

AMADOU KONOTIÉ COULIBALY, PAOLO FANTI
Istituto di Entomologia «G. Grandi» dell'Università degli Studi di Bologna

Influence de l'âge des oeufs microtypiques suivant les premiers jours de la ponte sur les pourcentages de parasitisme dans le système *Galleria mellonella* L. - *Pseudogonia rufifrons* Wied. ⁽¹⁾.

(Recherche financée par le C.N.R.)

INTRODUCTION

Pour la grande majorité des Goniinae, Diptères Tachinaires qui pondent des oeufs microtypiques, on retient que le développement embryonnaire se déroule entièrement à l'intérieur des voies génitales femelles. Ainsi les oeufs, destinés à être ingérés par l'hôte avec la substance trophique sur laquelle sont-ils pondus, sont prêts à éclore déjà au moment de leur émission. Ceci évite le risque d'expulsion des oeufs du parasite par le canal alimentaire de l'hôte avec les excréments avant que la larve endophage soit éclos, en causant ainsi leur perte.

Campadelli (1982) a étudié la conservation des oeufs microtypiques de *Pseudogonia rufifrons* Wied. pondus par les femelles sur les lamelles de cire et maintenus à la température constante de 24 °C et de 4 °C. Il a ainsi pu constater que leur capacité d'éclosion et de parasiter l'hôte de substitution *Galleria mellonella* L. diminue avec le temps, et beaucoup plus rapidement pour les oeufs conservés à 24 °C. Les contrôles ont toutefois été effectués sur une période de deux mois et à intervalles de temps trop longs, de cette façon les données manquent sur les premiers jours suivant la ponte.

Dans les conditions normales de l'élevage, suivant les indications ci-dessus, on a toujours préféré utiliser les oeufs de *P. rufifrons* pondus depuis moins de 24 h.; l'excédent est conservé pour constituer une «banque d'oeufs» à laquelle recourir en cas de nécessité.

Un problème partiellement résolu, en ce qui concerne un tel système hôte - parasite, est celui des pourcentages de parasitisme qui ne sont jamais assez élevés. Des recherches ont contribué à les augmenter sans pour autant atteindre

⁽¹⁾ Accepté pour la publication le 12 juin 1992.

des valeurs pleinement satisfaisantes. Ainsi, comme première étape, on a inventé la technique des appeaux de cire pour recueillir les oeufs et les administrer aux larves de *G. mellonella* (Mellini *et alii*, 1980). Cette technique est apparue fondamentale et est encore adoptée. Ensuite on a tenté de déterminer la dose optimale d'oeufs pondus à administrer à l'hôte (Mellini et Gironi, 1981) ainsi que, du moment que le parasitisme est généralement collectif, leur degré de dispersion sur l'appeau afin d'améliorer la distribution au sein de la population soumise à un tel traitement (Mellini et Braga, 1982). Des améliorations ont été progressivement obtenues avec la technique du parasitisme individuel qui, étant très laborieuse, peut être employée seulement dans les recherches expérimentales et non pas dans l'élevage de masse (Campadelli et Zanotti, 1990).

Normalement, avant de procéder au parasitisme, on peut effectuer des contrôles sur certains échantillons d'oeufs pour vérifier leur vitalité. En pratique on écrase les oeufs entre deux lames de verre et on constate la présence de larves bien formées. L'examen, effectué au binoculaire au grossissement 40, permet de constater la présence de la jeune larve, mais ne garantit pas sa capacité de prendre possession de l'hôte. Puis, en considérant la grande variabilité que chaque phénomène biologique présente, il est juste de soupçonner qu'un certain pourcentage d'oeufs, contrairement à ce qu'on retenait jusque là, ne soit pas apte pour le parasitisme dans les heures immédiatement successives à la ponte. Dans ce travail on a observé à intervalles de 24 heures seulement, l'efficacité parasitaire des oeufs et les pourcentages d'éclosion dans les liquides intestinaux de *G. mellonella*.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

La recherche a été effectuée sur le système hôte - parasite *Galleria mellonella* L. - *Pseudogonia rufifrons* Wied.

