MÔ HÌNH CÔNG NGHỆ SINH THÁI TRÊN RUỘNG LÚA

Trung tâm BVTV phía nam

TÓM LƯỢC :

Đề tài " Phát triển mô hình Công nghệ sinh thái quản lý dịch hại ở Đồng bằng sông Cửu Long" được thực hiện tại 3 tỉnh (Đồng Tháp, Kiên Giang và An Giang) với tổng diện tích mô hình là 53,6 ha, 120 nông dân tham gia. Đề tài thực hiện với 2 nội dung: Điều tra " Kiến thức – Thái độ - Thực hành (KAP) và xây dựng mô hình trình diễn Công nghệ sinh thái. Mục tiêu là phát động nông dân ứng dụng mô hình công nghệ sinh thái trên cơ sở áp dụng đồng bộ các tiến bộ kỹ thuật, trồng them cây có hoa trên bờ để dẫn dụ thiên địch góp phần hạn chế quần thể dịch hại, giảm chi phí phun thuốc, làm đẹp cảnh quan và bảo vệ môi trường nông nghiệp nông thôn..mà vẫn đảm bảo yêu cầu kinh tế.

Kết quả điều tra nông dân cho thấy: Các quan điểm về quản lý dịch hại, quan điểm công nghệ sinh thái có chuyển biến đáng kể theo hướng tích cực. Hai quan điểm này có chỉ số Cronbach's Alpha>0.70 cho biết mức độ tin cậy cao, tính nhất quán nội bộ cao mặc dù còn những khó khăn nhất định như bờ ruộng quá nhỏ nên khó trồng hoa, cây có hoa không thể sống trong điều kiện ngập nước, sau thu hoạch đốt đồng hoặc trong mùa lũ cây hoa bị chết nên phải tốn công trồng lại và chăm sóc lại ở vụ sau.. bởi tính nhất quán chưa cao, độ tin cậy thấp – thể hiện ở chỉ số Cronbach's Alpha = 0,38(thấp hơn 0,70).

Kết quả xây dựng mô hình trình diễn cho biết nông dân đã giảm được lúa giống (19,7 kg/ha), phân đạm (6,4 kgN /ha), giảm số lần phun thuốc sâu (2,8 lần/ha), giảm thuốc trừ bệnh (1,1 lần/ha) so với ruộng đối chứng. Mật số sâu cuốn lá nhỏ, rầy nâu đều thấp hơn, thiên địch chính rầy nâu như nhện, bọ xít mù xanh, bọ xít nước luôn cao hơn ruộng đối chứng. Mật số và tỷ lệ Shannon, chỉ số Simpson, chỉ số phong phú, sự cân bằng giữa các loài ở ruộng mô hình đều đạt giá trị tốt hơn ruộng đối chứng. Chỉ số tác động môi trường (EIQ) thấp hơn cho biết môi trường sản xuất nông nghiệp đã được cải thiện đáng kể.

Ứng dụng mô hình mặc dù chưa làm gia tăng năng suất nhưng đã giúp nâng cao thu nhập cho người nông dân từ việc giảm chi phí sản xuất như giống, phân bón, thuốc trừ sâu, và tạo ra sản phẩm lúa gạo an toàn.

1. *Đặt vấn đề :*

Năm 2008- 2009, dịch rầy nâu bộc phát và gây hại nặng trên diện rộng tại Trung Quốc, Thái Lan, Malaysia, Indonesia…(IRRI, 2009). Chuyên gia ở Viện Nghiên cứu Lúa gạo Quốc tế (IRRI) đã hợp tác với quốc gia có rầy nâu gây hại nặng thể thử nghiệm mô hình Công nghệ sinh thái (Ecological Engineering). Nông dân tham gia mô hình phải trồng cây có hoa trên bờ ruộng để thu hút thiên địch đến tấn công rầy nâu và từ đó giảm được việc sử dụng thuốc trừ sâu. Ba quốc gia thực hiện mô hình này là Thái Lan, Trung Quốc và Việt Nam.

Từ những kết quả bước đầu về nghiên cứu và ứng dụng công nghệ sinh thái quản lý rầy nâu hại lúa ở trong và ngoài nước, đồng thời với diễn biến tình hình sâu bệnh hại trong vùng trong những năm qua cho thấy rất cần thiết để thực hiện đề tài " **Phát triển Mô hình công nghệ sinh thái quản lý dịch hại ở Đồng bằng sông Cửu Long",** với mục tiêu là:

- Phát triển mô hình công nghệ sinh thái trên cơ sở gieo sạ đồng lọat né rầy và 3 giảm 3 tăng, IPM, trồng hoa trên bờ ruộng để dẫn dụ thiên địch góp phần hạn chế quần thể dịch hại, giảm chi phí thuốc BVTV nói riêng và giảm chi phí sản xuất nói chung

- Việc nhân rộng mô hình trên diện rộng giúp bà con nông dân nâng cao tính cộng đồng, làm đẹp cảnh quan đồng ruộng, góp phần tăng hiệu quả kinh tế, bảo vệ môi trường, xây dựng nông thôn mới, phát huy văn hóa trong nông nghiệp.

2. Vật liệu và phương pháp:

2.1. Thời gian và địa điểm

Mô hình được thực hiện trong vụ Thu Đông năm 2013 tại Gò Quao (Kiên Giang), Tháp Mười (Đồng Tháp) và thị xã Châu Đốc (An Giang)

2.2. Phương pháp

Phối hợp với Chi cục BVTV thực hiện. Mỗi mô hình được thực hiện với 2 nội dung sau :

2.2.1 Nội dung 1: Điều tra về " Kiến thức – Thái độ - Thực hành" (Knowledge –Attitude – Practices KAP Survey)

Đánh giá sự thay đổi về niềm tin, thái độ và thực hành của nông dân về công nghệ sinh thái bằng cách:

- Điều tra theo phiếu (soạn sẵn) đối với tất cả nông dân tham gia mô hình

- Điều tra 2 lần: trước và sau thực hiện mô hình

2.2.2 Nội dung 2: Xây dựng cánh đồng trình diễn CNST

- Mỗi mô hình khoảng 30 ha

- Số nông dân tham gia thực hiện mô hình là 40 nông dân, đồng thời chọn 40 nông dân bên ngoài làm đối chứng

- Mô hình được trồng cây hoa, có mật và phấn hoa trên bờ ruộng

- Nông dân trong mô hình được tập huấn các tiến bộ khoa học như 3 giảm 3 tăng, 1 phải 5 giảm, công nghệ sinh thái, giao sạ né rầy..

2.3. Chỉ tiêu theo dõi

2.3.1 Nội dung 1:

- Quan điểm về quản lý dịch hại và công nghệ sinh thái
- Chỉ số niềm tin về quản lý dịch hại và công nghệ sinh thái.

