayor que en el otoño, atribuyéndose estas diferencias a la variación de 8°C en la temperatura del agua entre las épocas de verano (31.7°C) y otoño e invierno (23.8 y 23.7°C respectivamente) además de que es en verano cuando en esta zona (Borbón) se obtienen las mayores capturas, influyendo el incremento del volumen en la atención y cuidado en la manipulación.

Se encontró que en el sistema actual una de las causas de mortalidad en el C.A. es la incidencia de la marejada que debilita grandemente a las langostas que se encuentran en la superficie. Esto no afecta en el sistema nuevo donde las cajas superiores se encuentran 50 cm por debajo del nivel del mar, no obstante no se encontró diferencia significativa en los valores de mortalidad entre los que se encontraban más cerca del fondo y las más cercanas a la superficie, detectándose que las primeras se ven favorecidas por una pequeña diferencia de temperatura (0.5°C menor) sin embargo ejerce una influencia negativa el contenido de oxígeno disuelto que es 1 mg/l menor en el fondo que en la superficie.

Paralelamente al experimento descrito se realizó una prueba almacenando los contenedores en el fondo con una densidad de 86 kg/m³ (muy similar a la de los viveros con 400 kg) y revisando los mismos sin sacar las langostas del agua para determinar si la influencia de la luz solar y la exposición del aire era una de las causas que estaban afectando la vitalidad durante el almacenamiento, encontrándose valores de mortalidad similares a las de los viveros del sistema actual. Este resultado coincide con lo encontrado en el plano inclinado.

La característica más evidente de mortalidad fue la pérdida de patas, las dos terceras partes de las langostas muertas habían perdido la mayoría de las patas, no se encontró influencia de la talla en la mortalidad siendo su proporción similar a la de las langostas capturadas; no pudiendo probarse el efecto de la inanición.

Con el objetivo de profundizar en las causas de mortalidad se realizó un experimento inyectando una dosis de penicilina a las langostas para determinar si existía alguna enfermedad que estuviera influyendo en este indicador durante el almacenaje en el centro de acopio, encontrándose mortalidades similares en las

langostas que recibieron las dosis de penicilina y las que no fueron inyectadas. Las pruebas de tinción de Gram a muestras de sangre corroboraron estos resultados.

Las langostas mudas fueron eliminadas de las pruebas experimentales para evitar la posible influencia de este estado en la mortalidad.

Las condiciones hidrometeorológicas en el Centro de Acopio durante los tres períodos experimentales se mantuvieron dentro de rangos aceptables para la supervivencia de la langosta. (Tablas 3, 4, 5 y 6).

El segundo indicador en importancia fue la mortalidad en la enviada con un valor de 8.4%, siendo el valor para el sistema nuevo 2.1% mayor que para el sistema actual. Estos porcentajes se obtienen refiriendo los valores de mortalidad a la captura (Tablas 1, 2) sin embargo a partir de ahora se discutirá sobre los porcentajes obtenidos refiriendo la mortalidad a la cantidad de langostas salidas vivas del Centro de Acopio puesto que éstos reflejan mejor la situación en esta etapa.

La mortalidad en la enviada en general fue del 11%, siendo un 3.1% menor para el sistema nuevo (9.4%) que para el sistema actual (12.5%), apreciándose las ventajas del nuevo contenedor agujereado en la ventilación de las langostas y en laprevención de la sofocación durante un tiempo de transportación fuera del agua que en este C.A. es de alrededor de 4 horas.

Además en esta etapa se pone de manifiesto la mayor vitalidad de las langostas a su salida del Centro de Acopio para el nuevo sistema, así como la menor manipulación durante la operación de carga de la enviada que es uno de los pasos más críticos en el sistema actual.

La mortalidad en la enviada está condicionada en gran medida por el tiempo de transporte encontrándose que en los C.A. más alejados de la planta de procesamiento existen valores de mortalidad mayores que en los C.A. cercanos (Blanco et al., 1985).

