

NGHIÊN CỨU ĐIỀU KIỆN THÍCH HỢP CHO VIỆC ỨNG DỤNG PHEROMONE GIỚI TÍNH CỦA SÙNG KHOAI LANG, *CYLAS FORMICARIUS* FAB., TRÊN ĐỒNG RUỘNG

Huỳnh Thị Ngọc Linh^{1,2}, Châu Nguyễn Quốc Khánh¹, Nguyễn Thị Huyền Trang^{1,3},
Phạm Kim Sơn¹ và Lê Văn Vàng¹

ABSTRACT

Optimum application for the sex pheromone of the sweet potato weevil, Cylas formicarius Fab., in field were investigated in laboratory and field conditions. Amongst tested solutions, water-soap (7 g soap in 300 ml water) was the best in killing the sweet potato weevils, and thus it is also best for making a water-trap. Results of field evaluations proved that Vietnamese rubber septa and water trap were absolutely able to replace imported rubber septa and sticky trap in preparation of lure and trapping of the weevils. On the other hand, the height of trap setting and color of trap were not effect on the attraction of pheromone lure.

Keywords: *Cylas formicarius, field test, pheromone trap, sex pheromone, sweet potato weevil*

Title: *Study on the optimum application for the sex pheromone of the sweet potato weevil, Cylas formicarius FAB., in the field*

TÓM TẮT

Một số điều kiện tối ưu cho việc áp dụng pheromone giới tính của sùng khoai lang (SKL) đã được khảo sát trong điều kiện phòng thí nghiệm và ngoài đồng. Trong các loại dung dịch thử nghiệm, nước xà phòng cho hiệu lực giết SKL tốt nhất và thích hợp nhất cho việc làm bẫy nước. Các kết quả đánh giá ngoài đồng cho thấy tuýp cao su nội địa và bẫy nước có khả năng thay thế tốt cho tuýp cao su ngoại nhập và bẫy dính trong việc điều chế môi pheromone và bắt giữ sùng. Ở khía cạnh khác, độ cao đặt bẫy, với vị trí của bẫy từ ngang mặt giống khoai đến cao hơn mặt giống khoai 100 cm và màu sắc bẫy (xanh dương và vàng) thì không ảnh hưởng lên sự hấp dẫn đối với SKL của môi pheromone.

Từ khóa: *bẫy pheromone, Cylas formicarius, pheromone giới tính, sùng khoai lang, thử nghiệm ngoài đồng*

1 GIỚI THIỆU

Sùng khoai lang (SKL), *Cylas formicarius* Fab. (Coleoptera: Curculionidae) là đối tượng gây hại quan trọng trên khắp các vùng trồng cây khoai lang thuộc Châu Phi, Châu Mỹ, Châu Âu, Châu Á, Châu Đại Dương và một số khu vực Caribbean (Chalfant *et al.*, 1990; Nguyễn Văn Huỳnh và Lê Thị Sen, 2011). Pheromone giới tính của SKL đã được xác định là hợp chất (Z)-3-dodecenyl-(E)-2-butenoate (Z3-12:E2) (Heath *et al.*, 1986). Áp dụng bẫy pheromone giới tính để phòng trừ sùng khoai lang ở mật độ 4 – 10 bẫy/0,1 ha đã được ghi nhận thành công ở Đài Loan

¹ Khoa Nông nghiệp & SHƯD, Trường Đại học Cần Thơ

² Phòng Sứ Hữu Trí Tuệ, Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Cần Thơ

³ Bộ môn Bảo Vệ Thực Vật, Khoa Nông nghiệp và Thủy sản, Trường Cao đẳng cộng đồng Đồng Tháp