2.3.2 Nội dung 2 :

- Ghi nhận mật độ gieo sạ, số lần phun thuốc sâu của nông dân trong mô hình (nếu có)
- Mật số rầy nâu và sâu cuốn lá nhỏ ở 15-20 NSKS, 35-40 NSKS,và 60-65 NSKS(tương ứng với 3 giai đoạn đẻ nhánh, đòng và trổ)
- Mật số thiên các loài thiên địch chính của rầy nâu 15-20 NSKS, 35-40 NSKS,và 60-65 NSKS(tương ứng với 3 giai đoạn đẻ nhánh, đòng và trổ)
- Tỷ lệ ký sinh trứng rầy (bẫy trứng rầy) vào giai đoạn 40 ngày sau sạ.
- Thu thập mẫu vợt để tính tóan các chỉ số sinh học : Shannon, Simpson, Margalef, Krebs.
- Chỉ số tác động môi trường EIQ (Enviroment Impact Quotient)
- Năng suất, hiệu quả kinh tế trong đầu tư sản xuất.

3. *Kết quả thảo luận*

3.1. Nội dung 1: Điều tra về " Kiến thức – Thái độ - Thực tiễn"

Để đánh giá hiệu quả chương trình công nghệ sinh thái, chúng tôi đã sử dụng 13 câu hỏi về quản lý dịch hại; 10 câu hỏi về công nghệ sinh thái; và 07 câu hỏi về những rào cản bất lợi khi áp dụng công nghệ sinh thái để điều tra phỏng vấn nông dân vào trước và sau khi thực hiện xong mô hình công nghệ sinh thái. Nông dân trả lời phỏng vấn theo thang điểm từ 1-5, với 1 là " chắc chắn không đúng", 2 là " hầu hết trường hợp là không đúng", 3 là " có thể đúng", 4 là " hầu hết trường hợp là đúng" và 5 là " chắc chắn đúng". Bảng đáp án để trả lời câu hỏi thống nhất bắt đầu từ số 1 đến số 5. Sauk hi điều tra xong, thang điểm trả lời của nông dân được mã hóa lại (recode) để đảm bảo rằng sự trả lời của nông dân đang ở cùng một hướng, sau đó các điểm được tổng cộng lại. Sử dụng bảng mã hóa này để thống kê các chỉ tiêu để đánh giá kết quả chương trình:

- Chỉ số Cronbach's Alpha
- Chỉ số quản lý dịch hại (Pest management index= PMindex)
- Chỉ số công nghệ sinh thái (Ecological engineering index= EEindex)

Chỉ số= [(tổng điểm)-(điểm thấp nhất)]/(tổng điểm cao nhất-tổng điểm thấp nhất)

- Sử dụng tham số Kolmogorov-Smirnov (K-S-z) để so sánh tìm sự khác biệt cho hai mẫu độc lập (trước và sau khi thực hiện mô hình)

3.1.1 Quan điểm về Quản lý dịch hại

Bảng 1. Quan điểm về quản lý dịch hại giữa trước và sau khi thực hiện mô hình

Tình trạng câu hỏi	Điểm đánh giá		K-S-z	Sig.	% thay đổi
	Trước	Sau			
Trồng lúa thì bắt buộc sử dụng thuốc trừ sâu	3,92	3,04	2,07	**	-22,4
Không cần phun thuốc cỏ trên bờ ruộng	2,98	3,14	0,58	ns	5,4
Trong vòng 40 đầu, phải sử dụng thuốc trừ sâu	3,85	1,94	4,65	**	-49,6
Phát hiện sâu cuốn lá nhỏ phải phun ngay	3,42	2,34	2,45	**	-31,6
Sâu cuốn lá luôn gây hại cho năng suất	4,32	2,56	4,78	**	-40,7
Trồng hoa trên bờ không cần phun thuốc sâu	2,42	4,17	5,29	**	72,3
Phun thuốc trừ sâu cuốn lá sẽ gây bộc phát rầy nâu	2,89	4,07	3,49	**	40,8
Tất cả côn trùng trên lúa đều có hại	2,52	2,13	1,43	*	-15,5
Phun thuốc trừ sâu để làm tăng năng suất	3,02	2,39	2,00	**	-20,9
Để phòng trừ rầy nâu phải phun thuốc định kỳ	3,12	1,74	3,23	**	-44,2
Sâu rầy bộc phát phun thuốc không có ích gì	2,31	3,72	3,48	**	61,0
Sử dụng giống kháng thì không cần phun thuốc sâu	2,77	2,58	0,91	ns	-6,9

Ghi chú: *: khác biệt có ý nghĩa 5% qua phép kiểm định T-Test

**: khác biệt có ý nghĩa 1% qua phép kiểm định T-Test

ns: khác biệt không ý nghĩa qua phép kiểm định T-Test

3.1.2 Quan điểm về Công nghệ sinh thái :

Bảng 2. Quan điểm về công nghệ sinh thái giữa trước và sau khi thực hiện mô hình

Tình trạng câu hỏi	Điểm đánh giá		K-S-z	Sig.	% thay đổi
	Trước	Sau			
Trồng hoa để dẫn dụ thiên địch đến bảo vệ ruộng lúa	2,28	4,43	5,75	**	94,3
Trồng hoa trên bờ làm nơi ở của thiên địch	2,42	4,60	5,36	**	90,1
Trồng hoa trên bờ giúp nông dân giảm phun thuốc	2,44	4,64	5,81	**	90,2
Trồng hoa thì không cần phun trước 40 ngày đầu	3,36	3,86	1,55	*	14,9

Trồng hoa trên bờ thì làm giảm bộc phát rầy nâu	2,50	4,50	5,81	**	80,0
Trồng hoa trên bờ sẽ gia tăng thu nhập	2,88	4,46	4,39	**	54,9
Trồng nhiều hoa trên bờ sẽ tốt cho sức khỏe nông dân	3,12	4,42	4,19	**	41,7
Trồng hoa trên bờ sẽ làm đẹp môi trường	3,76	4,31	1,87	**	14,6
Trồng hoa trên bờ giảm được cỏ dại	3,1	4,01	2,52	**	29,4
Phụ nữ ứng dụng Công nghệ sinh thái tốt hơn đàn ông	3,12	3,18	0,19	ns	1,9

Ghi chú: *: khác biệt có ý nghĩa 5% qua phép kiểm định T-Test

**: khác biệt có ý nghĩa 1% qua phép kiểm định T-Test

ns: khác biệt không ý nghĩa qua phép kiểm định T-Test

3.1.3: Nhận thức về khó khăn và rào cản

Bảng 3. Những khó khăn và rào cản trong thực hiện công nghệ sinh thái

Tình trạng câu hỏi	Điểm đánh giá		K-S-z	Sig.	% thay đổi
	Trước	Sau			
Trồng hoa sẽ tốn thêm công lao động	3,25	3,18	0,71	ns	-2,2
Trồng hoa trên bờ sẽ không có lợi gì	2,27	3,19	2,13	**	40,5
Bờ ruộng quá hẹp nên rất khó trồng hoa	3,36	3,22	0,65	ns	-4,2
Bờ ruộng dùng để đi lại nên không được trồng hoa	3,36	2,47	2,19	**	-26,5
Hoa sẽ chết sau khi đốt đồng/nước lũ	4,20	4,04	0,58	ns	-3,8
Sâu hại trên hoa sẽ lây lan sang cây lúa	4,02	2,12	4,64	**	-47,3
Mầm bệnh trên cây hoa sẽ lay lan ruộng lúa.	3,70	2,11	3,93	**	-43,0

