

# Utilisation du piégeage dans la lutte contre les mouches des fruits à l'île de la Réunion.

## I- Comparaison de différents types de pièges.

S. QUILICI, P. GESLIN et R. MANIKOM\*

UTILISATION DU PIEGEAGE DANS LA LUTTE CONTRE LES MOUCHES DES FRUITS A L'ILE DE LA REUNION. I.- COMPARAISON DE DIFFERENTS TYPES DE PIEGES.

S. QUILICI, P. GESLIN et R. MANIKOM.

*Fruits*, Jan. 1987, vol. 42, n° 1, p. 47-51.

RESUME - En vue d'aménager la lutte chimique contre les mouches des fruits à l'île de la Réunion par l'utilisation du piégeage sexuel dans la surveillance des populations, on a effectué une étude comparative de l'attractivité de différents types de pièges à trimedure vis-à-vis de *Pterandrus rosa* KARSCH et *Ceratitidis capitata* WIEDEMANN. Le piège à glu jaune vif «Rebell» et le gobe-mouche type «Procida» s'avèrent respectivement les plus intéressants pour la capture des mâles de *C. capitata* et *P. rosa*. Cette dernière espèce étant dominante à la Réunion, on préconise pour l'instant l'utilisation du gobe-mouche «Procida».

### INTRODUCTION

L'île de la Réunion héberge actuellement sept espèces de Tephritidae nuisibles à des degrés divers aux cultures maraichères et fruitières (ETIENNE, 1982). Trois d'entre elles s'attaquent aux cultures fruitières :

- *Ceratitidis catovirii* GUERIN espèce endémique des Mascareignes, peu fréquente, est localisée dans les bas de la zone «au vent» (Est de l'île).

- *Ceratitidis capitata* WIEDEMANN, surtout abondante dans les régions basses et sèches (Nord-Ouest de l'île), se développe principalement sur agrumes, manguiers et badamiers.

- *Pterandrus rosa* KARSCH, la mouche du Natal, introduite à la Réunion aux alentours de 1950 en provenance de Maurice ou d'Afrique du Sud, est de loin l'espèce la plus redoutable. On la rencontre en effet dans une vaste aire,

du littoral jusqu'à 1500 m d'altitude, où elle s'attaque à une trentaine de plantes-hôtes dont les principales espèces fruitières cultivées (pêches, agrumes, manguiers, annones, bibace, goyave ...), (ETIENNE, 1982).

Les nombreuses introductions de parasites effectuées dans le passé s'étant révélées inefficaces, la recherche de méthodes de lutte s'est orientée ces dernières années vers l'aménagement de la lutte chimique, notamment à l'aide des systèmes de piégeage par attractifs alimentaires ou sexuels afin de surveiller les populations de mouches en vue de déclencher à temps les interventions de lutte chimique. Dans ce but, il importe de disposer d'un système de piégeage sexuel présentant la meilleure attractivité possible vis-à-vis des espèces-cibles. Depuis le modèle classique de STEINER (1957), l'efficacité de nombreux types de pièges à sec ou à glu a été évaluée vis-à-vis de *C. capitata* (DRESNER, 1970 ; HARRIS *et al.*, 1971 ; NAKAGAWA *et al.*, 1971 ; GUTIERREZ, 1972 ; HOWELL *et al.*, 1975 ; HAFRAOUI *et al.*, 1980 ; KATSOYANNOS, 1983) et divers autres Tephritidae (HOOPER et DREW, 1978 ; QUAGLIA *et al.*, 1983). On ne dispose par contre d'aucun travail sur la mouche du Natal ; aussi, dans la présente étude, on se propose de comparer l'efficacité de plusieurs types de pièges à l'égard de *P. rosa* et *C. capitata*.

