

## Một số kết quả nghiên cứu về máy gieo hạt đậu tương kết hợp với bón phân theo hướng cơ giới hóa đồng bộ

Some results of researching the combined fertilizing - soybean sowing machine by synchronous mechanization direction

Nguyễn Chung Thông<sup>1,2\*</sup>, Lê Minh Lu<sup>2</sup>, Nguyễn Xuân Thiết<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nghiên cứu sinh Học viện Nông nghiệp Việt Nam

<sup>2</sup>Khoa Cơ - Điện, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

\*Email: ncthong@vnua.edu.vn

Mobile: 0988.239.942

---

### Tóm tắt

#### Từ khóa:

Cơ giới hóa đồng bộ cây đậu tương; Gieo kết hợp với bón phân; Theo hàng dọc; Trên luống.

Bài báo này giới thiệu một số kết quả nghiên cứu về máy gieo hạt đậu tương kết hợp với bón phân phục vụ một khâu quan trọng trong canh tác đậu tương theo cơ giới hóa đồng bộ. Máy liên kết sau máy kéo công suất cỡ trung bình hoặc nhỏ và thực hiện đồng thời nhiều chức năng, trong đó hai nhiệm vụ chính là gieo hạt và bón phân trên luống có sẵn. Để thuận lợi cho các máy thực hiện các khâu trước, khâu sau và đồng bộ cho cả quy trình, phương án canh tác của máy được lựa chọn là gieo hạt và bón phân theo nhiều hàng dọc luống và đảm bảo các yêu cầu nông học như độ sâu gieo ( $2 \div 5$  cm), độ sâu bón phân ( $8 \div 12$  cm). Bộ phận gieo làm việc theo nguyên lý cơ học kiểu đĩa đặt nằm ngang, gồm 01 đĩa di động quay trên đĩa cố định có nhiệm vụ lấy hạt trên mặt đĩa và nhả hạt khi lỗ định lượng trên đĩa di động trùng với lỗ trên đĩa cố định, hạt sẽ theo ống rơi xuống rãnh đã được rạch sẵn. Gieo mỗi hốc  $1 \div 2$  hạt, khoảng cách hạt trên hàng từ  $7 \div 12$  cm và có thể điều chỉnh tùy thuộc vào từng loại giống, mùa vụ và điều kiện đất đai, đảm bảo mật độ  $35 \div 50$  cây/m<sup>2</sup>. Bộ phận bón phân kiểu trục cuốn, có các rãnh lệch tâm giúp cho việc nhận và thoát phân dễ dàng. Phân bón là loại phân tổng hợp NPK dạng hạt, chậm tan, lượng phân bón có thể điều chỉnh từ  $450 \div 600$  kg/ha. Sau khi gieo và bón phân, bộ phận lấp đất và san phẳng mặt luống sẽ phủ lên hạt và phân một lớp đất theo yêu cầu.

---

### Abstract

#### Keywords:

Synchronous mechanization in soybean cultivation, combined fertilizing - sowing; by rows along furrows; on furrows.

This report presents some results of researching the combined fertilizing - soybean sowing machine, an important sections in soybean cultivation by synchronous mechanization direction. This machine links after the medium power tractor or low power tractor. It performs multiple functions, in which, two main functions are seeding and applying fertilizer on available furrows. In order to facilitate for before and after sections and also synchronized to the whole process, the selected operation method of the machine is seeding and applying fertilizer by rows along furrows, ensuring agronomic requirements such as seeding depth ( $2 \div 5$  cm), fertilizer application depth ( $8 \div 12$  cm). The sowing unit operates by the mechanical principle of plate laying horizontally, includes one removable plate rotates on fixed plate, take seeds on the plate and release seeds when the metering port on the removable plate coincides with hole in the fixed plate. Then seeds will drop follow the pipe to the available chase. Planting  $1 \div 2$  seeds per hole, seeds spacing of  $7 \div 12$  cm within the row and seeds spacing be able to adjust depends on seed type, crops, soil condition, ensuring planting density of  $35 \div 50$  plants per square meter. The fertilizer application unit has eccentric sheaves, it helps taking and releasing fertilizer easily. The fertilizer is granular, slow-release NPK compound fertilizer and the quantity of fertilizers per hectare is  $450 \div 600$  kilograms. After sowing and fertilizing, the backfill and grading part overlays seeds and fertilizer a soil layer in request.

---

Ngày nhận bài: 07/7/2018

Ngày nhận bài sửa: 14/9/2018

Ngày chấp nhận đăng: 15/9/2018

---

## 1. GIỚI THIỆU

Đậu tương hay đậu nành (tên khoa học *Glycine max*) là loại cây họ Đậu (Fabaceae). Đậu tương chứa hàm lượng dinh dưỡng cao, tới 38% protein, 18,4% chất béo không bão hòa,... nên không chỉ được sử dụng nhiều để cung cấp thức ăn cho gia súc và cho nuôi trồng thủy sản mà còn dùng để chế biến thực phẩm giàu protein cho người và gần đây còn được dùng làm nguyên liệu sản xuất dầu sinh học (biodiesel). Tuy nhiên, do các điều kiện về đồng ruộng còn manh mún, nhỏ hẹp và tập quán canh tác còn lạc hậu và đặc biệt là cơ giới hóa đậu tương còn yếu kém nên diện tích canh tác đậu tương ở nước ta không được mở rộng và sản lượng còn thấp, chỉ đáp ứng được 10 ÷ 15% nguyên liệu sản xuất trong nước.

