

PRODUÇÃO EM MASSA DE *EPHESTIA KUEHNIELLA* ZELLER
(LEP., PYRALIDAE). I. SELECÇÃO DA PRODUÇÃO EM MASSA E
COMPLEMENTO ALIMENTAR DA DIETA COM ADITIVOS MINERAIS

João Tavares¹, Fernando Ribeiro² & Luísa Oliveira¹

¹CIRN e Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada,
São Miguel – Açores, Portugal.

²Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada,
São Miguel - Açores, Portugal.

RESUMO

A produção à escala industrial de *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae), hospedeiro intermediário para a multiplicação dos Tricogramas (parasitóides oófagos), necessita de estudos quantitativos e qualitativos dos factores bióticos e abióticos condicionantes da cultura.

Por razões de baixo custo e disponibilidade no mercado local, adoptou-se como dieta alimentar para o estado larvar a farinha inteira de milho amarelo. As principais condições climáticas do laboratório foram mantidas constantes ao longo do ciclo do insecto. Foram realizados vários ensaios variando a quantidade do alimento, analisando-se estatisticamente os seguintes parâmetros biológicos: duração do ciclo; heterogeneidade de emergência dos adultos; mortalidade e (ou) canibalismo; peso dos insectos; fecundidade e ritmo de postura.

Noutro ensaio, aditivos minerais habitualmente utilizados na produção animal foram incorporados na farinha de milho. Os resultados obtidos são comparados estatisticamente com os obtidos com a dieta simples de farinha inteira de milho amarelo. Estes ensaios permitiram, para os parâmetros biológicos estudados, avaliar a quantidade e qualidade da produção deste hospedeiro tendo em conta a sua maior rentabilidade.

ABSTRACT

Large scale industrial production of *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae), intermediate host for multiplication of trichogramma (oophagous parasitoids), needs quantitative and qualitative studies of the biotic and abiotic factors conditioning their culture.

For reasons of low cost and availability at the local market, integral yellow corn flour was chosen as diet for the larval stage. Main climatic conditions were kept constant in the lab through the life cycle of the insect. Several trials were conducted by varying the amount of food, statistically analyzing the following biological parameters: duration of the cycle; heterogeneity of adult emergence; mortality and (or) cannibalism; weight of the insects; fecundity and egg-laying rhythm.

In another trial, mineral additives usually used in animal production were incorporated in the corn flour. The results were compared statistically with those obtained with the simple diet of integral flour of yellow corn.

These trials allowed, for the studied biological parameters, to evaluate the quantity and the quality of the production of this host taking into account its highest profitability.

INTRODUÇÃO

A traça da farinha, *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae), também conhecida como “mediterranean flour moth”, mede entre 20 a 25 mm de envergadura. As asas anteriores são cinzentas, acetinadas, com pontos negros fundidos no fundo alar. As asas posteriores são esbranquiçadas e finamente franjadas (Balachowsky, 1972).

Espécie bem conhecida no mundo pela vastidão e natureza dos prejuízos causados, é certamente uma das mais nocivas pragas dos produtos alimentares armazenados (Brower, 1983). No entanto, os desgastes desta traça perderam muito da sua importância nas instalações modernas de armazenamento de produtos alimentares e grandes moinhos, dado que estes actualmente têm tomado grandes precauções a fim de evitar as infestações.

Segundo diversos autores encontram-na em farinha ou grãos de cereais (trigo, milho, cevada, centeio, aveia, arroz, linho, soja, etc.) (Landois, 1886), nos grãos de algodão (Nervell & Smith, 1905) e nos de cânhamo, sésamo e castanha (Candura, 1928). Em Portugal o hospedeiro principal é o trigo.

É assinalada igualmente pelo ataque a legumes secos como o feijão e a ervilha (Lyne, 1918), na batata (Dieuzeide, 1926), nos cogumelos (Pogensteden, 1885), nas amêndoas e avelãs (Miller *et al.*, 1927), na bolota (Seidel, 1930), nas nozes, castanhas e amendoins (Lyne, 1918), no chocolate, cacau, biscoitos (Ozer, 1953).

A sua origem é contestada entre a América e a Euroásia (Cockerell, 1887; Richards & Thomson, 1932; Ormerod, 1889, 1890, 1891; Howard, 1909). Richardson (1926), tendo em conta a ampla repartição da espécie, considera-a cosmopolita. Facto incontestável é a sua existência nas regiões temperadas, subtropicais e tropicais da terra.

A ampla repartição da espécie, assim como o seu fácil cultivo, tornou *E. kuehniella* um excelente material de laboratório para conduzir numerosas investigações, em particular no domínio da biologia, da genética e da luta biológica, permitindo a produção de uma vasta gama de parasitas e predadores. Assim, são conhecidos alguns exemplos como: *Phanerotoma flavitesteacea* Fischer, parasita ovo-larva de *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) (Biliotti & Daumal, 1969), hemíptero *Cardiasthetus nazarenus* Reuter (Anthocoridae) predador de insectos que Carayon (1961) destaca a importância que podem apresentar para as biocenoses de interesse agrícola (Daumal, 1968), os coleópteros Cleridae do género *Opilo* e o Díptero Taquinídeo *Craspedothrix zonella* (Zetterstedt) (Daumal *et al.*, 1974).

Igualmente diferentes espécies de Coccinellidae, afidípagos e coccidípagos como *Semiadalia undecimnotata* (Schneider) (Iperti *et al.*, 1972; Schanderl *et al.*, 1986) e *Harmonia axyridis* (Pallas) (Schanderl, 1987), larvas de Cantharidae, algumas larvas de Syrphidae como *Xanthandrus comtus* (Harris) (Lyon, 1968) e mesmo um parasita da traça da

oliveira, *Chelonus eleaphilus* (Silvestri) (Arambourg, 1967) são mantidas alimentando-se dos ovos de *Ephestia kuehniella*.

Muitas destas culturas nunca passaram da fase experimental, sendo raros os exemplos de aplicação em larga escala. O contrário verificou-se com a utilização da traça da farinha como hospedeiro intermediário para a produção de parasitóides oófgos do género *Trichogramma* (Flanders, 1930; Marchal, 1936; Schutte et Franz, 1961; Voegelé et al., 1974; Daumal et al. 1975).

