

## **XÁC ĐỊNH NGUYÊN LÝ VÀ MỘT SỐ THÔNG SỐ CHÍNH CỦA BỘ PHẬN CẮT LÀM CƠ SỞ CHO THIẾT KẾ CHẾ TẠO MÔ HÌNH MÁY LÀM NHỎ THÂN LÁ DỨA SAU THU HOẠCH**

Lê Văn Bích\*, Lưu Văn Chiến

*Khoa Cơ Điện, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

*Email\* : levanbichdoi@gmail.com*

Ngày gửi bài: 28.03.2018

Ngày chấp nhận: 04.06.2018

### TÓM TẮT

Dứa là cây ăn quả nhiệt đới, là một trong những cây ăn quả hàng đầu hiện nay. Dứa được trồng ở nhiều vùng trong cả nước, quả dứa dùng để ăn tươi, chế biến thành các sản phẩm xuất khẩu. Thông thường cứ sau hai năm dứa được nhổ đi và trồng lại. Thân lá dứa sau thu hoạch chiếm một khối lượng rất lớn, gây tốn rất nhiều công sức cho việc làm sạch đồng ruộng. Cây dứa cần được làm nhỏ và rải đều trên mặt đồng. Điều này làm quá trình phân hủy thân lá dứa nhanh hơn và không gây cản trở cho quá trình làm đất tiếp theo. Cho đến hiện nay, ở Việt Nam chưa có một công cụ hay mẫu máy nào đảm bảo được yêu cầu trên. Người trồng dứa vẫn chủ yếu thực hiện bằng phương pháp thủ công, thậm chí dùng thuốc diệt cỏ để phá hủy thân dứa. Điều này gây mất rất nhiều công sức hoặc độc hại cho người và đất trồng. Vì vậy việc nghiên cứu, thiết kế, chế tạo một mẫu máy làm nhỏ thân lá dứa sau thu hoạch sẽ góp phần làm giảm giá thành sản phẩm dứa, giải phóng mặt đồng nhanh, không gây độc cho người lao động và đất trồng, phù hợp với mục tiêu làm dứa xuất khẩu hiện nay ở Việt Nam. Bài báo này trình bày kết quả, lựa chọn nguyên lý, tính toán và thực nghiệm xác định một số thông số chính của bộ phận cắt làm cơ sở cho thiết kế chế tạo mô hình máy làm nhỏ thân lá dứa sau thu hoạch.

**Từ khóa:** Máy băm thân, lá dứa; làm nhỏ thân, lá dứa; cây dứa sau thu hoạch.

### **Defining Principles and Key Parameters of a Cutting Unit as the Basis for the Designing and Manufacturing a Pineapple Post-Harvest Residues Chopping Machine**

#### ABSTRACT

Pineapple is a tropical fruit tree grown in many parts of the country for fresh and processed products for export. Normally every two years pineapple plants are removed and replanted. Pineapple residues (leaves and stems) after harvesting account for a very large volume, which takes a lot of effort to reuse as organic matter to soil. The present study aimed at designing and manufacturing a machine for chopping of pineapple leaves/stems to reduce pineapple cost. This paper presents the results, principles, calculations and defining key parameters of cutting unit as the basis for the design and manufacture of pine apple stem/leaf chopping machine.

#### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dứa là cây ăn quả nhiệt đới, là một trong những cây ăn quả hàng đầu hiện nay. Dứa được trồng ở nhiều vùng trong cả nước, quả dứa dùng để ăn tươi, chế biến thành các sản phẩm xuất khẩu (dứa khoanh, dứa miếng, dứa hộp, nước dứa cô đặc, cock tail...)

Cây dứa dễ trồng trên đất xấu, đất dốc... chi phí cho đầu tư chăm sóc ít tốn kém, thu hồi vốn nhanh. Dứa được trồng ở nhiều vùng miền trên cả nước, trên diện tích khoảng 40.000 ha, với sản lượng trên 500.000 tấn/năm, 90% diện tích tập trung ở phía nam. Các tỉnh có diện tích trồng dứa lớn gồm: Tiền Giang (14.800 ha), Kiên Giang (10.000 ha), Long An (1000 ha)...