Ghi chú: **: khác biệt có ý nghĩa 1% qua phép kiểm định T-Test

ns: khác biệt không ý nghĩa qua phép kiểm định T-Test

Kết quả ở bảng 2 và bảng 3 cho thấy: Khi trực tiếp tham gia ứng dụng mô hình công nghệ sinh thái, trồng hoa trên bờ ruộng thì quan điểm của nông dân – người trực tiếp sản xuất lúa – có thay đổi theo hướng tích cực. Các quan điểm về quản lý dịch hại trên đồng ruộng, quan điểm về công nghệ sinh thái đã có chuyển biến đáng kể. Phần lớn các câu hỏi được trả lời cho thấy rõ sự khác biệt có ý nghĩa giữa trước và sau khi thực hiện mô hình. Hầu hết nông dân nhận thức được quan điểm phun thuốc trừ sâu sớm, phun định kỳ, phun thuốc trừ sâu để làm tăng năng suất…là

quan điểm quản lý dịch hại sai lầm trong giai hiện nay. Bên cạnh đó, nông dân còn nhận thức rõ nét về lợi ích của việc ứng dụng mô hình công nghệ sinh thái như là thu hút thiên địch, giảm phun thuốc trừ sâu, có lợi cho sức khỏe, làm đẹp cảnh quan đồng ruộng và có thể góp phần tăng them thu nhập cho người nông dân.

Tuy nhiên, sau khi trực tiếp ứng dụng mô hình trồng hoa trên bờ ruộng, nông dân cũng ghi nhận vẫn còn những khó khăn, những rào cản thực sự như cây có hoa không thể sống trong điều kiện ngập nước, bờ quá hẹp để trồng hoa, sau thu hoạch đốt đồng hoặc trong mùa lũ cây hoa bị chết nên phải tốn công trồng lại và chăm sóc lại ở mùa vụ kế tiếp (bảng 3).

3.1.4 Các chỉ số niềm tin

Chỉ số	Trước	Sau	K-S-z	Sig.	% thay đổi
Chỉ số quản lý dịch hại	0,47	0,81	6,45	**	72,3
Chỉ số Công nghệ sinh thái	0,45	0,54	2,13	**	20,0

Ghi chú: **: khác biệt có ý nghĩa 1% qua phép kiểm định T-Test

Chỉ số niềm tin về quản lý dịch hại được cải thiện đáng không đáng kể từ 0,47 ở trước khi thực hiện mô hình tăng lên 0,81 ở sau khi thực hiện mô hình, tăng 72,3%. Tương tự, chỉ số niềm tin về công nghệ sinh thái cũng được tăng từ 0,45 lên 0,54, tăng 20%. Sau khi ứng dụng mô hình công nghệ sinh thái, hai chỉ số niềm tin này tăng có ý nghĩa so với trước khi thực hiện mô hình. Chỉ số này biến động từ 0-1, khi chỉ số này tiến về 1 thì mô hình khảo sát càng hoàn hảo.

3.2. ***Đánh giá thái độ của nông dân về hiệu quả mô hình*** **:**

Bảng 5. Chỉ số Cronbach' Alpha về quan điểm của nông dân

Chỉ số Cronbach' Alpha	Trước	Sau
Quan điểm về quản lý dịch hại	0,63	0,72
Quan điểm về công nghệ sinh thái	0,54	0,75
Những bất lợi khi ứng dụng công nghệ sinh thái	0,28	0,38

Tiến hành phân tích chỉ số Cronbach's Alpha của 13 câu hỏi về quản lý dịch hại; 10 câu hỏi về công nghệ sinh thái; và 07 câu hỏi về những rào cản/bất lợi khi áp dụng công nghệ sinh thái để đánh giá hiệu quả chương trình " Kiến thức – Niềm tin – Thái độ" của nông dân giữa trước và sau khi ứng dụng mô hình công nghệ sinh thái. Bảng 5 cho biết sau khi nông dân thực hiện mô hình công nghệ sinh thái. Bảng 5 cho biết sau khi nông dân thực hiện mô hình công nghệ sinh thái thì chỉ số Cronbach's Alpha của 12 câu hỏi về quan điểm quản lý dịch hại được tìm thấy là 0,72; của 10 câu hỏi về quan điểm công nghệ sinh thái là 0,75; và về

những khó khăn, những rào cản khi ứng dụng mô hình 0,38.Chỉ số Cronbach's Alpha được chấp nhận rộng rãi là 0,70 hoặc cao hơn và được xem là đáng tin cậy, nó cung cấp thông tin về các mối quan hệ giữa từng câu hỏi riêng lẻ, nhằm đánh giá tính nhất quán trong nội bộ.

Chỉ số Cronbanch's Alpha càng tiến về 1 là sự thống nhất nội bộ (độ ý nghĩa) càng cao (Gliem và Gliem, 2003). Như vậy, chỉ số Cronbanch's Alpha về quan điểm về quản lý dịch hại và quan điểm về công nghệ sinh thái trong cuộc khảo sát đều lớn hơn 0,70, cho thấy mức độ tin cậy cao, tính nhất quán nội bộ cao. Điều này thiết thực mặc dù còn những khó khăn, rào cản nhất định (cây có hoa không thể sống trong điều kiện ngập nước, bờ quá hẹp nên khó trồng hoa, sau thu hoạch đốt đồng hoặc trong mùa lũ cây hoa bị chết nên phải tốn công trồng lại và chăm sóc lại ở vụ sau..) bởi tính nhất quán chưa cao, độ tin cậy thấp – thể hiện ở chỉ số Cronbach's Alpha=0,38 (thấp hơn 0,70).

3.3. Nội dung 2: Xây dựng mô hình trình diễn Công nghệ sinh thái

3.3.1 Mật độ gieo sạ

Bảng 6. Mật độ sạ, cách gieo sạ ở ruộng mô hình và đối chứng

	Ruộng	Sạ hàng (%)	Mật độ sạ (kg/ha)	T-test value
Mật độ sạ	Mô hình	56,7	125,9	-6,9**
	Đối chứng	13,3	145,6	

Ghi chú: **: khác biệt có ý nghĩa 1% qua phép kiểm định T-Test
ns: khác biệt không ý nghĩa qua phép kiểm định T-Test

Ruộng của nông dân tham gia mô hình ở các tỉnh đều có mật độ sạ thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với mật sạ ở ruộng đối chứng. Ruộng mô hình gieo sạ mật độ trung bình là 125,9kg/ha, ruộng đối chứng là 145,6kg/ha, chênh lệch 19,7kg/ha có ý nghĩa thống kê. Mặt khác, biện pháp sạ hàng cũng được áp dụng nhiều hơn ở ruộng mô hình (56,7%) so với ruộng đối chứng (13,3%).

