

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA SÂU CUỐN LÁ VÙNG *Antigastra catalaunalis* (DUPONCHEL) (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE)

Nguyễn Đức Khánh¹, Nguyễn Thị Trà Giang², Đặng Thị Dung^{3*}

¹ *Nghiên cứu sinh, Trường đại học Nông nghiệp Hà Nội;*

² *Sinh viên lớp BVTV54A, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội*

³ *Khoa Nông học, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội*

Email : dtdung@hua.edu.vn*

Ngày gửi bài: 14.06.2013

Ngày chấp nhận: 12.09.2013

TÓM TẮT

Đặc điểm sinh học của sâu cuốn lá vùng *Antigastra catalaunalis* (Duponchel) được nghiên cứu trên giống vùng *Sesamum indicum* (L.) địa phương (hạt đen) trong phòng thí nghiệm. Kết quả cho thấy, trưởng thành sâu cuốn lá vùng đẻ trứng sau vũ hóa 2-5 ngày. Sâu non có 5 tuổi. Thời gian phát dục các pha ngắn (trứng, sâu non, nhộng, trưởng thành tương ứng là: 3,04; 11,54; 4,65 và 3,38 ngày). Vòng đời trung bình 22,28±3,16 ngày ở điều kiện nhiệt, ẩm độ trung bình 29,2°C, 75,1%. Thời gian sống của trưởng thành khoảng 2-9 ngày, sức đẻ trứng trung bình 62,8 - 116,0 quả/cái tùy thuộc vào yếu tố thức ăn thêm. Tỷ lệ nở của trứng 83%, tỷ lệ vũ hóa đạt 88,4% đối với những cá thể nuôi từ trong phòng thí nghiệm và 91,0% đối với những cá thể thu từ ngoài đồng. Tỷ lệ giới tính cân đối (48,3-48,6% đực và 51,4-51,7% cái).

Từ khóa: Pyralidae, sức sinh sản, tỷ lệ trứng nở, tỷ lệ giới tính, vòng đời.

Some Biological Characteristics of Sesame Leafroller *Antigastra catalaunalis* (Duponchel) (Lepidoptera: Pyralidae)

ABSTRACT

The biological characteristics of sesame leaf roller *Antigastra catalaunalis* (Duponchel) was studied on *Sesamum indicum* (L.) local variety (black seed) under laboratory and field condition during August, September 2012. The research results shown that, pre-adult period about 2-5 days. There were five larval instars. Developmental period is rather short (egg, larva, pupa, adult pre-oviposition was 3.04, 11.54, 4.65 and 3.38 days respectively. Average life cycle's 22.28±3.16 days at condition of average temperature and humidity of 29.2°C and 75.1%. The life span and oviposition capacity of the adult was 2-9 days and laid about 62.8-116.0 eggs/female depends on food supplement. Mean of egg hatching ratio 83%. Adult emergence ratio was 88.4% from those reared in lab. condition to 91.0% from the individuals collected from field. Sex ratio was about 48.3-48.6% male and 51.4-51.7% female.

Keywords: Egg hatching ratio, life cycle, oviposition capacity, Pyralidae, sex ratio.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vùng *Sesamum indicum* L. (Pedaliaceae) đã được gieo trồng rất lâu đời và được cho là có nguồn gốc từ Châu Phi (Ram và cộng sự, 1990), là cây công nghiệp ngắn ngày, có hàm lượng dinh dưỡng cao. Trong hạt vùng chứa khoảng 50% dầu, 25% protein, 5% chất khoáng, 1% canxi, 3% axit, 4% chất xơ v.v... (Nguyễn Vy và cộng sự, 1996). Do vậy, vùng được sử dụng trong

chế biến nhiều loại thực phẩm (Morris, 2002). Tuy nhiên, cũng như bao cây trồng khác, cây vùng bị nhiều loài sâu hại tấn công, làm giảm năng suất và chất lượng hạt (Egonyu et al., 2005). Song mới chỉ một số tác giả viết tổng hợp tài liệu về sâu hại vùng (Biswas et al., 2001; Rai et al., 2001). Trong số những loài sâu hại trên cây vùng, sâu cuốn lá (đực ngọn/đực quả) *Antigastra catalaunalis* (Dup.) là một trong những loài sâu hại nguy hiểm, ảnh hưởng lớn đến