De nombreux appeaux de cire supportant des milliers d'oeufs microtypiques de *P. rufifrons*, pondus depuis deux ou trois heures au maximum, ont été prélevés simultanément. Dans la première partie de l'expérience, les oeufs ont été conservés dans la chambre climatique, à la température de 27 °C; par contre dans la seconde, on a employé les oeufs précédemment conservés pendant une semaine à la température de 4 °C, puis à 27 °C⁽²⁾.

A intervalles de 24 h., pendant 7-8 jours consécutifs, on a prélevé une certaine quantité de ces appeaux de cire avec les oeufs qui y étaient déposés pour procéder au parasitisme des larves de *G. mellonella*.

On a suivi la technique de la contamination individuelle, c'est-à-dire en isolant chaque larve dans une éprouvette en verre contenant une lamelle de cire

(²) Dans cette série d'essais l'âge des oeufs est considéré à partir du premier jour après la semaine de conservation à 4 C, donc le jour 0 correspond, en temps réel, au septième jour de l'oeuf après la ponte, etc..

avec 4 oeufs microtypiques du tachinaire. Après 24 heures, l'ingestion des oeufs étant vérifiée, toutes les larves du même essai ont été enlevées des éprouvettes et réunies dans un seul récipient pourvu d'une quantité de pabulum plus que suffisante pour garantir la maturation.

Les hôtes employés dans l'expérience ont été initialement isolés au cours du 6^e stade larvaire, déterminé selon les dimensions de la capsule céphalique (Sehnal, 1966) et examinés quotidiennement. Le premier jour du 7^e stade larvaire on a isolé un groupe de 50 larves pour chaque essai, qui ont été soumises au parasitisme avec des oeufs d'âges différents. On a ensuite confronté les variations dans la capacité de parasitisme des oeufs de même provenance, mais administrés de façon échelonnée, dans les 7-8 premiers jours suivant la ponte (ou après une semaine de conservation à basse température), à des groupes homogènes de larves de *G. mellonella*.

Le principal paramètre mis en évidence dans le cadre de cette recherche, a été celui des pourcentages de parasitisme, calculés sur la base du rapport nombre de pupaires/nombre de chrysalides. D'autres données ont été toutefois relevées, telles que le poids des pupaires et l'«indice de transfert»⁽³⁾.

L'expérience a été répétée quatre fois sur des oeufs conservés à 27 °C et 3 fois sur les oeufs conservés à 4 °C pendant une semaine suivant la ponte et donc utilisés comme précédemment.

D'autres essais ont ensuite été exécutés sur les oeufs pondus, de différents âges, pour vérifier le pourcentage et les temps d'éclosion dans les liquides intestinaux dilués de *G. mellonella*, en procédant suivant les indications de Mellini et Campadelli (1978). Le contenu du tube digestif de l'hôte a été dilué dans 1-2 ml d'une solution de NaCl à 0.8%. dans laquelle on a immergé les oeufs microtypiques de *P. rufifrons*. Au cours des observations, les pourcentages d'éclosion ont été calculés comme rapport entre le nombre de larves écloses et celui des oeufs.

Sur toutes les données recueillies, on a effectué l'analyse de la variance, en utilisant la transformation angulaire pour de tels pourcentages (Snedecor et Cochran, 1980). Sur le paramètre «pourcentage de parasitisme» on a exécuté une régression non linéaire, en interpolant aux valeurs moyennes une courbe polynomiale du 3^e degré.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les données relatives aux oeufs d'âges différents et conservés à température ambiante sont les suivantes:

Le nombre de jours écoulés entre le prélèvement des oeufs et l'administra-

⁽³⁾ Avec ce terme on entend le rapport entre les poids des pupes du parasitoïde et ceux des hôtes, donc paramètre que valorise le pourcentage de biomasse de la victime convertie par le tachinaire.

tion aux larves de *G. mellonella* a influencé les pourcentages de parasitisme. Les valeurs croissent jusqu'au deuxième jour (tab. 1), puis diminuent pour se rétablir autour du cinquième jour. La fig. 1 représente une telle allure en interpolant une polynomiale du troisième degré aux valeurs observées. En distinguant les valeurs moyennes en fonction des sexes de *G. mellonella*, aucune différence n'a été observée dans l'allure des pourcentages de parasitisme relatifs à l'âge des oeufs microtypiques (tab. 1).