É de salientar que estes parasitóides podem ser obtidos com sucesso de outros hospedeiros intermediários tais como: *Corcyra cephalonica* (Stainton), (Breniere, 1965; Abas et Anwar, 1963), *Attacus cynthia ricini* Boisduval (Pu & Liu, 1962), *Galleria mellonella* (Linnaeus). (Stein, 1960) e sobretudo de *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Flanders, 1930; Hassan, 1981; Tavares, 1982, 1985).

Para a produção deste parasitóide, a cultura da traça da farinha tomou proporções de cultura industrial (Daumal et al., 1975) onde são utilizadas desde as técnicas mais empíricas até às que fazem apelo a um processamento tecnológico (Tavares, 1986).

Tal disponibilidade de produção implica que sejam analisados diversos parâmetros bióticos e abióticos mais directamente ligados à produção deste hospedeiro intermediário, com a finalidade de obter, nas melhores condições, uma cultura permanente deste insecto, prevenendo-se a sua utilização na Região Autónoma

dos Açores e no Continente para a produção de Tricogramas (Hym., Trichogrammatidae) utilizados no controlo biológico de diversas pragas entre as quais se destaca: *Mythimna unipuncta* (Haworth) (Lep., Noctuidae); *Grapholita molesta* (Busck) (Lep., Tortricidae); *Ostrinia nubilalis* (Hubner) (Lep., Pyralidae); *Mamestra brassicae* (Linnaeus). (Lep., Noctuidae) e *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lep., Tortricidae) (Tavares et al., 1989).

Face ao exposto reafirmamos que, como principal objectivo deste trabalho, se pretende comparar a produção de *E. kuehniella* produzida a partir da farinha inteira de milho amarelo com e sem aditivos minerais habitualmente utilizados na produção animal.

MATERIAL E MÉTODOS

A população de *E. kuehniella* utilizada nas nossas experiências provém do I.N.R.A. de Antibes (França), laboratório de Tricogramas, onde é produzida desde 1962. Desde então é objecto de cultura intensiva sobre sêmola de trigo duro (Daumal, comunicação pessoal). Em Ponta Delgada (Açores) a população existe desde 1979 sobre a farinha inteira de milho amarelo (grão moído).

1^o - Desenvolvimento isolado

Primeiramente tornou-se interessante controlar o desenvolvimento isolado deste lepidóptero sobre grãos e sêmola, sendo utilizados três cereais: milho, trigo e cevada. Em virtude da competitividade larvar pelo alimento,

variou-se no caso do grão (cevada e milho) o número de lagartas por unidade (1, 2, 3 e 4). Para a sêmola variou-se a quantidade (0,065; 0,37 e 0,60 g, pesos médios) equivalente respectivamente ao peso médio do grão de cevada e milho, sendo a última por ajuste, cerca do dobro do peso médio do grão de milho.

O desenvolvimento pós-embriônico de *E. kuehniella* foi efectuado em tubos de vidro transparente de 10 X 100 mm, fechados com algodão.

A cultura decorreu nas condições abióticas seguintes: 25°C ± 0.50°C; 70% ± 5% H.R. e 16 horas de fotoperíodo. A citada humidade é obtida a partir de uma solução de NaCl saturada de H₂O dentro de caixas de plástico transparente.

2º - Desenvolvimento em grupo

De um lote indeterminado de ovos de *E. kuehniella* extrairam-se, no primeiro dia de eclosões, 1400 larvas subdivididas por sete grupos de 200 larvas, que foram colocadas no interior de uma caixa plástica de 800 cc. Cada caixa continha uma das doses de farinha inteira de milho amarelo (30, 40, 50, 60, 80, 100 e 120 g). Sobre esta foi colocada uma estrutura de cartão canelado com 2 cm de altura, para ser utilizada pela larva do último estado, como suporte para o processo de metamorfose que levará ao estado de pupa. As caixas são fechadas pela tampa tendo um orifício com rede de cobre de malha fina. As condições abióticas são idênticas às do ensaio de desenvolvimento isolado.

3º - Desenvolvimento em grupo com aditivos minerais

Neste ensaio adicionou-se, a 50 g de farinha inteira de milho amarelo, a dose de concentrado para nutrição animal indicada pelo fabricante "Lencaster Portuguesa Lda.", da marca CERDALAN-15, PORCILAN-20 e PORCILAN-25, respectivamente 12.5, 16.6 e 8.82 g de concentrado.

Em ensaio paralelo, a dose do concentrado foi reduzida a 50%. A composição química do concentrado utilizado é apresentada no Anexo I. A população de *E. kuehniella* utilizada neste ensaio foi a mesma do precedente.

Todos os ensaios foram seguidos de 24 em 24 horas registando-se os parâmetros seguintes (salvo indicação contrária): duração do ciclo; heterogeneidade de emergência (global ♂ + ♀ e parcial por sexo); mortalidade e (ou) canibalismo; sex ratio; peso dos insectos (♂ ou ♀); fecundidade (30 casais em média por ensaio); ritmo de postura e número de lagartas vivas que ao 3º mês não tinham atingido o estado de pupa. Os casais de *E. kuehniella* foram isolados dentro de pequenas caixas plásticas redondas e transparentes de 5 cm de diâmetro e 2.5 cm de altura. Ao fim de cada dia de postura era registado o número de ovos postos (ritmo de postura diário) e no final de 5 dias de postura a totalidade de ovos postos por fêmea ou seja a sua fecundidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1ª - Desenvolvimento isolado

a) No grão do cereal

Nas condições da cultura, nenhum dos indivíduos de *Ephestia* sobre os grãos de cevada ou milho conseguiu atingir o estado adulto. A maioria da mortalidade verificou-se nos primeiros dias de contacto larva/grão, indo, no entanto, o resto da população morrendo no decorrer dos dias seguintes. Dado que muitos autores, como vimos anteriormente, assinalaram *E. kuehniella* sobre grãos armazenados é natural que, de entre uma grande quantidade de cereal, possam encontrar-se grãos que se apresentam deformados ou

partidos e, por este facto, permitirão o desenvolvimento do insecto. No nosso caso, em que os grãos foram seleccionados pela sua perfeição e tamanho, foi a causa da mortalidade larvar.

b) Em cereal moído

Ephestia kuehniella sobre a farinha inteira de cevada (Quadro I), mesmo a fraca dose (0.065 g), teve uma baixa quantidade de indivíduos que atingiu o estado adulto. Por outro lado, esta mesma dose de farinha de milho não permitiu o desenvolvimento completo de nenhum indivíduo.

