

# Étude de la sensibilité à quelques insecticides, OMS 1998, OMS 1821, OMS 2, OMS 1825, OMS 595 et OMS 570 de glossines d'élevage : *G. tachinoïdes*, *G. palpalis gambiensis* et *G. fuscipes fuscipes*

Pierre GUILLET \*, Jean COZ \*,  
Christiane SANNIER \*, Jeanne BARATHE \*,  
Aliou MUSTAPHA \*, Marc PANSU \* et Jacques ITARD \*\*

## RÉSUMÉ

*La sensibilité de trois espèces de glossines, G. tachinoïdes, G. palpalis gambiensis, G. fuscipes fuscipes a été testée contre six insecticides. Les résultats donnent les différents niveaux de sensibilité des jeunes mouches, des femelles gravides et des vieux mâles. Les femelles gravides sont les plus tolérantes.*

**MOTS-CLÉS :** Glossines - Insecticides - Sensibilité.

## ABSTRACT

STUDY OF SUSCEPTIBILITY OF LABORATORY STRAINS OF TSETSEFLIES, *G. TACHINOIDES*, *G. PALPALIS GAMBIENSIS* AND *G. FUSCIPES FUSCIPES* TO SOME INSECTICIDES : OMS 1998, OMS 1821, OMS 2, OMS 1825, OMS 595 and OMS 570.

*Three species of tsetse flies G. tachinoïdes, G. palpalis gambiensis, G. fuscipes fuscipes have been tested against six insecticides. The results give the different levels of susceptibility of young flies, pregnant flies and old males. The pregnant flies are the more tolerant.*

**KEY WORDS :** Tsetseflies - Insecticides - Susceptibility.

Parmi les méthodes d'évaluation de la sensibilité des glossines aux insecticides, l'application topique de gouttes d'insecticides en solution dans des solvants organiques sur la paroi dorsale du thorax des mouches est sans doute la plus séduisante. C'est en effet une méthode rapide qui permet d'avoir une idée exacte de la quantité d'insecticide appliquée sur chaque mouche.

Sur des glossines issues de colonies\*\*, nous avons voulu déterminer la sensibilité de base à quelques insecticides et étudier l'influence de certains facteurs physiologiques comme l'âge ou le sexe qui peuvent en modifier l'expression.

## I. MATÉRIEL ET MÉTHODE

- (1) GLOSSINES. Trois espèces ont été testées :
- *G. tachinoïdes* Westw. (en provenance du Tchad);
  - *G. palpalis gambiensis* Vaud. (en provenance de E.C.A.);
  - *G. fuscipes fuscipes* (Newst.) (en provenance de Haute-Volta).

Les essais ont été effectués :

- sur des mâles et des femelles jeunes (ténéaux);
- sur quelques mâles âgés;
- enfin sur des femelles gravides.

\* O.R.S.T.O.M., S.S.C., 70, route d'Aulnay, 93140 Bondy.

\*\* I.E.M.V.T., Maisons-Alfort.

(2) Les glossines ténérales à jeûn ont été pesées, moins de 24 heures après leur émergence.

<i>G. tachinoides</i>	femelles	$\bar{x} = 12,019$ ,	$n = 42$ ,	$s = 1,705$
	mâles	$\bar{x} = 9,913$ ,	$n = 40$ ,	$s = 1,347$
<i>G. palpalis</i> g.	femelles	$\bar{x} = 15,965$ ,	$n = 37$ ,	$s = 3,409$
	mâles	$\bar{x} = 15,397$ ,	$n = 41$ ,	$s = 1,990$
<i>G. fuscipes</i> f.	femelles	$\bar{x} = 22,1312$ ,	$n = 41$ ,	$s = 3,623$
	mâles	$\bar{x} = 20,6566$ ,	$n = 47$ ,	$s = 3,289$

## II. LES INSECTICIDES TECHNIQUES

Ils sont mis en solution dans de la diisobutylcétone. L'application s'effectue par un microapplicateur « Arnold » équipé d'une microsiringue de 100 microlitres. Les volumes d'insecticides délivrés ont été arbitrairement fixés à 0,02 microlitre (20nl) pour *G. tachinoides*, 0,03 microlitre (30 nl) pour les deux autres espèces.