**Hình 1. Cánh đồng dứa**



**Hình 2. Thu hoạch dứa và cây dứa sau thu hoạch**

Trung bình cứ sau hai năm người ta phải trồng lại cây dứa mới. Cây dứa sau thu hoạch cần phải được phá bỏ và dọn dẹp để trả lại đồng ruộng cho vụ trồng mới. Đây là vấn đề lớn của các vùng trồng dứa. Theo các số liệu được tìm hiểu tại Công ty cổ phần thực phẩm xuất khẩu Đồng Giao, với mật độ trồng trung bình 5,5 vạn cây/ha, khối lượng một cây dứa sau thu hoạch (đã lấy quả) từ 3 - 7 kg, khối lượng thân lá dứa sau thu hoạch phải xử lý hàng năm từ 100 – 200 tấn/ha. Như vậy, phá bỏ thân lá dứa và dọn ruộng sau thu hoạch để chuẩn bị đất cho chu kỳ mới chiếm một khối lượng công việc rất lớn trong canh tác cây dứa, để giảm chi phí lao động cho công đoạn này, hiện nay người trồng dứa thường áp dụng một số phương pháp sau:

- Dùng máy kéo lắp bánh lồng hoặc máy kéo bánh xích chạy trên thảm dứa để làm dập nát thân, lá dứa. Phương pháp này có ưu điểm là đơn giản và không phải lắp thêm bất cứ một máy nông nghiệp nào khác. Tuy nhiên, cách

này không làm đứt được sợi dứa, cây dứa dập nát thường bị cuốn thành bó, gây khó khăn cho việc làm đất sau đó.

- Dùng máy phay: Phương pháp này hoạt động tương tự như máy phay đất nhưng thay vì lắp lưỡi phay, nó được lắp các lưỡi dao đặc biệt, dao được lắp lỏng trên trống. Khi trống quay, dao có tác dụng va đập rất mạnh, cắt đứt và làm nát thân cây dứa. Cách thức này do phương cắt dọc theo thân cây dứa nên tác dụng làm nát thân lá dứa là chủ yếu.

- Dùng dao cắt cỏ một đĩa: đây là loại công cụ cắt do người trồng dứa Đồng Giao tự chế. Máy làm việc khá hiệu quả nhưng chưa triệt để.

+ Nguyên lý cấu tạo và hoạt động: máy có cấu tạo đơn giản chỉ gồm một trục đứng lắp trên khung máy, trên trục lắp một đĩa dao và trên đĩa dao lắp các dao cắt. Máy kéo truyền chuyển động cho trục, dao quay sẽ cắt đứt cây dứa ở phần gốc.

Xác định nguyên lý và một số thông số chính của bộ phận cắt làm cơ sở cho thiết kế chế tạo mô hình máy làm nhỏ thân lá dừa sau thu hoạch

+ Ưu điểm: Với nguyên lý này thì cây dừa sẽ được cắt thành hai phần còn phần gốc sẽ được cày lật lên sau. Cây dừa bị cắt đứt ở phần gốc không tạo thành các bụi sợi.

+ Nhược điểm: Năng suất không cao, dừa chưa được cắt ngắn, khi cày cây dừa vẫn bị thu thành đống, không cày lấp được lá dừa, cây dừa lâu phân hủy.

- Phun thuốc diệt cỏ, chờ dừa chết khô rồi đốt: Đây là phương pháp ít tốn công nhất nhưng đặc biệt nguy hiểm đối với vùng trồng cây ăn quả xuất khẩu. Về lâu dài đất trồng sẽ bị nhiễm độc, dẫn đến sản phẩm nông nghiệp không xuất khẩu được. Ở công ty Đồng Giao, phương pháp này không được khuyến khích, nhưng người dân vẫn tự làm.

