

أبحاث ACTES

DE

معهد الحسن الثاني
L'INSTITUT AGRONOMIQUE
للزراعة والبيطرة
ET VETERINAIRE HASSAN II

مجلة علمية وتقنية متعددة الاختصاصات

REVUE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE MULTIDISCIPLINAIRE

VOLUME 3 – 1983

معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة ص ب 6202 معاهد الرباط المغرب

INSTITUT AGRONOMIQUE ET VETERINAIRE HASSAN II BP 6202 RABAT-INSTITUTS MAROC

Etude, au laboratoire, des performances démographiques d'*Ooencyrtus kuvanae* (HOW.) (HYM; Encyrtidae)

A. BENAOUN et A. FRAVAL *

(Reçu le 2 Novembre 1982)

ملخص

من أجل إقاف تكاثر الحشرة المضرّة لأشجار الفلين *Lymantria dispar* (L.) جلب إلى المغرب سنة 1927 طفيلي بيض هذه الحشرة المضرّة من أجل إقاف تكاثر الحشرة المضرّة لأشجار الفلين *Ooencyrtus kuvanae* (HOW.) إن هذا الطفيل قادر على تحمل قساوة النخاع (المعتدل) في فصل الشتاء، كما يمكنه النمو على متلقي الطعام الإستبدالي مما يميزه بمطاوعة فائقة والتي تظهر في نجاح توطينه، ولكن خصائصه في الطبيعة تبقى غير كافية، ولهذا تأثيره يظهر غير ملموس..

RÉSUMÉ

Ooencyrtus kuvanae (HOW.) est un parasite oophage exotique introduit au Maroc depuis 1926 pour juguler les pullulations de son hôte, le défoliateur de la suberaie *Lymantria dispar* (L.) (*Lep.*; *Lymantriidae*). Peu sensible aux rigueurs (modérées) de l'hiver, capable de se développer sur des hôtes de substitution – dont les œufs tués de *L. dispar* – il montre une plasticité qui explique le succès de son acclimatation. Ces performances s'expriment toutefois insuffisamment en nature, où son action semble être négligeable.

Mots clés : *Ooencyrtus kuvanae*, *Lymantria dispar*.

Bionomie. Etude au laboratoire Auxiliaire de lutte biologique. Suberaie. Maroc.

INTRODUCTION

Ooencyrtus kuvanae (HOW.) est un Hyménoptère Encyrtide parasite solitaire de l'œuf de *Lymantria dispar* (L.) ; il demeure le seul parasite oophage de ce Lépidoptère Lymantriide, principal défoliateur de la suberaie (1,2).

Introduite au Maroc en 1926 (3), l'espèce s'est bien acclimatée et répandue (1) mais les pullula-

SUMMARY

Ooencyrtus kuvanae (HOW.), an oophagous parasitoid of the Gypsy Moth – *Lymantria dispar* (L.) (*Lep.*; *Lymantriidae*) – was introduced in Morocco 1926 to control this major pest of the cork-oak forest. *O. kuvanae* was able to survive during winter months and able to live as parasites in substitution hosts such as dead eggs of *L. dispar*, there by showing a plasticity which explained its successful acclimatization in Morocco. However many factors limit its efficiency to control *L. dispar*.

tions de *L. dispar* ne semblent pas affectées. Bien que *O. kuvanae* soit capable de détruire jusqu'à 60 % des œufs laissés en place par les prédateurs-démanteleurs, ces derniers représentant la moitié des œufs pondus (4), son impact demeure relativement trop faible.

Originnaire du Japon (comme *L. dispar*), *O. kuvanae* a été introduit, au début du siècle, dans les différentes parties de l'aire de répartition du défolia-

(* Département de Zoologie, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, BP. 6202, Rabat-Instituts.

ter. Selon les conditions climatiques, le parasite développe plus ou moins de générations et fait face aux mauvaises conditions de diverses façons. Diapause estivale et hibernation de grosses femelles fécondées dans la litière, développement sur des œufs morts ou stériles, recours à des hôtes de substitution (*Apanteles* spp. ; *Hym. Braconidae*), développement lent de la larve sont rapportés (5) des U.S.A., où l'on observe de 2 à 7 générations annuelles (6).

Dans nos conditions (suberaie de la Mamora), *O. kuvanae* se rencontre — actif si les conditions micro-climatiques le permettent (6) — pendant toute la période de disponibilité des œufs, de Juin-Juillet à Avril; on y a dénombré 10 générations entre Juillet et Décembre (6). L'émergence d'*O. kuvanae* de cocons d'*Apanteles* sp. a par ailleurs été observée (7). Le parasite, dont l'extension au Maroc est limitée aux forêts de Chêne de plaine, semble bénéficier de conditions qui permettent un développement continu.