Les glossines préalablement anesthésiées au gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) sont traitées par lots de 20 environ puis mises en observation 48 heures; au bout de ce laps de temps la mortalité est déterminée. Les pourcentages de mortalité relevés chez les jeunes *G. tachinoides* et les chiffres avec un astérisque l'ont été au bout de 24 heures (tabl. I, II, III, IV, V et VI).

Les pourcentages de mortalité obtenus avec les insecticides figurant sur les tableaux ont été corrigés en tenant compte des mortalités témoins (correction d'Abbott).

Les doses létales caractéristiques, DL<sub>50</sub>, DL<sub>90</sub> ont été estimées graphiquement (tabl. VII) après transformation des courbes sigmoïdes de mortalité en droites par anamorphose.

Les doses létales 100 ont été déterminées par « approche »; elles représentent dans nos essais (tabl. VIII) les doses les moins élevées qui donnent 100 % de mortalité.

## III. INSECTICIDES TESTÉS

OMS 1998 – Décaméthrine, Pyrethroïde de synthèse  
 OMS 1821 – Permethrine, Pyrethroïde de synthèse.

TABLEAU I  
 Pourcentages corrigés de mortalité observés avec OMS 1998 Décaméthrine

Espèce	G. Tachinoides				G. Palpalis			G. Fuscipes				
	Dose/ mouche en ng	Jeunes mâles	Vieux mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides	Jeunes mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides	Jeunes mâles	Vieux mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides
	0,012	23 (42)										
	0,015			27,8 (60)								
	0,025	48,3 (90)		47 (63)	7 (20)							
	0,031	55,5 (53)		69,2 (41)		8 (60)	3,3 (60)					
	0,05	84 (89)		83 (59)	11,7 (20)	24 (40)	14,6 (44)					
	0,062	94,7 (20)		90 (21)		18,2 (47)	41,1 (45)					
	0,075	98,3 (64)		96,5 (61)				11,5 (20)			6,4 (20)	
	0,1			100 (22)	26 (39)							
	0,125	100*(25)				72 (20)	45,1 (22)		25,2 (52)		24,3 (60)	
	0,2				50 (20)							
	0,250	100*(87)	100*(126)		50 (24)	81,2 (67)	84,7 (20)	30 (20)	78,6 (50)		64,7 (58)	20 (20)
	0,375					95* (20)				87,4*(25)		
	0,4					84 (25)	86,7 (49)					
	0,5				100* (37)			37,5 (40)	96 (50)		91,1 (68)	30,7 (39)
	0,6					97,6 (43)	100 (50)				100 (33)	51,3 (39)
	0,75					97* (74)		45 (40)	100 (20)		100*(46)	96* (22)
	1				100* (48)							80 (20)
	1,5											100*(19)

(\* % observés après 24 heures au lieu de 48 heures).  
 (Entre parenthèses : les effectifs).

ÉTUDE DE LA SENSIBILITÉ À QUELQUES INSECTICIDES DE GLOSSINES D'ÉLEVAGE

TABLEAU II  
Pourcentages corrigés de mortalité observés avec OMS 1821  
(Perméthrine)

Espèce	G. Tachinoides			G. Palpalis				G. Fuscipes			
	Dose/mouche en ng	Jeunes mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides	Jeunes mâles	Vieux mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides	Jeunes mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides
	0,25		40 (20)								
	0,33	44,4 (77)	68,5 (69)								
	0,50	79,5 (58)	74,5 (60)		13,3 (30)		5 (20)				
	0,66	80,8 (61)	83,6 (79)								
	0,75				38,8 (20)		42,6 (40)				
	0,9					0* (50)					
	1,00	90,5 (36)	94,2 (38)	5,2 (19)	48,1 (84)		46 (103)	17,9 (39)	24,2 (33)		
	1,33	100 (20)	100 (20)								
	1,50							0 (20)			
	2,00			21,2 (33)	62,8 (84)		77 (79)	52,5 (40)	61,3 (62)		
	3,00			40 (20)				9 (34)			
	4,00			85 (20)	100 (40)		100 (40)	87,2 (94)	86,6 (60)	0 (23)	
	6,00			100 (20)				51,2 (20)		25 (20)	
	8,00							100 (20)	100 (20)	30 (40)	
	12,00							90 (40)		46,8 (47)	
	16,00							92 (40)		53,8 (13)	
	24,00							100 (19)		80 (24)	
	36,00									100* (20)	

