

# Influence de la plante sur les caractéristiques démographiques d'*Epidinocarsis lopezi*, parasitoïde de la cochenille farineuse du manioc

R. SOUISSI<sup>(1)</sup>, P.-A. CALATAYUD<sup>(2)</sup>, B. LE RÜ<sup>(3)</sup>

(1) Université de Rennes I, laboratoire d'écobiologie des insectes parasitoïdes, campus de Beaulieu, 35042 Rennes Cedex, France.

(2) ORSTOM, LIN-BGP, parc scientifique Agropolis II, Bt B5-B6, 34397 Montpellier, Cedex 5, France.

(3) ORSTOM, laboratoire d'entomologie agricole, BP 1286, Pointe-Noire, République du Congo.

## Introduction

Depuis quelques années, dans un contexte de lutte intégrée faisant appel à la lutte variétale et biologique, l'étude de l'incidence de la résistance des plantes sur l'efficacité des parasitoïdes se développe. Parmi les différentes catégories de résistance définies par PAINTER (1958), il semble que l'antibiose soit davantage susceptible d'agir négativement sur le troisième niveau trophique (VAN EMDEN, 1991). Nous nous proposons dans la présente étude de déterminer dans quelle mesure des plantes caractérisées par différents degrés de résistance antibiotique à la cochenille *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (Homoptera : Pseudococcidae) influencent l'efficacité du parasitoïde *Epidinocarsis lopezi* De Santis (Hymenoptera : Encyrtidae). Cet effet est apprécié au travers du calcul du taux intrinsèque d'accroissement naturel ( $r_m$ ) (BIRCH, 1948) qui intègre les différentes composantes du développement du parasitoïde telles que la durée de développement, la fécondité, la mortalité et le sex ratio.

## Matériel et méthodes

Quatre plantes hôtes ont fait l'objet de notre étude : Incoza et Zanaga (MM 79). Deux variétés de manioc *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae) sont testées : Faux-caoutchouc, hybride de *M. esculenta* et de *M. glazovii* Mull. Arg. et Talinum, *Talinum*

*triangularae* Jacq (Portulacaceae). Les souches du parasitoïde et de la cochenille, maintenues depuis trois ans au laboratoire, proviennent du Congo.

Les expériences se sont déroulées sur des plants entiers, simultanément sur 9 à 12 femelles disposant chacune de 20 cochenilles L3 par jour. A la momification, les cochenilles sont mises une par une en gélules. A l'émergence, les adultes sont dénombrés, le sexe déterminé, et leur durée de développement totale notée. Les cochenilles non momifiées sont observées à la loupe binoculaire afin d'observer un éventuel phénomène d'encapsulation. La fécondité journalière du parasitoïde est assimilée à la somme des nombres de momies et de parasitoïdes encapsulés obtenus chaque jour.

## Résultats et discussion

L'espèce de plante et la variété influencent significativement le succès reproducteur d'*E. lopezi* : le taux intrinsèque d'accroissement naturel  $r_m$  est significativement plus élevé sur Zanaga et Talinum que sur Incoza et Faux-caoutchouc (tableau I). Parmi les différents paramètres qu'intègre  $r_m$ , on note que seul le sex ratio n'est pas modifié par la plante (tableau II).

La variété de manioc Incoza, qui est la plante où l'on enregistre la fécondité la plus élevée, 1,4 fois plus importante que celle du Faux-caoutchouc est celle où le taux de mortalité préimaginaire est le plus important. Les substances secondaires ingérées par les

**Tableau I.** Comparaison du taux net de reproduction ( $r_0$ ) du temps de génération ((T), et du taux intrinsèque d'accroissement naturel ( $r_m$ ) d'*E. lopezi* et de *P. manihoti*.

Conditions répertoriées	Température et humidité relative	Plante	$r_0$ (F/F/génération)	Temps génération (jours)	$r_m$
<b><i>E. lopezi</i></b>					
Etude de SOUISSI, CALATAYUD	25 °C, 70 %	Incoza	37,4 ± 7,4 a	30,1 ± 1,2 a	0,120 ± 0,008 a
		Zanaga	53,0 ± 17,0 b	29,9 ± 1,2 a	0,131 ± 0,013 b
		Faux-caoutchouc	35,7 ± 7,7 a	31,3 ± 1,5 b	0,114 ± 0,008 a
		Talinum	54,0 ± 24,7 b	29,4 ± 1,2 a	0,132 ± 0,012 b
IZIQUEL, Le RU, 1992	26 °C, 64 %	Talinum	269,9	33,9	0,213
LÖHR <i>et al.</i> , 1989	27 °C, 60 %	<i>M. esculenta</i>	24,6	19,9	0,166
<b><i>P. manihoti</i></b>					
TERTULIANO <i>et al.</i> , 1992	25 °C, 70 %	Incoza	295,6	20,8	0,133
		Zanaga	299,1	18,1	0,155
		Faux-caoutchouc	401	18,8	0,141
		Talinum	287,6	20,8	0,15
SCHULTHESS <i>et al.</i> , 1987	8 °C, 65-95 %	n° 91934	357,4	39,8	0,157
LEMA et HERREN, 1985	27 °C, 72 %	<i>M. esculenta</i>	443,2	32,9	0,2

**Tableau II.** Comparaison de la fertilité, de la durée de développement de la mortalité préimaginale et du sex ratio d'*E. Lopezi* sur quatre plantes hôtes.