Theo một cách tiếp cận khác, gần đây Công ty cổ phần thực phẩm xuất khẩu Đồng Giao hợp tác với Viện năng lượng thuộc Viện khoa học Việt Nam và một công ty Nhật Bản thực hiện dự án sử dụng thân lá dừa sau thu hoạch như một nguồn nguyên liệu đầu vào để tạo khí sinh khối phục vụ việc phát điện. Dự án vẫn đang tiếp tục nhưng hiện tại hiệu quả vẫn chưa đạt được như mong muốn. Việc coi thân lá dừa sau thu hoạch là một nguồn nguyên liệu là hoàn toàn đúng đắn và khả thi trong thời điểm hiện nay. Nếu coi thân lá dừa là nguồn nguyên liệu thì ngoài việc tạo khí sinh khối còn có thể xử lý theo các hướng sau:

+ Cắt nhỏ thân lá dừa thành từng đoạn ngắn đủ để không gây cản trở cho quá trình làm đất; Vùi lấp với đất để các đoạn thân lá dừa tự phân hủy

+ Băm nhỏ thân lá dừa, thu thập về địa điểm tập trung, xử lý làm phân compos

+ Làm nhỏ thân lá dừa, phối trộn với các nguyên liệu khác làm thức ăn cho đại gia súc.

Như vậy, thân lá dừa sau thu hoạch chiếm một khối lượng rất lớn, gây tốn rất nhiều công sức cho việc làm sạch đồng ruộng. Cây dừa cần được làm nhỏ và rải đều trên mặt đồng. Điều này làm quá trình phân hủy thân lá dừa nhanh hơn và không gây cản trở cho quá trình làm đất tiếp

theo. Cho đến hiện nay, ở Việt Nam chưa có một công cụ hay mẫu máy nào đảm bảo được yêu cầu trên. Người trồng dừa vẫn chủ yếu thực hiện bằng phương pháp thủ công, thậm chí dùng thuốc diệt cỏ để phá hủy thảm dừa. Điều này gây mất rất nhiều công sức và độc hại cho người và đất trồng. Vì vậy việc nghiên cứu, thiết kế, chế tạo một mẫu máy làm nhỏ thân lá dừa sau thu hoạch sẽ góp phần làm giảm giá thành sản phẩm dừa, giải phóng mặt đồng nhanh, không gây độc cho người lao động và đất trồng, phù hợp với mục tiêu làm dừa xuất khẩu. Bài báo này trình bày kết quả lựa chọn nguyên lý, tính toán và thực nghiệm xác định một số thông số chính của bộ phận cắt làm cơ sở cho thiết kế chế tạo mô hình máy làm nhỏ thân lá dừa sau thu hoạch.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Cách tiếp cận

- Điều tra cơ bản thực trạng tại các cơ sở trồng dừa.

- Tham khảo các mẫu máy đã có trong nước và nước ngoài, phân tích ưu nhược điểm của máy, lựa chọn nguyên lý kết cấu phù hợp nhất.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thu thập xử lý thông tin qua sách báo, tạp chí, Internet...

- Tham khảo ý kiến chuyên gia.

- Nghiên cứu lý thuyết tính toán thiết kế máy băm thái, xác định một số thông số bằng lý thuyết.

- Thực nghiệm xác định một số thông số của kết cấu.

### 2.3. Phạm vi, đối tượng nghiên cứu

Các loại máy băm thái rau củ quả; các loại máy thu hoạch cỏ; Các loại máy băm cành cây làm phân xanh đang được sử dụng phổ biến.

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### 3.1. Cây dừa và một số thông số ảnh hưởng đến quá trình cơ giới hóa

### 3.1.1. Đặc điểm hình thái và sinh học của cây dứa

Dứa là một cây thân thảo lâu năm. Sau khi thu hoạch quả, các mầm nách ở thân tiếp tục phát triển và hình thành cây mới giống như cây trước, quả thứ 2 thường bé hơn quả trước. Đến lượt mình, các cây con cũng cho ra các mầm nách. Các mầm nách này lại phát triển cho ra một quả thứ 3. Dứa hình thành liên tục nhiều thế hệ, tuy nhiên trong thực tế các lứa thứ 2 và thứ 3 thường cho năng suất thấp, cho nên người ta không thu hoạch. Ở công ty dứa Đồng Giao, người ta chỉ thu hoạch dứa trong hai năm. Cây dứa trưởng thành cao 1,0 - 1,2 m có hình dáng như “con quay” với đường kính tán lá 1,3-1,5m.