Trong quy trình canh tác của một cây trồng, khâu gieo là một trong các khâu quan trọng nhất, được coi là khâu đóng vai trò tiền đề cho chất lượng của mùa màng, cần đảm bảo về khoảng cách và mật độ hạt cho cây có thể sinh trưởng và phát triển tốt nhất. Đối với cơ giới hóa đồng bộ, khâu gieo còn có vai trò quy định chuẩn cho các loại máy trước và sau, như các máy làm đất, chăm sóc, thủy lợi, bảo vệ thực vật và thu hoạch. Trong những năm gần đây, ngoài làm đất đã được áp dụng bằng máy thì một số máy gieo của nước ngoài đã được mua về nhưng các máy này chưa được sử dụng rộng rãi do không phù hợp với các đặc điểm đồng ruộng, nông học,... còn nhiều hổng hóc và không có thiết bị thay thế, máy gieo từ các kết quả nghiên cứu trong nước thì chỉ mang tính thử nghiệm, đơn lẻ và chưa đồng bộ với cả quy trình canh tác.

Nghiên cứu cũng cho thấy, trong canh tác đậu tương bằng cơ giới hóa thì có thể tiến hành kết hợp nhiều khâu với nhau, trong đó khâu bón phân cũng có thể tiến hành một lần bằng phân bón tổng hợp và được kết hợp với khâu gieo nhằm giảm bớt chi phí và tránh tác động của máy đối với cây non và mặt đồng. Việc bón phân bằng máy không những đảm bảo đồng đều, đúng hàm lượng mà khoảng cách giữa phân và hạt luôn cũng được duy trì, tránh tác động của phân làm chết hạt, thối rễ. Tuy nhiên, việc bón phân bằng máy theo hàng, nhất là đối với các loại phân dạng bột, rơi rớt như hiện nay là rất khó khăn. Phân bị vón cục hay chảy nước, dính vào các bộ phận làm việc, thậm chí bị kẹt là các hiện tượng hư hỏng chính thường xảy ra đối với các máy bón phân theo hàng đang sử dụng. Thêm nữa, canh tác đậu tương theo hàng ngang luống như hiện nay thì việc bón phân bằng máy lại càng khó.

Các vấn đề trên cho thấy, việc nghiên cứu, thiết kế và chế tạo máy gieo hạt đậu tương kết hợp với bón phân theo các yêu cầu về điều kiện canh tác và đồng ruộng của nước ta theo hướng cơ giới hóa đồng bộ là cần thiết.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Cấu trúc và nguyên lý làm việc của các máy, bộ phận gieo hạt và bón phân nói chung, máy gieo hạt đậu tương kết hợp với bón phân nói riêng, đồng thời nghiên cứu đặc điểm và các yêu cầu nông học khâu gieo và khâu bón phân trong canh tác đậu tương ở nước ta, trên cơ sở đó lựa chọn được phương án canh tác cho máy theo hướng cơ giới hóa đồng bộ và lựa chọn được cấu trúc và nguyên lý làm việc phù hợp cho máy gieo hạt đậu tương kết hợp với bón phân.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu khảo sát về đặc điểm đồng ruộng, tập quán canh tác và các yêu cầu nông học khâu gieo, khâu bón phân trong canh tác đậu tương ở một số vùng sản xuất chuyên canh và luân của nước ta.

Phương pháp chuyên gia về kỹ thuật canh tác đậu tương nói chung và gieo hạt, bón phân cho đậu tương nói riêng.

Phương pháp nghiên cứu lý thuyết về hình học, động học,... và áp dụng phương pháp mô phỏng trên máy tính bằng các phần mềm tiên tiến (Inventor, Acad) để lựa chọn cấu trúc tổng thể của máy, cũng như cấu trúc và nguyên lý làm việc của bộ phận gieo, bộ phận bón phân làm cơ sở cho việc thiết kế nhằm giảm bớt thời gian và kinh phí cho nghiên cứu thực nghiệm.

### **3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

#### **3.1. Đặc điểm, kỹ thuật gieo hạt và bón phân cho đậu tương**

Diện tích gieo trồng cây đậu tương ở nước ta khá nhỏ hẹp và manh mún, chỉ khoảng 100 nghìn ha phân bố rải rác trên 25 tỉnh thành, chủ yếu tập trung ở khu vực phía Bắc. Đậu tương được trồng theo hai mô hình, mô hình chuyên canh được trồng chủ yếu trên đất soi bãi và đất đồi dốc ở các tỉnh thành như Hà Giang, Cao Bằng, Lào Cai,... Song song với đó, mô hình luân canh lúa - đậu tương đang được mở rộng có hiệu quả ở nhiều tỉnh thành như Hà Nội, Vĩnh Phúc, Bắc Ninh, Hải Dương, Thái Bình và các tỉnh phía Nam.

