

THIẾT KẾ DỤNG CỤ HÁI TIÊU

Ngô Bảo⁽¹⁾

(1) Trường Đại học Thủ Dầu Một

Ngày nhận bài: 26/4/2022; Ngày phản biện: 28/4/2022; Chấp nhận đăng: 30/5/2022

Liên hệ email: baon@tdmu.edu.vn

<https://doi.org/10.37550/tdmu.VJS/2022.03.303>

Tóm tắt

Bài này đưa ra bản thiết kế một dụng cụ hái tiêu dành cho người nông dân. Dụng cụ này gọn nhẹ và rẻ tiền. Nó gồm một cán dài, một mỏ kẹp giống như hình búp sen và một sợi dây cáp điều khiển nối từ đầu đến cuối cán. Người nông dân chỉ cần đứng dưới mặt đất, đưa mỏ kẹp bao trùm buồng tiêu, kéo dây cáp điều khiển làm cho mỏ kẹp đóng hay mở, từ đó hái được các buồng tiêu ở trên cao.

Hiện tại, ở nước ta và thế giới, người nông dân phải hái tiêu bằng tay. Trong trường hợp những buồng tiêu chín rải rác thì người nông dân phải rất cực khổ để leo lên thang và hái chúng. Dụng cụ hái tiêu do tác giả đưa ra sẽ giúp người nông dân không cần phải leo cao mà vẫn hái được các buồng tiêu một cách tiện lợi.

Từ khóa: cây tiêu, dụng cụ hái tiêu, hái tiêu, mỏ kẹp

Abstract

DESIGN OF TOOLS FOR HARVESTING BLACK PEPPER

This article shows how to design a black pepper harvester for the farmer. This tool is compact and inexpensive. It consists of a long handle, a clamp resembling a lotus bud, and a control cable connected from the end to the end of the handle. Farmers just need to stand on the ground, put the tongs to cover the bunch of black pepper, pull the control cable to make the clamp open or close, thereby picking the the bunch of black pepper from above.

Currently, in our country and in the world, farmers have to pick black pepper by hand. In the case of scattered clusters of ripe black pepper, the farmer has to work very hard to climb the ladder and pick them. The black pepper harvesting tool given by the author will help farmers not need to climb high and still pick the bunch of black pepper conveniently.

1. Giới thiệu

Những ai đã từng hái tiêu thì mới hiểu được mức độ cực khổ và sự cần thiết của việc dùng dụng cụ hái tiêu để thay thế sức người. Vào những ngày chưa chính thức vào

vụ thu hoạch tiêu thì các buồng tiêu chín rất thưa thớt. Nếu không hái chúng thì cây tiêu lại tập trung chất dinh dưỡng nuôi chúng và thiếu sức để nuôi các buồng tiêu non còn lại. Hơn nữa, chúng sẽ rụng mất và thất thoát. Còn nếu hái chúng thì sẽ rất mất công, người nông dân phải bắt thang, leo lên cao và vạch lá tìm chúng. Nếu phải hái những buồng tiêu thưa thớt đó thì trung bình một ngày, một người hái cũng chưa được 5 kg tiêu tươi. Vì vậy, việc dùng dụng cụ để chỉ đứng dưới đất, không cần bắt thang, cũng hái được tiêu thì rất cần thiết. Tuy nhiên, hiện tại chúng ta chưa có dụng cụ này, con người phải leo lên thang để hái tiêu. Việc đưa cái thang từ gốc tiêu này đến gốc tiêu khác, cộng với việc leo lên leo xuống làm cho con người rất mệt. Phần trình bày của tác giả dưới đây sẽ là nội dung chính của bản thiết kế một dụng cụ hái tiêu, góp phần làm giảm sự mệt nhọc cho người nông dân. Dụng cụ này chỉ ứng dụng hợp lý cho việc hái các buồng tiêu chín rải rác. Còn khi vào mùa vụ chính thức, tiêu chín tập trung, thì buộc người nông dân phải dùng thang để leo lên cao và hái tiêu bằng tay.