3.3.2 Công thức phân bón (kg/ha)

Bảng 7. Công thức phân bón của ruộng mô hình và ruộng đối chứng

	Mô hình	Đối chứng	T-test value
N	85,4	91,8	-5,2**
P_2O_5	47,6	45,5	1,8 ns
K_2O	41,6	39,2	1,3 ns

Ghi chú: *: khác biệt có ý nghĩa 5% qua phép kiểm định T-Test
**: khác biệt có ý nghĩa 1% qua phép kiểm định T-Test
ns: khác biệt không ý nghĩa qua phép kiểm định T-Test

Nông dân tham gia mô hình sử dụng 3 loại phân chủ yếu là urê, DAP và KCL. Một số ít sử dụng phân NPK 16-16-8 và NPK 20-20-15. Khi tham gia mô hình, nông dân sử dụng lượng phân đạm ít hơn nông dân đối chứng (bảng 17) và cũng giảm hơn so với tập quán bón phân ở vụ trước của họ (bảng 4). Phân lân và kali vẫn bón tương đương so với ruộng đối chứng. Chỉ có phân đạm được nông dân giảm có ý nghĩa thống kê ở cả 3 mô hình. Trung bình, công thức phân bón của ruộng mô hình là 85, 4-47, 6-41,1 ruộng đối chứng là 91,8 – 45, 5 – 39,2,giảm được lượng phân đạm là 6,4kg N/ha (tương đương 14kg/urê/ha).

Các nghiên cứu trước đây đã kết luận thừa phân đạm là điều kienẹ thuận lợi cho rầy nâu và sâu cuốn lá nhỏ nhân mật số và gây hại. Nếu phun thuốc trừ sâu càng nhiều trên ruộng lúa sẽ dẫn đến bộc phát rầy nâu (Heong và Schoenly,1998; Way và Heong, 1994).

3.3.3. Tổng số lần phun thuốc trừ sâu suốt vụ lúa

Bảng 8. Số lần phun thuốc trừ sâu giữa ruộng mô hình và đối chứng (%ND)

Số lần phun trừ sâu	Mô hình	Đối chứng
0 lần/vụ (%)	45,8	
1 lần/vụ (%)	14,2	
2 lần/vụ (%)	29,3	16,7
3 lần/vụ (%)	10,7	23,3
4 lần/vụ (%)		33,3
5 lần/vụ (%)		26,6
Trung bình (lần/vụ)	1,1	3,7
T-test value	-11,9**	

Ghi chú: **: khác biệt có ý nghĩa 1% qua phép kiểm định T-Test

Nông dân trong từng mô hình đều có sử dụng thuốc trừ sâu để phòng trừ dịch hại. Tuy nhiên, số lần sử dụng thuốc biến động từ 1 đến 3 lần ở ruộng mô hình và biến động 2 đến 5 lần ở ruộng đối chứng và khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Số lần phun thuốc trung bình ở ruộng mô hình (1,07 lần/vụ) thấp hơn có ý nghĩa so với ruộng đối chứng (3,70 vụ). Do việc thay đổi tập quán canh tác cũ, áp dụng đồng bộ các tiến bộ khoa học kỹ thuật mới như giảm mật độ sa, giảm lượng phân đạm, trồng hoa trên bờ ruộng đã giúp nông dân hạn chết phun thuốc trừ sâu. Mặc dù một số nông dân trong mô hình vẫn còn sử dụng thuốc trừ sâu nhưng số lần phun đã giảm, thời điểm phun thuốc cũng muộn hơn so với ruộng của nông dân đối chứng. Điều này khẳng đinh, trồng hoia trên bờ ruộng là một biện pháp

bổ sung đã giúp nông dân hạn chế việc phun thuốc sâu ở những lần không cần thiết. Việc phun thuốc nhiều lần là nguyên nhân gây ra hiện tượng kháng thuốc (Chelliah và Bharathi, 1994).

3.3.4. Diễn biến mật số sâu cuốn lá nhỏ

Bảng 9. Diễn biến mật số sâu cuốn lá nhỏ ở ruộng mô hình và đối chứng (con/m^2)

	Ruộng	15-20 NSS	35-40 NSS	60-65 NSS
Một số sâu cuốn lá nhỏ	Mô hình	5,0	15,9	10,7
	Đối chứng	5,7	23,3	16,3
	T-test value	-1,4 ns	-6,6 **	-8,3 **

Ghi chú: **: khác biệt có ý nghĩa 1% qua phép kiểm định T-Test
ns: khác biệt không ý nghĩa qua phép kiểm định T-Test

Sâu cuốn lá nhỏ xuất hiện trên ruộng mô hình và đối chứng kể từ 15-20 ngày sau sạ với mức độ thấp. Mật số trung bình của sâu cuốn lá nhỏ ở ruộng mô hình (5 con/m^2) và đối chứng (5,7 con/m^2) là tương đương nhau – khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Sâu cuốn lá nhỏ xuất hiện cao điểm lúc 35-40 ngày sau sạ ở cả 3 mô hình. Mật số sâu cuốn lá nhỏ trung bình của ruộng 3 mô hình đều thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với 3 ruộng đối chứng, trung bình 15,9 con/m^2 ở ruộng mô hình và 23,3 con/m^2 ở ruộng đối chứng.

Đến 60-65 ngày (lúa trổ), mật số sâu cuốn lá nhỏ bắt đầu giảm ở cả ruộng mô hình và đối chứng. Tuy nhiên, mật số ở ruộng mô hình (10,7 con/m^2) vẫn thấp hơn có ý nghĩa so với ruộng đối chứng (16,3 con/m^2).

3.3.5. Diễn biến mật số rầy nâu

Bảng 10. Diễn biến mật số rầy nâu ở ruộng mô hình và đối chứng (con/m^2)

Tỉnh	Ruộng	15-20 NSS	35-40 NSS	60-65 NSS
Một số rầy nâu	Mô hình	8,3	277,6	529,2
	Đối chứng	10,0	427,7	1.012,3
	T-test value	-1,9 ns	-5,3 **	-20,2 **

Ghi chú: **: khác biệt có ý nghĩa 1% qua phép kiểm định T-Test
ns: khác biệt không ý nghĩa qua phép kiểm định T-Test

Tương tự như sâu cuốn lá nhỏ, mật số rầy nâu ở 15-20 ngày sau sạ giữa ruộng mô hình và ruộng đối chứng là tương đương nhau do ứng dụng biện pháp gieo sạ đồng loạt né rầy đã hạn chế số rầy nâu ngay từ đầu vụ. Mật số rầy nâu lúc này rất thấp khoảng 8-10 con/m^2.