On n'a pas observé de différences significatives dans les paramètres relatifs aux temps de développement de l'hôte et du parasitoïde, à savoir le temps qui s'écoule entre le parasitisme et la formation de la chrysalide ($F=1.2$; d.l. 7, 19; n.s.) pour le premier, et au nombre de jours nécessaires à la formation du pupaire⁽⁴⁾ ($F=0.7$; d.l. 7, 19; n.s.) et le développement de l'adulte jusqu'à l'émergence ($F=0.8$; d.l. 7, 19; n.s.) pour le deuxième (tab. 2).

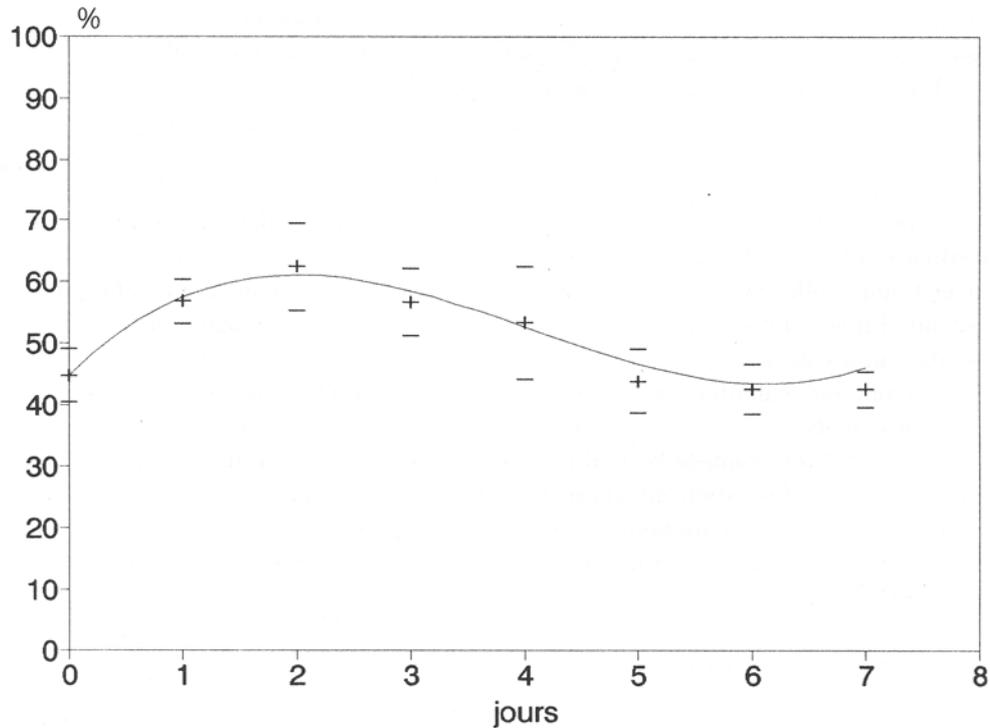


Fig. 1 - Pourcentages de parasitisme en fonction de l'âge des oeufs microtypiques. Polynomiale du 3^e degré ($Y=44.6 + 18.4X - 6.1X^2 + 0.5X^3$) interpolé aux valeurs observées (moyenne \pm écart type) ($F=51.4$; d.l. 3,4; $p=0.0012$; $R^2=0.96$).

⁽⁴⁾ Calculés à partir de la formation de la chrysalide de l'hôte.

Tab. 1. - Pourcentages de parasitisme (moyenne \pm écart-type), relatifs au total et aux deux sexes de *G. mellonella*, en fonction de l'âge (j) des oeufs microtypiques pondus.

Age de l'oeuf	Total	Mâles	Femelles
0	44.7 \pm 4.3	39.9 \pm 12.1	47.9 \pm 0.3
1	56.7 \pm 3.6	61.3 \pm 5.2	52.4 \pm 8.0
2	62.3 \pm 7.1	66.6 \pm 6.8	57.1 \pm 8.3
3	56.6 \pm 5.4	59.4 \pm 7.3	53.0 \pm 8.0
4	53.3 \pm 9.1	57.4 \pm 8.9	48.1 \pm 11.9
5	43.8 \pm 5.2	41.5 \pm 7.0	42.5 \pm 7.1
6	42.5 \pm 4.0	45.4 \pm 4.8	41.6 \pm 3.9
7	42.5 \pm 2.9	44.2 \pm 2.6	40.1 \pm 4.3

De même, les différences, en fonction de l'âge de l'oeuf, entre les pourcentages d'émergence des parasitoïdes (F=1.4; d.l. 7, 19; n.s.) et le sex ratio des adultes, exprimées comme pourcentages de femelles de *P. rufifrons* (F=0.6; d.l. 7, 19; n.s.) (tab. 3) résultent non significatives.

