

**UBND TỈNH TÂY NINH
SỞ KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ
---***---**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM Tp. HCM
KHOA NÔNG HỌC
---oOo---**

BÁO CÁO THAM LUẬN

**Giải pháp xử lý bèo lục bình trên sông Vàm
Cỏ Đông bằng biện pháp sinh học**

Tây Ninh, tháng 5 năm 2014

THAM LUẬN

“Giải pháp xử lý bèo lục bình trên sông Vàm Cỏ Đông bằng biện pháp sinh học”

TS. Lê Khắc Hoàng, Đặng Thiên Ân và Nguyễn Thị Hồng Loan

Bộ môn: Bảo vệ Thực vật- Khoa Nông Học- Trường Đại học Nông Lâm- Tp. Hồ Chí Minh

1- Đặt vấn đề

Lục bình (*Eichornia crassipes*) là loài thảo mộc, sống trên môi trường nước ngọt thuộc họ (*Pontederiaceae*). Lục bình được cho là có nguồn gốc từ khu vực sông Amazon - Nam Mỹ và lan truyền qua nhiều nước, vùng lãnh thổ thuộc đới nhiệt đới hoặc bán nhiệt đới (Holm et al., 1977; Neuville et al., 1995). Lục bình được ghi nhận vào Mỹ năm 1880, như một loài cây cảnh; đến châu Phi 1950 sau lan truyền sang Congo, sông Nile và hồ Victoria. Trong những năm 50 của thế kỷ trước, lục bình cũng được ghi nhận xuất hiện và gây hại ở Ấn Độ (Neuville et al., 1995). Loài cây này có khả năng thích nghi rất mạnh với các biến động của môi trường sống, giúp chúng có thể lây lan và phát triển mạnh mẽ trong nhiều điều kiện khác nhau. Lục bình có thể chịu được các thái cực khác nhau về biến động của nguồn dinh dưỡng, độ pH, nhiệt độ và thậm chí có thể phát triển trong nước độc hại; chúng phát triển tốt nhất trong điều kiện nước đọng hoặc di chuyển chậm (Harley K.L.S et al., 1996).

Lục bình có 2 hình thức sinh sản: sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính. Hạt lục bình có thể bị phát tán bởi các loài chim và sức sống của hạt có thể lên tới 15- 20 năm (Manson J.G. and Manson B.E., 1958; Ueki, K. and Oki, J. 1970; Matthew et al., 1977). Nhưng sự sinh sản hữu tính với tốc độ cực nhanh bằng các nhánh con mới là nguyên nhân chủ yếu của sự phát tán và phát triển quá mức của lục bình. Trong điều kiện lý tưởng, 1 cây lục bình có thể sản sinh 3.000 nhánh con và chiếm

diện tích khoảng 600 m² trong vòng 1 năm (Das R.R. 1969; Knipling E.B. et al. 1970; Reddy K.R. et al., 1989)

Trên thế giới cũng như ở Việt Nam, lục bình đã được nghiên cứu để sử dụng những đặc tính có ích của lục bình như: khả năng cố định kim loại nặng trong nước; làm phân bón, thức ăn gia súc, cũng như làm nguyên liệu sản xuất hàng thủ công mỹ nghệ như túi xách, giỏ hoa quả, thảm chùi chân, dép... góp phần cải thiện kinh tế và giải quyết công ăn việc làm cho bộ phận người lao động. Tuy nhiên, những thiệt hại do lục bình gây ra cũng được ghi nhận là ảnh hưởng rất lớn đến nhiều mặt đời sống xã hội. Khi sinh trưởng và phát triển, lục bình kết thành những bè nổi dày phủ kín mặt nước, gây tắc nghẽn hệ thống sông, kênh rạch cũng như hồ, vô hiệu hóa nhiều hệ thống giao thông đường thủy, gây ách tắc và hư hỏng các phương tiện vận chuyển đường thủy (Haley 1990; Haley et al. 1996). Lục bình gây tắc nghẽn hệ thống tưới tiêu, thủy lợi; tràn ngập vào các đồng lúa. Những khu vực bị xâm lấn bởi lục bình là điều kiện lý tưởng cho muỗi phát triển; có nhiều bằng chứng về sự tăng lên của các bệnh ký sinh như sốt xuất huyết tại các khu vực này (Burton 1960; Seabrook 1962; Spria et al., 1981; Gopal 1987; Viswam et al. 1989). Lục bình còn che phủ, phá hủy các khu nuôi trồng thủy sản do lấy đi oxy trong nước, gây ô nhiễm nghiêm trọng nguồn nước và giết chết các loài thủy sinh; từ các tác hại này, lục bình được coi là loài cỏ thủy sinh tồi tệ nhất (Holm et al. 1977).

