

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO BẦY CÔN TRÙNG GÂY HẠI PHỤC VỤ SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP SẠCH

Đỗ Văn Toàn, Nguyễn Thị Thanh Thủy

Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông, Đại học Thái Nguyên

Ngày nhận bài 17/11/2021, ngày nhận đăng 11/02/2022

Tóm tắt: Việc sản xuất rau, quả chịu tác động lớn từ các loại côn trùng gây hại, người trồng rau thường phải sử dụng các hóa chất để bảo vệ thực vật. Nếu các hóa chất này sử dụng không đúng quy định, dư lượng sẽ ảnh hưởng lớn đến sức khỏe, gây mất an toàn cho cả người sản xuất và người tiêu dùng. Việc nghiên cứu, chế tạo bầy côn trùng gây hại nhằm giảm thiểu tác hại của côn trùng, giảm và tiến tới không sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật, là rất cần thiết. Bài viết này sẽ dựa trên đặc tính sinh học của một số loại côn trùng gây hại để đưa ra một loại bầy côn trùng mang lại hiệu quả, an toàn cho người sử dụng.

Từ khóa: Rau an toàn; côn trùng gây hại; bầy côn trùng; đặc tính sinh học; nông nghiệp sạch.

1. Giới thiệu

Dinh dưỡng mang lại từ rau quả là rất quan trọng, tuy nhiên rau quả bị nhiễm hóa chất bảo vệ thực vật lại gây hại cho người dùng. Trong quá trình canh tác, đôi khi quy trình an toàn trong sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật bị xem nhẹ, vì vậy có thể dẫn đến rau quả, nguồn nước hoặc đất canh tác bị nhiễm hóa chất bảo vệ thực vật, gây hại cho con người và môi trường [1-2].

Việc nghiên cứu chế tạo bầy côn trùng gây hại, giảm và tiến tới không sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật phục vụ trồng rau, quả an toàn, phù hợp với nhiều gia đình, với chi phí hợp lý, sử dụng năng lượng tái tạo, có thời gian sử dụng lâu dài là rất cần thiết. Đây cũng là mục tiêu chung trong việc nâng cao chất lượng cuộc sống và chăm sóc sức khỏe người dân.

Việc nghiên cứu, chế tạo và thực nghiệm sẽ tạo ra sự đam mê, hứng thú cho sinh viên, phát động phong trào đưa khoa học kỹ thuật vào thực tiễn đời sống, đồng thời đây cũng là mô hình có thể tiếp tục phát triển sản phẩm ở giai đoạn tiếp theo. Nó cũng góp phần chăm sóc sức khỏe cộng đồng, đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm cho người dân, giảm nguy cơ mắc các bệnh hiểm nghèo do phơi nhiễm hóa chất bảo vệ thực vật, phòng chống ô nhiễm nguồn nước ngầm; giảm các tai nạn đáng tiếc khi sử dụng nguồn điện sinh hoạt trong dẫn dụ côn trùng gây hại.