Les poids des chrysalides, mâles (F=0.8; d.l. 7, 19; n.s) comme femelles (F=0.9; d.l. 7, 19; n.s.), résultent semblables dans les différents essais confrontés et n'ont pas été influencés par l'âge de l'oeuf.

Des différences significatives entre les valeurs moyennes des divers essais ont été au contraire observées dans les poids des pupaires de *P. rufifrons* (F=2.6; d.l. 7, 19; p=0.048 pour les chrysalides mâles et F=3.0; d.l., 7, 19; p=0.027 pour les chrysalides femelles) et dans les indices de transfert (F=4.21; d.l. 7, 19; p=0.006 pour les hôtes femelles et pour les mâles F s'approche au seuil significatif p=0.055) (tab. 4 et 5).

En confrontant les valeurs moyennes de ces derniers et celles des pourcentages de parasitisme, on observe comment une relation négative entre ces deux variables se manifeste, dans le sens que les indices de transfert résultent bas dans les essais qui enregistrent des valeurs de parasitisme les plus élevées.

Tab. 2. - Temps moyen de développement de *P. rufifrons* (moyenne \pm écart-type) en fonction de l'âge (j) des oeufs microtypiques pondus. (A): j du parasitisme à la formation de la chrysalide de l'hôte; (B): j de la formation de la chrysalide à la formation du pupaire; (C): j de la formation du pupaire à l'émergence de l'adulte; (D): j du parasitisme à l'émergence de l'adulte.

Age de l'oeuf	(A)	(B)	(C)	(D)
0	10.1 \pm 0.2	5.5 \pm 0.2	10.7 \pm 0.1	25.5 \pm 0.5
1	8.7 \pm 0.6	5.9 \pm 0.2	10.9 \pm 0.3	24.9 \pm 0.5
2	8.3 \pm 0.4	6.0 \pm 0.3	11.2 \pm 0.2	25.0 \pm 0.6
3	8.6 \pm 0.2	5.8 \pm 0.3	10.5 \pm 0.4	24.8 \pm 0.4
4	8.4 \pm 0.7	5.4 \pm 0.4	10.9 \pm 0.3	24.3 \pm 0.6
5	7.9 \pm 0.4	5.6 \pm 0.2	10.9 \pm 0.4	24.0 \pm 0.7
6	8.4 \pm 0.5	5.6 \pm 0.1	10.2 \pm 0.9	24.7 \pm 0.7
7	8.3 \pm 0.4	5.7 \pm 0.2	10.3 \pm 0.9	24.5 \pm 0.2

Tab. 3. - Pourcentages d'émergence et sex ratio (exprimés comme pourcentage de femelles sur les adultes émergés) de *P. rufifrons* (moyenne \pm écart-type) en fonction de l'âge des oeufs microtypiques déposés.

Age de l'oeuf	Emergence	Sex ratio
0	78.8 \pm 8.1	53.0 \pm 10.2
1	73.9 \pm 4.3	57.3 \pm 4.9
2	74.2 \pm 7.2	54.6 \pm 1.8
3	70.6 \pm 4.7	61.8 \pm 7.0
4	76.7 \pm 6.8	48.0 \pm 3.8
5	71.7 \pm 9.5	58.7 \pm 4.1
6	86.8 \pm 6.7	55.3 \pm 9.0
7	87.0 \pm 6.0	59.4 \pm 3.3

Dans les expériences menées sur les oeufs conservés à 4 °C pendant une semaine, en fonction des résultats de la première série d'expériences, on a uniquement observé les pourcentages de parasitisme et les variables relatives aux poids des chrysalides hôtes, des parasitoïdes et aux indices de transfert. Les pourcentages de parasitisme montrent la même allure que dans la première série d'expériences (fig. 2), même si la valeur moyenne la plus élevée s'enregistre avec les oeufs employés au premier jour. Dans ce cas aussi, une tendance semblable se manifeste en distinguant les deux sexes de l'hôte (tab. 6).

