

R

**BỘ THỦY SẢN  
VIỆN NGHIÊN CỨU HẢI SẢN**

Đề tài  
**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ VÀ ÁP DỤNG NGƯ CỤ CHỌN LỌC CHO MỘT SỐ  
LOẠI NGHỀ KHAI THÁC HẢI SẢN**

**CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI: KS. NGUYỄN VĂN KHÁNG**

**BÁO CÁO TỔNG HỢP  
CÁC TÀI LIỆU VỀ THIẾT BỊ THOÁT RỪA  
THOÁT CÁ CON**

**KS. Nguyễn Văn Kháng**

**Hải Phòng, tháng 6 năm 2003**

7368-10  
20/5709

## MỤC LỤC

<b>1. Lời nói đầu.....</b>	<b>01</b>
<b>2. Tài liệu và phương pháp nghiên cứu.....</b>	<b>02</b>
<b>2.1. Tài liệu nghiên cứu.....</b>	<b>02</b>
<b>2.2. Phương pháp nghiên cứu.....</b>	<b>02</b>
<b>3. Các thiết bị thoát rùa.....</b>	<b>02</b>
<b>3.1. Tài liệu về thiết bị thoát rùa của Australia.....</b>	<b>03</b>
3.1.1. Thiết bị AusTED.....	06
3.1.2. Thiết bị Super Shooter.....	06
3.1.3. Thiết bị NPF Nordmore.....	07
3.1.4. Thiết bị NAFTAED.....	08
<b>3.2. Tài liệu về thiết bị thoát rùa của Mỹ.....</b>	<b>10</b>
3.2.1. Thiết bị Anthony Weedless.....	10
3.2.2. Thiết bị Bent Pipe.....	10
3.2.3. Thiết bị Super Shooter.....	11
<b>3.3. Tài liệu về thiết bị thoát rùa của Thailand.....</b>	<b>11</b>
3.3.1. Thiết bị Thai Turtle Free Device (TTFD).....	12
3.3.2. Thiết bị Thai-KU.....	12
<b>4. Các thiết bị thoát cá con.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1. Mất lưới vuông.....</b>	<b>13</b>
4.1.1. Đục mắt lưới vuông.....	13
4.1.2. Tấm lưới mắt vuông (cửa sổ mắt vuông).....	14
4.1.3. Cửa thoát cá con lắp trên lưới kéo “Mất cá”	16
<b>4.2. Thiết bị thoát cá con của một số nước trong khu vực Đông Nam Á....</b>	<b>16</b>
<b>Tài liệu tham khảo</b>	<b>22</b>

## 1. Lời nói đầu

Hiện nay, nghề cá của các nước trên thế giới rất quan tâm đến khía cạnh bền vững của hệ sinh thái. Trong đó, họ đã tìm cách giảm sự ảnh hưởng của hoạt động khai thác đối với cá và các động vật không mong muốn đánh bắt chính là yếu tố quan trọng trong hệ sinh thái. Nhiều nước đã nghiên cứu thiết kế và ứng dụng thiết bị thoát cá con và cá tạp cho nghề lưới kéo đáy, thiết bị thoát rùa cho nghề lưới kéo tôm nhằm hạn chế đánh bắt những sản phẩm không mong muốn, các thiết bị đã được nghiên cứu và ứng dụng như:

- Từ năm 1982 - 1986, Robertson và các cộng tác viên đã có khá nhiều nghiên cứu trong việc sử dụng đục lưới kéo có mắt lưới vuông để giải thoát cá nhỏ, làm giảm khá nhiều lượng cá nhỏ bị đánh bắt so với sử dụng đục lưới với kiểu mắt lưới thông thường (mắt lưới có dạng hình thoi). Sử dụng đục lưới kéo có kiểu mắt lưới vuông để giải thoát cá con, làm giảm khá nhiều lượng cá con bị đánh bắt so với sử dụng đục lưới với kiểu mắt lưới thông thường (mắt lưới khi làm việc có dạng hình thoi). Đây là một biện pháp nhằm bảo tồn nguồn lợi cá nhỏ và cá chưa trưởng thành. Kiểu mắt lưới hình vuông ở đục lưới để giải thoát cá nhỏ được sử dụng cho cả lưới kéo đôi, lưới kéo đơn, lưới kéo tôm, lưới kéo cá, lưới kéo ván, lưới kéo sào v.v..

- Gần đây SEAFDEC đã nghiên cứu sử dụng nhiều loại thiết bị thoát cá con, các thiết bị này được lắp ở đục lưới, cá có thể thoát ra ngoài nhờ khe hở giữa 2 thanh của các thiết bị, thiết bị này được gọi là Juvenile and Trash Excluder Devices (JTEDs). Nhiều nước trong khu vực đã thử nghiệm một số thiết bị thoát cá con cho lưới kéo đáy.

- Thiết bị thoát rùa biển Turtle Excluder Device (TED) lần đầu tiên thử nghiệm cho nghề lưới kéo tôm ở Mỹ vào cuối những năm 1980, từ đó đến nay người ta đã tiến hành nghiên cứu và đã đưa ra được nhiều mẫu thiết bị thoát rùa khác nhau ở nhiều nước trên thế giới, như : Mêxicô, Australia, Thái Lan, Indonesia. Các thiết bị được ứng dụng cho nghề lưới kéo tôm của các nước này đã giải thoát được rùa biển và các động vật cỡ lớn khác (cá đuối, sam biển ...).

Việc giảm sản lượng cá tạp trong khai thác hải sản ở Australia có từ lâu. Cách nay hơn 40 năm các ngư dân khai thác tôm ở cửa sông New South Wales

và Queensland đã sử dụng những tấm lưới dốc nghiêng gọi là “dốc trượt Blubber” để giảm sản lượng cá nhỏ. Gần đây họ đã sử dụng của sổ nhỏ kiểu mắt cá hình tam giác, tấm mắt vuông Composite ... ở đọt lưới để giải thoát cá cho lưới kéo tôm.

## **2. Tài liệu và phương pháp nghiên cứu.**

### **2.1. Tài liệu nghiên cứu**

Để tiến hành thực hiện đề tài: "Nghiên cứu thiết kế và áp dụng ngư cụ chọn lọc cho một số loại nghề khai thác hải sản", các tài liệu có liên quan đã được tập hợp. Các nội dung cụ thể của các tài liệu đã được tổng hợp phục vụ cho quá trình nghiên cứu về các lĩnh vực sau:

+ Tài liệu về luật sử dụng các thiết bị thoát rùa biển, thoát cá con trên thế giới.

Các tài liệu của tổ chức FAO, SEAFDEC... liên quan đến việc sử dụng các loại thiết bị thoát rùa biển, thoát cá con. Tài liệu về cấu tạo, hướng dẫn cách sử dụng, quy định tiêu chuẩn kích thước đối với từng loại thiết bị thoát rùa biển, thoát cá con... đã được một số nước nghiên cứu ứng dụng trong thực tế.

+ Tài liệu nghiên cứu về rùa biển và bảo tồn rùa biển.

+ Khai thác nguồn tài liệu liên quan đến các thiết bị JTEDs của SEAFDEC, FAO, ....trên internet.

+ Các báo cáo về thử nghiệm các loại thiết bị thoát cá con, thoát rùa biển của SEAFDEC tại Việt Nam, Indonesia, Malaysia, Thailand, Brunei, Philippines.

### **2.2. Phương pháp nghiên cứu.**

Sau khi tập hợp đầy đủ các tài liệu, đề tài tiến hành dịch thuật, phân tích lựa chọn các tài liệu cần thiết để phục vụ cho vấn đề cần nghiên cứu. Từ đó lựa chọn ra các loại thiết bị thoát rùa, thoát cá con có ưu điểm tốt, phù hợp với điều kiện của Việt Nam để tiến hành thiết kế các thiết bị này cho thích hợp với ngư cụ thử nghiệm và áp dụng vào thực tiễn.

## **3. Các thiết bị thoát rùa**

Một số nước như: Mỹ, Mêxicô, Australia.v. v.. đã tiến hành nghiên cứu và ứng dụng nhiều thiết bị thoát rùa khác nhau. Thiết bị thoát rùa đơn giản là thiết bị có dạng hình ovan được cấu tạo bởi những thanh sắt xếp song song và một

thanh sắt ngang để giữ cho thiết bị được chắc chắn. Có những thiết bị có hình dáng đặc biệt để giảm bớt sự tích tụ của rác như cỏ hoặc rong biển vào thiết bị thoát rùa, vì rác có thể làm cản trở tôm lọt qua thiết bị thoát rùa để xuống đọt lưới.

Trung tâm phát triển nghề cá Đông Nam Á (SEAFDEC) đã thử nghiệm thiết bị thoát rùa cho lưới kéo tôm của một số nước trong khu vực. Theo các chuyên gia của SEAFDEC, những người thực hiện các nghiên cứu này cho biết các kết quả thu được của việc thoát rùa đã thử nghiệm cũng còn rất hạn chế.

Như vậy, trên thế giới đã có nhiều nước và Tổ chức nghề cá quan tâm đến việc sử dụng các thiết bị thoát rùa và các động vật khác nhằm bảo vệ bền vững nguồn lợi hải sản và bảo vệ môi trường vùng biển gần bờ.

Rùa biển được coi là loài động vật có giá trị kinh tế cao và quý hiếm, di sản "Heritage" quý báu của biển cả, chúng cần được bảo vệ. Do khai thác và sử dụng không hợp lý, đến nay nguồn lợi rùa đã bị suy giảm, một số loài đang có nguy cơ bị tuyệt chủng. Theo một số tài liệu cho thấy nội dung chính của chương trình bảo vệ rùa của Mỹ là yêu cầu các tàu đánh bắt tôm thương phẩm sử dụng thiết bị thoát rùa ( TED ) để hạn chế lượng rùa bị chết trong lưới kéo tôm .

Đứng trước tình hình này, chiến lược nghiên cứu và bảo tồn rùa biển được nhiều quốc gia hưởng ứng. Các nước trên thế giới nói chung và khu vực Đông Nam Á - Thái Bình Dương nói riêng đã và đang coi nhiệm vụ nghiên cứu và bảo tồn rùa biển là nhiệm vụ hết sức quan trọng.