Sau giai đoạn này, rầy nâu bắt đầu gia tăng mật số ở các giai đoạn tiếp theo. Tuy nhiên, mật số rầy nâu giữa ruộng mô hình ở 35-40 ngày sau sạ (277,6 con/m^2) và 60-65 ngày (427,7 con/ m^2) đều thấp hơn có ý nghĩa so với mật số rầy nâu ở ruộng đối chứng theo từng thời điểm lần lượt (529,2 và 1.012,3 con/m^2).

Từ kết quả của bảng 9 và bảng 10 có thể kết luận: Khi áp dụng công nghệ sinh thái, kể từ giai đoạn lúa 35-40 ngày đến giai đoạn lúa trổ, mật số rầy nâu và sâu cuốn lá nhỏ trên ruộng mô hình thấp hơn có ý nghĩa ruộng đối chứng. Điều nay có thể giải thích bởi điều kiện phát sinh và phát triển của rầy nâu và sâu cuốn lá nhỏ. Ruộng đối chứng sạ với mật độ cao (145,6 kg/ha) và bón phân đạm cao (94,6 kg/ha), cao hơn ruộng mô hình đã làm cho tán lúa phát triển sum suê, lá có màu xanh đậm là điều kiện thuận lợi để hấp dẫn rầy nâu và sâu cuốn lá nhỏ đến sinh sống, đẻ trứng màu xanh đậm là điều kiện thuanạ lợi để hấp dẫn rầy nâu và sâu cuốn lá nhỏ đến sinh sống, đẻ trứng nhân mật số. Nhận định này cũng được chứng minh bởi nghiên cứu của Nguyễn Văn Huỳnh và Lệ Thị Sen (2003) và Nguyễn Hồng Ưng (2008). Ngoài ra, việc sử dụng thuốc trừ sâu sớm (trước 40 ngày sau sạ) cũng làm bộc phát dịch hại, đặc biệt là rầy nâu (Heong và Schoenly,1998). Mặt khác, việc phun thuốc trừ sâu không cần thiết sẽ tiêu diệt thiên địch (Heinrichs, 1994), phá hủy hệ sinh vật trong đất (Settle và ctv.., 1996), làm mất đi côn trùng bắt mồi ăn thịt và mất sự liên kết của chuỗi thức ăn (Cohen và ctv., 1994), từ đó làm cho rầy nâu phát triển và bộc phát một cách nhanh chóng (Heinrichs và Mochida, 1984). Các dẫn chứng này đã giải thích tại sao diễn biến mật số rầy nâu và sâu cuốn lá ở ruộng mô hình luôn thấp hơn ruộng đối chứng ở các thời điểm điều tra.

3.3.6. Diễn biến thiên địch

Bảng 11. Diễn biến thiên địch phổ biến ở ruộng mô hình và đối chứng (con/m^2)

Tỉnh	Ruộng	15-20 NSS	35-40 NSS	60-65 NSS
Nhện	Mô hình	12,9	28,5	23,1
	Đối chứng	14,1	19,8	18,7
	T-test value	-1,9 ns	6,4 **	4,5 **
Bọ xít mù xanh	Mô hình	25,7	123,7	170,4
	Đối chứng	27,5	95,4	103,5
	T-test value	-0,4 ns	3,1 **	8,2 **
Bọ xít nước	Mô hình	28,6	7,4	33,2
	Đối chứng	26,4	7,2	15,8
	T-test value	1,3 ns	0,2 ns	10,7 **

Ghi chú: **: khác biệt có ý nghĩa 1% qua phép kiểm định T-Test

ns: khác biệt không ý nghĩa qua phép kiểm định T-Test

Các loài thiên địch chủ yếu như nhện bắt mồi, bọ xít mù xanh và bọ xít nước được ghi nhận xuất hiện trên đồng ruộng ở tất cả 3 lần điều tra. Ở giai đoạn mạ (15-20NSS), ba loài thiên địch này có mật số tương đương nhau. Quần thể nhện và bọ xít mù xanh ở ruộng mô hình gia tăng có nghĩa ở 35- 40 ngày sau sạ so với ruộng đối chứng. Tuy nhiên, ở giai đoạn này, mật số bọ xít nước bị giảm ở cả hai ruộng. Nguyên nhân bị giảm là do nông dân " xiết nước" vào giai đoạn lúa đẻ nhánh tối đa, mực nước trên ruộng chỉ còn 0-3 cm, để hạn chế chồi vô hiệu.Đến giai đoạn lúa 60-65 NSS, mật số thiên địch ở ruộng mô hình luôn cao ơn đối chứng và khác biệt có ý nghĩa thống kê.

3.3.7. Tỉ lệ trứng rầy nâu bị ong ký sinh

Bảng 12. Tỷ lệ ký sinh của các loài ong ký sinh (%)

Chỉ tiêu	Ruộng	Đồng Tháp	Kiên Giang	An Giang	TB 3 tỉnh
Anagrus optabilis	Mô hình	11,5	12,9	13,6	12,7
	Đối chứng	2,3	1,9	2,7	2,3
	T-test value	7,3 **	8,1 **	11,2 **	14,9 **
Anagrus flaveolus	Mô hình	19,7	12,1	11,5	14,4
	Đối chứng	5,2	3,7	4,1	4,3
	T-test value	8,2 **	6,5 **	6,6 **	9,5 **
Oligosita aesopi	Mô hình	12,4	10,9	10,3	11,2
	Đối chứng	2,9	2,3	2,8	2,7
	T-test value	4,5 **	9,0 **	6,9 **	10,1 **
Ootetrastichus formosamus	Mô hình	5,4	4,9	4,8	5,0
	Đối chứng	1,9	1,7	1,9	1,9
	T-test value	4,1 **	5,9 **	5,5 **	8,7 **
Tỷ lệ ký sinh tổng cộng	Mô hình	43,3			
	Đối chứng	11,2			
	T-test value	21,4 **			

Ghi chú: **: khác biệt có ý nghĩa 1% qua phép kiểm định T-Test

ns: khác biệt không ý nghĩa qua phép kiểm định T-Test

Tỉ lệ trứng rầy ký sinh cho toàn mô hình là 43,3% ở ruộng mô hình và 11,2% đối chứng. Loài *Ootertrastichus formosamus* ký sinh với tỷ lệ thấp (5%). Ba loài ong *Anagrus optabilis, Anagrus flaveolus và Oligosita aseopi* đều được tìm thấy với tỷ lệ cao hơn, khoảng 11,2 – 14,4%, trong đó loài *Anagrus flaveolus là loài ký sinh với tỷ lệ cao nhất (14,4%).* Theo Lan và ctv., (2005), loài *Anagrus flaveolus* là loài ký sinh trứng rầy nâu, các loài *Anagrus optabilis và Oligosita aseopi* thì ký sinh ít hơn. Còn theo tác giả Lam (2002) thì họ *Anagrus* là phổ biến nhất tại Tiền Giang trong cuộc khảo sát từ 1977-1978, với tỉ lệ ký sinh dao động từ 20-30%.