- Thân dứa chia làm hai phần: một phần ở trên mặt đất và một phần ở dưới đất. Khi cây dứa phát triển đến một mức độ nhất định, có thể dùng các mầm ngả trên thân để nhân giống. Trong thời kỳ sinh trưởng của thân ở đỉnh sinh trưởng hình thành các lá các đốt thân mầm. Theo thời gian số lá sẽ tăng dần. Sau một thời gian sinh trưởng, cây dứa chuyển sang giai đoạn sinh thực. Trên đỉnh cây hình thành hoa và kết quả. Thân cây dứa trưởng thành cao 20 - 30 cm, đường kính 3 - 7 cm, ở trung tâm thân là một mô rỗng, mềm chứa nhiều tinh bột. Phía ngoài trụ trung tâm là một lớp mô bào có các bó mạch dẫn chứa nhiều chất xenlulose. Ngoài cùng là một lớp biểu bì.

- Lá dứa mọc trên thân theo hình xoắn ốc, phiến lá dày, dài và bề ngang hẹp. Lá không có

cuống. Hình dạng lá, rìa lá có gai hay không là một trong những tiêu chuẩn để phân biệt giống dứa. Một cây dứa trưởng thành có 60 - 70 lá. Số lượng lá thay đổi tùy theo giống : Dứa Cayen có 60 - 70 lá, dứa Philippin có 40 - 50 lá, giống dứa địa phương thuộc nhóm spanish có 50 - 60 lá, giống Đài Loan chỉ có 30 - 40 lá. Độ lớn bé của lá cũng thay đổi theo giống: giống Cayen có lá dài 80 - 100 cm, rộng 5 - 8 cm. Giống Philippin có lá dài 60 - 70cm, rộng 4 - 5 cm, giống Đài Loan có lá dài 60 - 70 cm, rộng dưới 4 cm.

- Rễ dứa thuộc loại ăn nông. Dứa được nhân giống bằng chồi (nhân vô tính) cho nên phần lớn rễ mọc từ thân ra. Rễ dứa nhỏ và phân nhánh nhiều. Ở loại đất có tầng đất mặt dày, rễ dứa có thể ăn sâu tới 0,9 m. Tuy nhiên hệ thống rễ dứa thường tập chung ở tầng đất mặt 10 - 26 cm và lan rộng ra đến 1 m. Rễ dứa thuộc loại háo khí. Đất trồng dứa tốt nhất là đất đồi feranit đỏ vàng. Trên đất cát, nhiều đất sét, đất nặng, rễ dứa phát triển kém. Rễ dứa ưa đất xốp và thoáng. Sau một năm, cây trồng từ chồi ngọn có bộ rễ phân bố nông và lan rộng. Cây trồng từ chồi cuống có số rễ vào loại trung bình, rễ ăn sâu và hẹp.

### 3.1.2. Quy cách trồng dứa

Các vùng trồng dứa ở nước ta chủ yếu thiết kế lô dứa theo băng hàng trong số đó hàng hẹp (cách nhau 30 - 40 cm) và hàng rộng (cách nhau 80 - 100 cm) dùng để đi lại, chăm sóc và thu hoạch.



Hình 3. Hình ảnh một cây dứa

Xác định nguyên lý và một số thông số chính của bộ phận cắt làm cơ sở cho thiết kế chế tạo mô hình máy làm nhỏ thân lá dừa sau thu hoạch

Ở các nước có công nghệ tiên tiến không phân ra thành hàng hẹp và hàng rộng mà tập trung thành các lô đông đặc, chiều rộng mỗi lô biến động từ 14 - 40 m tùy thuộc vào cấu trúc của các máy móc công cụ phục vụ cho việc chăm sóc và thu hoạch. Giữa các lô dừa trồng tập trung dày đặc là hệ thống đường đủ rộng cho máy móc và con người đi lại (thường 8 - 10 m).