2. Sơ lược vài nghiên cứu có liên quan

Những người đi trước đã nghiên cứu nhiều về dụng cụ hoặc máy hái (thu hoạch) quả chín. Ví dụ: Thu hoạch sản phẩm nông nghiệp trong nhà kính bằng robot (Baozeng Jia và cộng sự, 2009); phát triển robot thu hoạch dâu tây (Andreas De Preter và cộng sự, 2018); phát triển robot thu hoạch thơm (Nguyễn Phạm Thục Anh và cộng sự, 2020); phát triển máy hái ổi (Gentry và cộng sự, 1978). Thiết kế robot hái táo (Kaixiang Zhang và cộng sự, 2021). Ngoài ra, còn có một số sản phẩm hái quả chín (vợt hái quả) có bán trên thị trường như hình 1.



Hình 1. Vài dụng cụ hái trái chín

Nguồn: <https://tumuado.com/dung-cu-hai-trai-cay/>

Rõ ràng, các nghiên cứu trên chỉ là dùng cho các loại trái chín không phải là tiêu. Chúng ta chưa tìm thấy nghiên cứu nào về máy hoặc dụng cụ hái tiêu, bởi vì bản chất của tiêu rất phức tạp, không dễ có máy nào nhận dạng và hái được chúng một cách chính xác. Trước khi chờ đợi ai đó nghĩ ra máy hái tiêu thì điều cần thiết là ta sớm có dụng cụ hái tiêu để giúp ích cho người nông dân. Việt Nam là nước xuất khẩu tiêu nhiều nhất thế giới (Tổng cục thống kê Việt Nam, 2021) mà lại toàn dùng sức người và chưa có dụng cụ hái tiêu hay thì rất đáng tiếc.

3. Nghiên cứu bản chất cây tiêu và cách hái tiêu của nhà nông

Tiêu (còn gọi là hồ tiêu) là loại cây trồng dạng dây leo và bám bằng rễ lên thân cây khác. Tiêu có vị cay và thơm. Nó được mệnh danh là “vua của các gia vị” (Ravindran và cộng sự, 2012). Hình 2 cho thấy cây tiêu và tiêu thành phẩm.



Hình 2. Tiêu ở nước ta

Nguồn: <https://tindoanhnghiep.net/chi-tiet-tin/nganh-trong-tieu-o-viet-nam-196/>

Theo Tổng cục Thống kê Việt Nam (2021), hồ tiêu là cây trồng chủ lực của nước ta. Hiện nay tổng diện tích trồng hồ tiêu cả nước khoảng hơn 130 nghìn ha, tập trung chủ yếu ở vùng Đông Nam Bộ và Tây Nguyên với diện tích chiếm trên 95% diện tích trồng hồ tiêu của nước; còn lại trồng rải rác ở các tỉnh Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung. Việt Nam luôn giữ vị thế số 1 thế giới về sản xuất và xuất khẩu tiêu. Tuy nhiên, việc trồng, chăm sóc và thu hoạch tiêu ở nước ta còn rất thô sơ, dùng sức người là chủ yếu.

Theo kinh nghiệm trồng tiêu, tác giả có nhận định về cây tiêu tương đối chính xác. Cây tiêu ra trái rất ngẫu nhiên. Có những buồng tiêu nằm trực diện bên ngoài nhưng cũng có những buồng tiêu nằm sát trong thân cây và chen lẫn trong các lớp lá. Người nông dân phải dùng mắt để phân biệt và chỉ hái những buồng tiêu già hoặc chín, không hái những buồng tiêu non. Tiêu chín có màu đỏ, tiêu già có màu xanh hơi vàng, da hơi cóc. Tiêu non có màu xanh lá cây, nhưng đôi khi cũng có màu xanh hơi vàng, da trơn. Cuống tiêu có đường kính khoảng 1mm, dùng ngón tay cái và tay trỏ kẹp chặt buồng tiêu, rút nhẹ như hái một cái hoa mười giờ thì đã hái được buồng tiêu. Tiêu càng già thì cuống của chúng càng giòn và dễ hái.

