

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO MÁY PHUN THUỐC TRÊN RUỘNG LÚA VỚI NĂNG SUẤT 1 HA/GIỜ

Phan Thanh Lương¹, Võ Mạnh Duy², Nguyễn Ngọc Thuận³ và Nguyễn Văn Đồng³

ABSTRACT

This paper presents the results studies on designing, manufacturing and testing insecticide spraying machine. The experimental results showed that insecticide spraying machine can spray 1011 liters/hour, capacity of machine is about 1.9 hectares/hour, fuel consumption is about 0.8 liters of diesel/hour and 0.58 liters of gasoline/hour. Especially the machine can work on the ground surface that is soft and easy to sunk, in accordance with the specific rice fields in the Mekong Delta and can spray for rice at different growth stages. On the other hand the machine was controlled by only one person during operation so that the manpower is too much reduced.

Keywords: *insecticide sprayer, agricultural farm machinery.*

Title: *Research on manufacturing insecticide spraying machine with capacity of 1 ha/hour.*

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu thiết kế, chế tạo và khảo nghiệm xe phun thuốc có người điều khiển trên đồng ruộng. Các kết quả khảo nghiệm cho thấy máy có thể phun được 1011 lít/giờ, năng suất có thể đạt 1,9 ha/giờ, độ tiêu hao nhiên liệu vào khoảng 0,8 lít dầu/giờ và 0,5 lít xăng/giờ. Đặc biệt máy có thể làm việc được trên nền đất mềm dễ lún, phù hợp với đặc thù đồng ruộng ở Đồng Bằng Sông Cửu Long và có thể phun cho lúa ở các giai đoạn sinh trưởng khác nhau. Mặt khác máy chỉ cần sử dụng một nhân công trong quá trình vận hành nên tiết kiệm được công lao động.

Từ khóa: *máy phun thuốc sâu, máy nông nghiệp.*

1 GIỚI THIỆU

Ở các nước nông nghiệp phát triển, máy phun thuốc liên kết máy kéo được nghiên cứu và ứng dụng rất hiệu quả và phổ biến từ lâu, máy thường dùng để phun thuốc trên các cánh đồng lớn với nền đất khô và cứng. Còn ở Việt Nam, cho đến nay chưa có một công trình khoa học nào nghiên cứu ứng dụng máy phun thuốc tự hành trên ruộng lúa. Hơn nữa, do tập quán canh tác của người nông dân và đặc thù đồng ruộng được chia từng thửa nhỏ, nền đất dễ lún nên việc ứng dụng máy phun thuốc là rất khó khăn và phức tạp. Tuy nhiên, do gặp khó khăn trong quá trình phun thuốc một số nông dân ở các tỉnh Đồng Bằng Sông Cửu Long đã tự chế tạo ra các chiếc máy phun tự hành dùng để phun trên chính ruộng lúa của họ. Nói chung, các chiếc máy này chỉ được chế tạo dựa trên kinh nghiệm nên chỉ đem lại một số kết quả nhất định so với bình phun mang vại. Máy có thể tự hành, tự bơm nước và phun thuốc nên đã giảm được công lao động và giảm tiếp xúc với thuốc bảo vệ thực vật. Tuy nhiên, máy chưa thật sự đem lại hiệu quả cao khi vận hành trên nền đất lún, mật độ phủ thuốc chưa đồng đều, gặp khó khăn khi phun ở các giai đoạn khác nhau của cây lúa... Ngoài ra, do các cơ cấu của máy chưa được chế tạo hoàn chỉnh và mức độ tự động hóa thấp nên năng suất và tuổi thọ máy chưa cao, chưa tiết kiệm năng lượng, hiệu quả kinh tế thấp.

1. Xưởng Thiết Bị Trường Học, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ

2. Bộ môn Kỹ Thuật Cơ Khí, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ

3. Lớp Cơ Khí Chế Tạo Máy Khoá 35, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ

2 THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Thiết bị nghiên cứu

Thiết bị nghiên cứu là máy phun thuốc trên ruộng lúa năng suất 1ha/giờ.

2.1.1 Cấu tạo

- Máy gồm một bộ khung xe bằng sắt đảm bảo độ cứng vững và cơ động có chiều dài 1,9 m, chiều rộng 1m nằm trên 4 bánh xe làm bằng sắt ống $\varnothing 49$ tráng kẽm. Hai bánh xe trước có đường kính 1m, hai bánh sau có đường kính 1,8m và có hàn các mẫu tăng cường độ bám.

- Bộ phận truyền động được lắp trên khung xe bao gồm:

+ Động cơ: động cơ Diesel R175AN (D6) có công suất 4,4 kW, số vòng quay định mức 2600 vòng/phút, trọng lượng 68 kg.