Do đặc điểm khí hậu của nước ta là nóng ẩm và mưa nhiều, trong khi đó đậu tương lại là loại cây trồng cạn, không ưa nước nên canh tác đậu tương thường phải lên luống, tạo rãnh tiêu thoát nước hoặc chỉ trồng luân canh trên ruộng lúa vào mùa khô.

Kỹ thuật gieo và bón phân cho đậu tương khá đơn giản: Yêu cầu cây cách cây  $7 \div 12$  cm (mỗi hốc gieo  $1 \div 2$  hạt), đảm bảo mật độ  $35 \div 50$  cây/m<sup>2</sup>; Gieo hạt cách xa phân bón lót  $2 \div 5$  cm, nếu để hạt tiếp xúc với phân mầm sẽ bị chết; Khi gieo xong cần lấp một lớp đất dày  $2 \div 4$  cm phủ kín hạt. Việc bón thúc bằng phân vô cơ có thể thực hiện làm nhiều đợt, thường kết hợp với làm cỏ và vun xới hoặc bón một lần bằng phân bón tổng hợp dạng hạt chậm tan khi gieo hạt. Lượng phân bón thúc phụ thuộc vào điều kiện đồng ruộng, loại phân, tỷ lệ và hàm lượng trong phân mà lượng phân bón khoảng  $450 \div 600$  kg/ha.

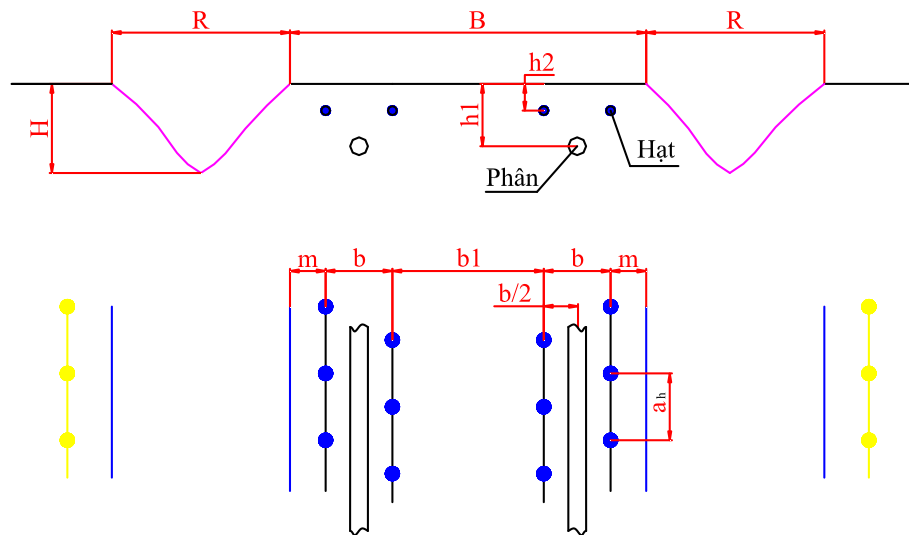
#### **3.2. Phương án gieo hạt, bón phân và mô hình kết cấu tổng thể của máy**

##### **3.2.1. Phương án gieo hạt, bón phân**

Gieo hạt và bón phân được coi là khâu quan trọng nhất trong quy trình canh tác cây đậu tương, là khâu quy chuẩn cho các khâu canh tác khác, chính vì vậy việc lựa chọn phương án canh tác cho khâu gieo cũng chính là lựa chọn phương án làm việc cho toàn bộ quy trình canh tác cây đậu tương theo hướng cơ giới hóa đồng bộ.

Do đặc điểm của đồng ruộng nước ta nhỏ hẹp nên các máy nông nghiệp thường được liên kết với các loại máy kéo công suất cỡ trung bình hoặc nhỏ, do đó bề rộng luống (B) được chọn  $750 \div 800$  mm, chiều cao luống (H)  $200 \div 300$  mm, chiều rộng rãnh luống (R)  $350 \div 400$  mm (bằng bề rộng của bánh xe máy kéo).

Với hướng tiến của máy kéo là dọc theo chiều dài luống mà gieo hạt và bón phân theo phương ngang luống như canh tác truyền thống thì sẽ rất phức tạp, khó đảm bảo chính xác và không thuận tiện cho các máy thực hiện các công đoạn sau nên phương án gieo dọc theo luống là tối ưu nhất. Tức là gieo hạt thành hốc hay khóm, theo nhiều hàng dọc luống như hình 1. Phương án gieo hạt này sẽ giúp giảm các thao tác không cần thiết của người lái máy và tạo điều kiện thuận lợi cho các khâu chăm sóc làm cỏ, vun luống, bảo vệ thực vật và thu hoạch sau này có thể liên tục, bánh máy kéo trong các công đoạn sẽ đi trên rãnh mà không ảnh hưởng đến cây.