năng suất (Singh et al, 1985, 1986; Singh, 2003; Chaudhry et al., 1989; Baskaran et al., 1991; Egonyu et.al, 2009). Ở Việt Nam sâu cuốn lá vùng gây hại khá phổ biến, song cho tới nay, rất ít các công trình nghiên cứu một cách đầy đủ và hệ thống. Kết quả của bài báo này, nhằm đóng góp những dẫn liệu khoa học trong phòng chống sâu cuốn lá vùng có hiệu quả.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống vùng hạt đen địa phương được sử dụng làm vật liệu để nghiên cứu sâu cuốn lá vùng (*Antigastra catalaunalis* (Duponchel)).

Sâu cuốn lá vùng: Thu bắt sâu non tuổi lớn (tuổi 4-5) loài *A. catalaunalis* ở ruộng vùng về nuôi tiếp trong phòng thí nghiệm bằng hộp mica có kích thước 8×10cm (Φ×h) trong có lót giấy hút ẩm, ngọn vùng sạch có quần bông vào cuống giữ ẩm để làm thức ăn. Hàng ngày quan sát và thay thức ăn 2 ngày một lần cho đến khi chúng hóa nhộng. Thu nhộng cho vào hộp mica có kích thước 8×10cm (Φ×h). Theo dõi cho đến khi chúng vũ hoá trưởng thành. Từng cặp trưởng thành đực, cái vũ hoá cùng ngày vào lồng có kích thước 40×40×50(cm) (L×W×H) trong có chậu cây vùng (2-3 cây với chiều cao 15-20cm) để chúng giao phối đẻ trứng. Thức ăn cho trưởng thành là dung dịch mật ong 10%.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

* Nghiên cứu thời gian phát dục các pha

- Pha trứng: Thu những lá vùng có trứng được để cùng ngày cho vào đĩa petri có lót giấy thấm nước, hàng ngày quan sát 2 lần (sáng 7-8h, chiều 15-16h) cho tới khi trứng nở. Tổng số trứng theo dõi là 100 quả.

- Pha sâu non: Những cá thể sâu non nở ra được chuyển sang các hộp petri trong có lá vùng non được giữ ẩm bằng bông thấm nước quần vào cuống lá, mỗi hộp một con. Tổng số sâu non được nuôi từ tuổi 1 là 50 cá thể. Hàng ngày quan sát sự lột xác chuyển tuổi và thay

thức ăn mới. Thí nghiệm theo dõi cho đến khi chúng lột xác hóa nhộng.

- Pha nhộng: Những sâu non hóa nhộng cùng ngày cho vào cùng hộp mica có kích thước 6×8cm (Φ×h), trong có lá vùng để che bớt ánh sáng. Theo dõi, ghi chép số liệu từng cá thể cho đến khi chúng hóa trưởng thành. Số cá thể theo dõi N=30.

- Trưởng thành: Những cặp trưởng thành (đực, cái) vũ hoá cùng ngày được cho vào lồng lưới có kích thước 40×40×50(cm) (L×W×H) trong có chậu cây vùng (2-3 cây với chiều cao khoảng 15-20cm). Mỗi lồng thả 1 cặp. Thức ăn cho trưởng thành là dung dịch nước đường 10%. Hàng ngày quan sát cho đến khi thấy xuất hiện quả trứng đầu tiên. Số cặp trưởng thành theo dõi N = 15.

* Nghiên cứu thời gian sống của trưởng thành và sức đẻ trứng dưới ảnh hưởng của yếu tố thức ăn thêm

Thí nghiệm bố trí 3 công thức: (1) Dung dịch nước đường 50%; (2) Dung dịch nước đường 10% và (3) Nước lã (đối chứng). Hàng ngày thay chậu cây vùng mới, lấy chậu cây vùng cũ đã tiếp xúc với cặp trưởng thành ra quan sát dưới kính lúp tay, đếm số trứng được đẻ ra hàng ngày của mỗi cặp. Thí nghiệm theo dõi cho đến khi trưởng thành cái chết sinh lý. Số cặp trưởng thành theo dõi mỗi công thức: N=15.

* Nghiên cứu tỷ lệ trứng nở

Theo dõi 100 quả trứng của 15 cặp trưởng thành thí nghiệm ở tháng 8 và 100 trứng của tháng 9 năm 2012 (2 lứa khác nhau) cho đến khi trứng nở. Ghi chép số liệu để tính toán.