Có thể các loài ong ký sinh có mặt trong ruộng lúa là do chúng di chuyển từ lúa hoang, bờ đê, bờ hoa…đến sinh sống trong ruộng. Ruộng mô hình không bị phun thuốc trừ sâu, giúp ổn định nơi cư trú của ký sinh (Heong,2004), từ đó giúp tăng đáng kể ký sinh trứng trên đồng ruộng (Yu,2005).Khi có phun thuốc trừ sâu (ruộng đối chứng) thì số loài ăn thực vật giảm 1%, trong khi bắt mồi và ký sinh giảm lần lượt là 42% và 37%, rầy nâu tăng 23% (Heong,2004). Điều này đã giải thích việc phun thuốc trừ sâu ở ruộng đối chứng đã làm giảm mật số thiên địch ký sinh, do vậy, trứng rầy nâu từ trong bẫy trứng không bị ký sinh và mật số rầy nâu gia tăng.

3.3. *Tính đa dạng sinh học trong ruộng lúa*

Bảng 13. Các chỉ tiêu về chỉ số sinh học

Chỉ tiêu	Ruộng	15 NSS	30 NSS	45 NSS	60 NSS
Tổng số loài (No)	Mô hình	10,1	10,5	9,7	7,3
	Đối chứng	7,8	8,6	7,0	5,0
	T-test value	3,9 **	3,8 **	4,4 **	5,2 **
Chỉ số đa dạng Shanon (H)	Mô hình	1,9	2,3	2,6	1,8
	Đối chứng	1,7	1,8	1,8	1,5
	T-test value	1,7 ns	2,8 **	4,0 **	1,9 *
Chỉ số ưu thế Simpson (C_d)	Mô hình	0,5	0,5	0,4	0,6
	Đối chứng	0,8	0,7	0,8	0,9
	T-test value	-4,7 **	-6,7 **	-8,5 **	-7,9 **
Chỉ số phong	Mô hình	2,3	2,5	2,5	2,2

phú Margalef (SR)	Đối chứng	2,4	2,6	2,4	2,1
	T-test value	-0,2 ns	-0,6 ns	0,9 ns	0,9 ns
Sự cân bằng giữa các loài (E_5)	Mô hình	0,2	0,3	0,3	0,2
	Đối chứng	0,3	0,1	0,1	0,1
	T-test value	-0,2 ns	1,5 ns	3,0 **	3,5 **

Ghi chú: **: khác biệt có ý nghĩa 1% qua phép kiểm định T-Test
ns: khác biệt không ý nghĩa qua phép kiểm định T-Test

Kết quả trình bầy ở Bảng 13 cho thấy rằng với phương pháp thu mẫu vợt ở các giai đoạn có các chỉ số về tổng số loài (No), chỉ số đa dạng sinh học (H), chỉ số ưu thế loài (Cd), sự cân bằng giữa các loài (E5) của ruộng mô hình đều đạt giá trị tốt hơn ruộng đối chứng ở tất cả các giai đoạn thu thập mẫu. Riêng chỉ số và phong phú (SR) chưa tìm thấy sự khác biệt giữa ruộng mô hình và đối chứng.

Tổng số loài (No) ở các thời điểm thu mẫu biến động từ 5,0 – 8,6 loài ở ruộng đối chứng và 7,3 – 10,5 loài ở ruộng mô hình. Từng thời điểm thu mẫu, tổng số loài được thu thập ở ruộng mô hình đều cao hơn có ý nghĩa so với đối chứng. Có thể, các loài cây có hoa được trồng trên bờ ruộng trong mô hình đã cung cấp nơi cư trú và nguồn thức ăn (phấn hoa, mật hoa) và hấp dẫn côn trùng chân khớp đến sinh sống. Số lượng loài đạt cao điểm ở 30 ngày sau sạ, sau đó giảm dần đến khi lúa trổ đều đến khi lúa chín. Kết quả nghiên cứu của Phạm Bình Quyền (2007) sẽ giảm dần vào giai đoạn cuối của cây lúa. Vũ Văn Hiển và Nguyễn Thị Cát (2002) cũng tìm thấy thành phần loài côn trùng chân khớp đặc biệt là thiên địch cũng thay đổi theo giai đoạn cây lúa, số loài cao nhất ở thời điểm đẻ nhánh tích cực và giảm ở các thời điểm sau đó.

Chỉ số đa dạng sinh học (H) và chỉ số ưu thế loài (Cd) ở từng thời điểm thu mẫu của ruộng mô hình đạt giá trị tốt hơn có ý nghĩa so với đối chứng. Chỉ số đa dạng sinh học và chỉ số ưu thế loài biến động lần lượt từ 1,76 – 2,58 và 0,44 – 0,62 ở ruộng mô hình. Trong khi đó, ở ruộng đối chứng hai chỉ số này biến động lần lượt là 1,54 – 1,82 và 0,76 – 0,88. Giá trị Cd càng nhỏ thì đa dạng sinh học càng cao, nếu Cd =1 thì hệ sinh thái đó có một loài chiếm ưu thế.

Sự cân bằng giữa các loài thể hiện bởi trị số E_5, E_5 biến động từ 0 -1. Khi E_5 tiến đến 1, sự phát triển của các loài ở mức tương đương. Trong thí nghiệm này, giá trị E_5 ở ruộng mô hình vào giai đoạn 45 và 60 ngày có giá trị cao hơn ruộng đối chứng. Điều nay cho biết các loài động vật chân khớp ở ruộng mô hình có sự phát triển gần tương đương nhau.

3.5. *Chỉ số tác động môi trường EIQ*

Bảng 14. Các chỉ số tác động môi trường của thuốc bảo vệ thực vật ở ruộng mô hình và đối chứng

Đối tượng bị ảnh hưởng	Mô hình	Đối chứng	T-test value
1. Người nông dân:	22,5	93,0	-8,8 **
- Người phun thuốc	14,1	57,7	-9,8 **
- Người chăm sóc	8,4	35,4	-7,2 **
2. Người tiêu thụ:	13,4	51,2	-9,6 **
- Người tiêu thụ	11,5	43,3	-8,9 **
- Nguồn nước	2,0	7,9	-10,8 **
3. Môi trường sinh thái:	92,1	366,7	-9,9 **
- Ong	18,2	66,8	-9,1 **
- Cá	15,7	64,1	-9,6 **
- Chim	28,8	116,9	-9,1 **
- Thiên địch	29,4	118,9	-9,4 **
4. EIQ tổng số	42,7	170,3	-9,9 **
5. EIQ đồng ruộng	4,5	36,8	-11,7 **

Ghi chú: **: khác biệt có ý nghĩa 1% qua phép kiểm định T-Test
ns: khác biệt không ý nghĩa qua phép kiểm định T-Test

FAO (2008) đã nghiên cứu chỉ số tác động môi trường của từng gốc thuốc bảo vệ thực vật khác nhau và đưa ra các chỉ số tác động trên 8 đối tượng: người trực tiếp; người chăm sóc, thu hoạch; người tiêu thụ sản phẩm; ong; cá; chim và thiên địch. Mỗi gốc thuốc có chỉ số tác động khác nhau tùy thuộc vào độc tính, cách tác động, khả năng phân hủy của thuốc….Tất cả các gốc thuốc bảo vệ thực vật đều có ảnh hưởng đến môi trường. Chỉ số EIQ tổng số càng lớn thì ảnh hưởng đối với môi trường càng lớn và ngược lại.