\* - S. QUILICI et R. MANIKOM - CIRAD/IRAT REUNION, 97487 SAINT DENIS CEDEX  
P. GESLIN - CIRAD/IRFA REUNION - B.P. 180 - 97455 SAINT PIERRE CEDEX

### MATERIEL ET METHODES

Deux essais successifs ont été réalisés de 1982 à 1984, dans deux zones de basse altitude de la région «sous le vent» (Ouest de l'île). Afin de disposer de populations naturelles de mouches assez importantes (FARIAS et NAKAGAWA, 1970) ils ont été menés en verger de manguiers, à une époque favorable.

Le premier essai a été implanté à Savannah, dans la région Nord-Ouest de l'île, du 20.12.1982 au 28.02.1983. Cinq types de pièges ont été comparés (Figure 1 : a à d) :

- 2 pièges à sec :

. n° 1 : gobe-mouches modèle «Procida», formé de deux sections en plastique jaune ambre ( $l = 9$  cm,  $h = 9$  cm,  $\varnothing = 13$  cm,  $\varnothing$  entrée = 4 cm).

. n° 2 : gobe-mouches «Edena», en plastique transparent, fabriqué à l'aide d'une bouteille d'eau minérale ( $l = 20$  cm,  $\varnothing = 9$  cm,  $\varnothing$  entrée = 4 cm).

- 3 pièges à glu :

. n° 3 : plaque jaune vif, rectangulaire ( $h = 20$  cm,  $l = 15$  cm) en position verticale.

. n° 4 et 5 : plaque vert pomme, rectangulaire ( $h = 20$  cm,  $l = 15$  cm) en position verticale.

. n° 6 : deux plaques jaune vif appariées ( $15 \times 15$  cm et  $20 \times 20$  cm) en position horizontale.

L'attractif sexuel utilisé, le trimedlure, attire quasi-exclusivement les mâles des deux espèces ; il est déposé sur un petit cylindre de coton ( $h = 2$  cm,  $\varnothing = 1$  cm), emmanché sur un fil de fer disposé en haut des pièges ou sur une fine baguette de bois (piège n° 1). Le coton est saturé d'attractif au début de l'essai puis après un mois.

Les pièges à glu sont enduits de «Bird Tanglefoot®»\* au début de l'essai : sur les deux faces pour les plaques rectangulaires, sur la face inférieure en haut et la face supérieure en bas pour les plaques appariées. Les pièges à sec reçoivent chacun 0,2 g de lindane («Lindafor 90 PM»), renouvelé en fonction des besoins.

On dispose de 10 répétitions pour chaque type de piège (20 pour la plaque engluée verte), soit au total 60 pièges. Ceux-ci sont disposés au hasard dans la frondaison, à une hauteur d'environ 1,50 m, sur 60 arbres, séparés entre eux par une distance minimale de 10 m. Les pièges sont numérotés de 1 à 60 :

- Lot 1 : n° 1 à 10
- Lot 2 : n° 11 à 20
- Lot 3 : n° 21 à 30
- Lot 4 : n° 31 à 40
- Lot 5 : n° 41 à 50
- Lot 6 : n° 51 à 60.

Dans le but de distinguer l'hétérogénéité locale (différence de charge en fruits selon les arbres, effet de bordure...) on effectue une permutation hebdomadaire : le piège se

\* - Glu inodore, très utile pour les piégeages d'insectes, commercialisée par The Tanglefoot Company.