Vài những ngày chưa chính thức vào mùa thu hoạch thì tiêu chín rải rác, không hái thì tiêu bị rụng và hư hỏng, còn hái thì rất mất công con người. Tuy nhiên, người nông dân vẫn chọn cách là phải hái tiêu, dù cho chúng chỉ chín rất ít. Cách này vừa không để thất thoát tiêu vừa tạo điều kiện cho cây tiêu tập trung sức nuôi các buồng tiêu non còn lại. Điều cần thiết phải có dụng cụ để đứng dưới đất mà vẫn hái được tiêu. Vậy mà, hiện nay con người chưa có dụng cụ như thế. Muốn hái tiêu trên cao, con người cần phải leo thang mà thôi. Hình 3 là cảnh người nông dân dùng thang để hái tiêu.

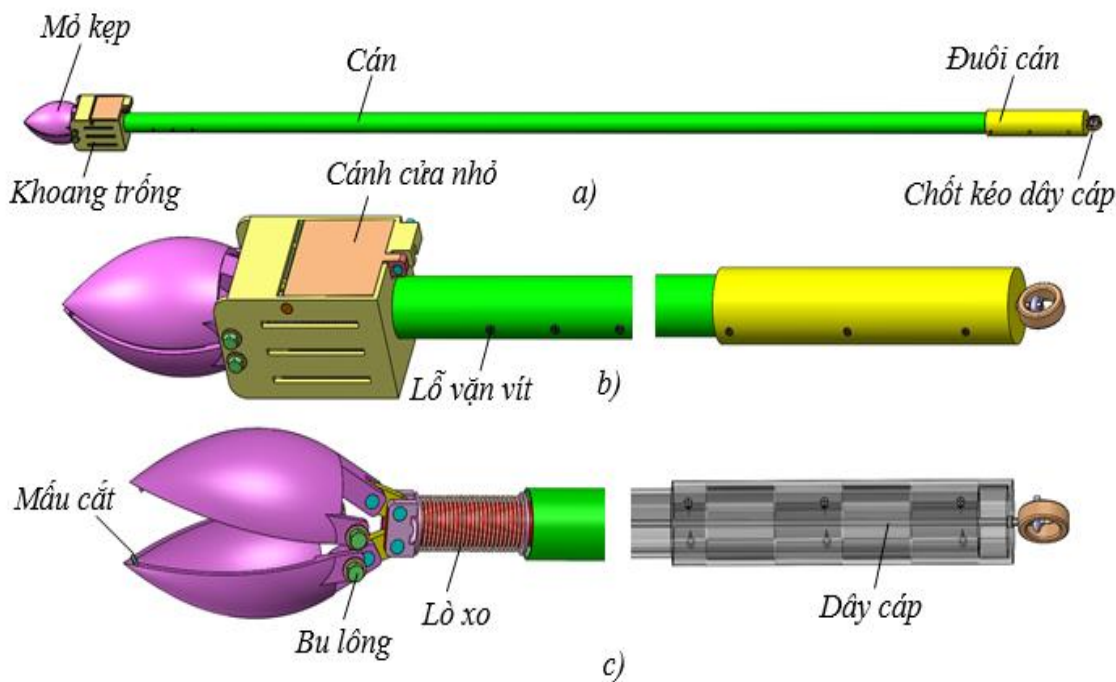


Hình 3. Người nông dân dùng thang để hái tiêu (Người Việt Nam, Ấn Độ, Braxin)

Nguồn: <https://www.google.com/search?q=picking+pepper+black&tbm>

4. Thiết kế dụng cụ hái tiêu

4.1. Cấu tạo



Hình 4. Cấu tạo dụng cụ hái tiêu

a) Hình tổng thể, b) Hình phóng to (ngắt bỏ bớt phần cán)

c) Hình cấu tạo bên trong (làm mờ phần cán để thấy dây cáp bên trong)

Dụng cụ này gồm một mỏ kẹp, một khoang trống chứa tiêu hái được và một cái cán dài như hình 4.

– Mỏ kẹp: Có dạng như một búp hoa, có thể mở ra hay kẹp vào nhờ lò xo và dây cáp điều khiển. Tại gần mỏ nhọn đầu kẹp có làm một mẫu sắc bén như dao để cắt đứt buồng tiêu. Phần đuôi của đầu kẹp có các lỗ lắp bu lông và khoang trống.

