

## BẤY ĐÈN ĐA TÍNH NĂNG PHÒNG TRỪ CÔN TRÙNG GÂY HẠI CÂY TRỒNG NÔNG LÂM NGHIỆP

Lê Xuân Phúc<sup>1</sup>, Đào Ngọc Quang<sup>2</sup>, Cao Chí Công<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng*

<sup>2</sup>*Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ rừng*

### TÓM TẮT

Sử dụng bẫy đèn là biện pháp thu bắt trưởng thành và diệt chủ động nguồn đẻ trứng của côn trùng. Bẫy đèn đa tính năng là sản phẩm nghiên cứu thiết kế chế tạo, kế thừa và phát triển từ Bẫy đèn cải tiến đã có, áp dụng các kỹ thuật, công nghệ mới tiên tiến và cải tiến kết cấu, nâng cao tính năng phù hợp với đặc điểm, điều kiện Việt Nam. Kết quả khảo nghiệm bước đầu cho thấy, Bẫy đèn đa tính năng có phạm vi hoạt động rộng, kể cả nơi không có điện lưới, khả năng thu bắt trưởng thành và diệt cao hơn so với các bẫy đèn đang sử dụng ở Việt Nam từ 1,5 đến 3,2 lần về số lượng loài và từ 4,2 đến 4,6 lần về số lượng trưởng thành, điều khiển hoạt động tự động hẹn giờ và từ xa qua kết nối với điện thoại di động, sử dụng thuận tiện, an toàn cả trong điều kiện đồi núi và đồng bằng, thời tiết ẩm ướt và mưa giông bất thường, đáp ứng kịp thời yêu cầu sản xuất nông lâm nghiệp.

**Từ khóa:** Bẫy đèn đa tính năng, côn trùng hại, điều khiển tự động và từ xa, phóng điện cao áp

### MULTI-FUNCTION LIGHT TRAP IN PREVENTING INSECT PESTS ASSOCIATED WITH AGRICULTURAL CROPS AND FOREST TREES

Le Xuan Phuc<sup>1</sup>, Dao Ngoc Quang<sup>2</sup>, Cao Chi Cong<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Forest Industry Research Institute*

<sup>2</sup>*Forest Protection Research Centre*

### SUMMARY

Using light traps is a method of catching moths and actively destroying the insect's egg-laying source. The multi-function light trap is a product that inherits and develops from the existing improved light trap, applying new advanced techniques and improving the structure, enhancing features suitable for Vietnam's conditions. Initial results show that the multi-purpose light trap has a wide operating range, even in places without mains electricity, and is much more capable of attracting moths than the light traps currently used in Vietnam in terms of both number of moths (4.2 to 4.6 times) and number of insect pest species (1.5 to 3.2 times); automatic control, timer and remote control via connection to mobile phone; safe; convenient; easy to move on mountain roads and large fields, wet weather and unusual thunderstorms conditions, meeting the requirements of large-scale specialized agricultural and forestry production.

**Keywords:** Multi-function light trap, insect pests, automatic and remote control system, high voltage discharge

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sản xuất nông lâm nghiệp đang phải đối mặt với tình trạng sâu bệnh hại ngày càng tăng, do sự thay đổi cực đoan của khí hậu và phương thức canh tác như: trồng rừng thuần loài với nhiều luân kỳ; canh tác “độc canh” của một số loài cây trồng trong nông nghiệp,... Việc quản lý và diệt trừ sâu bệnh hại, bảo vệ cây trồng luôn là vấn đề khó khăn, cần chi phí lớn.

Sử dụng bẫy đèn là giải pháp chủ động, không gây ô nhiễm môi trường, dễ thực hiện và đạt hiệu quả cao đối với nhiều loài côn trùng gây hại cây trồng (Nguyễn Văn Đĩnh *et al.*, 2012). Trên thị trường hiện nay có nhiều loại bẫy đèn của các nước tiên tiến. Ở Việt Nam, các bẫy đèn này được sử dụng cho các đối tượng cây trồng và sâu hại khác nhau như bẫy đèn Insect-O-Cutor M25 và M50 của Anh, bẫy đèn PCL 205 và 307 của Italia (Phạm Đăng Quốc, 2010) và một số bẫy đèn khác của Đức, Trung Quốc,... Các bẫy đèn này đều sử dụng điện lưới, chỉ áp dụng một giải pháp dẫn dụ côn trùng bằng đèn có màu sắc kích thích mạnh côn trùng và một giải pháp diệt chúng bằng phóng điện cao áp khi chúng bay vào đèn va chạm vào các bản cực điện (Lê Xuân Phúc, Đào Ngọc Quang, 2019) hoặc thu bắt chúng bằng quạt điện hút vào trong túi (Nguyễn Thị Nhung, 2002). Mỗi loại bẫy đèn có các ưu, nhược điểm khác nhau, do được thiết kế chuyên dụng nên không diệt được nhiều loài côn trùng có đặc điểm sinh học và độ lớn khác nhau và nhất là không sử dụng được ở nơi không có điện (rừng, vườn cây, cánh đồng,...).

Điện cao áp ở các bẫy đèn này là điện xoay chiều, không điều chỉnh được cường độ và sự ổn định nên nhiều trường thành to khỏe vẫn bay thoát sau khi bị phóng điện; các trường thành nhỏ yếu dính trên bản cực và bị đốt cháy gây ra tiêu hao điện rất lớn. Ở các bẫy đèn chuyên diệt côn trùng lớn (trưởng thành sâu róm thông,...), cường độ điện cao áp tới 7 kV nên dễ gây rò điện ra khung thép khi môi trường ẩm ướt; khe giữa các thanh điện cực trên 2 bản cực trên 20 mm nên các côn trùng vừa và nhỏ bay lọt qua mà không bị phóng

điện. Ở các bẫy đèn chuyên diệt côn trùng gây hại cây nông nghiệp, cường độ điện cao áp khoảng 2,5 kV, các bản cực phóng điện dạng lưới dễ biến dạng bởi va chạm nhẹ từ bên ngoài nên trong môi trường ẩm ướt dễ tự phóng điện,.. Các bẫy đèn này chưa có hệ thống điều khiển hoạt động từ xa và điều khiển tự động hẹn giờ phù hợp khoảng thời gian côn trùng ra khỏi nơi ẩn náu và hoạt động nên hiệu quả không cao.

Loại bẫy đèn mới sử dụng điện mặt trời hoạt động được ở nơi không có điện nhưng kết cấu công kênh phức tạp do các tấm pin phải cao vượt khỏi ngọn cây, chi phí lớn, khó bảo trì, không di chuyển được, trong khi côn trùng gây hại không phát sinh thường xuyên trên mỗi loài cây trồng ở một điểm nhất định.

Các loại bẫy đèn được chế tạo trong nước đơn giản theo kiểu truyền thống gồm một đèn dẫn dụ 220 V màu sáng trắng, vàng hoặc tím đen (đèn UVA) và bộ phận diệt bằng nước hoặc thu bắt bằng quạt hút hoặc phễu trơn trượt và túi thu (Nguyễn Thị Nhung, 2002), nên chỉ sử dụng được tại các trạm BVTV, trạm Bảo vệ rừng ở nơi có điện, hiệu quả thấp.

Năm 2019, Lê Xuân Phúc và Đào Ngọc Quang đã nghiên cứu bẫy đèn cải tiến phòng trừ sâu róm thông và đưa vào sử dụng trong sản xuất với 02 mẫu đèn: mẫu 1 đặt trên mặt đất và mẫu 2 treo trên cành cây trong rừng. Cả hai mẫu sử dụng nguồn điện acquy, dẫn dụ trưởng thành vào bẫy bằng 2 loại đèn: đèn dẫn dụ từ xa (đặt bên ngoài gần cạnh bẫy đèn) và đèn dẫn dụ gần (đặt trong bẫy), diệt trưởng thành bằng phóng điện cao áp và khay nước bẫy đặt dưới bản cực điện cao áp (cho mẫu 1) (Lê Xuân Phúc, Đào Ngọc Quang, 2019). Đây là mẫu bẫy đèn được đánh giá có nhiều ưu điểm: hiệu quả dẫn dụ và tiêu diệt côn trùng cao hơn các bẫy đèn nước ngoài, nhất là khả năng cơ động diệt sâu hại ở trong rừng và ngoài bia rừng, giảm chi phí so với trường hợp sử dụng máy phát điện ở bẫy đèn nhập nội.