Le travail rapporté ici (*) vise à préciser, par des expériences en conditions artificielles, quelques paramètres démographiques d'*O. kuvanae* sous des conditions climatiques calquées sur celles enregistrées en moyenne en Mamora (Hiver et Été).

Une rédaction très complète, comprenant les analyses statistiques, en a été faite par A. BEN-AZOUN (8).

MATERIEL ET METHODES

Les élevages sont installés dans les compartiments décrits précédemment (9) et soumis aux conditions abiotiques suivantes :

- conditions hivernales : éclairage pendant 10 heures, température oscillant journalièrement entre 8°C et 18°C, hygrométrie de 80 à 95 %.
- conditions estivales : éclairage pendant 15 heures, température en 15°C et 28°C, hygrométrie de 80 à 95 %.

Le matériel biologique provient de la suberaie de la Mamora (Nord du Canton B), de quelques stations du « Transect » (10). Les œufs de *L. dispar* sont débarassés de leurs poils et triés manuellement pour ne garder que les œufs viables.

Les *O. kuvanae*, adultes de 24 heures au plus, sont placés par 20 (10 mâles et 10 femelles) dans une cage cylindrique aérée en matière plastique transparente de 100 cm³ de volume avec de la nourriture liquide (eau sucrée à 20 %) et solide (milieu

de Parker), et de l'eau ; un lot de 150 (environ) œufs de *L. dispar* est offert chaque jour à la ponte des femelles ; les œufs exposés 24 heures sont retirés puis contrôlés tous les 2 jours. Il y a 10 boîtes identiques (répétitions) pour chaque type de conditions climatiques.

Les mesures suivantes ont été faites :

- nombre d'*O. kuvanae* morts, sexés (pour chaque boîte, quotidiennement)
- nombre d'*O. kuvanae* émergents, sexés (pour chaque lot d'œufs exposés, toutes les 48 heures).

On estime ainsi la longévité imaginaire, le rythme de ponte et la production de descendants de la génération parente, la durée de développement ovarulaire de la génération fille.

Deux expériences complémentaires, menées selon le même principe, visent à estimer les performances de reproduction d'*O. kuvanae* : l'une sur des œufs dénaturés (par la chaleur et par le froid), l'autre en l'absence de nourriture imaginaire.

RESULTATS ET DISCUSSION

• Longévité imaginaire (graphe 1)

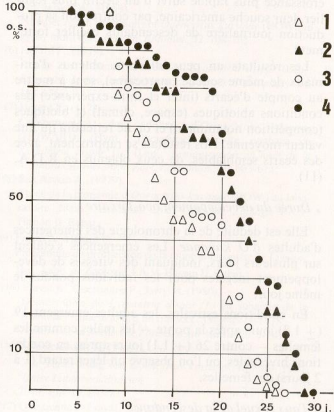
La longévité imaginaire moyenne d'*O. kuvanae*, dans les conditions de l'expérience, est plus grande en été (21,0 jours) qu'en hiver (16,6 jours). Il n'apparaît pas de différence significative entre les sexes, contrairement aux résultats obtenus par HERARD et MERCADIER (4). Les premières mortalités n'apparaissent qu'au bout d'une semaine ; la survie la plus longue n'excède pas 30 jours (contre 56 jours pour les femelles, selon les auteurs précités).

• Production de descendants (graphe 2)

Pour 100 femelles (et 100 mâles) nous obtenons en tout 5 821 émergences de descendants en conditions estivales, contre 2 762 en conditions hivernales. En ne tenant compte que des femelles survivantes, il s'établit que une femelle donne naissance à 70 descendants en conditions estivales et 32 en conditions hivernales.

La ponte journalière croît pendant les premiers jours, jusqu'à un maximum puis décroît très vite dans le cas des conditions hivernales pour cesser au bout de 25 jours ; dans le cas des conditions estivales, le nombre de descendants par jour oscille autour d'une valeur moyenne jusqu'au 18^{ème} jour puis décroît et s'annule au 30^{ème} jour.

Pour leur souche marocaine d'*O. kuvanae*, HERARD et MERCADIER (loc. cit.) trouvent une



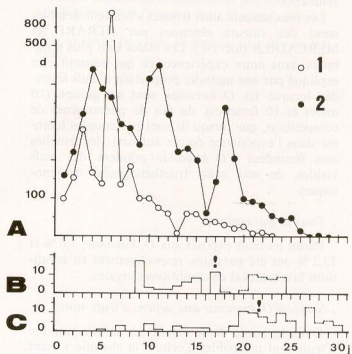
Graph 1 : Longévité imaginale de *Ooencyrtus kuvanae*

— en ordonnées : le nombre d'individus survivants, pour cent émergés (O.S. %).