* Nghiên cứu tỷ lệ vũ hóa và tỷ lệ giới tính

Thu sâu non tuổi lớn ở ngoài đồng về cho vào hộp mica 8×10cm (Φ×h), nuôi tập thể (10 con/hộp) đến khi vào nhộng rồi vũ hóa trưởng thành. Quan sát sự sai khác về hình thái giữa các cá thể để xác định giới tính. Thí nghiệm tương tự đối với các cá thể nuôi ở trong phòng thí nghiệm.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thời gian phát dục các pha của sâu cuốn lá vùng *A. catalaunalis*

Kết quả nghiên cứu thời gian phát dục các pha của loài sâu cuốn lá vùng *A. catalaunalis* được trình bày ở bảng 1.

Số cá thể theo dõi mỗi pha N=30 (riêng pha trứng N=100)

Số liệu bảng 1 cho thấy, thời gian phát dục của sâu cuốn lá vùng *A. catalaunalis* khá ngắn, trong điều kiện nhiệt-ẩm độ trung bình 29,2°C và 75,1%, vòng đời của sâu cuốn lá vùng *A. catalaunalis* dao động trong khoảng 16,5 - 31,5 ngày, trung bình 22,28 ± 3,16 ngày. Trong đó, thời gian phát dục của trứng, sâu non, nhộng và trưởng thành tiền đẻ trứng tương ứng là 3,04; 11,54; 4,65 và 3,38 ngày.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương tự với kết quả nghiên cứu gần đây nhất của Nayer et al. (2013) về thời gian phát dục các pha của sâu cuốn lá vùng *A. catalaunalis*. Theo các tác giả này, thời gian phát dục tương ứng của trứng, sâu non, nhộng, trưởng thành là 2,45; 10,2±1,05; 4,9±0,21; 1,1±0,25 ngày. Trưởng thành sống 6,18±0,2 ngày. Kết quả này cũng tương tự như của các tác giả Selvanarayanan and Baskaran (2000), thời gian phát dục của trứng, sâu non,

nhộng là 2,4; 10,8; 4,5; trưởng thành sống 5,9 ngày. Vòng đời 21,26 ± 0,64 ngày.

Kết quả nghiên cứu của Singh et al. (1992), thời gian phát dục các pha của sâu cuốn lá vùng trong các tháng nghiên cứu (tháng 6 năm 1988 và tháng 1 năm 1989) tương ứng là: trứng 2,1-7,1 ngày, sâu non 9,8-28,3, nhộng 5,4-14,0; trưởng thành tiền đẻ trứng 2,0 - 6,5 ngày. Vòng đời 18,0 ngày ở điều kiện nhiệt ẩm độ của tháng 6/1988 và 49,4 ngày ở tháng giêng 1989. So với kết quả nghiên cứu của chúng tôi ở điều kiện nhiệt ẩm độ trung bình là 29,2°C, 75,1% (tháng 8), vòng đời của sâu cuốn lá vùng giao động 16,5 - 31,5 ngày, trung bình 22,28 ngày; dài hơn kết quả nghiên cứu của Singh và cộng sự (1992) (nuôi vào tháng 6 năm 1988) 4,5 ngày. Song lại ngắn hơn rất nhiều (27,12 ngày) so với kết quả nghiên cứu này khi nuôi ở điều kiện mùa đông (tháng 1 năm 1989).

Còn theo kết quả nghiên cứu của Ahirwar et al. (2010), thời gian phát dục các pha của sâu cuốn lá vùng *A. catalaunalis* tương tự với kết quả nghiên cứu của chúng tôi trừ pha tiền nhộng (pha trứng phát dục 2-3 ngày, sâu non 10-15 ngày, tiền nhộng 2-8 ngày, nhộng 4-12 ngày, trưởng thành tiền đẻ trứng 3-6 ngày). Do vậy, vòng đời của loài sâu này theo Ahirwar et al. (2010) dài hơn kết quả nghiên cứu của chúng tôi do pha tiền nhộng kéo dài (22-39 ngày).

