

Factores de mortalidade de *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera: Noctuidae) em Portugal. I-Parasitóides

D. FIGUEIREDO y J. ARAÚJO

O parasitismo natural revelou-se menos eficaz no controlo das populações larvares de *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera; Noctuidae) relativamente aos entomopatogénicos. Dos parasitóides inventariados, foi o taquinídeo *Lydella thompsoni* Herting (Diptera: Tachinidae) que se revelou mais importante e cuja acção se estende pelas 2ª e 3ª gerações de *S. nonagrioides*. Devido à desincronização temporal entre a 1ª geração deste parasitóide e a do hospedeiro, o parasitismo por *L. thompsoni* durante a 1ª geração de *S. nonagrioides* é praticamente nulo. Durante esta geração, o parasitismo, ainda que pouco significativo, é causado por outro taquinídeo, *Pseudoperichaeta nigrolineata* Walk. (Diptera: Tachinidae).

DIOGO FIGUEIREDO y JORGE ARAÚJO, Universidade de Évora, Departamento de Biologia, Apartado 94, 7001 Evora codex, Portugal.

Palavras chave: *Sesamia nonagrioides*, parasitóides, controlo natural, *Lydella thompsoni*, *Pseudoperichaeta nigrolineata*, Portugal.

El parasitismo natural se revelé menos eficaz en el control de las poblaciones larvares de *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera: Noctuidae) en relación a los entomopatogénicos. Entre los parasitoides inventariados, fue el tachinideo *Lydella thompsoni* Herting (Diptera: Tachinidae) el que se revelé mas importante y cuya acción se extiende en las generaciones 2ª y 3ª de *S. nonagrioides*. Debido a la desincronización temporal entre la 1ª generación de este parasitoide y la del hospedeiro, el parasitismo por *L. thompsoni* durante la 1ª generación de *S. nonagrioides* es prácticamente nulo. Durante esta generación, el parastismo, aunque poco significativo, es causado por otro tachinideo, *Pseudoperichaeta nigrolineata* Walk. (Diptera: Tachinidae).

INTRODUÇÃO

Em Portugal e em outros países da bacia do Mediterrâneo *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera: Noctuidae) é uma das principais pragas das culturas de milho e sorgo. Em Portugal, a broca do milho, *S. nonagrioides*, é trivoltina (VALLE RIBEIRO, 1944; GARCÉS, 1963; FIGUEIREDO & ARAÚJO, 1990; FIGUEIREDO *et al.*, 1991; FIGUEIREDO, 1993; PEREIRA, 1994).

Devido às características do seu nicho ecológico o impacte dos antagonistas naturais no controlo das populações de *S. nonagrioides* é bastante limitado. Entre os diferentes antagonistas naturais de *S. nonagrioides* inventariados, é, sem dúvida, o parasitóide larvar *Lydella thompsoni* Herting (Diptera: Tachinidae), o controlador natural mais impor-

tante e o mais largamente distribuído (GUNNELON & AUDEMARD, 196(); ANGLADE, 1970; GALICHET & RADISSON, 1976; RIAN, 1983; EIZAGUIRRE *et al.*, 1990). Outras espécies de dípteros, também citados como parasitóides de *Ostrinia nubilalis* Hub. (Lepidoptera: Pyralidae), como por exemplo *Lydella griscens* R.D. (Diptera: Tachinidae), ocasionalmente podem também parasitar as lagartas de *S. nonagrioides* (CALVELLT, 1980).

São ainda apontados como potenciais parasitóides larvares: em França, *Diadegna* sp. (Hymenoptera; Ichneumonidae) e *Horogenes punctoria* Rom. (Hymenoptera: Ichneumonidae) (COURTEAUX, 1979; CALVELLT, 1980); em Marrocos, *Microgaster tibialis* Nees e *Bracon brevicornis* Wesn. (Hymenoptera: Braconidae) (GEBIEYS, 1923). Na Grécia

(ALEXANDRI & TSITSIPI, 1990) e no Arquipelago de Cabo Verde (MUCK, 1987; FIGUEIREDO *et al.*, 1991a), é assinalada a presença de um importante auxiliar, parasitóide oófago, *Platytelenomus busseolae* Gahan (Hymenoptera: Scelionidae).

Com este trabalho, para além da inventariação dos principais parasitóides de *S. nonagrioides* ao longo do seu ciclo anual de desenvolvimento, pretende-se também (quantificar o seu impacto na flutuação e dinâmica das populações. A acção dos diferentes parasitóides, quer individualmente, quer no seu conjunto, será relacionada não só com a natureza da cultura hospedeira, como também com as fases do ciclo de desenvolvimento e com o ciclo anual, incluindo a geração diapausante.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram realizados na região de Mora (perímetro de regadio do Vale do Sorraia) e decorreram entre 1990 e 1992, em cinco parcelas de milho e três de sorgo. Para além das práticas culturais normais, não foram efectuados nas parcelas tratamentos com pesticidas.