– Khoang trống: Là một hình hộp chữ nhật, kích thước mỗi cạnh khoảng vài cm, dùng để chứa các buồng tiêu vừa hái được. Bên trong khoang trống có một cánh cửa nhỏ, có chốt gài, dùng để tháo các buồng tiêu đã hái.

– Cán: Có thể dùng ống nhựa cứng hoặc cũng có thể dùng cây tre dài từ 2 tới 4m. Tuy nhiên, tốt nhất là dùng cán inox có sẵn trên thị trường như hình 5 (loại cán dùng làm sào hái trái cây chín). Khi dùng loại nào thì bên trong cán đó đều cần phải có lỗ để luồn dây cáp điều khiển. Nếu dùng cán tre thì do có các mắt bên trong nên khó đục lỗ, vì thế người dùng phải tự chế sao cho dây cáp nằm bên ngoài nhưng vẫn điều khiển mỏ kẹp được.

– Dây cáp điều khiển: Là loại dây có bán trên thị trường, nên mua loại có đường kính từ 2 tới 4mm (tương đương dây thắng xe máy).



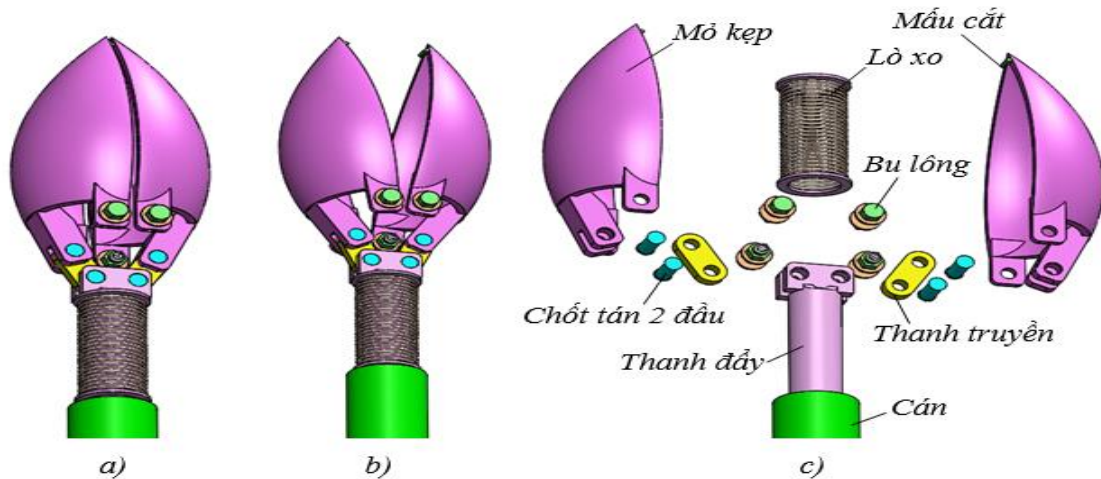
Hình 5. Sào rút inox
(giá khoảng 150.000đ tại Shopee)

4.2. Nguyên lý hoạt động

Bình thường, lò xo chịu nén và luôn có xu hướng đẩy ra, làm cho hai mỏ kẹp luôn khép sát vào nhau (hình 6a). Khi ta nắm chốt kéo dây cáp điều khiển xuống khoảng 5mm thì thanh đẩy bị kéo xuống, hai thanh truyền (có tác dụng giống như đòn bẩy) cũng bị kéo xuống theo. Kết quả là hai mỏ kẹp bị kéo xuống và mở ra (hình 8b).

Khi mở hai kẹp đang mở thì người dùng đưa nó vào buồng tiêu, sao cho buồng tiêu nằm lọt lòng trong đó. Tiếp theo, người dùng thả chốt kéo dây cáp, lập tức lò xo bung ra, kéo thanh đẩy đi lên, làm cho 2 mỏ kẹp khép lại. Lúc đó hai mẫu cắt của hai mỏ kẹp va đập vào cuống buồng tiêu, làm cho buồng tiêu bị rụng và rơi vào khoang trống.