Bảng 1. Thời gian phát dục các pha của sâu cuốn lá vùng *A. catalaunalis*

Pha phát dục	Thời gian phát dục (ngày)		
	Ngắn nhất	Dài nhất	Trung bình ± SE
Trứng	2,0	4,0	3,04 ± 0,44
Sâu non	Tuổi 1	1,5	3,0
	Tuổi 2	1,5	2,5
	Tuổi 3	1,5	2,0
	Tuổi 4	1,5	2,5
	Tuổi 5	2,5	4,5
Tổng pha sâu non	9,0	13,0	11,54 ± 0,65
Nhộng	4,0	8,0	4,65 ± 0,70
Trưởng thành (trước đẻ)	2,0	5,0	3,38 ± 0,50
Vòng đời	16,5	31,5	22,28 ± 3,16

Ghi chú: Nhiệt - ẩm độ trung bình: 29,2°C, 75,1%;

Kết quả nghiên cứu của một số tác giả trước đây cho thấy, thời gian phát dục các pha của sâu *A. catalaunalis* biến động rất mạnh tùy thuộc vào điều kiện khí hậu. Chẳng hạn số liệu của Cheema (1981), thời gian phát dục của trứng, sâu non, nhộng, trưởng thành và vòng đời là 2-6,5; 9-32, 4-20, 5-6, 18-61 (ngày) ở vùng Ludhiana (Punjab, Ấn Độ). Còn theo Cheema and Singh (1987), thời gian phát dục tương ứng là: 2-6; 9,6-30,5; 4-15, 5-11, 18-51 (ngày). Tương tự, số liệu của Ahuja and Backhetia (1995) là 2-9, 8-33, 3-20, 4-16, 17-78 (ngày) cũng ở vùng Ludhiana (Punjab).

3.2. Thời gian sống và sức đẻ trứng của trưởng thành sâu cuốn lá vừng *A. catalaunalis* dưới ảnh hưởng của yếu tố ăn thêm

Thời gian sống của trưởng thành ít nhiều chịu ảnh hưởng của số lượng và chất lượng thức ăn thêm. Kết quả nghiên cứu chỉ tiêu này được thể hiện ở bảng 2.

Số liệu nghiên cứu ở bảng 2 cho thấy, ở điều kiện nhiệt-ẩm độ trung bình là 29,2°C và 75,1%, trong 3 loại thức ăn thêm thì trưởng thành sâu cuốn lá vừng sống dài nhất khi cho ăn thêm bằng dung dịch mật ong 50% (7,4 ngày) và cũng đẻ được lượng trứng nhiều nhất (116,0 quả/cái) so với dung dịch mật ong 10% (4,5 ngày; 91,1 quả/cái) và ngắn nhất là khi cho ăn thêm bằng nước lã (2,9 ngày; 62,8 quả/cái) ở mức ý nghĩa α

≤ 0.05 . Thực tế đồng ruộng, trưởng thành sâu cuốn lá vừng *A. catalaunalis* có thể tìm được thức ăn thêm là mật hoa của cây vừng và cây cỏ dại, nên thời gian sống có thể cao hơn so với thí nghiệm bằng nước lã.

So với kết quả nghiên cứu của Ahirwar et al. (2010), trưởng thành cái sâu cuốn lá vừng *A. catalaunalis* sống khoảng 6-12 ngày, để được 30-90 trứng, thì số liệu thí nghiệm của chúng tôi, trưởng thành sống ngắn hơn (2-9 ngày), nhưng số trứng đẻ cao hơn (47-150 trứng tùy theo điều kiện thức ăn thêm).

Các kết quả nghiên cứu khác về sức đẻ trứng của sâu cuốn lá vừng biến động rất mạnh, tùy thuộc vào từng cá thể và điều kiện nuôi. Chẳng hạn, kết quả của Menon et al. (1960), sức đẻ trứng của sâu *A. catalaunalis* giao động 14-95 quả, của Teotia et al. (1965) là 6-223 quả, của Desai and Patel (1965) là 0-71 quả, của Cheema, (1981) là 13-116 quả, của Cheema and Singh (1987) là 18-91 quả, của Atwal and Dhaliwal (2005) là 140, và của Ahirwar et al. (2007) là 55-80 quả/cái ở các điều kiện thí nghiệm khác nhau về thời tiết.

3.3. Tỷ lệ trứng nở của sâu cuốn lá vừng *A. catalaunalis*

Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ trứng nở của loài sâu cuốn lá vừng *A. catalaunalis* được trình bày ở bảng 3.

