

ETUDE DE QUELQUES FACTEURS DE
LA FECONDITE CHEZ
LES **OOENCYRTUS** (HYM. ENCYRTIDAE)
PARASITES OOPHAGES DES PUNAISES DES BLES

III. Influence de l'alimentation

LARAICHI M.*

Introduction

De nombreux travaux ont été consacrés au rôle des facteurs nutritionnels sur la reproduction et la fécondité des insectes (DOYEN 1911 ; HOUSE, 1958 ; HURPIN, 1962 ; BILIOTTI, 1963). JOHANSSON (1964) cite de nombreux exemples montrant l'action de la nutrition sur différents paramètres influençant la fécondité (nombre d'ovarioles, dépôt de vitellus, durée de la période de ponte, activité des glandes annexes, etc.).

On s'aperçoit souvent que des différences minimes dans la nature de l'aliment peuvent avoir des répercussions importantes au niveau du potentiel biotique de l'individu. C'est ainsi que dans le cas de l'abeille, suivant qu'une larve reçoit ou non de la gelée royale, elle se transformera en reine féconde ou en ouvrière stérile.

Selon le type d'évolution des gonades, l'influence des facteurs alimentaires peut se manifester soit pendant la vie larvaire, soit pendant la vie imaginaire. Les espèces se répartissent, en effet, en deux catégories :

1) Les espèces autogènes (ENGELMANN, 1970) pour lesquelles les matériaux utilisés pendant la vitellogenèse sont accumulés durant le développement larvaire. La capacité reproductrice de telles espèces sera donc fonction essentiellement des conditions de vie larvaire.

* Ecole Nationale d'Agriculture - Meknès.
Al-Awamia 57, avril 1979, pp. 159 à 167.

2) Les espèces anautogènes dont les ovaires sont peu développés au moment de l'émergence et qui exigent une période d'alimentation plus ou moins longue avant de commencer à pondre. La fécondité de ces espèces dépendra donc surtout de la nourriture consommée par l'adulte.

Il existe, cependant, quelques espèces intermédiaires pour lesquelles le potentiel reproducteur est influencé à la fois par les conditions trophiques larvaires et imaginale.

Les études faites sur de nombreuses espèces appartenant à différents ordres font apparaître que toutes les nourritures acceptées n'ont pas une valeur identique pour la reproduction. HODEK (1962) distingue :

— les nourritures essentielles qui permettent le développement et la reproduction.

— les nourritures alternatives ou de remplacement qui servent uniquement de source d'énergie.

— les nourritures complémentaires qui, ajoutées aux essentielles, stimulent la reproduction et la ponte.

Les hydrates de carbone semblent faire partie de la deuxième catégorie, leur influence éventuelle sur l'ovogenèse et la fécondité n'étant que le résultat du rôle qu'ils exercent dans le métabolisme général de l'insecte. Les protéides et les lipides semblent, par contre, appartenir à la première catégorie, leur consommation étant nécessaire pour assurer une fécondité normale des adultes.

Dans cette note, l'influence de l'alimentation sur la fécondité a été étudiée dans le cas de trois parasites oophages des Punaises des Blés : *Ooencyrtus fecundus* FERR. & VOG., *O. nigerrimus* FERR. & VOG. et *O. telenomicida* VASS.

Protocoles et Résultats

Pour voir l'influence de l'alimentation sur la ponte des *Ooencyrtus* nous avons soumis des femelles fraîchement écloses aux trois régimes suivants :

1. Agar agar (0,5 g) + miel (20 cc) + eau (50 cc)
2. Agar agar (0,5 g) + saccharose (20 g) + eau (50 cc)
3. Agar agar (0,5 g) + lait écrémé « Régilait » en poudre (10 g) + saccharose (5 g) + eau (50 cc).

L'expérience a porté sur 15 femelles de *O. fecundus*, 10 femelles de *O. nigerrimus* et 10 femelles de *O. telenomicida* élevées isolément à 30°C et % d'humidité relative et régulièrement pourvues en eau.