(Hwang and Hung, 1991), Ấn Độ (Pillai *et al.*, 1993), Nhật Bản (Yasuda, 1995), Cộng hòa Dominica (Alvarez *et al.*, 1996), Cuba (Alcazar *et al.*, 1997) và Indonesia (Braun and van de Fliert, 1999). Trong bách khoa thư về quản lý dịch hại, bẫy pheromone đã được ghi nhận là một biện pháp hữu hiệu để phòng trừ sùng khoai lang ở Mỹ, Nhật và Đài Loan (Kakizaki, 2007). Tại Việt Nam, gần đây, pheromone giới tính của SKL đã tổng hợp thành công với hiệu lực hấp dẫn rất cao trên đồng ruộng (Phạm Kim Sơn *et al.*, 2011). Tuy nhiên, Phạm Kim Sơn *et al.*, (2011) chỉ mới xác định được hàm lượng áp dụng của pheromone, các yếu tố ảnh hưởng lên sự hấp dẫn trên đồng ruộng cũng như làm giảm giá thành áp dụng vẫn chưa được khảo sát. Để pheromone giới tính có thể được phổ biến và áp dụng trên diện rộng, việc tìm ra các loại vật liệu phụ trợ (chất nền của môi và bẫy) rẻ tiền và điều kiện thích hợp cho hiệu lực hấp dẫn trực tiếp trên đồng ruộng là rất cần thiết.

Trong báo cáo này chúng tôi trình bày kết quả nghiên cứu các điều kiện thích hợp cho việc áp dụng pheromone giới tính để phòng trị SKL trên đồng ruộng.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Pheromone tổng hợp

Pheromone giới tính tổng hợp của SKL (gọi tắt là pheromone), hợp chất (Z)-3-dodecenyl-(E)-2-butenoate, với độ tinh khiết >98%, hòa tan trong *n*-hexane tinh khiết (sản phẩm HPLC grade của Merk) ở nồng độ 10 mg/ml, được cung cấp từ đề tài “Tổng hợp và đánh giá sự hấp dẫn ngoài đồng của pheromone giới tính sùng khoai lang, *Cylas formicarius* Fab. (Coleoptera: Curculionidae)” (Phạm Kim Sơn *et al.*, đang gọi đăng). Môi pheromone là tuýp cao su được nhồi 30 µl dung dịch pheromone tổng hợp, tương ứng với 0,3 mg pheromone.

Trong các thí nghiệm ngoài đồng, bẫy ở nghiệm thức xử lý thì được đặt môi pheromone, còn ở nghiệm thức đối chứng, bẫy được đặt tuýp cao su nhồi với 30 µl *n*-hexane tinh khiết.

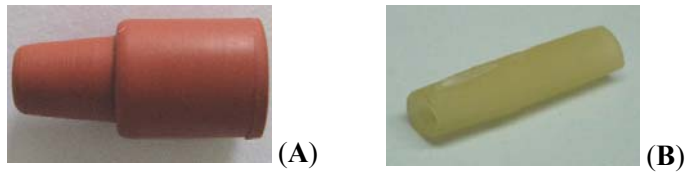
2.2 Khảo sát hiệu lực gây chết đối với SKL của các dung dịch làm bẫy nước.

Thí nghiệm được thực hiện trong phòng gồm 4 nghiệm thức bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên một nhân tố với 3 lần lặp lại. Các nghiệm thức thử nghiệm gồm 1) nước xà phòng (7 g xà phòng trong 300 ml nước); 2) nước muối (15 g muối trong 300 ml nước); 3) thuốc trừ sâu (1 g thuốc trừ sâu Anitox 50SC, hoạt chất *Acephate*, trong 300 ml nước); 4) nước thường (300 ml nước; đối chứng). Sau khi pha chế trong beaker, mỗi lần lặp lại của một nghiệm thức (300 ml dung dịch) được cho vào trong một hộp nhựa rồi thả vào 30 SKL trưởng thành. Ghi nhận tỉ lệ chết của SKL ở các thời điểm 10, 20, 30 và 60 phút sau khi thả.

2.3 Đánh giá ảnh hưởng của tuýp nhồi làm chất nền phóng thích pheromone

Thí nghiệm được tiến hành trên ruộng khoai lang trong giống khoai Tím Nhật ở 3 tháng tuổi có diện tích 1.700 m² tại xã Thành Lợi, huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long gồm 3 nghiệm thức bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Trong đó, nghiệm thức 1 là tuýp cao su ngoại nhập (0,8 OD, rubber septum, Aldrich, Mỹ) (Hình 1A); nghiệm thức 2 là tuýp cao su Việt Nam (dùng để ghép cây cà chua con) (Hình 1B); nghiệm thức 3 là đối chứng, sử dụng tuýp cao su