Không chỉ trên thế giới, mà ở Việt Nam, lục bình đang là vấn nạn cho nhiều lĩnh vực xã hội. Mặc dù chưa có những nghiên cứu đánh giá đầy đủ về thiệt hại do lục bình gây ra một cách đầy đủ và khoa học, nhưng những phản ánh từ nhiều nguồn thông tin cũng đáng để chúng ta suy ngẫm:

1.1 Giao thông đường thủy:

Giao thông đường thủy luôn là phương tiện vận tải rẻ nhất. Hệ thống sông rạch đóng góp vô cùng quan trọng cho giao thông đường thủy, giúp vận chuyển hàng

hóa đặc biệt đối với các tỉnh thuộc hệ thống sông Cửu Long và các tỉnh miền Đông Nam Bộ.

Việc mặt sông bị phủ dày đặc lục bình đang gây cản trở nhiều cho việc lưu thông của các phương tiện đường thủy, nhất là ghe tàu vận chuyển hành khách và các mặt hàng nông



Hình1: Sông Vàm Cỏ bị phủ kín bởi lục bình



Hình 2: Phương tiện giao thông đường thủy bị vô hiệu hóa bởi lục bình

1.2 Xâm hại, làm tắc nghẽn các công trình thủy lợi

Bề mặt nước và lòng lề kênh rạch tưới tiêu nước bị lục bình lấn chiếm làm giảm khả năng lưu chuyển nước. Tình trạng bồi lắng và xâm lấn của lục bình đã làm nguồn nước chuyển tải từ các kênh trục chính lấy nước đưa về toàn tuyến và vào sâu nội đồng chậm, không phát huy được hết tác dụng tưới tiêu kịp thời cho cây trồng hoặc thừa nước tưới ở đầu nguồn nhưng thiếu nước sản xuất tại những địa phương nằm cuối nguồn.

1.3 Lục bình tạo môi trường cho muỗi phát triển

Sự xâm lấn của lục bình làm giảm tốc độ dòng chảy của các kênh thoát nước, tạo nên môi trường lý tưởng cho muỗi sinh trưởng và phát triển, đặc biệt là những khu kênh rạch chảy qua các khu dân cư, khu công nghiệp nơi tập trung mật độ dân số và công nhân lao động đông. Nhiều nơi như thành phố Hồ Chí Minh đã phải đầu tư rất nhiều công sức cũng như tiền bạc cho việc vớt lục bình với nỗ lực khơi thông dòng chảy, giảm áp lực sinh sôi, phát triển của muỗi.

2. Hiện trạng các công trình nghiên cứu phòng trừ lục bình

Đề tiêu diệt hoàn toàn lục bình ngay lập tức gần như là điều không thể do khả năng tái nhiễm và sinh sôi nảy nở nhanh chóng của loài cỏ này. Nhiều khu vực tưởng chừng như đã được làm sạch nhưng chỉ cần 1 nguồn lây nhiễm rất nhỏ như: hạt hay nhánh nhỏ lục bình do quá trình lưu chuyển dòng nước, thuyền bè, chim, động vật khác... lục bình sẽ phát triển thành 1 quần thể rộng rãi sau một thời gian ngắn. Thay vì tiêu diệt triệt để, những biện pháp nhằm giảm thiểu tác hại của lục bình đã được đầu tư nghiên cứu rất nhiều trên thế giới nhưng chỉ hạn chế ở tầm mức kiểm soát và hạn chế thiệt hại do loài cỏ dại này mang lại. Các biện pháp

phòng trừ đang được tập trung vào: biện pháp vật lý như vớt và thu gom; biện pháp hóa học và biện pháp sinh học.