Les différents régimes étaient présentés sous forme de deux gouttelettes déposées sur une bandelette de papier.

Pour évaluer la fécondité des femelles nous avons procédé à un dénombrement quotidien des oeufs insérés dans des pontes d'*Aelia cognata* FIEB. (Het. Pentatomidae) de moins de 24 heures. Les résultats, après transformation logarithmique, figurent dans le tableau 1.

La comparaison 2 à 2 des fécondités moyennes a été réalisée à l'aide du test de Keuls selon le schéma indiqué dans le tableau ci-après.

La comparaison des écarts entre moyennes avec les étendues théoriques montre que, pour les trois espèces étudiées, il n'y a pas de différence significative entre les fécondités moyennes des femelles élevées respectivement sur miel et sur lait sucré. La fécondité moyenne de ces mêmes femelles est cependant significativement supérieure à celles des femelles élevés sur saccharose, d'où le classement suivant :

(1 = *O. fecundus*; 2 = *O. nigerrimus*; 3 = *O. telenomicida*).

1 : [Miel (138,46 œufs) = Lait sucré (133,54)] < Saccharose (90,20),

2 : [Miel (96,80) = Lait sucré (92,80)] < Saccharose (73,30),

3 : [Lait sucré (115,70) = Miel (112,10)] < Saccharose (82,70).

L'étude du rythme de ponte quotidien (FIG. 1) montre, par ailleurs, que le nombre d'œufs déposés par femelle et par jour est constamment plus faible dans le cas du saccharose que dans le cas du miel ou du lait sucré. La période d'oviposition est également plus courte (3 à 7 jours). La fécondité des *Ooencyrtus* peut donc être affectée par la nature chimique de l'aliment qui leur est offert dès l'éclosion.

Discussion et conclusion

Pour interpréter les résultats obtenus, il est bon de rappeler au préalable la composition chimique du lait et du miel.