Parasitismo larvar e ninfal durante o ciclo vegetativo das culturas de milho e sorgo

A intensidade da população larvar e ninfal de *S. nonagrioides* foi estimada através de um método de amostragem relativa, preconizado por vários autores para o estudo da dinâmica das populações desta praga (CALVELL, 1980; COURTIEUX, 1984; DOVI, 1986). Cada unidade amostral comportava 25 plantas x 4 linhas contíguas. Em cada linha, examinava-se uma planta todas as três, até um total de 25 plantas, sendo cada amostra constituída pelo exame de 100 plantas. As amostragens foram realizadas semanalmente, entre Abril e Outubro de cada ano.

As plantas de milho e sorgo atacadas, colectadas durante as amostragens semanais, foram posteriormente dissecadas no laboratório.

Procedeu-se à quantificação, por planta, por unidade amostral e por cultura, do número de lagartas de *S. nonagrioides*, bem como de pupas de taquinídeos e de outros eventuais parasitóides da broca do milho. Foram igualmente quantificadas as lagartas e pupas que se encontravam mortas, sendo depois, sempre que possível, identificadas as causas da mortalidade.

As lagartas e pupas colectadas prosseguiram o seu desenvolvimento no laboratório, em condições de desenvolvimento contínuo ($25 \pm 1^\circ\text{C}$; 16-8 LD) e criadas em dieta artificial. As lagartas eram colocadas em placas de Petri, agrupadas por em classes etárias (L_{1-2} ; L_{3-4} ; L_{5-7}), em número nunca superior a cinco, no caso da 2ª e 3ª classes etárias.

Parasitismo larvar e ninfal da geração diapausante

A mortalidade larvar e ninfal da 3ª geração, geração diapausante, foi estudada através de um conjunto de ensaios, também realizados na região de Mora, entre 1990 e 1992. Em algumas das parcelas, após a colheita e a mobilização, continuaram a realizar-se amostragens. Em 1990/91, foram realizadas nas 46ª, 50ª, 6ª e 14ª semanas. Em 1991/92, apenas foi possível realizar na 50ª semana. Tal como anteriormente, os caules atacados (apenas a parte que permanece após a colheita mecânica), incluindo neste caso também a raiz, foram arrancados e dissecados no laboratório. Procedeu-se à quantificação das lagartas, vivas e mortas, por classes etárias e, em relação as últimas, foram identificados os factores de mortalidade. As restantes lagartas prosseguiram o seu desenvolvimento no laboratório, alimentadas com dieta artificial.

Também com o objectivo de acompanhar a evolução da população e a sua mortalidade, ao longo de todo o período da geração diapausante, em 1990, em algumas das parcelas, foram arrancadas todas as plantas existentes num quadrado de 5m de lado. As plantas, agrupadas por amostra e por parcela, permaneceram num terreno próximo, até à 15ª semana do ano seguinte. Nesta semana, todas as plantas foram dissecadas e quantificadas as lagartas e pupas existentes, mortas e vivas.

O acompanhamento da evolução da mortalidade da 3ª geração, no período em que a maioria da população larvar já se encontra na fase de pós-diapausa, foi efectuado, em 1991, a partir da 6ª semana e até à 22ª semana. As lagartas foram colectadas em Janeiro, em restolhos de milho e sorgo na região de Mora. Foram depois individualizadas em porções de caules de milho e distribuídas por 4 gaiolas em rede.

Análise dos Dados

A monitorização, a fenologia e a taxa de parasitismo de *S. nonagrioides* são apresentadas em função do número de semanas, independentemente das datas de observação (LEWIS & TAYLOR, 1967).

O parasitismo foi subdividido em parasitismo total (PT) e parasitismo natural (PN) (NETO *et al.* 1976). A percentagem de parasitismo total foi calculada individualmente para cada uma das espécies de parasitoides inventariadas. O PT foi determinado a partir do número de lagartas cujo parasitismo apenas se manifestou posteriormente no labora-

tório. A percentagem de parasitismo natural foi sempre calculada para o conjunto dos parasitoides e é obtida com base nas lagartas que apresentam parasitismo no laboratório, nas lagartas colectadas mortas por acção dos parasitoides e nas eventuais pupas e/ou larvas de parasitoides que foram colectadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Parasitismo larvar e ninfal durante o ciclo vegetativo das culturas de milho e sorgo

A mortalidade da 2ª (L₃₋₄) e da 3ª (L₅₋₇) classes etárias é essencialmente causada por um conjunto de factores bióticos, nos quais estão incluídos os parasitoides. Foram inventariadas apenas três espécies de parasitoides: *Lydella thompsoni* Herting (Diptera: Tachinidae), *Pseudoperichaeta nigrolineata* Walk. (Diptera: Tachinidae) e *Horogenes* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae). Dos tres parasitoides, é o taquinídeo *L. thompsoni*, pela mortalidade que causa e pela sua sazo-