Sau khi hái được một số buồng tiêu thì khoang trống bị đầy và ta cần mở cánh cửa nhỏ của khoang trống để tháo các buồng tiêu đó ra.

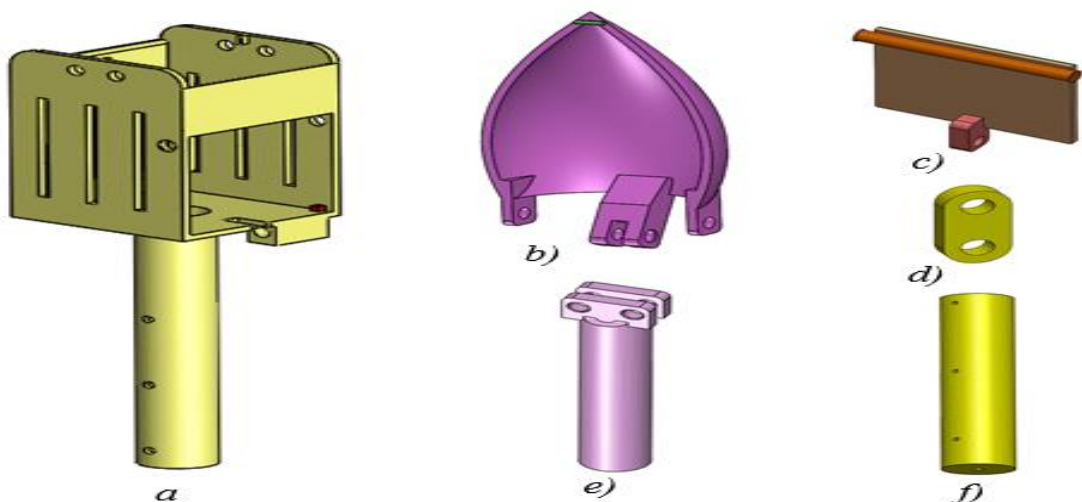


Hình 6. Nguyên lý hoạt động của dụng cụ hút tiêu
a) Trạng thái mỏ kẹp đóng; b) Trạng thái mỏ kẹp mở
c) Phân rã để thấy từng chi tiết bên trong

4.3. Thiết kế các chi tiết chính của dụng cụ hút tiêu

Như trên đã trình bày, dụng cụ hút tiêu này rất đơn giản. Hình 7 mô tả hình dạng các chi tiết chính. Tác giả không ghi kích thước cho các chi tiết này, vì tùy trường hợp to hay nhỏ, mà nó có kích thước khác nhau. Có thể dùng in nhựa 3D để chế tạo các chi tiết này hoặc cũng có thể chế tạo chúng bằng nhôm hay thép.

Đây là dụng cụ cầm tay, đơn giản, rẻ tiền và an toàn. Khi sử dụng thì lực tác dụng vào các chi tiết không đáng kể. Do đó, tác giả không cần trình bày tính toán gì cho thiết kế này mà tác giả tập trung vào thiết kế kết cấu hợp lý, các chi tiết làm việc với nhau ổn định, dễ chế tạo, tháo lắp và thay thế khi có hư hỏng. Tính bền và ổn định của dụng cụ này hoàn toàn sẽ được kiểm tra bằng thực nghiệm.



Hình 7. Các chi tiết chính của dụng cụ hút tiêu
a) Khoảng trống và một phần cán, b) Mỏ kẹp (2 cái), c) Cửa,
d) Thanh truyền, e) Thanh đẩy, f) Đuôi cán

5. Hướng dẫn dùng dụng cụ hái tiêu



Hình 8. Hướng dẫn dùng dụng cụ hái tiêu
a) Nọc tiêu (tượng tượng), b) Dụng cụ hái tiêu

Dụng cụ này dùng trong trường hợp để hái các buồng tiêu chín nằm rải rác, không cần thiết phải bắt thang leo lên để hái chúng. Cách dùng dụng cụ này theo các bước như sau:

Bước 1: Xác định nọc tiêu nào có buồng tiêu chín hoặc già cần phải hái.