Um outro problema que aparece com a carência alimentar é o prolongamento do ciclo indo provocar,

QUADRO I. Duração do ciclo de *E. kuehniella* em dias e em função da quantidade de alimento à disposição da larva isolada recém-nascida (n= número de insectos; x= média; sd= desvio padrão; a= nenhum indivíduo atingiu o estado adulto).

Cereal	Quantidade (g)	Sexo	n	x	sd
Milho	0.065	♂		a	
		♀		a	
	0.37	♂	12	62.50	10.52
		♀	15	62.26	11.52
	0.60	♂	18	57.05	4.73
		♀	22	54.40	5.03
Cevada	0.065	♂	5	70.20	13.27
		♀	8	78.37	8.38
	0.37	♂	17	58.11	5.55
		♀	20	57.05	4.40
	0.60	♂	18	59.94	5.81
		♀	20	57.80	4.42
Trigo	0.60	♂	22	58.40	5.63
		♀	16	57.62	5.33

QUADRO II. Desenrolar das emergências dos adultos de *E. kuehniella* em função da quantidade do alimento à disposição da larva isolada recém-nascida (n= número de insectos; x= média; sd= desvio padrão; a= nenhum indivíduo atingiu o estado adulto).

Cereal	Quantidade (g)	Sexo	n	x	sd
Milho	0.065	♂		a	
		♀		a	
	0.37	♂	12	12.66	9.03
		♀	15	12.93	10.84
	0.60	♂	18	8.11	4.57
		♀	22	5.18	3.24
Cevada	0.065	♂	5	12.40	14.79
		♀	8	20.50	11.60
	0.37	♂	17	9.05	5.79
		♀	20	7.70	4.26
	0.60	♂	18	8.55	6.20
		♀	20	6.60	3.84
Trigo	0.60	♂	22	8.81	5.90
		♀	16	7.50	5.39

nos indivíduos que a ele resistem, uma vida em ritmo mais lento, mantida para além de 2 meses mesmo quando é reforçada a dose alimentar. Este estado de desenvolvimento prolongado verifica-se mesmo com doses de alimentação superiores, sendo no entanto a sua representatividade fraca.

1) Duração do ciclo pré-imaginal

No que diz respeito à duração do ciclo pré-imaginal em função da quantidade de sêmola podemos observar (quadro I) que as fracas doses de alimento disponíveis aumentam a duração do ciclo do insecto (70 dias para os machos e 78 dias para as

fêmeas). Assim, o ciclo mais curto foi obtido com a dose de 0.60 g, qualquer que seja o alimento (54 a 60 dias). É de salientar que no caso da cevada não existe diferença significativa para este parâmetro entre as doses 0.37 e 0.60 g.

2) Desenrolar das emergências

Após a análise do desenrolar das emergências dos adultos (quadro II), isto é, entre a primeira e a última emergência, sendo considerado mais de 95% da emergência da população, verificamos de novo que as baixas doses de alimento aumentam significativamente a heterogeneidade no desenrolar das emergências, mas

neste caso, a qualidade do alimento representa um factor a ter em consideração. Com a população obtida no milho a 0.37g e com o ensaio a 0.065g na cevada, temos no primeiro caso para os dois sexos e no segundo para os machos valores idênticos ($12,60 \pm 0,30$ dias) apresentando ainda para este último alimento, no caso das fêmeas, valores muito superiores aos citados (20,50 dias). Para os restantes ensaios a população das fêmeas apresenta uma heterogeneidade de emergência sempre superior à dos machos.

3) Peso dos adultos

Por outro lado, neste ensaio de uma população isolada sobre

diferentes alimentos com diversas doses, a análise do peso dos adultos obtidos (quadro III), continuamos a verificar a regra geral das análises anteriores para a mais fraca dose (0.065 g) da cevada. Neste caso, o peso dos adultos tanto machos como fêmeas, apresentam uma diminuição superior a 50% em comparação com os valores obtidos pela população de *E. kuehniella* no mesmo alimento com a dose de 0.37 g. Esta última dose continua a apresentar-nos, no caso do ensaio sobre o milho, uma população mais afastada dos valores obtidos sobre a cevada. Os restantes pesos obtidos nos outros ensaios são muito uniformes (± 0.0140 g para os machos e ± 0.0215 g para as fêmeas).

QUADRO III. Comparação do peso dos adultos de *E. kuehniella* (g) em função de três tipos de alimento em três doses (n= número de insectos; x= média; sd= desvio padrão; a= nenhum indivíduo atingiu o estado adulto).

Cereal	Quantidade (g)	Sexo	n	x	sd
Milho	0.065	♂		a	
		♀		a	
	0.37	♂	12	0.0117	0.0043
		♀	15	0.0201	0.0024
	0.60	♂	18	0.0143	0.0020
		♀	22	0.0214	0.0032
Cevada	0.065	♂	5	0.0055	0.0013
		♀	8	0.0073	0.0017
	0.37	♂	17	0.0124	0.0037
		♀	20	0.0212	0.0035
	0.60	♂	18	0.0142	0.0021
		♀	20	0.0222	0.0029
Trigo	0.60	♂	22	0.0126	0.0017
		♀	16	0.0219	0.0032

QUADRO IV. Emergência dos adultos de *E. kuehniella*: % de machos e de fêmeas; números de larvas que não atingiram o estado de ninfa; % de indivíduos de cada ensaio que atingiram o estado adulto.