Trên những vùng đất bằng phẳng hoặc độ dốc thấp, việc thiết kế lô trồng có thể thực hiện theo kiểu bàn cờ, có các trục đường chính (dùng cho ô tô, máy kéo đi lại) nối với nhau bằng hệ các đường nhánh và hệ thống đường lô nhỏ hơn để người cùng với các phương tiện thô sơ khác đi lại dễ dàng trong quá trình chăm sóc và thu hoạch.

Mật độ trồng dừa phụ thuộc vào địa hình, tính chất đất đai, điều kiện khí hậu thời tiết, đặc tính sinh học của giống, khả năng cung ứng vật tư, trình độ thâm canh và tập quán trồng trọt.

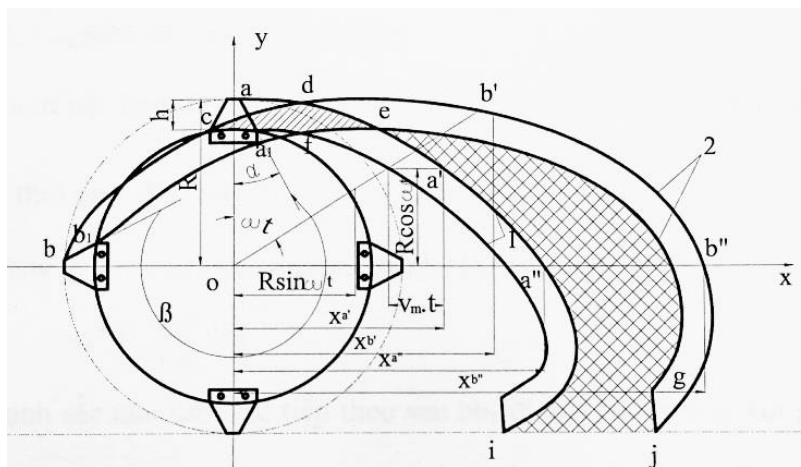
Ở các tỉnh phía Bắc, đối với giống dừa hoa Phú Thọ và giống dừa na hoa thuộc nhóm Queen, mật độ phổ biến là 5,0 - 5,5 vạn cây/ha. Cây cách cây 30 - 40 cm trên hàng kép, hàng cách hàng 80 cm. Đối với giống dừa Cayen, các tỉnh phía Bắc nên trồng ở mật độ 5,5 vạn cây/ha, ở các tỉnh Quảng Bình và miền Trung có thể trồng ở mật độ 6,0 vạn cây/ha. Với mật độ này dừa sớm che phủ mặt đất, hạn chế bốc hơi mặt đất và tận dụng được bức xạ mặt trời.

### 3.2. Lựa chọn nguyên lý làm nhỏ thân lá dừa

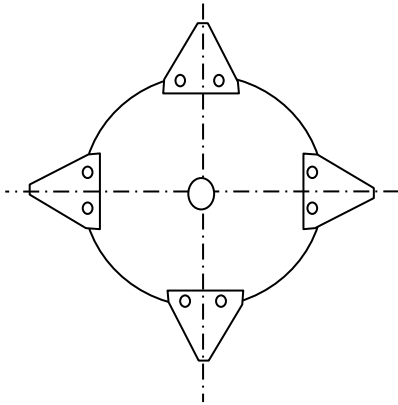
Có hai nguyên lý để phá hủy thân lá dừa là nguyên lý cắt và nguyên lý va đập. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng đối với những vật liệu có xơ sợi, nguyên lý cắt cho chất lượng làm việc tốt hơn và chi phí năng lượng riêng nhỏ hơn. Dừa là cây có khá nhiều xơ sợi, vì vậy nguyên lý cắt