Nghiên cứu áp dụng thiết bị thoát rùa cho lưới kéo tôm phải giải quyết được các vấn đề sau:

- Giải thoát được rùa biển.
- Khi có thêm thiết bị này khả năng đánh bắt của lưới kéo tôm ít bị ảnh hưởng.

### ***3.1. Tài liệu về thiết bị thoát rùa của Australia***

Trong những năm đầu thập niên 90, Cục Công nghiệp cơ bản của Queensland (QDP) và Cục Nghề cá và Công nghiệp cơ bản nội địa Miền Bắc (NTDPIF) đã phát triển thiết bị thoát rùa kiểu Australia (AustTED) để giải thoát

các loài động vật cỡ lớn và các động vật không mong muốn đánh bắt khác trong nghề lưới kéo khai thác tôm nhiệt đới. Nguyên bản TED là viết tắt của “Thiết bị giải thoát rùa” (Turtle Excluder Device). Nhưng bởi vì thiết bị cũng giải thoát các động vật khác nên TED ngày nay là viết tắt của “Thiết bị hiệu quả ở lưới kéo” (Trawl efficiency device). Các thiết bị này có thiết kế dạng lưới mềm để dẫn các động vật cỡ lớn qua một cửa ở phía trên đụt lưới và một cửa ở ngay đầu của tấm lưới để cá nhỏ có thể thoát ra được. Một tấm lưới hình phẳng hoặc hình phễu đặt ngay trước thiết bị thoát rùa (TED) có thể được sử dụng để dẫn các động vật thoát ra từ cửa thoát. Các động vật cỡ lớn sau khi được dẫn bởi lưới chắn kim loại hoặc bằng lưới sẽ đến cửa thoát ở phía trên hoặc dưới của đụt lưới trong khi đó các động vật cỡ nhỏ đi vào đụt lưới qua các khe hở giữa các thanh của thiết bị. Cửa thoát có thể đơn giản là một hố được cắt ở đụt hoặc có thể được bao phủ bởi một cái nắp bằng lưới tấm hoặc bằng vật liệu khác nhằm hạn chế sự thất thoát tôm. Khi kiểm tra đối với nghề khai thác tôm ở miền Bắc và nghề lưới kéo đơn ở bờ biển phía Đông, thiết bị thoát rùa kiểu Úc (AusTED) đã giải thoát thành công các động vật cỡ lớn như cá mập, cá đuối và rùa biển. Năm 1993, AMC, Phòng nghiên cứu biển CSIRO và NTDPIF đã kiểm tra hàng loạt các thiết bị thoát rùa ở NPF. Trong các lần kiểm tra thiết bị Nordmore, Super Shooter và Autralia (AusTED) đều thành công trong việc giải thoát các động vật cỡ lớn (bao gồm cá to, cá mập, cá đuối). Tuy nhiên, loại Super Shooter đã giữ lại phần lớn tôm. Nghiên cứu cho thấy rằng sự sống sót của các đối tượng thoát ra tốt và một số ít tôm bị hư hỏng trong lưới kéo trong khi sử dụng các thiết bị thoát rùa. Một cách tổng quát, thiết bị thoát rùa đã tạo ra sự giảm lượng các đối tượng không mong muốn đánh bắt. Trong nhiều trường hợp có sự tăng về kích thước tôm trong mẻ lưới so với các lưới thương phẩm thông thường.

TED có hai loại TED cứng và TED mềm tùy thuộc vào vật liệu làm ra chúng là cứng hay mềm. Loại TED cứng dùng một lưới cứng làm bằng nhôm, thép hay nhựa, ví dụ loại lưới Nordmore và Super Shooter. Mặc dù loại AusTED làm bằng cáp mềm nhưng vẫn được phân loại là một TED cứng. TED cứng có tiêu chuẩn phân loại là có thể gây nguy hiểm cho thủy thủ đặc biệt trong lúc biển động.

TED mềm dùng một tấm lưới nghiêng không có khung cứng để hướng cá tạp về phía cửa thoát, ví dụ loại TED Morrison và cầu trượt “blubber”.

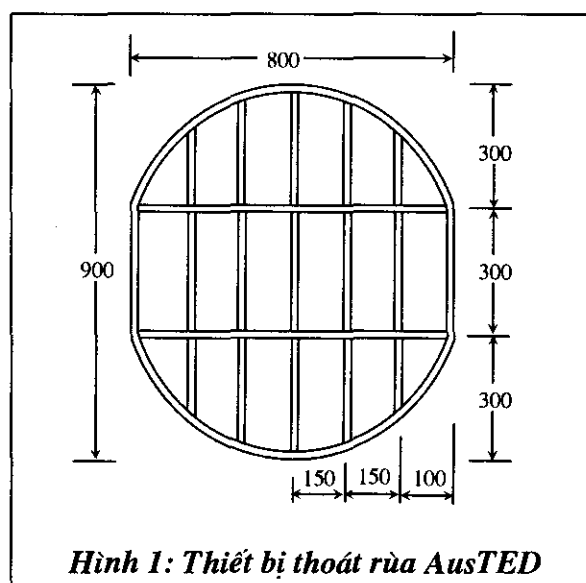
Người ta thấy rằng loại TED mềm ít hiệu quả hơn trong việc giải thoát các miếng bọt biển nặng và các động vật đáy khác bởi vì những thứ này tắc nghẽn mắt lưới. Chúng bị cấm sử dụng ở Mỹ do tỷ lệ thoát rùa thấp. Sau đây là bảng so sánh giữa hai loại TED cứng và mềm.

<i><b>TED cứng</b></i>	<i><b>TED mềm</b></i>
<i>Ưu điểm</i>	<i>Ưu điểm</i>
1- Giải thoát các động vật cỡ lớn và một số cá	1- Như TED cứng
2- Giải thoát các động vật đáy biển (bọt biển, san hô...) và đá (chỉ đối với cửa thoát quay xuống dưới)	2- Như TED cứng
3- Có thể tăng sản lượng tôm do thời gian dặt lưới dài hơn	3- Như TED cứng
4- Có thể giảm thời gian phân loại sản phẩm đánh bắt	4- Như TED cứng
5- Có thể cải thiện được chất lượng tôm do việc giảm va chạm với các động vật cỡ lớn	5- Như TED cứng
6- Giảm nguy hiểm cho thủy thủ do các động vật nguy hiểm cỡ lớn gây ra	6- Như TED cứng
<i>Nhược điểm</i>	<i>Nhược điểm</i>
1- Phá hủy, làm bẩn hay tắc nghẽn tấm chắn lưới do các động vật cỡ lớn và các mảnh vỡ có thể dẫn đến thất thoát tôm	1- Việc lắp đặt không đúng có thể ảnh hưởng đến sự làm việc của lưới kéo.
2- Có một chút khó khăn hơn khi kéo bằng tay so với dặt lưới tiêu chuẩn	2- Dễ bị phá hủy do các động vật làm bẩn
3- Lưới chắn cứng có thể nguy hiểm cho thủy thủ	3- Tính hiệu quả phụ thuộc vào độ mở của lưới kéo
	4- Việc sửa chữa khó khăn hơn so với lưới kéo tiêu chuẩn
	5- Hiệu quả kém hơn TED cứng trong việc loại bỏ các vật nặng như đá và bọt biển nặng.

Sau đây đề tài giới thiệu một số thiết bị thoát rùa đã được nghiên cứu và ứng dụng ở Australian:

### 3.1.1. Thiết bị AusTED

Thiết bị AusTED được thiết kế để giải thoát các sinh vật và cá lớn từ lưới kéo tôm. Thiết bị này có dạng khung cáp mềm được bọc nhựa plastic phía ngoài và được lắp vào đọt lưới kéo ở góc nghiêng  $70^{\circ}$ . Khoảng cách giữa các thanh là 110mm. Có một tấm lưới hướng tất cả các sinh vật đến đáy của khung thiết bị và hạn chế tôm thoát khỏi cửa thoát ở phía trên (lưng) của đọt lưới. Các sinh vật lớn được hướng tới cửa thoát bởi khung lưới, các sinh vật nhỏ khác và tôm đi qua khe các thanh vào đọt lưới. Một lỗ thoát nhỏ (fisheye) đơn giản nằm ở phía trước khung lưới để hạn chế cá, tôm đang bị hốt hoảng chạy thoát qua cửa thoát trong lúc thu lưới. Mô tả chi tiết cấu tạo của thiết bị AusTED lắp ở đọt lưới chu vi 150 mét, kích thước mắt 45mm trên hình 1.