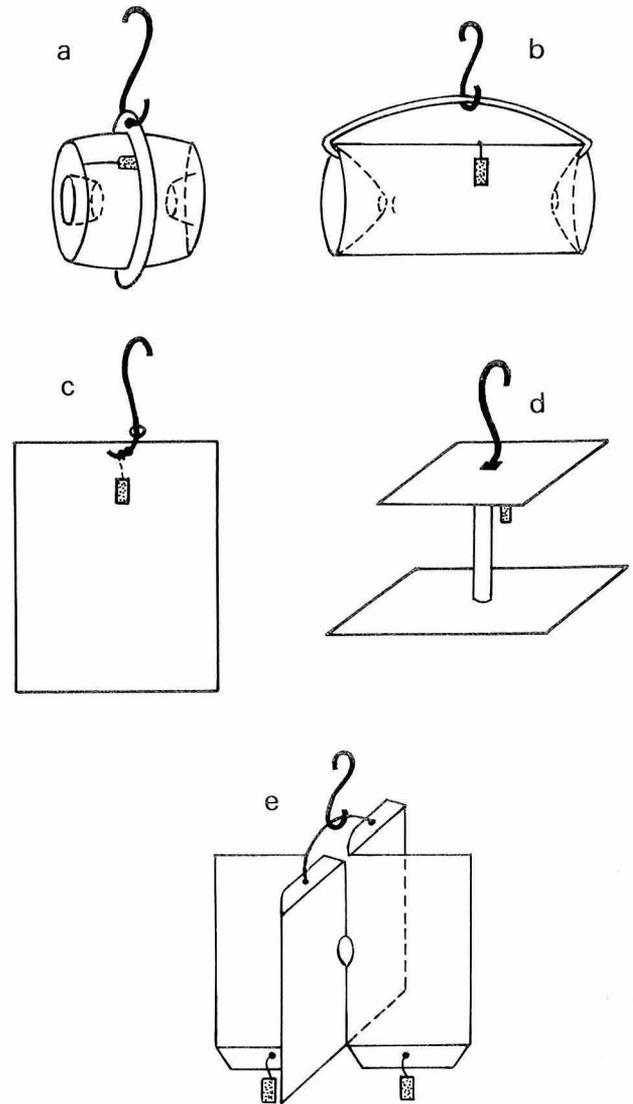


Fig. 1 - Types de pièges utilisés au cours des essais. a: Piège «Procida» ( $l = 9$  cm,  $h = 9$  cm,  $\varnothing = 13$  cm,  $\varnothing$  entrée = 4 cm).

b: Piège «Edena» ( $l = 20$  cm,  $\varnothing = 9$  cm,  $\varnothing$  entrée = 4 cm).

c: Plaque engluée jaune vif ou verte ( $h = 20$  cm,  $l = 15$  cm).

d: Double plaque engluée jaune vif ( $15 \times 15$  cm,  $20 \times 20$  cm,  $h = 15$  cm).

e: Piège «Rebel» ( $l = 20$  cm,  $h = 15$  cm).

N.B. - Les pièges c et e sont munis d'un toit constitué d'une plaque de plastique.

trouvant sur l'arbre  $x$  est placé sur l'arbre  $x + 1$ , celui de l'arbre  $x + 1$  sur l'arbre  $x + 2$ , etc. Lors des relevés hebdomadaires, on distingue les deux espèces *P. rosa* et *C. capitata*.

Le second essai a été réalisé à Saint Pierre, dans la région Sud de l'île, du 14.02. au 10.04.1984. Deux des pièges utilisés au cours du premier essai (n° 1 et n° 2) ont été comparés à un modèle de piège à glu jaune vif largement utilisé dans différents pays (KATSOYANNOS, 1983 ; QUAGLIA *et al.*, 1983) (piège «Rebel») (Figure 1 e).

La méthode utilisée est comparable à celle du premier essai, avec les variantes suivantes :

- trois répétitions/piège
- attractif : le coton imbibé d'attractif est placé en bas du piège Rebell ; pour tous les pièges, on renouvelle l'attractif chaque semaine, par petites quantités (0,3 ml).
- disposition des pièges : afin de diminuer l'effet «arbre», ils sont répartis ici au hasard dans le verger, par tirage au sort effectué chaque semaine.

### RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats du premier essai sont présentés dans le tableau 1. Au cours de cet essai, *C. capitata* est l'espèce dominante dans les captures, la zone Nord-Ouest de l'île lui étant particulièrement favorable.