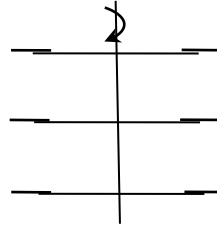
Hình 4. Một quy cách trồng dừa



Hình 7. Sơ đồ tính toán bộ phận cắt



Hình 5. Sơ đồ nguyên lý dao cắt



Hình 6. Sơ đồ bộ phận cắt

bằng cạnh sắc sẽ được lựa chọn. Nguyên lý cắt có hai kết cấu chính: cắt có đế tựa và cắt không đế tựa. Cắt có đế tựa đòi hỏi vận tốc cắt cần thiết thấp hơn (0,8-1,2m/s) so với cắt không đế tựa (một số cây nông nghiệp, vận tốc cắt có thể lên tới 40m/s). Cây dứa khi còn tươi khá cứng và được bộ phận gom gom lại theo phương thẳng đứng, chúng tự chèn ép và giữ nhau, vì vậy không cần thiết phải có đế tựa.

Lưỡi cắt cần phải tác động vuông góc với phương của xơ sợi. Cây dứa được dựng đứng bởi bộ phận gom nên đường cắt của dao phải song song với mặt đất. Sơ đồ nguyên lý dao cắt được thể hiện trên hình 7.

Nhiều đĩa cắt được lắp trên cùng một trục đặt thẳng đứng để thực hiện cắt thân lá dứa thành từng đoạn nhỏ. Sơ đồ bộ phận cắt như hình 8.

### 3.3. Tính toán bộ phận cắt

Bộ phận cắt được khảo sát là loại dao quay trong mặt phẳng nằm ngang, kiểu không đế tựa, các lưỡi dao được lắp cứng với đĩa dao (Hình 5). Sơ đồ tính được chỉ ra trên hình 7.

Thông số quyết định đến khả năng làm việc của bộ phận cắt là: quỹ đạo chuyển động của cạnh sắc, tốc độ cắt và số lượng dao. Khi dao chuyển động, cạnh sắc  $aa_1$  quét diện tích giới hạn bởi hai quỹ đạo 1. Tương tự cạnh sắc  $bb_1$  của dao kế tiếp quét một diện tích giới hạn bởi hai quỹ đạo 2. Phần diện tích gạch chéo phía

trên là diện tích chạy không của dao thứ hai, vì cây đã bị dao đầu cắt trước. Phần diện tích kẻ ca rô là phần diện tích cắt không được quét, diện tích này không được quá lớn, nếu không sẽ gây hiện tượng quá tải cho dao và chiều cao cắt không đều.

+ Xác định điều kiện cắt có quét, cắt hết.

Từ sơ đồ trên, phương trình chuyển động của điểm a là:

$$\begin{aligned} x_a' &= v_m t + R \sin \omega t; \\ y_a' &= R \cos \omega t \end{aligned} \quad (1)$$

Trong đó,  $v_m$  là tốc độ chuyển động của máy.

Phương trình chuyển động của điểm b là:

$$\begin{aligned} x_b' &= v_m t + R \sin(\beta + \omega t) \\ y_b' &= R \cos(\beta + \omega t) \end{aligned} \quad (2)$$

Diện tích dao không quét tới sẽ bằng 0 nếu thỏa mãn điều kiện:

$$x_b'' - x_a'' = h = l \cos \alpha \quad (3)$$

Trong đó,  $h$  là chiều cao của cạnh sắc lưỡi dao;  $l$  là chiều dài cạnh sắc;  $\alpha$  là góc nghiêng của cạnh sắc với đường đối xứng của lưỡi dao.