Dans cette série d'expériences aucune différence significative n'a été observée au niveau des variables poids des chrysalides, poids des pupaires et indice de transfert pondéral.

Dans les expériences menées pour évaluer l'éclosion des oeufs dans les liquides intestinaux dilués de *G. mellonella*, des observations ont été faites 9 et 24 heures suivant l'immersion dans les solutions de NaCl.

Après 24 heures, aussi bien dans les essais avec les oeufs conservés pen-

Tab. 4. - Poids des chrysalides mâles, des pupaires formés et indice de transfert (I.T.) pondéral (moyenne \pm écart-type) en fonction de l'âge (j) des oeufs microtypiques déposés. Dans la même colonne les moyennes suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement les unes des autres (LSD Multiple Range Test, =0.05).

Age des oeufs	Chrysalides	Pupaires	I.T.
0	128.8 \pm 6.0 a	66.0 \pm 1.3 ab	0.522 \pm 0.006 b
1	130.3 \pm 4.2 a	67.4 \pm 2.0 ab	0.523 \pm 0.015 a
2	135.2 \pm 4.1 a	65.4 \pm 1.6 a	0.485 \pm 0.007 b
3	131.8 \pm 5.2 a	67.8 \pm 2.5 ab	0.516 \pm 0.004 b
4	128.5 \pm 5.5 a	67.9 \pm 2.9 ab	0.531 \pm 0.012 b
5	137.9 \pm 3.4 a	73.3 \pm 1.9 c	0.526 \pm 0.010 b
6	134.7 \pm 3.0 a	72.1 \pm 2.2 bc	0.521 \pm 0.011 b
7	128.5 \pm 1.6 a	65.7 \pm 2.6 a	0.536 \pm 0.011 b

Tab. 5. - Poids des chrysalides femelles, des pupaires formés et indice de transfert (I.T.) pondéral (moyenne \pm écart-type) en fonction de l'âge (j) des oeufs microtypiques déposés. Dans la même colonne les moyennes suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement les unes des autres (LSD Multiple Range Test, =0.05).

Age des oeufs	Chrysalides	Pupaires	I.T.
0	192.3 \pm 11.7 a	93.3 \pm 5.1 a	0.493 \pm 0.013 abc
1	196.2 \pm 9.2 a	89.0 \pm 3.5 ab	0.473 \pm 0.010 a
2	193.9 \pm 4.2 a	90.4 \pm 3.0 ab	0.491 \pm 0.007 ab
3	185.8 \pm 1.1 a	83.7 \pm 2.4 b	0.471 \pm 0.009 a
4	194.3 \pm 6.9 a	93.2 \pm 4.8 a	0.506 \pm 0.012 bc
5	193.7 \pm 1.6 a	95.9 \pm 2.4 a	0.507 \pm 0.010 bc
6	181.8 \pm 5.7 a	95.1 \pm 3.0 a	0.513 \pm 0.004 bc
7	186.6 \pm 4.1 a	94.7 \pm 1.9 a	0.522 \pm 0.007 c

gant une semaine à 4 °C que dans les autres, on a observé des pourcentages de éclosion supérieurs en général à 70% et les différences entre les essais relatifs à