2.1 Biện pháp trực vớt và thu gom

Trực vớt và thu gom là biện pháp đã và đang được sử dụng ở nhiều nơi trên thế giới và ở Việt Nam. Ở những khu vực xa, lao công rẻ hoặc không thể sử dụng máy móc, việc kéo và thu gom lục bình lên bờ đang được thực hiện bằng tay. Tuy nhiên hiệu quả thấp và chi phí rất cao. Những máy móc chuyên dụng cho việc thu gom lục bình cũng đã được phát triển ở nhiều nước trên thế giới như Mỹ, Trung Quốc, Ấn Độ, Thái Lan ... và kể cả ở tỉnh Tây Ninh và thành phố Hồ Chí Minh. Việc áp dụng cơ giới hóa cải thiện được tốc độ trong thu gom và tiêu hủy lục bình, mang lại hiệu quả nhất định trong phạm vi hạn hẹp. Nhiều nơi sau khi áp dụng cơ giới hóa nhưng rồi cũng phải bỏ buông do hiệu quả của biện pháp này chưa đáp ứng được yêu cầu của thực tế.



Hình 3: Tàu trực vớt lục bình tại hồ thủy điện Shuikou- Trung Quốc



Hình 4: Thu gom lục bình và khơi thông dòng chảy nhằm giảm áp lực muối tại kênh Tham Lương- Tp. Hồ Chí Minh năm 2013

2.2 Biện pháp hóa học

Trên thế giới, nhiều nước đã sử dụng các loại thuốc trừ cỏ như: Glyphosate, 2,4 D, amine, diquat, amitrole... để phun xịt nhằm tiêu diệt lục bình. Ở Việt Nam, tỉnh Hậu Giang cũng đã phải dùng thuốc khai hoang 2,4 D để diệt trừ lục bình nhưng hiệu quả không cao, lục bình nhanh chóng phát triển trở lại. Khi sử dụng thuốc hóa học diệt trừ lục bình có thể mang lại những hậu quả khó lường về ô nhiễm môi trường nước, ảnh hưởng đến các loài thủy sinh. Vấn đề này đặc biệt nghiêm trọng khi nhiều nơi, người dân đang dùng nước sông trực tiếp làm nước sinh hoạt. Biện pháp hóa học chỉ có thể sử dụng trong trường hợp cấp bách và có sự cân nhắc đầy đủ, tuy nhiên hiệu quả cũng không lâu bền.

2.2 Biện pháp sinh học

Tại nơi được cho là nguồn gốc của lục bình (khu vực sông Amazon - Nam Mỹ), lục bình bị tấn công bởi nhiều loài sinh vật khác nhau. Nhiều nghiên cứu đã chứng minh rằng, nhiều loài côn trùng trong số đó không thể sống sót nếu thiếu lục bình,

chúng không thể phát triển hoặc tấn công các loài thực vật khác. Trong khi một số loài khác có thể tấn công và gây hại các thực vật họ gần với lục bình.

Dùng thiên địch để kiểm soát sự gây hại của lục bình lần tiên được đưa vào Mỹ đầu thập niên 70 của thế kỷ trước (Perkin, 1973). Đến gần đây, 7 loài thiên địch đã được đưa vào 33 nước trên thế giới để kiểm soát lục bình (Julience and Griffith, 1998), trong đó có Thái Lan và Malaysia là những nước gần Việt Nam. Trong những loài thiên địch này, có 2 loài *Neochetina* sp. đang được dùng rộng rãi là: *N. bruchi* và *N. eichhoniae*. *Neochetina* sp. được coi là “ứng cử viên” sáng giá nhất trong phòng trừ lục bình. *Neochetina* sp. có nguồn gốc từ Nam Mỹ và chỉ ăn các loài thuộc họ lục bình.