+ Bộ ly hợp: bộ ly hợp ma sát khô 1 đĩa ma sát loại thường đóng.

+ Hộp số: sử dụng loại hộp số có sẵn của xe Daihatsu gồm 3 số tới và 1 số lùi.

- Bộ phận phun thuốc lắp trên khung xe bao gồm:

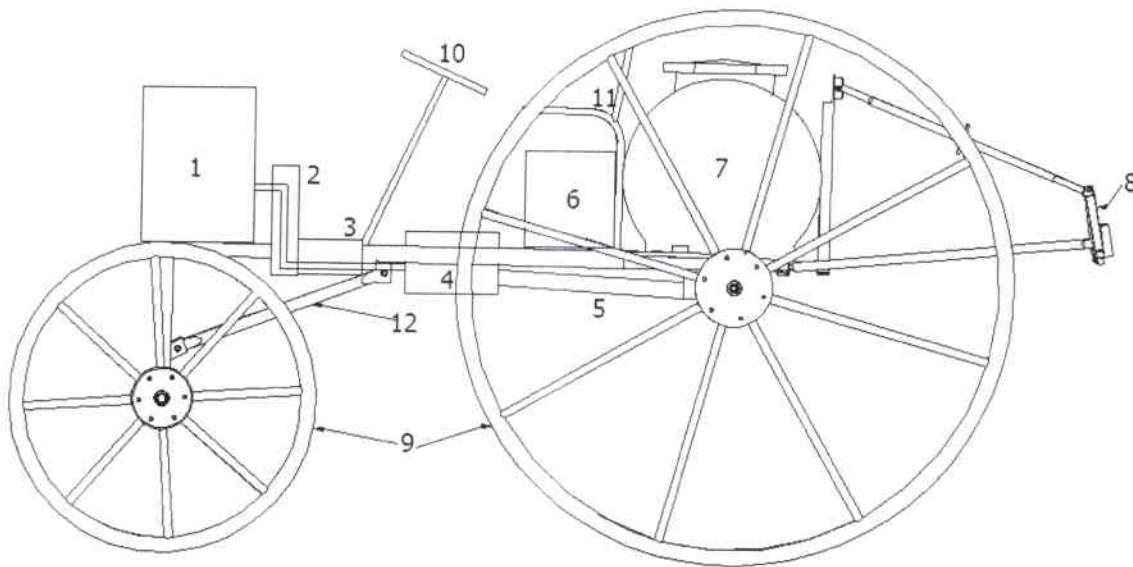
+ Máy bơm: loại bơm pitton, công suất 1,5 HP; áp suất nén từ $25 \div 35 \text{ kG/cm}^2$; số vòng quay từ $600 \div 900$ vòng/phút; lưu lượng hút của bơm $15 \div 20$ lít/phút.

+ Động cơ truyền động cho bơm: động cơ xăng RobinEY25 có công suất 3,5 kW, số vòng quay định mức 3600 vòng/phút, trọng lượng 25 kg.

+ Dàn phun: chiều dài 6m, có gắn 18 béc phun được chia làm 3 đoạn có thể gấp lại được và có thể điều chỉnh độ cao.

+ Hệ thống ống dẫn thuốc: ống nhựa mềm.

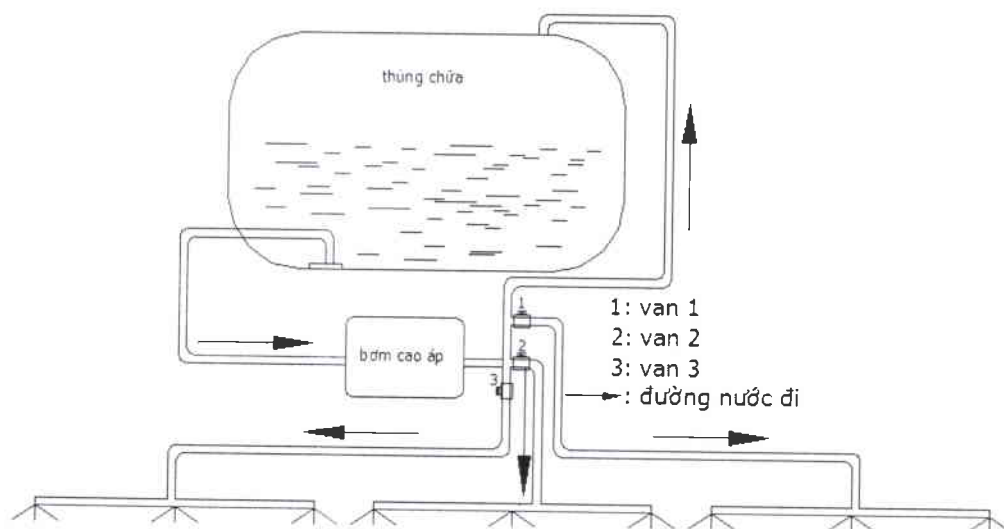
+ Tổng trọng lượng máy không bao gồm lượng nước là: 250 kg



