

Experiências sobre o combate do *Heliothis* *obsoleta* Fabr., praga do milho (Lep. Noctuidae) (*)

B. THOMAS SNIPES, Ph. D.

Do Departamento de Biologia

O *Heliothis obsoleta* Fabr. (Noctuidae, Lepidoptera) é um dos insetos mais prejudiciais do mundo sob o ponto de vista agrícola, não só porque são grandes os prejuízos causados por elle às plantas individuais, como também porque é grande a variedade das culturas atacadas.

O *Heliothis obsoleta* é considerado nos Estados Unidos como a peor praga do milho e chama-se lagarta das espigas do milho («corn earworm»), sendo este cereal seu alimento predileto; é também um inimigo importante de diversas outras culturas.

Ataca os capulhos do algodoeiro, broqueando-os, destruindo as sementes, passando de um capulho a outro, podendo uma só lagarta destruir todas as maçãs de um galho. Como praga do algodoeiro, chama-se vulgarmente: lagarta dos capulhos do algodoeiro («cotton bollworm»). Na America do Norte consideram-na como a segunda praga desta cultura e os prejuízos por ela causados só são ultrapassados pelos da terrível broca dos capulhos, *Anthonomus grandis* Boheman (Curculionidae, Coleoptera).

O *Heliothis obsoleta* é ainda um inimigo sério do tomateiro: a lagarta broqueia os frutos, desde sua formação até a colheita; geralmente fica muito pouco tempo num fruto passando logo para outro, podendo assim uma lagarta estragar muitos frutos sem comer quantidade equivalente a um unico. Nos tomates, esta praga é conhecida pelo nome comum de lagarta do fruto do tomateiro («tomato fruit worm»). Este mesmo inseto frequentemente causa grandes prejuízos em campos de fumo, em quasi todas as regiões do mundo. Nesta cultura ataca principalmente os brótos vegetativos, comendo-os. As folhinhas na região do ataque ficam parcialmente destruídas e, mais tarde, ao se desenrolarem, quasi não têm valor comercial. Como praga do fumo, o inseto é denominado: falsa lagarta dos brótos do fumo (false tobacco bud worm). — Além destas quatro importantes culturas, o *Heliothis obsoleta* ataca uma grande variedade de plantas culti-

(*) Publicado na «Revista de Entomologia», vol. 10, fasc. 2, setembro 1939, Rio de Janeiro.

vadas e selvagens. Dentro destas, destacam-se: abóbora, acelga, alfaça, beterraba, cebola, capim, ervilha, feijão, melão, melancia, pepino, pimentão e quiabo.

DESCRIÇÃO E CICLO BIOLÓGICO

Os ovos de *Heliothis obsoleta* são de formato hemisférico, marcados nos lados com pequenas saliências. Medem, em média, 1 mm. de diâmetro. O ovo já posto é de coloração branca (às vezes parece verde devido à cor da folha), tornando-se logo mais escuro, e chegando a ser castanho momentos antes da saída da larva. O período de incubação varia de 3-5 dias, conforme a temperatura.

Ao sair do ovo, a larva é uma pequena lagarta, de corpo esbranquiçado e cabeça castanha. O desenvolvimento da larva é rápido. Durante o período de crescimento normal notam-se cinco mudanças de pele. A larva completamente desenvolvida atinge 3,5 a 5 cm. de comprimento e é bastante robusta. A coloração varia consideravelmente. A maior parte das lagartas possui listras salientes de e manchas de duas ou três cores, sendo que as desprovidas listras apresentam a coloração geral variando de: crême, amarela, verde, castanha, até preta. A cabeça é geralmente amarela ou castanho-clara, e as pernas são tipicamente escuras ou quasi pretas. A fase larval dura de 13 a 28 dias (21 dias em média), no fim da qual a lagarta desce da planta ou se deixa cair ao sólo.

Nele penetra até uma profundidade de 3 a 23 cm., de acôrdo com a consistência do mesmo e as condições de umidade. Ao chegar à profundidade adequada, a larva faz uma célula e terminada esta, abre um tunel próximo à superfície do sólo, para facilitar a saída da mariposa. Voltando à célula, a lagarta transforma-se em pupa. A crisálida varia de castanho-clara a castanho-avermelhada e mede aproximadamente 2 cm. de comprimento. O período pupal dura em média 14 dias, quando em ótimas condições de temperatura, podendo prolongar-se por meses no inverno. No sul dos Estados Unidos, o inseto passa o inverno na fase pupal dentro da célula, em campos de algodoeiro, milho, fumo, tomateiro e outros.