Tuy nhiên, bẫy đèn cải tiến còn một số hạn chế: không diệt được côn trùng có kích thước sải cánh dưới 20 mm; điện cao áp là điện xoay

chiều và không điều chỉnh được cường độ nên tổn hao điện acquy lớn, cường độ dòng điện phóng ra không ổn định nên diệt không triệt để; chưa chủ động điều khiển hoạt động của bẫy đèn theo yêu cầu, kết cấu tổng thể và một số bộ phận chưa thật hợp lý, khó tháo rời và xếp gọn khi di chuyển và an toàn sử dụng trong điều kiện mưa giông.

Từ yêu cầu của thực tiễn, đặt ra nhiệm vụ nghiên cứu khắc phục những hạn chế của các mẫu bẫy đèn đã có, tạo được mẫu bẫy đèn đa tính năng có hiệu quả cao dẫn dụ và tiêu diệt được nhiều loài côn trùng gây hại cây trồng nông lâm nghiệp, không phụ thuộc nguồn điện lưới và đảm bảo sử dụng thuận tiện, an toàn, phù hợp với đặc điểm sản xuất nông lâm nghiệp.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.1.1. Phương pháp thiết kế chế tạo lắp ráp Bẫy đèn đa tính năng (BĐTN)

- Phương pháp chung: Phân tích đặc điểm đối tượng tác động (các loài côn trùng gây hại), môi trường hoạt động và yêu cầu của sản xuất đối với thiết bị BĐTN → xác định các tính năng, nguyên lý hoạt động và yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị.

- Phương pháp chuyên gia: Tổng hợp, phân tích các kết quả nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm; xác định các tồn tại và các yếu tố kế thừa, nguyên tắc làm việc và kết cấu tổng thể của thiết bị; định hướng thiết kế chế tạo và công nghệ ứng dụng, kiểm tra đánh giá kết quả.

*a) Nghiên cứu thiết kế chế tạo bộ tạo xung điện cao áp cho bộ phận diệt bằng phóng điện, hệ thống điều khiển tự động và từ xa sử dụng điện 1 chiều (acquy)*

- Phương pháp nghiên cứu thiết kế chế tạo mô đun mạch bán dẫn điện tử công nghiệp.

Trình tự như sau: Lựa chọn nguồn điện sử dụng (12 V/DC) → Xác định và lựa chọn tính năng, thông số kỹ thuật của hệ thống → Lựa chọn các phần tử → Xây dựng sơ đồ liên kết

tương tác giữa các phần tử → Thiết lập vi mạch của từng cụm phần tử và mạch liên kết tương tác giữa các cụm → Tính toán tổng trở của các cụm mạch và tổng trở của toàn bộ mạch liên kết → Tính toán dòng các tín hiệu điện đầu ra → Kiểm tra dao động điện của hệ thống vi mạch → Tính toán bộ phận khuếch đại tín hiệu → Chế tạo thiết bị → Thử nghiệm đánh giá → Kiểm tra hiệu chỉnh và hoàn thiện.

- Phương pháp nghiên cứu tính toán thiết kế các mạch dao động tạo xung điện từ điện một chiều, mạch chuyển đổi tín hiệu điều khiển không điện (tin nhắn SMS) thành tín hiệu điện điều khiển, mạch điều khiển tự động.

- Phương pháp nhân điện áp để tạo điện cao áp cho bộ phận phóng điện bằng vi mạch điện sử dụng tụ điện và đi ốt.

- Phương pháp thử, khảo nghiệm bộ phận, hệ thống điện tử trong môi trường làm việc ngoài trời ở 2 điều kiện thời tiết trái ngược nhau: môi trường khô ráo và môi trường ẩm ướt.

*b) Thiết kế mới, thiết kế cải tiến các bộ phận, kết cấu cơ khí của bẫy đèn:*

- Cải tiến cấu trúc các bản cực phóng điện và tấm liên kết bản cực,.. để diệt được các loài côn trùng nhỏ, chống tự phóng điện giữa các bản cực và rò điện từ điện cực ra khung thép, vỏ hộp điện khi Bẫy đèn làm việc trong môi trường có độ ẩm cao.

- Cải tiến một số bộ phận cơ khí và kết cấu của Bẫy đèn để tích hợp đèn dẫn dụ ngoài và bộ phận diệt côn trùng nhỏ bằng quạt gió và bẫy nước; chống mưa ẩm cho các bộ phận điện; tháo rời xếp gọn và lắp ráp nhanh chóng các cụm kết cấu bộ phận để thuận tiện sử dụng, an toàn và cơ động trong điều kiện rừng núi và cánh đồng.

Phương pháp:

- Xây dựng sơ đồ kết cấu tổng quát (sơ đồ động học) làm cơ sở phát triển kết cấu chi tiết, bộ phận và hệ thống của thiết bị;

- Sử dụng phần mềm thiết kế chuyên dụng Autocad hoặc Solidwork để thiết kế cấu trúc

thiết bị, mô phỏng hoạt động của thiết bị làm cơ sở xây dựng hồ sơ thiết kế, bản vẽ chế tạo.

- Phương pháp thực nghiệm áp dụng gia công chế tạo mẫu thử, lắp đặt và thử nghiệm thiết bị → xác định các tồn tại cần khắc phục → cải tiến hoàn thiện;

- Nghiên cứu động lực học của dòng không khí chuyển động trong hộp điện tạo bởi quạt gió để khuếch tán hương pheromon và thu bắt côn trùng nhỏ và nhẹ.

**2.1.2. Phương pháp khảo nghiệm Bẫy đèn đa tính năng trong điều kiện sản xuất**

Khảo nghiệm đánh giá khả năng hoạt động và một số tính năng, thông số kỹ thuật chính của BDTN.

*a) Đánh giá khả năng hoạt động của hệ thống điều khiển tự động và điều khiển từ xa:*

Các thí nghiệm được tiến hành ngoài trời trong 2 đêm với thời tiết khô ráo và ẩm ướt.

Khảo nghiệm hệ thống điều khiển tự động hẹn giờ bằng rơ le thời gian: thay đổi ít nhất 3 chế độ điều khiển (t1 và t2), mỗi chế độ lặp lại 3 - 5 lần. Trong đó: t1 là thời gian tính từ lúc cài đặt chế độ điều khiển đến khi mô đun đóng mạch điện cho bẫy đèn hoạt động; t2 là thời gian tính từ lúc mô đun điều khiển đóng mạch đến khi cắt mạch - tương ứng với khoảng thời gian loài côn trùng ra khỏi nơi ẩn nấp và hoạt động.

Khảo nghiệm hệ thống điều khiển từ xa bằng tin nhắn SMS trên điện thoại di động: khu vực người điều khiển và diêm đặt thiết bị được điều khiển phải được phủ sóng điện thoại. Khoảng cách từ người điều khiển đến mô đun điều khiển (BDTN) tối thiểu 500 m. Lệnh điều khiển lặp lại ít nhất 3 - 5 lần cách nhau ít nhất 5 phút.

Thực hiện thí nghiệm đánh giá khả năng hoạt động của hệ thống điều khiển từ xa bằng cặp 2 tin nhắn lệnh ‘\$SETUP ON#‘ (đóng mạch điện) và ‘\$SETUP OFF#‘ (cắt mạch điện) gửi từ điện thoại của người điều khiển đồng thời tới nhóm gồm các số sim điện thoại lắp trong các bộ điều khiển từ xa của các BDTN, với 3

lần lặp đóng rồi cắt trước và 3 lần lặp đóng rồi cắt sau thí nghiệm, đánh giá hoạt động của hệ thống điều khiển tự động hẹn giờ.

Chế độ điều khiển tự động hẹn giờ được chọn để kiểm tra ở các mức tương ứng với khoảng thời gian trưởng thành các loài côn trùng thường ra khỏi nơi ẩn nấp để hoạt động, khoảng từ 4 - 7 giờ (Bùi Đình Đức, Bùi Văn Bắc, 2013; Nguyễn Thị Nhung, 2002).

Kết quả hệ thống điều khiển từ xa đã đóng hoặc cắt mạch điện được hiển thị bởi các tin nhắn lệnh và gửi trở lại điện thoại của người điều khiển, đèn dẫn dụ ngoài trên BDTN sáng hay tắt. Hệ thống điều khiển tự động hẹn giờ bắt đầu đóng hoặc cắt mạch điện cũng được hiển thị qua đèn dẫn dụ ngoài sáng hay tắt.

Độ nhạy và ổn định của hệ thống được đánh giá bằng thời gian xử lý lệnh (từ lúc gửi tin nhắn đến khi lệnh được xử lý).

*b) Kiểm tra hoạt động của hệ thống phóng điện cao áp:*

Các thí nghiệm cũng được thực hiện ngoài trời trong đêm có môi trường không khí khô ráo và đêm có độ ẩm cao, có mưa đan xen. Thời gian đặt chế độ điều khiển tự động bằng thời gian hoạt động tối đa theo thiết kế (6 - 7 giờ). Thời gian hoạt động thực tối đa được tính từ lúc BDTN bắt đầu hoạt động đến khi ngừng do điện áp acquy giảm đến giới hạn bộ chuyển đổi điện tự động ngừng làm việc và đèn dẫn dụ tắt.