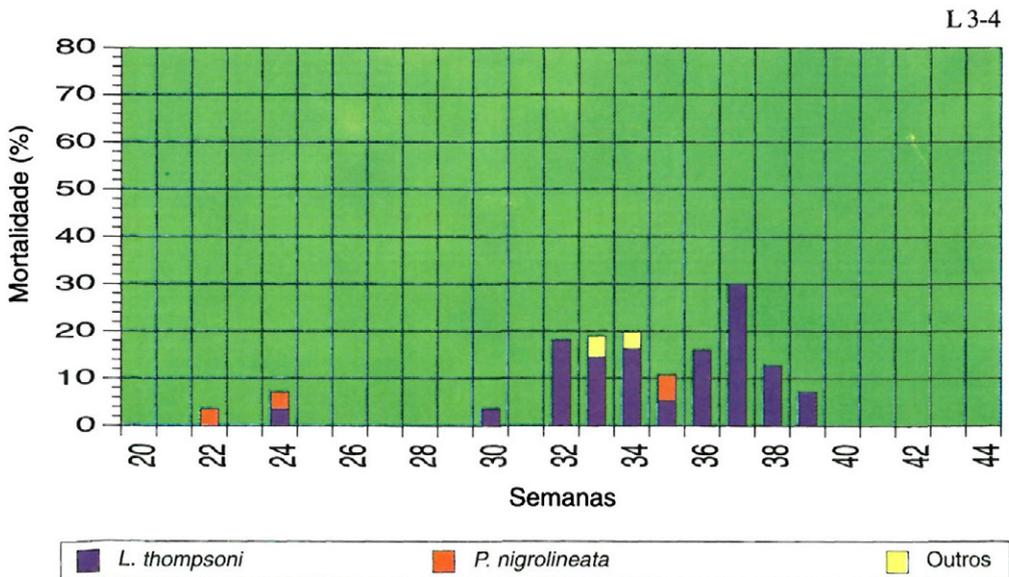


Fig. 1- Mortalidade (%) larvar (2ª classe etária- L 3-4) causada pelos parasitoides, registada nas parcelas de milho e sorgo, em 1990.

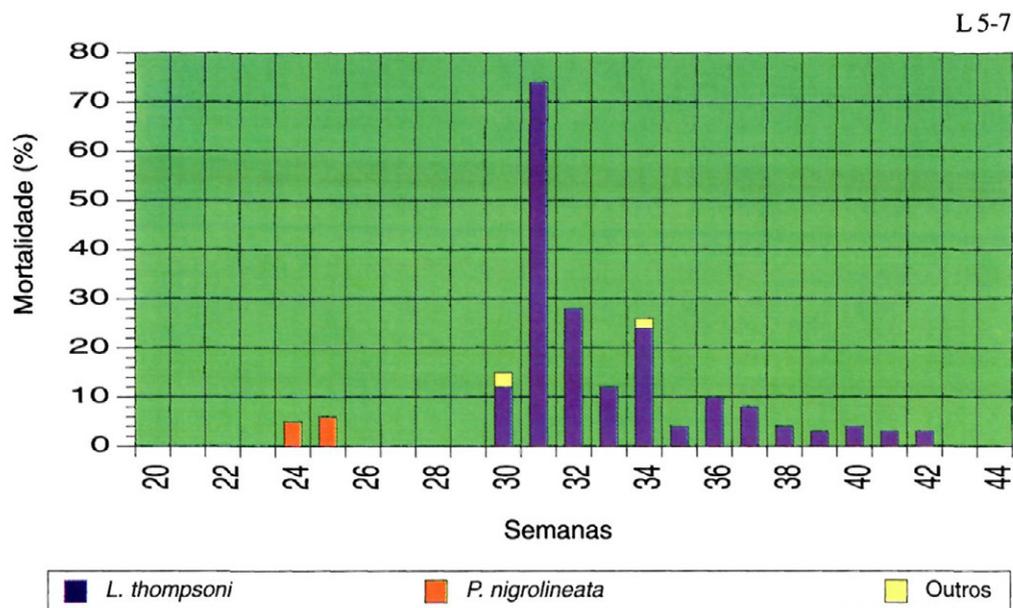


Fig. 2.-Mortalidade (%) larvar (3ª classe etária- L 5-7) causada pelos parasitóides, registada nas parcelas de milho e sorgo, em 1990.