Bảng 2. Thời gian sống và sức đẻ trứng của trưởng thành sâu cuốn lá vừng *A. catalaunalis* dưới ảnh hưởng của yếu tố ăn thêm

Công thức thí nghiệm	Thời gian sống (ngày)			Sức đẻ trứng (quả/cái)		
	Ngắn nhất	Dài nhất	Trung bình	Ít nhất	Nhiều nhất	Trung bình
Dung dịch mật ong 50%	6	9	7,4 a	92	150	116,0 a
Dung dịch mật ong 10%	3	6	4,5 b	79	107	90,1 b
Nước lã	2	4	2,9 c	47	80	62,8 c
LSD _{0,05}			0,34			7,44
CV(%)			13,2			11,1

Ghi chú:

- Số cặp theo dõi mỗi công thức thí nghiệm: n=15;

- Nhiệt-ẩm độ trung bình: 29,2°C, 75,1%;

- Trong phạm vi cùng cột, các giá trị mang cùng chữ cái thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa ở $\alpha \leq 0,05$

Bảng 3. Tỷ lệ trứng nở của sâu cuốn lá vùng *A. catalaunalis*

Tháng theo dõi	Trong điều kiện nhiệt độ phòng thí nghiệm				
	Số trứng theo dõi (quả)	Số trứng nở (quả)	Tỷ lệ trứng nở (%)	Nhiệt độ trung bình (°C)	Ẩm độ trung bình (%)
Tháng 8/2012	100	79	79,0	30,2	86,8
Tháng 9/2012	100	87	87,0	28,1	83,3
Trung bình		83	83,0	29,2	85,1

Kết quả theo dõi tỷ lệ trứng nở sâu cuốn lá vùng *A. catalaunalis* trong điều kiện nhiệt độ phòng thí nghiệm ở bảng 3 cho thấy vào tháng 8, tháng 9 tỷ lệ trứng nở lần lượt là 79%, 87%; Với tỷ lệ trứng nở trung bình là 83%. Như vậy, trong điều kiện nhiệt độ và ẩm độ của tháng 8 cao hơn nhiệt độ và ẩm độ của tháng 9 thì tỷ lệ nở của trứng sâu cuốn lá vùng *A. catalaunalis* lại thấp hơn.

Sở với kết quả nghiên cứu của Cheema and Singh, (1987), tỷ lệ trứng nở của sâu *A. catalaunalis* đạt 78%, thấp hơn kết quả nghiên cứu này là 5%.

3.4. Tỷ lệ vũ hóa trưởng thành và giới tính của sâu cuốn lá vùng *A. catalaunalis*

Kết quả theo dõi sự vũ hóa của sâu cuốn lá vùng *A. catalaunalis* cho thấy, sâu non khi được nuôi trong phòng thí nghiệm ở điều kiện 29,2°C, 75,1%;nhộng thu được cho tỷ lệ vũ hóa 88,4%. Còn nhộng thu ở ngoài đồng ruộng tỷ lệ vũ hóa cao hơn (91,0%). Điều này có thể là do ở ngoài đồng ruộng, sâu cuốn lá vùng luôn ở trên cây vùng sinh trưởng phát triển tự nhiên, với lượng thức ăn đầy đủ, môi trường sống phù hợp

với sự sinh trưởng phát triển của chúng, dẫn đến sức sống cao, nên tỷ lệ nhộng vũ hóa trưởng thành cũng cao hơn. Kết quả theo dõi giới tính của sâu cuốn lá vùng *A. catalaunalis* cho thấy, khi nuôi sâu non ở trong phòng thí nghiệm nhiệt độ trung bình 29,2°C, ẩm độ trung bình 75,1%; tỷ lệ đực: cái khá cân đối ở cả những cá thể nuôi trong phòng thí nghiệm và những cá thể thu từ ngoài đồng ruộng (48,3-48,6% đực và 51,4-51,7% cái). Vào tháng 8 tỷ lệ đực cao hơn tỷ lệ cái, còn ở tháng 9 thì ngược lại. Điều này chứng tỏ vào đầu vụ thì chủ yếu là trưởng thành đực vũ hóa, ở cuối vụ là trưởng thành cái.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương tự với kết quả nghiên cứu của Ahirwar và cộng sự (2010), tỷ lệ vũ hóa của sâu *A. catalaunalis* đạt 87-100% và tỷ lệ giới tính 1: 1. Tương tự, kết quả của Ahirwar và cộng sự (2007) cũng cho thấy, sâu *A. catalaunalis* có tỷ lệ vũ hóa đạt 90-100%. Kết quả của Singh, (2003), tỷ lệ này hơi thấp hơn (65-95%). Kết quả nghiên cứu của Cheema and Singh (1987), tỷ lệ đực: cái đạt 1: 1,5 trong phòng thí nghiệm và 1: 1,22 ngoài đồng ruộng.

