

# NGHIÊN CỨU LẮP RÁP MÁY XỚI ĐA NĂNG PHỤC VỤ XỚI ĐẤT VÀ GOM CỎ

Nguyễn Thị Mỹ Diên - Tổng Hải Yên  
 Trường Đại học Nông - Lâm Bắc Giang  
 Email: nguyenthimydien@gmail.com

**Tóm tắt:** Do tốc độ đô thị hóa nhanh chóng, sự phát triển bùng nổ của các khu công nghiệp trong địa bàn tỉnh Bắc Giang và các tỉnh lân cận dẫn đến tỷ lệ lớn lao động trong nhóm ngành nông nghiệp đang chuyển sang lĩnh vực công nghiệp và dịch vụ, gây ra tình trạng thiếu lao động nông nghiệp trầm trọng. Vì vậy, việc cơ giới hóa trong nông nghiệp đã trở thành mối quan tâm của không chỉ các cấp lãnh đạo, tổ chức, cơ quan mà còn là nhu cầu thiết yếu của các hộ gia đình, hợp tác xã và cá nhân sản xuất nông nghiệp. Nhìn chung các loại máy xới đất mini hiện nay có nhiều công dụng, tuy nhiên chưa có bộ phận gom cỏ, gom các gốc cây vụ trước để lại và san mặt ruộng sau khi xới xong, nên chưa đáp ứng được hết nhu cầu làm việc của người nông dân. Bên cạnh đó, giá thành của một chiếc máy xới mini trên thị trường khá cao, từ 8.000.000 đồng đến 20.000.000 cho 1 chiếc máy xới đa năng. Trong khuôn khổ bài báo này, nhóm tác giả muốn đề cập đến vấn đề lắp ráp một chiếc máy xới đa năng ngoài công dụng xới đất, còn có bộ phận gom cỏ với chi phí chỉ 6.000.000 đồng, phù hợp với điều kiện canh tác thực tế tại địa bàn huyện Việt Yên nói riêng và các vùng có diện tích canh tác nhỏ lẻ, manh mún, địa hình phức tạp nói chung; giúp tiết kiệm 70% - 80% thời gian so với công lao động thông thường.

**Từ khóa:** Nghiên cứu, lắp ráp máy xới đa năng, xới đất, gom cỏ.

Nhận bài: 5/11/2021; Phản biện: 10/11/2021; Duyệt đăng: 14/11/2021.

## 1. Đặt vấn đề

Việt Yên là huyện có vị trí, điều kiện tự nhiên tương đối thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Phát huy lợi thế đó những năm qua nông nghiệp đã đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong nền kinh tế của huyện. Năm 2010, giá trị sản xuất nông nghiệp chiếm 32,5% GDP của huyện. Sản xuất nông nghiệp có tính chất thời vụ cao, đòi hỏi cần một lượng lao động lớn để tham gia sản xuất. Do đó, việc cơ giới hóa trong nông nghiệp đã trở thành nhu cầu thiết yếu của các hộ gia đình, hợp tác xã và cá nhân sản xuất nông nghiệp.

Hiện nay, việc áp dụng cơ giới hóa được sử dụng khá rộng rãi nhưng thông thường ở quy mô sản xuất lớn với diện tích rộng, các máy móc thiết bị sử dụng thường có công suất lớn, kích thước máy cồng kềnh, giá thành cao. Tuy nhiên, tại địa bàn huyện Việt Yên, diện tích đất tự nhiên không có nhiều, đất nông nghiệp ngày càng bị thu hẹp, tình trạng ruộng đất manh mún vẫn còn phổ biến, việc chuyển đổi cơ cấu cây trồng, bố trí lại mùa vụ đang được áp dụng nên không phù hợp với các loại máy móc có công suất lớn, cồng kềnh.

Bên cạnh những bất cập kể trên, kinh phí để mua 1 chiếc máy xới cũng là một vấn đề lớn của nhiều hộ gia đình. Giá thành của một chiếc máy xới mini trên thị trường khá cao, từ 8.000.000 đồng đến 20.000.000 cho 1 chiếc máy xới đa năng.