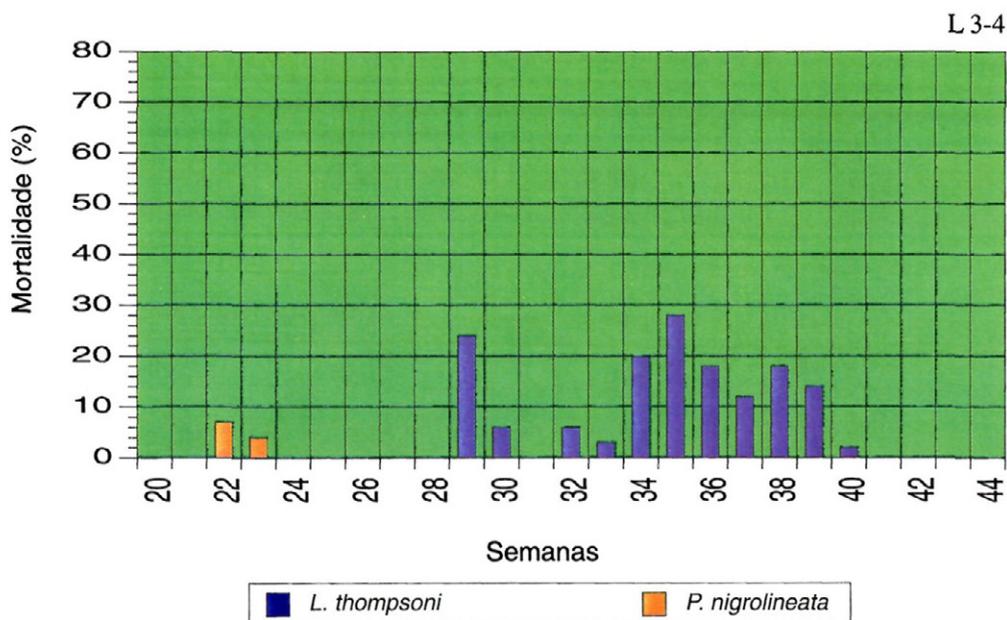


Fig. 3.-Mortalidade (%) larvar (3ª classe etária- L 3-4) causada pelos parasitóides, registada nas parcelas de milho e sorgo, em 1991.

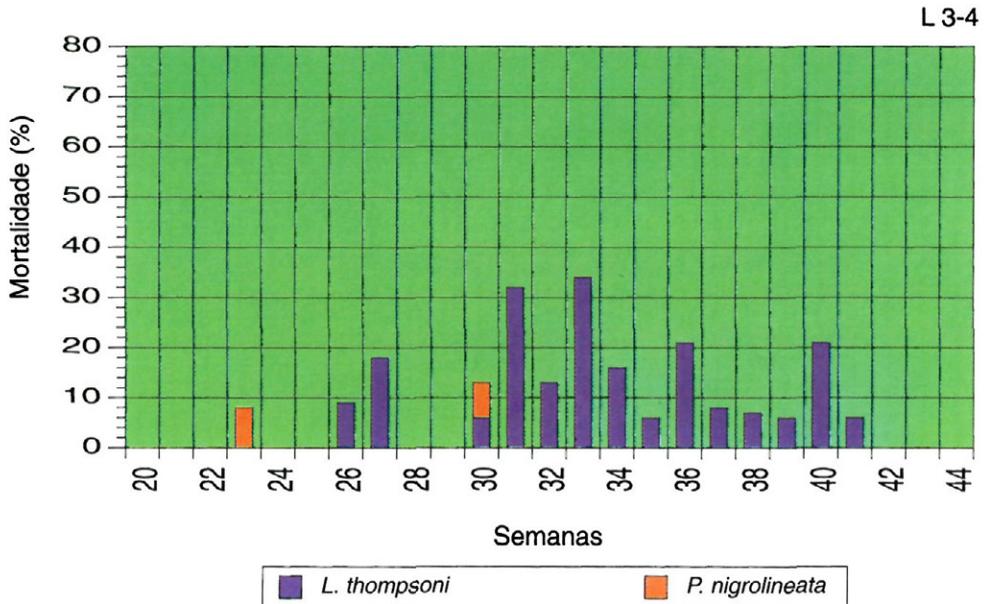


Fig. 4.—Mortalidade (%), larvar (3ª classe etária - L₅₋₇) causada pelos parasitóides, registrada nas parcelas de milho e sorgo, em 1991

nalidade, a mais importante. Esta espécie é referida como o principal parasitóide de *S. nonagrioides* e também a mais largamente distribuída (GUNNELON & AUDEMARD, 1960; ANGLADE, 1970); GALICHET & RADISSON, 1976; RIANY, 1983; EIZAGUIRRE *et al.*, 1990). Em Portugal, foi GARCÊS (1963) que pela primeira vez se referiu *L. thompsoni* como “a mais importante controlador natural de *S. nonagrioides* em Portugal”. O outro taquinídeo, *P. nigrolineata*, é pela primeira vez referida como potencial parasitóide de *S. nonagrioides*, tendo até agora sido apontada apenas como parasitóide de *O. nubilalis* (PLANTEVIN & GENIER, 1990).

O taquinídeo, *L. thompsoni*, encontra-se presente nas parcelas de milho e sorgo principalmente a partir de meados-final de Julho (30ª semana) (Figs. 1, 2, 3 e 4), parasitando as 2ª e 3ª classes etárias, embora o parasitismo só seja revelado quando as lagartas já se encontram nos últimos estádios larvares. Nas semanas anteriores, a percentagem de parasitismo é nula ou bastante fraca. Em 1990 (Figs. 1 e 2),

estes valores foram 2,7% (apenas na 24ª semana-2ª classe etária) e, em 1991, 9,1 e 18,2%, registados, respectivamente, na 25ª e 26ª semana. A presença de *L. thompsoni*, em 1990, foi assinalada quase continuamente entre a 30ª e a 42ª semana; em 1991, entre a 29ª e 41ª semana (Figs. 3 e 4).