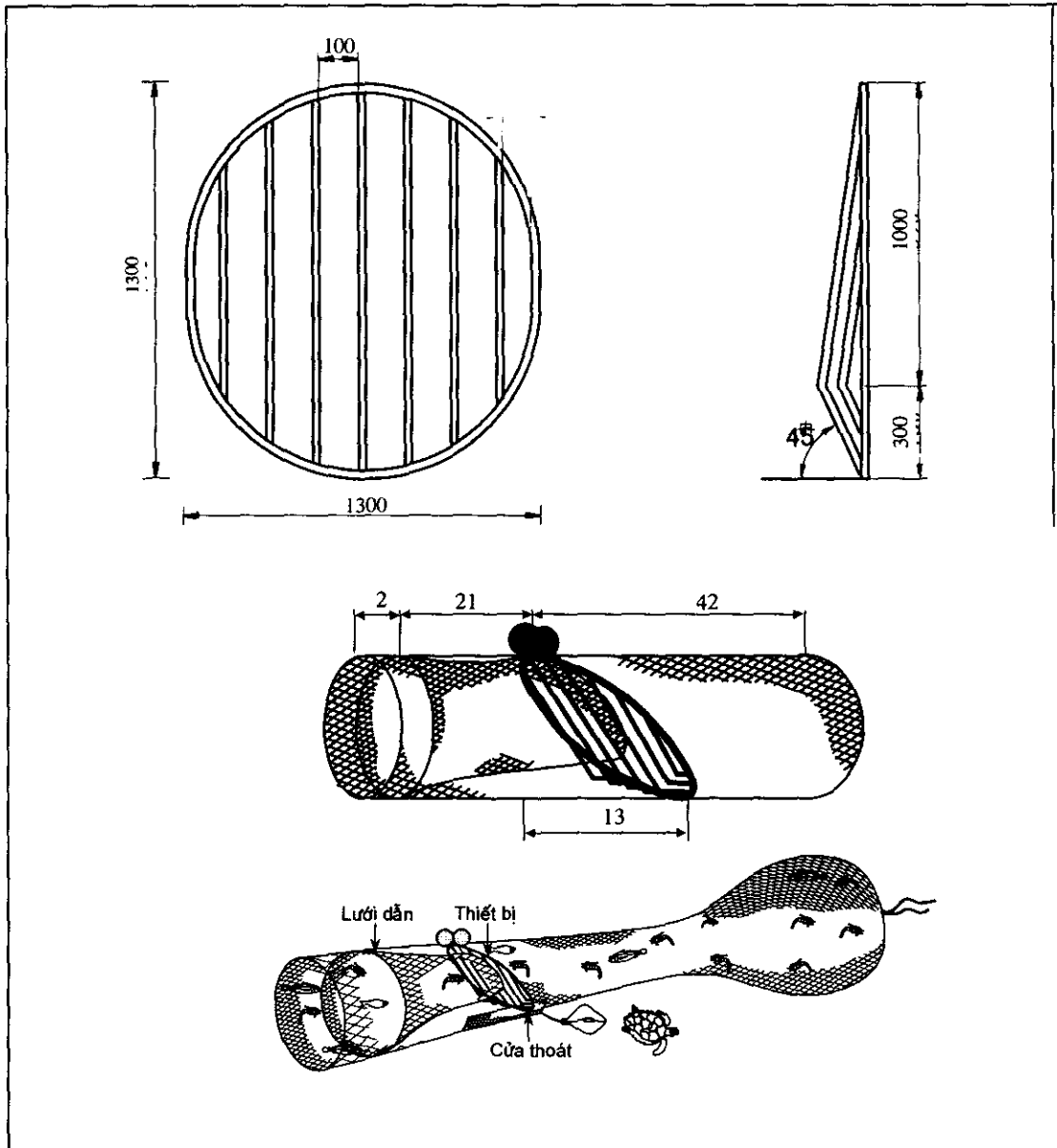


### 3.1.2. Thiết bị Super Shooter

Super Shooter được thiết kế chủ yếu để giải thoát các sinh vật cỡ lớn ở nghề lưới kéo tôm nhưng các sinh vật nhỏ hơn cũng có thể được giải thoát. Thiết bị này có dạng khung lưới hình ovan được lắp cố định ở đọt lưới kéo với góc nghiêng  $45^{\circ}$ , khoảng cách giữa các thanh của thiết bị này là 100mm. Một tấm lưới hình phễu hướng tất cả các sinh vật đến đỉnh trên của khung lưới và hạn chế lượng tôm thoát ra qua cửa thoát ở phía dưới đọt lưới. Các sinh vật lớn được hướng đến cửa thoát bởi khung lưới trong khi đó tôm và các sinh vật nhỏ khác đi qua khe hở giữa các thanh của khung thiết bị đi vào đọt lưới. Một tấm lưới chắn (PE) được lắp phủ bên ngoài cửa thoát để ngăn chặn tôm thoát ra khỏi đọt



lưới. Sau đây mô tả cấu tạo chi tiết của thiết bị Supper Shooter lắp vào đụp lưới có chu vi 150 mét, kích thước mắt lưới 45mm (hình 2)

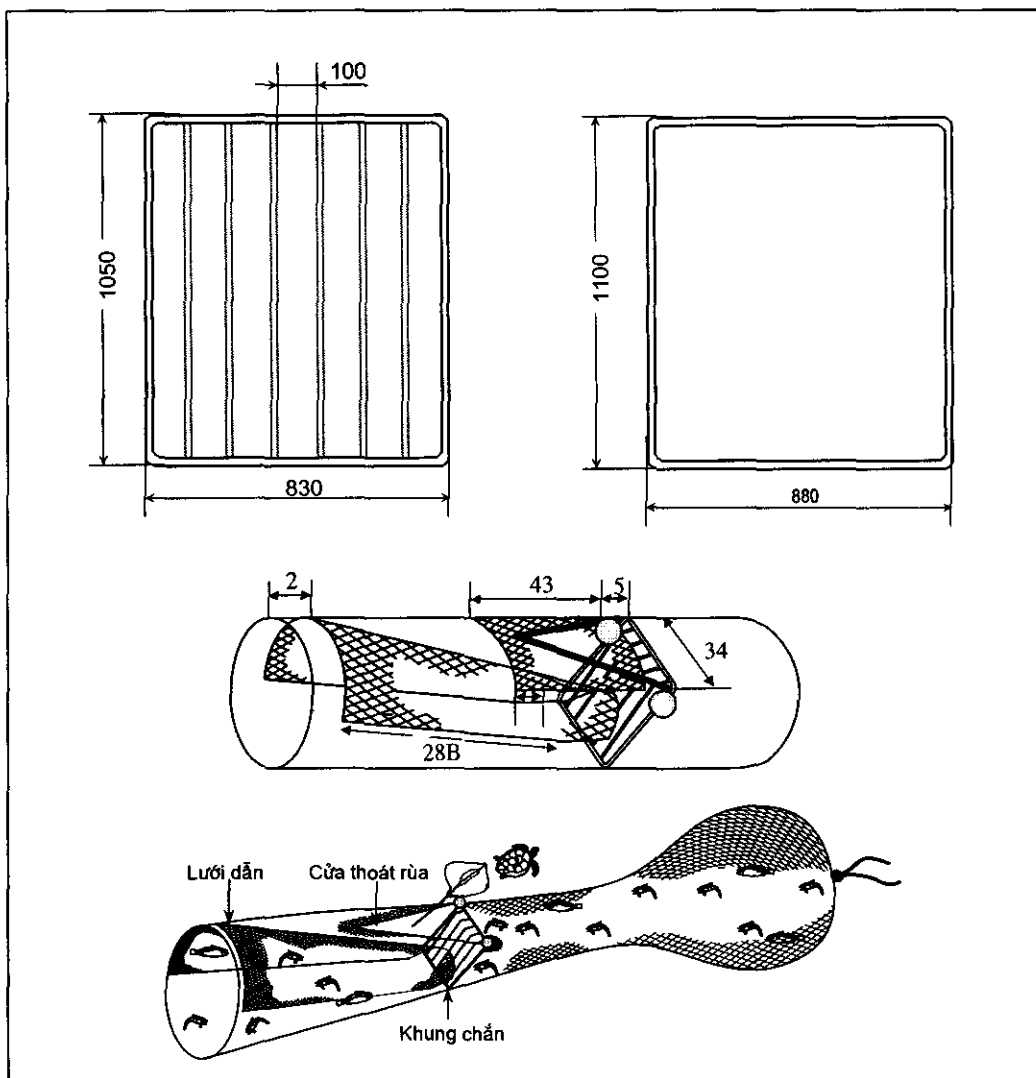


**Hình 2. Thiết bị thoát rùa Supper Shooter**

### 3.1.3. Thiết bị NPF Nordmore.

Thiết bị NPF Nordmore được thiết kế chủ yếu để thoát các sinh vật lớn từ lưới kéo tôm, tuy nhiên các sinh vật nhỏ hơn khác cũng có thể được giải thoát (hình 3). Thiết bị này có dạng khung hình chữ nhật làm bằng nhôm cố định vào đụp lưới kéo ở 1 góc  $35^{\circ}$ , khoảng cách giữa các thanh của thiết bị là 100mm. Có một tấm lưới dẫn các sinh vật đến đáy của thiết bị và ngăn chặn sự thất thoát tôm

qua cửa thoát ở phía trên của đục lưới. Các sinh vật lớn được hướng đến cửa thoát bởi lưới dẫn trong khi tôm và các sinh vật nhỏ khác đi qua các khe hở của thiết bị vào đục lưới. Thiết bị được lắp vào một khung nhôm bên ngoài, điều này cho phép thay thế khung nhôm nhanh khi nó bị phá hủy nhưng vẫn đảm bảo giữ nguyên được góc nghiêng của thiết bị. Sau đây mô tả chi tiết cấu tạo của lưới Nordmore lắp ở đục lưới có chu vi 150 mắt , kích thước mắt 45mm.