Kiểm tra đánh giá hoạt động của hệ thống phóng điện cao áp: thực hiện tại hiện trường rừng, cánh đồng bằng cách điều chỉnh cường độ điện cao áp ở các mức khác nhau từ thấp đến cao. Ở mỗi mức, quan sát các trường thành vào bẫy, bị phóng điện khi va chạm vào bản cực điện và bị diệt ở một trong 3 trường hợp sau: (i) vẫn sống nhưng yếu, rơi xuống bẫy nước và bị dính ướt, không bay thoát ra được; (ii) bị chết dính trên bản cực nhưng không bị đốt cháy; (iii) dính trên bản cực và cháy.

Mức độ an toàn điện được kiểm tra bằng bút thử điện trên khung thép hoặc vỏ hộp điện hoặc

được đánh giá bởi độ lớn điện trở giữa điện cực cao áp và khung hoặc vỏ hộp điện - đo bằng thiết bị Mega Ôm kế, mức an toàn điện đạt yêu cầu khi điện trở đạt trên 40 MΩ.

\* Thí nghiệm đối chứng Bẫy đèn trong sản xuất so với BĐTN, được bố trí và thực hiện theo phương pháp khảo nghiệm hiện trường áp dụng trong lĩnh vực BVTV.

Khảo nghiệm được thực hiện với 04 Bẫy đèn đa tính năng (BĐTN1, BĐTN2, BĐTN3, BĐTN4) và 03 bẫy đèn đối chứng (BĐC1, BĐC2, BĐC3). Các BĐC được thiết lập giống như các loại bẫy đèn đang áp dụng phổ biến trong sản xuất gồm 01 đèn dẫn dụ ngoài đặt phía trên bẫy nước (khay chứa nước). Đồng nhất một số điều kiện thí nghiệm giữa các BĐC và BĐTN:

- Cùng có kích thước bẫy nước;
- Cùng loại nguồn điện ắc quy 12 V/DC, bộ chuyển đổi điện ắc quy thành điện xoay chiều 220V/AC và rơ le điều khiển tự động thời gian hoạt động của các bẫy đèn;
- Đèn dẫn dụ ở mỗi BĐC có cùng công suất điện với đèn dẫn dụ trong của các BĐTN;
- Cùng hiện trường thí nghiệm (cánh đồng lúa, vườn trồng cây ăn quả hoặc rau, rừng).
- Cùng thời gian và thời điểm bắt đầu, kết thúc quá trình hoạt động.

Điều tra hiện trường sản xuất (cánh đồng, vườn cây, lâm phần rừng), theo dõi quá trình phát sinh, phát triển loài côn trùng gây hại, dự tính thời gian vũ hóa để xác định thời điểm thích hợp tiến hành thí nghiệm. Thời gian khảo nghiệm được lựa chọn ở giai đoạn côn trùng vũ hóa nhiều và thời tiết thuận lợi cho hoạt động của côn trùng, tránh đêm có sáng trăng mạnh hoặc có mưa. Riêng nội dung khảo nghiệm đánh giá khả năng hoạt động của hệ thống điều khiển bẫy đèn, mức an toàn điện và xác định các chỉ tiêu thông số kỹ thuật chính của BĐTN cần thực hiện trong cả đêm có độ ẩm không khí cao và mưa nhỏ.

Thí nghiệm xác định khả năng bẫy diệt côn trùng cần thực hiện trong 3 đêm, thời gian làm việc của các BĐTN và BĐC trong mỗi đêm được đặt tự động hẹn giờ từ 7.00 PM đến 12.00 PM. Kết quả để so sánh được lấy theo giá trị trung bình trong 3 đêm.

Thiết lập các công thức và bố trí thí nghiệm, thu thập số liệu theo phương pháp thí nghiệm diệt côn trùng bằng bẫy đèn trong bảo vệ thực vật, đồng nhất các điều kiện thí nghiệm chủ yếu nêu trên. Các bẫy đèn BĐTN và BĐC được đặt trên đường phân lô của hiện trường (cánh đồng, vườn cây, khoảnh rừng) xen kẽ nhau và cách nhau ít nhất 30 - 40 m; không thay đổi vị trí trong các ngày thí nghiệm. Để có thể so sánh đánh giá hiệu quả của BĐTN với BĐC khi sử dụng các giải pháp dẫn dụ khác nhau, ở các công thức thí nghiệm BĐC thay đổi 3 loại bóng đèn dẫn dụ đã và đang áp dụng trong sản xuất (sáng trắng, sáng vàng, đèn UV), ở BĐTN thay đổi 2 loại bóng đèn dẫn dụ ngoài sáng trắng hoặc vàng, có hoặc không có pheromon.

Xác định sơ bộ loài côn trùng bẫy diệt được tại hiện trường và thu thập mẫu: Xác định số loài côn trùng thu được trên bản cực điện và khay chứa nước dựa trên quan sát hình thái bên ngoài.

Định danh loài côn trùng bẫy diệt được: chụp ảnh khi chúng vừa mới bị rơi xuống nước → thu ngay mẫu và bảo quản lạnh trong hộp nhựa trong suốt chứa cồn → đưa về phòng thí nghiệm → hong khô → soi kính hiển vi chụp ảnh và so sánh ảnh mẫu.

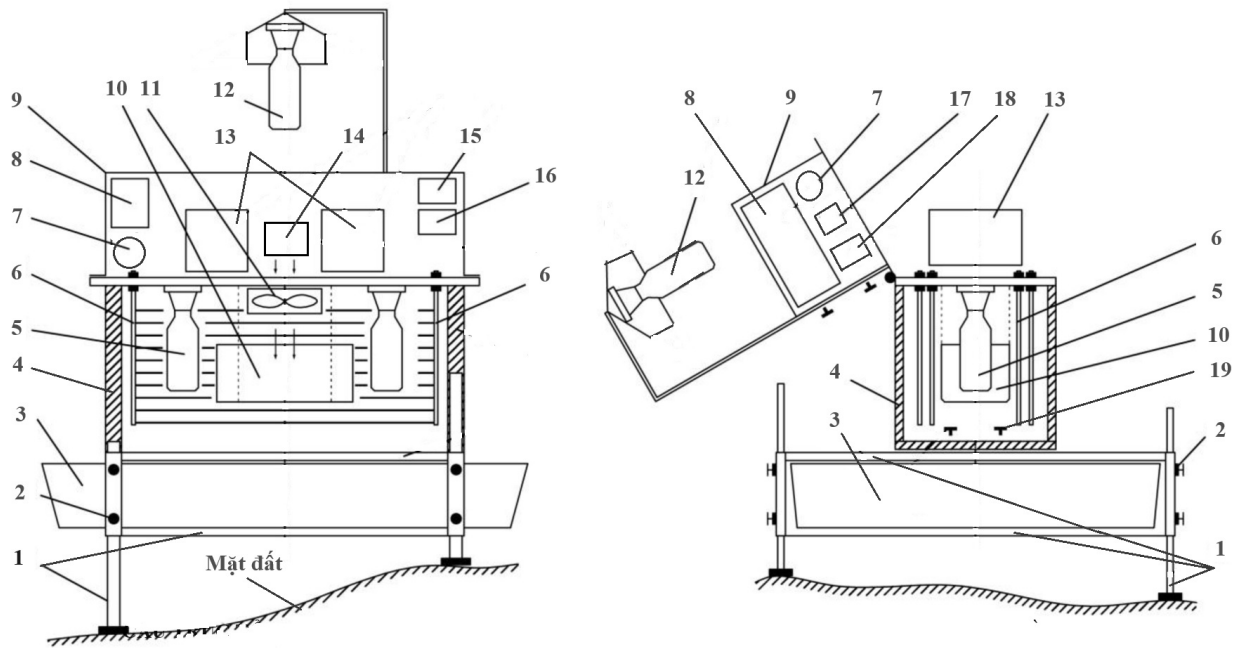
Xác định số cá thể mỗi loài diệt được bằng đếm trực tiếp trên bản cực, khay nước.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Kết quả nghiên cứu Bẫy đèn đa tính năng diệt côn trùng gây hại cây trồng

##### 3.1.1. Kết cấu và tính năng kỹ thuật của bẫy đèn đa tính năng

Kết cấu BĐTN gồm 2 cụm liên kết với nhau bằng bu lông đảm bảo dễ dàng tháo rời, xếp gọn, thuận tiện cho vận chuyển và lắp đặt, hình 1.