Plante	Fécondité œufs/femelle	Durée de développement des femelles (jours)	Mortalité préimaginale (%)	Sex ratio
Incoza	129 ± 19,2 a	23,8 ± 0,4 a	30,7 ± 7,9 a	62,99 ± 0,68 a
Zanaga	115 ± 21,4 a	24,3 ± 0,4 ab	18,5 ± 10,4 bc	64,95 ± 1,29 a
Faux-caoutchouc	94 ± 12,5 b	24,3 ± 0,3 bc	22,7 ± 6,1 b	62,14 ± 0,58 a
Talinum	118 ± 33,6	24,8 ± 0,5	14,8 ± 2,9 c	60,45 ± 2,78 a

insectes phytophages sont souvent invoquées pour expliquer un tel effet négatif de la plante sur la biologie et le développement des parasitoïdes (VAN EMDEN, 1991). En ce qui concerne le couple manioc-cochenille, CALATAYUD *et al.* (1994) ont pu observer que la rutine transportée par la sève phloémienne de la plante serait ingérée et métabolisée par la cochenille. Il est permis de se demander si la rutine ou le produit d'hydrolyse de ce glycosyde — la quercétine — ne perturbe pas le développement du parasitoïde. En effet, la plus forte mortalité pré-imaginale d'*E. lopezi* est enregistrée sur la variété de manioc Incoza précisément celle présentant la plus forte teneur en rutine : 10,9 mg/g de matière sèche contre 7,0 et 8,1 respectivement chez Zanaga et Faux-caoutchouc. Cette hypothèse reste à vérifier en étudiant les caractéristiques écobiologiques d'*E. lopezi* se

développant sur des cochenilles élevées sur un milieu artificiel holidique dans lequel on fera varier les teneurs en rutine.

Dans notre étude, la plante est responsable d'une variation du  $r_m$  du parasitoïde de près de 16 %. La comparaison de nos résultats avec ceux rapportés dans la littérature indiquent des variations de valeur du  $r_m$  bien supérieures allant jusqu'à près de 84 % (tableau I). Les différences observées ne résultent probablement pas de la seule plante mais de facteurs tels que la densité de l'hôte, l'alimentation des femelles, la température expérimentale, l'écotype du parasitoïde, voire la méthode d'estimation de la fécondité.

A température égale et sur les mêmes plantes hôtes, le  $r_m$  d'*E. lopezi* est sensiblement inférieur à celui de la cochenille (tableau I). Le  $r_m$ , qui peut être utilisé comme un indice du *fitness* du parasitoïde, est

souvent comparé à celui de son hôte (GODFRAY, 1994). En lutte biologique, certains auteurs considèrent qu'un parasitoïde peut être efficace, quand son  $r_m$  est supérieur ou égal à celui de son hôte (BIGLER, 1989). Fondés sur ce critère, les résultats présentés dans le tableau I suggèrent une certaine inefficacité d'*E. lopezi*.

En définitive, nos résultats montrent que le  $r_m$  d'*E. lopezi* est modifié significativement par des plantes exprimant différents niveaux de résistance antibiotique à *P. manihoti*. Ils indiquent notamment que la forte résistance exprimée par Incoza est défavorable au parasitoïde, dont elle affecte la mortalité et la durée de développement préimaginales. Dans l'optique d'un renforcement de la lutte biologique à l'aide de variétés résistantes, l'utilisation de variétés de manioc présentant des caractéristiques de résistance comparable à Zanaga apparaît souhaitable. Toutefois, nos observations ayant été réalisées sur une seule génération du parasitoïde au laboratoire, il conviendrait de les confirmer à long terme sur plusieurs générations du parasitoïde et en conditions expérimentales de terrain, avant d'envisager de recommander telle ou telle caractéristique de la plante à des sélectionneurs.

## Références bibliographiques

- BIGLER F., 1989. Quality assessment and control in entomophagous insects used for biological control. *J. Appl. Entomol.* 108 : 390-400.
- BIRCH L.C., 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *J. Anim. Ecol.* 17 : 15-26.
- CALATAYUD P.-A., RAHBE Y., DELOBEL B., KHUONG-HUU F., TERTULIANO M., LE RÜ B., 1994. Influence of secondary compounds in the phloem sap of cassava on expression of antibiosis towards the mealybug *Phenacoccus manihoti*. *Entomol. Exp. Appl.* 72 : 47-57.
- GODFRAY H.C.J., 1994. Parasitoids : Behavioural and evolutionary ecology. KREBS, J.R. and T. CLUTTON-BROCK (Eds), Princeton University Press, Etats-Unis, 473 p.
- IZIQUEL Y., LE RÜ B., 1992. Fecundity, longevity and intrinsic natural rate of increase of *Epidinocarsis lopezi* (De Santis) (Hym. Encyrtidae). *Can. Entomol.* 124 : 115-121.
- PAINTER R.H., 1951. Insect resistance in crops plants. The University press of Kansas, Lawrence, Kansas, Etats-Unis, 520 p.
- VAN EMDEN H.F., 1991. The role of host plant resistance in Insect Pest Management. *Bull. Ent. Res.* 81 : 123-126.