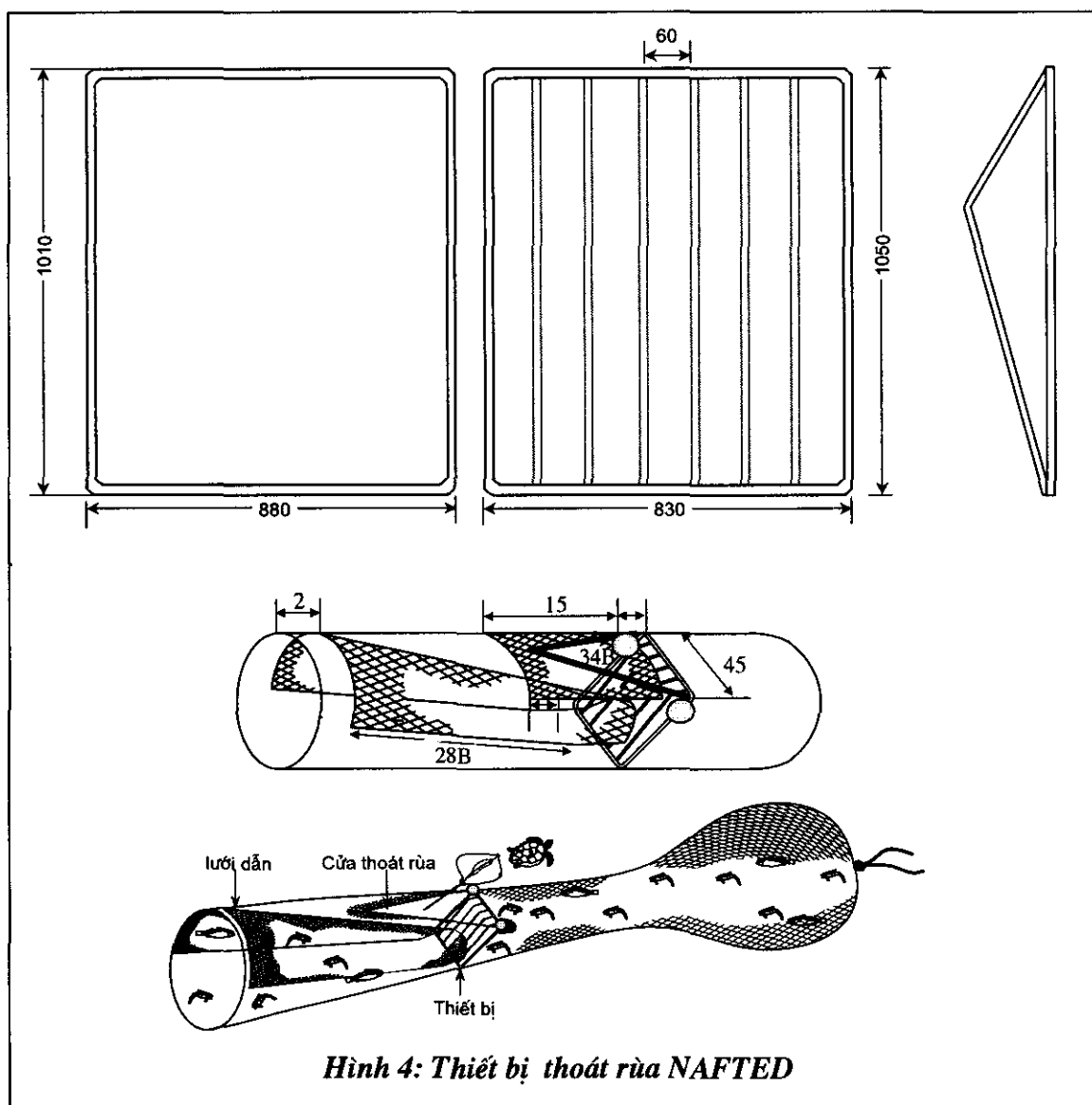


**Hình 3 . Thiết bị NPF Nordmore**

### 3.1.4. Thiết bị NAFTED.

Thiết bị NAFTED được thiết kế để giải thoát các loại sinh vật lớn trong nghề lưới kéo tôm. Tuy nhiên, các sinh vật nhỏ hơn cũng có thể được giải thoát. Loại TED này có dạng khung hình chữ nhật làm bằng nhôm được lắp vào đục lưới kéo ở góc nghiêng 45<sup>0</sup> khoảng cách giữa các thanh là 60mm. Có một tấm

lưới hướng tất cả các sinh vật đến đáy của lưới và hạn chế sự thất thoát của tôm qua cửa thoát ở phía trên đọt lưới. Các sinh vật lớn hơn được hướng đến cửa thoát bởi lưới nhôm, trong khi tôm và cá khác đi qua các khe giữa các thanh của thiết bị vào đọt lưới. Các thanh của khung lưới được uốn cong lồi ở gần cửa thoát. Điều này hạn chế bọt biển và rác khác làm tắc nghẽn trên thanh ngang (ở đỉnh của thiết bị) và tắc nghẽn thiết bị. Một tấm lưới chắn bằng lưới được lắp vào đọt lưới để ngăn chặn tôm thoát khỏi cửa thoát. Thiết bị được gắn vào 1 khung nhôm phía ngoài. Điều này cho phép thay thế nhanh chóng khi lưới bị hư hỏng mà vẫn giữ được góc nghiêng của khung. Mô tả chi tiết cấu tạo của một NAFTED lắp ở đọt lưới chu vi 150 mét, kích thước mắt 45mm ở hình 4.



**Hình 4: Thiết bị thoát rùa NAFTED**

### 3.2. Tài liệu về thiết bị thoát rùa của Mỹ

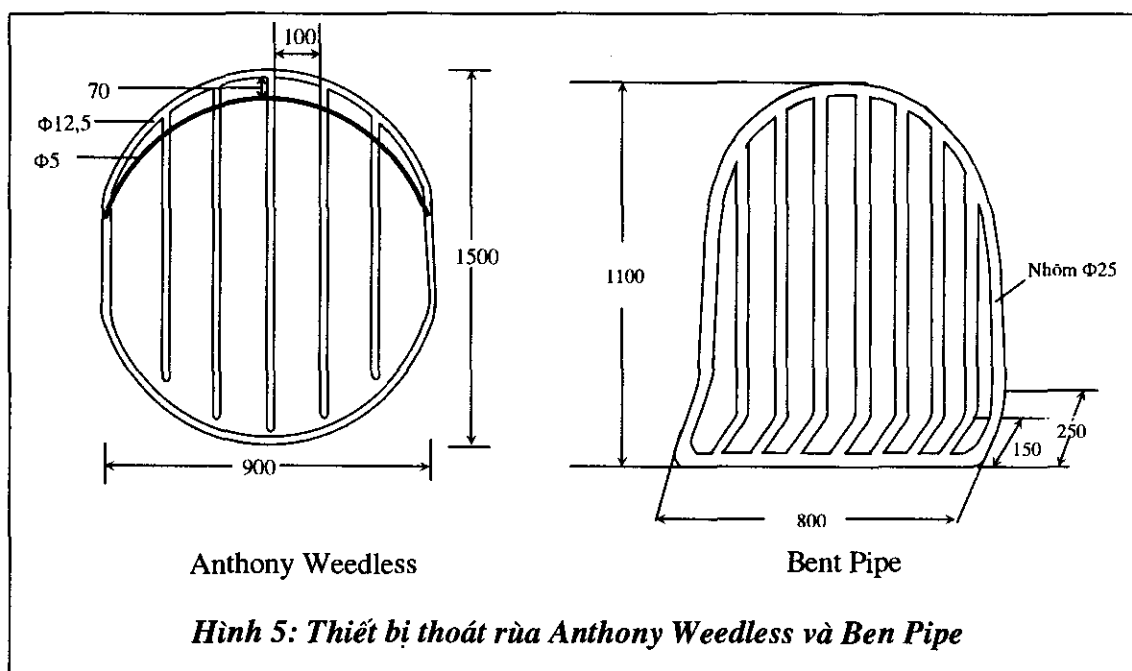
Thiết bị thoát rùa biển (*Turtle Excluder Device – TED*) lần đầu tiên được áp dụng cho nghề lưới kéo tôm tại Mỹ vào năm 1987, từ đó đến nay người ta vẫn tiếp tục nghiên cứu để hoàn thiện thiết bị. Để nghiên cứu người ta đã sử dụng cả thợ lặn mang theo máy quay phim gắn vào lưới kéo tôm trong khi đang khai thác để có được những kết quả xác thực nhất. Các nhà nghiên cứu đã kết hợp với những ngư dân và các kỹ sư khai thác để cải tiến và đưa ra những thiết bị thoát rùa biển tối ưu. Hiện nay đã có nhiều thiết bị thoát rùa có hiệu quả đang được Chính phủ Hoa Kỳ bắt buộc ngư dân sử dụng trong nghề lưới kéo. Dưới đây chỉ giới thiệu một số thiết bị thoát rùa đơn giản mà hiệu quả đang được sử dụng ở Mỹ.

#### 3.2.1. Thiết bị Anthony Weedless

Thiết bị này có hình bầu dục, được cấu tạo bởi những thanh nhôm đặc hoặc thép rỗng có đường kính  $\Phi 12,5$ , nó không có nhiều thanh ngang như các thiết bị khác, nó có một thanh đà chéo để giảm bớt rác rưởi và những thứ khác vướng vào bộ phận lọc rùa. Khoảng cách giữa các thanh ngang là 10cm, mô tả cấu tạo thiết bị Anthony Weedless trên hình 5

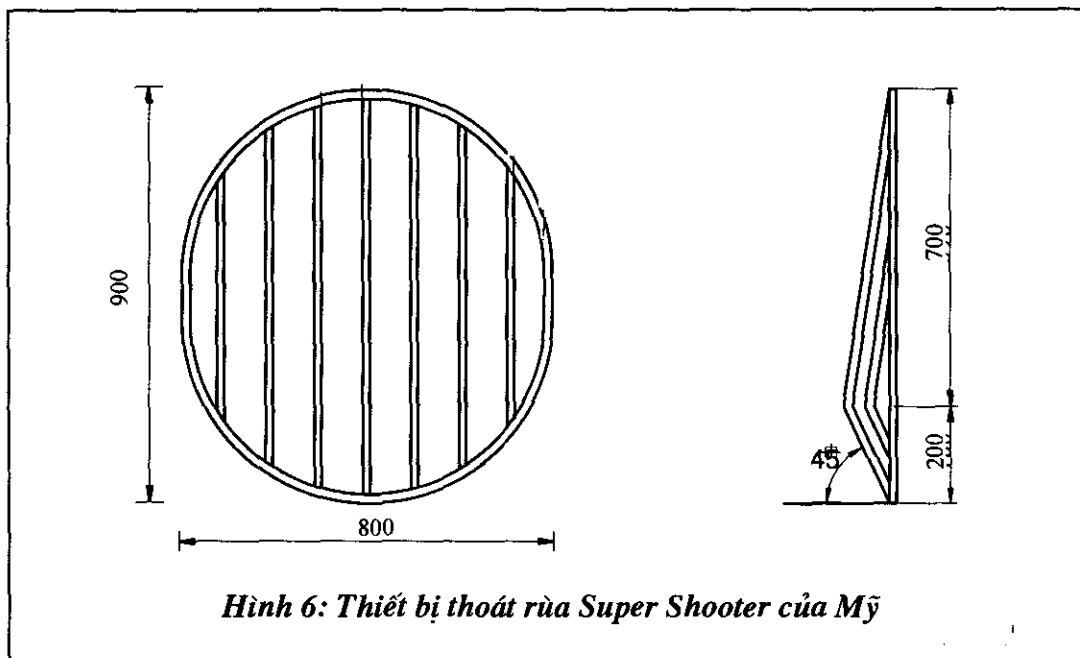
#### 3.2.2. Thiết bị Bent Pipe

Bent pipe có cấu tạo dạng khung hình chữ nhật với một phía được uốn cong. Khung và các thanh dọc của thiết bị làm bằng nhôm có đường kính 25mm, chiều dài thiết bị là 1100mm, chiều rộng là 800mm, mô tả cấu tạo thiết bị trên hình 5



### 3.2.3. Thiết bị Super Shooter

Cũng tương tự như thiết bị Super Shooter của Úc thiết bị Super Shooter của Mỹ được thiết kế chủ yếu để giải thoát các sinh vật cỡ lớn, rùa biển ở nghề lưới kéo tôm. Thiết bị này có dạng khung nhôm hình ovan với đường kính các thanh là 16mm. Một tấm lưới dẫn hình phễu hướng các sinh vật đến đỉnh trên của khung thiết bị để hạn chế lượng tôm thoát ra qua cửa thoát rùa ở phía dưới đục lưới. Các sinh vật lớn được hướng đến cửa thoát bởi khung thiết bị trong khi đó tôm và các sinh vật nhỏ khác đi qua khe hở giữa các thanh của thiết bị đi vào đục lưới. Hình 6 mô tả cấu tạo chi tiết của thiết bị Super Shooter.