**Hình 1.** Phương án gieo và bón phân bằng máy

Theo các yêu cầu về nông học, mật độ gieo và lượng phân bón phụ thuộc từng loại giống, mùa vụ và loại đất, với các giống đang gieo trồng phổ biến như DT84, DT96,... thì mật độ gieo ( $Z_m^2$ ) khoảng  $35 \div 50$  cây/m<sup>2</sup> diện tích mặt luống, yêu cầu cây cách mép ngoài tối thiểu 50 mm, như vậy để cây có thể sinh trưởng và phát triển chúng tôi chọn số hàng gieo trên luống ( $Z_h$ ) là 4 hàng. Để cung cấp dinh dưỡng cho cây sinh trưởng và phát triển tốt theo các thời kỳ thì số hàng phân ( $Z_p$ ) được chia làm 2 hàng xen giữa hai hàng kếp của cây và bón phân theo phương pháp rải hàng với lượng phân ( $Q_p$ ) khoảng  $450 \div 600$  kg/ha.

- Số hạt gieo trên luống  $Z_{hl}$  (hạt) diện tích mặt luống  $F_L$  (m<sup>2</sup>) có chiều dài  $S_L$  (m) được xác định theo công thức:

$$Z_{hl} = F_L \cdot Z_m^2 = B \cdot S_L \cdot Z_m^2, \text{ hạt} \quad (1)$$

- Số hạt gieo (hốc, coi mỗi hốc 01 hạt) trên một hàng  $Z_{hh}$  (hạt):

$$Z_{hh} = \frac{F \cdot Z_m^2}{Z_h} = \frac{B \cdot S_L \cdot Z_m^2}{Z_h}, \text{ hạt} \quad (2)$$

- Khoảng cách hốc trên hàng:

$$a_h = \frac{1000 \cdot S_L}{Z_{hh}} = \frac{1000 \cdot Z_h}{B \cdot Z_m^2}, \text{ mm} \quad (3)$$

Để tính đến tỷ lệ nảy mầm của giống  $\alpha$  (%) và tỷ lệ hạt được lấy và gieo bằng máy  $\lambda$  (%) thì khoảng cách hốc thực tế  $a_h^{tt}$  cần chọn giảm đi hoặc tính theo công thức:

$$a_h^{tt} = \alpha \cdot \lambda \cdot a_h, \text{ mm} \quad (4)$$

- Lượng phân cần bón cho luống  $q_{pl}$  (kg) xác định theo công thức:

$$q_{pl} = \frac{F_L \cdot Q_p}{10000} = \frac{(B+R) \cdot S_L \cdot Q_p}{10000}, \text{ kg} \quad (5)$$

- Mật độ phân  $m_p$  (kg/m):

$$m_p = \frac{q_{pl}}{S_L} = \frac{(B+R) \cdot Q_p}{10000 \cdot Z_p}, \text{ m} \quad (6)$$

trong đó:  $F_L$  là diện tích luống (tính cả rãnh), m<sup>2</sup>

Kết quả lựa chọn và tính toán được cho trong bảng 1.

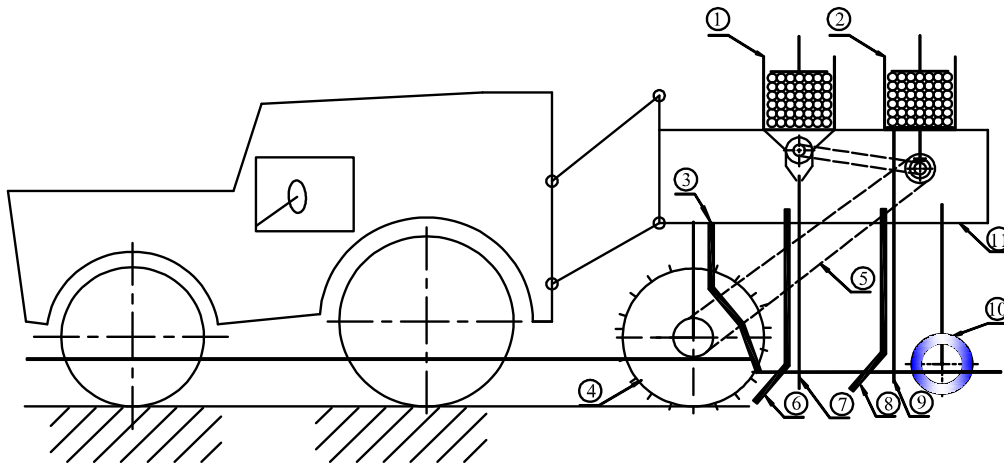
**Bảng 1.** Bảng kết quả phương án gieo và bón phân

| TT | Thông số                                     | Đơn vị  | Kết quả   | Ghi chú               |
|----|--|---------|-----------|-----------------------|
| 1  | Bề rộng luống (B)                            | mm      | 750 ÷ 800 |                       |
| 2  | Chiều cao luống (H)                          | mm      | 200 ÷ 300 |                       |
| 3  | Chiều rộng rãnh luống (R)                    | mm      | 350 ÷ 400 |                       |
| 4  | Số hàng gieo ( $Z_h$ )                       | Hàng    | 4         | 2 hàng kép            |
| 5  | Số hàng phân ( $Z_p$ )                       | Hàng    | 2         | giữa hai hàng kép     |
| 6  | Khoảng cách hàng đầu với mép ngoài luống (m) | mm      | 50 ÷ 75   |                       |
| 7  | Khoảng cách hai hàng kép (b)                 | mm      | 150 ÷ 200 |                       |
| 8  | Số hạt trên hốc ( $n_{hh}$ )                 | Hạt/hốc | 01 ÷ 02   | Tỷ lệ 01 hạt trên 90% |
| 9  | Khoảng cách hốc ( $a_h$ )                    | mm      | 70 ÷ 120  |                       |
| 10 | Chiều sâu gieo hạt ( $h_2$ ):                | mm      | 20 ÷ 50   |                       |
| 11 | Lượng phân ( $Q_p$ )                         | kg/ha   | 450 ÷ 600 |                       |
| 12 | Chiều sâu bón phân ( $h_1$ ):                | mm      | 70 ÷ 120  |                       |