TABLEAU 1
Influence de l'alimentation sur la fécondité des *Ooencyrtus*

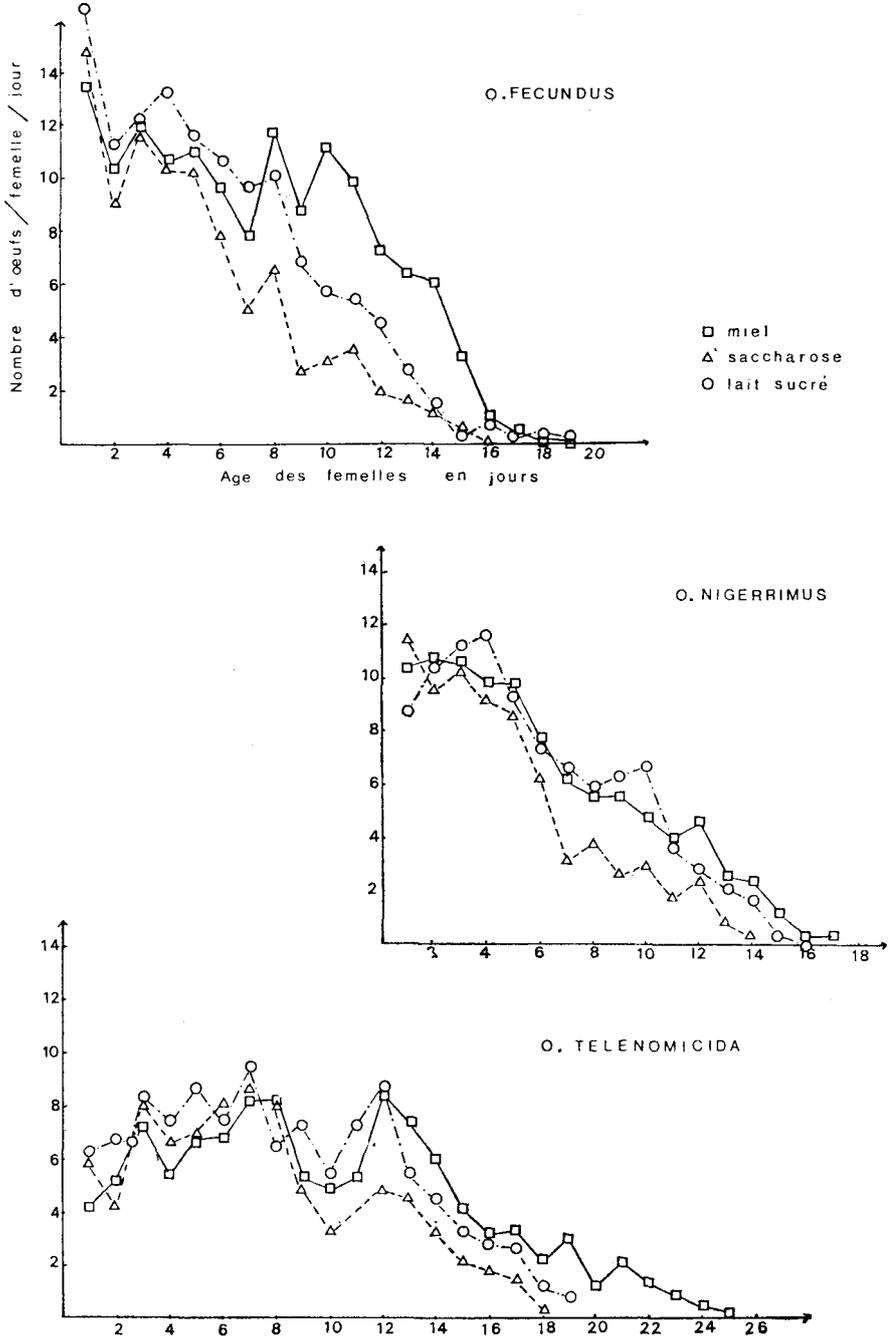
Espèces Régires	O. fecundus			O. nigerrimus			O. telenoiocida		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	2,000	1,716	1,892	1,857	1,690	1,832	1,914	1,785	1,954
2	2,013	1,763	1,929	1,875	1,699	1,845	1,929	1,792	1,991
3	2,021	1,763	1,978	1,944	1,724	1,892	1,996	1,806	1,991
4	2,057	1,806	2,110	1,968	1,756	1,939	2,009	1,839	1,996
5	2,086	1,819	2,114	1,987	1,778	1,973	2,033	1,881	1,996
6	2,117	1,875	2,127	1,991	1,799	1,982	2,045	1,964	2,086
7	2,121	1,939	2,127	1,996	1,954	2,004	2,090	1,964	2,093
8	2,140	1,968	2,140	2,045	1,973	2,013	2,097	1,996	2,107
9	2,143	1,996	2,149	2,068	2,009	2,033	2,114	2,000	2,173
10	2,155	2,017	2,164	2,072	2,061	2,093	2,193	2,049	2,176
11	2,155	2,045	2,180	—	—	—	—	—	—
12	2,207	2,067	2,196	—	—	—	—	—	—
13	2,250	2,090	2,199	—	—	—	—	—	—
14	2,250	2,090	2,201	—	—	—	—	—	—
15	2,279	2,097	2,225	—	—	—	—	—	—
Total	31,995	29,047	31,732	19,804	18,443	19,609	20,420	19,076	20,564
Effectif	15	15	15	10	10	10	10	10	10
Moyenne	2,133	1,936	2,115	1,980	1,844	1,961	2,042	1,907	2,056
Variance	0,008	0,018	0,010	0,005	0,019	0,007	0,007	0,010	0,006
Test F	F c = 14,69	HS	HS	F c = 5,08	F c = 5,08	S	F c = 8,60	F c = 8,60	HS