### 3.3. Tài liệu về thiết bị thoát rùa của Thailand

Nghề lưới kéo đã được du nhập vào Thái Lan từ hơn 30 năm trước, nhưng sự phát triển của nghề này vẫn theo hướng tăng cường lực khai thác. Những kiến thức về các thiết bị giảm các sản phẩm không mong muốn khai thác vẫn còn rất hạn chế. Các thiết bị thoát rùa đã được nghiên cứu và thiết kế ở Mỹ và Mexico nhưng vì giá thành nhập khẩu các thiết bị này là rất cao, nên một số nước đã điều chỉnh các thiết bị này cho phù hợp với vùng biển của họ. Cơ quan phát triển nghề cá Đông Nam Á (SEAFDEC) kết hợp với Khoa Khai thác thủy sản của Thái Lan đã thiết kế và giới thiệu thiết bị thoát rùa dựa trên nguyên mẫu một số thiết bị

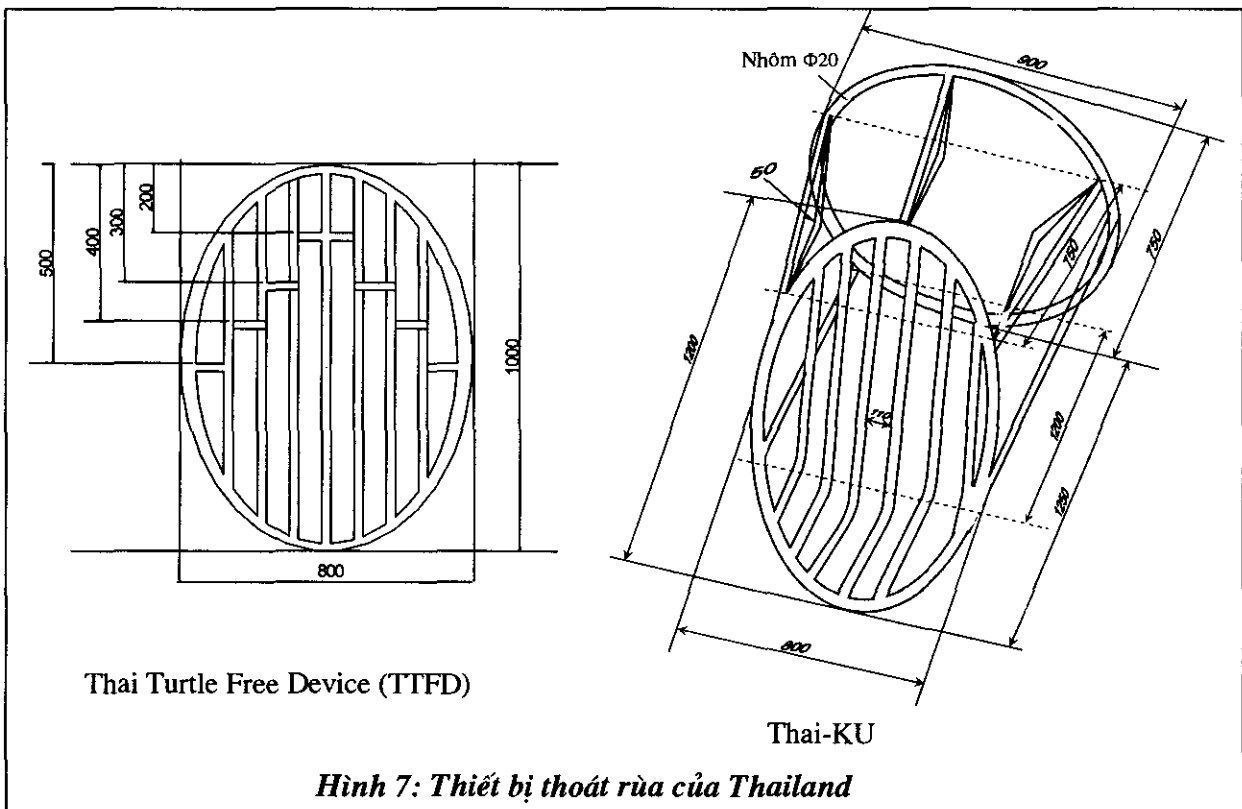
thoát rùa của Mỹ và Mexico và còn thiết kế thiết bị mới. Các thiết bị này sau đó đã được đưa ra thử nghiệm tại Vịnh Thái Lan vào năm 1996 và đã cho những kết quả khá khả quan. Sau đây chỉ xin giới thiệu một số thiết bị của Thailand đã được thử nghiệm thành công và đưa vào áp dụng trong thực tiễn.

### 3.3.1. Thiết bị Thai Turtle Free Device (TTFD)

Thiết bị TTFD có dạng hình ovan được làm bằng thép. Kích thước và cấu tạo của thiết bị được mô tả trên hình 7

### 3.3.2. Thiết bị Thai-KU

Thiết bị này có cấu tạo khá phức tạp, nó được thiết kế dựa trên nguyên mẫu thiết bị Super shooter và Hooped TED của Mỹ. Thiết bị có dạng 2 khung hình ovan liên kết với nhau nhờ các thanh đà. Hình 7 mô tả chi tiết cấu tạo thiết bị này.



**Hình 7: Thiết bị thoát rùa của Thailand**

## 4. Các thiết bị thoát cá con

Cá con và cá tạp lẫn trong sản phẩm khai thác thủy sản luôn được quan tâm nghiên cứu từ phía công nghệ và bảo vệ nguồn lợi. Tuy nhiên kết quả chưa

nhiều vì đây là vấn đề phức tạp cả về kỹ thuật và trình độ xã hội thế giới không đồng đều.

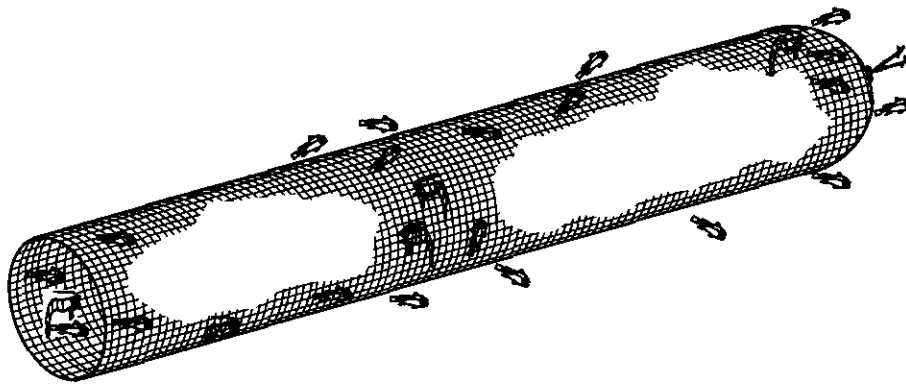
Về mặt kỹ thuật, để hạn chế đánh bắt cá con người ta sử dụng ngư cụ mà tại phần chứa cá dùng lưới có kích thước mắt lưới lớn (theo quy định); mắt lưới vuông và một số loại thiết bị khác tạo điều kiện thuận lợi cho các động vật không mong muốn đánh bắt, cá con cần bảo vệ thoát ra ngoài ngư cụ.

#### **4.1. Mắt lưới vuông**

##### **4.1.1. Đục mắt lưới vuông**

Quan sát đục lưới kéo thông thường (mắt lưới hình thoi) ở dưới nước, người ta thấy rằng khi có cá và cá tập trung tại vị trí cuối cùng của đục thường làm cho nó căng phồng ra. Tải trọng tăng theo số lượng cá vào đục. Từ đó xảy ra hiện tượng khép mắt lưới, khu vực chứa cá mắt lưới mở rộng hơn còn khu vực tiếp giáp đoạn chứa cá mắt lưới khép hơn do có hiện tượng mặt cắt ngang co lại, các loại cá nhỏ không thể thoát qua các mắt lưới bị khép lại. Dù có sử dụng mắt lưới hình thoi kích thước lớn theo quy định, hiệu quả thoát cá vẫn kém vì hiện tượng khép mắt lưới do chịu tải.

Để khắc phục tình trạng khép mắt lưới khi có tải trọng, làm giảm diện tích mắt lưới thoát cá. Người ta sử dụng đục lưới có mắt lưới vuông xếp theo chiều chịu lực dọc theo cạnh mắt lưới dọc, khi chịu lực dọc (chủ yếu là lực ma sát, lực cản) mắt lưới vuông không biến dạng, diện tích thoát cá vẫn giữ nguyên, nghĩa là lỗ chui của cá qua lưới không thay đổi (hình 8). Nếu tính toán thông số mắt lưới tương ứng với kích cỡ cá cần bảo vệ, sự thoát của cá sẽ không chịu ảnh hưởng của tải trọng tác động đến đục lưới. Các thí nghiệm để lựa chọn các kiểu đục mắt lưới vuông đã được Robertson ở Scotlan và nhiều người khác thực hiện từ năm 1982 đến năm 1986. Kết quả thí nghiệm kiểu đục mắt lưới vuông đã cho cá nhỏ thoát ra ngoài đạt đến 50% tổng số cá thể đánh bắt được của mẻ lưới.



