INFLUENCE DE LA NATURE DU SANG INGÉRÉ SUR LES PARAMÈTRES GONOTROPHIQUES DE *PHLEBOTOMUS PERNICIOSUS* SOUS CONDITIONS DE LABORATOIRE

BENITO-DE MARTÍN M.I.*, GRACIA-SALINAS M.J.*, MOLINA-MORENO R.**,
FERRER-DUFOL M.* ET LUCIENTES-CURDI J.*

Summary : DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF *PHLEBOTOMUS PERNICIOSUS* ACCORDING TO THE TYPE OF BLOOD MEAL INGESTED

A laboratory study was conducted about the duration of developmental stages and the productivity connected with the type of blood meal ingested by the female of *Phlebotomus perniciosus*. The pre-oviposition and egg incubation periods are not affected whatever the blood ingested by the female. The shorter time required to achieve larval development (rabbit) and pupal development (hamster) governs the generation time, shorter than in the other hosts (dog and man). The productivity is greater when blood is ingested from the rabbit and the dog. This is mainly due to the smaller number of eggs retained in females with these hosts.

KEY WORDS : *Phlebotomus perniciosus*. colony. host. blood meal.

Résumé :

Sous conditions de laboratoire, nous avons mené une étude du temps de développement des différents stades et de la productivité selon la nature du sang ingéré par la femelle de *Phlebotomus perniciosus*. Les périodes de pré-oviposition et incubation sont similaires, quelle que soit l'alimentation de la femelle. Le temps moindre nécessaire au développement larvaire (lapin) et pupal (hamster) induit des temps de génération moins importants qu'avec les deux autres hôtes (chien, homme). La productivité est plus grande quand la nourriture provient du lapin et du chien ; ceci est surtout dû à une moindre rétention des oeufs chez les femelles nourries sur ces hôtes.

MOTS CLES : *Phlebotomus perniciosus*. colonie. hôte. repas sanguin.

INTRODUCTION

En Espagne, l'agent responsable de la leishmaniose est *Leishmania infantum*, dont les vecteurs sont des Phlébotomes du sous-genre *Larrousius*, en particulier *Phlebotomus perniciosus*. Cette espèce est présente sur l'ensemble des foyers étudiés (Lucientes-Curdi *et al.*, 1988).

En dehors de l'homme, ce phlébotome se nourrit sur un grand nombre d'hôtes. Quelques-uns, comme les Canidés et certains Muridés, ont un rôle de réservoir ; les autres représentent seulement une source de nourriture. En région méditerranéenne, le mammifère sauvage le plus abondant est le lapin de garenne, et pour cette raison l'hôte le plus important de ces vecteurs.

C'est pourquoi nous avons étudié l'influence de l'hôte sur les différents paramètres gonotrophiques de *P. perniciosus*.

Étude financée par D.G.A., B CM-20/89.

* Departamento de Patología Animal, Parasitología y Enfermedades Parasitarias. Facultad de Veterinaria C/Miguel Servet n° 177. 50 013 ZARAGOZA, ESPAÑA.

** Servicio de Parasitología. Centro Nacional de Microbiología, Virología e Inmunología Sanitarias. Majadahonda, MADRID, ESPAÑA.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'étude a été réalisée sur les imagos provenant d'une colonie de *P. perniciosus* établie dans le C.N.M.V.I.S. de Majadahonda, Madrid (Espagne) (Molina, 1991).

Les conditions d'élevage de la colonie ont été décrites par Killick-Kendrick *et al.* (1977) et Molina (1991). Les imagos, les larves et les nymphes étaient maintenus à $28 \pm 1^\circ\text{C}$ et 95-100 % HR pour une photopériode de 17:7h.

Les larves ont été alimentées à l'aide d'un mélange à parts égales de fèces et d'aliment pour lapin, stérilisé à l'autoclave et gardé à -20°C . Une solution de saccharose à 10 % a été utilisée comme source d'énergie pour les adultes.