Analyse statistique

Espèces	O. fecundus			O. nigerrimus			O. telenoiocida		
	Moy.	1,936	2,115	Moy.	1,844	1,960	Moy.	1,907	2,042
Traitement	2,133	0,197	0,018	1,980	0,136	0,020	2,056	0,149	0,014
Miel	2,115	0,179	—	1,906	0,116	—	2,042	0,135	—
Lait sucré	1,936	—	—	1,844	—	—	1,907	—	—
Saccharose	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Valeurs Qi.	—	3,44	2,86	—	3,50	2,90	—	3,53	2,92
Etendues th.	—	0,096	0,080	—	0,115	0,096	—	0,099	0,082

fig1

INFLUENCE DE L'ALIMENTATION DES ADULTES
D'OOENCYRTUS SUR LA FECUNDITE



Un litre de lait contient approximativement 860 à 880 g d'eau, 45 à 50 g de lactose, 8,5 à 9,9 g de matières minérales, 30 à 50 g de matières grasses (glycérides, phosphoglycérides, cholestérides) et 30 à 35 g de matières protéiques, (caséine, lactalbumine) ; il faut y ajouter un certain nombre de vitamines des groupes A, C, D, E, K et surtout B. Le lait écrémé diffère du lait entier par sa faible teneur en matières grasses qui est de l'ordre de 0,3 à 0,5 g par litre, et par la perte des vitamines liposolubles (A, D, E, et K) (JENNESS & PATTON, 1959).

Le miel contient des glucides (glucose + lévulose) qui représentent à eux seuls 95 à 99% de la matière sèche, de l'eau (14 à 25%), des acides organiques (29,12 meq/kg), des protéides (0,26%), des sels minéraux (0,169 %), des colloïdes (0,1 à 1%), des vitamines, des enzymes et des substances aromatiques (LOUVEAUX, 1968).

L'amélioration de la fécondité enregistrée avec le miel d'une part et le lait sucré d'autre part pourrait être en rapport avec la nature des sucres qu'ils renferment, une telle hypothèse laissant supposer que le glucose, le lévulose et le lactose sont plus favorables à la ponte des *Ooencyrtus* que le saccharose. Il est possible également que la forte teneur en sucre (20 g pour 50 cc d'eau) du régime à base de saccharose soit à l'origine de la différence observée, l'excès de sucre prélevé par l'insecte se traduisant par une surcharge de son métabolisme glucidique qui aurait des répercussions sur l'activité reproductrice de la femelle. Cette dernière hypothèse rejoint le point de vue de MORERE (1970) concernant l'influence d'un régime méridique à base d'acides aminés sur le développement et la reproduction de *Plodia interpunctella* HBN. (Lep. Pyralidae). Cet auteur constate, en effet, qu'un apport de caséine subissant une protéolyse progressive et continue dans le tube digestif de la larve est mieux supporté par cette dernière qu'un apport massif d'acides aminés libres, lequel troublerait plus ou moins profondément les fonctions digestives et le métabolisme de l'insecte.

L'intervention sur les phénomènes de reproduction des *Ooencyrtus* de facteurs autres que la teneur en sucre existant dans le miel et le lait peut être également envisagée. Il est cependant peu probable que les matières azotées soient l'un de ces facteurs, le miel n'en renfermant que de faibles quantités et les femelles ayant, par ailleurs, la possibilité de les prélever directement aux dépens du vitellus de l'hôte.

ملخص

درست تأثيرات التغذية الاعصارية على خصوبة ثلاث حشرات طفيلية آكلة لبيض فسافس القمح *Ooencyrtus fecundus* FERR. & VOEG. (جنس غشائيات الاجنحة ، نوع الصفريات)
O. telenomicida VASS. et *O. nigerrimus* FERR. & VOEG.

وقد تبين أن أنثى الاصناف الثلاث المربيات بصفة منفردة على كل من العسل والحليب المحلي تتمتع بخصوبة أعلى من خصوبة الاناث المربيات على « السكروز » . ويجوز نسب الاختلاف الملاحظ الى طبيعة السكر الموجود في مختلف الانظمة الغذائية ، اللهم اذا كانت النسبة القوية « للسكروز » (20 غرام في 50 مل من الماء) مسؤولة على اضطراب الايض السكري للاناث مما يفسر انخفاض خصوبتها .