Pour l'analyse statistique, on a procédé à une transformation logarithmique afin de rendre homogènes les variances des traitements. L'analyse globale a pu être faite après vérification de l'homogénéité des variances résiduelles relatives aux analyses faites pour chacune des

dates. Celle-ci est validée pour *C. capitata* aux 5 dates du 28.12.1982, 04.01, 18.01, 25.01 et 02.02.1983 et pour *P. rosa* aux 3 dates du 25.01, 02.02 et 16.02.1983.

Les différences entre traitements étant significatives, les moyennes des log ont été discriminées par le test de comparaison multiple de Duncan. Le tableau 2 présente ces moyennes et leurs transformations inverses.

L'analyse de variance montre une interaction significative types de pièges x dates de relevé. Afin de disposer d'une réponse moyenne généralisable à l'ensemble des dates, les types de pièges sont alors testés par rapport à cette interaction.

Dans le cas de *C. capitata*, on constate une seule différence significative, le piège 2 se montrant inférieur à l'ensemble des pièges de couleur. Dans le cas de *P. rosa*, les pièges 1 et 4-5 montrent une meilleure efficacité que les pièges jaune vif 3 et 6. Le piège 2 ne se révèle inférieur qu'au piège 1.

TABLEAU 1 - Comparaison de différents types de pièges à tritendure vis-à-vis de *C. capitata* et *P. rosa*.  
Premier essai : évolution des captures au cours du temps (moyennes de 10 répétitions).

Date		28.12.82	04.01.83	11.01.83	18.01.83	25.01.83	02.02.83	10.02.83	16.02.83	23.02.83
Type de piège		C P	C P	C P	C P	C P	C P	C P	C P	C P
1	$\bar{x}$	9,1 0,5	11,0 0,4	3,3 0,7	2,6 0,7	8,2 7,9	7,4 15,6	1,8 7,7	0,9 10,5	1,2 3,4
2	$\bar{x}$	1,8 0,3	2,4 0,3	1,0 1,2	0,8 0,1	1,3 1,8	1,7 4,1	0,9 2,9	0,1 3,8	0,2 1,4
3	$\bar{x}$	31,4 0,2	19,2 0	7,9 1,2	6,7 0,3	11,2 1,7	12,7 2,4	1,2 2,3	0,3 1,6	1,2 0,4
4	$\bar{x}$	4,7 0,3	4,9 1,0	2,9 0,8	0,8 0,2	5,6 14,1	10,4 20,1	0,7 5,3	0,6 4,3	0,2 1,5
5	$\bar{x}$	10,2 1,7	6,6 1,7	28,9 1,0	4,5 0,1	12,7 5,6	9,0 1,7	0,6 1,2	0,9 1,7	0,8 0,3
6	$\bar{x}$	68,0 7,1	36,0 2,7	4,7 0,6	2,5 0,3	2,4 2,5	3,8 2,3	0,6 0,9	0,1 0,6	0,2 0,5
ensemble des pièges	T	1252 101	801 61	487 55	179 17	414 336	450 462	58 203	29 225	38 75
	$\bar{x}$	20,9 1,7	13,3 1,0	8,1 0,9	3,0 0,3	6,9 5,6	7,5 7,7	1,0 3,4	0,5 3,75	0,6 1,25
ensemble des pièges	T	1353	862	542	197	750	912	261	254	113
	$\bar{x}$	22,5	14,4	9,0	3,3	12,5	15,2	4,3	4,2	1,9

C : *Ceratitis capitata*

P : *Pterandrus rosa*

T : nombre total de mouches capturées

$\bar{x}$  : moyenne/piège

TABLEAU 2 - Premier essai : analyse statistique des résultats.