Bảng 1: Các kết quả diệt trừ lục bình bằng 2 loài *Neochetina* sp. trên thế giới đã công bố

Địa điểm	Loài thiên địch	Thời gian thả (năm)	Mức kiểm soát (%)	Tài liệu tham khảo
Argentina/ Dequilos	<i>N. bruchi</i>	4	67	1
		6	90 - 95	1
Australia / Crescent	<i>N. eichhoniae</i>	2		2
India/ Hebbal	<i>N. eichhoniae</i>	2,7	95	3
India/ Agram	<i>N. bruchi</i>	3,25	90	3
USA/ Louisiana	<i>N. eichhoniae</i>	1,2	-	4
USA/ Texas	<i>N. bruchi</i>	3	90	5
Papue New Guine/ Eutrophic	Cả 2 loài	2,5	Giảm từ 70 % còn 20 %	6
Papue New Guine/ Floodplan	<i>N. eichhoniae</i>	6	Giảm từ 80 % còn 10 %	6
Zimbabwe/ Sông Mayame	Cả 2 loài + Phun thuốc	5	55	7

Zimbabwe/ Chivero	trừ cỏ	5	85	7
Uganda/ Kyoga	Cả 2 loài	4	Gần như tuyệt đối	8

* Tài liệu tham khảo: 1- Deloach & Cordo (1983); 2- Wright (1979); 3- Jayanth (1987); 4- Goyer & Stack (1984); 5- Cofrancesco (1984); 6- Julien et al. (1999); 7- G.Chikwenhere (1994.); 8- Ogwang and Molo (1997)

3. Nghiên cứu phòng trừ cây lục bình bằng biện pháp sinh học tại Trường Đại học Nông Lâm – Tp. Hồ Chí Minh.

Từ hiện trạng cấp bách của việc phòng trừ cây lục bình, với sự hỗ trợ tư vấn của các đồng nghiệp từ Trung Tâm Đấu Tranh Sinh Học Thái Lan, Bộ môn Bảo vệ Thực vật- Khoa nông học thành phố Hồ Chí Minh đã bước đầu nghiên cứu phòng trừ cây lục bình bằng biện pháp sinh học từ tháng 1 năm 2014 và đạt được những kết quả bước đầu đáng khích lệ:

3.1 Thành phần thiên địch:

Công tác điều tra thu thập đã được tiến hành tại hệ thống kênh rạch, ao hồ tại Tp. Hồ Chí Minh: Hồ Đá- Linh Trung Thủ Đức; sông Vàm Thuật (đoạn qua cầu An Lộc), sông Sài Gòn (đoạn qua cầu Phú Long); và sông Vàm Cỏ Đông- Cẩm Giang - Tây Ninh.

Bảng 2: Thành phần và mật số các loài gây hại trên lục bình:

STT		Tên loài	Tên khoa học	Tần suất xuất hiện
1	Côn Trùng	Châu chấu	<i>Atractomopha crenulata</i> (F)	+
2		Sâu xanh da láng	<i>Spodoptera exigua</i>	+
3		Sâu ăn tạp	<i>Spodoptera litura</i>	+
4		Bọ cánh cứng	<i>Neochetina bruchi</i>	+
5		Bọ cánh cứng	<i>Neochetina eichhoniae</i>	+
6	Bệnh	(Phát hiện 3 mẫu bệnh, hiện đang gửi định danh)		+

Điều thú vị là chúng tôi phát hiện có cả 2 loài bọ cánh cứng mà thế giới đang sử dụng để phòng trừ sinh học cây lục bình rất hiệu quả là *N. bruchi* và *N. eichhoniae*. Tuy nhiên, mật số và tần suất xuất hiện của chúng rất thấp. Như đề cập ở trên, cả 2 loài này đã được Thái Lan nhập khẩu từ Florida- Mỹ, nhân nuôi và phóng thích vào tự nhiên để kiểm soát cây lục bình từ hơn 20 năm trước đây. Có nhiều khả năng 2 loài này đã xâm nhập tự nhiên vào Việt Nam qua hệ thống sông ngòi thông nhau từ Thái Lan qua Cambodia vào Việt Nam