TABLEAU III  
Pourcentages corrigés de mortalité observés avec OMS 2  
(Fenthion)

Espèce	G. Tachinoides			G. Palpalis				G. Fuscipes			
	Dose/mouche en ng	Jeunes mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides	Jeunes mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides	Mâles âgés	Jeunes mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides
	1,04	0 (34)	2,2 (44)								
	1,38	5 (20)									
	2,08	48,2 (53)	44,3 (69)	13,7 (51)							
	2,76	66,1 (48)	72,2 (60)								
	3,12			17,7 (40)	0 (20)	14,3 (20)					
	3,75							78,5*(25)			
	4,16	94,3 (58)	92,9 (63)	70 (20)	44,7 (38)	39,3 (61)	0 (30)				
	5,50	100 (20)									
	6,25			100 (28)	82 (67)	80 (70)	17,9 (40)		10 (40)	15 (20)	0 (20)
	7,5							97,9*(42)			
	8,30				90,6 (74)	95 (40)	75,1 (40)		54 (41)	52,5 (40)	12,5 (40)
	12,50						100 (40)		97,5 (41)	95 (20)	81,2 (39)
	15							100* (50)			
	16,60				100 (20)				100 (30)	100 (19)	85 (20)
	25										100 (30)

TABLEAU IV  
Pourcentages corrigés de mortalité observés avec OMS 1825

Espèce	G. Tachinoïdes			G. Palpalis			G. Fuscipes		
	Jeunes mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides	Jeunes mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides	Jeunes mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides
0,5	1 (22)								
1	4,3 (23)	15 (20)							
2	13 (20)	25 (20)	0 (20)						
4	79,9 (52)	84,9 (53)	16,6 (40)	33,3 (20)	26 (19)		0 (20)	22,2 (18)	
6			80,5 (20)	47,2 (40)	67,5 (40)		23,3 (29)	20 (20)	
8	100 (20)	100 (20)	88,8 (20)	89,1 (41)	91 (37)	15,6 (20)	72,2 (40)	70 (40)	0 (20)
10			95,8*(23)						
12				100 (20)	100 (20)	47,3 (41)	96 (25)	96 (26)	35 (20)
16			100* (22)			78,2 (23)	100 (20)	100 (20)	74,6 (39)
24						90 (20)			100 (19)
37,5						100 (22)			

TABLEAU V  
Pourcentages corrigés de mortalité observés avec OMS 595  
(Tetrachlorvinphos)

Espèce	G. Tachinoïdes			G. Palpalis G.			G. Fuscipes F.		
	Jeunes mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides	Jeunes mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides	Jeunes mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides
4,15	20,9 (43)								
5,48	32,2 (41)	0 (21)							
6,25			0 (19)						
8,30	59,3 (56)	44,8 (54)	15 (20)						
10,97	89,2 (40)	75,8 (60)							
12,50			42,1 (38)	5 (20)	20 (20)				
16,60	100 (20)	90,7 (38)	87,1 (39)	31,5 (19)	31,5 (19)		15 (20)	21,4 (42)	5,2 (19)
21,94		100 (40)							
25,00			94,7 (19)	61,6 (67)	50 (20)	26,9 (26)	39,2 (51)	23,8 (42)	30 (20)
33,20				91,1 (39)	87,9 (43)	32,5 (40)	72,5 (40)	48,7 (39)	50 (20)
33,3			100* (25)						
50,00				100 (20)	94 (20)	93,3 (30)	100 (20)	90,4 (21)	100 (30)
66,40								100 (18)	

Ces deux produits appartiennent au groupe des py-réthroïdes photostables.

- OMS 2 - Fenthion, Ester organo-phosphoré
- OMS 1825 - Ester organo-phosphoré (Phosphothionate)
- OMS 595 - Tetrachlorvinphos, Ester organo-phosphoré (Vinyl phosphate)
- OMS 570 - Endosulfan, composé organo-chloré
- OMS 33 - Propoxur, Ester de l'Acide carbamique pour lequel nous n'avons effectué que des essais limités.

