

# NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MÁY ÉP THẲNG TÔM PHỤC VỤ XUẤT KHẨU

Đặng Thiên Ngôn<sup>1</sup>, Huỳnh Chí Hỷ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh

<sup>2</sup> Trường Cao đẳng Công nghệ Thủ Đức

## TÓM TẮT

Việt Nam là một trong số 10 nước xuất khẩu hàng đầu thế giới về các mặt hàng thủy hải sản, trong đó xuất khẩu tôm chiếm tới 38% [1]. Trong dải sản phẩm tôm xuất khẩu, sản phẩm tôm bỏ đầu, lột vỏ và ép thẳng (tôm Nobashi) là một trong các sản phẩm tôm chế biến chiếm tỉ trọng lớn trong các nhà máy chế biến tôm xuất khẩu. Hiện tại, công đoạn nắn thẳng tôm vẫn còn được thực hiện một cách thủ công, chủ yếu dựa vào sự khéo léo của con người nên năng suất không cao. Bài báo trình bày quá trình nghiên cứu, thiết kế và chế tạo máy ép thẳng tôm nhằm giảm sự nguy hiểm khi thao tác bằng tay của công nhân, cải thiện năng suất chế biến và tạo ra sản phẩm tôm có giá trị cao phục vụ xuất khẩu.

**Keywords:** tôm, tôm Nobashi, thiết bị nắn thẳng, thiết bị cắt, tôm ép thẳng

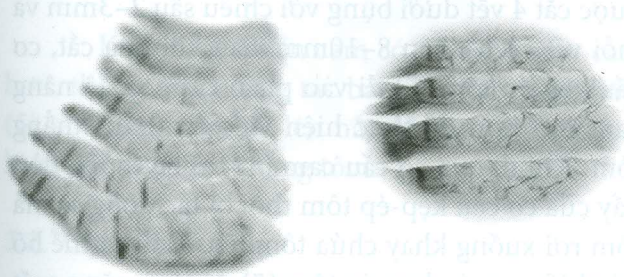
## ABSTRACT

Vietnam is one of ten leading seafood exporting countries in the world, in which shrimp export products accounted for 38% [1]. In the structure of Vietnam shrimp exports, the headless, peeled and straightened shrimp (Nobashi Shrimp) accounts for a large proportion. However, the stage of straightening shrimp has conventionally done by hand in the most of seafood processing manufacturers. The productivity and quality of products therefore is often low and depends greatly on individual's skill. This paper presents the design and manufacture of a shrimp straightening device to reduce the labor costs as well as to improve productivity and quality of shrimp products for consumption and exporting purposes.

**Keywords:** shrimp, Nobashi shrimp, straightening equipment, cutting equipment, straightened shrimp

1. GIỚI THIỆU

Tôm Nobashi là một trong các sản phẩm tôm chế biến chiếm tỉ trọng lớn trong các nhà máy chế biến tôm xuất khẩu. Đây là loại tôm được chế biến theo qui cách của khách hàng Nhật từ sản phẩm tôm PTO (Peeled Tail-On Shrimp - tôm lột vỏ, bỏ đầu, chừa đuôi) được kéo dẫn và ép thẳng với một số yêu cầu nhất định [2] (hình 1).



Hình 1: Tôm PTO và Tôm Nobashi

Tôm PTO sau khi được chế biến thường bị cong thành hình cung do hình dạng tự nhiên và phần cơ dưới bụng tôm co lại nên việc kéo dẫn và ép thẳng để chế biến thành Tôm Nobashi thường được thực hiện theo qui trình [3]:



Hình 2: Quy trình chế biến Tôm Nobashi

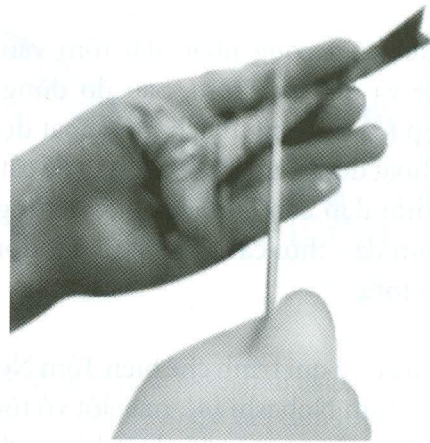
Hiện tại, ở các nhà máy chế biến tôm xuất khẩu, công đoạn ép (nắn) thẳng tôm vẫn còn được thực hiện một cách thủ công, chủ yếu dựa vào sự khéo léo của con người (tay nghề công nhân) nên năng suất không cao.