Pour <i>C. capitata</i>				Pour <i>P. rosa</i>			
Type de piège	Moy. des log.	T.I.	S*	Type de piège	Moy. des log.	T.I.	S*
3	2,3645	10,6	a	1	2,1190	8,3	a
6	2,0562	7,8	a	4-5	1,5989	4,9	ab
1	1,8548	6,4	a	2	1,1238	3,1	bc
4-5	1,6432	5,2	a	6	0,8331	2,3	c
2	0,7033	2,0	b	3	0,7506	2,1	c
ETM relatif aux traitements 1, 2, 3 et 6 :				± 0,3090			
ETM relatif aux traitements 4, 5 :				± 0,2676			
				± 0,2429			
				± 0,2104			

\* - Les valeurs suivies par une même lettre ne diffèrent pas significativement à P = 0,05 (test de Duncan)

ETM : écart-type de la moyenne T.I. : transformation inverse

TABLEAU 3 - Comparaison de différents types de pièges à trimedlure vis-à-vis de *C. capitata* et *P. rosa*.  
Second essai : évolution des captures au cours du temps (moyennes de 3 répétitions).

Date	21.02.84		28.02.84		06.03.84		13.03.84		20.03.84		27.03.84		03.04.84		10.04.84		
Type de piège	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	
Edena	$\bar{x}$ 25,7	136,7	7,0	59,7	7,7	93,0	0,3	24,0	4,3	69,3	2,3	64,0	7,0	31,7	2,3	10,7	
Procida	$\bar{x}$ 35,7	161,3	4,0	36,7	8,3	117,3	5,0	40,3	6,0	93,7	2,7	147,0	3,7	56,3	2,3	20,3	
Rebell	$\bar{x}$ 64,0	77,0	12,3	36,0	12,0	40,0	7,0	18,7	8,0	40,3	5,7	54,3	4,3	15,0	6,0	6,0	
Ensemble des pièges	T	376	1125	70	397	84	751	37	249	55	610	32	796	45	309	35	111
	$\bar{x}$	41,8	125,0	7,8	44,1	9,3	83,4	4,1	27,7	6,1	67,8	3,6	88,4	5,0	34,3	3,9	12,3
Ensemble des pièges	T	1501		467		835		286		665		828		354		146	
	$\bar{x}$	166,8		51,9		92,8		31,8		73,9		92,0		39,3		16,2	

C. : *Ceratitis capitata*  
P. : *Pterandrus rosa*

T : nombre total de mouches capturées  
 $\bar{x}$  : moyenne/piège

TABLEAU 4 - Second Essai: analyse statistique des résultats.

Type de piège	Pour <i>C. capitata</i>			Pour <i>P. rosa</i>			
	Moy. des log.	T.I.	S*	Type de piège	Moy. des log.	T.I.	S*
Rebell	2,2585	9,6	a	Procida	4,1589	64,0	a
Procida	1,7733	5,9	b	Edena	3,8086	45,1	b
Edena	1,6321	5,1	b	Rebell	3,1930	24,4	c
ETM = ± 0,1403				ETM = ± 0,1088			

\* - Les valeurs suivies par une même lettre ne diffèrent pas significativement à P = 0,05 (test de Duncan).

ETM : écart-type de la moyenne      T.I. : transformation inverse

Les résultats du second essai sont présentés dans le tableau 3. L'homogénéité des variances résiduelles après transformation logarithmique permet ici de regrouper les 8 dates de relevés. L'analyse ne montre pas d'interaction significative types de pièges x dates de relevés. On a donc de façon indépendante des différences significatives entre pièges et entre dates.

La discrimination des moyennes des log s'effectue comme précédemment (tableau 4).

Le piège «Rebell» se montre supérieur aux deux autres vis-à-vis de *C. capitata*. Au contraire, dans le cas de *P. rosa*, les 3 pièges se rangent dans l'ordre d'efficacité décroissante : «Procida» > «Edena» > «Rebell».