**Hình 1. Kết cấu tổng thể Bẫy đèn đa tính năng phòng trừ sâu hại cây trồng nông lâm nghiệp**

1. Khung lắp bẫy nước và chân điều chỉnh thẳng bằng, 2. Bu lông khóa cố định chân, 3. khay chứa nước, 4. Khung chính của Bẫy đèn, 5. Đèn dẫn dụ trong bẫy, 6. Cặp bản cực phóng điện cao áp, 7. Bộ điều chỉnh cường độ điện cao áp, 8. Bộ tạo xung điện cao áp cho bản cực, 9. Hộp bảo vệ, 10. Khay chứa pheromon, 11. Quạt gió, 12. Đèn dẫn dụ ngoài, 13. Ac quy, 14. Bộ điều khiển từ xa bằng sóng mobile phone (tin nhắn SMS), 15. Bộ chuyển đổi điện ac quy (12 V) thành điện xoay chiều 220 V, 16. Role điều khiển tự động hẹn giờ, 17. Ổ cắm nạp điện, 18. Cụm công tắc điều khiển các chế độ hoạt động (đóng/cắt nguồn điện ac quy, chuyển chế độ điều khiển tự động hẹn giờ sang chế độ điều khiển từ xa và ngược lại, bật tắt quạt gió, đóng/cắt điện cao áp), 19. Bu lông liên kết.

Một số hình ảnh lắp đặt, di chuyển bẫy đèn trong quá trình khảo nghiệm, hình 2, 3, 4, 5.



**Hình 2. BĐTN đặt trên nền đất không bằng phẳng**



**Hình 3. BĐTN đã tháo bẫy nước, treo trên cây**



**Hình 4.** Thử nghiệm BDTN diệt côn trùng gây hại ở Viện NC Rau Quả



**Hình 5.** Thử nghiệm BDTN diệt côn trùng gây hại trên lúa ở Học viện Nông nghiệp

**Bảng 1.** Thông số kỹ thuật chính của Bẫy đèn đa tính năng

TT	Bộ phận	Thông số kỹ thuật chính
1	Bộ phận dẫn dụ côn trùng	
1.1	Đèn dẫn dụ ngoài	- 220V/15 - 20W ánh sáng trắng/vàng, chống mưa, liên kết bu lông, độ cao đèn thay đổi được 0,7 - 1,5 m.
1.2	Đèn dẫn dụ trong	- 02 bóng đèn UVA 220V/20W nằm trong 2 cặp bản cực điện.
1.3	Bộ phận dẫn dụ bằng pheromon	- 01 quạt gió 220V/20W, khay chứa pheromon (1,2 - 1,5) lít.
2	Bộ phận bẫy diệt côn trùng	
2.1	Bộ phận diệt bằng phóng điện	- 02 cặp bản cực hình chữ nhật đặt 2 bên đèn dẫn dụ trong, khoảng cách nan giữa 2 bản cực 6 mm, diện tích phóng điện: 2.153 cm <sup>2</sup> ; Tấm liên kết các bản cực bằng phíp cách điện, ngăn nước mưa thấm vào.
2.2	Bẫy nước	- Khay chứa nước bằng tôn mạ kẽm hoặc inox, hình chữ nhật dài 80 cm, rộng 62 cm, lượng nước cần 20 - 25 lít.
2.3	Bộ phận diệt bằng quạt gió kết hợp với bẫy nước	- Sử dụng quạt của bộ phận dẫn dụ bằng pheromon. - Tốc độ gió 0,4 - 0,5 m/s.
3	Nguồn điện	
3.1	Nguồn điện acquy	- 02 acquy 12 Vx15 Ah/chiếc.
3.2	Ổ cắm nạp điện ác quy	- Sử dụng nguồn điện pin mặt trời hoặc điện lưới, ...
4	Hệ thống điều khiển bẫy đèn	
4.1	Điều khiển tự động theo thời gian (điều khiển tự động hẹn giờ)	- Thời gian chờ t1: từ lúc cài đặt chế độ điều khiển rồi rời khỏi bẫy đèn đến khi Bẫy đèn bắt đầu hoạt động, điều chỉnh tùy ý theo từng giây (s), phút (m) và giờ (h). - Thời gian hoạt động t2: thời gian đóng mạch điện cho Bẫy đèn hoạt động, điều chỉnh được như t1.
4.2	Điều khiển từ xa bằng sóng mobile - phone (tin nhắn SMS)	- Điện áp điện vào 12V/DC, điện áp điện ra 12V/DC. - Sử dụng sim điện thoại, nhận tin nhắn lệnh và xử lý đóng/cắt mạch điện "\$SETUP ON#" = Đóng, "\$SETUP OFF#" = Cắt.
5	Bộ phận chuyển đổi điện acquy thành điện xoay chiều	- Điện áp nguồn vào 12V/DC, điện áp đầu ra 220V/AC, 50Hz. - Công suất 220W.
6	Bộ tạo xung điện cao áp cho bộ phận diệt bằng phóng điện	- Nguồn điện vào 12V/DC; điện áp ra (không tải) 3 mức: 2,0/3,0/5,0 kV/DC theo chu kỳ mạch động.
7	Hệ thống công tắc điều khiển các chế độ hoạt động	- Bật/tắt nguồn điện acquy. - Chuyển chế độ điều khiển tự động theo thời gian sang chế độ điều khiển từ xa (tin nhắn SMS) và ngược lại. - Bật/tắt cấp điện 12V/DC đến Bộ tạo xung điện cao áp. - Bật/tắt quạt gió.

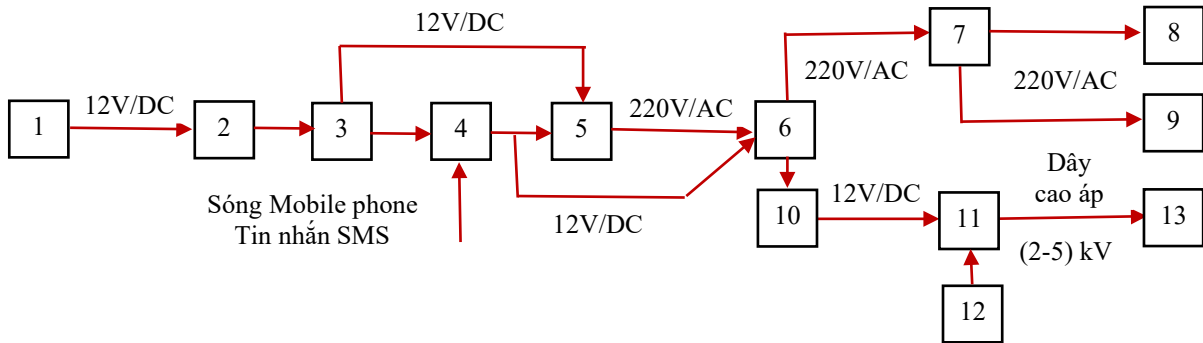
**Bảng 1.** Thông số kỹ thuật chính của Bẫy đèn đa tính năng (tiếp)

TT	Bộ phận	Thông số kỹ thuật chính
8	Khung chính và khung phụ	- Thép hộp mạ kẽm, liên kết bằng bu lông. - Liên kết 2 khung bằng bu lông, tháo rời được thành 2 khối xếp gọn trong khay chứa nước.
9	Hộp bảo vệ hệ thống điện	- Tôn Inox dày 0,65 mm hình khối hộp chữ nhật.
10	Chân bẫy đèn	- Điều chỉnh độ cao giữa 4 chân 25 cm, cho phép lắp Bẫy đèn trực tiếp trên nền đất mềm, sườn đồi dốc mấp mô chênh lệch cao tới 25 cm.
11	Tổng trọng lượng khô	- 31,5 kg (gồm cả ác quy và khay nước, không bao gồm nước).
12	Thời gian hoạt động tối đa	- (6,0 - 6,5) giờ khi lượng côn trùng vào nhiều liên tục.

**3.1.2. Nguyên tắc hoạt động**

*Nguyên tắc làm việc của hệ thống điều khiển Bẫy đèn tự động và từ xa*

Sơ đồ nguyên tắc hệ thống điều khiển Bẫy đèn đa tính năng trên hình 6.