**Hình 8: Hình dạng đút lưới kéo sử dụng mắt lưới hình vuông**

#### **4.1.2. Tấm lưới mắt vuông (cửa sổ mắt vuông).**

Theo tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị giảm sản phẩm phụ (bycatch) trong nghề lưới kéo tôm ở Australia, FAO đánh giá hiện nay hàng năm có khoảng 27 triệu tấn cá tạp bị loại bỏ của nghề cá thương phẩm toàn cầu. Nghề đánh bắt tôm bằng lưới kéo đóng góp phần lớn trong số này, vì thế nghề khai thác tôm ở Na Uy và một phần ở Mỹ đã buộc phải sử dụng thiết bị BRDs (Bycatch reduction devices), còn nghề khai thác tôm ở vịnh Mexico và các nước ở đông nam Đại Tây Dương nơi các loài rùa có nguy cơ tuyệt chủng cũng phải sử dụng các thiết bị thoát rùa.

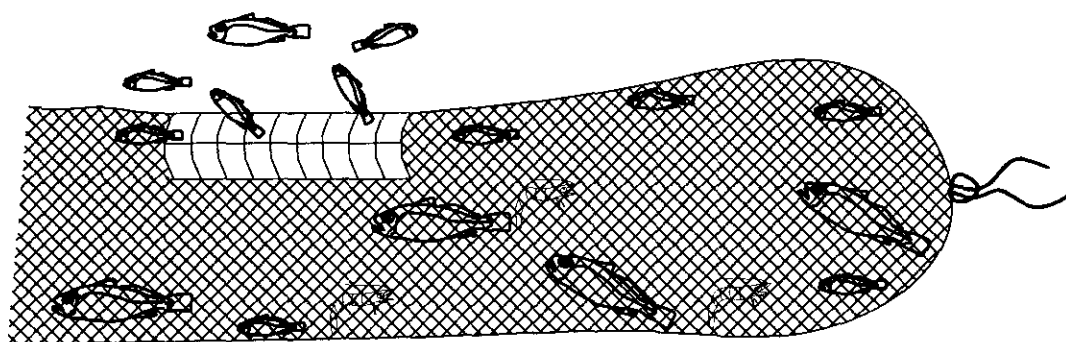
Trong nhiều năm qua ngư dân khai thác tôm ở Australia đã sử dụng những phương pháp đánh bắt có chọn lọc, như:

- Lưới kéo có độ mở đứng thấp để giảm lượng cá bị đánh bắt.
- Lắp ráp xích chì để giảm lượng vỏ sò, ốc... của đáy biển bị lấy đi.
- Tránh những ngư trường có nhiều cá tạp.
- Sử dụng cỡ mắt lưới đủ lớn để cho phép các động vật nhỏ thoát ra.
- Gắn các thiết bị thoát cá con và các động vật lớn.
- Sử dụng lưới mắt vuông cho toàn bộ đút lưới hoặc dạng cửa sổ nhỏ tại phía trên của miệng túi lưới, cho phép một phần cá thoát ra khỏi đút lưới.
- Sử dụng một cửa nhỏ kiểu “mắt cá”, dạng đơn giản nhất có hình tam giác, đặt tại phía trên của miệng túi lưới, trong quá trình kéo lưới cá nhỏ thoát ra ngoài nhờ “mắt cá” này.



- Sử dụng thiết bị có thanh ngang RES (Radial escape Section) để thoát cá nhỏ. RES dựa vào đặc tính cá bơi tốt hơn tôm khi chúng cùng lọt qua tấm lưới hình phễu đặt ở phía trước đọt lưới, khi ra khỏi tấm lưới hình phễu một số quay lại và bơi về phía cửa thoát có mắt lưới vuông lớn để tẩu thoát, cửa này có nhiều thanh ngang vòng quanh đọt lưới.

Trong số các phương pháp trên, sử dụng lưới mắt vuông cho toàn bộ đọt lưới hoặc dạng cửa sổ nhỏ tại phía trên của miệng đọt lưới cho phép một phần cá con thoát ra khỏi đọt lưới là phương pháp khá hiệu quả. Kiểu thoát cá con như hình 9 được gọi là cửa sổ mắt vuông hay còn gọi là tấm lưới mắt vuông ở đọt lưới kéo tôm, được dùng nhiều ở Australia.



**Hình 9: Thiết bị thoát cá con kiểu tấm lưới mắt vuông**

Đối với thiết bị kiểu tấm lưới mắt vuông, việc lựa chọn kích thước mắt lưới rất quan trọng và rất cần thiết để xác định được kích thước mắt lưới vừa giải thoát cá ở mức cao nhất vừa hạn chế tối đa lượng tôm bị thất thoát. Kích thước và vị trí lắp các tấm lưới mắt vuông cũng phải được quan tâm, đặt ở nơi cao nhất của đọt lưới là vị trí hợp lý nhất để nó giảm được lượng tôm bị thất thoát. Cửa sổ không nên đặt quá gần sản phẩm bị khai thác trong đọt lưới, lượng tôm thất thoát sẽ nhiều hơn, đặc biệt trong lúc kéo ngược lại và trong các đợt sóng trào lên.

+ *Ưu điểm khi lắp thiết bị tấm lưới mắt vuông ở đọt của lưới kéo tôm.*

- Cá nhỏ có thể tẩu thoát
- Có thể giảm được thời gian lựa chọn sản phẩm
- Làm tấm lưới mắt vuông đơn giản và có thể vận chuyển, thay thế, sửa chữa dễ dàng.

+ *Nhược điểm*

- Có thể tôm và loài cá cho phép khai thác có kích thước nhỏ bị thất thoát nếu cửa sổ đặt quá gần sản phẩm trong đọt lưới, đặc biệt trong khi kéo ngược lại và các đợt sóng biển dâng lên.

- Hình dạng đọt lưới có thể biến dạng nếu lắp ráp không chính xác.

#### *4.1.3. Cửa thoát cá con lắp trên lưới kéo “Mắt cá”*

“Mắt cá” là một cái lỗ được tạo ra một cách chủ ý trên áo lưới để cho cá tẩu thoát ra ngoài. Dạng đơn giản nhất là một cửa lỗ hình tam giác. Tuy nhiên nó có thể được thay đổi bằng cách gắn vào khung hình Elip bằng nhôm hoặc thép để giữ độ mở của lỗ. Mắt cá được đặt ở nóc hay bên cạnh đọt lưới để cá bơi khỏe có thể tẩu thoát được trong khi tôm được cho qua đi vào đọt lưới. Có thể sử dụng nhiều mắt cá ở một đọt lưới.

Mắt cá phải được định vị trong đọt lưới để cá có thể bơi về phía cửa thoát. Vị trí lắp ráp rất quan trọng cũng như cửa sổ mắt vuông, mắt cá phải không được quá gần với sản phẩm trong đọt để tránh việc thất thoát tôm khi kéo ngược lại, đặc biệt khi thời tiết xấu. Mặt khác mắt cá không nên quá xa, cá khó phát hiện khi nó chạm tới phần lưng của lưới. Các ưu và nhược điểm của mắt cá

##### + Ưu điểm

- Thiết kế đơn giản hơn các BRD<sub>S</sub> khác.
- Giá cả thấp hơn các BRD<sub>S</sub> khác.
- Dễ di chuyển đến vị trí khác trong đọt lưới.
- Có thể tăng sản lượng tôm.
- Có thể giảm thời gian phân loại sản phẩm.

##### + Nhược điểm

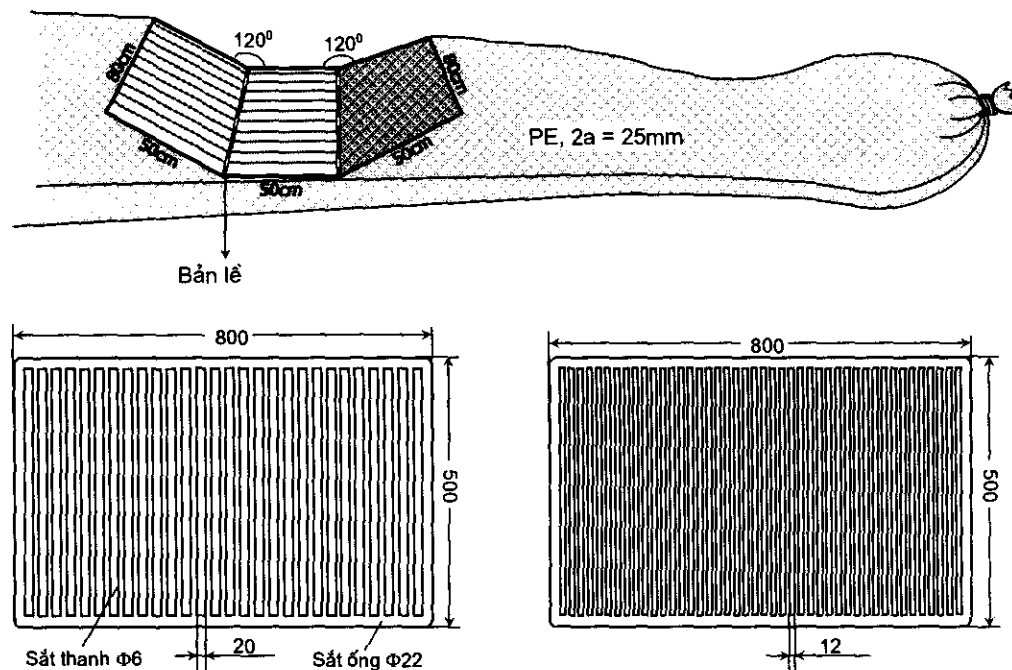
- Dễ kéo lên tàu nhưng có thể làm xước vỏ tàu khi kéo lên.

#### **4.2. Thiết bị thoát cá con của một số nước trong khu vực Đông Nam Á**

Trung tâm phát triển Nghề cá Đông Nam Á (SEAFDEC) phối hợp với các nước thành viên ASEAN đã tiến hành hướng dẫn áp dụng Bộ luật Nghề cá có trách nhiệm của FAO trong khu vực. Vấn đề đặt ra cho công tác nghiên cứu và ứng dụng là phải tiến hành áp dụng các công nghệ khai thác thích hợp có chọn

lọc, do đó SEAFDEC đã thực hiện nhiều chuyến nghiên cứu và thử nghiệm các thiết bị JTEDs khác nhau để giải thoát cá con. Các chuyến khai thác thử nghiệm đã được tiến hành tại vùng biển ở hầu hết các nước trong khu vực.

Tháng 9 năm 2001, SEAFDEC đã tiến hành khai thác thử nghiệm ở vùng biển Alor Setar, Bang Kedah của Malaixia, một loại thiết bị JTEDs mới kiểu khung sắt như hình 10.