Bảng 4. Tỷ lệ vũ hóa trưởng thành và tỷ lệ giới tính của sâu cuốn lá vùng *A. catalaunalis* trong điều kiện phòng thí nghiệm và ngoài đồng ruộng

Tháng theo dõi	Trong phòng thí nghiệm			Ngoài đồng ruộng		
	Số cá thể theo dõi	Tỷ lệ vũ hóa	Tỷ lệ đực: cái (%)	Số cá thể theo dõi	Tỷ lệ vũ hóa	Tỷ lệ đực: cái (%)
Tháng 8/2012	184	87,8		155	89,9	
Tháng 9/2012	245	89,0	48,3: 51,7	291	92,1	48,6: 51,4
Trung bình chung		88,4 ± 2,8			91,0 ± 4,48	

4. KẾT LUẬN

Sâu cuốn lá vừng *A. catalaunalis* có vòng đời khá ngắn, $22,28 \pm 3,16$ ngày ở điều kiện nhiệt, ẩm độ trung bình $29,2^{\circ}\text{C}$, 75,1%, do vậy sức tăng quần thể sẽ nhanh, khả năng gây hại trên đồng ruộng sẽ lớn nếu không có biện pháp khống chế thích hợp. Có thể sử dụng dung dịch mật ong 50% làm thức ăn thêm cho trưởng thành cái sâu *A. catalaunalis* khi nhân nuôi nhân tạo phục vụ cho mục đích nghiên cứu khác. Với loại thức ăn này, thời gian sống và sức đẻ trứng của trưởng thành cái cao nhất so với dung dịch mật ong 10% và kém nhất là nước lã (7,4 ngày - 116,0 trứng; 4,5 ngày; 90,1 trứng và 3,0 ngày; 62,8 trứng). Tỷ lệ nở của trứng sâu *A. catalaunalis* cao (83%), tỷ lệ vũ hóa trưởng thành cũng cao (88,4% những cá thể nuôi từ trong phòng thí nghiệm và 91,0% đối với những cá thể thu từ ngoài đồng. Tỷ lệ giới tính khá cân đối (48,3-48,6% đực và 51,4-51,7% cái). Do vậy, cần đầu tư nghiên cứu biện pháp phòng chống để bảo vệ sản xuất vừng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ahirwar, R.M., Gupta M.P. and Banerjee S. (2007). Bionomics of sesame capsule borer, *Antigastra catalaunalis* (Duponchel). *J. Insect Sci.*, 20 (2): 257-259.
- Ahirwar, R.M., Gupta M.P. and Smita Banerjee (2010). Bio-Ecology of Leaf Roller /Capsule Borer *Antigastra catalaunalis* Duponchel. *Advanced Bioresearch*, Vol. 1(2): 90-104.
- Ahuja, D.B., and Bakhetia D.R.C. (1995). Bio-ecology and management of insect pests of sesame-a review. *J. Insect Sci.*, 8(1): 1-19.
- Atwal, A.S. and Dhaliwal G.S. (2005). Pests of Oilseed Crops. *Agricultural Pests of South Asia and Their Management*, pp. 229-231.
- Baskaran, R.K.M. and Thangavelu S. (1991). Biological control of *Antigastra*, Some observation of incidence of Sesami shoot webber *Antigastra catalaunalis* (Dup.) and its parasitoid *Trathala flavo-orbitalis* Cameron. *Sesami and Safflower Newsletter* 6: 8-10.
- Biswas, G.C., Kabir, S.M.H. and Das, G.P. (2001). Insect pest of sesamum (*Sesamum indicum* Linn.) in Bangladesh, their succession and natural enemies. *Indian Journal of Entomology*, 63: 117-124.
- Chaudhry, A. H., Oad B. R. and Mehring K. (1989). Highlights of Improvement Research on Oilseed Crops in Sindh. Oilseed Section, Agri. Res. Inst. Tandojam. Pp. 15-17.
- Cheema, J.S. (1981). Biology of sesame shoot and leaf webber, *Antigastra catalaunalis* (Duponchel) (Lepidoptera: Pyralidae) on sesame. M.Sc. Thesis, PAU, Ludhiana, pp. 79.
- Cheema, J.S. and Singh G. (1987). Biology of sesame leaf webber and capsule borer, *Antigastra catalaunalis* (Duponchel) (Pyralidae: Lepidoptera) in Punjab. *J. Res.*, PAU, 24: 65-74.