#### IV. FIABILITÉ DES GOUTTES

La technique utilisée admet la fiabilité des gouttes; en fait quand elles sont très petites, 20, 30 nanolitres, il se produit des variations importantes; plus les gouttes sont petites, plus sont grands les coefficients de variation. Nous avons étudié la fiabilité des gouttes en les déposant au microapplicateur « Arnold » (20 et 30 nanolitres) et au microapplicateur « OMS » (360 nl) sur des petits mor-

ÉTUDE DE LA SENSIBILITÉ À QUELQUES INSECTICIDES DE GLOSSINES D'ÉLEVAGE

TABLEAU VI  
Pourcentages corrigés de mortalité observés avec OMS 570  
(Endosulfan)

Espèce	G. Tachinoides				G. Palpalis				G. Fuscipes			
	Jeunes mâles	Vieux mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides	Jeunes mâles	Vieux mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides	Jeunes mâles	Vieux mâles	Jeunes femelles	Femelles gravides
0,53	2,5 (40)		7,5 (40)									
0,70	29,6 (40)		17,5 (40)									
1,33		3,4 (20)										
1,76	58,5 (60)	14,7 (40)	73,3 (60)									
2,66	91,6 (24)	28,8 (40)	84,7 (46)		1,1 (20)							
3,53	100 (38)	37,5 (20)	100 (40)	5,2 (20)								
4,00					38,1 (41)		15,5 (40)				20 (20)	
5,31		76,8 (20)		10,3 (20)	65,5 (62)		35,9 (54)	0 (20)	43,5 (24)		25 (20)	
7,08				41,2 (36)								
8					73,8 (61)	25,3 (20)	76 (55)	10 (40)	70,5 (40)	5,6 (40)	45,7 (55)	
10,6				44,8 (39)	84,9 (62)	36 (41)	64,2 (40)	10,5 (20)	91,7 (40)	46,8 (56)	100 (20)	0 (20)
10,8				61,8*(67)								
14,10				82,3 (18)								
16					97,3 (20)	45,4 (22)	94,6 (20)	12,7 (40)	100 (20)	66,1 (65)		15 (20)
20					40* (20)							
21,25				100 (20)		60 (25)		25 (20)		93,3 (54)		35 (20)
22,5						88* (48)						
27					63* (51)							
32									37,5 (40)			44 (25)
42,5									83,8 (37)			42,5 (40)
64									90 (20)			80 (20)
82									86,4*(68)			72* (72)
90									100* (20)			
96,6												100* (21)

TABLEAU VII  
Doses létales 50 et DL90 estimées graphiquement  
(en nanogrammes)

	G. Tachinoides				G. Palpalis G.				G. Fuscipes F.			
	Jeunes Glossines		Gravides		Jeunes Glossines		Gravides		Jeunes Glossines		Gravides	
	DL50	DL90	DL50	DL90	DL50	DL90	DL50	DL90	DL50	DL90	DL50	DL90
OMS 1998	0,025	0,055	0,22	0,5	0,11	0,3	0,5	1,2	0,18	0,38	0,52	1,5
OMS 1821	0,27	0,82	2,6	4,6	1,1	2,9	5,5	12	1,8	4,4	12,1	34
OMS 2	2,3	3,6	3,5	5,7	4,5	7,5	7,5	9,5	8	11	10	17
OMS 1825	2,8	4,5	5	8	3,5	8	12,5	24	7	10,2	13	19
OMS 595	7	15	12,5	20,5	21	40	32	47	27	50	32	50
OMS 570	1,2	2,8	9,5	18	6	12	32	65	6,5	14	35	90

TABLEAU VIII  
Doses létales 100 (DL100) exprimées en nanogrammes  
par glossine

Espèce	G. Tachinoïdes		G. Palpalis		G. Fuscipes	
	Femelles gravides	Mâles âgés	Femelles gravides	Mâles âgés	Femelles gravides	Mâles âgés
OMS 1998	0,5	0,25	1,5		1,5	0,75
OMS 2	6,25	10	12,5	15	25	
OMS 33		10		15		
OMS 1821	6		24		36	
OMS 1825	16		37,5		24	
OMS 595	33,3		66,4		50	
OMS 570	21,5		90		96,6	

ceaux de papier filtre. Les gouttes contenaient un insecticide chloré qui était repris du papier par élution à l'hexane et dosé par chromatographie en phase gazeuse (tabl. IX).