Otro aspecto de gran influencia en este indicador es la época del año y la temperatura durante la travesía observándose menores mortalidades en las pruebas de invierno (9.7%) cuando la temperatura fue más baja que en el otoño (13.7%) y el verano (10.3%).

No obstante estos resultados se ven influidos por la rigurosidad en el criterio de selección de las langostas muertas en la recepción de la industria, el cual varía a lo largo del año siendo más riguroso en los períodos cuando los desvíos a descole de las langostas recibidas vivas en la industria son mayores. A esto puede atribuirse los altos valores de mortalidad en el otoño (Nov/84) cuando las cantidades de langostas vivas desviadas a descole oscilaron del 24 al 55% lo cual se reflejó como una mayor mortalidad que en el verano donde este aspecto no se manifestó.

En el invierno la cantidad de langostas vivas desviadas a descole estuvo alrededor del 10% de las recibidas.

También se encontró que la condición de la langosta a su arribo al C.A. influye no sólo en la mortalidad en el C.A. sino también en la mortalidad en la enviada.

Tabla 3. Condiciones hidrometeorológicas durante la primera prueba (otoño, 1984)

DÍA	HORA	TEMP. AIRE	TEMP. AGUA	OXIG. DI. (LITROS O ₂ /L VIVERO)		SALINIDAD (g/100g) LITRO VIVERO		VICIUM (g/100g) VIVERO		DIRECCION	% HUMEDAD RELATIVA
				VIVERO	FUECA	VIVERO	FUECA	VIVERO	FUECA		
14.11.84	20:00	23,8	20,8	8,6	8,8	34,3	34,7	9,2	9,2	NE	74
	22:00	22,8	20,8	9,4	9,1	35,4	35,4	6,7	6,7	NE	78
15.11.84	08:00	23,6	22,6	9,0	9,0	35,4	35,5	2,0	2,0	NE	78
	10:00	24,8	22,7	9,2	9,0	35,6	35,6	7,7	7,7	NE	75
	12:00	25,0	23,0	9,0	9,6	35,0	35,3	5,1	5,1	NE	87
	16:00	24,0	23,3	9,3	9,3	35,5	35,5	2,5	2,5	NE	79
16.11.84	20:00	23,8	23,2	9,2	9,3	35,2	35,3	4,5	4,5	NE	87
	24:00	22,8	23,0	9,4	9,6	35,1	35,6	6,2	6,2	NE	91
	08:00	23,0	22,8	9,1	9,2	35,8	35,8	6,0	6,0	NE	91
	12:00	24,0	23,2	9,0	9,2	35,7	35,7	5,1	5,1	NE	83
PROMEDIO	16:00	24,6	23,6	9,0	9,0	35,7	35,7	1,2	1,2	NE	83
		23,8	22,6	9,1	9,2	35,3	35,5	5,7	5,7	NE	82

Tabla 4. Condiciones hidrometeorológicas durante la segunda prueba (otoño, 1984)