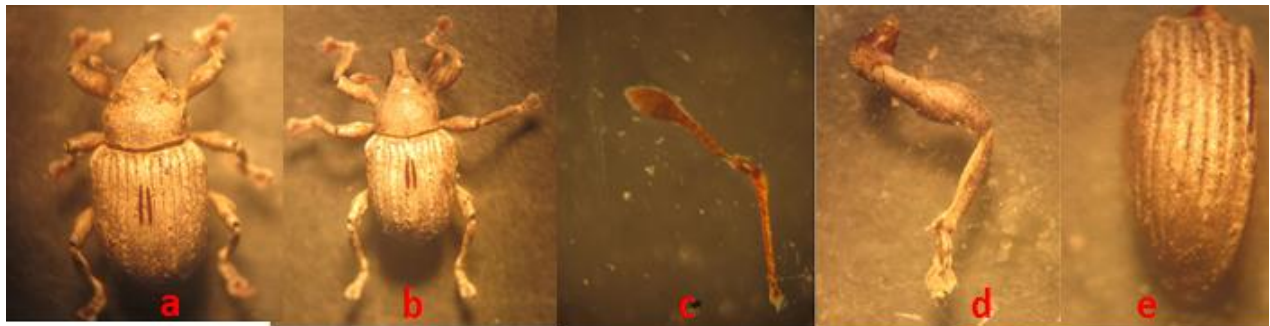
Những yêu cầu nghiêm ngặt cho việc sử dụng một loài thiên địch trong phòng trừ sinh học là loài thiên địch đó không thể có nguy cơ trở thành dịch hại cho cây trồng. Loài thiên địch đó chỉ có thể bảo toàn và phát triển thành một quần thể trong quần thể đối tượng dịch hại hoặc có thể trong hạn hẹp các loài gần với dịch hại nhưng phải là dịch hại hoặc phải là loài không có ý nghĩa về mặt sinh thái và kinh tế trong khu vực. Để đảm bảo thỏa mãn những yêu cầu này, trên thế giới đã có hàng loạt các nghiên cứu về phổ ký chủ của 2 loài này trước khi chúng được sử dụng và nuôi thả hàng loạt. Hai loài *N. bruchi* và *N. eichhoniae* đã được thí nghiệm trên 247 loài thực vật thuộc 77 họ đại diện cho các loài sống trên cạn, sống trong môi trường nước, các loài cây trồng, các loài thực vật ngoại lai cũng như thực vật nội địa, các loài thực vật cùng họ với lục bình cũng như các loài khác hoàn toàn và có giá trị về mặt kinh tế hoặc sinh thái (Julien M.H. et al., 1999); trong đó có đề cập *N. bruchi* đã được kiểm nghiệm ở Việt Nam bởi Viện Bảo vệ Thực vật trong hệ thống chương trình nghiên cứu của CSIRO- Úc từ hơn 20 năm trước, nhưng rất tiếc, các kết quả nghiên cứu này chưa được xuất bản.

3.2 Đặc điểm hình thái loài *N. eichhoniae*

Trên cơ sở kết quả của hàng loạt các nghiên cứu về phổ ký chủ của hai loài *Neochetina* này, *N. bruchi* đã được nuôi thả trên 27 nước và *N. eichhoniae* được nuôi thả tại 30 nước. Trong điều kiện giới hạn về thời gian và kinh phí, chúng tôi đang thực hiện các thí nghiệm nghiên cứu về hình thái, đặc điểm sinh học và khả

năng nhân nuôi *N. echhoniae* tại Khoa Nông học Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh.

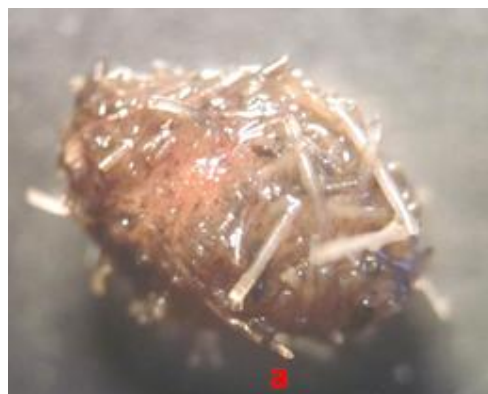
Bọ cái *N. eichhorniae* trưởng thành có kích thước lớn hơn bọ đực (hình 1a và hình 1b) đây là đặc điểm duy nhất để phân biệt bọ đực và bọ cái ở trạng thái tự nhiên. Bọ có chiều dài dao động từ 3,8 - 5,0 mm, trung bình là $4,3 \pm 0,4$ mm; chiều rộng dao động từ 1,9 - 2,9 mm, trung bình là $2,2 \pm 0,2$ mm. Râu đầu của bọ dạng dùi đục có 9 đốt (hình 1c). Chân bọ dạng chân bò, bàn chân có cấu tạo 4-4-4 (hình 1d). Bọ có 2 đôi cánh, mỗi cánh trước có 10 mạch dọc, đoạn giữa mạch dọc gần góc cánh có màu nâu đậm (hình 1e).