### 3.2.2. Mô hình kết cấu tổng thể và nguyên lý làm việc của máy

#### a) Sơ đồ kết cấu:

Nghiên cứu tổng quan về các máy liên hợp gieo nói chung và gieo đậu tương nói riêng trong và ngoài nước, kế thừa và phát huy các ưu điểm của các máy đã tham khảo, để đáp ứng các yêu cầu của canh tác đậu tương theo hướng đồng bộ, rút ngắn thời gian và phù hợp với điều kiện đồng ruộng của nước ta chúng tôi lựa chọn mô hình nghiên cứu là máy liên hợp đồng thời thực hiện hai nhiệm vụ: gieo hạt và bón phân trên luống có sẵn. Mô hình tổng thể của máy được thể hiện trên hình 2.



**Hình 2.** Sơ đồ kết cấu tổng thể của máy gieo đậu tương kết hợp với bón phân

1. Bộ phận bón phân; 2. Bộ phận gieo; 3. Bộ phận san phẳng mặt luống trước; 4. Bánh xe; 5. Bộ phận truyền động;
6. Bộ phận rạch hàng cho phân; 7. Ống dẫn phân; 8. Bộ phận rạch hàng cho hạt; 9. Ống dẫn hạt;
10. Bộ phận lấp rãnh và san phẳng mặt luống sau; 11. Khung máy.

Kết cấu của liên hợp máy bao gồm hai bộ phận làm việc chính: bộ phận bón phân và bộ phận gieo hạt. Việc tích hợp 2 công đoạn bón phân và gieo hạt trên một máy sẽ giúp giảm bớt thời gian, chi phí và số lượt đi lại của máy.

*b) Nguyên lý làm việc:*

Khi máy di chuyển dọc luống với vận tốc  $V_m$ , bánh xe 4 lăn và truyền chuyển động quay cho các bộ phận bón phân 1 và bộ phận gieo hạt 2 thông qua các bộ truyền xích và bánh răng nón của bộ phận truyền động 5. Phân bón và hạt sẽ rơi vào các ống dẫn phân 7, ống dẫn hạt 9 và rơi xuống rãnh đã được các bộ phận rạch hàng 6 và 8 rạch sẵn. Các rãnh sẽ được lấp đất và mặt luống sẽ được san phẳng nhờ bộ phận lấp đất và san phẳng mặt luống 10. Do độ sâu của phân bón lớn hơn độ sâu của hạt nên việc bón phân sẽ được thực hiện trước. Độ sâu, đặc biệt là mật độ phân bón và khoảng cách hạt có thể được điều chỉnh dễ dàng bằng cách điều chỉnh độ sâu của bộ phận rạch hàng và thay đổi tỷ số truyền của bộ phận truyền động.

**3.3. Bộ phận gieo và bộ phận bón phân**

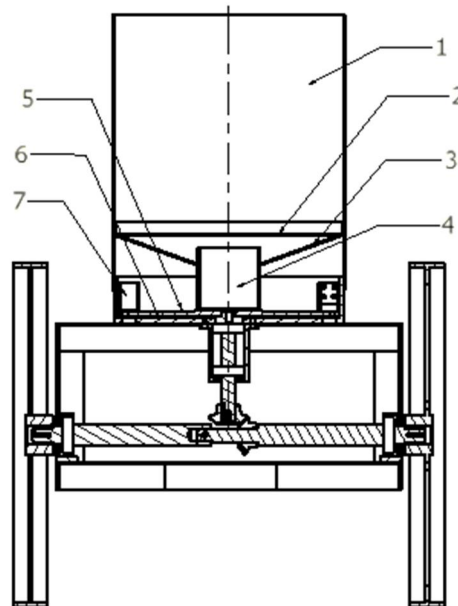
**3.3.1. Lựa chọn cấu trúc và nguyên lý làm việc của bộ phận gieo**

Mục tiêu của gieo đậu tương bằng máy liên hợp với máy kéo phải đạt được:

- Gieo thành nhiều hàng thẳng dọc trên luống, khoảng cách giữa các hàng có thể điều chỉnh theo từng điều kiện cụ thể.
- Các hốc (khóm) trên từng hàng phải có khoảng cách ( $a_h$ ) tương đối đều và có thể điều chỉnh.
- Mật độ hạt phải đúng theo yêu cầu nông học đối với từng loại đất và giống đậu tương.
- Bộ phận gieo không được làm ảnh hưởng đến chất lượng hạt, có thể điều chỉnh hoặc thay thế để gieo được nhiều giống đậu tương khác nhau (kích thước hạt các giống khác nhau) và có thể được truyền động dễ dàng.