Xuất phát từ những thực trạng nêu trên, với mong muốn có được một chiếc máy xới đa năng phục vụ cả xới

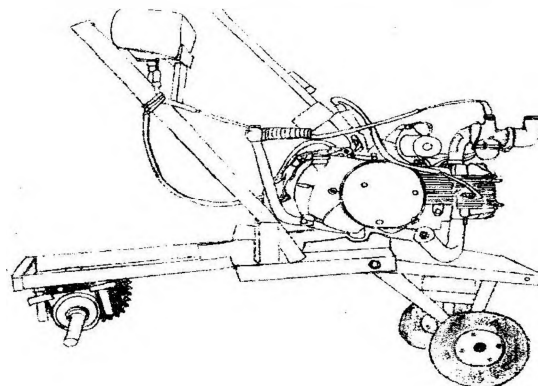
đất, gom cỏ và san mặt ruộng với kích thước nhỏ gọn, dễ di chuyển, tốn ít nhiên liệu, giá thành máy thấp phù hợp với điều kiện địa lý cũng như điều kiện kinh tế của người dân, nhóm tác giả đã thực hiện đề tài.

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Nghiên cứu lắp ráp máy xới đa năng phục vụ xới đất và gom cỏ

\* Bước 1: Thiết kế mô hình máy xới đa năng phục vụ xới đất và gom cỏ

Từ ý tưởng thiết kế, nhóm tác giả đã vẽ các bản vẽ về mô hình máy xới đất. Để từ đó làm cơ sở tính toán, lắp ráp các bộ phận của máy sao cho hợp lý nhất, mang lại hiệu quả cao nhất. Dưới đây là bản vẽ về mô hình tổng thể và một số bộ phận cơ bản của máy xới đất:



Hình 2.1. Bản vẽ mô hình máy xới

\* Bước 2: Tạo mẫu khung bằng phương pháp hàn và bu lông, ốc vít

Nhóm tác giả dùng 1 cây thép hộp 2cm x 4 cm để tạo khung máy xới.

Quy trình lắp ráp: cắt cây thép thành 8 đoạn với các kích thước:

- + 2 đoạn có chiều dài 100cm
- + 2 đoạn có chiều dài 120cm
- + 2 đoạn có chiều dài 35cm
- + 2 đoạn có chiều dài 30cm

Sau đó cố định bằng các mối hàn và ốc vít để khung được cân đều với động cơ, đảm bảo độ chắc chắn cho khung máy.

\* Bước 3: Tính toán, lắp ráp các bộ phận còn lại của máy

\* Tạo mẫu khung bằng phương pháp hàn và bu lông, ốc vít: Nhóm tác giả dùng 1 cây thép hộp 2cm x 4 cm để tạo khung máy xới.

\* Lắp ráp động cơ: Nhóm nghiên cứu dùng động cơ xe gắn máy 110cc (cũ).

Quy trình lắp ráp: Hàn 1 tấm thép lá dày 1,8mm có kích thước 30cm x 35 cm lên phần đầu của khung máy. Sau đó, đặt động cơ lên rồi sử dụng 4 bu lông 13 bắt từ khung máy lên lỗ của động cơ.

\* Tính toán, lắp ráp bộ phận xới: Gồm trục dàn xới và lưỡi xới.

Do kết cấu hệ thống truyền động từ đầu trục ra của máy xới xuống đến trục công tác dàn xới được bố trí ở giữa, nên hai đầu trục của bánh xích bị động hướng sang hai bên để lắp trục dàn xới.

Trục dàn xới: Bao gồm có hai trục làm bằng thép 35 dạng hình lục lăng rỗng có đường kính ngoài  $\phi 34$ mm, đường kính trong  $\phi 24$ mm, chiều dài trục 350mm được hàn với mặt bích hình chữ nhật có kích thước 10x10cm, dày 10 mm và có khoan các lỗ để bắt bulong lắp lưỡi xới. Mỗi đầu trục dàn xới được lắp vào đầu ra trục của bánh xích bị động và được định vị bằng chốt.

Hai đầu trục của bánh xích bị động được tiện thành hình lục lăng 6 cạnh đường kính 2,4cm để lắp vào trục dàn xới với mục đích làm tăng độ chắc chắn khi lắp bộ phận xới vào trục, giúp máy có độ ổn định khi làm việc, tăng hiệu suất cho máy.

Lưỡi xới: Nhóm nghiên cứu sử dụng bộ lưỡi gồm 12 lưỡi xới, bề rộng của mỗi lưỡi là 4cm, độ dài của lưỡi xới 30cm.