Au plan méthodologique, l'analyse des résultats mène à certaines constatations. Comme il est fréquent lors de piégeages de mouches des fruits, on note une très forte hétérogénéité des captures, traduite par l'importance des coefficients de variation. Le constat de la fréquence d'une hétérogénéité de cette importance nous a induit à persévérer malgré tout dans l'élaboration complète de l'analyse statistique. La méthode de permutation hebdomadaire utilisée lors du premier essai n'apparaît pas satisfaisante, du moins lorsqu'elle ne permet pas une rotation complète des pièges (C.V. après transformation logarithmique de 50,4 % pour *C. capitata* et 68,8 % pour *P. rosa*). La répartition hebdomadaire au hasard amène une diminution importante de la variabilité des captures (C.V. = 36,4 % pour

*C. capitata* et 14,3 % pour *P. rosa*). Lors d'essais futurs, il conviendra donc de retenir cette dernière méthode ou d'effectuer un essai à blanc afin de constituer des blocs d'arbres présentant une relative homogénéité.

Pour *C. capitata*, HARRIS *et al.*, (1971) puis HOWELL *et al.* (1975) avaient signalé l'efficacité de différents types de piège à glu par rapport au piège classique de Steiner. Les résultats du premier essai confirment ce fait, le piège n° 2 étant voisin du piège de Steiner. Le second essai confirme également l'efficacité du piège «Rebell» vis-à-vis de la mouche méditerranéenne (KATSOYANNOS, 1983) dont l'attraction pour la couleur jaune est connue (PROKOPY et ECONOMOPOULOS, 1976 ; NAKAGAWA *et al.*, 1978). Des études à l'aide d'électro-rétinogrammes ont d'ailleurs prouvé que *C. capitata* présentait des maxima de sensibilité aux longueurs d'onde de 360-365 nm, dans l'ultraviolet, ainsi qu'à 530-560 nm (jaune) (AGEE et CHAMBERS, 1980).

Au contraire, au cours des deux essais, les pièges à glu jaune vif ont montré une moins bonne efficacité que le piège «Procida» vis-à-vis de *P. rosa*. Il serait très intéressant à cet égard de préciser la sensibilité spectrale de la mouche du Natal.

Etant donné la faible réponse de *P. rosa* à la couleur jaune vif, il importera de tester prochainement l'efficacité d'autres types de pièges à glu (piège à phéromone «INRA», Jackson-Trap). Ces pièges dont les plaquettes de glu peu-

vent être aisément renouvelées, faciles d'emploi et très résistants aux intempéries, pourraient s'avérer très intéressants. NAKAGAWA *et al.* (1975), ont par ailleurs montré que l'efficacité des pièges pouvait être améliorée en incorporant le trimedlure dans la glu.

## CONCLUSION

L'étude effectuée a permis de comparer l'intérêt de différents types de pièges à trimedlure, en vue d'une lutte chimique raisonnée contre les deux principales espèces de Tephritidae nuisibles aux cultures fruitières de l'île de la Réunion.

Vis-à-vis de *C. capitata*, le piège à glu «Rebell» s'avère le plus intéressant, du fait de sa couleur jaune vif très attractive pour la mouche méditerranéenne et de sa grande

surface engluée. Il se montre par contre assez peu efficace vis-à-vis de *P. rosa*, probablement en raison d'une sensibilité spectrale différente de la mouche du Natal vis-à-vis des longueurs d'ondes du spectre lumineux.

Dans les conditions de la Réunion, le critère d'efficacité d'un piège est avant tout son attractivité vis-à-vis de *P. rosa*, qui domine largement dans la plupart des biotopes. A cet égard, le piège «Procida», qui n'est malheureusement plus commercialisé, demeure le plus intéressant.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier vivement M. WEIL (Service de Méthodologie de l'IRAT) pour l'analyse statistique des résultats.