Bước 2: Cầm dụng cụ hái tiêu bằng hai tay. Kéo chốt dây cáp xuống khoảng 5mm để mở kẹp mở ra > rê mở kẹp tới để bao trùm trọn vẹn buồng tiêu > thả chốt > mở kẹp khép lại > kéo nhẹ cán xuống phía dưới một ít > buồng tiêu sẽ được hái và rơi vào khoang trống.

Bước 3: Lặp lại bước 2 để tiếp tục hái các buồng tiêu khác.

Bước 4: Sau một lúc thì khoang trống của dụng cụ bị đầy các buồng tiêu, người dùng phải mở cánh cửa nhỏ trên khoang trống đó và tháo các buồng tiêu ra. Sau đó, cứ tiếp tục lặp lại như các bước trước.

6. Kết luận

Tác giả đã trình bày sơ lược về cây tiêu, các nghiên cứu liên quan về dụng cụ hái trái chín. Tiếp theo đó tác giả đã đưa ra bản vẽ thiết kế, kèm theo các mô tả và hướng dẫn sử dụng dụng cụ hái tiêu. Tác giả dùng hình 3D, bảo đảm cho người nông dân cũng hiểu được.

Ai đã từng hái tiêu thì mới hiểu hết nỗi cực khổ của người nông dân. Trồng được cây tiêu đã cực, tới lúc thu hoạch tiêu lại còn cực hơn. Thế nhưng, bao đời nay, người nông dân vẫn dùng sức người và các loại thang thô sơ để hái tiêu. Tác giả cũng là người trồng và hái tiêu nên thấu hiểu được sự cực khổ của nhà nông. Tác giả đã suy nghĩ và đề xuất loại thang bao như đã trình bày trên, nhằm giúp cho nhà nông thuận tiện và an toàn hơn khi hái tiêu.

Tác giả đang cố gắng chế tạo và dùng thử dụng cụ hái tiêu này. Chắc chắn nó có vài hạn chế và tác giả sẽ khắc phục các hạn chế đó.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Andreas De Preter và cộng sự (2018). Development of a Robot for Harvesting Strawberries. IFAC Papers OnLine 51-17, 14-19. Available online at www.sciencedirect.com.
- [2] Baozeng Jia và cộng sự (2009). Integrated Gripper and Cutter in a Mobile Robotic System for Harvesting Greenhouse Products. *Proceedings of the 2009 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics*. December 19 -23, Guilin, China.
- [3] E.J. Van Henten và cộng sự (2003). *Field Test of an Autonomous Cucumber Picking Robot*. Silsoe Research Institute. All rights reserved Published by Elsevier Ltd.
- [4] J.P. Gentry và cộng sự (1978). Development of a Chili Pepper Harvester. TRANSACTIONS of the ASAE.
- [5] Kaixiang Zhang và cộng sự (2021). System design and control of an apple harvesting robot. *Mechatronics* 79, 102644. journal homepage: www.elsevier.com/locate/mechatronics.
- [6] Nguyễn Phạm Thực Anh và cộng sự (2020). Developing Robotic System for Harvesting Pineapples. *Proceedings of the 2020 International Conference on Advanced Mechatronic Systems*, 10-13.
- [7] P. N. Ravindran và cộng sự (2012). Black pepper. Woodhead Publishing Limited. *Indian Institute of Spices Research*, India.
- [8] Tổng cục thống kê (2021). Hướng tới phát triển bền vững cây hồ tiêu. Truy cập tại <https://www.gso.gov.vn/du-lieu-va-so-lieu-thong-ke/2021/06/huong-toi-phat-trien-ben-vung-cay-ho-tieu/>
- [9] Trang web: <https://tindoanhnghiep.net/chi-tiet-tin/nganh-trong-tieu-o-viet-nam-196/> (truy cập ngày 20/4/2022).
- [10] Trang web: <https://tumuado.com/dung-cu-hai-trai-cay/> (truy cập ngày 20/4/2022)
- [11] Trang web: <https://www.google.com/search?q=picking+pepper+black&tbm> (truy cập ngày 20/4/2022).