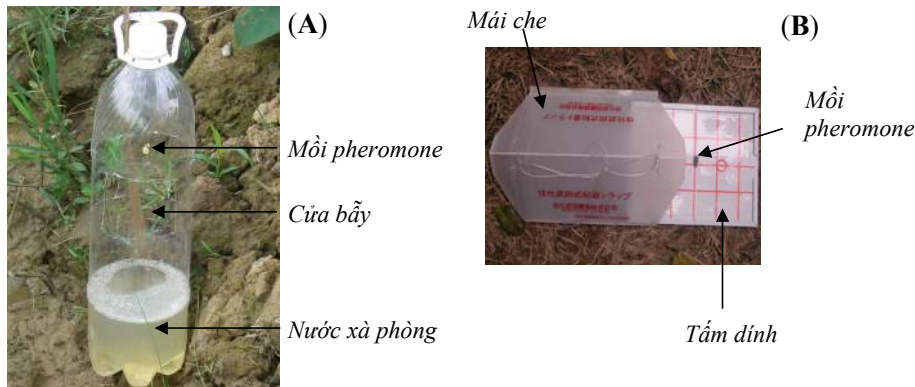
ngoại nhập. Bẫy dùng trong thí nghiệm là dạng bẫy dính có mái che (Takeda, Nhật) (Hình 2B). Thời gian thực hiện thí nghiệm là từ ngày 17/08/2009 đến ngày 15/09/2009.



Hình 1: Kiểu chất nền (giá thể) để phóng thích pheromone. (A) tuýp cao su ngoại nhập (Aldrich, Mỹ); (B) tuýp cao su nội địa

2.4 Đánh giá ảnh hưởng của kiểu bẫy pheromone

Thí nghiệm được tiến hành trên ruộng khoai lang trồng giống khoai tím Nhật ở 3,5 tháng tuổi có diện tích 1.200 m² tại ấp Thành Nhân, xã Thành Lợi, huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long gồm 4 nghiệm thức bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Trong đó, nghiệm thức 1 là bẫy nước (Hình 2A); nghiệm thức 2 là đối chứng 1, sử dụng bẫy nước; nghiệm thức 3 là bẫy dính (Hình 2B); nghiệm thức 4 là đối chứng 2, sử dụng bẫy dính. Mỗi pheromone là dạng tuýp cao su Việt Nam. Thời gian thực hiện thí nghiệm là từ ngày 11/08/2009 đến ngày 07/09/2009.



Hình 2: Các kiểu bẫy pheromone. (A) dạng bẫy nước; (B) dạng bẫy dính (Takeda, Nhật)

2.5 Đánh giá ảnh hưởng của độ cao đặt bẫy pheromone

Thí nghiệm được tiến hành trên ruộng khoai khoai Trắng sữa có diện tích 2.000 m², tại xã Đông Bình, huyện Bình Minh, Vĩnh Long gồm 5 nghiệm thức bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Trong đó, nghiệm thức 1 là cửa bẫy đặt ngang mặt giồng khoai; nghiệm thức 2 là cửa bẫy đặt cao hơn mặt giồng khoai 30 cm; nghiệm thức 3 là cửa bẫy đặt cao hơn mặt giồng khoai 50 cm; nghiệm thức 4 là cửa bẫy đặt cao hơn mặt giồng khoai 100 cm; nghiệm thức 5 là đối chứng, cửa bẫy đặt ngang mặt giồng khoai. Bẫy dùng trong thí nghiệm là dạng bẫy nước; mỗi pheromone là dạng tuýp cao su Việt Nam. Thời gian thực hiện thí nghiệm là từ ngày từ ngày 27/02/2010 đến ngày 19/03/2010.

2.6 Đánh giá ảnh hưởng của màu sắc bẫy pheromone

Thí nghiệm được tiến hành trên ruộng khoai khoai Tráng sữa có diện tích 2.000 m², tại xã Đông Bình, huyện Bình Minh, Vĩnh Long gồm 5 nghiệm thức bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Trong đó, nghiệm thức 1 là bẫy có màu trắng như trình bày trong Hình 2A; nghiệm thức 2 là bẫy được bao bên ngoài một lớp băng keo màu xanh dương; nghiệm thức 3 bẫy được bao bên ngoài một lớp băng keo màu vàng; nghiệm thức 4 là đối chứng, bẫy màu trắng như ở nghiệm thức 1. Bẫy dùng trong thí nghiệm là dạng bẫy nước; mồi pheromone là dạng tuýp cao su Việt Nam. Thời gian thực hiện thí nghiệm là từ ngày 31/12/2009 đến ngày 24/01/2010.