Gắn lưỡi xới vào trục dàn xới: Mỗi trục dàn xới gồm có hai vị trí lắp lưỡi xới. Tại mỗi vị trí được lắp 3 lưỡi xới, bố trí cách đều nhau trên mặt bích.

Kiểm tra bền cho trục dàn xới:

Ta có máy xới đất đa năng phục vụ xới đất và gom cỏ sử dụng động cơ 110cc. Công suất là 7,5 Hp tại 7.500

vòng/phút, mômen xoắn cực đại 8,32 Nm tại tốc độ 3.500 vòng/phút.

Khi thực hiện nhóm nghiên cứu đã quay trục công tác của dàn xới thì thấy trục xới quay 10 vòng thì trục gắn với trục công suất (trục động cơ) của máy xới quay 25,7 vòng chứng tỏ bộ truyền là giảm tốc và tỉ số truyền là 25,7/10. Như vậy, khi máy xới chạy với vận tốc là 3.500 vòng/phút thì vận tốc quay của trục xới là 1.362 vòng/phút.

Về mặt tính toán máy xới dùng 1/5 công suất để di chuyển và chạy không tải. Vậy công suất tải của máy 6 HP.

Qua bộ truyền động từ máy xới xuống trục công tác vận tốc quay của trục công tác là 1362 (vòng/phút)

Ta có

$$1362 \text{ vòng/phút} =$$

Mômen xoắn của máy xới (Mmx):

Ta có công thức:

$$P = M_{mc} \cdot \omega \Rightarrow M_{mc} = \frac{P}{\omega} = \frac{4470}{142,6} = 31,3(Nm)$$

Khi làm việc mômen xoắn được chia đều cho hai trục và được chia đều cho các lưỡi xới khi lưỡi xới tiếp xúc với đất.

- Bộ truyền động xích: Bộ truyền xích được sử dụng khá rộng rãi. Không có hiện tượng bị trượt khi làm việc. Có thể làm việc khi quá tải đột ngột. Hiệu suất cao, không đòi hỏi phải căng xích nên lực tác dụng lên trục và ổ nhỏ.

Ưu điểm: Do xích kéo ở giữa trục công tác, nên lực chia đều ra hai trục công tác giúp cho truyền động được tốt hơn.

Nhược điểm: Chiếm một khoảng không gian giữa để đặt bộ truyền và che chắn bụi lọt vào không gian làm việc.

Nguyên lí hoạt động của bộ truyền chuyển động:

Khi động cơ làm việc, từ đầu ra của trục động cơ truyền chuyển động đến trục công tác thông qua bộ truyền xích. Khi trục công tác quay kéo theo trục dàn xới lắp trên trục công tác quay theo với cùng tốc độ.

- Bộ phận gom cỏ: Gồm trục kéo và lưỡi cào.

Trục kéo được làm bằng sắt hộp (2cm x 4cm) và 9 lưỡi cào làm bằng sắt  $\phi 1$  được gắn đều trên trục kéo dài 1m, các lưỡi cào có độ dài từ 15cm. Hàn các thanh sắt V3 để nối cào với trục kéo giúp việc gom cỏ dễ dàng hơn, làm giảm đáng kể thời gian làm việc của người nông dân.

- Bộ phận tay lái: Sử dụng sắt ống  $\phi 21$  uốn theo hình chữ U, giảm được khối lượng nhưng vẫn đảm bảo được sức chịu lực của máy (do khối lượng, kích thước máy nhỏ), giúp giảm bớt sức lao động của con người. Để tay lái được nâng lên và hạ xuống cho phù hợp với người

sử dụng, nhóm nghiên cứu đã dùng một bộ bản lề cửa và hai cái tăng cấp.

- Bộ phận bánh di chuyển: Sử dụng cặp bánh cao su đặc đường kính 25cm được gắn ở phần đầu của máy giúp việc di chuyển khi xới đất được dễ dàng hơn. Khi đi trên đường và khi gom cỏ thì sử dụng thêm cặp bánh cao su đặc đường kính 35cm gắn trực tiếp vào trục xới giúp việc gom cỏ được nhanh hơn.

- Hệ thống điện: Đấu điện từ bình ắc quy đến công tắc (được gắn trên bảng điện bằng gỗ với kích thước 12cm x 46cm, bảng điện được gắn trên khung cố định giúp dễ dàng sử dụng khi vận hành máy) để khởi động bộ đề, đi qua một IC (integrated circuit) và một mobin sườn và đấu thêm một bộ sạc cho bình ắc quy.