**Hình 6.** Sơ đồ nguyên tắc hoạt động hệ thống điều khiển Bẫy đèn đa tính năng

1. Acquy 12V, 2. Cầu chì và công tắc tắt nguồn điện, 3. Công tắc đảo chiều (chuyển chế độ Điều khiển tự động theo thời gian → Điều khiển từ xa và ngược lại), 4. Bộ điều khiển từ xa bằng tin nhắn SMS, 5. Bộ chuyển đổi điện 12V/DC → 220 V/AC/50 Hz, 6. Bộ điều khiển (role) tự động theo thời gian, 7. Công tắc đóng cắt điều khiển quạt gió, 8. Quạt gió khuếch tán pheromon, 9. Đèn dẫn dụ ngoài và đèn dẫn dụ trong, 10. Công tắc đóng cắt bằng tay cấp điện đến bộ tạo xung điện cao áp, 11. Bộ tạo xung điện cao áp từ điện acquy, 12. Công tắc điều chỉnh cường độ điện cao áp, 13. Các cặp bản cực phóng điện.

Điều khiển Bẫy đèn hoạt động tự động hẹn giờ: Thực hiện bằng role thời gian.

- Thời gian chờ t1 và thời gian hoạt động t2 thay đổi được tùy ý theo từng giây (s), phút (m) và giờ (h) và được lựa chọn, cài đặt trên (5) tương ứng với thời gian trưởng thành cần diệt ra khỏi nơi ẩn nấp và hoạt động trong đêm theo kết quả nghiên cứu bảo vệ thực vật.

- Để thực hiện chế độ điều khiển này, cần bật công tắc (3) lên phía trên và đóng công tắc nguồn (2), dòng điện từ acquy tới bộ chuyển đổi điện (5) biến điện 12V/DC thành điện 220

V/AC/50 Hz cấp tới rơ le (6). Rơ le bắt đầu hoạt động và sau khi chạy hết thời gian t1 sẽ chuyển sang giai đoạn t2 đóng mạch điều khiển.

- Ở giai đoạn t2, dòng điện điều khiển theo chu kỳ mạch động gồm dòng điện 1 chiều 12V dẫn tới công tắc (10) và dòng điện xoay chiều 220V tới cụm công tắc (7); khi công tắc (7) đóng mạch, cấp điện 220 V đến các đèn dẫn dụ trong, đèn dẫn dụ ngoài và quạt gió; khi công tắc (10) đóng sẽ cấp điện 12V đến bộ tạo ra xung điện cao áp (11). Cường độ xung điện cao áp biến động theo chu kỳ mạch động, thay



đổi được 3 cấp: 2 kV, 3 kV và 5 kV tương ứng khi xoay công tắc (12) đến vị trí số 1, 2 và 3. Chọn cấp cường độ điện cao áp tùy độ to khỏe của trưởng thành cần diệt để chỉ làm chúng bị thương, rơi xuống rồi diệt bằng bẫy nước nhằm tiết kiệm điện acqy mà vẫn diệt triệt để các trưởng thành vào Bẫy đèn. Khi hết thời gian t2, role (6) cắt dòng điều khiển nên toàn bộ các hệ thống của Bẫy đèn ngừng hoạt động.

Điều khiển Bẫy đèn từ xa: Được thực hiện bằng tin nhắn lệnh SMS trên điện thoại di động của người điều khiển để chủ động cắt mạch điện nối từ acqy đến bộ chuyển đổi điện (5) khi mưa lớn, giông lốc bất thường, trong khi Bẫy đèn đang hoạt động theo chế độ điều khiển tự động theo thời gian. Để thực hiện điều khiển từ xa, cần bật công tắc (3) xuống dưới. Khi lệnh điều khiển theo tin nhắn chuyển tới số SIM điện thoại được lắp trong bộ điều khiển (4), tin nhắn lệnh được (4) chuyển thành tín hiệu điện điều khiển công tắc đóng/cắt mạch điện nêu trên và quá trình hoạt động tiếp theo như ở chế độ điều khiển tự động theo thời gian.

*Nguyên tắc hoạt động dẫn dụ và bẫy diệt côn trùng ở Bẫy đèn đa tính năng:*

Đèn dẫn dụ ngoài phát sáng hấp dẫn các trưởng thành có xu hướng ánh sáng ở gần xung quanh và ở xa tìm đến nguồn sáng. Quạt điện thổi gió vào khay chứa pheromon làm khuếch tán hương pheromon lan xa vào không khí xung quanh. Các trưởng thành hoạt động đêm không bị kích thích bởi ánh sáng nhưng có thể bị hấp dẫn bởi pheromon nên bay tìm đến. Khi ở gần Bẫy đèn, chúng bị hấp dẫn mạnh bởi ánh sáng đèn UVA hoặc hương pheromon đặt trong Bẫy nên bay lao mạnh vào nguồn kích thích.

Các trưởng thành bay lọt được qua khe của rào chắn bảo vệ ở mặt ngoài khung chính vào trong Bẫy đèn bị va chạm vào cặp bản cực điện cao áp và trở thành vật dẫn điện. Dòng điện phóng qua làm chúng tê liệt. Nếu điện cao áp mạnh, chúng dính trên bản cực và bị đốt cháy. Nếu

điện áp chỉ đủ làm các con to khỏe bị thương, chúng rơi xuống khay nước ở dưới, không thoát ra được và chết. Các trưởng thành nhỏ hơn bay lọt qua khe giữa các nan cực của cặp bản cực điện vào nguồn kích thích bị va đập vào đèn dẫn dụ trong nên cũng bị thương và rơi xuống khay nước. Các con nhỏ bé, nhẹ (rầy,...) không bị thương bởi va đập sẽ bị gió từ quạt thổi bay xuống khay nước. Các trưởng thành khác có thể bị va đập vào nhau từ ngay ngoài rào chắn bảo vệ hoặc va đập vào rào này nên cũng bị thương và rơi xuống khay nước. Do vậy, Bẫy đèn đa tính năng có thể bắt diệt triệt để hầu hết các loài trưởng thành hoạt động đêm có kích thước rất khác nhau bị hấp dẫn bởi ánh sáng đèn hoặc pheromon.

### **3.2. Khảo nghiệm Bẫy đèn đa tính năng trong điều kiện sản xuất**

Kết quả điều tra hiện trường cho thấy: tại một số hiện trường rừng trồng tại Vĩnh Phúc, Sóc Sơn Hà Nội; mức độ phát triển côn trùng hại rừng rất ít (do tính chu kỳ của sâu hại rừng) nên chưa phải thời gian phù hợp để tiến hành thí nghiệm; các khu vực canh tác rau, cây ăn quả, lúa côn trùng gây hại phát triển khá thường xuyên, thuận lợi để tiến hành thí nghiệm.

#### **3.2.1. Thí nghiệm đánh giá khả năng hoạt động và các chỉ tiêu kỹ thuật chính của Bẫy đèn đa tính năng**

*a) Đánh giá khả năng hoạt động của hệ thống điều khiển tự động và điều khiển từ xa*

Các thí nghiệm đánh giá khả năng hoạt động của hệ thống được thực hiện trong 2 đêm ngày 10 và 12/8/2023 tại hiện trường là vườn cây thuộc Phường Cổ Nhuế 2, Bắc Từ Liêm, Hà Nội. Thời tiết: ngày nắng nhiều mây, buổi tối ngày 12 không khí ẩm có mưa nhỏ. Các BĐTN được đặt cách nhau 40 m, người sử dụng điện thoại điều khiển từ xa ở trong nhà cách hiện trường 800 - 900 m. Kết quả đánh giá khả năng hoạt động của hệ thống điều khiển của các bẫy đèn được ghi trong bảng 2.

**Bảng 2.** Khả năng hoạt động của hệ thống điều khiển tự động và điều khiển từ xa

Lần thí nghiệm	Thiết bị khảo nghiệm	Hệ thống điều khiển tự động hẹn giờ		Hệ thống điều khiển từ xa	
		Thời gian đặt tự động	Thời gian hoạt động	Lần điều khiển đóng/cắt mạch	Kết quả và thời gian thực hiện lệnh (giây)
Đêm 1 (độ ẩm không khí 70 - 75%)	BĐTN1	3 giờ 30 phút	3 giờ 30 phút	- Đóng và cắt lần 1, 2, 3	- Đóng, cắt đúng theo lệnh, độ trễ 15 - 18 giây
	BĐTN2	4 giờ 00 phút	4 giờ 00 phút		
	BĐTN3	4 giờ 30 phút	4 giờ 30 phút	- Đóng và cắt lần 4, 5, 6	- Đóng, cắt đúng theo lệnh, độ trễ 15 - 20 giây
	BĐTN4	5 giờ 00 phút	5 giờ 00 phút		
Đêm 2 (có xen mưa nhỏ)	BĐTN1	5 giờ 30 phút	5 giờ 30 phút	- Đóng và cắt lần 1, 2, 3	- Đóng, cắt đúng theo lệnh, độ trễ 30 - 35 giây
	BĐTN2	6 giờ 00 phút	6 giờ 00 phút		
	BĐTN3	6 giờ 30 phút	6 giờ 30 phút	- Đóng và cắt lần 4, 5, 6	- Đóng, cắt đúng theo lệnh, độ trễ 30 - 40 giây
	BĐTN4	7 giờ 00 phút	7 giờ 00 phút		

*Nhận xét:* Kết quả tại bảng 2 cho thấy, hệ thống điều khiển từ xa và điều khiển tự động hẹn giờ ở các BĐTN đều hoạt động tốt, chính xác, ổn định và đảm bảo an toàn điện ngay cả khi có mưa (đêm 2). Khi thời tiết ẩm ướt và mưa, độ trễ thời gian tính từ lúc lệnh điều khiển từ xa được phát đi đến khi bộ điều khiển nhận được lệnh và xử lý đóng/cắt mạch điện trong BĐTN sẽ tăng lên nhưng đều dưới 60 giây. Độ trễ này là tất yếu do phụ thuộc thời tiết, đường truyền sóng điện thoại di động và thiết bị xử lý của nhà mạng.