O adulto, saindo da crisálida, sobe pelo tunel e atinge a superfície do sólo. Esta mariposa mede aproximadamente 2 cm. de comprimento e tem uma envergadura de 3,5 cm. O adulto, como a larva, mostra variações extremas de coloração e marcação. A maioria das mariposas tem as azas anteriores castanho-cinzentas-claras, marcadas com linhas

escuras irregulares e com uma área escura próxima ao ângulo apical. Às vezes, as linhas são verde-oliváceas. As asas posteriores são brancas ou branco-sujas, sombreadas de manchas escuras ou marcações irregulares.

Logo após a saída dos adultos, dá-se a cópula e a postura se inicia. O ciclo evolutivo pôde completar-se em um só mês, sob condições favoráveis de temperatura e umidade. As mariposas são ativas principalmente à tardinha e nos dias quentes e nublados. As fêmeas depositam os ovos nas plantas que servem de alimento para as larvas. A vida normal duma fêmea é de 12 dias, podendo ela pôr durante esse período de 400 a 3.000 ovos (1.000, em média). As mariposas são muito ativas e podem voar a longa distância, à procura de plantas próprias para a postura.

DANOS CAUSADOS AO MILHO

A única fase prejudicial de *Heliothis obsoleta* é a fase larval — a lagarta. No milho, esta praga pode atacar a planta desde o tempo da formação das partes terminais até à época da colheita. Nas plantas novas, a fêmea costuma pôr os ovos isoladamente nas folhas ou perto da parte axilar. As larvas iniciam os danos, alimentando-se das novas e tenras. As folhas quando desenroladas, apresentam-se estragadas nas margens e as áreas irregularmente destruídas. Este prejuízo resulta, frequentemente, em produção reduzida, mas ocasionalmente as plantas são mais afetadas, desenvolvem-se pouco, e produzem pequena quantidade de grãos.

Quando os pendões aparecem, as lagartas geralmente os atacam, mas essa modalidade de ataque raramente causa prejuízo sério. Não obstante fazerem a postura em quasi toda a planta, as fêmeas preferem os cabelos novos, e quando estes começam a formar-se, a maioria dos ovos são posto aí. Com o aparecimento dos cabelos e das espigas, as lagartas abandonam todas as outras partes do pé, dirigindo-se àquelas partes, onde se localizam. Escondidas dentro da palha, alimentam-se dos cabelos, quando ainda novos. As larvinhas, ao nascerem, passam à ponta da palha, e forçam a entrada pelos cabelos. Quando estes secam, as lagartas iniciam o ataque à espiga. O dano principal ocorre com o ataque às espigas. Quando os grãos se acham ainda novos e moles, são destruídos pelas lagartas; porém, ao se tornarem mais duros as lagartas não podendo corroer-lhes as partes corneas, dirigem seu ataque para as partes germinais.

Tem-se observado que esta modalidade de ataque acarreta ordinariamente uma redução de 1 a 17 por cento na

produção deste cereal. Perdas de 50 por cento ou mais são comuns. Nos Estados Unidos o valor do milho destruído anualmente pelo *Heliothis obsoleta* é de 100.000.000 a 300.000.000 de dólares, ou aproximadamente de 1.800.000 a 5.400.000 de contos de réis.

A's vezes, o dano causado indiretamente pela lagarta das espigas é igual ao prejuízo diréto. Vários fungos são levados às espigas pela própria lagarta, ou são introduzidos pelas chuvas através das aberturas feitas na ponta das espigas pelas larvas, por entre a palha ou os cabelos. Por sob a palha, os fungos desenvolvem-se nos excrementos das larvas e nos grãos atacados, chegando a destruir sementes que não foram danificadas pelo inseto. As espigas muito atacadas por fungos são perigosas como alimento para os animais domésticos, especialmente o cavalo. Outras pragas frequentemente aproveitam as aberturas feitas pelas lagartas para ganhar entrada até a espiga. Entre estas, citam-se os carunchos do milho, *Sitophilus oryzae* (Linn.) e *Sitophilus granaria* (Linn). (Curculionidae, Coleoptera).