Cereal	Quantidade (g)	Sexo	%	nº larvas que não atingiram o estado de Ninfa	% adultos/ensaio
Milho	0.065	♂		50	0
		♀			
	0.37	♂	44.44	26	50.94
		♀	55.55		
	0.60	♂	45.0	9	78.43
		♀	55.0		
Cevada	0.065	♂	38.46	37	26.0
		♀	61.53		
	0.37	♂	45.94	8	69.81
		♀	54.05		
	0.60	♂	47.36	8	80.85
		♀	52.63		
Trigo	0.60	♂	57.89	12	70.37
		♀	42.10		

4) Emergência dos adultos

Se analisarmos em percentagem o número de indivíduos que atingiu o estado adulto (quadro IV), verificamos que o rendimento dos ensaios que seja o alimento considerado aumenta com a disponibilidade de alimento. Com a emergência dos indivíduos verificamos que o sex ratio é favorável às fêmeas no milho e na cevada. O contrário é verificado no ensaio sobre o trigo à dose de 0.60 g.

duração do ciclo de desenvolvimento pré-imaginal em função das diferentes quantidades de alimento à disposição de uma população composta por 200 larvas de *E. kuehniella* a partir do 1º estado larvar, quer as baixas quantidades de alimento (milho) (30, 40 e 50 g) ou as mais elevadas (100 e 120 g) levam a um prolongamento do ciclo. O contrário é observado às doses de 60 e 80 g / 200 larvas.

2ª - Desenvolvimento em grupo

a) Diferentes quantidades de alimento

1) Duração do ciclo

Os resultados obtidos e expressos no quadro V, mostram que a análise da

Por outro lado, verifica-se a não existência de diferenças significativas para a duração do ciclo entre a população dos machos e fêmeas. Assim, aplicando aos valores obtidos nos machos o ajustamento de curva pela recta de regressão, obtemos

QUADRO V. Duração do ciclo de *E. kuehniella* (dias) em função da quantidade de alimento à disposição de 200 larvas desde o primeiro estado larvar (n= número de insectos; x= média; sd= desvio padrão).

	Sexo	Quantidade (g) de sêmola de milho/200 larvas						
		30	40	50	60	80	100	120
n	♂	79	53	58	46	47	49	43
	♀	54	65	57	68	55	53	41
x	♂	69.18	66.33	63.72	58.10	59.20	63.35	63.56
	♀	70.14	64.64	64.07	59.32	61.06	62.91	61.40
sd	♂	9.19	4.61	3.78	3.23	4.73	5.22	3.78
	♀	6.04	4.48	4.05	3.85	2.59	4.13	3.89

$Y = -0.87x + 66.68$, sendo o coeficiente de determinação $R_2 = 0.27$, isto é, não significativo.

2) Desenrolar das emergências

Analisando o desenrolar das emergências (quadro VI), voltamos a observar que as quantidades de alimento de 60 e 80g/200 larvas, continua a apresentar os valores mais baixos da heterogeneidade de emergência, obtendo-se assim valores aproximados. O mesmo ajustamento de curva em função dos diferentes ensaios ($Y = 0.03x + 10.25$) com um coeficiente de determinação

$R_2 = 0.00075$, põe em evidência a não significância da recta de regressão, salientando mais uma vez que os valores óptimos foram os obtidos nos ensaios de 60 e 80 g, tendo os restantes, tanto superiores como inferiores, aumentado a duração deste factor.

3) Peso dos adultos

No quadro VII, desta feita apresentamos o peso médio dos adultos por sexo em cada ensaio. De uma maneira geral, verificamos que o peso das fêmeas é sempre superior ao dos machos, sendo nalguns casos aproximadamente o dobro. Os

QUADRO VI. Desenrolar das emergências de *E. kuehniella* (dias) em função do sexo e da quantidade de alimento à disposição de 200 larvas desde o primeiro estado larvar (n= número de insectos; x= média; sd= desvio padrão).

	Sexo	Quantidade (g) de sêmola de milho/200 larvas						
		30	40	50	60	80	100	120
n	♂	79	53	58	46	47	49	43
	♀	54	65	57	68	55	53	41
x	♂	12.50	9.81	10.03	8.78	7.02	12.16	12.18
	♀	11.77	10.12	11.19	8.58	6.47	12.33	11.65
sd	♂	7.85	4.49	2.91	3.75	3.17	3.58	4.06
	♀	6.64	4.60	4.82	2.74	2.95	4.16	3.63

QUADRO VII. Peso dos adultos de *E. kuehniella* em função do sexo e da quantidade de alimento à disposição de 200 larvas desde o primeiro estado larvar (n= número de insectos; x= média; Sx= desvio padrão).

	Sexo	Quantidade (g) de sêmola de milho/200 larvas						
		30	40	50	60	80	100	120
n	♂	79	53	58	46	47	49	43
	♀	54	65	57	68	55	53	41
x	♂	0.0115	0.0119	0.0130	0.0127	0.0129	0.0141	0.0135
	♀	0.0175	0.0180	0.0207	0.0196	0.0202	0.0226	0.0219
sd	♂	0.0018	0.0019	0.0018	0.0019	0.0021	0.0022	0.0020
	♀	0.0031	0.0027	0.0025	0.0024	0.0032	0.0036	0.0034

valores mais elevados foram obtidos no ensaio a 100 g/200 larvas. Podemos no entanto considerar que a partir de 50 g de alimento e até 120 g, não existem diferenças significativas dos pesos médios obtidos por sexo. Os ensaios de 30 e 40 g como é evidente apresentaram os adultos mais leves.

Aplicando ao peso dos adultos o ajustamento de curva, obtemos respectivamente para os machos e fêmeas uma recta de regressão igual a $Y=0.0004x+0.0114$ e $Y=0.0007x+0.0172$ com os respectivos coeficientes de determinação $R_2= 0.76$ e 0.79 , respectivamente para os machos e as fêmeas, o que demonstra que existe uma influência significativa do alimento sobre o peso dos adultos e que esta é proporcional à disponibilidade de alimento.

4) Rendimento da produção

No quadro VIII, apresentamos a síntese dos factores intervenientes no rendimento da produção com

os adultos de *E. kuehniella*. Assim, são extraídos os valores observados com o sex ratio, a mortalidade e (ou) o canibalismo, o seu rendimento por ensaio em função do número de indivíduos disponíveis no início do ensaio e a fecundidade respectivamente em função de cada quantidade de alimento disponível por população de 200 larvas.

- sex ratio

Quanto à análise do sex ratio (quadro VIII), verificamos que o ensaio mais favorável foi obtido a 60 g. Nos restantes, à excepção de 30 g, verifica-se que há tendência para um sex ratio equilibrado na população.