- Tấm chắn đất: Sử dụng thanh nẹp có độ rộng 2cm và sắt hộp vuông 2cm để làm khung của vòm chắn, dùng tấm tôn mỏng để làm vòm chắn, sau đó dùng vít tôn để gắn cố định tấm tôn vào khung vòm giúp khi làm việc đất không bị văng ra quá xa.

- Bộ phận che chắn và bảo vệ động cơ: Dùng sắt hộp 1cm x 1cm để tạo khung mái che, sau đó dùng tấm tôn có kích thước 30cm x 74cm, dùng vít tôn để cố định mái vào khung. Phía đầu động cơ dùng sắt đặc  $\phi 4$  để bảo vệ động cơ và làm tăng tính thẩm mỹ cho máy.

**\* Bước 4: Hoàn thiện máy**

Sau khi lắp ráp hoàn thiện, nhóm nghiên cứu tiến hành sơn tĩnh điện cho máy (hình 2.2)

**\* Các thông số kỹ thuật của máy:**

- Động cơ 4 kỳ, nhiên liệu: xăng. Công suất tại 7,5 Hp tại 7500 vòng/phút, mômen xoắn cực đại 8,32 Nm tại tốc độ 3500 vòng/phút.
- Đánh lửa bằng điện, khởi động bằng điện.
- Hệ thống truyền động bằng xích và làm mát bằng không khí.
- Có bốn cấp tốc độ quay.
- Mức tiêu hao nhiên liệu: 1 lít xăng cho 1000m<sup>2</sup>
- Đường kính bánh trước của máy là 300mm. Đường kính bánh sau là 400mm.
- Khoảng cách bao hai bánh trước là 700mm. Khoảng cách bao hai bánh sau là 700mm.
- Khoảng cách phủ bì từ bánh trước đến bánh sau là 1200mm.
- Máy sử dụng hệ thống nâng hạ bằng cơ.
- Trọng lượng máy: 40kg
- Số lưỡi xới: 12 lưỡi
- Độ sâu lưỡi xới: 10 - 20 cm
- Độ rộng xới: 100cm
- Độ rộng gom cỏ: 100cm
- Số răng gom cỏ: 9



Hình 2.2. Máy hoàn thiện

**2.2. Nguyên tắc hoạt động, vận hành của máy.**

Nguyên lý hoạt động của máy: Khi động cơ hoạt động sẽ truyền chuyển động đến bộ phận xới đất, cắt đất. Bộ phận cắt đất tham gia đồng thời hai chuyển động: Chuyển động tịnh tiến để di chuyển và chuyển động quay quanh trục xới giúp cho đất được xới tơi và làm nhỏ.

Khi gom cỏ, thay lưỡi xới bằng cặp bánh xe giúp vận chuyển, nâng đỡ máy dễ dàng hơn khi gom cỏ và lắp đặt thêm bộ phận gom cỏ ( các răng cào chuyển động tịnh tiến sẽ vơ cỏ và gốc cây vụ trước để lại giúp cho đất canh tác được làm sạch).

Tuy nhiên, để có được nguyên lý vận hành như thế là nhờ chiếc máy xới đất mini này có cấu tạo đặc biệt. Máy bao gồm nhiều bộ phận được kết nối với nhau một cách linh hoạt, rất dễ dàng tháo lắp, dễ dàng thay thế khắc phục sự cố...

**2.3. Đánh giá khả năng hoạt động của máy**

Các chỉ tiêu đánh giá:

+ Công suất: Máy có công suất 7,5 Hp tại 7500 vòng/phút, mômen xoắn cực đại 8,32 Nm tại tốc độ 3500 vòng/phút.

+ Độ sâu khi xới: Tùy thuộc vào từng loại đất mà độ sâu khi xới sẽ khác nhau, cụ thể:

Bảng 2.1. Độ sâu của đất sau khi xới

Loại đất	Độ sâu khi xới
Đất sét	13,4cm
Đất thịt	16,7cm

Từ bảng 2.1 ta thấy: Xới trên đất thịt sẽ sâu hơn trên đất sét do tính chất của đất sét là dính và dẻo khi ướt, tạo thành cục đất rất cứng khi khô. Còn đất thịt do chứa lượng bằng nhau thành phần cát, thịt, sét nên khi sờ rất mềm và dễ vỡ vụn. Vì vậy khi xới trên đất thịt sẽ sâu hơn đất sét.