Bài báo trình bày quá trình nghiên cứu, thiết kế và chế tạo máy ép thẳng tôm nhằm giảm sự nguy hiểm khi thao tác bằng tay của công nhân, cải thiện năng suất chế biến và cho phép tự động hoá khâu chế biến Tôm Nobashi. Nguyên liệu yêu cầu là tôm sú đạt yêu cầu về xuất khẩu khoảng 35-40 con/kg, chiều dài từ 180-200 mm đã qua chế biến PTO. Máy sẽ tiến hành cắt bụng và ép (nắn) thẳng tôm thông qua sự cấp liệu từ công nhân với tổng thời gian cắt và ép thẳng khoảng 2,5 giây/con tôm.

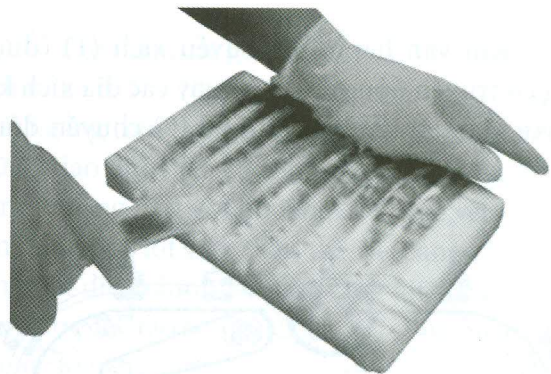
2. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA MÁY ÉP THẲNG TÔM

Cắt và ép (nắn) thẳng tôm trong thực tế thường được thực hiện bằng tay với các bước sau [3]:

- (1) Cầm và lật tôm ngửa bụng lên trên.
- (2) Cắt ngang hay cắt xéo lên bụng tôm 4-5 vết (chiều sâu cắt khoảng 2-3 mm) (hình 3a).
- (3) Xếp tôm đã cắt bụng vào khuôn (úp bụng tôm xuống dưới, lưng hướng lên trên).
- (4) Dùng dụng cụ (thước thẳng) ép nhẹ thẳng lên tôm (hình 3b).



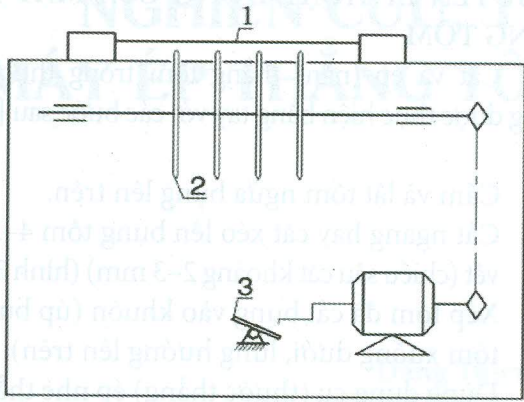
a) Cắt bụng tôm



b) Ép thẳng tôm

Hình 3: Chế biến Tôm Nobashi

Thời gian cần thiết để cắt bụng một con tôm đối với công nhân có tay nghề mất khoảng 6 giây và phải đối mặt với nguy hiểm là cắt vào tay khi không tập trung hoặc mỏi mệt và năng suất không cao. Để khắc phục mối nguy hiểm tiềm ẩn và nâng cao năng suất cắt, trên thị trường gần đây có thông tin về máy cắt Tôm Nobashi [4] cho phép cắt bụng tôm nhanh hơn và an toàn hơn (hình 4).

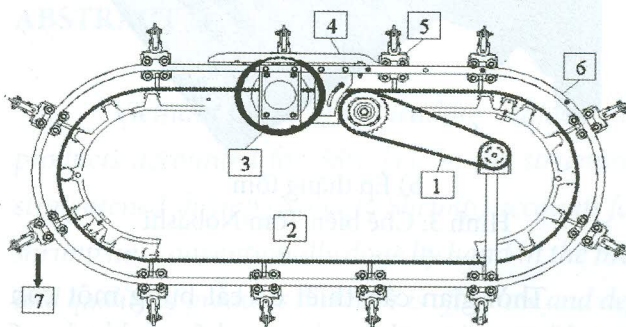


1. Rãnh đặt tôm, 2. Chân đập, 3. Các lưỡi cắt  
Hình 4: Máy cắt bụng tôm

Trước tiên công nhân đặt tôm vào rãnh (1), ấn nhẹ và giữ chặt tôm. Sau đó dùng chân đập cần đập (3) để đóng mạch kích hoạt cơ mang dao hoạt động làm quay các dao để cắt bụng tôm. Khi thôi đập cần đập, động cơ ngừng hoạt động và cụm dao thôi cắt. Mỗi lần hoạt động cắt được 1 con tôm.