Em ambos os anos, o período de presença contínua de *L. thompsoni* corresponde ao período de presença, nas parcelas de milho e sorgo, da 2ª geração das duas classes etárias e ainda ao início, para a maioria da população, da 3ª geração do hospedeiro, *S. nonagrioides*. Durante este período, a percentagem de parasitismo variou entre 3,1 (30ª semana) e 31,0% (37ª semana) em 1990; em 1991, variou entre 1,9 (41ª semana) e 25% (30ª semana). Relativamente a 3ª classe etária, os valores são ligeiramente mais elevados, variando entre 2,8 (42ª semana) e 75% (31ª semana), em 1990, e entre 5,6 (41ª semana) e 33,3% (31ª semana), em 1991.

A presença da outra espécie de taquinídeo, *P. nigrolineata*, circunscreve-se praticamente ao

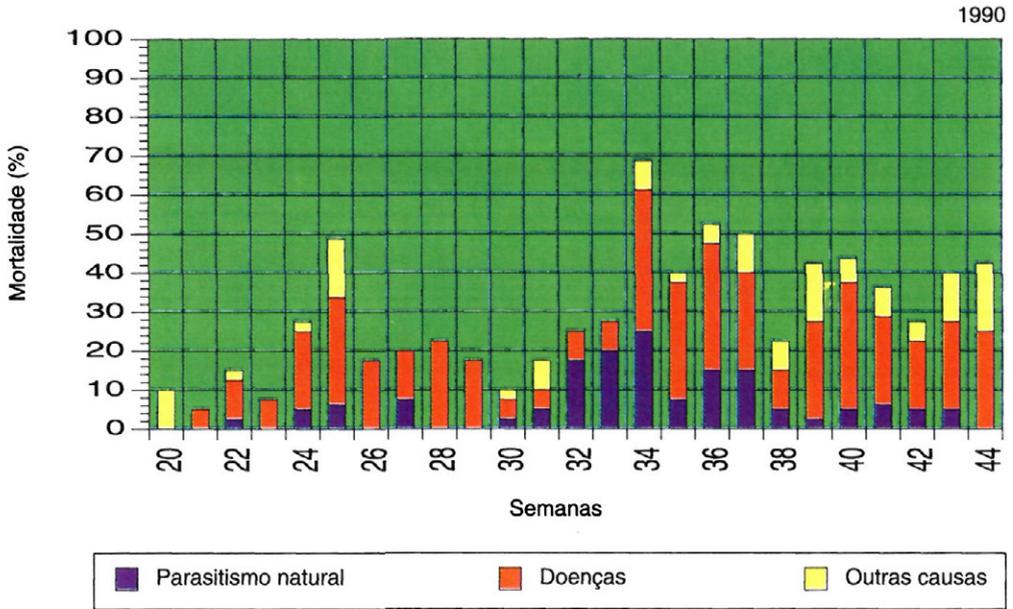


Fig.5-Variación semanal da mortalidade da população larvar e ninfal de *S. nonagrioides*, em parcelas de milho e sorgo, em 1990 (Figueiredo, 1993).

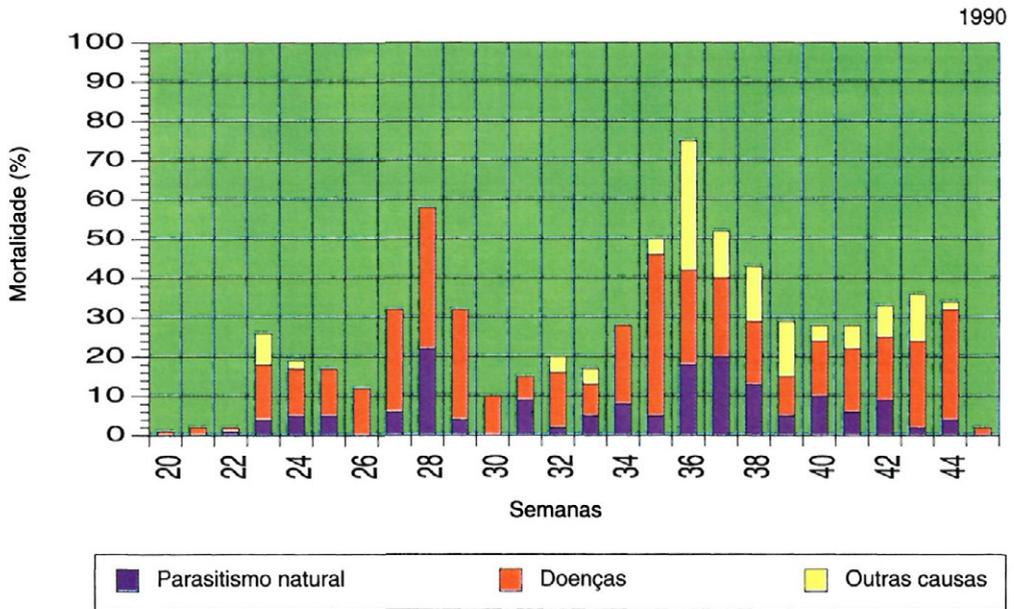


Fig. 6-Variación semanal da mortalidade da população larvar e ninfal de *S. nonagrioides*, em parcelas de milho e sorgo, em 1991 (Figueiredo, 1993).