*b) Kiểm tra hoạt động của hệ thống phóng điện cao áp, an toàn điện và thời gian hoạt động của BĐTN.*

Các thí nghiệm được thực hiện tại hiện trường thực nghiệm Viện Nghiên cứu Rau quả, Gia

Lâm, Hà Nội, trong đêm 14 và 15/8. Điều kiện thời tiết: ban ngày nắng có mưa rào đan xen, ban đêm không khí có độ ẩm cao. Đêm ngày 15 có mưa nhỏ đến mưa vừa nhưng vẫn cho các BĐTN hoạt động liên tục.

Thời gian đặt chế độ điều khiển tự động trong 7 giờ, bắt đầu từ 18.30 PM. Thời gian hoạt động thực tối đa được tính từ lúc BĐTN bắt đầu hoạt động đến khi ngừng do điện áp acquy giảm đến mức làm cho bộ chuyển đổi điện tự động ngừng làm việc và đèn dẫn dụ tắt.

Kiểm tra đánh giá an toàn điện bằng bút thử điện chạm vào khung thép, vỏ hộp điện.

Các chỉ tiêu và thông số kỹ thuật khảo nghiệm được tổng hợp trong bảng 3.

**Bảng 3.** Kết quả kiểm tra tính năng, thông số kỹ thuật chính của bể đèn đa tính năng

Lần thí nghiệm	Thiết bị khảo nghiệm	Khả năng diệt côn trùng theo các mức điện cao áp			An toàn điện	Thời gian hoạt động tối đa
		Số 1 (2 kV)	Số 2 (3 kV)	Số 3 (5 kV)		
Đêm 1 Độ ẩm không khí 60 - 65%	BĐTN1	Côn nhỏ dính trên bản cực, con vừa và lớn rơi xuống bể nước. Con lớn có thể thoát ra	Côn cỡ nhỏ bị đốt cháy, con cỡ vừa dính trên bản cực, con lớn rơi xuống bể nước	Côn nhỏ, vừa và lớn đều dính trên bản cực và cháy	Đạt yêu cầu	6 giờ 35 phút
	BĐTN2					6 giờ 18 phút
	BĐTN3					6 giờ 15 phút
	BĐTN4					6 giờ 30 phút
Đêm 2 Độ ẩm > 80%, mưa rào từ 7.30 - 9.00 PM	BĐTN1	Côn nhỏ, vừa bị rơi xuống nước, con lớn bay thoát ra	Côn nhỏ, vừa dính trên bản cực. Con lớn rơi xuống bể nước	Côn nhỏ, vừa bị cháy, con lớn dính trên cực	Đạt yêu cầu	5 giờ 07 phút
	BĐTN2					5 giờ 31 phút
	BĐTN3					5 giờ 28 phút
	BĐTN4					5 giờ 02 phút

*Nhận xét:*

- Khi sử dụng trong môi trường độ ẩm thấp (đêm 1), với loại acquy đã được lắp đặt, thời gian hoạt động tối đa của các BDTN từ 6 giờ 10 phút - 6 giờ 35 phút, đạt mức thiết kế (6 - 7 giờ). Khi môi trường quá ẩm ướt và mưa (đêm 2), thời gian này cũng đạt tối thiểu 5 giờ 02 phút. Theo kết quả nghiên cứu bảo vệ thực vật, các loài côn trùng hoạt động đêm thường ra khỏi nơi ẩn náu từ lúc chập tối đến khoảng 23 - 24 PM hoặc từ khoảng 2.0 AM đến rạng sáng tương ứng khoảng 4 - 5 giờ nên các BDTN vẫn đáp ứng yêu cầu sản xuất. Nguyên nhân thời gian hoạt động của BDTN giảm là do mưa ẩm làm giảm điện trở giữa các bản cực, làm thất thoát điện qua tấm phíp định vị chân các bản cực.

- Khi điều chỉnh cường độ điện cao áp (số 1, 2 và 3) cho thấy hiệu quả rõ rệt về khả năng diệt các trưởng thành có độ lớn khác nhau. Mức điện cao áp thấp nhất (số 1) đảm bảo diệt được các côn trùng nhỏ yếu (chủ yếu thuộc bộ cánh vẩy), cường độ điện đủ làm chúng chết và dính trên bản cực điện phóng điện nhưng không đủ diệt các con to khỏe mà chỉ làm chúng bị thương rơi xuống bể nước thậm chí có thể bay thoát ra ngoài. Mức điện cao áp trung bình (số 2) đủ làm con to khỏe bị thương không bay thoát được ra ngoài mà rơi xuống bể nước và chết bởi dính ướt nhưng lại đủ mức đốt cháy các con nhỏ làm tăng tiêu hao điện acquy. Mức điện cao áp lớn nhất (số 3) tạo cường độ dòng điện lớn đốt cháy các con nhỏ và vừa, đủ diệt các con lớn làm chúng chết dính trên bản cực nhưng không bị cháy.

- Các côn trùng thuộc bộ cánh cứng (bọ hung), bộ cánh nửa cứng (bọ xít) khi bị phóng điện không bị dính lại trên bản cực và rơi xuống bể nước.

Như vậy, để bắt diệt hết các côn trùng vào bể, tiết kiệm điện ác quy, tăng thời gian hoạt động

của BCT; nếu thời tiết khô ráo cường độ điện cao áp phù hợp ở mức 1 (khi loài côn trùng cần diệt nhỏ) hoặc mức 2 (nếu diệt đồng thời nhiều loài côn trùng to nhỏ khác nhau); nếu thời tiết ẩm, cường độ điện cao áp cần tăng lên tương ứng ở mức 2 hoặc 3.

Kết quả khảo nghiệm cũng cho thấy, các BDTN đạt yêu cầu an toàn điện, không bị rò điện ra khung và vỏ hộp điện ngay cả khi có mưa rào trong đêm.

### **3.2.2. Thí nghiệm Bẫy đèn đa tính năng diệt côn trùng gây hại trên rau và cây ăn quả**

Các thí nghiệm được chọn và thực hiện trên Vườn trồng rau và cây ăn quả thuộc Viện Nghiên cứu Rau Quả ở Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội. Vườn có diện tích 9 ha với đường phân lô ở giữa. Loài cây trồng gồm cây ăn quả đang ở giai đoạn kiến thiết cơ bản (Táo, Ổi, Dưa, Na, Xoài,...) và ở thời kỳ kinh doanh (Chuối, Vải Nhãn, Thanh long, Dứa). Các loại cây rau quả khác: dưa lê, cà, ớt,...).

Thí nghiệm trong 3 đêm, từ ngày 21 - 23/8/2023. Điều kiện thời tiết: ngày nắng, nhiều mây, nhiệt độ ngoài trời < 32°C, đêm nhiều mây, không khí mát. Thời gian làm việc của các BDTN và BDC trong mỗi đêm được đặt tự động hẹn giờ từ 19 giờ đến 24 giờ thì ngừng để thu thập số lượng loài côn trùng và số lượng cá thể bắt diệt được. Đêm thứ 2 và thứ 3 có mưa bắt thường 1,5 - 2,0 giờ trong khoảng thời gian Bẫy đèn đang hoạt động. Số loài và tổng số cá thể côn trùng bắt diệt được trung bình trong 3 đêm trên từng công thức tại bảng 4.

Loại pheromon sử dụng ở các công thức thí nghiệm CT3, CT5 (bảng 4) được sản xuất và cung cấp bởi World Veg (Trung tâm Rau thế giới - Đà Loan) và của Trung Quốc.