DÍA	HORA	TEMP. AIRE	TEMP. AGUA	OXIG. DI. (MG/L) (MVA)		SALINIDAD (O/CO)		VELOCIDAD m/seg	DIRECCION	HUMEDAD RELATIVA
				CENTRO VIVERO	PUNTA VIVERO	CENTRO VIVERO	PUNTA VIVERO			
20.11.84	08:00	25,0	23,4	8,8	9,2	35,5	35,5	3,7	NE	96
	12:00	25,6	24,5	9,6	9,9	35,5	35,6	3,8	NE	98
	16:00	25,4	25,3	9,9	10,9	35,6	35,6	3,2	E	96
	20:00	25,0	25,0	9,5	9,6	35,7	35,7	2,1	E	91
	24:00	25,0	24,8	8,8	9,2	35,8	35,8	4,0	E	91
21.11.84	08:00	24,4	24,7	8,9	9,0	35,8	35,8	6,3	NE	95
	12:00	25,2	24,8	9,1	9,2	35,8	35,8	4,0	NE	91
	16:00	25,0	25,0	9,8	10,4	35,8	35,8	3,2	NE	96
	20:00	25,0	25,0	9,3	9,7	35,8	35,8	1,0	K	96
22.11.84	04:00	24,0	24,8	8,8	9,0	35,9	35,9	2,8	E	92
	08:00	24,0	24,7	7,1	8,3	35,9	35,9	2,4	NO	92
	12:00	27,0	24,9	8,8	8,8	35,8	35,8	4,4	NO	96
	16:00	23,8	25,0	9,2	9,2	35,9	35,9	11,3	NO	87
PROM.DIO	23:00	23,4	24,7	9,0	9,1	35,9	35,9	10,5	NO	87
		24,9	24,8	9,0	9,4	35,8	35,8	4,5	VARIABLES	93

Tabla 5. Condiciones hidrometeorológicas durante la primera prueba (invierno, 1985)

DÍA	HORA	TEMP. AIRE	TEMP. AGUA	ONIG. DISUELTO mg/l		SALINIDAD (g/100)		VELOCIDAD V/seg	VISIBILIDAD	% HUMEDAD RELATIVA
				DIURNO VIVERO	NOCTURNO VIVERO	DIURNO VIVERO	NOCTURNO VIVERO			
24.2.85	16:00	24,6	24,0	6,7	6,8	35,6	35,6	6,0	NE	100
	20:00	24,0	23,6	6,0	7,0	35,6	35,6	5,5	NE	96
	24:00	23,0	22,8	6,2	6,8	35,6	35,6	6,2	NE	96
25.2.85	08:00	23,4	23,4	7,1	7,6	35,6	35,6	6,0	NE	96
	12:00	25,0	26,2	7,5	7,9	35,6	35,6	5,5	NE	91
	16:00	25,2	24,6	7,3	7,9	35,7	35,6	4,2	NE	96
	20:00	25,2	24,8	7,4	7,9	35,7	35,7	3,0	NS	96
	24:00	24,0	24,4	7,4	7,9	35,7	35,7	3,5	NE	83
26.2.85	08:00	23,0	23,6	6,1	6,8	35,7	35,7	7,5	NE	96
	12:00	23,0	22,0	6,7	7,4	35,7	35,7	6,4	NE	96
	16:00	25,0	23,0	6,5	7,6	35,9	35,8	3,0	NS	87
	20:00	25,2	24,6	6,8	8,0	35,8	35,8	3,2	NS	96
PROMEDIO	24:00	24,8	23,8	6,4	7,1	35,8	35,8	5,0	NS	96
		24,2	23,7	6,7	7,4	35,7	35,7	5,0	NS	94

Tábla 6. Condiciones hidrometeorológicas durante la sexta prueba (agosto 1985)

DÍA	HORA	TEMP. AIRE	TEMP. AGUA	ORIG. DISUELTOS mg/l		CALIDAD (g/100)		VIENTO		% HUMEDAD RELATIVA
				VIVERO	URINA VIVERO	VIVERO	URINA VIVERO	VELOCIDAD m/seg	DIRECCION	
9-8-85	20:00	27,1	31,1	5,6	6,2	37,4	37,4	2,0	E	95
	24:00	27,0	31,8	5,9	5,9	37,4	37,4	3,0	E	94
10-8-85	4:00	26,5	31,4	5,1	5,1	37,4	37,4	0,4	E	93
	8:00	27,0	31,4	5,2	5,2	37,4	37,4	0	-	94
	12:00	28,2	31,6	5,7	5,7	37,4	37,4	0	-	92
	16:00	27,6	32,6	7,0	7,9	37,2	37,2	3,3	E	94
	20:00	27,2	32,8	7,8	7,8	37,6	37,6	6,3	E	96
	24:00	27,6	31,8	6,6	6,6	37,6	37,6	0,5	E	92
11-8-85	4:00	27,3	31,2	6,3	6,3	37,6	37,6	0	-	96
	8:00	27,5	31,3	5,8	5,8	37,6	37,6	3,3	E	94
	12:00	27,6	31,6	6,4	6,4	37,5	37,5	1,3	E	94
	16:00	28,0	32,0	7,1	7,2	37,5	37,5	6,6	E	95
	20:00	23,8	31,7	6,5	6,5	37,6	37,6	8,6	E	98
	24:00	22,0	31,7	6,5	6,5	37,6	37,6	8,3	E	99
12-8-85	0:00	26,2	30,6	5,8	5,8	36,9	36,9	0,6	E	100
PROMEDIO		27,5	31,7	6,3	6,3	37,4	37,4	3,5	E	95