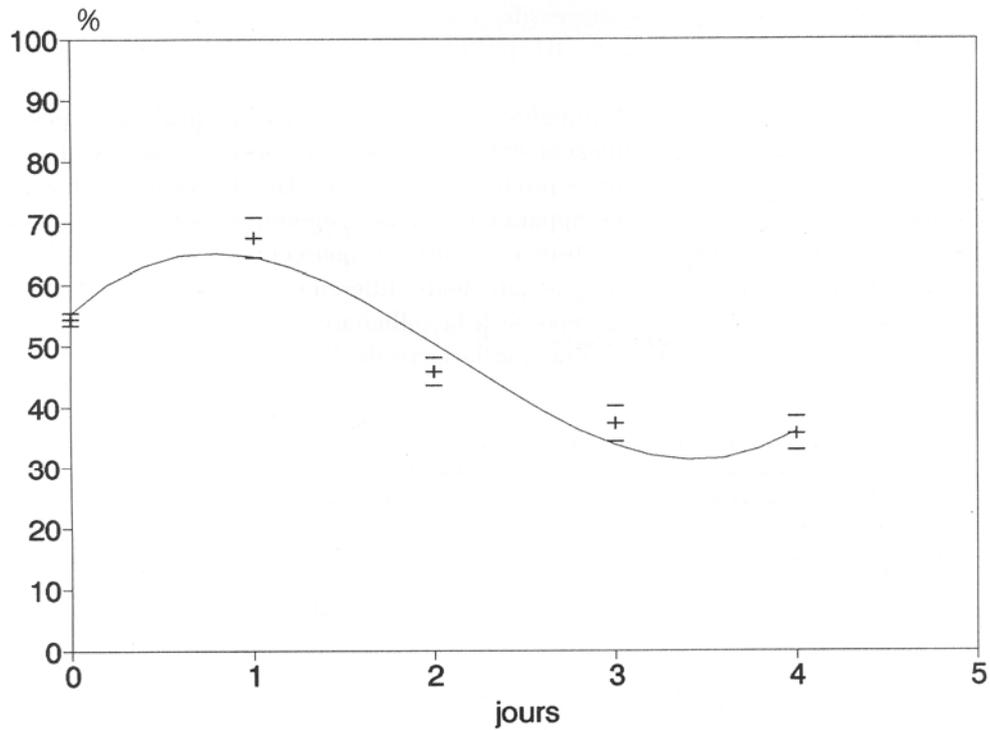


Fig. 2 - Pourcentages de parasitisme en fonction des oeufs microtypiques (oeufs conservés au frigo pour une semaine). Polynomiale de 3^e degré ($Y=55.1 + 28.0X - 22.2X^2 + 3.5X^3$) interpolé aux valeurs observées (moyenne \pm écart type). (F=22.5; d.l. 3, 11; p=0.0001; R²=0.86).

Tab. 6. - Pourcentages de parasitisme (moyenne \pm écart-type), relatifs au total et aux deux sexes de *G. mellonella*, en fonction de l'âge (j) des oeufs microtypiques pondus et conservés pendant une semaine à 4 °C avant de les administrer aux larves hôtes.

Age des oeufs	Total	Mâles	Femelles
0	54.3 \pm 1.1	54.8 \pm 3.6	50.5 \pm 2.5
1	67.5 \pm 3.2	71.1 \pm 3.4	50.7 \pm 5.2
2	45.7 \pm 2.2	43.9 \pm 3.1	43.4 \pm 4.3
3	37.2 \pm 2.9	42.1 \pm 3.2	43.2 \pm 7.0
4	35.6 \pm 2.7	31.4 \pm 11	63.5 \pm 11.0

l'âge des oeufs microtypiques sont beaucoup élevées; cependant des différences significatives se sont manifestées entre les divers essais (respectivement $F=5.8$; d.l. 5, 66; $p<0.001$ et $F=3.55$; d.l. 6, 81; $p=0.006$) (tab. 9 et 10).

Par contre, 9 heures seulement après l'immersion, on a observé des différences plus marquées entre les divers essais. Les résultats reflètent, dans les grandes lignes, (comme il a été observé dans les pourcentages de parasitisme) des moyennes relativement basses pour les oeufs utilisés le jour de la ponte, qui se sont élevés dans les jours successifs pour décroître ensuite ($F=2.9$; d.l. 5, 66; $p=0.02$ et $F=6.24$; d.l. 6, 81 $p<0.001$ respectivement pour les oeufs conservés et non).

Etant donné la dilution des liquides intestinaux, il est clair qu'il est impossible d'établir une étroite connexion entre les temps d'éclosion observés dans les expérimentations et ceux qui se produisent «in vivo» dans le corps de l'hôte. La signification de ces données apparaît toutefois évidente; en effet, le mécanisme à la base des différences observées entre les pourcentages de parasitisme selon l'âge des oeufs, réside non pas dans leurs différentes capacités d'éclosion, mais plutôt dans leurs temps de réponse à la sollicitation des enzymes contenus dans le tube digestif de l'hôte. Pour que la larve de *P. rufifrons* soit en mesure

Tab. 7 - Pourcentages d'éclosion dans les liquides intestinaux de *G. mellonella* (moyenne \pm écart-type), en fonction de l'âge (j) des oeufs pondus. Dans la même colonne, les moyennes suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement les unes des autres (LSD Multiple Range Test, =0.05).