período correspondente a la geração do hospedeiro, sendo, todavia, a percentagem de parasitismo reduzida (Figs. 1, 2, 3 e 4). Relativamente ao outro parasitóide, *Horogenes sp.*, a sua presença foi assinalada apenas em 1990 (Figs. 1 e 2). Ambas classes etárais apresentaram parasitismo e em ambos os anos no período correspondente à 2ª geração. A percentagem de parasitismo foi também reduzida e limitou-se, no caso da 2ª classe etária a 33ª (5.3%) e 34ª semana (2,3%); na 3ª classe etária, a 30ª (2,9%) e 34ª semana (1,6%).

Não foram encontrados parasitóides ófagos. O parasitismo ninfal foi praticamente nulo; apenas em 1991, na 43ª semana, foi encontrada uma pupa parasitada, por um endoparasitóide solitário, da Família Ichneumonidae.

Parasitismo natural

Após abordarmos a acção individual de cada um dos parasitóides sobre as classes etárias e nas pupas, vamos agora analisar a influencia conjunto dos parasitóides inventariados (parasitismo natural PT), comparativamente a outros factores de mortalidade, de entre os quais se destacam, pela sua importancia, os entomopatogénicos (Figs. 5 e 6) (FIGUEIREDO, 1993).

A mortalidade larvar e ninfal da broca do milho varia significativamente ao longo seu ciclo anual nas parcelas de milho e sorgo. É nas semanas que correspondem a presença da 2ª geração e ao início da 3ª geração, que a mortalidade atinge valores mais elevados (Figs. 5 e 6). Durante este período existem lagartas de todas as classes etárais nas parcelas de milho e sorgo (FIGUEREDO, 1993), sendo a mortalidade causada pelos três conjuntos de factores de mortalidade mais importantes parasitismo, doenças e "outras causas" (Figs. 5 e 6). Os principais factores de mortalidade da população larvar e ninfal, são os agentes entomopatogénicos. Em conjunto, ao longo de quase todo o ciclo evolutivo, os entomopatogénicos são responsáveis por mais de 50% da mortalidade (Figs. 5 e 6).

O parasitismo natural da população larvar e ninfal, quase reduzido apenas à acção do taquinídeo *L. thompsoni*, é, comparativamente

às doenças, bastante menos significativo. A sua contribuição para o total da mortalidade nunca ultrapassa 30%. A sua acção revelou-se mais importante durante a 2ª geração, exclusivamente na população larvar das 2ª e 3ª classes etárias. A percentagem de mortalidade semanal nunca foi superior a 25%.

Mortalidade larvar e ninfal da geração diapausante

Os resultados do parasitismo da geração diapausante (1990/91) determinado através das amostragens realizadas no restolho das parcelas de milho e sorgo, encontram-se representados no quadro I.

Na geração diapausante, a mortalidade causada pelo parasitismo natural, resulta exclusivamente da acção de *L. thompsoni* (FIGUEREDO, 1993). O valor médio do parasitismo é relativamente baixo (7,6%, em 1990/91 e 7,4%, em 1990).

A mortalidade durante o período em que a maioria da população larvar já se encontra na fase de pós-diapausa, foi acompanhada em lagartas pertencentes à geração de 1989/90, entre a 6ª e a 22ª semana de 1990. O número de lagartas e pupas mortas nas gaiolas de criação, entre a 6ª e 22ª semana, consta no quadro II. Durante este período, os fungos entomopatogénicos constituem o principal factor de mortalidade larvar (27%), secundados, com uma grande diferença, pelo parasitismo natural (5%).

Relativamente ao parasitismo larvar, representado exclusivamente pelo taquinídeo, *L. thompsoni*, calculado a partir do número de pupas do parasitóide, concentrou-se entre a 12ª e a 16ª semana (Quadro II). O parasitóide, que paralelamente com o hospedeiro, passou o período desfavorável em diapausa (GALICHET & RADISSON, 1976), eclode num período em que no campo ainda não existem lagartas de *S. nonagrioides* ou, se existem, não podem ser parasitadas (GALICHET & RADISSON, 1976; PLANTEVIN & GRENIER, 1996). Esta desincronização nos ciclos evolutivos poderá ser a explicação para o facto da percentagem de parasitismo da 1ª geração de *S. nonagrioides* por *L.*

Quadro I-Mortalidade larvar e ninfal (%) da geração diapausante (3ª geração) nas parcelas de milho e sorgo.