Mermas

La merma en el C.A. fue del 7.9%, siendo un 3.8% mayor para el sistema nuevo (9.8%) que para el sistema actual (6%).

Dentro de esta merma se encontró que un 3% se debió a escapes comprobados del vivero y los contenedores plásticos siendo un 2% mayor en estos últimos (4.0%) que en el vivero (2.0%) donde solamente se confrontó esta problemática en la prueba de verano por la fuerte marejada, producto de una depresión tropical, que afectó al C.A. . En el caso de los contenedores del sistema nuevo esta afectación fue permanente, producto de la inseguridad del cierre de las cajas que provocó pérdidas por apertura de las puertas de las tapas y por pandeo de la tapa por la fuerza de la marejada.

El restante 4.9% de pérdidas se atribuye a la pérdida de peso de los ejemplares durante el almacenamiento y a la desaparición de ejemplares muertos al ser consumidos por canibalismo producto de las altas mortalidades en ambos sistemas, como lo indicó la observación de restos de carapacho.

En el sistema nuevo (5.8%) donde la merma fue un 1.8% mayor que el sistema actual (4.0%) también puede haber incidido un escape gradual de ejemplares que por su pequeña cantidad no pudo ser apreciado.

Para este indicador no se encontró diferencia para las épocas del año estudiadas.

La merma en la enviada fue del 2.1%, siendo 0.8% mayor para el sistema nuevo (2.5%) que para el sistema actual (1.7%).

Este indicador se debe al agua que escurren las langostas durante la transportación fuera del agua durante varias horas, determinándose que es mayor en el contenedor plástico nuevo que en la caja actual debido a que al tener el fondo agujereado dicho contenedor escurre toda el agua que drena la langosta, mientras que la caja actual retiene parte de esta agua en el momento de realizarse el pesaje de la estiba de cajas en la recepción en la industria.

Esta agua que se pesa en la caja actual y que queda en la misma al sacar las langostas para la preclasificación se contempla como merma en la recepción de industria cuando en realidad es merma en el traslado por lo que la merma obtenida para el contenedor plástico aunque mayor es un mejor indicador de la merma real.

En la Tabla 7 se observan los resultados del análisis de los defectos físicos de las langostas recibidas vivas en la industria por tipo de sistema estudiado, cuantificándose la cantidad de rejos y patas faltantes así como langostas aptas para el proceso de langosta entera precocinada congelada (LEPC) de acuerdo a las normas de especificaciones de calidad de la materia prima.

La cantidad de rejos y patas faltantes fue un 3.3% y 0.7% menor respectivamente para el sistema nuevo, quedando solucionada con la colocación de una malla plástica fina en el fondo, la dificultad en la pérdida de patas que había confrontado el contenedor plástico del nuevo sistema en las

Tabla 7. Resumen de los defectos físicos de las langostas recibidas vivas en la industria.