+ Tiêu hao nhiên liệu: So sánh tiêu hao nhiên liệu của 3 loại máy xới mini dùng xăng có cùng công suất 7,5HP trong thời gian 1 giờ, thu được kết quả:

*Bảng 2.2. So sánh tiêu hao nhiên liệu khi máy làm việc*

STT	Tên máy	Tiêu hao nhiên liệu (lít xăng/giờ)
1	Máy xới đa năng phục vụ xới đất và gom cỏ (TN)	1lít-1,2lít/giờ
2	Máy xới đất Turbo 170F (ĐC)	1,2lít-1,5 lít/giờ
3	Máy xới đất Shineray SCM SR1Z-80 (ĐC)	1,2lít-1,5lít/giờ

Từ kết quả *bảng 2.2*: máy của nhóm tác giả có tiêu hao nhiên liệu thấp hơn so với các loại máy trên thị trường, là do trọng lượng nhẹ hơn nên tiêu hao nhiên liệu ít hơn

- + Hiệu quả kinh tế:
- Tính trên 360m<sup>2</sup> đất
- Tiền công lao động thủ công: 250.000 đến 300.000 đồng/ngày
- Tiền 1 lít xăng: 20.000 đồng

*Bảng 2.3. So sánh hiệu quả kinh tế*

Máy xới đa năng có công dụng xới đất và gom cỏ				Lao động thủ công		
Công	Thời gian	Xăng	Thành tiền (đồng)	Công	Thời gian	Thành tiền (đồng)
1	1,5 giờ	1,5 lít	280.000	4	ngày	1.000.000

Từ *bảng 2.3* ta thấy, để xới đất và gom cỏ trên 360m<sup>2</sup> đất trung bình phải cần đến 4 lao động làm liên tục trong 1 ngày với tổng số tiền công 1.000.000 - 1.200.000 đồng. Trong khi đó, nếu sử dụng máy xới đất và gom cỏ, người nông dân chỉ tốn 1/3 số tiền nói trên (280.000 đến 330.000).

Do máy vừa có tính năng xới đất, vừa có tính năng gom cỏ nên tiết kiệm 70% - 80% thời gian so với cách làm thủ công thông thường.

\* Những ưu điểm khác khi so sánh với các loại máy trên thị trường

+ Vận hành đa dụng: Với cơ cấu khởi động bằng điện, rất nhẹ nhàng và an toàn phù hợp với nhiều đối tượng người sử dụng khác nhau. Cùng với đó cơ chế vận hành số đơn giản với nhiều cấp độ khác nhau mang lại hiệu suất cao.

+ Khả năng làm tơi xốp đất hơn so với các dòng máy xới đất mini thông thường.

- Máy được trang bị thêm bộ phận gom cỏ nên sau khi xới đất xong được làm cỏ sạch sẽ, san bằng được bề mặt ruộng giúp làm giảm rất nhiều sức lao động cho người nông dân.

Chiếc máy xới đất đa năng phục vụ xới đất và xới cỏ, gom cỏ mang đến rất nhiều lợi ích cho bà con. Thứ nhất là nâng cao hiệu quả, năng suất cây trồng. Thứ hai là tiết kiệm thời gian, chi phí thuê nhân công lao động, từ đó giảm thiểu được công sức lao động chân tay cho bà con.

Bên cạnh đó, máy lại rất dễ di chuyển, điều khiển dù ở trong vườn, trên đồng hay những chỗ địa hình nhấp nhô, không bằng phẳng...

Tuy nhiên, máy xới đất đa năng vẫn có những hạn chế như: Chưa tích hợp được bộ phận xới đất và gom cỏ hoạt động cùng một thời điểm.

### 3. Kết luận

Nhóm tác giả đã nghiên cứu, thiết kế được bản vẽ về mô hình máy xới để từ đó làm cơ sở tính toán, lắp ráp các bộ phận của máy sao cho hợp lý nhất, mang lại hiệu quả cao nhất.

Kết quả của đề tài là chế tạo ra một chiếc máy xới đa năng ngoài công dụng xới đất, còn có bộ phận gom cỏ với chi phí chỉ 6.000.000 đồng, phù hợp với điều kiện canh tác thực tế tại địa bàn huyện Việt Yên nói riêng và các vùng có diện tích canh tác nhỏ lẻ, manh mún, địa hình phức tạp nói chung.