1. động cơ dầu; 2. bộ truyền động đai và li hợp; 3. bộ truyền động bánh răng; 4. hộp số; 5. truyền động các đăng; 6. động cơ xăng và bơm; 7. thùng chứa thuốc; 8. dàn phun; 9. bánh xe; 10. tay lái; 11. ghế ngồi; 12. khung sườn.

Hình 1. Sơ đồ nguyên lý của máy phun thuốc

1. Xưởng Thiết Bị Trường Học, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ
2. Bộ môn Kỹ Thuật Cơ Khí, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ
3. Lớp Cơ Khí Chế Tạo Máy Khoa 35, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ



Hình 2. Sơ đồ hệ thống phun

2.1.2 Nguyên lý hoạt động

Máy phun thuốc di chuyển trên bốn bánh xe nhờ động cơ Diesel. Xe được điều khiển và dẫn hướng bằng cơ cấu lái và có thể thay đổi tốc độ dễ dàng. Máy có thể làm việc được ở các địa hình đất mềm, dễ lún và ở mọi giai đoạn sinh trưởng của cây lúa nhờ hai bánh sau có đường kính lớn và có mấu bám. Trên khung xe có đặt hệ thống bơm, bình chứa thuốc và dàn phun thuốc treo ở phía sau. Khi phun thuốc, động cơ xăng sẽ kéo máy bơm, thuốc từ bình chứa sẽ được bơm đến ba đoạn ống phun thông qua ba ống dẫn bằng nhựa riêng biệt nhằm đảm bảo thuốc được phun ra đều ở các béc phun. Lưu lượng thuốc phun có thể điều chỉnh được thông qua van điều chỉnh áp suất phun ở bơm hoặc van chặn. Chiều cao dàn phun có thể điều chỉnh dễ dàng bằng đai ốc để đáp ứng từng thời kỳ sinh trưởng của cây lúa đồng thời đảm bảo độ phun đồng đều và tiết kiệm thuốc. Quá trình vận hành máy chỉ cần một người.



Hình 3. Máy phun thuốc

1. Xưởng Thiết Bị Trường Học, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ
2. Bộ môn Kỹ Thuật Cơ Khí, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ
3. Lớp Cơ Khí Chế Tạo Máy Khoá 35, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ

2.2 Khảo nghiệm sơ bộ

2.2.1. Xác định độ cao làm việc dàn phun

Mục đích: Xác định khoảng cách từ dàn phun đến đợt lúa tối ưu nhằm đảm bảo đồng đều của lượng nước phun ra.

Địa điểm: Xưởng Cơ Khí – Khoa Công Nghệ - Đại Học Cần Thơ

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được thực hiện khi xe đứng yên, chỉ vận hành hệ thống phun. Dàn phun gồm 18 béc phun, khoảng cách giữa hai béc là 330 mm. Phía dưới dàn phun là máng hứng. Máng hứng là hai tấm tole đặt nghiêng để nước chảy theo một chiều. Lượng nước phun ra được máng hứng thu và đưa vào 20 cốc hứng bố trí liên tiếp và đều nhau trên suốt máng hứng. Tiến hành thí nghiệm lần lượt với 3 độ cao từ dàn phun đến máng hứng là 200 mm, 250 mm và 300 mm ở cùng một áp suất phun là 7 bar. Sau mỗi thời gian phun 45 giây, tiến hành đo thể tích nước ở các cốc. Ở mỗi độ cao thí nghiệm được lặp lại 3 lần.



Hình 4: Bố trí thí nghiệm xác định độ cao làm việc dàn phun

Nhận xét:

- Lượng nước phun ra ở các độ cao là tương đối đồng đều.
- Ở độ cao 300 mm, lượng nước phun ra là đồng đều nhất.

2.2.2. Xác định năng suất máy và lượng tiêu hao nhiên liệu

Mục đích: Xác định năng suất máy và lượng tiêu hao nhiên liệu tương ứng.