	Langostas recibidas vivas en la industria		Cantidad de patas faltantes.	Cantidad de ojos faltantes.	Cantidad de patas faltantes.	Cantidad de langostas con aptas para LSPC.
	IC	Cant. ejempl.				
1ra. Trucba (Feb/83)	239,5	376	189	62	314	62
2da. Trucba (Feb/83)	359,2	679	450	114	443	236
3ra. Trucba (Feb/85)	322,4	506	374	2	455	21
Subtotal Invierno (x)	921,1	1561	1013	178	1242	319
4ta. Trucba (Nov/84)	89,5	100	6,5	5,7	79,6	20,4
5ta. Trucba (Nov/84)	243,1	385	41	1	136	1
Subtotal Otoño (x)	332,6	522	194	39	485	37
6ta. Trucba (Ago/85)	176,5	335	295	34	294	41
Subtotal Verano (x)	176,5	100	8,8	5,1	87,8	12,2
SUBTOTAL	1430,2	2418	1502	231	2021	397
ACTUAL	100	100	6,2	5,2	83,6	16,4

Tabla 7. (cont.) Resumen de los defectos físicos de las langosta recibidas vivas en la industria.

	Langostas recibidas vivas en la industria	Cantidad de rejos faltantes.	Cantidad de patas faltantes.	Cantidad de langostas antes para LEFC.	Cantidad de langostas no aptas para LEFC.	
						Langostas recibidas vivas en la industria
SISTEMA NUEVO	1ra. Truaba (Feb/83)	264,7	26	342	431	36
	2da. Truaba (Feb/83)	122,5	31	399	232	25
	3ra. Truaba (Feb/83)	262,7	0	233	412	15
	Subtotal Invierno (X)	789,9	57	974	1075	136
	4ta. Truaba (Nov/84)	283	0	91	546	0
	5ta. Truaba (Nov/84)	216,6	1	15	326	1
	Subtotal Otoño (X)	499,6	1	176	872	1
	6ta. Truaba (Ago/85)	271	39	270	474	48
	Verano (X)	100	3,7	5,2	93,8	9,2
	SUBTOTAL (X)	1491,7	97	1419	2418	185
TOTAL GENERAL (X)	2320,4	348	2921	4430	582	
	100	100	5,8	86,4	11,6	

primeras pruebas, al salir las patas por los huecos del fondo que provocaban una pérdida de las mismas cada vez que se deslizaban las cajas por el plano inclinado y el muelle para la revisión periódica.

Esto posibilitó que de las langostas recibidas vivas en la industria, en el nuevo sistema, hubiera un 9.3% más de ejemplares aptos para el proceso de LEPC lo cual redundó en una ganancia económica considerable, favoreciendo además el aprovechamiento de la especie para la exportación viva. En esta revisión a la llegada a la industria se pone de manifiesto el mejoramiento de la calidad que se logra mediante la reducción de la manipulación a lo largo de todo el proceso que posibilita la unificación de la carga.

La Fig. 4 refleja mediante un diagrama de barras el aprovechamiento de la captura, de acuerdo a las etapas estudiadas (almacenamiento en el C.A., transportación en la enviada y selección en la recepción de industria).

En esta figura se aprecia que la etapa de almacenamiento en el C.A. es más favorable para el nuevo sistema, teniendo un 2.3% más de langostas salidas vivas del C.A., no obstante en el análisis realizado anteriormente observamos que la disminución de la mortalidad en el nuevo sistema es del 6.1% sin embargo la mayor merma de este sistema (3.8%) reduce las ventajas del mismo por lo que utilizando un contenedor con el cierre más seguro, que elimine las pérdidas por escape de ejemplares, se lograría un aumento de al menos un 4% más.

Más adelante se observa que después de la transportación en la enviada la diferencia a favor del nuevo sistema aumenta llegando al 3.6% por la menor mortalidad alcanzada en esta etapa por las ventajas del contenedor plástico agujereado en la eficiencia en el traslado fuera del agua; este aspecto de la ventilación ha sido señalado por Thomas (1965) como positivo para los ejemplares.