2.7 Xử lý số liệu

Số liệu ghi nhận trong các thí nghiệm được chuyển đổi sang log(x+10) và được xử lý bằng chương trình thống kê MSTATC.

3 KẾT QUẢ

3.1 Hiệu lực gây chết đối với SKL của các dung dịch dùng làm bẫy nước

Bảng 1: Tỷ lệ (%) SKL bị chết và thoát ra sau khi bị thả vào các loại dung dịch thử nghiệm

Nghiệm thức	Tỷ lệ SKL chết (%) sau khi thả ^a				Tỷ lệ (%) thoát ra ^{a,b}
	10 phút	20 phút	30 phút	60 phút	
Nước xà phòng	100 a	100 a	100 a	100 a	0 c
Nước muối	3,3 b	5 b	5 b	5 b	50 b
Thuốc trừ sâu	6,7 b	8,3 b	8,3 b	8,3 b	85 ab
Nước thường (Đối chứng)	0 b	0 b	0 b	0 b	100 a

^a Trung bình quy đổi trở lại của $\arcsin \sqrt{\frac{X \pm 1}{4n}}$. Các số trong cột có cùng chữ theo sau thì không khác biệt nhau ở mức ý nghĩa 5% theo phép thử Duncan. ^b Ghi nhận ở thời điểm 1 giờ sau khi thả.

Bảng 1 trình bày kết quả khảo sát hiệu lực gây chết của một số loại dung dịch đối với SKL. Tỷ lệ SKL chết ở nghiệm thức nước xà phòng là 100% chỉ 10 phút sau khi thả, cao và khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại. Trong khi đó, khả năng gây chết của nước muối và thuốc trừ sâu đối với SKL là rất thấp, tỷ lệ SKL chết chỉ đạt 5% và 8%, tương ứng, và không khác biệt so với đối chứng ở tất cả các thời điểm ghi nhận. Mặt khác, tại thời điểm 60 phút sau khi thả, tỷ lệ SKL thoát ra khỏi dung dịch của nghiệm thức thuốc trừ sâu là 85% và nghiệm thức nước muối là 50%.

3.2 Ảnh hưởng của giá thể lên sự hấp dẫn của pheromone

Kết quả trình bày trong bảng 2 cho thấy số lượng SKL vào bẫy, một cách trung bình, ở nghiệm thức tuýp nhồi ngoại nhập và nghiệm thức tuýp nhồi nội địa là tương đương nhau. Trong khi số lượng SKL vào bẫy ở nghiệm thức tuýp nhồi nội địa luôn khác biệt có ý nghĩa so với đối chứng trong suốt thời gian thí nghiệm (4 tuần) thì số lượng SKL vào bẫy ở nghiệm thức có tuýp nhồi ngoại nhập chỉ khác biệt với đối chứng ở 2 tuần lễ đầu sau khi thử nghiệm. Thêm vào đó, số lượng SKL

vào bẫy ở nghiệm thức tuýp nội địa là gần như không giảm trong suốt thời gian thử nghiệm. Điều này chứng tỏ, tuýp cao su nội địa là hoàn toàn có khả năng thay thế tuýp cao su ngoại nhập để điều chế mồi pheromone.

Bảng 2: Ảnh hưởng của kiểu tuýp nội địa lên hiệu lực hấp dẫn của pheromone (0,3 mg/tuýp) đối với thành trùng SKL

Nghiệm thức	Số lượng thành trùng SKL vào bẫy (con/bẫy)				
	Tuần 1	Tuần 2	Tuần 3	Tuần 4	Trung bình
Tuýp cao su ngoại nhập	157 a	119,7 a	76,33 ab	90,67 ab	109 a
Tuýp cao su nội địa	148,3 a	149,3 a	124,3 a	141 a	146,5 a
Đối chứng	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b

^a Trung bình quy đổi trở lại của $\log(x+10)$. Các số trong cột có cùng chữ theo sau thì không khác biệt nhau qua thống kê ở mức ý nghĩa 5% theo phép thử Duncan.