Hình 5. Một số đặc điểm hình thái của bọ *N. eichhorniae* trưởng thành

Nguồn: Đặng Thiên Ân (2014)

Nhộng có hình thoi màu nâu xám (hình 2), chiều dài và chiều rộng trung bình của nhộng lần lượt là $3,73 \pm 0,19$ mm và $2,11 \pm 0,08$ mm.



Hình 6. Nhộng *N. eichhorniae*

Bảng 3. Kích thước các pha cơ thể của bọ *N. eichhorniae*

Pha cơ thể	Chiều dài (mm)		Chiều rộng (mm)		Số mẫu theo đôi
	Biến Động	TB $\pm$ SD	Biến Động	TB $\pm$ SD	
Trứng	0,63- 1,09	0,86 $\pm$ 0,15	0,41 - 0,61	0,48 $\pm$ 0,05	30
Nhộng	3,30 - 4,88	3,73 $\pm$ 0,19	1,10 - 2,63	2,11 $\pm$ 0,08	30
Trưởng thành	3,80 - 5,00	4,33 $\pm$ 0,43	1,90 - 2,90	2,21 $\pm$ 0,22	30

3.3. Nghiên cứu khả năng nhân nuôi loài *N. eichhorniae*

Từ tháng 1 đến tháng 4 năm 2014, thí nghiệm xác định vòng đời của bọ *N. eichhorniae* tại trại thực nghiệm khoa Nông Học, bộ môn Bảo Vệ Thực Vật đã được tiến hành trong các bể nhựa có chiều cao 0,5 m và đường kính 1,0 m (vòng đời của bọ *N. eichhorniae* tính từ lúc bọ cái đẻ trứng cho đến khi bọ cái thế hệ F1 đẻ trứng trở lại) . Trong điều kiện nhiệt độ từ 26 - 37°C và ẩm độ từ 56% - 82% thì vòng đời của bọ *N. eichhorniae* dao động từ 48 - 56 ngày, trung bình là $54,05 \pm 1,13$ ngày.

Theo kết quả thí nghiệm của DeLoach và Cordo (1976), Ogowang và Modo (1997), vòng đời của *N. eichhorniae* là 120 ngày tại 25°C. Sự khác biệt về kết quả vòng đời phần lớn có thể do điều kiện nhiệt độ môi trường khác nhau. Đây là một trong các điều kiện thuận lợi khi sử dụng *N. eichhorniae* để kiểm soát sinh học lục bình, vì trong điều kiện nhiệt độ và ẩm độ phía Nam -Việt Nam, chúng ta có thể nhanh chóng nhân sinh khối bọ *N. eichhorniae*.

Bảng 4. Thời gian phát dục các pha và vòng đời của bọ *N. eichhorniae*

STT	Pha phát dục	Biến động (ngày)	Thời gian phát dục (ngày) TB $\pm$ SD	Số mẫu theo dõi
1	Trứng- hóa nhộng	37 - 40	38,63 $\pm$ 1,11	63
2	Nhộng	10 - 17	14,63 $\pm$ 1,67	41
3	Tiền đẻ trứng	03 - 04	03,40 $\pm$ 0,52	10
4	Vòng đời	48 - 56	54,05 $\pm$ 1,13	28

4. Kết luận và kiến nghị:

Hệ thống sông ngòi và kênh rạch tại đóng vai trò vô cùng quan trọng trong đời sống kinh tế xã hội. Trên cơ sở hệ thống sông ngòi, kênh rạch hiện có, vai trò của giao thông đường thủy là vô cùng quan trọng vì giá rẻ và giảm tải cho hệ thống giao thông đường bộ. Có những quan ngại về ách tắc hệ thống giao thông đường thủy có thể xảy ra do sự xâm lấn và che phủ của Lục bình gây nên.