Trên cơ sở phân tích các ưu điểm, nhược điểm của các bộ phận và nguyên lý gieo hạt, để phù hợp với điều kiện thực tế và đáp ứng các tiêu chuẩn đã đề ra đối với gieo hạt đậu tương bằng máy theo hướng canh tác bằng cơ giới hóa đồng bộ chúng tôi chọn bộ phận gieo hạt theo nguyên lý cơ học kiểu đĩa như hình 3.

*a) Sơ đồ cấu tạo:*



**Hình 3.** Sơ đồ nguyên lý và cấu trúc bộ phận gieo  
 1. Thùng đựng hạt; 2. Tấm chắn; 3. Phễu cấp hạt; 4. Cốc định lượng;  
 5. Đĩa chủ động; 6. Đĩa cố định; 7. Buồng nhà hạt.

*b) Nguyên lý làm việc:*

Hạt từ thùng 1 được cấp vào cốc định lượng 4, để giảm áp lực của khối hạt xuống đáy thùng (do máy bị rung khi làm việc) thì trên phễu cấp hạt 3 được lắp tấm chắn 2, tấm chắn này có các lỗ để hạt có thể đi qua được. Nhờ lực chèn ép của khối hạt bên trong cốc và rung động của máy nên hạt từ cốc định lượng được rơi ra ngoài đĩa chủ động 5, để điều chỉnh và hạn chế số hạt ra đĩa và cân bằng với số hạt đã gieo thì trên cốc định lượng được thiết kế cửa điều chỉnh lượng hạt. Nhờ lực ly tâm và tay gạt lắp trên buồng nhà hạt 7, hạt sẽ lăn ra mép ngoài và rơi xuống lỗ định lượng trên đĩa chủ động, hạt sẽ chuyển động cùng với đĩa và đi vào buồng nhà hạt 7, do có tay gạt hạt tại cửa buồng nhà hạt nên chỉ có các hạt nằm trong lỗ mới được đi vào buồng nhà hạt. Tại đây, khi lỗ trên đĩa chủ động trùng với lỗ trên đĩa cố định 6 hạt sẽ rơi vào đường ống dẫn xuống rãnh đã rạch sẵn, đối với các hạt không thể tự rơi (bị kẹt) thì tay ấn ở gần cuối buồng nhà hạt sẽ tác động cưỡng bức để hạt rơi xuống ống. Hạt trong rãnh sẽ được phủ một lớp đất nhờ bộ phận lấp đất. Ngoài ra, để xác định lượng hạt trong thùng có thể gắn thêm phao và thước đo hạt.

*Ưu điểm của bộ phận gieo:*

+ Có cấu tạo đơn giản, dễ điều chỉnh và tháo lắp nên khi cần gieo hạt với các giống khác nhau, số lượng hạt trên hốc và khoảng cách hốc khác nhau thì ngoài việc thay đổi về tốc độ quay của đĩa chủ động thông qua thay đổi tỷ số truyền thì có thể điều chỉnh bằng cách thay đĩa chủ động.

+ Có thể gieo nhiều hàng từ một bộ phận gieo bằng cách mở thêm lỗ trên đĩa cố định và lắp thêm buồng nhà hạt.

+ Chuyển động của hạt chủ yếu là nhờ lực ly tâm và trọng lực nên ít làm ảnh hưởng đến chất lượng của hạt giống.

*c) Tính toán bộ phận gieo*

Lượng hạt cần cung cấp ( $Z_{cc}$ ) cho đĩa gieo phải tối thiểu bằng lượng hạt cần gieo:

$$Z_{cc} = \frac{1000 \cdot (1 + \alpha) \cdot Z_b \cdot V_m \cdot t}{a_h}, \text{ hạt} \quad (7)$$

Số lỗ ( $Z_{ld}$ ) trên đĩa gieo được xác định theo công thức:

$$Z_{ld} = \frac{60 \cdot 1000 \cdot V_m \cdot n_d}{a_h} \quad \text{hoặc} \quad Z_{ld} = \frac{\pi \cdot D_{bx} \cdot i_{cg}}{a_h}, \text{ lỗ} \quad (8)$$

trong đó:  $\alpha$  là tỷ lệ hốc gieo 2 hạt, %

$Z_b$  là số buồng gieo trên một bộ phận gieo, buồng

$t$  là thời gian gieo, s

$n_d$  là số vòng quay của đĩa gieo, vòng/phút

$D_{bx}$  là đường kính bánh xe, mm

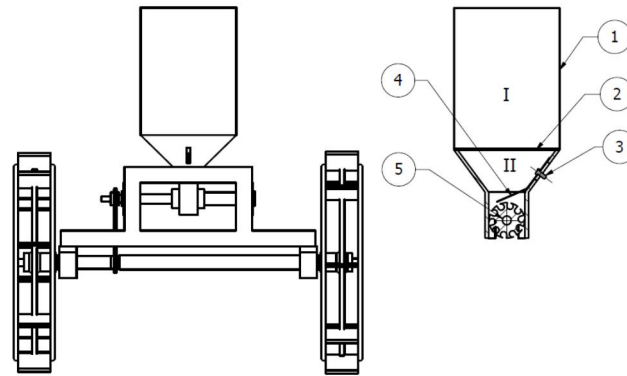
$i_{cg}$  tỷ số truyền từ bánh xe đến đĩa gieo.