**Bảng 4.** Kết quả bẫy diệt trưởng thành gây hại rau và cây ăn quả (Thời gian: 21 - 23/8/2023)

Công thức thí nghiệm	Giải pháp dẫn dụ và bẫy diệt áp dụng	Số loài (loài/đêm)	Số trưởng thành (con/đêm)
CT1 (BĐTN)	- Đèn dẫn dụ ngoài 40W ánh sáng trắng, đèn dẫn dụ trong UV 40W. - Bẫy diệt: phóng điện cao áp, bẫy nước, quạt gió.	11,0	205,2
CT2 (BĐC)	- Đèn dẫn dụ ngoài 40W ánh sáng trắng. - Bẫy nước.	3,7	15,3
CT3 (BĐTN)	- Đèn dẫn dụ ngoài 40W ánh sáng trắng, đèn dẫn dụ trong UV 40W, 2 loại pheromon. - Bẫy diệt: phóng điện cao áp, bẫy nước, quạt gió.	11,0	212,0
CT4 (BĐC)	- Đèn dẫn dụ ngoài UV 40W. - Bẫy nước.	5,3	48,3
CT5 (BĐTN)	- Đèn dẫn dụ ngoài 40W ánh sáng vàng, đèn dẫn dụ trong UV 40W, 2 loại pheromon. - Bẫy diệt: phóng điện cao áp, bẫy nước, quạt gió.	11,5	221,5
CT6 (BĐC)	- Đèn dẫn dụ ngoài 40W ánh sáng vàng. - Bẫy nước.	3,7	12,3
CT7 (BĐTN)	- Đèn dẫn dụ ngoài 40W ánh sáng vàng, dẫn dụ trong UV 40W. - Bẫy diệt: phóng điện cao áp, bẫy nước, quạt gió.	11,0	220,0

*Nhận xét:*

- Về hiệu quả dẫn dụ và bẫy diệt côn trùng của loại đèn: so sánh CT2, CT4, CT6 cho thấy đèn UV có hiệu quả dẫn dụ côn trùng vào bẫy hơn nhiều so với đèn sáng trắng và vàng.

- Về khả năng dẫn dụ, bẫy diệt côn trùng của BĐTN khi không sử dụng pheromone; khi BĐC sử dụng đèn dẫn dụ sáng trắng và sáng vàng:

Về số lượng loài diệt được: Các công thức CT1, CT2 cùng loại đèn dẫn dụ ngoài sáng trắng 40W, CT6 và CT7 cùng đèn dẫn dụ ngoài sáng vàng 40W, nhưng các BĐTN (CT1 và CT7) có thêm đèn dẫn dụ trong UV nên mỗi bẫy hấp dẫn và diệt được tới 11,0 loài/đêm gấp (2,75 - 3,0) lần so với BĐC (CT2: 3,7 loài/đêm, CT6: 3,7 loài/đêm).

Về tổng số lượng con diệt được: Trung bình trong 3 đêm mỗi BĐTN diệt được (CT1: 205,2 con/đêm, CT7: 220,0 con/đêm) cao hơn (13,4 - 17,9) lần so với BĐC cùng loại đèn dẫn dụ ngoài (CT2: 15,3 con/đêm, CT6: 12,3 con/đêm).

- Khi BĐC sử dụng đèn UV (CT4) như các BĐTN, số lượng loài diệt được trung bình 5,3

loài/đêm) vẫn thấp hơn 2 lần so với các BĐTN (CT1: 11,0 loài/đêm, CT7: 11,0 loài/đêm) và số lượng con trung bình diệt được ở BĐC (48,3 con/đêm) thấp hơn (4,2 - 4,6) lần so với các BĐTN (CT1: 205,2 con/đêm, CT7: 220,0 con/đêm).

Hiệu quả sử dụng pheromone dẫn dụ ở BĐTN: Kết quả ở các BĐTN khi sử dụng pheromon (CT3, CT5) và không sử dụng pheromon (CT1, CT7) cho thấy ít khác biệt về số lượng loài, số lượng trưởng thành. Nguyên do 2 loại pheromon sử dụng chỉ hấp dẫn được trưởng thành sâu đục quả và sâu đục thân và các loài này lại có tính quang mạnh nên không cần pheromon vẫn cho kết quả dẫn dụ và bẫy diệt cao.

**3.2.3. Thí nghiệm Bẫy đèn đa tính năng diệt côn trùng gây hại trên lúa**

Các thí nghiệm thực hiện trên cánh đồng lúa thuộc Viện Nghiên cứu Phát triển Cây trồng (Học viện Nông nghiệp Việt Nam). Hiện trường có diện tích khoảng 5,5 ha với đường bê tông phân lô ở giữa và trên 50 giống lúa

được cấy trồng theo các ô khoảng vào các thời gian khác nhau và đang ở giai đoạn đẻ nhánh và làm đòng.

Sáu công thức thí nghiệm gồm 03 BĐTN (BĐTN1, BĐTN2, BĐTN3) và 3 BĐC (BĐC1, BĐC2, BĐC3) được đặt trên đường phân lô với khoảng cách 40 m và xen kẽ nhau trong đó vị trí các BĐTN và BĐC không thay đổi trong 3 đêm thí nghiệm, chỉ thay đổi loại bóng đèn dẫn dụ ngoài, sử dụng hoặc không sử dụng pheromon, bật hoặc tắt quạt gió (chi tiết tại bảng 3) để so sánh đánh giá hiệu quả của các giải pháp dẫn dụ và bẫy diệt côn trùng ở BĐTN so với BĐC và loại trừ sai số thí nghiệm giữa các công thức do phân bố không đều số loài và mật độ con côn trùng ở

các vị trí khác nhau trên đồng. Loại pheromon sử dụng do chuyên gia Trung Quốc cung cấp cho Viện Bảo vệ Thực vật nghiên cứu thử nghiệm diệt trưởng thành sâu cuốn lá nhỏ (*Cnaphalocrosis medinalis*) và sâu đục thân hai chấm (*Scirpophaga incertulas*) bằng bẫy pheromon.

Thí nghiệm trong 3 đêm từ ngày 27 - 29/8/2023 với thời tiết: ngày nắng vừa, nhiều mây, đêm không mưa, không khí mát ẩm. Thời gian hoạt động trong mỗi đêm của các BĐTN và BĐC đồng nhất trong 4 giờ (18h30 - 22h30). Tổng hợp số loài và tổng số cá thể côn trùng bẫy diệt được trung bình trong 3 đêm trên từng công thức tại bảng 5.

**Bảng 5.** Kết quả thí nghiệm khả năng thu bắt trưởng thành gây hại lúa  
(Thời gian: 27 - 29/8/2023)

Công thức thí nghiệm	Giải pháp dẫn dụ và bẫy diệt côn trùng	Số lượng loài (loài/đêm)	Số lượng trưởng thành (con/đêm)	Bộ Cánh vẩy (con/đêm)	Bộ Cánh cứng (con/đêm)	Bộ Cánh đều: rầy (con/đêm)	Bộ Cánh nửa (con/đêm)	Khác (con/đêm)
CT1 (BĐC)	- Đèn dẫn dụ ngoài 40W ánh sáng trắng. - Bẫy nước.	4,0	19,0	5,0	2,7	7,3	1,7	2,3
CT2 (BĐTN)	- Đèn dẫn dụ ngoài 40W ánh sáng vàng, đèn dẫn dụ trong UV 40W. - Phóng điện, bẫy nước, bật quạt gió.	12,7	203,0	53,3	50,7	57,0	10,0	32,0
CT3 (BĐC)	- Đèn dẫn dụ ngoài UV40W. - Bẫy nước.	8,0	96,7	31,0	24,0	6,7	5,0	30,0
CT4 (BĐTN)	- Đèn dẫn dụ ngoài 40W ánh sáng vàng, đèn dẫn dụ trong UV 40W. - Phóng điện, bẫy nước, không bật quạt.	13,0	167,7	59,0	48,7	7,0	8,7	44,3
CT5 (BĐC)	- Đèn dẫn dụ ngoài 40W ánh sáng vàng. - Bẫy nước.	4,7	21,0	4,3	2,0	8,7	2,3	3,7
CT6 (BĐTN)	- Đèn dẫn dụ ngoài 40 W sáng vàng, dẫn dụ trong UV 40W + 2 pheromon. - Phóng điện, bẫy nước, bật quạt gió.	16,3	212,7	68,0	49,7	51,7	6,0	37,3

**Nhận xét:**

- Về ảnh hưởng của loại đèn dẫn dụ: So sánh số loài, số cá thể diệt được ở CT1, CT3, CT5 cho thấy đèn UV hấp dẫn các loài côn trùng mạnh hơn nhiều đèn sáng trắng và vàng.