Địa điểm: Khoa Nông Nghiệp - Đại Học Cần Thơ

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được thực hiện trên đồng ruộng có diện tích 1000m^2 . Cho máy làm việc trên ruộng với khoảng cách 30 m. Tiến hành đo thời gian chạy máy, lượng tiêu hao nhiên liệu (dầu) để vận hành máy, lượng tiêu hao nhiên liệu (xăng) để bơm nước và lượng nước phun. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

1. Xưởng Thiết Bị Trường Học, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ
2. Bộ môn Kỹ Thuật Cơ Khí, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ
3. Lớp Cơ Khí Chế Tạo Máy Khoa 35, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ



Hình 5: Khảo nghiệm máy trên đồng ruộng

1. Tính năng suất làm việc của máy

$$N = \frac{60.W.v}{10000}$$

với :

N : năng suất làm việc của máy, ha/giờ

W : bề rộng góc phun đo đạc, giả sử bằng bề rộng dàn phun là 6 m

v : vận tốc di chuyển của xe, m/phút

2. Tính lưu lượng phun trên một ha

$$Q = \frac{60V}{N}$$

với :

Q : lưu lượng phun trên một ha, lít/ha

V : lưu lượng phun trên một phút, lít/phút

Nhận xét:

- Máy di chuyển dễ dàng, ổn định trên ruộng có nước với vận tốc 53 m/phút.
- Bề rộng vết lún của bánh xe trên mặt ruộng khoảng 100 mm.
- Độ sâu vết lún của bánh xe khoảng $100 \div 200$ mm.
- Năng suất làm việc của máy ứng với vận tốc 53 m/phút là 1,9 ha/giờ và lưu lượng phun là 1011 lít/giờ (530 lít/ha) ở áp suất phun 7 bar. Tuy nhiên, năng suất máy thực tế sẽ nhỏ hơn nếu tính đến thời gian bơm thuốc vào bình, tốc độ máy sẽ giảm khi quay đầu, điều kiện đồng ruộng khác nhau...
- Lượng dầu tiêu hao để vận hành máy khoảng 0,8 lít/giờ và lượng xăng để bơm nước phun khoảng 0,5 lít/giờ. Thực tế lượng tiêu hao nhiên liệu có thể nhỏ hơn nếu ta sử dụng động cơ Diesel vận hành cho cả xe và máy bơm.

1. Xưởng Thiết Bị Trường Học, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ
2. Bộ môn Kỹ Thuật Cơ Khí, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ
3. Lớp Cơ Khí Chế Tạo Máy Khoá 35, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ

3 KẾT LUẬN

Máy phun thuốc trên ruộng lúa đã được nghiên cứu tính toán, thiết kế, chế tạo và đưa vào khảo nghiệm đã đáp ứng được các yêu cầu đặt ra.

Máy có thể phun được 1011 lít/giờ, năng suất có thể đạt khoảng 1,9 ha/giờ, độ tiêu hao nhiên liệu vào khoảng 0,8 lít dầu/giờ và 0,5 lít xăng/giờ. Đặc biệt máy có thể làm việc được trên nền đất mềm dễ lún, phù hợp với đặc thù đồng ruộng ở Đồng Bằng Sông Cửu Long và có thể phun cho lúa ở các giai đoạn sinh trưởng khác nhau. Mặt khác máy chỉ cần sử dụng một nhân công trong quá trình vận hành nên tiết kiệm được công lao động.

CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Trường Đại Học Cần Thơ đã hỗ trợ kinh phí để thực hiện đề tài này. Xin cảm ơn Xưởng Cơ Khí - Khoa Công Nghệ - Trường Đại Học Cần Thơ đã giúp đỡ và hỗ trợ dụng cụ, máy móc trong quá trình chế tạo máy. Xin cảm ơn Khoa Nông Nghiệp – Trường Đại Học Cần Thơ đã hỗ trợ địa điểm khảo nghiệm máy. Cuối cùng, tác giả xin cảm ơn Thầy Đặng Đông Hà, cán bộ dạy thực hành Xưởng Thiết bị Trường học - Khoa Công Nghệ - Trường Đại Học Cần Thơ đã nhiệt tình hỗ trợ trong việc chế tạo máy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Jim Wilson, *Calibration of pesticide spraying equipment*, Extension pesticide education coordinator, South Dakota State University.
2. K. A. Sudduth, S. C. Borgelt, J. Hou, *Performance of a chemical injection sprayer system*, Power and Machinery Div. of ASAE in December 1994. Presented as ASAE Paper No. 93-1117.
3. <http://sgtt.vn/Thoi-su/76903/May-phun-thuoc-tru-sau-tu-dong-%E2%80%9Cmade-in-Hai-Lua%E2%80%9D.html>
4. <http://nhandaovadoisong.com.vn/4424/anh-muoi-che-tao-may-phun-thuoc-tru-sau.html>

1. Xưởng Thiết Bị Trường Học, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ
2. Bộ môn Kỹ Thuật Cơ Khí, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ
3. Lớp Cơ Khí Chế Tạo Máy Khoá 35, Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