Quatre hôtes ont été testés ; l'homme, le lapin, le chien et le hamster. Sur chaque hôte un lot de 45 femelles âgées de quatre à neuf jours a été nourri pendant deux heures en présence des mâles, de la manière suivante :

- homme : la main de l'un des auteurs a été introduite par l'entrée de la cage ;
- chien : l'animal, calmé avec du Rompùn®, n'introduisait que la tête dans la cage ;

Paramètre	Hôte				Degré de signification
	Hamster	Homme	Lapin	Chien	
% femelles gorgées	13.3 %	46.6 %	24.4 %	13.3 %	
Préoviposition	4.67 ± 0.33	5.22 ± 0.26	4.91 ± 0.16	4.17 ± 0.17	NS
Incubation de l'œuf	5.5 ± 0.29	6.06 ± 0.17	6 ± 0	6.4 ± 0.24	NS
Dévelop ^t larvaire	19.5 ± 0.29 ^b	19.31 ± 0.38 ^b	17.82 ± 0.38 ^a	23.4 ± 1.29 ^c	***
Dévelop ^t pupal	7.76 ± 0.48 ^a	8.56 ± 0.16 ^b	8.36 ± 0.15 ^b	7.6 ± 0.24 ^a	*
Temps de génération	37 ± 0.58 ^a	39.12 ± 0.52 ^b	37.09 ± 0.46 ^a	41.6 ± 1.33 ^b	***

Tableau I. – Temps de développement des états pré-imaginaux (jours) (moyenne ± E.S.) d'une colonie de *P. perniciosus* nourrie sur les différents hôtes.

a, b, c : différences statistiquement significatives ($P < 0.05$) entre les moyennes comportant des lettres différentes.

Paramètre	Hôte				Degré de signification
	Hamster	Homme	Lapin	Chien	
% femelles gorgées	13.3 %	46.6 %	24.4 %	13.3 %	
Œufs mûrs	36.17 ± 7.67	26.1 ± 1.93	28.45 ± 2.83	25 ± 5.8	NS
Œufs pondus	20.67 ± 8.54	21.44 ± 2.61	28.27 ± 2.84	24.8 ± 5.8	NS
Œufs retenus	15.5 ± 6.73 ^b	7.71 ± 1.75 ^b	0.18 ± 0.18 ^a	0.17 ± 0.17 ^a	**
Productivité	36.38 ± 6.64	38.45 ± 4.32	51.12 ± 6.16	40.1 ± 11.3	NS

Table II. – Valeurs de productivité (moyenne ± E.S.) d'une colonie de *P. perniciosus* nourrie sur les différents hôtes.

a, b : différences statistiquement significatives ($P < 0.05$) entre les moyennes comportant des lettres différentes.

– lapin : avec cette espèce, un chevalet a été utilisé comme méthode de contention et seule la tête a été introduite dans la cage correspondante ;

– hamster : nous l'avons anesthésié avec un mélange de kétamine (Imalgene®) et Rompûn® (3:1) et l'avons mis, l'abdomen rasé, en décubitus dorsal à l'intérieur de la cage.

Deux jours après l'ingestion du sang, les femelles, placées individuellement en pots, où on les a laissées faire leur ponte. Celle-ci terminée, nous avons compté les œufs pondus et les avons transférés en pots d'élevage pour qu'ils y finissent leur développement. Enfin, nous avons réalisé une dissection des femelles afin de compter le nombre d'œufs retenus.

Les paramètres suivants ont été étudiés : période de pré-oviposition (temps écoulé entre l'ingestion de sang et le début de la ponte), période d'incubation des œufs, période de développement larvaire, période de développement pupal, temps de génération (temps écoulé entre l'ingestion de sang et l'émergence des premiers adultes), nombre d'œufs mûrs par femelle (œufs pondus plus œufs retenus) et productivité (pourcentage d'œufs pondus évoluant vers des adultes).

L'analyse des résultats a été réalisée au moyen d'une analyse de variance.

RESULTATS

Les tableaux I et II reprennent les résultats obtenus :

- Les périodes de pré-oviposition se sont révélées similaires, sans différence statistiquement significative entre les quatre régimes alimentaires. Les valeurs sont comprises entre quatre et sept jours. Il en est de même des périodes d'incubation, de quatre à sept jours, sans différence statistiquement significative entre les quatre groupes.

- Nous n'avons pas observé de différence statistiquement significative entre les durées de développement larvaire dans la descendance des femelles nourries avec du sang d'homme et de hamster, alors que la moyenne du temps de développement larvaire est significativement réduite ou allongée quand les hôtes sont respectivement le lapin et le chien, comparativement aux deux autres hôtes ($P < 0.0001$).

- La période de développement pupal est statistiquement plus courte avec le chien et le hamster qu'avec l'homme et le lapin ($P < 0.05$).

- Les temps de génération des femelles nourries sur l'homme et le chien sont significativement plus

grands que ceux obtenus avec le hamster et le lapin ($P < 0,0001$).