- Mortalidade e (ou) canibalismo

No que diz respeito a mortalidade e (ou) canibalismo existente na população durante o estado larvar e ao rendimento do ensaio, directamente ligado a análise precedente, dado que o rendimento é expresso pela diferença da percentagem

QUADRO VIII. Percentagens de machos e fêmeas de *E. kuehniella*; mortalidade e (ou) canibalismo; rendimento e fecundidade em função da quantidade de alimento à disposição de 200 larvas desde o primeiro estado larvar (n= número de insectos; x= média; sd= desvio padrão).

			Quantidade (g) de sêmola de milho/200 larvas						
			30	40	50	60	80	100	120
Percentagem	Sexo	♂	59.39	44.91	50.43	40.35	46.07	49.51	51.19
		♀	40.60	5.08	49.56	59.64	53.92	50.48	48.80
	Mortalidade	33.5	41.0	42.5	43	49	48.5	58	
	Canibalismo	66.5	59	57.5	57	51	51.5	42	
Fecundidade	n	30	30	30	30	29	30	30	
	x	267.6	313.8	342.3	266.2	315.9	389.7	380.8	
	sd	42.2	62.5	71.5	47.1	50.9	94.3	104.0	

obtida com a mortalidade e (ou) canibalismo, verificamos que a mais baixa mortalidade foi obtida no ensaio a 30 g e a mais elevada a 120 g, sendo os valores dos ensaios intermediários proporcionais a cada dose alimentar, dado que a recta de regressão $Y=3.39x+31.5$ com um coeficiente de determinação $R^2=0.90$, é significativa. Este resultado mostra bem a influência da quantidade do alimento na expressão deste factor.

- rendimento

Em consequência da análise anterior, o rendimento mais elevado foi obtido nas doses mais baixas (66.5%), sendo o contrário verificado na dose de 120 g de milho. Por estes factos a expressão da recta de regressão é $Y= -3.39x+68.50$ com um $R^2= 0.90$, o que é significativo.

- fecundidade

Já no que diz respeito à fecundidade de *E. kuehniella* (quadro VIII) verifica-se que, de uma maneira

geral, qualquer que seja o ensaio, ela é superior em média a 250 ovos por fêmea, atingindo o seu máximo nos ensaios onde a dose alimentar é a mais elevada (100 e 120 g). Verifica-se ainda que o ensaio de 60 g, apresenta uma baixa fecundidade colocando-o a um valor idêntico ao de 30 g. Este facto deve ter sido motivado por uma anormalidade de manipulação, senão vejamos, no ajustamento de curva de fecundidade da totalidade dos ensaios (30, 40, 50, 60, 80, 100 e 120 g / 200 larvas) temos um $Y=258.78+16.60x$ com um $R^2= 0.53$, não significativo. No entanto, se for aplicado o mesmo teste excluindo o ensaio de 60 g obtemos um $Y= 257.73+21.89x$ mas desta feita com um $R^2=0.80$, portanto significativo, o que vem confirmar a nossa hipótese.

- ritmo de postura

Pela análise do ritmo de postura das fêmeas de *E. kuehniella* (quadro IX) ficamos a conhecer em pormenor a expressão da capacidade das fêmeas

QUADRO IX. Ritmo de postura das fêmeas de *E. kuehniella*. Percentagens diárias e cumulativas em função da quantidade de alimento a disposição do estado larvar (30 repetições).

Quantidade (g)	Dia	Total de W/30♀		Percentagens	
		/dia	Global	diárias	cumulativas
30	1	2374	8030	29,56	29,56
	2	1925		23,97	53,53
	3	1734		21,59	75,13
	4	1111		13,83	88,96
	5	507		6,31	95,28
	6	315		3,92	99,2
	7	56		0,69	99,9
40	1	2085	9415	22,14	22,14
	2	2312		24,55	46,7
	3	2242		23,81	70,51
	4	1488		15,8	86,31
	5	778		8,26	94,58
	6	326		3,46	98,04
	7	101		1,07	99,11
50	1	1777	10271	17,3	17,3
	2	3161		30,77	48,07
	3	2136		20,79	68,87
	4	1574		15,32	84,19
	5	947		9,22	93,41
	6	450		4,38	97,79
	7	180		1,75	99,55
60	1	2691	7987	33,42	33,42
	2	3364		42,11	75,81
	3	1331		16,66	92,47
	4	576		7,11	99,59
	5	25		0,31	99,9
	6				
80	1	2763	9163	30,15	30,15
	2	2859		31,2	61,35
	3	1859		20,68	82,03
	4	1161		12,67	94,7
	5	393		4,28	98,99
	6	92		1	100
100	1	258	11694	21,78	21,78
	2	3697		31,61	53,4
	3	2430		20,77	74,18
	4	1687		14,42	88,6
	5	823		7,03	95,64
	6	430		3,67	99,32
	7	70		0,59	99,92
120	1	3479	11425	30,45	30,45
	2	2763		24,18	54,63
	3	2185		19,12	73,75
	4	1726		15,1	88,86
	5	883		7,72	96,59
	6	300		2,62	99,22

em pôr os ovos no curto espaço da sua vida, cerca de uma semana. Assim, aproximadamente 1/3 da sua fecundidade é posta num só dia (primeiro dia de postura nos ensaios 30 e 120 g de alimento para 200 larvas e segundo dia para os restantes ensaios). Este facto, mete em evidência que tanto a falta como o excesso de alimento contribui para um acentuar da postura no primeiro dia de vida. Por outro lado, verifica-se que cerca de metade da sua capacidade de postura, independentemente dos ensaios, é efectuada nas primeiras quarenta e oito horas.

De uma maneira geral, ao quinto dia atinge-se mais de 95% da fecundidade das fêmeas à excepção dos ensaios a 60 e 80 g em que esta percentagem foi atingida ao quarto dia e ao ensaio de 50 g, que foi ao sexto dia.

b) Mesma quantidade de alimento com aditivos minerais

1) desenrolar das emergências

Na análise da duração do período das emergências (quadro X), para os ensaios de 50 g de farinha inteira de milho amarelo com três aditivos minerais tanto na dose indicada pelo fabricante como metade desta, salientamos não existirem diferenças significativas, quer entre os produtos, quer entre as duas doses. No entanto, estes tempos comparados àqueles obtidos com a dose simples (50 g, quadro VI), são sempre inferiores.