Trên cơ sở qui trình chế biến Tôm Nobashi [3], máy cắt Tôm Nobashi [4], máy lột vỏ tôm [5], chúng tôi đề xuất nguyên lý thiết kế và chế tạo máy như hình 5 [6].

Khi vận hành, bộ truyền xích (1) (được động cơ truyền động) sẽ làm quay các đĩa xích kết nối với xích tải (2) làm xích tải (2) chuyển động tròn.



1. Bộ truyền xích                      4. Cơ cấu cam  
2. Xích tải                                5. Cơ cấu kẹp-ép tôm  
3. Cụm dao cắt                         6. Cụm đường ray

Hình 5: Nguyên lý thiết kế máy cắt và ép thẳng tôm [6]

Xích tải (2) mang cơ cấu kẹp-ép tôm (5)

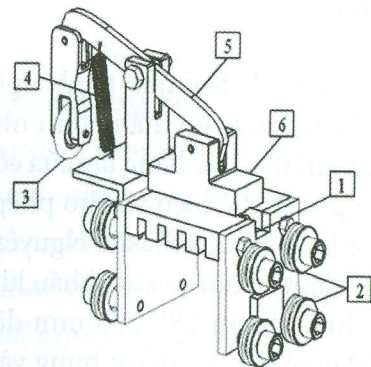
chuyển động đến vùng cấp liệu và người công nhân sẽ cho tôm vào rãnh khuôn. Cơ cấu kẹp-ép tôm (5) được dẫn hướng bằng đường ray (6) và khi đến rãnh dẫn hướng của cơ cấu cam (4) sẽ đi vào phần cam có độ nâng cam thấp tác động lên hệ thống đòn bẩy của cơ cấu kẹp-ép tôm thực hiện việc kẹp-ép tôm và chỉnh định lại vị trí con tôm trong rãnh khuôn. Khi cơ cấu kẹp-ép tôm (5) di chuyển đến vị trí cụm dao cắt (3) thì tôm sẽ được cắt 4 vết dưới bụng với chiều sâu 2-3mm và mỗi vết cách nhau 8-10mm. Sau khi qua cắt, cơ cấu kẹp-ép tôm (5) đi vào phần cam có độ nâng cam cao hơn để thực hiện việc ép (nắn) thẳng tôm. Khi đi qua cơ cấu cam (4) thì hệ thống đòn bẩy của cơ cấu kẹp-ép tôm thôi bị tác động sẽ thả tôm rơi xuống khay chứa tôm (7). Máy có thể bố trí nhiều cơ cấu kẹp-ép tôm (5) để tăng năng suất cắt và ép thẳng tôm.

**3. CÁC THÀNH PHẦN CHÍNH CỦA MÁY ÉP THẲNG TÔM**

Máy ép thẳng tôm được thiết kế gồm nhiều bộ phận cấu thành như: cơ cấu kẹp-ép tôm, cụm đường ray dẫn hướng, cơ cấu cam, cụm dao cắt, ... Bài báo này chỉ giới thiệu các bộ phận chính của máy.

**3.1. Cơ cấu kẹp-ép tôm**

Cơ cấu kẹp-ép tôm có nhiệm vụ giữ tôm, điều chỉnh vị trí tôm trong rãnh khuôn, kẹp giữ tôm khi cắt và kẹp-ép thẳng tôm sau cắt (hình 6).



1. Khe bỏ tôm                              4. Lò xo kéo  
2. Bánh xe chạy trên đường ray      5. Đòn bẩy  
3. Bánh xe lăn                             6. Nắp khuôn ép

Hình 6: Cơ cấu kẹp tôm [6]

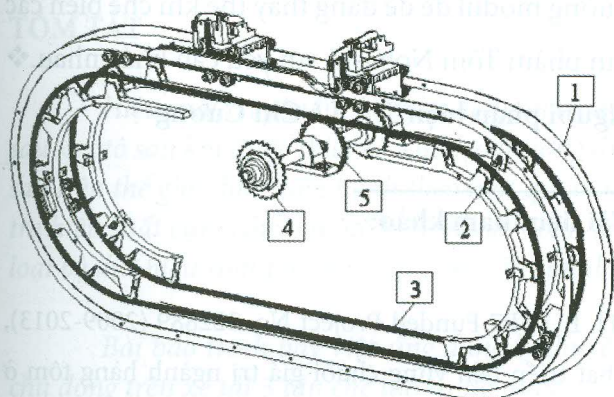


Khi chưa đi đến cơ cấu cam bánh xe cam (3) chưa bị tác động bởi cam nên lò xo (4) sẽ kéo phần bên trái của đòn bẩy (5) xuống làm mở nắp khuôn ép (6) và người công nhân sẽ dễ dàng cho tôm vào rãnh khuôn (1). Cụm kẹp-ép tôm chạy trên đường ray nhờ các con lăn (2) đến cơ cấu cam và bánh xe lăn (3) đi vào rãnh cam dẫn hướng đẩy phần bên trái của đòn bẩy (5) lên làm đóng nắp khuôn ép (6) kẹp-ép tôm trong khuôn.