— en abscisses : le temps en jours à partir de l'émergence (j).

1 : mâles en « hiver » ; 2 : mâles en « été » ;

3 : femelles en « hiver » ; 4 : femelles en « été ».



Graph 2 : Production de descendants (A) et mortalité des femelles parentes (B et C).

Graph 1 A :

— en ordonnées : production journalière de descendants de 100 couples ;

— en abscisses : le temps en jours à partir de la 1^{ère} ponte.

1 : en conditions hivernales

2 : en conditions estivales

Graph 1 B :

— en ordonnées : mortalité journalière (en %) conditions hivernales ;

— en abscisses : temps ;

Graph 2 C :

id. 2B — conditions estivales.

croissance plus rapide suiv d'un déclin plus régulier, leur souche américaine, par contre, voit sa production journalière de descendants osciller fortement.

Les résultats un peu différents, obtenus d'animaux de même souche (marocaine), sont à mettre au compte d'écarts (inter et intra-expérience) des conditions abiotiques (espace, climat) et biotiques (compétition notamment) et on ne retiendra qu'une valeur moyenne. Nos résultats se rapprochent, avec des écarts semblables, de ceux obtenus en R.D.A. (11).

• *Durée du développement ovo-larvaire*

Elle est déduite de la chronologie des émergences d'adultes d'*O. kuvanae*. Les émergences s'étalent sur plusieurs jours, indiquant des vitesses de développement inégales pour les individus pondus le même jour.

En conditions estivales, les adultes émergent 19 ($\pm 1,3$) jours après la ponte – les mâles comme les femelles – contre 26 ($\pm 1,1$) jours après, en conditions hivernales, où l'on observe un léger retard (1 à 2 jours) des femelles.

• *Taux sexuel de la descendance*

En conditions estivales, les mâles produits sont plus nombreux que les femelles (55,5/44,5) alors qu'en conditions hivernales les mâles sont 47,3 contre 52,7 femelles; ces proportions sont différentes (8).

Les taux sexuels ainsi trouvés s'écartent notablement des valeurs obtenues par HERARD et MERCADIER (loc. cit.). Les mâles sont plus nombreux dans notre expérience, ce qui pourrait être expliqué par une moindre proportion d'œufs fécondés lorsque les *O. kuvanae* sont en groupe (10 mâles et 10 femelles), du fait de phénomènes de compétition, que lorsqu'ils sont par couples (comme dans l'expérience de ces auteurs); les femelles non fécondées d'*O. kuvanae* pondent des œufs viables, de sexe mâle (parthénogénèse arrhénotoque).

• *Taux de parasitisme*

Parmi les œufs exposés aux *O. kuvanae*, 7,6 % et 13,2 % ont été parasités, respectivement en conditions hivernales et en conditions estivales.

• *Survie d'O. kuvanae aux dépens d'œufs morts*

Dans la ponte de *L. dispar* un certain nombre d'œufs sont incapables d'éclore, la chenille y étant

morte pendant la longue diapause ou précède l'éclosion. Les œufs morts peuvent éventuellement servir de relai entre deux générations de pontes de *L. dispar*. Il a été établi que les œufs tués par la chaleur à 60°C conviennent à l'élevage d'*O. kuvanae* (11).

Dénombrant les descendants d'*O. kuvanae* élevés en groupe (taux sexuel = 1) à qui sont offerts des œufs tels quels, congelés (48 h), séchés à 60°C (48 h), nous trouvons que l'effectif de descendants par femelle s'établit respectivement à 32,22 et 7. Aucune différence de comportement de ponte de la femelle n'a pu être mise en évidence. La descendance est également répartie entre mâles et femelles dans le cas des œufs tels quels, alors que les mâles ne représentent que 40 % de l'effectif dans le cas des œufs dénaturés.

Cette capacité d'*O. kuvanae* à exploiter des œufs dénaturés peut être exploitée dans un élevage de masse; les œufs tués par congélation peuvent être utilisés pendant 6 mois, ceux tués par la chaleur pendant 2 mois seulement (8).

• *Influence du jeûne imaginal sur les performances de production d'O. kuvanae*

Une femelle privée de nourriture a une descendance très réduite; 4 à 9 individus contre 28 à 38 pour une femelle nourrie, sa longévité n'exède pas 5 jours, contre 17 jours.