**Hình 10. Thiết bị kiểu khung sắt của Malaysia**

Kết quả thí nghiệm cho thấy, một số loài khai thác được trong chuyến khai thác thử nghiệm là cá ba thú (*Rastrelliger brachysoma*), cá tráo (*Atule mate*), cá lạng (*Nemipterus sp.*), các loài tôm lớn như tôm he (*Penaeus sp.*), mực ống (*loligo sp.*). Khoảng trống giữa các thanh chắn của 2 thiết bị JTEDs đã thử nghiệm có kích thước là 20mm và 12mm. Trường hợp khoảng trống giữa 2 thanh chắn là 20mm đã giải thoát được khoảng 73% sản lượng khai thác, trường hợp khoảng trống giữa các thanh chắn là 12mm, giải thoát các loài chỉ đạt 35% sản lượng khai thác. Nhóm cá tạp, khả năng giải thoát qua các thiết bị chiếm tới khoảng 87% và 70% sản lượng khai thác đối với trường hợp khoảng trống giữa các thanh chắn tương ứng là 20mm và 12mm. Khoảng 63% các loài cá nổi và 44% tôm cũng được giải thoát qua khoảng trống các thanh chắn 20mm, trong khi chỉ có khoảng dưới 10% được giải thoát với trường hợp 12mm. 100% loài cá

ba thú (*Rastretrelliger brachysoma*) cỡ trung bình và cỡ lớn trên 120mm đã được giữ lại trong trường hợp khoảng trống giữa 2 thanh chắn là 12mm, nhưng 40% sản lượng cá này được giải thoát trong trường hợp khoảng trống 20mm. Đối với loài cá lạng (*Nemipterus sp.*), các thiết bị này đã cho kết quả tốt, chỉ giữ lại những cá cỡ lớn trên 110mm khi khai thác ban ngày nhưng lại giữ lại cá có kích thước cỡ nhỏ hơn khi khai thác ban đêm. Có thể đó là do tập tính khác nhau của các loài giữa ngày và đêm. Thiết bị JTEDs cho thấy không có hiệu quả rõ rệt đối với các loại mực và tôm do tập tính khác biệt của các loài này ở trong lưới.

Indônêxia là nước đã ứng dụng khá thành công các loại thiết bị thoát cá con, các loại thiết bị họ đã sử dụng gồm: thiết bị hình chữ nhật; thiết bị khung sắt; thiết bị dạng nửa đường cong như hình 11 và hình 12.

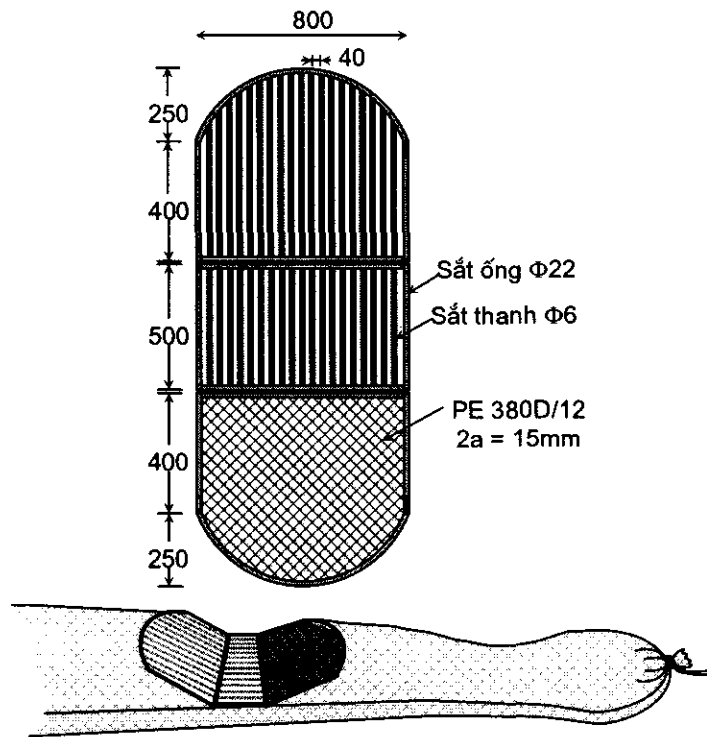
Trong chuyến thí nghiệm nghiên cứu thiết bị JTEDs gắn trên lưới kéo khai thác tôm từ 31/8 - 1/9/2002 trong vịnh Bintuni, biển Arafura, Papua của Indonesia đã đạt được kết quả khá khả quan.

**Bảng 1: Kết quả nghiên cứu từ ngày 31/8 - 1/9/2002 tại vịnh Bintuni.**

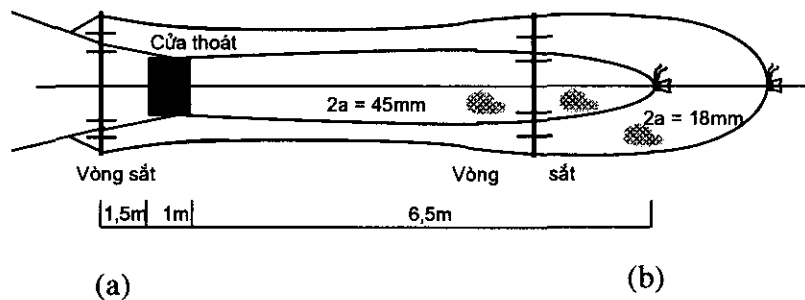
TT	Ngày	Thời gian		Sản phẩm			Loại thiết bị JTED
		Thả	Thu	Đút trong	Đút ngoài	Tổng	
1	31/08/02	11h15	12h15	17,0	54,0	71,0	Khung sắt
2	31/08/02	12h50	13h50	18,0	36,0	54,0	Khung sắt
3	31/08/02	14h25	15h25	4,0	34,0	38,0	Khung sắt
4	31/08/02	15h45	16h45	5,0	42,0	47,0	Khung sắt
5	01/09/02	09h45	10h45	62,0	6,0	68,0	Nửa đường cong
6	01/09/02	12h05	13h05	111,0	51,1	162,1	Nửa đường cong
7	01/09/02	13h01	14h01	45,0	17,0	62,0	Hình chữ nhật
8	01/09/02	14h25	15h25	28,0	9,0	37,0	Hình chữ nhật

Kết quả này cho thấy rằng mức độ thoát của cá khi sử dụng thiết bị JTEDs là vào khoảng 79% là tổng sản lượng cá thoát ra thiết bị kiểu khung sắt với khoảng cách giữa các song sắt có kích thước là 40mm, với 25% là mức độ tổng sản lượng thoát ra của hai thiết bị JTEDs nửa đường cong và hình chữ nhật. Các loài cá nổi là 97% sản lượng thoát ra khi sử dụng thiết bị khung sắt, 53% sản lượng cá nổi thoát ra khi sử dụng thiết bị nửa đường cong, 49% sản lượng cá nổi thoát ra khi sử dụng thiết bị hình chữ nhật. Đối với cá tạp là 68% sản lượng cá tạp thoát ra khi sử dụng thiết bị khung sắt, 4% sản lượng cá tạp thoát ra khi sử dụng thiết bị nửa đường cong và 17% sản lượng cá tạp thoát ra khi dùng thiết bị

hình chữ nhật. Từ kết quả này thấy rõ ràng là cá nổi và cá tạp có thể dễ dàng thoát ra khỏi lưới kéo khi sử dụng thiết bị JTEDs kiểu khung sắt.

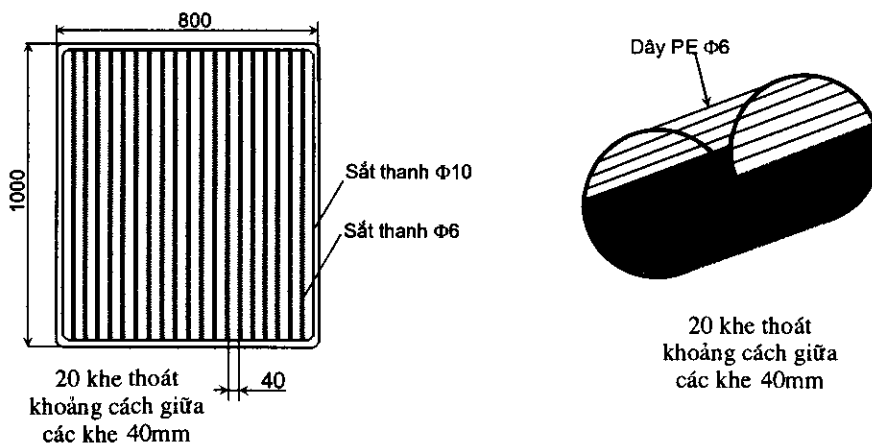


Hình 11: Thiết bị JTEDs kiểu khung sắt của Indônêxia



(a)

(b)