Khi đi vào phần cam có độ nâng cam cao hơn, thông qua tương tác bánh xe (3) - đòn bẩy (5) tăng thêm áp lực lên nắp khuôn (6) để thực hiện việc ép (nắn) thẳng tôm.

### 3.2. Cụm đường ray

Cụm đường ray được minh họa ở hình 7 có nhiệm vụ dẫn hướng cơ cấu kẹp-ép tôm.



- |                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| 1. Đường ray     | 4. Đĩa xích truyền động |
| 2. Đĩa căng xích | 5. Đĩa xích tải         |
| 3. Xích tải      |                         |

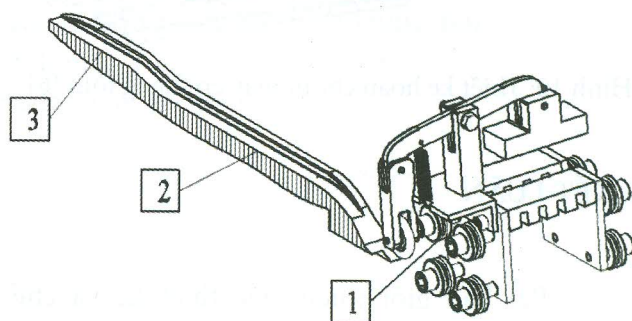
Hình 7: Cụm đường ray [6]

Cụm đường ray gồm 2 đường ray (1) có nhiệm vụ dẫn hướng cụm kẹp-ép tôm di chuyển trên đó nhờ lực kéo của 2 xích tải (3) thông qua lực kéo của 2 đĩa xích tải (5) nhận chuyển động quay từ bộ truyền xích (4).

### 3.3. Cơ cấu cam

Cơ cấu cam có nhiệm vụ tạo ra lực kẹp và lực ép (nắn) thẳng tôm cho cơ cấu kẹp-ép tôm (hình 8). Cơ cấu cam có dạng rãnh thẳng gồm 2

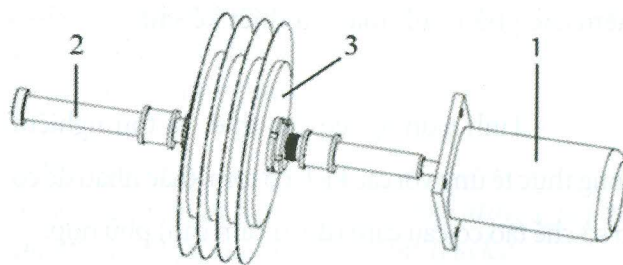
đoạn: đoạn (2) có độ nâng cam thấp để thực hiện nhiệm vụ kẹp, đoạn (3) có độ nâng cam cao hơn có nhiệm vụ kẹp và ép (nắn) thẳng tôm. Chiều dài của đoạn (2) được tính toán phù hợp với vận tốc chuyển động của cụm kẹp-ép tôm và hoạt động của cụm dao cắt sao cho đủ thời gian để tiến hành cắt bụng tôm. Chiều dài của đoạn (3) được tính toán phụ thuộc vào loại tôm chế biến để có đủ thời gian ép (nắn) thẳng tôm. Trong thực tế chế tạo, cơ cấu cam được chế tạo sẵn thành nhiều loại tương ứng với các kích cỡ tôm khác nhau và được tháo/lắp thay thế dễ dàng.