## BIBLIOGRAPHIE

- AGEE (H.R.) et CHAMBERS (D.L.). 1980.  
Fruit fly quality monitoring.  
in : *Proceedings of Symposium on Fruit Fly Problems. Kyoto and Naha, August 9-12 ; 1980. National Inst. Agric. Sci., Yatabe, Ibaraki 305, Japan - 7-15.*
- DRESNER (E.). 1970.  
A sticky trap for mediterranean fruit fly survey.  
*J. Econ. Ent.*, 63, 1813-1816.
- ETIENNE (J.). 1982.  
Etude systématique, faunistique et écologique des Tephritides à la Réunion.  
*Thèse Ec. Prat. Hautes Etudes*, 100 p.
- FARIAS (G.J.) et NAKAGAWA (S.). 1970.  
Host vs. nonhost plants as sites for baited traps for mediterranean fruit flies.  
*J. Econ. Ent.*, 63, 662-663.
- GUTIERREZ (S.T.). 1972.  
Test of traps for detecting the medfly - *Ceratitis capitata*.  
*Folio Entomol. Mex.*, 23-24, 58-59.
- HAFRAOUI (A.), HARRIS (E.J.) et CHAKIR (A.). 1980.  
Plastic traps for detection and survey of the mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Diptera : Tephritidae) in Morocco.  
*Proc. Hawaiian Entomol. Soc.*, 23, 2, 199-203.
- HARRIS (E.J.), NAKAGAWA (S.) et URAGO (T.). 1971.  
Sticky traps for detection and survey of three tephritids.  
*J. Econ. Ent.*, 64, 62-65.
- HOOPER (G.H.S.) et DREW (R.A.I.). 1978.  
Note : Comparison of the efficiency of two traps for male tephritid fruit flies.  
*J. Aust. Ent. Soc.*, 17, 95-97.
- HOWELL (J.F.), CHEIKH (M.) et HARRIS (E.J.). 1975.  
Comparison of the efficiency of three traps for the mediterranean fruit fly baited with minimum amounts of trimedlure.  
*J. Econ. Ent.*, 68, 2, 277-279.
- KATSOYANNOS (B.I.). 1983.  
Captures of *Ceratitis capitata* and *Dacus oleae* flies (Diptera : Tephritidae) by Mc. Phail and Rebell color traps suspended on Citrus, fig and olive trees on Chios, Crece.  
in : *Fruit Flies of Economic Importance. Proc. CEC/IOBC International Symposium. Athens/Greece/16-19 Nov. 1982. R. Cavalloro Ed. A.A. Balkema/Rotterdam, 451-456.*
- NAKAGAWA (S.), CHAMBERS (D.L.), URAGO (T.) et CUNNINGHAM (R.T.). 1971.  
Trap-lure combinations for surveys of mediterranean fruit fly in Hawaii.  
*J. Econ. Ent.*, 64, 1211-1213.
- NAKAGAWA (S.), CHAMBERS (D.L.), BRADSHAW (T.I.), URAGO (T.) et HARRIS (E.J.). 1975.  
Performance of a sticky trap with trimedlure impregnated in the adhesive material.  
*J. Econ. Ent.*, 68, 6, 817-818.
- NAKAGAWA (S.), PROKOPY (R.J.), WONG (T.T.Y.), ZIEGLER (J.R.), MITCHELL (S.M.), URAGO (T.) et HARRIS (E.J.). 1978.  
Visual orientation of *Ceratitis capitata* flies to fruit models.  
*Ent. Exp. Appl.*, 24, 193-198.
- PROKOPY (R.J.) et ECONOMOPOULOS (A.P.). 1976.  
Color response of *Ceratitis capitata* flies.  
*Z. ang. Ent.*, 80, 4, 434-437.
- QUAGLIA (F.), CROVETTI (A.) et ROSSI (E.). 1983.  
Competitive comparison of the activity of five different traps for monitoring *Dacus oleae* (Gmelin) adults carried out under field conditions in Tuscany in 1980 and 1981.  
in : *Fruit Flies of Economic Importance. Proc. CEC/IOBC International Symposium. Athens/Greece/16-19 Nov. 1982. R. Cavalloro Ed. A.A. Balkema/Rotterdam, 457-464.*
- STEINER (L.F.). 1957.  
Low-cost plastic fruit fly trap.  
*J. Econ. Ent.*, 50, 508-509.