3.3 Ảnh hưởng của kiểu bẫy lên sự hấp dẫn của pheromone

Bảng 3 trình bày kết quả đánh giá ảnh hưởng của kiểu bẫy lên sự hấp dẫn của pheromone đối với SKL. Số lượng SKL vào bẫy ở các nghiệm thức bẫy nước và bẫy dính có mồi pheromone là cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng, trong khi giữa chúng thì không có sự khác biệt ý nghĩa với nhau. Như vậy, hiệu quả bắt SKL của bẫy nước và bẫy dính là tương đương nhau, mặc dù số lượng SKL thực tế bị bắt bởi bẫy nước (109 con) là cao gấp 1,6 lần so với bẫy dính (68 con).

Bảng 3: Ảnh hưởng của kiểu bẫy lên sự hấp dẫn của pheromone đối với SKL

Nghiệm thức	Mồi pheromone (mg)	Số lượng thành trùng (con/bẫy/tuần) ^a
Bẫy nước (chai 1,5 lít)	0,3	109 a
Bẫy nước (Đối chứng 1)	0	0 b
Bẫy dính (Takeda)	0,3	68 a
Bẫy dính (Đối chứng 2)	0	0 b

^a Trung bình quy đổi trở lại của $\log(x+10)$. Các số trong cột có cùng chữ theo sau thì không khác biệt nhau ở mức ý nghĩa 5% theo phép thử Duncan.

3.4 Ảnh hưởng của độ cao đặt bẫy lên sự hấp dẫn của pheromone

Bảng 4: Số lượng SKL vào bẫy pheromone ở các độ cao đặt bẫy khác nhau

Nghiệm thức	Số lượng sùng (con/bẫy/tuần) ^a
Cửa bẫy ngang mặt giồng khoai	36,3 a
Cửa bẫy cao hơn mặt giồng khoai 30 cm	39,6 a
Cửa bẫy cao hơn mặt giồng khoai 50 cm	22,9 a
Cửa bẫy cao hơn mặt giồng khoai 100 cm	23,2 a
Đối chứng	0,0 b

^a Trung bình quy đổi trở lại của $\log(x+10)$. Các số trong cột có cùng chữ theo sau thì không khác biệt nhau ở mức ý nghĩa 5% theo phép thử Duncan.

Tương tự như kết quả đánh giá sự ảnh hưởng của kiêu bẫy, tất cả các nghiệm thức có mùi pheromone trong thí nghiệm này đều có số lượng SKL vào bẫy cao và khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng. Trong khi số lượng SKL vào bẫy ở các nghiệm thức có độ cao đặt bẫy khác nhau thì không khác biệt có ý nghĩa với nhau (Bảng 4).

3.5 Ảnh hưởng của màu sắc bẫy lên sự hấp dẫn của pheromone

Bảng 5: Ảnh hưởng của màu sắc bẫy lên sự hấp dẫn của pheromone đối với SKL

Nghiệm thức	Số lượng sùng (con/bẫy/tuần) ^a
Bẫy bình thường	156,9 a
Bẫy được bao băng keo màu xanh dương	115,5 a
Bẫy được bao băng keo màu vàng	172,3 a
Đối chứng	0,0 b

^a Trung bình quy đổi trở lại của $\log(x+10)$. Các số trong cột có cùng chữ theo sau thì không khác biệt nhau ở mức ý nghĩa 5% theo phép thử Duncan.

Số lượng SKL vào bẫy ở các nghiệm thức có màu sắc bẫy khác nhau là không khác biệt ý nghĩa với nhau, mặc dù số lượng này ở tất cả cá nghiệm thức xử lý pheromone đều khác biệt có ý nghĩa so với đối chứng. Điều này cho thấy màu sắc bẫy không ảnh hưởng lên sự hấp dẫn của pheromone.

4 THẢO LUẬN

Vật liệu để điều chế mùi và bẫy pheromone và các yếu tố ảnh hưởng lên sự hấp dẫn của pheromone đối với SKL như kiêu bẫy, độ cao đặt bẫy và màu sắc bẫy đã được khảo sát và đánh giá trong các điều kiện phòng thí nghiệm và ngoài đồng.