Age des oeufs	Eclosion à 24h.	Eclosion à 9h.
0	82.8 \pm 5.5 ab	48.3 \pm 11.4 b
1	84.4 \pm 3.3 ab	76.7 \pm 5.2 a
2	86.3 \pm 2.0 a	79.6 \pm 3.5 a
3	90.0 \pm 2.5 a	85.0 \pm 4.4 a
4	84.4 \pm 3.3 ab	81.1 \pm 5.0 a
6	71.7 \pm 7.4 bc	46.1 \pm 10.7 b
8	66.7 \pm 5.4 c	40.0 \pm 10.8 b

Tab. 8 - Pourcentages d'éclosion dans les liquides intestinaux de *G. mellonella* (moyenne \pm écart-type), en fonction de l'âge (j) des oeufs microtypiques pondus et conservés pendant une semaine à 4 °C avant de les administrer aux larves hôtes. Dans la même colonne les moyennes suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement les unes des autres (LSD Multiple Range Test, =0.05).

Age des oeufs	Eclosion à 24h.	Eclosion à 9h.
0	87.8 \pm 3.9 a	7.2 \pm 7.2 b
1	87.8 \pm 5.9 a	56.1 \pm 13.2 a
2	74.4 \pm 7.8 ab	55.0 \pm 11.0 a
3	80.0 \pm 8.8 a	68.3 \pm 10.4 a
4	72.8 \pm 5.2 ab	20.6 \pm 10.4 a
6	61.7 \pm 5.8 b	22.8 \pm 9.3 b

de prendre possession de la victime, il est en effet nécessaire que celle-ci soit sortie de l'oeuf depuis au moins 4-5 heures environ (Mellini et Campadelli, 1978).

L'allure de la courbe des pourcentages de parasitisme en fonction de l'âge des oeufs conservés à 27 °C est importante parce qu'elle nous indique l'âge des oeufs de *P. rufifrons* qui ont le plus de probabilités de donner de bons résultats dans la multiplication du tachinaire. Cet âge correspond à environ 48 heures de la ponte. En effet, on a enregistré dans cette période des pourcentages de parasitisme plus élevés (valeur moyenne 62.3%). Les oeufs pondus depuis longtemps donnent des valeurs plus basses, mais toujours en mesure d'assurer la continuité de l'élevage, tout du moins dans l'intervalle de temps considéré.

Il est probable qu'au moment de la ponte, un certain pourcentage des oeufs n'ait pas encore terminé le développement embryonnaire et, de toute façon, ne soit pas encore prêt à laisser éclore la larve au moment de l'ingestion par l'hôte.

On pourrait supposer que les larves écloses des oeufs pondus depuis peu trouvent plus de difficultés pour traverser les parois du tube digestif ou succombent plus facilement aux réactions hémocytaires de l'hôte durant la migration vers les muscles somatiques où elles trouvent refuge au cours du premier stade. Les données relevées dans les expériences d'éclosion, avec l'emploi des liquides intestinaux de l'hôte, font cependant supposer qu'un rôle important est joué par les temps de réponse des enzymes responsables de l'éclosion qui varient en fonction des jours écoulés depuis la ponte.

La conservation des oeufs à 4 °C pendant une semaine maintient les oeufs microtypiques vitaux sans variations appréciables de leur capacité de parasitisme et d'éclosion, même si, dans les expériences avec les liquides intestinaux de l'hôte, l'essai «jour 0» a enregistré des valeurs plus basses d'éclosion après 9 heures. La valeur la plus élevée de la courbe de parasitisme pour les oeufs conservés dans un frigo s'enregistre avec environ 24 heures d'avance par rapport aux autres (fig. 2), ce qui laisse supposer que la maturation continue à basse température quoique sensiblement ralentie.

L'âge des oeufs n'a pas produit, tout du moins dans l'intervalle considéré, d'autres effets sur l'allure parasitaire, sauf au niveau de l'indice de transfert pondéral et, en conséquence, sur les poids des pupaires du tachinaire. Par ailleurs, de telles variations ont été enregistrées seulement dans la première série d'expériences et il est probable qu'elles soient dues à quelque facteur incontrôlé au cours de l'expérience.