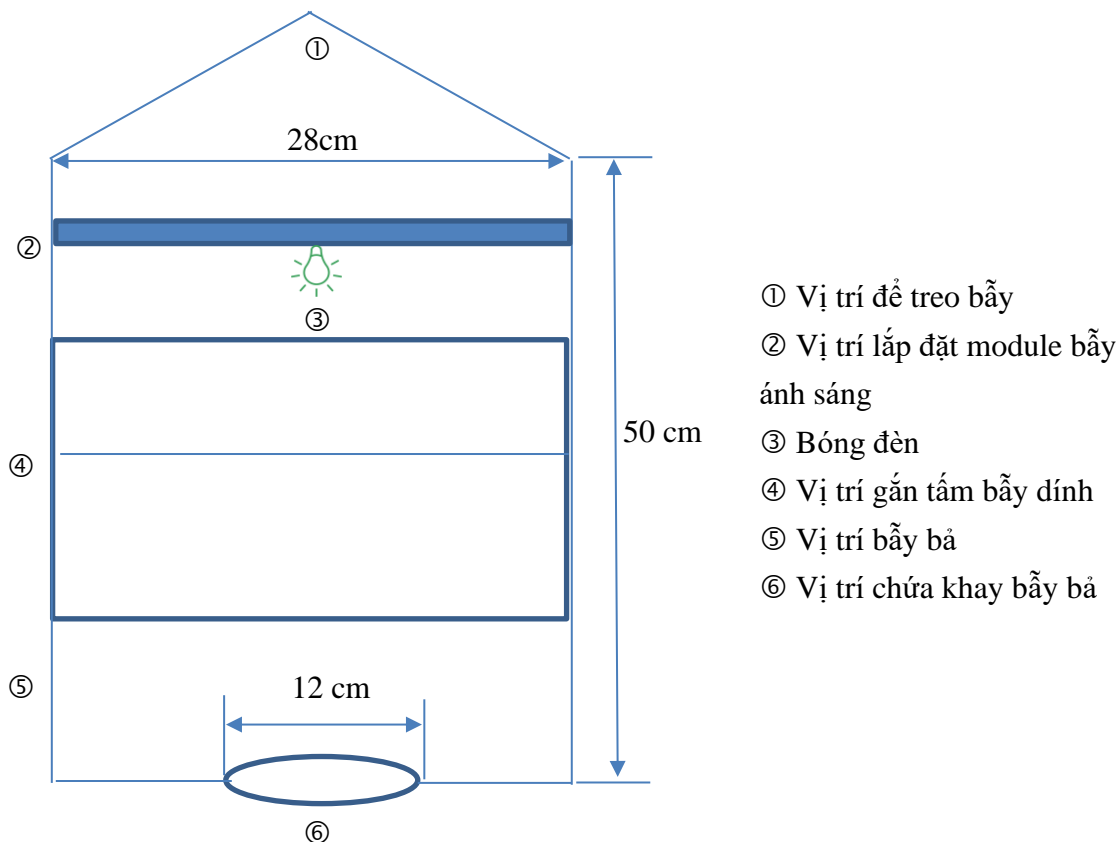
Bầy côn trùng cũng góp phần phát hiện sớm các loài côn trùng gây hại xuất hiện tại khu vực đặt bầy, từ đó có thể giúp người canh tác nhanh chóng có phương án tiêu diệt côn trùng gây hại.

2. Nghiên cứu chế tạo bầy côn trùng

Từ các đặc điểm, tập tính sinh học của một số loại côn trùng gây hại [3,4], ta nhận thấy có thể dùng bầy côn trùng thay thế phương pháp bảo vệ cây trồng bằng cách phun trực tiếp hóa chất bảo vệ thực vật lên cây. Như vậy sẽ tránh được lượng hóa chất tồn dư độc hại. Nếu sử dụng kết hợp nhiều phương pháp bầy, ta sẽ thu được hiệu quả cao hơn. Có thể kết hợp một số phương pháp như sau:

- + Phương pháp dẫn dụ côn trùng bằng pheromone giới tính.
- + Phương pháp dẫn dụ bằng bẫy bả sinh học (bẫy chua ngọt).
- + Phương pháp dẫn dụ bằng tấm dính màu xanh hoặc màu vàng.
- + Phương pháp dẫn dụ bằng ánh sáng.

Nhóm nghiên cứu đã đưa ra bản thiết kế của bẫy có thể sử dụng linh hoạt một trong các phương pháp trên, hoặc kết hợp nhiều phương pháp bẫy tùy thuộc vào loại cây trồng và loại côn trùng cần bẫy. Thiết kế này các module của bẫy có thể dễ dàng tháo lắp nhờ các vị trí gắn có liên kết với các module.