Dựa vào kết quả chỉ số tác động môi trường của Kovach và ctv..; (2010 và 2012) chúng tôi tính tóan chỉ số EIQ tổng số cho ruộng mô hình và đối chứng. Kết quả tổng hợp ở bang 28 cho thấy chỉ số EIQ tổng số của từng đối tượng trong ruộng mô hình đều thấp hơn có ý nghĩa so với ruộng đối chứng. Điều này được giải thích bởi ruộng mô hình chỉ có 54,2% nông dân phun

thuốc sâu, ruộng đối chứng là 100% nông dân phun thuốc sâu, ruộng đối chứng là 100% nông dân phun thuốc sâu và số lần phun thuốc sâu cũng thấp hơn (1,07 lần/vụ ở ruộng đối chứng.) Số lần phun thuốc trừ bệnh ở ruộng mô hình (2,7 lần/vụ) cũng thấp hơn so với ruộng đối chứng (3,8 lần/ vụ)

Chỉ số EIQ đồng ruộng ở ruộng mô hình (4,5) thấp hơn có ý nghĩa so với ruộng đối chứng (36,8). Theo thang đánh giá của Kovach và ctv. (2010) thì chỉ số EIQ đồng ruộng của ruộng mô hình là rất thấp (<25) và ruộng đối chứng thấp là (<50).

3.6. *Hiệu quả kinh tế*

Bảng 15. Hoạch toán kinh tế giữa ruộng mô hình và đối chứng (đồng/ha)

Diễn giải	Mô hình	Đối chứng	T-test value
Giống lúa (đồng/ha)	1.233.250,0	1.311.000,0	-1,6 ns
Phân bón (đồng/ha)	4.487.191,7	4.550.483,3	-1,0 ns
Đạm	1.670.470,8	1.851.500,0	-6,2 **
Lân	1.913.979,2	1.849.650,0	1,4 ns
Kali	902.741,7	849.333,3	1,4 ns
Thuốc trừ sâu (đồng/ha)	323.679,4	787.621,3	-5,9 **
Thuốc trừ bệnh (đồng/ha)	660.688,8	705.518,5	-2,0 *
Tổng chi phí	6.582.891,9	7.354.623,2	-4,5 **
Năng suất (tấn/ha)	6,67	6,73	-0,4 ns
Giá bán (đồng/kg)	5.074,2	4.854,0	1,9 ns
Doanh thu (đồng/ha)	33.772.075,0	32.665.433,3	1,2 ns
Lợi nhuận (đồng/ha)	27.189.183,1	25.310.810,2	2,0 *
Giá thành (đồng/kg)	999,6	1.093,9	-2,82 **

Ghi chú: *: khác biệt có ý nghĩa 5% qua phép kiểm định T-Test
**: khác biệt có ý nghĩa 1% qua phép kiểm định T-Test
ns: khác biệt không ý nghĩa qua phép kiểm định T-Test,

Mặc dù giảm được lượng giống 20kg/ha, nhưng phần lớn nông dân đã sử dụng giống lúa cấp xác nhận hoặc giống lúa nếp nên chi phí đầu` tư giống lúa giữa ruộng mô hình và đối chứng khác biệt không ý nghĩa.

Tổng chi phí phân đạm của ruộng mô hình (1.670.470 đ/ha) thấp hơn có ý nghĩa so với ruộng đối chứng (1.851.500 đ/ha). Tuy nhiên lượng chi phí phân lân và phân kali của ruộng mô hình cao hơn không ý nghĩa so với ruộng đối chứng. Vì vậy, tổng chi phi phân bón (đạm, lân và kali) giữa ruộng mô hình và đối chứng là tương đương nhau.

Số lần phun thuốc trừ saau của ruộng mô hình thấp hơn ruộng đối chứng nên chi phí thuốc trừ sâu của ruộng mô hình và ruộng đối chứng lần lượt là 323.679 đ/ha và 787.621 đ/ha, khác biệt có ý nghĩa thống ở mức 1%. Tương tự, số lần phun thuốc trừ bệnh của ruộng mô hình thấp hơn ruộng đối chứng nên chi phí thuốc trừ bệnh của ruộng mô hình và ruộng đối chứng lần lượt là 660.688 đ/ha và 705.518 đ/ha, khác biệt có ý nghĩa thống ở mức 5 %.

Mặc dù ở ruộng mô hình giảm được chi phí từ lượng giống gieo sạ, phân đạm và thuốc trừ sâu, bệnh nhưng năng suất giữa ruộng mô hình (6,62 tấn/ha) và ruộng đối chứng (6,73 tấn/ha) khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Do năng suất và giá bán khác biệt không ý nghĩa nên doanh thu giữa ruộng mô hình và đôi chứng khác không ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, do tổng chi phí của ruộng đối chứng cao hơn ruộng mô hình, nên lợi nhuận của ruộng mô hình (27.189.184 đ/ha) cao hơn ruộng đối chứng (25.310.810 đ/ha), chênh lệch 1.878.132 đ/ha có ý nghĩa. Nếu chỉ tính các chi phí về giống, phân bón thuốc trừ sâu (các chi phí khác như làm đất, công lao động, bơm nước, công thu hoạch.. được xem là như nhau) thì giá thành sản xuất của ruộng mô hình là 999,6 đ/kg và ở ruộng đối chứng là 1.093 đ/ha, khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%.

4. Kết luận và đề nghị

Điều tra KAP:

- Quan điểm về quản lý dịch hại, quan điểm về công nghệ sinh thái đã có chuyển biến đáng kể so với trước khi thực hiện mô hình. Nhận thức rõ việc phun thuốc trừ sâu sớm, phun định kỳ, phun thuốc trừ sâu để làm tăng năng suất.. là quan điểm quản lý dịch hại sai lầm trong giai đoạn hienẹ nay và ứng dụng công nghệ sinh thái để thu hút thiên địch, giảm phun thuốc trừ sâu, có lợi cho sức khỏe, làm đẹp cảnh quan đồng ruộng và tăng thêm thu nhập.
- Các chỉ số niềm tin về quản lý dịch hại được cải thiện đáng kể từ 0,47 (trước thực hiện mô hình tăng lên 0,81 (khi thực hiện mô hình), tăng 72,3%. Chỉ số niềm tin về công nghệ sinh thái được tăng từ 0,45 lên 0,54, tăng 20%.
- Tuy nhiên, ứng dụng công nghệ sinh thái còn những rào cản, những khó khăn nhất định (hoa bị chết khi bị ngập, bờ quá hẹp, đốt đồng, lũ lụt nên phải tốn công trồng lại) bởi tính nhất quán chưa cao, độ tin cậy thấp – thể hiện ở chỉ số Cronbanch's Alpha =0,37 (thấp hơn 0,70).