2) peso dos adultos

O mesmo se verifica em relação ao peso dos adultos (quadro XI) onde nenhuma alteração significativa é evidenciada quer entre os produtos ensaiados quer entre as duas doses. Mas a comparação com o ensaio a 50 g (quadro VII) mostra que os

QUADRO X. Desenrolar das emergências em dias de *E. kuehniella* em função do sexo e do aditivo de nutrição animal misturado a farinha de milho amarelo e da dose de concentração (n= número de insectos; x= média; sd= desvio padrão).

Concentração do aditivo							
Marca	Sexo	Dose fabricante			1/2 dose fabricante		
		n	x	sd	n	x	sd
CERDALAN 15	♂	76	7.48	3.58	86	6.04	2.54
	♀	66	7.63	3.3	66	7.42	3.03
PORCILAN 20	♂	80	9.5	3.75	78	7.2	3.55
	♀	88	8.61	3.4	85	7.24	3.13
PORCILAN 25	♂	79	7.39	4.05	80	7.7	3.26
	♀	76	7.26	3.99	66	7.78	3.02

QUADRO XI. Peso dos adultos em gramas de *E. kuehniella* em função do sexo, do aditivo de nutrição animal misturado a farinha de milho amarelo e da dose de concentração (n= número de insectos; x= média; sd= desvio padrão).

Marca	Sexo	Concentração do aditivo					
		Dose do fabricante			1/2 dose do fabricante		
		n	x	sd	n	x	sd
CERDALAN 15	♂	76	0.011	0.0015	86	0.0114	0.0015
	♀	66	0.0163	0.0024	66	0.0164	0.0027
PORCILAN 20	♂	80	0.0108	0.0017	78	0.0114	0.0016
	♀	88	0.0162	0.0027	85	0.0171	0.0024
PORCILAN 25	♂	79	0.0101	0.002	80	0.0108	0.002
	♀	76	0.0143	0.0029	66	0.0164	0.0022

valores obtidos são sempre inferiores passando a diferença de pesos entre os sexos para uma relação 1:1.5, ao passo que no ensaio com 50 g de alimento esta relação é aproximadamente 1:2.

3) rendimento da produção

No quadro XII damos, como para o ensaio de desenvolvimento em grupo sobre o milho, os valores do sex ratio, da mortalidade e (ou) canibalismo, o rendimento do ensaio e

a fecundidade de *E. kuehniella*. Para o primeiro dos parâmetros citados (sex ratio), este está próximo do equilíbrio (1:1), no entanto, só é favorável às fêmeas no ensaio PORCILAN 20. No que diz respeito a mortalidade e (ou) canibalismo, verificamos que apresenta os valores mais baixos de todos os ensaios, tendo por sequência um elevado rendimento, mesmo superior a 70%, ultrapassando os 80% no ensaio PORCILAN 20.

QUADRO XII. Percentagens de machos e fêmeas de *E. kuehniella*; mortalidade e (ou) canibalismo; rendimento e fecundidade em função do regime alimentar de milho com aditivos minerais na dose indicada pelo fabricante ou metade desta (n= número de insectos; x= média; sd= desvio padrão).

		Sexo	CERDALAN 15		PORCILAN 20		PORCILAN 25	
			dose	1/2	dose	1/2	dose	1/2
Percentagem	Sexo	♂	53.52	56.57	47.61	47.85	50.96	54.79
		♀	46.47	43.42	52.38	52.14	49.03	45.2
	Mortalidade e canibalismo		29	24	16	18.5	22.5	27
	Rendimento		71	76	84	81.5	77.5	73
Fecundidade	n		28	30	30	30	30	30
	x		279.17	280.46	253.66	269.26	202.6	262.03
	sd		90.08	80.94	61.08	80.11	72.12	66.55

Quanto à fecundidade (quadro XII), em comparação com a dieta é simples (50 g), todas as diferenças são significativas e desfavoráveis à dieta com aditivos minerais. Os valores mais elevados ($x=280$ ovos/fêmea) foram obtidos no ensaio CERDALAN 15, sendo a mais fraca fecundidade obtida com o ensaio PORCILAN 25 a dose completa de aditivos ($x= 202$ ovos / fêmea).

CONCLUSÃO

O controlo da qualidade de produção de um insecto, quando se condiciona a sua biologia e etologia vai ser o reflexo dos factores analisados. Dado o condicionamento biótico e abiótico a que são submetidos os indivíduos é evidente que há maiores possibilidades de reduzir a variabilidade destes, quando comparado com as condições naturais. No entanto, os esforços de investigação que visam atingir um objectivo concreto, tornam necessária a utilização de determinadas técnicas o mais simples possíveis e que não modifiquem radicalmente os hábitos do animal para se obter uma escala de valores que seja o reflexo das possibilidades e capacidades manifestadas perante as circunstâncias. Por outro lado, oferecem-se-nos assim oportunidades de se fazer uma aproximação multidisciplinar, logo que existam os recursos indispensáveis. O estudo inicia-se com base em conhecimentos adquiridos, pelo que a investigação dará mais um passo em frente, deixando no entanto sempre em aberto

outras vias para o aprofundamento dos conhecimentos sobre a matéria.

Como já anteriormente tinha sido assinalado por outros autores, podemos comprovar que *E. kuehniella* é um excelente material biológico; necessita de uma fraca manipulação em comparação com outros insectos. A sua alimentação é à base de um cereal simples (grão moído), o material auxiliar da cultura é muito simples, não é exigente em condições abióticas suportando uma amplitude considerável, podendo o condicionamento pelo frio permitir uma programação adequada da produção. A reprodução é fácil e em quantidade, logo que se respeite uma certa sanidade na cultura, não permitindo a instalação de doenças ou pragas.

Os resultados obtidos são de difícil comparação com os de outros autores, dado que nem sempre as condições bióticas e abióticas se encontram especificadas.

As diversas quantidades de alimento utilizadas permitiram-nos evidenciar que tanto a carência alimentar como o seu excesso não contribuem para a produção dos indivíduos de uma maneira particular. Existem pelo contrário factores que possuem o mesmo significado, como é o caso da duração do ciclo e do desenrolar das emergências. No entanto, a carência alimentar quando verificada nos primeiros estados larvares irá influenciar a população, porque estes indivíduos dificilmente atingirão o estado adulto. A dose de alimento ideal é variável com a qualidade do alimento, conseguindo-

se com doses inferiores resultados semelhantes ou melhores nos cereais mais ricos.