- Desai, M.T. and Patel R.M. (1965). Biology of til leaf and pod borer, *Antigastra catalaunalis* (Dup.) (Lepidoptera: Pyralidae) in Gujrat. *Indian Oilseeds Journal*, 9: 109-112
- Egonyu, J.P., Kyamanywa S., Anyaaga W. and Ssekabembe C.K. (2005). Review of pests and diseases of sesame in Uganda. *African Crop Science Conference Proceedings*, 7:1411- 1416.
- Egonyu J.P., Kyamanywa S. and Ssekabembe C.K., (2009). Integration of time of planting and insecticide application schedule to control sesame webworm and gall midge in Uganda. *J. Appl. Biosci. (Sesame pest control)*, 18: 967 - 975.
- Menon, R.M.G., Lal R. and Bhattacharjee N.S. (1960). Studies on *Antigastra catalaunalis* (Duponchel), the til leaf-roller. II Bionomics and biology, the *Indian Journal of Entomology*, 22(1): 1-6.
- Morris, J.B. (2002). Food, industrial, nutraceutical, and pharmaceutical uses of sesame genetic resources. P. 153 - 156. *In: Janick and A.Whipkey (eds.)*, Trends in new crops and new uses. ASHS press, Alexandria, V.A.
- Nayer, El.H.S., Nabil, H.H.B., Ameen, El.M.A.El. Tom and Yousif, O.H. Asad, (2013). Biology and Webbing behaviour of Sesame webworm, *Antigastra catalaunalis* Duponchle (Lepidoptera: Pyraustidae). *Global Journal of Medicinal Plant Research*, 1(2): 210-213.
- Nguyễn Vy, Phan Bùi Tân, Phạm Văn Ba (1996). Cây vừng - Vị trí mới - Giống mới - Kỹ thuật trồng mới, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 60tr.
- Ram, R., Catlin D., Romero J., and Cowley C. (1990). Sesame: New approaches for crop improvement. pp.225 - 228. *In: J. Janickand J.E. Simon (eds.)*, Advances in new crops. Timber Press, Portland, OR.
- Selvanarayanan, V. and Baskaran P. (2000). Biology and spinning, *Antigastra catalaunalis* Duponchel (Lepidoptera: Pyraustidae). *Sesame and Safflower Newsletter*, 15: 75-77.
- Singh, H., Kalra K. and Rohilla H.R. (1985). Assessment of losses in Sesami caused by shoot

- webber and capsule borer in Haryana India. Oil Crops, Newsletter. 2: 23-25.
- Singh, H., Yadve S. and Rohilla H.R. (1986). Population Dynamic of Sesami shoot webber and pod borer *Antigastra atalaunalis* Dup. under field condition. Sesami and Safflower Newsletter. 2: 15.
- Singh, G.P., Sinha R.P., Singh S.P. and Hameed S.F. (1992). Population dynamics and biology of sesamum shoot and leaf webber, *Antigastra catalaunalis* Dup. (Lepidoptera: Pyralidae). J. Ent. Res., 16(4):305-310.
- Singh, V. (2003). Biology of shoot webber and capsule borer, *Antigastra catalaunalis* (Lepidoptera: Pyraustidae) on sesame. Journal of Plant Protection, 30(1): 88-89.
- Rai, H.S., Gupta, M.P. and Verma, M.L. (2001). Insect pests of sesame and their integrated management. Indian Farming, pp. 30-32.
- Teotia, T.P.S. and Hussain R. (1965). Biology of til leaf and pod borer, *Antigastra catalaunalis* (Duponchel) (Lepidoptera: Pyralidae). Labdev. J. Sci. Tech., B-3: 195-198.