RESUME

L'influence de l'alimentation imaginale sur la fécondité a été étudiée dans le cas de trois parasites oophages des Punaises des Blés ; *Ooencyrtus fecundus* FERR. & VOEG. (Hym. Encyrtidae), *O. nigerrimus* FERR. & VOEG. et *O. telenomicida* VASS.

Pour ces trois espèces, les femelles élevées respectivement sur miel et sur lait sucré présentent une fécondité supérieure à celle des femelles élevées sur saccharose. La nature des sucres contenus dans ces différents régimes pourrait être à l'origine de la différence observée, à moins que la forte teneur en saccharose (20g pour 50 cc d'eau) soit responsable d'une perturbation dans le métabolisme glucidique des femelles se traduisant par une baisse de leur fécondité.

RESUMEN

Examinamos la influencia de la alimentación de los imagos sobre la fecundidad de 3 parásitos oofagos de los chinches del trigo : *Ooencyrtus fecundus* FERR. & VOEG. (Hym. Encyrtidae), *O. nigerrimus* FERR. & VOEG. y *O. telenomicida* VASS.

Para los 3 especies las hembras criadas sobre miel o leche azucarado presentan una fecundidad superior a la de las hembras criadas sobre sacarosa.

Podría ser el índole de los azúcares de los diferentes regímenes el origen de las diferencias comprobadas; a no ser que las fuertes proporciones de sacarosa (20 gr. para 50 cc de agua) sean la causa de una perturbación del metabolismo carbohidrático de las hembras, resultando en una baja de su fecundidad.

ABSTRACT

The influence of imago alimentation on fecundity has been studied for 3 oophagous parasites of wheat bugs; *Ooencyrtus fecundus* FERR. & VOEG. (Hym. Encyrtidae), *O. nigerrimus* FERR. & VOEG. and *O. telenomicida* VASS.

Females of these 3 species raised on honey and on sweetened milk were observed to have a higher fecundity than those raised on saccharose.

Unless the high saccharose rates (20 g / 50 cc of water) be the cause of a perturbation in the carbohydrate metabolism of females entailing a decrease of their fecundity, the differences observed might be due to the nature of the sugars in the different regimes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BILIOTTI, E.- 1963. Caractères particuliers de la nutrition chez les insectes entomophages.- Ann. Nutr. Alim., 17 (1) 319-327.
- DOTEN, S.B.- 1911. Concerning the Relation of Food to Reproductive Activity and Longevity in Certain Hymenopterous Parasites.- Univ. Nevada Agric. Exp. Sta. Bull. n° 78, 1-30.
- ENGELMANN, F.- 1970. The Physiology of Insect Reproduction.- Pergammon Press.
- HODEK, I.- 1962. Essential and Alternative Food in Insects. — Verh. XI Intern. Kongr. Entom., Wien (1960), 2, 698-699.
- HOUSE, H.L.- 1958. Nutritional Requirements of Insects Associated with Animal Parasitism.- Exper. Parasitol., 7, 555-609.
- HURPIN, B.- 1962. Alimentation, développement et fécondité chez les insectes.- Ann. Nutr. Alim., 16 - (6), 153-200.

JENNESS, R. & PATTON, S.- 1959. Principles of Dairy Chemistry (chapitres 1 et 2) — Chapman & Hall, Limited, pp. 44.

JOHANSSON, A.S.- 1964. Feeding and Nutrition in Reproductive Process in Insects.- Ins. Reprod. Symp., Roy. Ent. Soc. London, 1963, 26-42.

LOUVEAUX, J.- 1968. Composition, propriétés et technologie du miel.- Traité de Biologie de l'Abeille, Masson & Cie, Tomme III, 277-324.

MORERE, J.L.- 1970. Développement et reproduction de *Plodia interpunctella* HBN. (Lep. Pyralidae) sur un régime méridique (= semi synthétique) à base d'acides animés.- C.R. Acad. Sc. Paris, 271, 1019-1022.