Với hiệu lực giết 100% SKL chỉ sau 10 phút (Bảng 1), nước xà phòng đã chứng tỏ là loại dung dịch hữu hiệu để làm bẫy bắt côn trùng, đặc biệt là côn trùng thuộc bộ cánh cứng. Theo Smit *et al.* (1997), bẫy nước dạng chai tròn cho hiệu quả bắt giữ 2 loài SKL, *Cylas puncticollis* và *C. brunneus*, ở Uganda cao hơn so với bẫy dính. Kết quả của thí nghiệm này cho thấy bẫy nước có hiệu lực bắt giết SKL, *C. formicarius*, tương đương với bẫy dính, mặc dù số lượng SKL thực tế bị bắt ở bẫy nước là cao hơn ở bẫy dính (Bảng 3). Cho đến nay, bẫy dính được dùng trong các nghiên cứu về hóa chất tín hiệu tại Việt Nam, cụ thể là pheromone, hầu hết được nhập khẩu từ nước ngoài, do keo dính (vật liệu chính để bắt giữ côn trùng) nội địa có thời gian tồn tại ngoài đồng thấp trong khi yêu cầu của thời gian đặt bẫy là dài, thông thường trong suốt một vụ sản xuất, có thể kéo dài hơn 4 tháng. Một tấm dính của bẫy dính, thời gian sử dụng khoảng 2 tháng, mua từ Công ty Hóa Chất Tekada (Nhật) có giá 300 yên (79.000 đồng). Trong bẫy nước, vật liệu để bắt giữ côn trùng là nước xà phòng nên có thể thay mới dễ dàng. Ngoài ra, vật liệu làm bẫy nước chỉ là chai nhựa (dung tích 1,5 lít) nên giá thành làm bẫy rất thấp. Tuy nhiên, trong khảo sát trên loài bướm sâu đục vỏ trái bưởi, *Prays endocarpa* Meyrick, hiệu lực bắt giữ bướm của bẫy nước là thấp hơn so với bẫy dính (thông tin cá nhân). Như vậy, áp dụng bẫy nước chỉ đạt hiệu quả cao đối với côn trùng bộ cánh cứng. Một yếu tố quan trọng khác góp phần làm nên giá thành áp dụng của pheromone là môi

pheromone. Mỗi pheromone thông thường bao gồm pheromone tổng hợp và giá thể để giữ và phóng thích pheromone đồng thời bảo vệ cho pheromone không bị ảnh hưởng bởi ánh sáng (tia cực tím) và sự oxy hóa. Giá thể được dùng phổ biến hiện nay trong nghiên cứu và áp dụng hóa chất tín hiệu là tuýp cao su của công ty Aldrich. Kết quả đánh giá cho thấy mỗi pheromone được điều chế từ tuýp cao su Việt Nam (giá khoảng 50 đ/tuýp) cho hiệu lực hấp dẫn SKL tương đương với mỗi pheromone được điều chế từ tuýp cao su Aldrich (giá khoảng 15.000 đ). Trong khi số lượng SKL vào bẫy ở nghiệm thức có mỗi pheromone là tuýp cao su Việt Nam vẫn gần như không giảm sau 4 tuần thì số lượng SKL vào bẫy ở nghiệm thức có mỗi pheromone là tuýp cao su Aldrich đã có dấu hiệu giảm từ tuần thứ 3 (Bảng 2). Điều này chứng tỏ tuýp cao su Việt Nam là hoàn toàn có khả năng thay thế tuýp cao su Aldrich để làm giá thể điều chế mỗi pheromone của SKL. Áp dụng hóa chất tín hiệu để quản lý côn trùng gây hại thường gặp một trở ngại quan trọng, đặc biệt ở các nước đang phát triển nơi mà nông sản có giá trị thấp, là do chi phí áp dụng rất cao, trong đó mỗi pheromone chiếm một phần đáng kể. Việc tìm ra kiểu tuýp nhồi được sản xuất ở Việt Nam để thay thế cho tuýp nhồi ngoại nhập là rất có ý nghĩa cho việc áp dụng hóa chất tín hiệu không chỉ đối với SKL mà còn với các loài côn trùng gây hại khác ở Việt Nam.