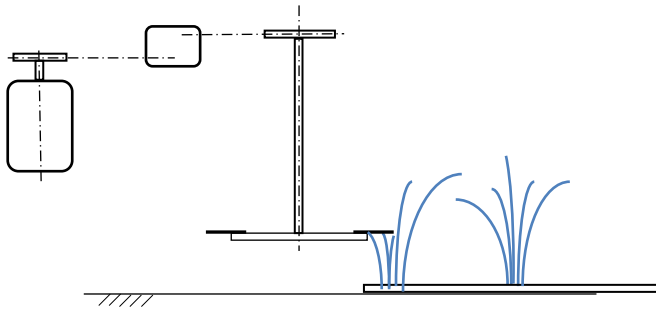
Thời gian đĩa quay hết một góc phần tư là  $t = \frac{\pi}{2\omega}$

Thay  $t$  vào phương trình (1) và (2) ta có:  $x_a'' = \frac{v_m \pi}{2\omega} + R$

Tương tự với điểm b ta có:  $x_b'' = \frac{v_m}{\omega} (\frac{5\pi}{2} - \beta)$

Thay giá trị của  $x_b''$  và  $x_a''$  vào (3) ta có:

Xác định nguyên lý và một số thông số chính của bộ phận cắt làm cơ sở cho thiết kế chế tạo mô hình máy làm nhỏ thân lá dừa sau thu hoạch



**Hình 8. Sơ đồ mô hình thí nghiệm xác định vận tốc cắt kỹ thuật**

$$\frac{v_m}{\omega} = \frac{h}{2\pi - \beta} = \frac{l \cos \alpha}{2\pi - \beta}$$

Từ đó suy ra:  $\omega = \frac{v_m}{h} (2\pi - \beta)$

Trường hợp đĩa lắp 4 dao thì góc giữa các dao là  $\pi/2$  và  $\beta = 3/2\pi$ , khi đó ta có:

$$\omega = \frac{v_m}{h} \cdot \frac{\pi}{2} \quad \text{và} \quad v_m = \frac{2hw}{\pi} = \frac{hm}{15}$$

$n$  là vận tốc vòng của trục dao (vòng/phút).

Biểu thức trên là quan hệ giữa ba thông số:  $v_m$ ,  $h$ ,  $n$  để đảm bảo cây được cắt có quét. Biết hai trong ba thông số trên, dễ dàng xác định được thông số còn lại.

Khi đĩa có 4 dao, thời gian để dao đi tới vị trí dao kế tiếp là  $t_0 = 2\pi \frac{R}{4v_0}$

$v_0$  là vận tốc dài của điểm ngoài cùng của đĩa. Để dao làm việc hết cạnh sắc thì trong thời gian này trục dao phải tiến về phía trước một quãng đường tối thiểu bằng chiều cao  $h$  của dao. Biết  $h = v_m \cdot t = l \cos \alpha$ , từ đó có:  $t = \frac{l \cos \alpha}{v_m}$

Điều kiện để dao làm việc với toàn bộ chiều dài cạnh sắc là  $t_0 \geq t$  hay:

$$2\pi \frac{R}{4v_0} \geq \frac{l \cos \alpha}{v_m} \quad \text{từ đó có} \quad \frac{v_0}{v_m} \geq 2\pi \frac{R}{4l \cos \alpha} \quad (4)$$

Biểu thức (4) cho thấy, với một dao có sẵn, để dao làm việc hết chiều dài cạnh sắc, người ta chỉ cần chọn tỷ số  $v_0/v_m$  hợp lý.

+ Xác định vận tốc cắt kỹ thuật

Vận tốc cắt kỹ thuật là vận tốc vừa đủ để cắt cây mà vẫn đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật của quá trình cắt. Khi thiết kế máy, vận tốc làm việc phải đảm bảo luôn bằng hoặc lớn hơn vận tốc cắt kỹ thuật. Vận tốc cắt kỹ thuật phụ thuộc vào yêu

cầu cắt và đối tượng được cắt. Vận tốc cắt kỹ thuật chỉ có thể tìm bằng thực nghiệm. Dưới đây trình bày quá trình thực nghiệm xác định vận tốc cắt kỹ thuật cho cây dừa.

Đối tượng thử nghiệm là cây dừa Cayen được lấy từ Công ty cổ phần thực phẩm xuất khẩu Đồng Giao.

Do phần ngọn, phần giữa và phần gốc cây có tính chất cơ lý khá khác nhau, vì vậy chúng tôi tiến hành xác định vận tốc cắt kỹ thuật cho cả ba vùng này. Khi thiết kế, vận tốc cắt kỹ thuật của cây dừa nói chung là giá trị lớn nhất trong ba vận tốc đó.