#### V. LE SOLVANT

Les solvants utilisés sont des solvants organiques qui possèdent une certaine toxicité pour les insectes traités;

leur choix est conditionné par deux facteurs essentiels :  
– une moindre toxicité possible;  
– un bon pouvoir de pénétration.

Dans la série des cétones, l'allongement de la chaîne carbonée conduit à des produits moins volatils et plus toxiques. Le butanone, méthyléthylcétone, donne des résultats satisfaisants; à 360 nl par glossine la mortalité causée par le butanone seul est comprise entre 3 et 14 %. Elle est de 13 % pour l'acétone et pour les trois espèces de glossines étudiées (obs. pers.), légèrement inférieure pour Breard (1978).

En fait, cette étude a utilisé des microgouttes de 20 et 30 nl de diisobutylcétone pour pouvoir comparer les résultats avec ceux d'autres auteurs.

#### VI. RÉSULTATS

Les pyréthroïdes Décaméthrine (tabl. I) et Perméthrine (tabl. II) sont les plus actifs des produits testés et ceci pour les trois espèces de glossines (tabl. VII, VIII et fig. 1). L'OMS 1998 (Décaméthrine) est sensiblement dix fois plus active que l'OMS 1821 (Perméthrine).

Les jeunes mâles (ténéraux) présentent pratiquement la même sensibilité que les jeunes femelles; nous les avons regroupés pour la détermination graphique des DL<sub>50</sub> et DL<sub>90</sub>. Les jeunes glossines sont nettement plus sensibles que les femelles gravides (tabl. VII); leurs DL<sub>50</sub> sont environ dix fois plus faibles.

TABLEAU IX  
Etude de la fiabilité des gouttes \*

Volume de la goutte	Solvant	Insecticide	Nombre d'essais	Moyenne en nl	Ecart-type en nl	Coefficient de variation %
30 nl	Acétone	Gammexane 10 ng/nl	30	27,7	9,9	35,7 %
30 nl	Diisobutylcétone	Gammexane 10 ng/nl	30	23,2	5,1	22,2 %
60 nl	Acétone	Gammexane 10 ng/nl	30	47	8,9	18,8 %
60 nl	Diisobutylcétone	Gammexane 10 ng/nl	30	51	7,0	14,1 %
360 nl (OMS)	Butanone	Heptachlore epoxyde 1 ng/nl	30	368	55	14,9 %
Test du Chromatographe		Gammexane	20	23,7	2,6	11,1 %

(\*) Les gouttes sont déposées sur des morceaux de papier; l'insecticide est repris par de l'hexane et dosé au chromatographe en phase gazeuse.