A nível do sex ratio, embora a relação seja favorável às fêmeas, está muito próxima do equilíbrio o que é importante para uma fecundidade superior a duas centenas. O ritmo de postura, por sua vez, dá preciosas indicações acerca do desenrolar das posturas e da sua significância no tempo. Neste sentido, o controlo ponderal da população é da maior importância dado que a poderemos avaliar pela sua biomassa, estimando assim a sua produção, para o que se utilizam os outros ensinamentos recolhidos tais como, sex ratio e fecundidade.

Quanto aos aditivos minerais que foram incorporados na alimentação, revelaram que pelo menos na primeira geração o seu impacto era negativo. Verificou-se isto em relação a todos os factores examinados, mas o seu insucesso não poderá ser relacionado a um ou mais componentes do aditivo, dado que existiam a partida 32 destes componentes. Somente uma experimentação que ensaiasse todas as conjugações colocaria em evidência a intervenção isolada de cada um dos factores.

LITERATURA CITADA

- ABBAS, H., & S.ANWAR, 1963. Breeding of *Corcyra cephalonica* Stn. for the mass production of *Trichogramma minutum* Riley. *Agriculture Pakistan*, 14 (2): 209-214.
- AMARO, P., & M. BAGGIOLINI, 1982. *Introdução à Protecção Integrada*, Vol I, 276 pp. FAO, DGPPA, Lisboa.
- ARAMBOURG, Y., 1967. *Chelonus elea-philus* Silv. (Hym., Braconidae), parasite de *Prays oleae* (Lep., Hyponomeutidae), élevage, caractéristiques morphologiques et biologiques. *Annales de la Société entomologique Française* (NS), 4 (2): 383-411.
- BALACHOWSKY, A., 1972. *Entomologie appliquée à l'agriculture*. Tome II. Lépidoptères, pp. 1232-1241. Masson, Paris.
- BILIOTTI, E., & J. DAUMAL, 1969. Biologie de *Phanerotoma flavitestacea* Fischer (Hym., Braconidae). Mise au point d'un élevage permanent en vue de la lutte biologique contre *Ectomyelois ceratoniae* Zell. *Annales Zoologie et Ecologie Animale*, 1(4): 379-394.
- BRENIERE, J., 1965. Les Trichogrammes parasites de *Proceras sacchariphagus*, borer de la canne à sucre à Madagascar. *Entomophaga*, 10 (3): 273-294.
- BROWER, J., 1983. Utilization of stored-product Lepidoptera eggs as host by *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym., Trichogrammatidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 56(1): 50-54.
- CANDURA, G., 1928. Contributo alla conoscenza della tignola grigicia delle provviste alimentari (*Ephestia kuehniella* Z.) e del suo parassita *Nemeritis canescens* Gray. *Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria Filippo Silvestri*, Portici, XXI: 149-219.
- CARAYON, J., 1961. Quelques remarques sur les Hémiptères-Hétéroptères: leur importance comme insectes auxiliaires et les possibilités de leur utilisation dans la lutte biologique. *Entomophaga*, 6: 133-141.
- COCKERELL, M., 1887. *Ephestia kuehniella* Zeller eine nordamerikanische Phycide am Rhein. *Entom. Nachrichten*, 226: 109-112.
- DAUMAL, J., 1968. Méthode d'élevage de *Cardiasthetus nazarenus* Reuter

- (Hemipt., Anthocoridae) aux dépens des oeufs d'*Anagasta kuehniella* (Lep., Pyralidae). *Annales des Epiphyties*, 19 (4): 721-726.
- DAUMAL, J., P. JOURDHEUIL & R. TOMASSONE, 1974. Variabilité des effets létaux des basses températures en fonction du stade de développement embryonnaire auquel elles sont appliqués chez la pyrale de la farine (*Anagasta kuehniella* Zell., Lepid., Pyralidae). *Annales Zoologie et Ecologie Animale*, 6(2): 229-243.
- DAUMAL, J., J. VOEGELÉ & P. BRUN, 1975. Les Trichogrammes. II. Unité de production massive et quotidienne d'un hôte de substitution *Ephestia kuehniella* Zell. (Lepidoptera, Pyralidae). *Annales Zoologie et Ecologie Animale*, 7(1): 45-59.
- DIEUZEIDE, R., 1926. Le papillon gris de la farine, *Ephestia kuehniella*. *Revue de Zoologie Agricole et de Pathologie Végétale*, 25: 17-25.
- FLANDERS, S., 1930. Mass production of egg parasites of the genus *Trichogramma*. *Hilgardia*, 4, 465-501.
- HASSAN, S., 1981. Massenproduktion and anwendung von *Trichogramma*. I. Produktion des wirtes *Sitotroga cerealella*. *Entomophaga*, 26(4): 339-348.
- HOWARD, M., 1909. Die mehlmotte *Ephestia kuehniella* Z. eine Gefahr für das Mullereigewerbe. *Land Wochenschr. f. d. prov. Sachren.*, 470-471.
- IPERTI, G., J. BRUN & J. DAUMAL, 1972. Possibilité de multiplication des coccinelles coccidiphages et aphidiphages (Coleopt., Coccinellidae) à l'aide d'*Anagasta kuehniella* Z. (Lep., Pyralidae). *Annales de zoologie: Ecologie animale*, 4(4): 555-567.
- RICHARDS, O.W., & W.S. THOMSON, 1932. A contribution to the study of the genera *Ephestia* Gn. and *Plodia* Gn. with notes on parasites of the larvae. *Transactions of the Entomological Society of London*, LXXX: 169-250.
- LANDOIS, G., 1886. The breeding of *Ephestia kuehniella* Z. in large numbers for experimental Work. *Annals of Applied Biology*, 20(4): 771-774.
- LYNE, L., 1918. Report on the first two year's working of the plant protection Law, 137 pp. Ministry of Agric. Egypt. *Tech & Scient Servica, Bulletin*.
- LYON, J., 1968. Contribution à l'étude de *Xanthandrus comtus* HARR. (Dipt., Syrphidae). *Annales des Epiphyties*, 19(4): 683-693.
- MARCHAL, P., 1936. Recherche sur la biologie et le développement des Hyménoptères parasites: Les Trichogrammes. *Annales des Epiphyties et de Phytologie*, 2: 447- 550.
- MILLER, E., & J., SEIDEL, 1927. Beobachtungen an Hausschadlingen. *Mitt. ges. Vorratsschutz*. VI, 1: 2-9.
- NERVEL, D., & F. SMITH, 1905. Report of economic entomologist Western Austria. *Annual Report Department of Agriculture*, 22-25.
- ORMEROD, J., 1889. Contribución al conocimiento de los insectos perjudiciales en las granjas. *Trav. Soc. Lett.*, 8: 143-146.
- ORMEROD, J., 1890. Insect and other pests of corn. *Philippine Journal of Agriculture*, 11: 403-430.
- ORMEROD, J., 1891. Insect pests imported in Miscellaneous Plant products. *Annals and Report of the Entomological Society of Ontario*, . 56: 50-54. OZER, M., 1953. Contribution à l'étude biologique de la teigne des farines. Comportement de ponte et comportement alimentaire des chenilles. *Annales des Epiphyties*, IV: 479-509.
- POGENSTEDEN, L., 1885. Nouvelles observations sur *Ephestia kuehniella* Zeller. *Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de biologie*, 1: 64-67.
- PU, S., & C. LIU, 1962. Sugar cane borers control by *Trichogramma evanescens*