Việc xác định các thông số làm việc như số vòng quay, đường kính, chiều dày của đĩa gieo, ... sẽ được trình bày trong các nội dung cơ sở lý thuyết và thực nghiệm của bộ phận gieo.

**3.3.2. Lựa chọn cấu trúc và nguyên lý làm việc của bộ phận bón phân**

Cũng như yêu cầu của gieo hạt, trên cơ sở phân tích các ưu điểm, nhược điểm của các bộ phận bón phân và nguyên lý làm việc, để phù hợp với điều kiện thực tế và đáp ứng các tiêu chuẩn đã đề ra đối với bón phân cho đậu tương chúng tôi chọn bộ phận bón phân theo nguyên lý cơ học kiểu trục cuốn như hình 4.

a) Sơ đồ cấu tạo:



**Hình 4.** Sơ đồ nguyên lý và cấu trúc bộ phận bón phân  
1. Thùng đựng phân; 2. Tấm chắn; 3. Vít điều chỉnh; 4. Tấm điều chỉnh; 5. Trục cuốn.

Bộ phận bón phân bao gồm 5 chi tiết chính: Thùng đựng phân 1 được chia làm 2 phần, buồng chứa phân I và buồng giảm áp lực II để giảm áp lực của khối phân lên trục cuốn tránh được hiện tượng kẹt; Tấm chắn 2 được đặt giữa buồng của thùng phân, trên tấm có các lỗ nhỏ đủ để phân đi qua; Vít điều chỉnh 3 để điều chỉnh khe hở của tấm điều chỉnh 4 với thành của thùng; Trục cuốn 5 có các rãnh cắt lệch để định lượng phân và rải xuống rãnh trên luống.

b) Nguyên lý làm việc:

Phân bón từ buồng I của thùng đựng phân rơi qua các lỗ của tấm chắn giảm áp lực vào buồng II, tại đây phân sẽ trượt trên các mặt nghiêng của tấm điều chỉnh và đáy thùng đi qua khe hở giữa tấm điều chỉnh và thành của thùng vào các rãnh của trục cuốn, vận tốc của phân và trục cuốn ngược nhau nên phân dễ dàng rơi vào rãnh của trục cuốn, trục cuốn quay mang theo phân tới vị trí thích hợp sẽ đổ phân rơi tự do vào ống dẫn và rơi xuống rãnh trên luống.

**Ưu điểm của bộ phận bón phân:**

- + Có cấu tạo đơn giản, dễ điều chỉnh và tháo lắp, điều chỉnh lượng phân dễ dàng bằng cách điều chỉnh tấm điều chỉnh 3 mà không cần thay đổi tốc độ và chiều dài của trục cuốn.
- + Từ một bộ phận có thể chia ra nhiều hàng.
- + Rãnh trên trục cuốn cắt lệch nên dễ lấy phân và không bị kẹt khi đổ.

c) Tính toán bộ phận bón phân:

Lượng phân bón được xác định theo thể tích rỗng của trục cuốn  $V_{rtc}$  ( $m^3$ );

$$V_{rtc} = Z_{tc} \cdot S_r \cdot L_{tc} \quad , m^3 \quad (9)$$

Như vậy, lượng phân bón trục cuốn cung cấp  $q_{cc}$  (kg) khi trục cuốn quay được một vòng được xác định theo công thức:

$$q_{cc} = \psi_p \cdot d_p \cdot V_{rtc} \quad , kg \quad (10)$$

Lượng phân bón  $Q_{cc}$  (kg) trong thời gian  $t$  (s):

$$Q_{cc} = \frac{q_{cc} \cdot n_{tc} \cdot t}{60} = \frac{\psi_p \cdot d_p \cdot V_{rtc} \cdot n_{tc} \cdot t}{60} \quad , kg \quad (11)$$

trong đó:  $Z_{tc}$  là số rãnh trên trục cuốn, rãnh  
 $S_r$  là diện tích mặt cắt ngang rãnh,  $m^2$



$L_{tc}$  là chiều dài rãnh trục cuốn, m  
 $\Psi_p$  là hệ số nạp đầy  
 $d_p$  là khối lượng riêng của phân,  $kg/m^3$   
 $n_{tc}$  là số vòng quay của trục cuốn, vòng/phút

### 3.4. Kết quả thí nghiệm

Sau khi nghiên cứu thiết kế, chế tạo, máy gieo kết hợp với bón phân đã được tiến hành thử nghiệm trên sân thí nghiệm thuộc khoa Cơ – Điện, Học viện Nông nghiệp Việt Nam và ở hai địa điểm thực tế trên hai loại đất: đất cát pha chuyên cây màu thuộc thị trấn Trâu Quỳ và đất thịt chuyên lúa thuộc xã Đặng Xá, huyện Gia Lâm, Hà Nội. Kết quả sơ bộ cho thấy: tỷ lệ hạt được lấy và gieo trên 97%, trong đó tỷ lệ lấy 01 hạt/hốc đạt trên 95%, tỷ lệ nảy mầm trên 90%, cây có khoảng cách  $10^{\pm 2}$  cm chiếm trên 90% và mật độ cây  $40^{\pm 4}$  cây/ $m^2$ , lượng phân bón 516 kg/ha, mật độ phân đồng đều ( $31^{\pm 4}$  gram/m) đúng theo thiết kế. Kết quả đo đạc cũng cho thấy độ sâu phân so với mặt luống sau khi lấp rãnh và san phẳng mặt luống nằm trong khoảng 80÷120 mm chiếm hơn 90%, độ che phủ hạt 20÷50 mm chiếm hơn 95% đảm bảo các yêu cầu nông học để hạt nảy mầm và cây sinh trưởng, phát triển.