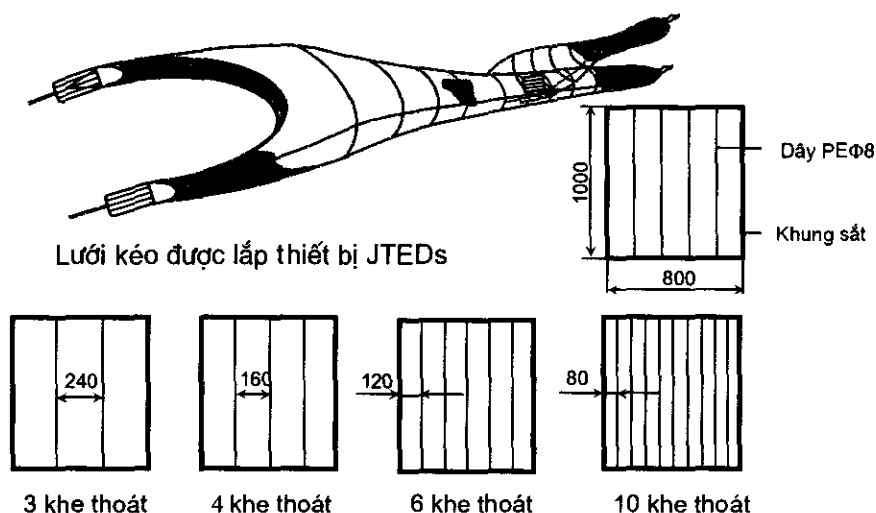


a - Thiết bị hình chữ nhật

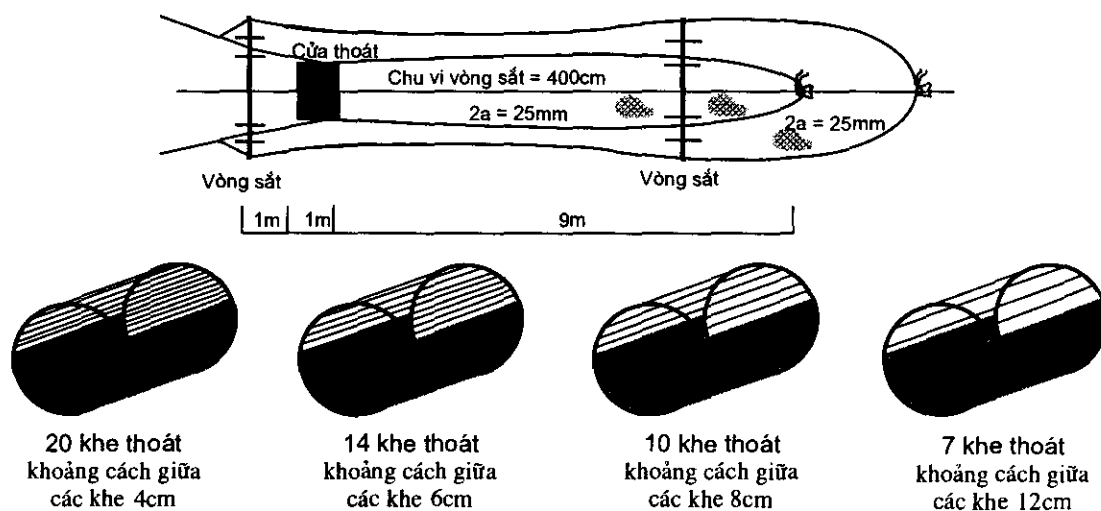
b - Thiết bị nửa đường cong

Hình 12: Thiết bị JTEDs hình chữ nhật và nửa đường cong của Indônêxia

Thái Lan cũng đã ứng dụng nhiều loại thiết bị thoát cá con, các loại thiết bị họ đã sử dụng gồm: thiết bị hình chữ nhật; thiết bị dạng nửa đường cong như hình 13 và hình 14.



**Hình 13: Thiết bị JTEDs kiểu hình chữ nhật của Thái Lan**



**Hình 14. Thiết bị JTEDs kiểu nửa đường cong của Thái Lan**

Bảng 2 cho thấy kết quả của thí nghiệm thoát cá con của các loại thiết bị JTEDs kiểu hình chữ nhật khác nhau ở trong vùng biển Chumporn của Thái Lan về toàn bộ sản lượng và tỉ lệ phần trăm thoát ra. ở đây, tỉ lệ phần trăm thoát ra theo sản lượng của những loài cá kinh tế trong khoảng từ 32 - 59% và những loài cá tạp thoát ra trong khoảng từ 5 - 20%. Tỉ lệ thoát ra đối với những loài động vật chân đầu là cao nhất đạt 78 - 100%.

**Bảng 2. Kết quả thí nghiệm của thiết bị JTEDs kiểu hình chữ nhật**

Kích thước thiết bị (mm)	SL loài cá kinh tế (kg)		% tỉ lệ thoát	SL loài động vật chân đầu (kg)		% tỉ lệ thoát	SL loài cá tạp (kg)		% tỉ lệ thoát
	Đạt trong	Đạt ngoài		Đạt trong	Đạt ngoài		Đạt trong	Đạt ngoài	
	80	7.27		4.34	37.39		0.02	0.94	
120	3.49	5.13	59.52	0.00	1.15	100.00	9.20	2.15	18.93
160	7.19	3.93	35.38	0.30	1.33	81.72	3.94	0.97	19.85
240	8.21	3.94	32.44	0.18	0.65	78.72	12.07	0.78	6.09

Bảng 3 đã đề cập đến kết quả đánh bắt và tỉ lệ phần trăm thoát ra của các thiết bị JTEDs kiểu nửa đường cong có kích thước khác nhau đánh trong vùng biển Prachub Kirikan. Nó đã thể hiện tỉ lệ thoát theo sản lượng từ 29 - 36% đối với các loài cá kinh tế và từ 5 - 12% đối với các loài cá tạp. Tỉ lệ phần trăm thoát ra của các loài động vật chân đầu là trong khoảng giữa 19 - 44%.

**Bảng 3. Kết quả thí nghiệm của thiết bị JTEDs kiểu nửa đường cong.**

Kích thước thiết bị (mm)	SL loài cá kinh tế (kg)		% tỉ lệ thoát	SL Loài động vật chân đầu (kg)		% tỉ lệ thoát	SL loài cá tạp (kg)		% tỉ lệ thoát
	Đạt trong	Đạt ngoài		Đạt trong	Đạt ngoài		Đạt trong	Đạt ngoài	
	40	8.52		3.50	29.09		2.72	2.15	
60	8.50	4.78	36.01	1.64	0.56	25.46	21.42	1.17	5.17
80	13.85	6.83	33.04	2.89	0.69	19.34	38.13	5.41	12.42
120	12.23	6.02	32.99	2.58	0.78	23.17	32.24	3.89	10.78

Trên đây là kết quả nghiên cứu thử nghiệm của 2 loại thiết bị JTEDs, các kết quả này chỉ đề cập đến sản lượng khai thác thoát ra qua thiết bị, nó không đề cập đến các loài cá nhỏ, chưa trưởng thành của loài cá kinh tế thoát ra là bao nhiêu. Bởi vậy, quyết định và lựa chọn loại thiết bị nào là tốt nhất là thiếu cơ sở. Trong trường hợp này, nếu chúng ta phải lựa chọn thiết bị thoát nào có hiệu quả hơn, phải dựa vào tỉ lệ phần trăm của cá tạp đã thoát ra ngoài qua mỗi loại thiết bị. Dựa vào kết quả nghiên cứu theo hướng này người ta đã chọn thiết bị JTEDs kiểu hình chữ nhật vì thiết bị này đã cho cá tạp thoát ra ngoài tốt hơn thiết bị JTEDs kiểu nửa đường cong.

## **Tài liệu tham khảo**

1. Bộ Thủy Sản (2003), “Thiết kế và thử nghiệm các thiết bị khai thác có chọn lọc ở khu vực Asean”, Tạp chí Thông tin KH-CN và KT thủy sản, tr. 13 - 15.
2. Bộ thủy sản (2000), Thông tư số 01/ 2000/ TT – BTS, Sửa đổi và bổ sung một số điểm về bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản.
3. Nguyễn Phong Hải (2004), “Nghiên cứu ứng dụng dụng cụ lọc cá con kiểu JTED cho nghề lưới kéo tôm ven bờ tỉnh Kiên Giang”, Hội thảo toàn quốc: Khai thác, Công nghệ sau thu hoạch và dịch vụ hậu cần nghề cá, tr. 203 – 209.
4. Phạm Huy Sơn (2003), Lựa chọn công nghệ khai thác phù hợp phục vụ phát triển nghề cá Việt Nam, Viện Nghiên cứu Hải sản.
5. Nguyễn Phi Toàn và ctv (2001), Báo cáo kết quả thử nghiệm thiết bị thoát cá con cho nghề lưới kéo đơn. Viện Nghiên cứu Hải sản.
6. Phạm Thước, 2001. Tình hình nghiên cứu, bảo tồn và quản lý nguồn lợi rùa biển ở Việt Nam.
7. Phạm Thước, Đào Văn Tự, Phạm Ngọc Đăng, Đinh Thanh Đạt, Lê Doãn Dũng, 2001. Hiện trạng nguồn lợi rùa biển Việt Nam và những vấn đề cần bảo vệ.
8. Bundit C., Suppachai A., Somboon S., Idrish Abdul Hamid, Study on JTEDs in Brunei Darussalam, SEAFDEC/TD Thailand.
9. Bundit C., Suppachai A., Somboon S., Rosidi Ali, Study on JTEDs in Malaysia, SEAFDEC/TD Thailand.
10. Bundit C., Suppachai A., Isara C., Nopporn M., Gomal H. Tampubolon, Study on JTEDs in Indonesia, SEAFDEC/TD Thailand.
11. Bundit C., Suppachai A., Somboon S., Worawit W., Nguyen Long, Study on JTEDs in Vietnam, SEAFDEC/TD Thailand.
12. Bundit C., Suppachai A., Somboon S., Jonathan O. Dickson, Study on JTEDs in Philippines, SEAFDEC/TD Thailand.



13. Bundit C., Suppachai A., Somboon S., Lertchai P., (2000), Study on JTEDs in Thailand, SEAFDEC/TD Thailand.
14. FAO (1998), Tests, Demonstrations and Training for the utilization of Bycatch reduction devices in shrimp trawling fisheries in the Gulfs.
15. John F. Mitchell, John W. Watson, Danien G. Foster, Robert E. Caylor (1995), Tài liệu hướng dẫn cách sử dụng bộ phận lọc rùa biển một cách hữu hiệu, NOAA-NMFS-SEFSC - USA.
16. J H B Robertson. Design and Construction of Square Mesh Cod-ends.
17. Steve Eayrs, Colin Buxton, Bryan McDonald (1997), A guide to bycatch reduction in Australian Prawn Trawl Fisheries, Australian Maritime college.
18. Bundit Chokesanguan, 2002. Introduction of TEDs in Asia.
19. Bundit Chokesanguan and Pannitnar Weerawat, 2002. Thai Turtle Free Device (TTFD).
20. Bundit Chokesanguan, 2002. Review o the Implementation on the use or TEDS and current Research in Southeast Asia.
21. John F.Mitchell, John W.Watson, Daniel G.Foster, Robert E.Caylor, 1995 Tài liệu hướng dẫn cách sử dụng bộ phận lọc rùa biển một cách hữu hiệu. Bộ Thương Mại Hoa Kỳ
22. Steve Eayrs, Colin Buxton and Bryan McDonald, 1997. A Guide the Bycatch Reduction in Australian Prawn Trawl Fisheries.