RÉSUMÉ

Les pourcentages de parasitisme de *Pseudogonia rufifrons* Wied. (Diptera Tachinidae) et les taux d'éclosion des oeufs microtypiques, tous fonction de leur âge suivant la ponte, ont été évalués. Le pourcentage de parasitisme croît jusqu'au deuxième jour et décroît ensuite. Les taux d'éclosion dans la solution diluée des contenus intestinaux en fonction de l'âge des oeufs ne sont différents après 24 heures, cependant après 9 heures l'allure des valeurs tend à être semblable aux taux de parasitisme. L'interprétation des résultats et les conséquences sur les méthodes d'élevage des parasitoïdes sont discutées.

Effect of the post-oviposition age of microtype eggs on the parasitization rates in the host-parasitoid system *Galleria mellonella* L. - *Pseudogonia rufifrons* Wied.

SUMMARY

The parasitization percentages of *Pseudogonia rufifrons* Wied. (Diptera Tachinidae) and the hatching rates of the microtype eggs, both in relation to their age after oviposition, were evaluated. The percentage of parasitism rose up to the second post-oviposition day and then decreased. The hatching rates in a diluted solution of host gut contents showed no differences, as related to egg age after 24 hr, while after 9 hr the trend of the values was similar to that of parasitization rates. The findings and their consequences on the rearing methods of the parasitoid are discussed.

Effetto dell'età delle uova microtipiche nei primi giorni successivi all'ovideposizione sulle percentuali di parassitizzazione nel sistema *Galleria mellonella* L. - *Pseudogonia rufifrons* Wied.

RIASSUNTO

Nel presente lavoro sono state esaminate le percentuali di parassitizzazione di *Pseudogonia rufifrons* Wied. (Diptera Tachinidae) e le percentuali di schiusa delle uova microtipiche, entrambe in funzione del numero di giorni trascorsi dall'ovideposizione. Le percentuali di parassitizzazione hanno indicato un andamento crescente fino al secondo giorno di età delle uova, per poi decrescere. Le percentuali di schiusa delle uova, effettuata in una soluzione diluita dei contenuti intestinali dell'ospite, non erano molto diverse, in relazione all'età delle uova, dopo 24 ore, mentre dopo nove ore i valori avevano lo stesso andamento riscontrato per le percentuali di parassitizzazione.

Il significato di tali osservazioni e le implicazioni nella moltiplicazione del parassitoide sono discussi.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARONIO P., CAMPADELLI G., 1978. - Ciclo biologico di *Gonia cinerascens* Rond. (Dipt. Tachinidae) allevata in ambiente condizionato sull'ospite di sostituzione *Galleria mellonella* L. (Lep. Galleriidae). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 34: 35-54.

- CAMPADELLI G., 1982. - Sulla conservabilità delle uova microtipiche di *Gonia cinerascens* Rond. (Dipt. Tachinidae). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 37: 91-100.
- CAMPADELLI G., ZANOTTI M., 1990. - Effetti delle tecniche di parassitizzazione collettiva e individuale nel sistema *Galleria mellonella* L. - *Pseudogonia rufifrons* Wied. - *Boll. Ist. Ent. «G. Grandi» Univ. Bologna*, 45: 101-108.
- MELLINI E., BRAGA C., 1982. - Importanza del livello di dispersione delle uova microtipiche per la moltiplicazione del parassita *Gonia cinerascens* Rond. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 37: 75-90.
- MELLINI E., CAMPADELLI G., 1978. - Sulla schiusura delle uova microtipiche di *Gonia cinerascens* Rond. in condizioni sperimentali. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 34: 153-189.
- MELLINI E., GIRONI R., 1981. - Effetti della superparassitizzazione nella coppia ospite-parassita *Galleria mellonella* L. - *Gonia cinerascens* Rond. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 36: 49- 68.
- MELLINI E., MALAGOLI M., RUGGERI L., 1980. - Substrati artificiali per l'ovideposizione dell'entomoparassita *Gonia cinerascens* Rond. (Diptera Larvaevoridae) in cattività. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 35: 127-156.
- SEHNAL F., 1966. - Kritisches Studium der Bionomie und Biometrik in der verschiedenen Lebensbedingungen gezüchteten Wachsmotte, *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera). - *Z. Wiss. Zool.*, 174: 53-82.
- SNEDECOR G.W., COCHRAN W.G., 1980. - *Statistical Methods*. - Iowa State University Press, Ames.