Hình 1: Mô hình thiết kế tổng thể bẫy côn trùng

Thiết kế trên giúp dễ dàng trong việc di chuyển vị trí của bẫy, có thể sử dụng trong nhiều điều kiện thời tiết khác nhau, độ bền cao; các vật liệu sử dụng không gây hại cho con người và môi trường; có thể sản xuất đại trà với số lượng lớn để ứng dụng trong sản xuất nông nghiệp sạch.

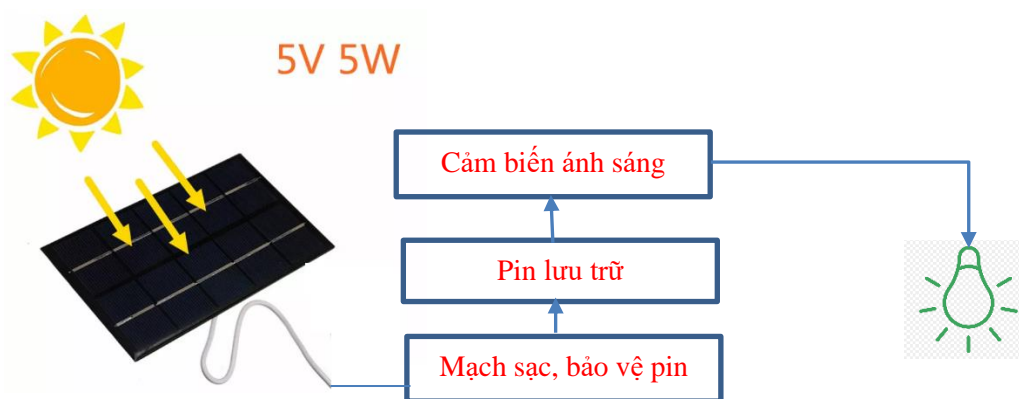
Thiết kế chi tiết bẫy:

- Khung bẫy bằng thép không gỉ, có độ bền cao, độ cứng đảm bảo không bị cong vênh trong quá trình sử dụng.
- Khung được thiết kế có các vị trí gắn các module có thể tháo lắp được, tùy thuộc vào loại côn trùng dự kiến bẫy.
- Bẫy dính được gắn thường xuyên, tấm dính có độ bền khoảng 120 ngày, tấm dính có nhiệm vụ giữ chặt côn trùng bị dẫn dụ bởi màu sắc và ánh sáng.

- Bẫy bả và bẫy pheromone giới tính tháo lắp linh hoạt tùy thuộc vào đối tượng cây cần bảo vệ.
- Bẫy ánh sáng dùng ánh sáng màu vàng ám, ánh sáng này qua các kết quả nghiên cứu [5] được chứng minh có tính dẫn dụ côn trùng cao nhất.
- Bẫy bả pheromone và bẫy bả chua ngọt được thiết kế để có thể sử dụng các vật liệu tái chế góp phần bảo vệ môi trường.

2.1. Chế tạo module bẫy dựa trên đặc tính hiệu sáng

Côn trùng hoạt động mạnh vào khoảng thời gian từ khi chập tối và giảm dần cho đến khoảng 22 h đêm. Chính vì vậy, module dẫn dụ côn trùng bằng ánh sáng phải đảm bảo phát ra ánh sáng màu vàng ám trong khoảng thời gian trên.



Hình 2: Nguyên tắc hoạt động của bẫy ánh sáng

Module được thiết kế để tự bật khi trời tối và tự tắt khi trời sáng hoặc pin hết năng lượng. Các thiết bị sử dụng trong module được liệt kê trong Bảng 1.