CONCLUSIONS

Il apparaît que *Oeencyrtus kuvanae* est capable de se développer sans interruption pendant toute la vie ovulaire de son hôte (de Juin à Avril); pendant la saison froide, en cas de recours à des œufs morts, ses performances de reproduction sont diminuées, dans une assez faible mesure. Ce parasite est par contre très sensible au défaut de nourriture imaginale mais nous ignorons comment ce dernier phénomène peut intervenir en nature.

Les résultats obtenus fournissent des valeurs reproductibles des paramètres démographiques d'*O. kuvanae*, utilisables en première approximation. Ils sont cependant tirés d'expériences réalisées en conditions très artificielles.

L'étude en nature d'*O. kuvanae* a été abordée (7, 6, 12, 13, 10) mais de façon encore trop fragmentaire. Les raisons du succès de l'acclimation

de cet entomophage extatique sont confirmées : l'animal est très plastique, outre qu'on ne lui connaît ni ennemi ni compétiteur direct ; les efforts pour préciser les raisons de son échec, quant à réduire efficacement les effectifs de son hôte, doivent se poursuivre.

Les paramètres établis donnent une idée de ses potentialités ; il convient de préciser les conditions réelles de leur expression, de rechercher les facteurs antagonistes pour aboutir, outre à une meilleure connaissance des conditions d'efficacité des auxiliaires en lutte biologique, à des propositions pour favoriser *O. kuvanae* jusqu'à le rendre capable d'une action importante à l'encontre de son hôte.

REFERENCES

- (1) A., Hérard F., Questienne P. (1975).
Connaissances actuelles sur la situation au Maroc d'un ravageur mondial des forêts : *Lymantria dispar* L..
Hommes, Terre et Eaux, 4, 47-53.
- (2) Hérard F., Fraval A. (1980).
La répartition et les ennemis naturels de *Lymantria dispar* (L.) au Maroc, 1973-1975.
Acta Oecologica - Oecol. Applicata, 1, 35-48.
- (3) De Lépiney J. (1929).
Lutte biologique contre *Lymantria dispar* L..
Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc, 9, 12-13.
- (4) Hérard F., Mercadier G. (1980).
Bionomies comparées de deux souches (marocaine et américaine) d'*Ooencyrtus kuvanae* (Howard) (Hym.: Encyrtidae, parasite oophage de *Lymantria dispar* (L.) (Lép.: Lymantriidae) ; *Entomophaga*, 25, 129-137.
- (5) Hitchkok S.W., (1959).
Number of fall generations of *Ooencyrtus kuvanae* (HOW.) in gypsy moth eggs. *J. Econ. Entomol.*, 52, 704-765.
- (6) Hérard F., (1979).
Action des ennemis naturels de *Lymantria dispar* (Lép.: Lymantriidae) en forêt de Mamora (Maroc). *Entomophaga*, 24, 163-175.
- (7) Hérard F., (1978).
Comportement des adultes d'*Ooencyrtus kuvanae* (HOWARD) (Hym.: Encyrtidae) parasite oophage de *Lymantria dispar* (L.) (Lép.: Lymantriidae) en forêt de Mamora (Maroc). *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 10, 603-611.
- (8) Ben Azoun A., (1979).
Etude de la bionomie d'*Ooencyrtus kuvanae* (HOW.) au laboratoire. Mém. Assistanat. Doc. Labo. de Zoologie I.A.V. Hassan II, Rabat.
- (9) Fraval A., Hérard F.
Programme de prospection de la faune antagoniste de *Lymantria dispar* L..
Doc. Labo. de Zoologie. I.A.V. Hassan II, Rabat.
- (10) Fraval A., Questienne P., Jarry M. (1980).
Démographie de *Lymantria dispar* (L.) en suberaie de la Mamora : étude le long d'un transect ; 1976-1977-1978.
Annales de la Recherche Forestière au Maroc, 20, 3-64.
- (11) Schieferdecker H. (1969)
Zur Vermehrung von *Ooencyrtus kuvanae* (Howard, 1910) Unter Laborverhältnissen.
Beitr. Ent. 19, 803-815.
- (12) Questienne P. Fraval A. (1977)
Etude des caractéristiques de la population des pontes de *Lymantria dispar* (L.) sur un chêne-liège en forêt de Mamora.
Annales de la Recherche Forestière au Maroc, 17, 126-144.
- (13) Mazih A., (1980)
Evaluation des méthodes d'échantillonnage pour connaître la natalité potentielle de *Lymantria dispar* (L.), lep. *Lymantriidae*.
Mém. assistanat Doc. Labo. de Zoologie I.A.V. Hassan II, Rabat.