	1990/91				1990
	Semanas				Semanas
	46 ^a	50 ^a	6 ^a	14 ^a	50 ^a
SORGO					
Parasitismo natural	1,9	5,7	5,6	–	3,1
Doenças	20,8	31,4	55,6	–	14,1
Outras causas	41,5	8,6	16,7	–	51,6
Total	64,2	45,7	77,8	–	68,8
MILHO					
Parasitismo natural	4,8	U,0	15,4	16,7	7,7
Doenças	38,1	58,3	30,8	25,0	30,8
30,8					
Outras causas	0,0	0,0	7,7	8,3	0,0
Total	42,9	58,3	53,8	50,0	38,5
TOTAL					
Parasitismo natural	2,7	4,3	9,8	16,7	3,9
Doenças	25,7	38,3	45,2	25,0	13,0
Outras causas	29,7	6,4	12,9	8,3	42,9
Total	58,1	48,9	67,7	50,0	63,6

Quadro II.-Mortalidade larvar durante o período pós-diapausa e mortalidade ninfal da 3ª geração (geração diapausante) no ciclo anual de 1989/90.

	Semanas									Total (%)
	6 ^a	8 ^a	10 ^a	12 ^a	14 ^a	16 ^a	18 ^a	20 ^a	22 ^a	
Lagartas										
Parasitismo	0	0	0	3	7	1	0	0	-	10 (5,0)
Doenças	5	14	17	10	6	2	0	0	-	24 (27,0)
Outras causas	1	0	2	1	2	0	1	1	-	8 (4,0)
Total	6	14	19	14	15	3	1	1	-	72 (36,0)
Pupas										
Doenças	-	-	-		0	0	2	3	4	9 (7,0)
Outras causas	-	-	-		1	2	0	0	0	3 (2,3)
Total	-	-	-		1	2	2	3	4	12 (9,4)

thompsoni ser praticamente nula. Este parasitóide precisa de um hospedeiro alternativo para completar a geração primaveril. No sistema parasitário do Delta do Ródano a geração de *L. thompsoni* processa-se sobre diversas espécies de noctuídeos (*Acanara geminipuncta* Haw., *A. dissoluta* Tr., *A. sparganii* Esper. e *Nonagria typhae* Thum. (GALICHET & RADISSON, 1976). Esta espécie são endófitas de diversas espécies vegetais de biótopos húmidos, tais como *Phragmites communis* Trin., *Arundo donax* L., *Typha* sp. ou *Iris pseudoacrus* L. Para além do Delta do Ródano e outras partes de França, um sistema parasitário foi também identificado na Grécia, Roménia e Catalunha (Delta do Ebro) (GALICHET *et al.*, 1985; EIZAGUIRRE *et al.*, 1990). Um sistema parasitário semelhante deverá existir na região do Vale do Sorraia, (que assegure a ligação entre a geração que teve como hospedeiro as lagartas em diapausa e a 2ª geração do hospedeiro principal (*S. nonagrioides*). Em trabalhos preliminares realizados na Primavera de 1992 e 1994, no Vale do Sorraia, foram colectadas várias lagartas endófitas em gramineas espontâneas, algumas das quais estavam parasitadas por taquinídeos. Este foram enviados para identificação, mas, até ao momento, ainda se obteve qualquer resposta.

CONCLUSÕES

Ao longo do seu ciclo anual nas culturas de milho e sorgo, a população larvar e ninhal de *S. nonagrioides*, é controlada por um conjunto de factores, dos quais se destacam, os agentes entomopatogénicos (FIGUEREDO, 1993) e os parasitóides *L. thompsoni* (Diptera: Tachinidae) e *P. nigrolineata* (Diptera: Tachinidae). Para além dos factores tróficos e de natureza abiótica, os entomopatogénicos e os taquinídeos, afectam de maneira desigual, não só os diferentes estádios de desenvolvimento larvar, mas também cada uma das três gerações que constituem o ciclo anual de *S. nonagrioides* no Vale do Sorraia.

O parasitismo natural revelou, se menos eficaz no controlo das populações larvares que os agentes entomopatogénicos. Das duas espécies de taquinídeos, *L. thompsoni* foi a que se revelou mais importante e cuja acção se estende pela 2ª e 3ª gerações. Devido a desincronização entre a geração do ciclo deste parasitóide e do hospedeiro, o parasitismo durante a 1ª geração larvar é quase nulo. Durante esta geração a mortalidade por parasitismo é bastante baixa e quase exclusivamente por acção de *P. nigrolineata*.

ABSTRACT

FIGUEREDO, D., y ARAÚJO, J. 1996: Mortality factors of *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera, Noctuidae) in Portugal. I-Parasitoids. *Bol. San. Veg. Plagas*, 22 (2): 251-260.

Parasitoids have been shown to be less efficient in controlling larval populations of stalk corn borer, *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera: Noctuidae), in comparison to entomopathogenic agents. The tachinid *Lydella thompsoni* Herting (Diptera: Tachinidae) proved to be the most important parasitoid and its biocontrol activity was effective through the 2nd and 3rd generations of stalk corn borer. Due to temporal desynchronization between the parasitoid's 1st generation and that of its host, parasitism caused by *L. thompsoni* during the 1st generation of the stalk corn borer is neglectable. During this generation, parasitism, despite little significance, is done by another tachinid, *Pseudoperichaeta nigrolineata* Walk (Diptera: Tachinidae).