Bảng 1: Các thiết bị và thông số kỹ thuật được sử dụng trong bẫy ánh sáng

| TT | Tên thiết bị | Thông số kỹ thuật | Chức năng |
|----|--------------------------------|---|--|
| 01 | Module pin năng lượng mặt trời | Điện áp: 5 V DC; Công suất 5 W kích thước 14,5 * 8,9 * 0,2cm | Sạc pin cho module bẫy bằng ánh sáng |
| 02 | Pin Lithium 18650 | Điện áp: 3,7 V Dung lượng 2400 mAh | Cung cấp năng lượng cho đèn led |
| 03 | Mạch bảo vệ pin | Điện áp ngắt khi sạc đầy: $4.23 \pm 0.05V$ Điện áp ngắt khi pin yếu: $2.54 \pm 0.1V$ Dòng xả: 1-3 A | Bảo vệ pin tránh quá áp hoặc xả sâu gây hỏng pin |
| 04 | Cảm biến ánh sáng | MH-Sensor series Điện áp làm việc: 3,3-5 V | Sử dụng làm công tắc tắt mở đèn led |
| 05 | Đèn led | Điện áp làm việc: 3-5 V Công suất: 3 W Nhiệt độ màu: 4000 K | Phát ánh sáng thu hút côn trùng |

Năng lượng thu được từ tấm pin năng lượng mặt trời sử dụng sạc trực tiếp cho pin. Mạch bảo vệ pin sẽ ngắt khi sạc đầy (4,23V) và chống xả quá áp (ngắt dòng xả khi điện áp pin còn 2,54V). Pin lưu trữ năng lượng sử dụng 02 viên pin Lithium ion có điện áp 3,7V với dung lượng mỗi viên là 2400mAh. Thời gian sạc đầy 2 viên pin này với module pin mặt trời trong điều kiện có nắng là từ 5-6h. Thời gian cung cấp nguồn cho bóng đèn đạt ít nhất 6h. Mạch cảm biến ánh sáng có nhiệm vụ đóng mạch cấp nguồn cho bóng đèn khi trời tối và tắt đèn khi trời sáng.

Module này được thiết kế gọn nhẹ, dễ dàng tháo lắp vào khung của bẫy thông qua các mẫu và khớp, các mạch điện tử được thiết kế chống thấm nước đảm bảo có thể sử dụng được môi trường ngoài trời.

2.2. Chế tạo bẫy dựa trên đặc tính màu sắc

Côn trùng có cánh thường bị thu hút bởi màu xanh (màu lá cây) hoặc màu vàng (màu của hoa, quả chín). Lợi dụng đặc tính này, các nhà nghiên cứu đã tạo ra miếng dính màu xanh hoặc màu vàng, trên 2 mặt có phủ keo dính có tác dụng dính chặt các côn trùng khi có tiếp xúc với bề mặt này. Hiện nay các tấm bẫy dính màu xanh hoặc màu vàng đều có bề rộng 18cm, chiều dài có thể tùy chọn. Do vậy vị trí để gắn bẫy phải có chiều rộng hợp lý cho phép gắn được từ 1 đến 2 tấm dính. Với thiết kế hiện tại, vị trí gắn bẫy dính đang có kích thước 40 x 28cm có thể gắn tối đa 2 miếng bẫy dính.

2.3. Chế tạo bẫy dựa trên đặc tính pheromon và mùi chua ngọt

Pheromone là tên gọi một hỗn hợp các hóa-môn giới tính, hỗn hợp này tạo ra loại mùi thơm đặc trưng giống cái của một số loài côn trùng, do đó côn trùng đực theo đó bị dẫn dụ đến nơi có pheromone giới tính. Hiện nay đã có nhiều loại pheromone để dẫn dụ ruồi vàng, bướm, bọ nhảy, bọ xít.. như vậy sẽ hạn chế được sâu xanh, sâu ăn tạp (thuộc họ bướm đêm), sâu đục quả trên cây đậu đũa, hay các loại sâu tơ, sâu khoang trên nhóm rau họ cải.