a. Thí nghiệm gieo hạt và bón phân trên đất chuyên màu



b. Cây mọc sau 7 ngày gieo



c. Cây mọc sau 30 ngày gieo

**Hình 5.** Một số hình ảnh và kết quả thí nghiệm

#### 4. KẾT LUẬN

Đã lựa chọn được sơ đồ tổng thể của máy gieo kết hợp với bón phân cho đậu tương theo phương án canh tác tạo thuận lợi cho cơ giới hóa đồng bộ. Gieo hạt thành 4 hàng dọc luống và bón phân thành 2 hàng giữa 2 hàng kép của hạt. Bề rộng luống:  $750 \div 800$  mm; Chiều cao luống:  $200 \div 300$  mm.

Đã lựa chọn được cấu trúc và nguyên lý làm việc của hai bộ phận làm việc chính của máy. Bộ phận gieo cơ học kiểu đĩa, bao gồm một đĩa chủ động có các lỗ định lượng chứa hạt quay trên đĩa cố định và nhả hạt khi lỗ trên đĩa di động trùng với lỗ trên đĩa cố định, như vậy hạt sẽ được gieo theo hốc trên hàng. Bộ phận bón phân cơ học kiểu trục cuốn, các rãnh cắt lệch tạo điều kiện thuận lợi cho việc lấy phân và tránh xảy ra hiện tượng kẹt phân.

Thí nghiệm cho thấy bộ phận gieo và bộ phận bón phân làm việc tốt, phù hợp với kết quả tính toán lý thuyết. Đảm bảo khoảng cách cây, mật độ cây và phân bón theo yêu cầu nông học đề ra: tỷ lệ hạt được lấy và gieo trên 97%, trong đó tỷ lệ lấy 01 hạt/hốc đạt trên 95%, tỷ lệ hạt nảy mầm trên 90%, cây có khoảng cách  $10^{\pm 2}$  cm chiếm trên 90% và mật độ cây  $40^{\pm 4}$  cây/m<sup>2</sup>, lượng phân bón 516 kg/ha và có thể điều chỉnh trong khoảng  $450 \div 600$  kg/ha. Độ sâu phân  $80 \div 120$  mm và độ sâu gieo  $20 \div 50$  mm đảm bảo các yêu cầu nông học trong canh tác đậu tương.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Bằng, 1995. *Bài giảng Lý thuyết tính toán máy canh tác cho học viên cao học*. NXB Giáo dục.
- [2]. Nguyễn Trọng Hiệp, 2003. *Thiết kế chi tiết máy*. NXB Giáo dục.
- [3]. Đặng Thế Huy, Nguyễn Khắc Thường, 1982. *Nguyên lý máy*. NXB Nông nghiệp.
- [4]. Nguyễn Văn Muôn, Nguyễn Việt Lâu, Trần Văn Nghiễn, Hà Đức Thái, 1999. *Máy canh tác nông nghiệp*. NXB Giáo dục.
- [5]. Đoàn Thị Thanh Nhân, Nguyễn Văn Bình, Vũ Đình Chính, Nguyễn Thế Côn, Lê Song Dự, Bùi Xuân Sửu, 1996. *Cây công nghiệp*. NXB Nông nghiệp.
- [6]. Trần Hữu Quế, Nguyễn Văn Tuấn, 2007. *Vẽ kỹ thuật cơ khí*. NXB Giáo dục.
- [7]. Phạm Văn Tờ, Lương Văn Vượt, 2004. *Cơ học lý thuyết*. NXB Đại học Nông nghiệp.
- [8]. Hội Nông dân Việt Nam, Tiếng nói nhà Nông, Kỹ thuật trồng đậu tương 27/12/2016. <http://tnnn.hoinongdan.org.vn/sitepages/news/1091/48870/ky-thuat-trong-dau-tuong>.
- [9]. Tổng cục Thống kê. Diện tích đậu tương phân theo địa phương và Sản lượng đậu tương phân theo địa phương. <http://www.gso.gov.vn/default.aspx?tabid=717>.
- [10]. Trung Tâm Thông Tin Công nghiệp và Thương Mại - Bộ Công Thương (VITIC). USDA: Dự báo cung cầu đậu tương thế giới niên vụ 2016/17, 15/07/2016. <http://vinanet.vn/nong-san/usda-du-bao-cung-cau-dau-tuong-the-gioi-nien-vu-201617-646701.html>.
- [11]. Cục Xúc tiến thương mại. Thị trường đậu nành Việt Nam năm 2017 và dự báo năm 2018, 3/11/2017. <http://www.vietrade.gov.vn/tin-tuc/thi-truong-dau-nanh-viet-nam-nam-2017-va-du-bao-nam-2018>.