- Bien que la nourriture sur le hamster produise un plus grand nombre d'œufs mûrs par femelle, nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les quatre régimes alimentaires.
- L'analyse réalisée sur le nombre d'œufs pondus ne révèle pas de différence statistiquement significative, mais le nombre d'œufs pondus est cependant plus important chez les femelles nourries sur le lapin. Pour ce qui est de la rétention des œufs, il n'a pas été constaté de différence statistiquement significative entre les alimentations provenant de l'homme et du hamster. Par rapport à ces deux hôtes, une réduction significative ($P < 0,01$) est en revanche constatée lorsque la source de nourriture est le lapin ou le chien.
- Enfin, la productivité des femelles nourries sur le lapin est plus élevée que celle des femelles nourries sur le hamster, le chien et l'homme, même si les différences entre les quatre groupes n'est pas significative.

DISCUSSION

Les résultats de cet essai suggèrent que la nature du sang ingéré par la femelle n'affecte pas les périodes de pré-oviposition et d'incubation. S'agissant du temps de développement des états pré-imaginaux, une réduction du temps de développement larvaire – avec le lapin – et pupal – avec le hamster – est observée, avec cependant des temps de génération similaires. La plupart des données ayant trait aux femelles nourries sur le hamster sont similaires à celles précédemment publiées (Maroli *et al.*, 1987; Molina, 1991).

Lorsque le chien est source de nourriture, le temps de génération est le plus élevé des quatre, surtout du fait du plus long temps requis pour compléter le développement larvaire. Et même si le nombre d'œufs mûrs est très faible, le caractère minime de la rétention des œufs par la femelle fait de cet hôte un des plus productifs.

Quand les femelles de *P. perniciosus* sont nourries avec du sang humain, les périodes de pré-oviposition, incubation, développement larvaire et pupal, ainsi que le temps de génération sont plutôt allongés, et la productivité plutôt réduite par rapport aux autres hôtes. Hanafi et Fryauff (1991) trouvent quelques résultats similaires dans un travail réalisé avec *P. bergeroti*. Dans ce travail, le temps de génération des femelles nourries sur le hamster est significativement réduit par rapport à celui obtenu avec les femelles nourries sur l'homme. La productivité est également réduite, même si les différences obtenues

entre les deux groupes ne sont pas statistiquement significatives avec ce paramètre.

Avec le lapin, le nombre d'œufs pondus est plus grand, celui d'œufs retenus moindre et la productivité meilleure, comparativement aux résultats obtenus avec l'homme ou le hamster. Cela pourrait conditionner, pour une part, l'abondance de *P. perniciosus* dans les tanières du lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) (Lucientes-Curdi, 1986).

Enfin, si l'élevage en laboratoire de ce phlébotome est généralement réalisé avec des hamsters (Maroli *et al.*, 1987; Molina, 1991), la plus grande productivité des femelles nourries sur le lapin et la simplicité du maniement de ce dernier font souligner l'intérêt de cet hôte comme source de repas sanguin pour les femelles de *P. perniciosus* sous conditions de laboratoire.

RÉFÉRENCES

- HANAFI H. and FRYAUFF D. Laboratory Bionomics of the newly colonized sandfly *Phlebotomus bergeroti* Parrot. *Parassitologia*, 1991, 33 (Suppl. 1), 291-297.
- KILLICK-KENDRICK R., LEANEY A.J. and READY P.D. The establishment, maintenance and productivity of a laboratory colony of *Lutzomya longipalpis* (Diptera : Psychodidae). *Journal of Medical Entomology*, 1977, 13, 429-440.
- LUCIENTES-CURDI J. Contribución al conocimiento epidemiológico de la Leishmaniosis visceral canina en Zaragoza : Estudio biológico y ecológico de las poblaciones de los flebotomos vectores. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Zaragoza. 449 pp. 1986.
- LUCIENTES-CURDI J., SANCHEZ-ACEDO C., CASTILLO-HERNANDEZ J.A. et ESTRADA-PEÑA A. Sobre la infección natural por Leishmania en *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911, y *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921, en el foco de leishmaniosis de Zaragoza. *Revista Ibérica de Parasitología*, 1988, 48, 7-8.
- MAROLI M., FIORENTINO S. and GUANDALINI E. Biology of a Laboratory Colony of *Phlebotomus perniciosus* (Diptera : Psychodidae). *Journal of Medical Entomology*, 1987, 24, 547-551.
- Molina R. Laboratory adaptation of an autochthonous colony of *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911, (Diptera : Psychodidae). *Research and Reviews in Parasitology*, 1991, 51 (1-4), 87-89.

Accepté le 29 septembre 1994