Por último, luego de la revisión efectuada a la llegada a la recepción de industria se obtuvo una diferencia en las langostas aptas para el proceso de LEPC del 9.1% entre el nuevo sistema (63%) y el sistema actual (53.9%), lo cual redundó en una ganancia económica que puede aumentarse en otro 4% eliminando las pérdidas del nuevo contenedor en el C.A.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La mortalidad en el Centro de Acopio se reduce con el sistema de unificación de la carga en un 6.1%, a pesar de ser la densidad de ejemplares 1.6 veces mayor que en el sistema actual debido a la menor manipulación de las langostas en el vivero del barco y en el Centro de Acopio y la eliminación del efecto de la marejada al almacenarse más profundas.
2. La mortalidad experimental durante el mantenimiento en el C.A. para el sistema actual fue mayor que la encontrada usualmente en la práctica industrial debido a que el período de almacenamiento experimental (72 horas)

fue más largo. De acuerdo con la figura de mortalidad contra tiempo de almacenamiento, las mortalidades promedio de los últimos tres años en el C.A. estudiado concuerdan con un tiempo de mantenimiento de 48 horas, por lo que se recomienda que las langostas no sean mantenidas por más de ese tiempo.

3. El comportamiento de la mortalidad no ha sido igual en todas las pruebas debido a la influencia que en el mismo ejerce la condición de las langostas a su llegada al C.A., la cual para el arte de pesca estudiado (jaulón) depende del tiempo sin levar las artes, el cual fue variable, la exposición a las condiciones variables del agua superficial desde la zona de pesca hasta el C.A. y la densidad de ejemplares en los viveros de las embarcaciones pesqueras.
4. El nuevo sistema elimina la fuerte manipulación que ocurre durante la operación de carga de la enviada, lo cual unido a la mayor ventilación que brinda el nuevo contenedor reducen la mortalidad en esta etapa en un 3.1% de la cantidad de langostas salidas vivas del C.A.
5. Las pérdidas en el Centro de Acopio fueron 3.8% mayores para el sistema nuevo que para el sistema actual debido fundamentalmente a las pérdidas ocurridas en los contenedores del nuevo sistema por escape de ejemplares.
6. Las pérdidas del 4% en el sistema nuevo por la apertura comprobada de las puertas de las tapas de los contenedores sugieren que las dificultades confrontadas con el cierre de los mismos y la fuerte marejada pueden ser la causa de una parte importante del restante 5.8% de pérdidas de peso ocurridas durante el almacenamiento en el Centro de Acopio. Se recomienda el desarrollo de un diseño mejorado de contenedor para prevenir estas pérdidas.
7. Las mermas en la enviada aunque un 0.8% mayor para el sistema nuevo son más representativas de la merma real durante esta etapa puesto que en las cajas del sistema actual queda ocluída agua en el momento del pesaje que luego se reporta como merma en la recepción. Esta merma se debe fundamentalmente a escurrimiento de agua durante la travesía y no puede ser reducida.
8. La diferencia entre los dos sistemas a favor del sistema nuevo se fue acentuando a lo largo del proceso. La cantidad de langostas salidas vivas del C.A., fue un 2.3% mayor para el sistema nuevo, sin embargo las langostas recibidas vivas en la industria fueron 3.6% mayores para el sistema nuevo que para el sistema actual, mientras que en la selección en la recepción de industria se encontró que la cantidad de langostas aptas para el proceso de LEPC eran un 9.1% mayor para el sistema nuevo poniéndose de

manifiesto las ventajas del sistema de unificación de la carga a lo largo de todo el proceso.

9. Este aumento de las langostas aptas para el proceso de precocinado fue el resultado de la reducción para el nuevo sistema del 3.3% en la cantidad de rejos faltantes y 0.7% en el número de patas faltantes, a pesar de que en las dos primeras pruebas se confrontaron dificultades con la pérdida de patas en el nuevo contenedor al sobresalir las mismas y ser cortadas al manipular las cajas lo cual fue resuelto en las pruebas subsiguientes colocando una malla plástica fina en el fondo de los nuevos contenedores plásticos.