Key words: *Sesamia nonagrioides*, parasitoids, biocontrol, *Lydella thompsoni*, *Pseudoperichaeta nigrolineata*, Portugal.

REFERENCIAS

- ALEXANDRI, M. P.; TSITSIPIS, J. A. (1990). Influence of the egg parasitoid *Platytenomus busseolae* (Hym: Scelionidae) on the population of *Sesamia nonagrioides* (Lep: Noctuidae) in central Greece. *Entomophaga* 35(11):61-70.
- ANGLADE, P. (1970). Mise au point d'une méthode de lutte contre la Pyrale du maïs (*O. nubilalis*). *Ann. Zool. Ecol. anim.* 2:303-308.
- CALVELLT, R. (1980). *Étude d'une population de Sesamia nonagrioides em Basse Provence. Recherche d'une méthode de lutte raisonnée sur Maïs*. Mémoire de fin d'études, E.N.S.A.T., Toulouse, 118 pp..
- COURTIEUX, M. (1984). *Étude da la nuisibilité de Sesamia nonagrioides (Lef) et autres Lépidopteres (ostrinia nubilalis et Helicoverpa armigera) vivant sur le Maïs en Basse Provence. Recherche d'une méthode de lutte raisonnée*. Mémoire de fin d'études, E.S.I.T.P.A., La Vaudreuil, 89 pp.
- EIZAGUIRRE, M.; ALBAJES, R. & GALICHET, P. F. (1990). Notas sobre la presencia en Cataluña de un sistema parasitario ligado al taquinido *Lydella thompsoni* Herting, parasitoide de taladros do maiz. *Investigación Agraria, Producción y Protección Vegetales*, 5(2):345-348.
- FIGUEREDO, D. (1993). *Bioecolgia das Popula,coes de Sesamia nonagrioides Lefebvre (Lepidoptera: Noctuidae) no sul de Portugal*. Dissertação de Doutoramento, Universidade de Évora, 310pp.
- FIGUEREDO, D. & ARAÚJO, J. (1990). Introdução a Protecção Integrada Cultura do Milho de regadio. *Bol. San. Veg. Plagas*, 16:135-138.
- FIGUEREDO, D.; MALATO, A. & ARAÚJO, J. (1991) - Introdução em Portugal do parasitóide oótago *Platytenomus busseolae* (Gahan) (Hymenoptera; Scelionidae), controlador natural da broca-do-milho. *Actas do 1º Encontro Nacional de Protecção Integrada*, Évora, Janeiro 1991, vol. I:402-404.
- FIGUEREDO, D.; RODRÍGUEZ, R. & ARAÚJO, R. (1991). Curva de vôo das três principais pragas (Insecta; Lepidoptera) da cultura do milho no Vale do Sorraia. *Actas do 1º Encontro Nacional de Protecção Integrada*, Évora, Janeiro de 1991, vol. I:397-400.
- GALICHET, P. F. (1982). Hibernation d'une population de *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep., Noctuidae) en France meridional. *Agronomie*, 2:561-566.
- GALICHET, P. F. & RADISSON, A. (1976). Présence dans l'agro-écosystème du delta rhodanien d'uo hote intermédiaire de *Lydella thompsoni* HERTING, Dipt., Tachinidae, parasite de la Pyrale du maïs. *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 8:467-472.
- ALICHET, P. F.; RIANY, M. & AGOUNKE, D. (1985). Bioecology of *Lydella thompsoni* Herting, (Diptera., Tachinidae) within the Rhone Delta in southern France. *Entomophaga*, 30:315:328.
- GARCÉS, F. A. (1963). A broca-do-milho *Sesamia nonagrioides* Lef. Lep.: Noctuidae), contribuição para o seu estudo em Portugal. Relatório final do curso de Engº Agrónomo, ISA, 117 pp.
- GENIEYS, P. (1923). Les vers des tiges du Maïs. A propos de *Sesamia nonagrioides*. *Rev. Zool. agric. & appl.* 22(11):314-317.
- PEREIRA, M. M. R. (1994). *Estudo de cálculo de prejuizos causados por Ostrinia nubilalis Hub. e Sesamia nonagrioides (Lef.) na cultura de milho regadio*. Dissertação de Mestrado em Protecção Integrada, ISA, Universidade Técnica de Lisboa, 350pp.
- PLANTEVIN, G. & GRENIER, S. (1990). Ecophysiologie des relations hotes-parasitoides: synchronisation des cycles de développement. *Bull. Soc. ent. Fr.*, 95(1-2):49-61.
- RIANY, M. (1973). *Étude bioécologique d'un Diptere Tachinaire L thompsoni HERT. parasite de Noctuelles et Pyrales*. These Doct. Ing., Univ. Aix- -Marseille III, Fac. Sci., 137 pp.
- VALLE RIBEIRO, M. A. M. (1944). *Notas para o estudo da Sesamia vuteria Stoll em Portugal*. Rel. fim. curso Eng.º Agr.º, ISA, 117 pp.

(Aceptado para su publicación: 12 febrero 1996)