- Về hiệu quả kinh tế, máy vừa có tính năng xới đất, vừa có tính năng gom cỏ nên tiết kiệm được 70% - 80% thời gian so với cách làm thủ công thông thường. Cụ thể, để xới đất và gom cỏ trên 360m<sup>2</sup> đất trung bình phải cần đến 4 lao động làm liên tục trong 1 ngày với tổng số tiền công 1.000.000 - 1.200.000 đồng. Trong khi đó, nếu sử dụng máy xới đất và gom cỏ, người nông dân chỉ tốn 1/3 số tiền nói trên.

- So sánh được sự tiêu hao nhiên liệu của 3 loại máy xới mini dùng xăng có cùng công suất 7,5HP trong thời gian 1 giờ, thu được kết quả: máy của nhóm tác giả có tiêu hao nhiên liệu thấp hơn so với các loại máy trên thị trường, là do trọng lượng nhẹ hơn nên tiêu hao nhiên liệu ít hơn.

- Đánh giá được độ sâu của lưỡi xới: Khi xới trên đất thịt sẽ sâu hơn trên đất sét do tính chất của đất sét là dính và dẻo khi ướt, tạo thành cục đất rất cứng khi khô. Còn đất thịt do chứa lượng bằng nhau thành phần cát, thịt, sét nên khi sờ rất mềm và dễ vỡ vụn. Vì vậy khi xới trên đất thịt sẽ sâu hơn đất sét. □

### Tài liệu tham khảo

- [1]. Cù Ngọc Bắc (2012). *Giáo trình cơ khí nông nghiệp*, NXB Nông nghiệp, tr.10-25.
- [2]. Phạm Hoàng Giang (2015), *Nghiên cứu, tính toán, cải tiến, thiết kế bộ phận công tác, lên luống và gieo hạt đậu phộng trên máy cấy Kubota L200*. Luận văn tốt nghiệp đại học. Trường Đại học Cần Thơ.
- [3]. Phạm Văn Hát (2015), *Nghiên cứu, sáng chế máy làm đất 3 lưỡi cày, máy lên luống*. Luận văn thạc sĩ. Đại học Nông nghiệp Hà Nội.
- [4]. Cao Phi Hồ (2013), *Nghiên cứu, sáng chế máy xới*

- trục liên hợp*. Luận văn thạc sĩ, Đại học Nông nghiệp Hà Nội.
- [5]. Lê Văn Thông (2015), *Nghiên cứu, sáng chế ra máy cày trang bị động cơ xi lanh dung tích 110 phân khối của xe Wave alpha*. Luận văn thạc sĩ, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.
- [6]. Nguyễn Thanh Tùng (2012), *Nghiên cứu, tính toán, chế tạo một số bộ phận làm việc chính trong máy liên hợp cấy trồng hom sắn*. Luận văn thạc sĩ, Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

### Study and assemble a multi-purpose cultivator for plowing and gathering grass

Nguyen Thi My Dien - Tong Hai Yen  
 Bac Giang Agriculture and Forestry University  
 Email: nguyenthimydien@gmail.com

**Abstract:** *Due to the rapid urbanization, the explosive development of industrial zones in Bac Giang province and neighboring provinces has resulted in a large proportion of laborers in the agricultural sector moving to the industrial sector and services, causing a serious shortage of agricultural workers. Therefore, mechanization in agriculture has become a concern of not only the authorities, organizations and agencies but also an essential need of households, cooperatives and individuals working in agriculture. In general, the current mini cultivator have many uses, but they do not have a part to collect grass, collect the stumps left by the previous crop and level the beds after plowing, so they have not met all the needs of the farmers. In addition, the price of a mini cultivator in the market is quite high, from VND 8,000,000 to VND 20,000,000 for a multi-purpose cultivator. In this article, the authors want to introduce an initiative of assembling a multi-purpose cultivator; in addition to plowing the land, it also has a grass collection unit with a cost of only VND 6,000,000, suitable for actual farming conditions in the area of Viet Yen district in particular and for the areas with small and fragmented cultivation plots, complex topography in general; saves 70% - 80% time compared to conventional labor.*

**Keywords:** *Study, assembling a multi-purpose cultivator, plowing the soil, collecting grass.*