- Về khả năng bẫy diệt côn trùng của BĐTN so với BĐC khi không sử dụng pheromon:

Số lượng loài côn trùng diệt được ở BĐTN (CT2: 12,7 loài/đêm, CT4: 13,0 loài/đêm), cao hơn 3,2 - 3,3 lần so với BĐC sử dụng đèn dẫn dụ sáng trắng (CT1: 4,0 loài/đêm) và đèn sáng vàng (CT5: 4,7 loài/đêm), hơn 1,6 lần BĐC sử dụng đèn UV (CT3: 8,0 loài/đêm).

Về tổng số cá thể côn trùng diệt được ở mỗi BĐTN (CT2, CT4), trung bình diệt được 167,7 - 203,0 con/đêm, cao hơn (8,8 - 10,6) lần so với BĐC sử dụng đèn dẫn dụ sáng trắng và vàng (CT1: 19,0 con/đêm, CT5: 21,0 con/đêm), hơn 2,1 lần so với BĐC sử dụng đèn UV (CT3: 96,7 con/đêm).

- So sánh số lượng các loại Rầy thu bắt được ở 6 công thức cho thấy, các BĐTN thu bắt được cả các loài côn trùng rất nhỏ với số lượng (CT2: 57,0 con/đêm, CT6: 51,7 con/đêm) cao hơn (6,5 - 8,5) lần so với các Bẫy đổi chứng (CT3: 6,7 con/đêm và CT5: 8,7 con/đêm).

- So sánh số lượng Rầy diệt được ở các BĐTN có bật quạt gió (CT2, CT6) và BĐTN không bật quạt gió (CT4: 7,0 con/đêm) cho thấy tác dụng của quạt gió khuếch tán pheromon trong BĐTN, các cá thể nhỏ thoát qua khe các bản cực phóng điện tuy không bị điện giật và đốt cháy nhưng bị thổi bay xuống bể nước.

- Về khả năng bẫy diệt côn trùng của BĐTN khi sử dụng pheromon: So sánh CT2 và CT6 cho thấy khi BĐTN thêm giải pháp dẫn dụ bằng pheromon (CT6) đã tăng số lượng loài diệt được từ 12,7 lên 16,3 loài, tăng số lượng cá thể diệt được từ 203,0 lên 213,7 con/đêm.

Khả năng bẫy diệt các loài côn trùng của BĐTN như trên bảng 6.

**Bảng 6.** Một số loài côn trùng gây hại lúa, cây ăn quả và rau thu bắt được ở BĐTN

TT	Loài côn trùng	Khả năng thu bắt trưởng thành của BĐTN
<b>I</b>	<b>Bộ cánh vảy</b>	
1	Sâu đục thân 2 chấm: <i>Scirpophaga incertulas</i> (Lepidoptera: Pyralidae)	Mạnh
2	Sâu đục thân 5 vạch đầu nâu: <i>Chilo suppressalis</i> (Lepidoptera: Pyralidae)	Mạnh
3	Sâu đục quả <i>Conogethes punctiferalis</i> (Lepidoptera: Pyralidae)	Vừa
<b>II</b>	<b>Bộ cánh nửa cứng</b>	
1	Bọ xít đen: <i>Scotinophara lurida</i> (Hemiptera: Pentatomidae)	Vừa
2	Bọ xít dài <i>Leptocoris acuta</i> (Hemiptera: Alydidae)	Yếu
<b>III</b>	<b>Bộ cánh đều</b>	
1	Rầy hại lá xoài: <i>Calophya mangiferae</i> (Homoptera: Psyllidae)	Mạnh
2	Rầy bông hại xoài: <i>Idioscopus</i> sp. (Homoptera: Cicadellidae)	Mạnh
3	Rầy lưng trắng: <i>Sogatella furcifera</i> (Homoptera: Delphacidae)	Mạnh
4	Rầy nâu nhỏ: <i>Laodelphax striatellus</i>	Mạnh
5	Rầy xanh đuôi đen chấm nhỏ: <i>Nephotettix virescens</i> (Homoptera: Cicadellidae)	Mạnh
<b>IV</b>	<b>Bộ cánh cứng</b>	
1	Bọ hung đen: <i>Alissonnotum impressicollis</i> (Coleoptera: Scarabeidae)	Mạnh
2	Bọ hung nâu: <i>Holotrichia pruinosa</i> (Coleoptera: Scarabeidae)	Vừa

Ghi chú: Một số loài trưởng thành khác thu được trên BĐTN không xác định được do biến dạng bởi phóng điện và nước.

**Đánh giá chung:**

Kết quả khảo nghiệm cho thấy, Bẫy đèn đa tính năng được phát triển, hoàn thiện từ bẫy đèn cải tiến diệt bướm sâu róm hại thông của Lê Xuân Phúc và Đào Ngọc Quang (2019) đảm bảo hiệu quả sử dụng rộng và cao hơn các bẫy đèn của các nước tiên tiến, bẫy đèn trong nước ở các điểm sau:

- Sử dụng được ở vùng rừng núi, cánh đồng lớn, nơi không có điện lưới.
- Bẫy diệt đồng thời nhiều loài côn trùng gây hại cây nông nghiệp và cây rừng có hoặc không xu tính sáng và có độ lớn rất khác nhau mà không cần phải thay đổi kết cấu hoặc bổ sung bất cứ giải pháp, bộ phận công nghệ nào khác, đặc biệt diệt được các loại rầy rất nhỏ.
- Khả năng bẫy diệt côn trùng gây hại hơn nhiều các bẫy đèn trong sản xuất ở Việt Nam: đạt trên 1,5 về số lượng loài (thậm chí tới 3,2 lần) và 17,9 lần về số lượng cá thể côn trùng diệt được.
- Đảm bảo an toàn và thuận tiện trong sử dụng do chủ động điều khiển được thiết bị hoàn toàn tự động và điều khiển từ xa bằng kết nối với điện thoại di động.

- Dễ dàng vận hành, tháo lắp vận chuyển trên đường đồi núi, rừng và cánh đồng.

- Chế tạo hoàn toàn trong nước nên đảm bảo tính chủ động trong sản xuất, không phụ thuộc vào công nghệ kỹ thuật của nước ngoài.

- Bẫy đèn BDTN hoạt động ổn định trong suốt thời gian khảo nghiệm, khẳng định sự phù hợp về kết cấu, nguyên lý làm việc và chất lượng chế tạo.

**IV. KẾT LUẬN**

Bẫy đèn đa tính năng đã khắc phục được nhược điểm của các bẫy đèn của các nước tiên tiến và bẫy đèn hiện có trong nước, đảm bảo diệt trừ được nhiều loài côn trùng gây hại cây trồng, lấp đặt và sử dụng thuận tiện trên địa hình rừng núi, cánh đồng, vườn cây không có điện lưới. Hiệu quả bẫy diệt côn trùng đạt cao hơn các bẫy đèn hiện có từ 1,5 - 3,2 lần về số lượng loài và từ 4,2 - 4,6 lần về số lượng cá thể.

Bẫy đèn đa tính năng hoàn toàn chế tạo được ở trong nước, đảm bảo chất lượng, đáp ứng yêu cầu diệt trừ côn trùng gây hại cây trồng trong sản xuất nông lâm nghiệp.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Nguyễn Văn Đĩnh, Hà Quang Hùng, Nguyễn Thị Thu Cúc, Phạm Văn Lâm, 2012. Côn trùng và động vật hại nông nghiệp Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp
2. Bùi Đình Đức, Bùi Văn Bắc, 2013. Nghiên cứu đề xuất biện pháp vật lý, cơ giới trong phòng trừ Sâu róm 4 túm lông (*Dasychira axutha* Coliennette) hại Thông mã vĩ tại Lộc Bình, Lạng Sơn. Tạp chí Quản lý Tài nguyên rừng và Môi trường, số 3, tr 46 - 52.
3. Nguyễn Thị Nhung, 2002. Nghiên cứu sâu hại nhóm cây đậu ăn quả (đậu đũa, đậu trạch, đậu bở, đậu cô ve) và biện pháp phòng trừ chúng ở vùng chuyên canh rau ngoại thành Hà Nội và phụ cận. Luận án tiến sĩ nông nghiệp.
4. Lê Xuân Phúc, Đào Ngọc Quang, 2019. Nghiên cứu cải tiến bẫy đèn phòng trừ sâu róm thông và sâu róm 4 túm lông hại thông nhựa và thông mã vĩ. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số 22, 48 - 57.
5. Phạm Đăng Quốc, 2010. Nghiên cứu cải tiến đèn bẫy bướm phòng trừ Sâu róm thông. Kỷ yếu Hội nghị Khoa học công nghệ Lâm nghiệp khu vực phía Bắc, tr 631 - 641.

**Email tác giả liên hệ:** phuccokhiln@gmail.com

**Ngày nhận bài:** 17/10/2023

**Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa:** 24/10/2023

**Ngày duyệt đăng:** 06/11/2023