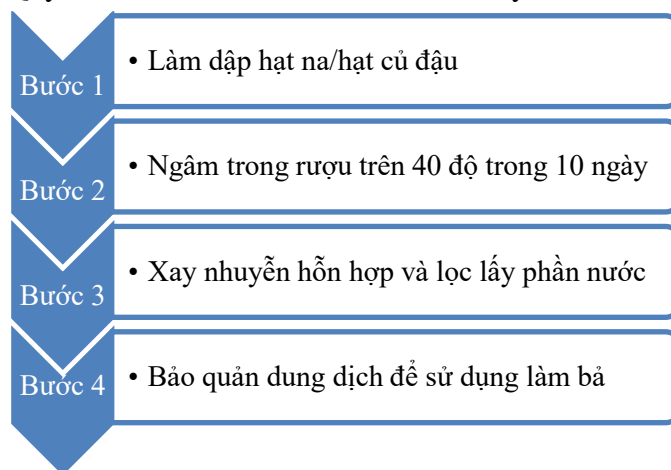
Đối với các loại cây có múi, việc gây hại chủ yếu là do các loài bướm đêm, các loài này thường bị hấp dẫn bởi mùi chua ngọt. Do vậy, để tiêu diệt các loài này chỉ cần sử dụng các hoa quả rụng cắt ngang hoặc mùi chua ngọt được ủ lên men từ rỉ mật và tằm bả (bả có thể tạo ra từ dịch chiết hạt na/hạt củ đậu theo quy trình dưới đây).

Bẫy pheromone giới tính gồm 2 phần, phần khung được gắn cố định với thân bẫy là vòng tròn đường kính 12cm; phần chứa bẫy có thể tháo lắp được để dễ dàng thay các loại bẫy bả khác nhau tùy thuộc vào loại côn trùng cần bẫy. Vòng tròn này được tính toán để có thể sử dụng các vật dụng tái chế, dễ dàng kiếm được như bát nhựa dùng 1 lần, các loại hộp nhựa đựng thức ăn... góp phần giảm thiểu ô nhiễm rác thải.

Chất acetogenin độc đặc trưng trong hạt na có tên annonacin, chất này có tính ức chế tế bào trao đổi chất. Độc tính của nó thể hiện qua việc gây thoái hóa tế bào thần kinh, từ đó dẫn đến các cấp độ liệt khác nhau.

Trong hạt củ đậu có chất rotenon gây ức chế hô hấp của tế bào, gây tăng sinh lactate nhiễm toan hóa máu, tăng hình thành các gốc oxy hóa tự do và gây chết tế bào.

Quy trình chiết xuất bã từ hạt na, hạt cây củ đậu như sau:



Chú ý: Trong dịch chiết từ hạt na/ hạt củ đậu có chứa các chất độc có thể gây hại cho người nên cần lưu ý không để cho dịch chiết bắn vào mắt, bám vào thức ăn. Sử dụng dụng cụ bảo hộ trong quá trình chiết dịch. Sau khi sử dụng bã, tiêu hủy theo đúng quy định tránh gây nhiễm độc các loại động vật.

3. Thử nghiệm trên một số loại cây trồng

3.1. Thử nghiệm bẫy trên cây cà tím

Kết quả thử nghiệm trên cây cà tím với mỗi bẫy gồm 2 tấm bẫy dính màu vàng kích thước mỗi tấm 18 x 30cm. Các bẫy được đặt cách nhau 6m, sau 10 ngày đặt bẫy quan sát thực tế và so sánh với vườn đối chứng (2 vườn cùng trên một khu vực, cùng chế độ chăm sóc, cùng không sử dụng thuốc bảo quản thực vật) cho thấy: có nhiều loại côn trùng dính bẫy bao gồm: ruồi, ruồi vàng, muỗi, bọ nhậy, rầy đen, trên cây đậu đã không còn hiện tượng bị bọ rầy bám vào ngọn cây, lá non xanh tốt không bị lỗ, quả thẳng không bị cong vẹo, trên quả không xuất hiện các nốt sần. Tỷ lệ quả cà đậu nhiều hơn rõ rệt (đạt xấp xỉ 60%) so với vườn không đặt bẫy, không còn hiện tượng quả bị thối nhũn ngay từ khi còn nhỏ, vỏ láng bóng, không xuất hiện các vết côn trùng trích đốt trên quả. Chất lượng quả tăng cao rõ rệt.