Việc diệt trừ lục bình đã được chính quyền quan tâm từ lâu, công tác trực vớt lục bình bằng thủ công hay trực vớt bằng máy đã và đang được thực hiện và mang lại những hiệu quả đáng khích lệ. Tuy nhiên, sau mỗi đợt trực vớt, lục bình lại lây lan rất nhanh, chưa kể chi phí cho công tác trực vớt là rất tốn kém.

Việc phòng trừ bằng thuốc trừ cỏ gần như là không thể thực hiện trong điều kiện thành phố chúng ta do quan ngại về ô nhiễm nguồn nước, ô nhiễm môi trường, tiêu diệt các nguồn thủy sinh... Từ các kết quả nghiên cứu ở nhiều nước trên thế giới về việc sử dụng các loài thiên địch để phòng trừ lục bình như đã nêu trên cho thấy đây là giải pháp có tiềm năng góp sức cho công tác phòng trừ và kiểm soát lục bình. Biện pháp phòng trừ sinh học có tính hiệu quả lâu dài về kỹ thuật cũng như kinh tế của nó và

giảm thiểu tối đa tác động đến môi trường so với các biện pháp hóa học. Từ thực tế đó, với nỗ lực diệt trừ lục bình, chúng tôi rất mong muốn cộng tác cùng quý Tỉnh trong đề tài: “Nghiên cứu phòng trừ cây lục bình (*Eichornia crassipes*) trên hệ thống kênh rạch tại Tây Ninh bằng biện pháp sinh học” trong thời gian sắp tới.

MỘT SỐ HÌNH ẢNH NGHIÊN CỨU PHÒNG TRỪ LỤC BÌNH BẰNG BIỆN PHÁP SINH HỌC TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM- Tp. HỒ CHÍ MINH



Hình 7. Lục bình xâm nhiễm tại Hồ Đá - Thủ Đức, TP. HCM



Hình 8. Điều tra thành phần thiên địch trên lục bình



Hình 9. Thu thập cây lục bình có triệu chứng bị tấn công bởi bọ *N. eichhorniae*.



Hình 10. Thu thập bộ *N. eichhorniae* vũ hóa cùng ngày tuổi



Hình 11. Thu thập và nhân nuôi lục bình sạch sâu bệnh làm vật liệu cho các thí nghiệm



Hình 12. Thí nghiệm xác định vòng đời bọ *N. eichhorniae*

- a: Cho 1 cặp bọ trưởng thành tiếp xúc với cây lục bình trong hộp lưới
- b: Sau 24h tách cây lục bình ra khỏi bọ và nuôi riêng các cây lục bình trong bể nhựa
- c: Tiến hành giải phẫu cây lục bình bị bọ để trứng dưới kính hiển vi để xác định vòng đời bọ *N. eichhorniae*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Burton, G.J. 1960. Studies on the bionomics of mosquito vectors which transmit filariasis in India. The role of waterhyacinth (*Eichhornia speciosa* Kunth) as an important host plant in the life cycle of *Mansonia uniforis* (Theobald) with notes on the differentiation of the late embryonic and newly hatched stages of *Mansonia uniforis* (Theobald). Indian Journal of Malariology, 14, 81-106.
2. Chikwenhere, G.P. 1994. Biological control of water hyacinth (*Eichhonia crassipes*) in Zimbabwe- results of a pilot study. FAO Plant protection Bullentin, 42, 190-195.
3. Cofrancesco, A.F. 1984. Biological control activities in Texas and California. Proceedings of the 18th Annual Meeting of the Aquatic Plant Control Research Program, U.S. Corps Engineers. Miscellaneous Paper A-84-4, 57-61.
4. Das, R.R. 1969. A study of reproduction in *Eichhonia crassipes* (Mart.) Solms. Tropical Ecology, 10, 195-198.
5. DeLoach, C.J. and Cordo, H.A. 1983. Control of water hyacinth by *Neochetina bruchi* (Coleoptera: Curculionidae; Bagoini) in Argentina. Enviromental Entomology, 12, 19-23.
6. Goplal, B. 1987. Water Hyacinth. Amsterdam, Elsevier, 471 p.
7. Goyer, R.A. and Stark, J.D. 1984. The impact of *Neochetina eichhorniae* on water hyacinth in southern Louisiana. Journal of Aquatic Plant Management, 22, 57061.
8. Harley, K.L.S., 1990. The role of biological control in the management of water hyacinth (*Echhornia crassipes*). Biocontrol News and Information
9. Harley, K.L.S., Julien, M.H. and Wright, A.D. 1996. Water hyacinth: a tropical world wide problem and methods for its control. Proceeding of the 2nd International Weed Control Congress, Copenhagen, 1996. Volume II. 639-644.
10. Holm, L.G., Pluckneet, D.L., Pancho, J.V. and Herbeger, J.P. 1977. World's worst weeds. Distribution and biology. Honolulu, University of Hawaii, 609p.
11. Jayanth, K.P. 1987. Biological control of water hyacinth in India. Andian Institute of Horticultural Research, Bangalore, Technical Bullentin, No. 3, 28p.
12. Julien, M.H. and Griffiths, M.W. 1998. Biological control of weeds. A world catalogue of agents and their target weeds, 4th ed. Wallingford, U.K., CAB Internatinal, 223p.
13. Julience, M.H., Griffiths, M.W. and Wright, M.D. 1999, Biological control of Water hyacinth. Canberra, 87p.