## ÉTUDE DE LA SENSIBILITÉ À QUELQUES INSECTICIDES DE GLOSSINES D'ÉLEVAGE

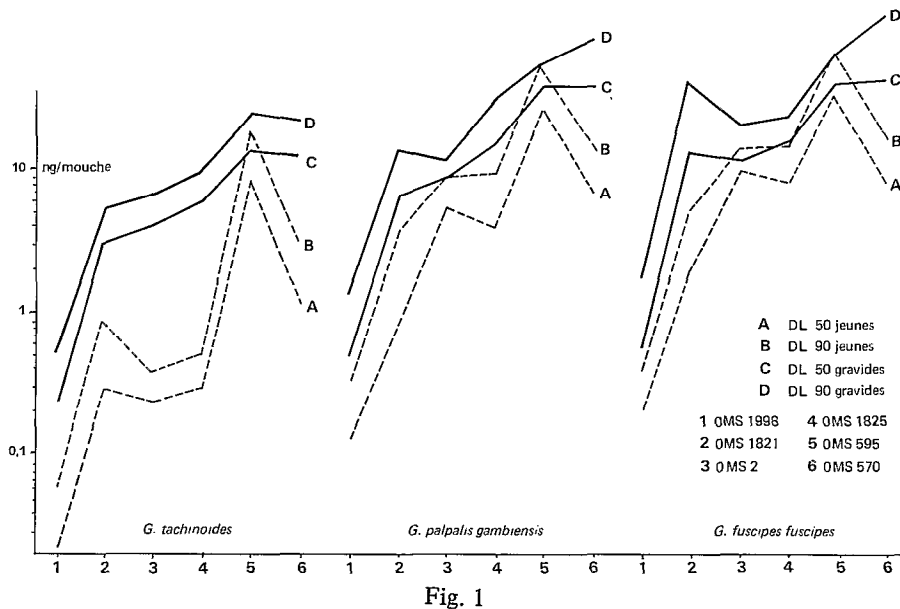


Fig. 1

Les insecticides organo-phosphorés OMS 2 (tabl. III), OMS 1825 (tabl. IV) et OMS 595 (tabl. V) sont dans l'ordre sensiblement moins actifs que les pyréthroides précédents (tabl. VII, VIII et fig. 1). Les jeunes mâles et les jeunes femelles présentent à nouveau le même type de sensibilité; les femelles gravides sont également plus tolérantes à ces trois insecticides; la différence de sensibilité entre glossines jeunes et gravides est toutefois moindre que pour les pyréthroides.

Pour l'OMS 595 (Tétrachlorvinphos), on observe un regroupement des DL<sub>50</sub> et 90 des glossines jeunes et gravides (fig. 1).

L'Endosulfan (OMS 570) (tabl. VI et fig. 1), employé comme terme de référence est le moins actif des produits testés.

### VII. DISCUSSION

Pour Hadaway *et al.* (1976), les femelles et les mâles ténéraux possèdent à peu près la même sensibilité aux insecticides organochlorés mais différent des femelles gravides qui sont plus tolérantes. Burnett (1962) et Irving (1968) estiment qu'elles sont de 4 à 9 fois moins sensibles. On ne retrouve pas la même différence jeunes mouches-femelles gravides pour les composés organo-phosphorés et carbamates, mais elle existe par contre pour un pyréthroïde la Resméthrine (Burnett 1962, Hadaway, 1972). Pour Hadaway *et al.* (1976), les femelles gravides gorgées de *G. austeni* étaient moins sensibles que les jeunes mouches à l'Endosulfan et à la Dieldrine dans un rapport de 1 à 3 et à des pyréthroides synthétiques NRDC 143 et NRDC 161 dans un rapport de 1,5 à 2.

Nos résultats vont dans le même sens que ces observations. En effet pour les trois espèces nous avons une différence importance de sensibilité entre les jeunes glossines et les femelles gravides sauf pour l'OMS 595, Tétrachlorvinphos, où curieusement on observe (fig. 1) une superposition des serpents de sensibilité; la conclusion sera toutefois que les femelles gravides sont les moins sensibles; on devra en tenir compte lorsqu'on étudiera les spectres d'activité des insecticides.

Manuscrit reçu au Service des Publications de l'O.R.S.T.O.M. le 22 juin 1979.

### BIBLIOGRAPHIE

- BREARD (A.), 1978. — Evaluation de la sensibilité de trois espèces de glossines d'élevage au DDT et à l'Endosulfan déterminée au moyen des applicateurs capillaires de l'OMS. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop.*, 31 : 187-192.
- BURNETT (G.F.), 1962. — The effect of age and pregnancy on the susceptibility of adults of *Glossina morsitans*, Westw. *Bull. ent. Res.*, 53 : 337-345.
- HADAWAY (A.B.), 1972. — Toxicity of insecticides to tsetse flies. *Bull. Org. mond. Santé*, 46 : 353-362.
- HADAWAY (A.B.), BARLOW (F.) et TURNER (C.R.), 1976. — The susceptibility of different species of tsetse flies. *Miscellaneous Report*, n° 23 : 1-4.
- IRVING (N.S.), 1968. — The absorption and storage of insecticide by the *in utero* larva of the tsetse fly *Glossina pallidipes* Aust. *Bull. ent. Res.*, 58 : 221-226.