- WESTWOOD. *Acta entomologica Sinica*, 11: 409-414.
- RICHARDSON, C., 1926. A physiological study of the growth of the Mediterranean flour moth *Ephestia kuehniella* Z. in wheat flour. *Journal of Agricultural Research*, XXXII, 10: 895-926.
- SCHANDERL, H., A. FERRAN & V. GARCIA, 1988. L'élevage de 2 coccinelles *Harmonia axyridis* Pallas et *Semiadalia undecimnotata* Scheneider (Col., Coccinellidae) à l'aide d'oeufs d'*Anagasta kuehniella* Zeller tués aux rayons ultraviolets. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 49: 235-244.
- SCHANDERL, H., 1987. Détermination des conditions optimales d'élevage de la coccinelle *Harmonia axyridis* Pallas (Coleop., Coccinellidae), et possibilité d'une production continue à l'aide d'une proie de substitution, les oeufs d'*Ephestia kuehniella* Zeller (Lep., Pyralidae), 142 pp. Thèse de Docteur en Sciences. Univ. de Droit, d'Économie et des Sciences d'Aix-Marseille III.
- SCHUTTE, F., & J., FRANZ, 1961. Untersuchungen zur Apfelwicklerbekämpfung (*Carpocapsa pommonella* L.) mit Hilfe *Trichogramma embryophagum* Hart. *Entomophaga*, 6(4): 237-247.
- SEIDEL, H., 1930. Variation dans la durée du développement du papillon *Ephestia kuehniella* Zell. *Comptes Rendues de la Société de Biologie*, 117(28): 33-36.
- TAVARES, J., 1982. Étude comparée de la valeur de deux hôtes de substitution *Sitotroga cerealella* Olivier et *Ephestia kuehniella* Zeller pour la multiplication des *Trichogrammes*, 30 pp. Mémoire de D.E.A. Univ. Aix-Marseille III.
- TAVARES, J., 1985. Étude comparée de trois espèces de *Trichogrammes*: *T. maidis* Pintureau et Voegelé, *T. buesi* Voegelé et *T. embryophagum* Hartig (Hym., Trichogrammatidae). Thèse de Docteur-Ingénieur, 122 pp. Université de Droit, d'Économie et des Sciences d'Aix Marseille III,
- TAVARES, J., 1986. Unidade de processamento automático para os adultos das traças da farinha usadas como hospedeiros de substituição nas biofábricas de insectos oófagos. *Boletim da Propriedade Industrial, Lisboa*, nº 1/86, Registo nº 76 184.
- TAVARES, J., L. OLIVEIRA, R. TEIXEIRA, L. ANUNCIADA, I. MOREIRA, F. SANTOS, D. MADEIRA, L. HENRIQUES & H. MATIAS, 1989. Controlo biológico da Traça-da-uva *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lep., Tortricidae) pelo emprego de *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae). *Boletim da Sociedade portuguesa de Entomologia*, 103(IV-1): 1-11.
- VOEGELÉ J., J. DAUMAL, P. BRUN & J. ONILLON, 1974. Action du traitement au froid et aux ultraviolets de l'oeuf d'*Ephestia kuehniella* (Pyralidae) sur le taux de multiplication de *Trichogramma evanescens* et *T. brasiliensis* (Hym., Trichogrammatidae). *Entomophaga*, 19(3): 341-346.

ANEXO I

Composição dos concentrados de nutrição animal incorporados na farinha inteira de milho amarelo que foram utilizados como alimentação larvar da “traça da farinha” *Ephestia kuehniella*. Dados do fabricante “Lencaster Portuguesa Lda.”.

	CERDALAN 15	CERDALAN 16	CERDALAN 17
Proteína bruta	32	33.65	33
Gordura bruta	0.96	1.41	1.49
Fibra bruta	6.51	6.32	6.72
Cálcio	3.37	3.10	2.53
Fósforo total	1.51	1.65	1.49
Fósforo disponível	1.09	1.23	1.04
Cloreto de sódio	3.39	2.64	2.11
Energia digestível	2635	2705	2736 cal/Kg
Argenina	2.44	2.53	2.47
Lisina	1.97	2.22	2.14
Metionina	0.47	0.54	0.52
Metionina + Cistina	0.97	1.04	1.02
Triptofano	0.48	0.50	0.49
Glicina	1.75	1.89	1.84
Vitamina A	12203	11400	12160
Vitamina D3	674	5040	5376
Vitamina B12	74	55.5	59.2
Vitamina E	14.8	11.1	11.8
Vitamina B1	22.4	16.8	17.9
Niacina	143	100.5	107.2
Pantotenato de cálcio	68	51	54.4
Ácido 3-Nitro		270	288
Cloreto de colina	2664	1695	1808
Metionina		12	12.8
Falcozyme	3334	3750	4000
Manganés	333.4	250	280
Ferro	200	150	168
Cobre	33.6	25	28.2
Cobalto	1.3	1	1.1
Iodo	8	6	6.720
Zinco	400	300	336
Antioxidante	q.b.	q.b.	q.b.