1. Cụm kẹp-ép tôm, 2. Đoạn cam thấp, 3. Đoạn cam cao  
Hình 8: Cơ cấu cam [6]

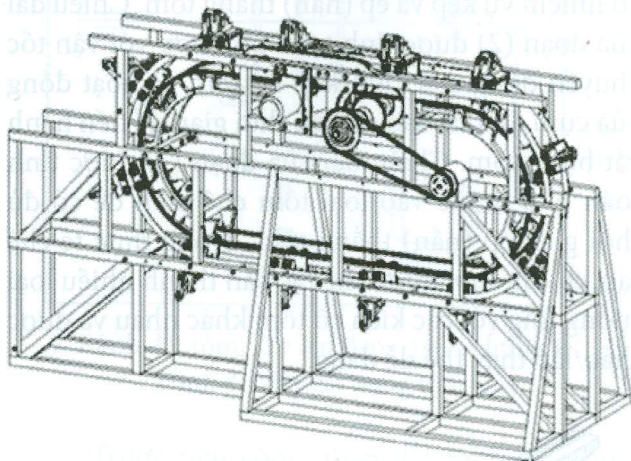
### 3.4. Cụm dao cắt

Cụm dao cắt gồm 4 lưỡi cắt (3) được bố trí cách nhau từ 8 – 10mm lắp trên trục dao (2) để cắt 4 vết ngang trên bụng tôm sâu từ 2-3mm (hình 9). Giữa 2 dao được lắp các bạc lót có chiều dài từ 8 – 10mm tương ứng với khoảng cách các vết cắt trên tôm. Các bạc lót này thay thế dễ dàng cho phép linh hoạt điều chỉnh khoảng cách giữa các vết cắt. Dao được chế tạo bằng vật liệu inox 304 nhằm đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm. Động cơ truyền động có số vòng quay 1000 vòng/phút.



1. Động cơ, 2. Trục dao, 3. Các lưỡi cắt  
Hình 9: Cụm dao cắt [6]

Thiết kế máy hoàn chỉnh với đầy đủ các bộ phận được trình bày ở hình 10.



Hình 10: Thiết kế hoàn chỉnh máy ép thẳng tôm [6]

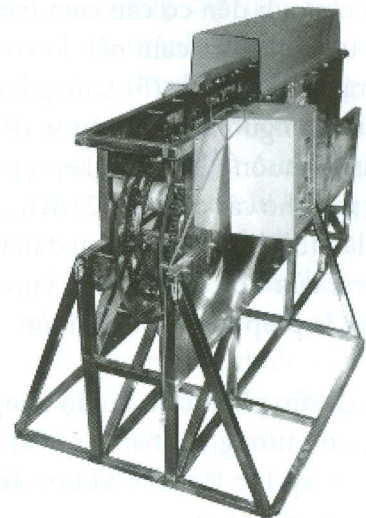
## 4. KẾT LUẬN

Bài báo giới thiệu việc thiết kế và chế tạo máy ép thẳng tôm. Máy đã được chế tạo thử nghiệm đạt kết quả như yêu cầu từ thực tế. Máy có thể được ứng dụng trong thực tế sản xuất nhằm tăng năng suất và đảm bảo an toàn cho người lao động, tiết kiệm được chi phí sản xuất.

Kết cấu máy đơn giản không quá phức tạp, năng suất cao, giá thành rẻ.

Máy đã được chế tạo thử nghiệm và đưa vào hoạt động (hình 11). Qua thời gian hoạt động thử nghiệm cho thấy máy cần được hoàn thiện thêm các phần tính toán và thiết kế sau:

- Tính toán lực ép cần thiết và thử nghiệm trong thực tế ứng với các kích cỡ tôm khác nhau để có cơ sở chế tạo cơ cấu cam (đoạn cam cao) phù hợp.



Hình 11: Máy ép (nắn) thẳng tôm (chế tạo thử nghiệm)

- Nghiên cứu cải tiến kết cấu khuôn theo hướng modul để dễ dàng thay thế khi chế biến các sản phẩm Tôm Nobashi với yêu cầu khác nhau. ❖

**Người phản biện: TS. Lê Chí Cương**

### Tài liệu tham khảo:

- [1]. EU FP7 Funded Project No. 222889 (2009-2013), Phát triển bền vững chuỗi giá trị ngành hàng tôm ở Việt Nam, SEAT, 2012
- [2]. Công ty CP Thủy sản Minh Hải, Các loại tôm chế biến, Sea Minh Hai, 2008
- [3]. Công ty CP Thủy Sản Minh Phú, Bản cáo bạch, Công ty CP Thủy Sản Minh Phú, 2007
- [4]. Nguyễn Quốc Hương, Máy cắt Tôm Nobashi, Thanhkhietseafood, 2012
- [5]. Jonsson, Shrimp peeling Systems - For faster, better, cheaper shrimp processing, Jonsson 2011
- [6]. Huỳnh Chí Hỷ, Đặng Thiện Ngôn (HD), Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo thiết bị cắt và ép thẳng tôm phục vụ xuất khẩu, Luận văn Tốt nghiệp, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh, 2012.