Số lượng SKL vào bẫy ở các vị trí đặt bẫy với cửa bẫy từ ngang mặt giồng khoai đến cao hơn mặt giồng khoai 100 cm là tương đương nhau (Bảng 4). Như vậy, vị trí cửa bẫy đặt ngang hoặc cao hơn một chút so mặt giồng khoai là tốt nhất vì bẫy đặt được dễ và vững vàng hơn (đáy bẫy nằm trên mặt đất) so với các vị trí trên cao, đồng thời vị trí này cũng hạn chế được sự ảnh hưởng của gió và ánh sáng. Màu sắc, đặc biệt là màu vàng, đã được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi như là một biện pháp vật lý để thu hút côn trùng. Nghiên cứu của Nakamoto and Kuba (2004) cho thấy màu lục và màu xanh dương cho hiệu lực hấp dẫn đối với loài *Euscepes postfasciatus* (Fairmaire) (Coleoptera: Curculionidae) trên ruộng khoai lang cao hơn có ý nghĩa so với màu vàng và màu đỏ. Kết quả đánh giá cho thấy màu vàng và màu xanh không ảnh hưởng lên sự hấp dẫn của pheromone. Điều này có thể do hiệu lực hấp dẫn của pheromone đối với SKL là lớn hơn rất nhiều so với màu sắc, nên sự khác biệt trong số lượng SKL vào bẫy do tác động của màu sắc là không ảnh hưởng đáng kể lên tổng số lượng SKL vào bẫy, dẫn đến các nghiệm thức không khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Alcázar, J., F. Cisneros & A. Morales. 1997. Large-scale implementation of IPM for sweetpotato weevil in Cuba: A collaborative effort, pp. 185–190 *In* Program Report 1995–1996, *International Potato Center, Lima, Peru*, 323 pp.
- Alvarez, P., P. Escarraman, E. Gomez, A. Villar, R. Jimenez, O. Ortiz, J. Alcázar & M. Palacios. 1996. Economic impact of managing sweetpotato weevil (*Cylas formicarius*) with sex pheromones in the Dominican Republic, pp. 83-94. *In* T. Walker & C. Crissman [Eds.], Case Studies of the Economic Impact of CIP Related Technology. *International Potato Center, Lima, Peru*.
- Chalfant R B, R K Jansson, D R Seal, and J M Schalk. 1990. Ecology and Management of Sweet Potato Insects. *Annu. Rev. of Entomol.* 35: 157-180.

- Heath R.R., Coffelt J.A., Sonnet P.E., Proshold F.I., Dueben B., and Tumlinson J.H. 1986. Identification of sex pheromone produced by female sweetpotato weevil, *Cylas formicarius elegantulus* (Summers)¹. *J. Chem. Ecol.* 12 (6): 1489-1503.
- Hwang, J.S. and Hung C.C. 1991. Evaluation of the effect of integrated control of sweet potato weevil, *Cylas formicarius* Fabricius, with sex pheromone and insecticide. *Chinese Jour. Entomol.* 11: 140-146.
- Kakizaki M. 2007. Mass trapping. Encyclopedia of pest management Volume I. Edited by Pimentel D. *Taylor & Francis Group*: 332-335.
- Nakamoto Y. and Kuba H. 2004. The effectiveness of a green light emitting diode (LED) trap at capturing the West Indian sweet potato weevil, *Euscepes postfasciatus* (Fairmaire) (Coleoptera Curculionidae) in a sweet potato field. *Appl. Entomol. Zool.* 39 (3): 491-495.
- Nguyễn Văn Huỳnh và Lê Thị Sen, 2011. Côn Trùng gây hại cây trồng. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 80-91.
- Pillai, K. S., P. Rajamma & M. S. Palaniswami. 1993. New technique in the control of sweetpotato weevil using synthetic sex pheromone in India. *Int. J. Pest Manage.* 39: 84-89.
- Phạm Kim Sơn, Châu Nguyễn Quốc Khánh và Lê Văn Vàng. 2011. Tổng hợp và đánh giá sự hấp dẫn của pheromone giới tính sùng khoai lang *Cylas formicarius* Fab. (Coleoptera: Curculionidae). *Tạp Chí Khoa Học – Trường Đại Học Cần Thơ* (đang gởi đăng).
- Smit N.E.J.M., Downham M.C.A., Laboke P.O., Hall D.R. and Odongo B. 2001. Mass-trapping male *Cylas* spp. with sex pheromones: a potential IPM component in sweetpotato production in Uganda. *Crop Protection* 20: 643-651.
- Yasuda, K. 1995. Mass trapping of the Sweet Potato Weevil *Cylas formicarius* (Fabricius) (Coleoptera: Brentidae) with a synthetic sex pheromone. *Applied Entomology and Zoology* 30: 31-36.