BIBLIOGRAFIA

- Andreu, B. 1980. Normas para la construcción de cetáreas y viveros, mantenimiento de crustáceos en captividad y transporte de los mismos. Inst. Invest. Pesq. de Vigo, Enero, 1980.
- Baisre, J.A. 1983. Las pesquerías de camarones y langostas en la plataforma cubana, FAO Fish. Tech. Pap. (246):44p.
- Blanco, W. y H. Lamadrid. 1983. Análisis de las causas que provocan mortalidad y mermas en peso durante las fases de almacenamiento, manipulación y transporte vivo de la langosta P. argus. Resúmenes del IV Foro Científico del CIP, Diciembre, 1983.
- _____, A. de Arce, G. Callejas, F. Domínguez y P. Salahange. 1985. Almacenamiento, manipulación y transporte de langosta viva. Evaluación de la situación actual y proyecciones de su desarrollo. MIP, Febrero, 1985.
- Cruz, R., W. Blanco y J.A. Baisre. 1981a. Tercera Reunión Nacional de Langosta. CIP/MIP, Marzo, 1981.
- _____, R. Coyula y J. Roch. 1981b. Análisis de la pesquería de langosta. Resultados del levante de veda y estudio de la distribución de juveniles. CIP/MIP, Julio, 1981.
- Díaz, E., L.R. Trujillo y W. Fernández. 1975. Metodología para la exportación de langostas vivas, Panulirus argus. Inv. Marinas Serie 8 (20). Universidad de La Habana. Junio, 1975.
- Fernández, W. y W. Blanco. 1978. Estudio sobre los Centros de Acopio de langosta en Cuba. Resúmenes de investigación No. 1, 1er. Foro Científico. CIP, 1978.
- FAO/OMS. 1983. Codex Alimentarius. Volúmen B. Código internacional recomendado de prácticas para las langostas y especies afines. CAC/RCP 24-1979.
- Lamadrid, H., F. Cambeyro y F.G. Coya. 1984. Sistema prototipo de Centro de Acopio Langostero. Descripción y pruebas preliminares. Resúmenes II Jornada Científica Técnica, CITIP, Abril 1984.

- Letaconneux R., 1965. Essais de Peche a la langouste sur le Banes et le Plateau Continental de l'Amérique tropicale Rapp. P.-v. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer. 156:45-46
- McLeese, D.W. 1956. Effects of temperature, salinity and oxygen on the survival of the American lobster. J. Fish. Res. Bd. Can. 13 (2):247-272
- McLeese, D.W. and D.G. Wilder. 1964. Lobster storage and shipment. Fish. Res. Bd. Can. Biological Station, St. Andrews. No. B. Bulletin (147).
- Saba, M. Blanco, P.G. Moray y T.M. Gómez. 1981. Características y estado de algunos de los Centros de Acopio de langosta en el país durante 1981.
- Smolowitz, R.J. 1972. Shipboard Procedures to decrease lobster mortality. Comm. Fish. Rev. 34 (5-6):44-48
- Stewart, J.E. and H.J. Squires. 1968. Adverse conditions as inhibitors of ecdysis in the lobster H. americanus. J. Fish. Res. Bo. Can. 25 (9):1763-1774
- Suárez, G., M.E. Ramiro y M.I. Caraza. 1971. Consumo de oxígeno, almacenamiento y manipulación de langosta. Rev. Cub. Inv. Pesq. (22), CIP/MIP 1971.
- Thomas, H.J. 1965. Handling lobsters and crabs. Rapp. P.-v. Reun. Cons. perm. Int. Explor. Mar. 156:41-44
- _____. 1969. Lobster storage. H.M. Dept. Agric. Fish. Scotland, Marine Lab, Aberdeen.