14. Knipling, E.B., West, S.H. and Haller, W.T. 1970. Growth characteristics, yield potential and nutritive content of water hyacinths. Proceeding of the Soil Science Society of Florida, 30, 51-63.
15. Manson, J.G. and Manson, B.E. 1958. Water hyacinth reproduces by seed in New Zealand. New Zealand Journal of Agriculture, 96, 191.
16. Matthews, L.J., Manson, B.E. and Coffey, B.T. 1977. Longevity of water hyacinth (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. seed in New Zealand. Proceeding 6th Asian- Pacific Weeds Science Society Conference 1968, 263-267.
17. Neuville, G., Baraza, J., Bailey, J.S., Wehrtedt, Y., Hill, G., Balirwa, J. and Twong, T. 1995. Mapping of the distribution of water hyacinth using satellite imagery. Report of Regional Center for Services in Surveying, Mapping and Remote Sensing, Nairobi, Kenya, 6p.
18. Ogwang, J.A. and Molo, R. 1997. Biological control of water hyacinth in Uganda. Proceedings of the 16th East African Biennial Weed Science Conference, 287- 293.
19. Perkins, B.D. 1973. Potential of waterhyacinth management with biological agents. Proceeding of the 4th Conference on Ecological Animal Contributions by Habitat Management, Tallahassee, Florida, 1972, 53064
20. Reddy, K.R., Agami, M., and Tucker, J.C. 1989. Influence of nitrogen supply rate on growth and nutrient storage by water hyacinth (*Eichhornia craasipes*) plants. Aquatic Botany, 36, 33-43.
21. Seabrook, E.L. 1962. The correlation of mosquito breeding to hyacinth plants. Hyacinth Control Journal, 1, 18-19.
22. Spira, W.M., Huq, A., Ahmed, Q.S. and Saees, T.A. 1981. Uptake of *Vibrio cholerae* biotype *eltor* from contaminated water by wtaer hysacinch (*Eichhornidae crassipes*). Applied Environmental Microbiology, 42, 550-553.
23. Ueki, K. and Oki, Y. 1979. Seed production and germination of *Echhornia crassipes* in Japan. Proceedings of the 7th Asian- Pacific Weeds Science Society Conference 1979, 257-260.
24. Viswam, K., Srinivasan, R. and Panicker, K.N. 1989. Laboratory studies on the host plant preference of *Mansonia annulifera*, the vector of brugian filariasis. Entomon, 14, 183-186.
25. Wright, A. D. 1979. Preliminary report on damage to *Eichhornia crassipes* by an introduced weevil at a central Queensland liberation site. Proceeding of the Third Australian Applied Entomology Research Conference, 25-27.