Sơ đồ mô hình thí nghiệm thể hiện trên hình 8. Khi tiến hành thí nghiệm, vận tốc của dao được thay đổi bằng bộ truyền đai biến tốc vô cấp, dao chỉ có chuyển động quay, cây được kẹp và kéo vào vùng cắt với tốc độ tương đương với vận tốc làm việc của liên hợp máy (trong thí nghiệm, chúng tôi ấn định vận tốc này là 3,5 km/h, là vận tốc vận tốc phổ biến của liên hợp máy làm việc trên đồng). Dao cắt được chọn loại lưỡi có góc nghiêng  $\alpha = 35^\circ$

+ Kết quả xác định vận tốc cắt kỹ thuật cho cây dừa

Quan sát thí nghiệm chúng tôi chia tình trạng vết cắt cây dừa thành các dạng như sau:

Không cắt (KC): là trường hợp dao cắt chỉ uốn cong cây dừa hay làm dập lát cây dừa, mà không cắt đứt cây.

Cắt nhảy (CN): là trường hợp dao cắt đứt được cây dừa nhưng cùng với vết cắt thì cây dừa cũng bị tuốt nát.

**Bảng 1. Kết quả thí nghiệm đo vận tốc cắt kỹ thuật**

Vị trí cắt	Vận tốc cắt (m/s)			
	6	7	8	9
Thân gốc	CN	CN	CX	CP
Giữa	CN	CX	CP	CP
Ngọn	CN	CN	CX	CP

**Hình 9 . Một số hình ảnh thí nghiệm xác định vận tốc cắt kỹ thuật**

Cắt xơ (CX): là trường hợp cây dứa bị cắt đứt mà không bị tuốt nát, vết cắt không bằng phẳng mà vẫn có những vết cắt xơ.

Cắt phẳng (CP): là vết cắt phẳng, mịn, cây dứa không bị dập nát

Giá trị vận tốc dài trong bảng là giá trị nhỏ nhất trên cạnh sắc lưỡi dao có thể cắt được cây dứa (là giá trị tính ở ngay sát với mép đĩa). Kết quả đo đạc được cho ở bảng 1

Kết quả thí nghiệm cho thấy vận tốc cắt kỹ thuật của cây dứa nói chung là 9 m/s. khi thiết kế, các vận tốc làm việc của dao cắt phải lấy không nhỏ hơn vận tốc này.

#### 4. KẾT LUẬN

Các kết quả điều tra và khảo sát cho thấy việc nghiên cứu thiết kế hệ thống máy xử lý thân lá dứa sau thu hoạch một cách hiệu quả là hết sức cần thiết và cấp bách.

Công đoạn thu thập và làm nhỏ thân lá dứa là công đoạn quan trọng để giải phóng nhanh đồng ruộng.

Các kết quả tính toán lý thuyết và đo đạc bằng thực nghiệm đã bước đầu cung cấp một số thông số quan trọng nhất cho quá trình thiết kế máy làm nhỏ thân lá dứa sau này.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Phạm Xuân Vượng (1999). Máy thu hoạch nông nghiệp. Nhà xuất bản Giáo dục.
- Nguyễn Bằng, Đoàn Văn Điện (1990). Lý thuyết tính toán máy nông nghiệp. Nhà xuất bản Giáo dục.
- Đặng Văn Định (1990). Nghiên cứu bộ phận làm việc và một số thông số của máy băm thân lá dứa. Luận án phó tiến sỹ khoa học kỹ thuật, Trường đại học Nông nghiệp I - Hà Nội.
- Melnhicop C.B. (1957). Bài tập thiết kế máy nông nghiệp. Nhà xuất bản Moscova.
- Đức V. (2013). Định hướng phát triển cây dứa Việt Nam. <http://cand.com.vn/Kinh-te/Dinh-huong-phat-trien-cay-dua-Viet-Nam-231310/>. Truy cập 20/3/2018