Xây dựng mô hình :

- Thực hiện mô hình đã quản lý tốt rầy nâu, bệnh vàng lùn lùn xoắn lá do được gieo sạ đồng lọat né rầy.

- Các giống lúa sử dụng mô hình có thời gian sinh trưởng 95-100 ngày.
- Ứng dụng mô hình đã giảm được lúa giống (19,7 kg/ha), phân đạm (6,4 kgN/ha), giảm số lần phun thuốc sâu (2,8 lần/vụ), giảm thuốc trừ bệnh (1,1 lần/vụ)
- Có 45,8 % nông dân không phun thuốc trừ sâu suốt vụ lúa. Thời điểm phun thuốc sâu lần đầu tiên cũng trễ hơn. Đối tượng phun thuốc trừ sâu lần đầu tiên là sâu cuốn lá nhỏ và rầy nâu.
- Mật số sâu cuốn lá nhỏ và rầy nâu ở ruộng mô hình luôn thấp hơn ruộng đối chứng là 35-40 và 60-65 NSS.
- Thành phần loài ký sinh trứng rầy nâu là như nhau giữa ruộng mô hình và đối chứng nhưng số lượng từng loài và tỷ lệ ký sinh trứng rầy nâu luôn cao hơn có ý nghĩa ở ruộng mô hình. Các thiên địch chủ yếu của rầy nâu như nhện, bọ xít mù xanh và bọ xít nước ở ruộng mô hình cao hơn đối chứng.
- Các chỉ số sinh học như thành phần loài, chỉ số đa dạng sinh học (H), chỉ số ưu thế loài (Cd), sự cân bằng giữa các loài (E5) của ruộng mô hình đều đạt giá trị tốt hơn so với ruộng đối chứng ở tất cả các giai đoạn thu thập mẫu. Riêng chỉ số và phong phú (SR) chưa tìm thấy sự khác biệt giữa ruộng mô hình và đối chứng.
- Do giảm được số lần phun thuốc trừ sâu, thuốc bệnh nên chỉ số EIQ tổng số và EIQ đồng ruộng ở ruộng mô hình đều thấp hơn có ý nghĩa so với ruộng đối chứng.
- Năng suất không bị giảm nhưng lợi nhuận của ruộng mô hình cao hơn do giảm được chi phí từ lúa giống (777.750 đ/ha), phân đạm (181.029đ/ha), thuốc trừ sâu (493.961 đ/ha và thuốc trừ bệnh 44.829 đ/ha).

Đề nghị :

- Để thực hiện thành công mô hình công nghệ sinh thái cần có tính cộng đồng trong nông dân, phải áp dụng đồng bộ nhiều biện pháp như gieo sạ né rầy, áp dụng 3 giảm 3 tăng/1 phải 5 giảm và trồng hoa trên bờ với nhiều màu sắc và có thời gian trổ hoa liên tục.
- Nhân rộng mô hình Công nghệ sinh thái tại một số tỉnh để cải thiện cảnh quan đồng ruộng, điều kiện làm việc, bảo vệ sức khỏe của nông dân và tạo ra những sản phẩm an tòan hơn.

Tài liệu tham khảo:

Cohen, J.E., Schoenly, K., Heong., Justo, H., Arida, G., Barrion, A.T & Litsinger. J.A .1994 .A food web approach to evaluating the effect of insecticide spraying on insect pest population dynamic in a Philippines irrigated rice ecosystem. *J.Appl. Ecol.* 31, 747 -63

Chelliah S. and M. Bharathi. 1994 *Insecticide management in rice.* Biology and management of rice insects, Internatinational Rice Research Institute, pp. 657 -674 .

FAO.2008 . Guidance on the Use of Environment Impact Quotient in IPM impact Assessment (www.vegatableeipmasia.org/docs/EIQ%20Guidelines%20Fin.pdf. Truy cập ngày 15/6/2010)

Gliem, J.A and Gliem, R.R.2003. Calculating, interpreting, and Cronbanch's Alpha reliability coefficient for Likert-type scale.Paper presented at the Midwest Research – to – Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education, the Ohio State University, Columbus, OH, Oct. 8-10,2003.

Heinrichs, E.A. and Mochida, O.1984.From secondary to major pest status: the case of insecticide – induced rice brown planthoppers.pp 571 -598. In demo, R.F. and Perfect, T.J (eds) *Planthoppers: their Ecology and Management.* Chapman & Hall, NY.

Heinrichs, E.A. and Mochida, O. 1984. From secondary secondary to major pest status: the case of insecticide – induced rice brown planthopper, *Nilaparvate lugens, resurgence. Protect. Ecot.7,201-208.*

Heong K.L. 2004. *Stratergies obtain ecologically sustainable pest management in rice systems, Proceedings of international rice science conference, Korea.*

Heong, K.L and Schoenly, K.G.1998 *Impact of insecticides on herbivore – natural enemy communities in tropical rice ecosystems* Pp 381 – 403 .

Kovach J., C. Petzoldt, J.Degni, and Tette.2010. A Method to Measure the Enviromental Impact of Pesticides, Table 2, List of Pesticides 2010.www.nysipm.cornell.edu/publications/eig. Truy cập này 12/6/2013.

Lam, P.V.2002 *Natural Enemies of Insect Pest: Research and Application – Book 1,* Agri. Publ.pp. 7 -99.

Lam L.P.,N.P.D Huyen, N.V.Cam, K.L.Heong and K.G.Schoenly.2005.Species compostion of arthropods in the rice field and its neighboring botanical ecosystem. Fith National Cofrence in Entomology, Ha Noi, pp. 93 -101 (in Vietnamese, English summary)

Nguyễn Hồng Ửng.2008. *Côn trùng nông nghiệp.* Đại Học Trà Vinh, Việt Nam.78 trang

Nguyễn Văn Huỳnh và Lê Thị Sen.2003. Giáo trình côn trùng nông nghiệp. Phần B: Côn trùng gây hại cây trồng chính ở Đồng Bằng Sông Cửu Long . Đại Học Cần Thơ, Việt Nam. 233 trang.

Phạm Bình Quyền.2007.Sinh thái học côn trùng, Nhà xuất bản Giáo dục, tr.12 -21

Settle, W.H., Hartiahyom A., Endah, T.A, Wilyastama, C., Arief, L.H., Dadan, H., Alifah, S.L & Pajarningsih. 1996. Managing tropical rice pests through conservation of generalist natural enemies and alternative prey. Ecology, 77:1975 –88.3

Vũ Văn Hiển và Nguyễn Thị Cát. 2002. Kết quả bước đầu điều tra thiên địch sâu hại lúa ở vùng ngoài thành Hà Nội, *Báo cáo khoa học hội nghị côn trùng học toàn quốc lần IV,* nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội. Tr. 182-186

Way, M.J and Heong, K.L. 1994. The role of biodiversity in the dynamic and management of insect pests of tropical irrigated rice – a review. *Bull Etomol Res. 84, 567 -587*