3.2. Thử nghiệm trên cây họ bầu bí

Cây họ bầu bí thường bị tấn công bởi sâu vẽ bùa, bọ xít và ruồi vàng đục quả, các loại côn trùng này chích hút làm cây bị còi cọc, quả bị thối và rụng hoặc có nốt sần làm giảm năng suất và chất lượng. Các loại côn trùng này có đặc tính bị dẫn dụ bởi tấm dính màu vàng và đặc tính pheromone, tiến hành thử nghiệm bẫy với 2 phương pháp bẫy màu sắc và bẫy pheromone (sử dụng pheromone hòa trộn cùng dịch chiết từ hạt na) trên 1 giàn có diện tích 5 x 5m, số lượng bẫy 02 cái đặt tại 2 góc đối diện của giàn. Thời gian thử nghiệm 30 ngày, kết quả thu được như sau:

Các loại côn trùng mắc bẫy dính gồm bọ nhậy, bọ xít, ruồi, muỗi, bướm và rầy; tại bẫy pheromone chủ yếu là ruồi vàng đục quả.

Sau 30 ngày so với giàn đối chứng với cùng chế độ chăm sóc nhận thấy tại giàn có đặt bẫy cây xanh tốt, ngọn vươn nhanh, lá không bị thủng, số quả đậu nhiều hơn rõ rệt. Quả láng, không có vết sần, trên thân và ngọn cây không xuất hiện bọ xít.

3.3. Thử nghiệm trên cây hoa lan

Hoa lan thường bị các loại côn trùng có cánh chích lên lá, các loại vi khuẩn, virus có thể nhiễm vào cây thông qua vết chích này làm cho lá cây bị thối nhũn hoặc tạo thành vết sọc đen làm giảm giá trị của cây lan. Các loại côn trùng có cánh này có thể bẫy được bằng tấm dính màu vàng.

Tiến hành đặt bẫy dính và bẫy ánh sáng trên giàn phong lan trong 60 ngày, quan sát thực tế cho thấy có nhiều loại côn trùng mắc bẫy, các loại côn trùng này là các loại trích đốt trên lá phong lan, làm xấu lá và tạo điều kiện cho các loại vi khuẩn gây bệnh khác lây nhiễm vào cây.

4. Kết luận

Bẫy côn trùng phát huy tác dụng tốt đối với các loại côn trùng bao gồm: bọ xít, ruồi, muỗi, bươm, ruồi vàng đục quả, rầy và bọ nhậy.

Việc sử dụng phương pháp bẫy côn trùng sẽ có hiệu quả chậm hơn so với dùng hóa chất bảo vệ thực vật, trên cây trồng vẫn còn một tỷ lệ nhỏ côn trùng gây hại. Rau quả nhìn bề ngoài sẽ không được đẹp mắt như loại có sử dụng thuốc bảo vệ thực vật. Nên đặt bẫy sớm ngay từ khi mới bắt đầu canh tác, bẫy có thể giúp phát hiện sớm các loại côn trùng gây hại cho cây.

Mỗi bẫy có hiệu quả trong một khu vực nhất định, qua kiểm nghiệm thực tế, nhóm nghiên cứu nhận thấy khoảng cách giữa 2 bẫy từ 10-12 m sẽ cho hiệu quả cao nhất. Vị trí đặt bẫy nên đặt nhiều hơn ở phía ngoài rìa của luống trồng.

Để có thể phát huy hiệu quả tốt nhất, các khu vực canh tác liền kề nên cùng nhau tiến hành sử dụng bẫy, tránh việc vẫn phơi nhiễm do có khu vực vẫn sử dụng thuốc bảo vệ thực vật.

Việc kết hợp nhiều phương pháp bẫy trên cùng 1 khung bẫy có thể diệt được nhiều loại côn trùng, bảo vệ được cây trồng, đồng thời góp phần bảo vệ môi trường, nâng cao chất lượng cuộc sống, giảm nguy cơ mắc các bệnh hiểm nghèo.

Bẫy côn trùng không gây hại cho các loài thiên địch như bọ rùa (thiên địch của rệp) góp phần bảo vệ đa dạng sinh học. Phương án sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật sẽ tiêu diệt đồng thời các loại thiên địch này cùng với côn trùng.

Có thể tránh lây lan rệp nếu sử dụng bẫy dính quấn quanh gốc cây tránh kiến bò lên cây (kiến đen góp phần phát tán rệp nhanh nhất do có yếu tố cộng sinh).

Lời cảm ơn: Bài báo được tài trợ bởi Đề tài cấp cơ sở, mã số T2021-07-04 của Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông - Đại học Thái Nguyên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Vũ Thị Quý, *Đánh giá thực trạng dư lượng một số hoá chất bảo vệ thực vật trong rau quả và nguy cơ ảnh hưởng tới sức khoẻ*, Luận văn Thạc sỹ kỹ thuật Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, 2014.
- [2] Phạm Thị Hằng, “Khảo sát sự có mặt của dư lượng thuốc bảo vệ thực vật trong các loại rau, củ, quả cung cấp tại các bếp ăn trong Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 năm 2015-2016,” *Tạp chí Y dược lâm sàng* 108, tập 13, số 2, 2018.
- [3] Nguyễn Thị Hòa, *Điều tra thành phần loài sâu hại và côn trùng thiên địch trong vườn cây ăn quả ở Lương Sơn, Hòa Bình và khả năng lợi dụng chúng*, Luận văn Thạc sĩ sinh học, Viện Khoa học và Công nghệ, 2019.
- [4] Nguyễn Văn Huỳnh, “Nghiên cứu và ứng dụng biện pháp sinh học để quản lý sâu bệnh hại cây trồng ở Đại học Cần Thơ trong thời gian gần đây,” *Hội thảo khoa học Đại học Mở TP HCM*, 2011.
- [5] Nguyễn Minh Kỳ, “Đèn bẫy rầy nâu tự động,” *Tạp chí Khoa học công nghệ Đại học Cần Thơ*, số chuyên đề: Công nghệ Thông tin, tr. 168-178, 2015.
- [6] Nguyễn Hà, “Hiểm họa thực phẩm bị tồn dư thuốc bảo vệ thực vật,” *Báo điện tử Pháp Luật thành phố Hồ Chí Minh*. Truy cập <https://plo.vn/an-sach-song-khoe/hiem-hoa-thuc-pham-bi-ton-du-thuoc-bao-ve-thuc-vat-848902.html>

SUMMARY

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF TRAPS FOR HARMFUL INSECTS TO SERVE CLEAN AGRICULTURE PRODUCTION

Do Van Toan, Nguyen Thi Thanh Thuy

University of Information and Communication Technology, Thai Nguyen University

Received on 13/01/2022, accepted for publication on 11/02/2022

The production of vegetables and fruits is greatly affected by harmful insects, so vegetable growers frequently must use pesticides. If these chemicals are used improperly, residues will affect the environment, which has significant impacts on people health causing unsafety for both producers and consumers. Therefore, it is necessary to research and manufacture traps for harmful insects to minimize insects' harmful effects, and to reduce and move towards no use of pesticides. This study based on the biological properties of some harmful insects to propose one type of insect trap with effectiveness and safety for users.

Keywords: Safe vegetables; harmful insects; pest traps; biological properties; clean agriculture.