EXPERIÊNCIAS DE COMBATE À LAGARTA DAS ESPIGAS

A época do plantio do milho é um fator que influe muito para determinar o grau de ataque por *Heliothis obsoleta*. Na Escola Superior de Agricultura do Estado de Minas Gerais, Viçosa, no ano de 1938, plantou-se, no dia 16 de Setembro, um pequeno campo de milho pipoca da variedade Argentina. Este milho foi plantado uns 30 a 50 dias antes do plantio de diversas outras variedades que iriam ocupar campos adjacentes, afim de se evitar o seu cruzamento. No dia 21 de Novembro, observou-se que o milho Argentino estava sendo bastante atacado por lagartas do noctuídeo, *Heliothis obsoleta*. A maioria das plantas estava no primeiro estado de vegetação e poucas tinham iniciado a formação de pendões. O ataque limitou-se aos pontos terminais, que sofreram prejuízo consideravel, sendo broqueados e parcialmente destruídos e as folhas novas, atacadas e rasgadas. Como as lagartas estavam escondidas naqueles pontos, era difícil verificar-se a sua presença, sendo necessária uma inspecção cuidadosa, para determinar a extensão da infestação. As folhas desenroladas mostraram séries de perfurações feitas pelas lagartas, quando as mesmas ainda se achavam enroladas dentro dos pontos terminaes. Uma contagem estatística, feita pelo método de tirar amostras ao

azar, revelou 66% de pés atacados, dos quais 38% apresentaram lagartas.

Neste caso, foi absolutamente necessário combater a praga, por várias razões. Os campos vizinhos de milho estavam chegando ao estado de franco desenvolvimento vegetativo e era muito provável que os insetos do campo de milho Argentino os atacassem mais tarde, na época da formação de espigas. Plantaram-se também, próximo ao campo atacado, diversos talhões de milhos híbridos, importados, e representando uma obra experimental de alto valor. Havia finalmente necessidade de salvar, pelo menos em parte, o próprio milho atacado. Ofereceu-se, ao mesmo tempo, oportunidade de se fazerem experiências para determinação das relativas eficiências de certas medidas, no combate químico à lagarta das espigas do milho.

MÉTODO

De acordo com os planos da experiência, o campo de milho Argentino (aproximadamente 1 hectare) foi dividido em quatro talhões iguais. O grau de infestação de cada talhão foi determinado por contagens, da seguinte maneira: em cada área foram inspecionadas 20 plantas pelo método de amostras ao azar, anotando-se o número de pés com os pontos terminais atacados e o número de lagartas presentes. Cinco séries de 20 pés foram contadas em cada talhão, obtendo-se, assim, informações sobre 100 plantas em cada área.

A experiência iniciou-se no mesmo dia, à tarde. O Talhão N° 1 ficou sem tratamento especial, servindo como testemunha para indicar o progresso normal da infestação e como base para comparação com os resultados a serem obtidos nas outras áreas. Os pontos terminais das plantas do Talhão N° 2 foram tratados com uma isca envenenada, composta de uma massa atraente e um inseticida de ingestão. A fórmula empregada foi:

Farelo de trigo	5 quilos
Serragem de madeira	5 quilos
Arsênico branco (As_2O_5)	600 gramas
Melaço de rapadura	2 litros
Água	5 a 6 litros

O farelo de trigo e a serragem de madeira foram misturados até formar uma massa homogênea. Adicionou-se a esta, pouco a pouco, o arsênico branco, revolvendo-se conti-

nuadamente a mistura para que se conseguisse a boa distribuição do inseticida. Em seguida, foi adicionado melão, ainda um pouco quente e, finalmente, 5 a 6 litros de água morna. O resultado foi uma massa de partículas grossas, pouco aquosa, cheirosa, contendo cerca de 30 gramas de arsênico branco por quilo.

No campo, esta isca foi aplicada à mão em todas as plantas do Talhão N° 2, colocando-se em cada ponto terminal uma quantidade mais ou menos igual à de uma colher de chá. Este processo é bastante moroso, exigindo uns dois dias de trabalho para o tratamento de um hectare. O custo da isca é de \$170 réis por quilo. Calculando-se que seu emprego é de cerca de 50 quilos por hectare, a importância dispendida será de 8\$500 rs., e o custo total do tratamento atingirá a 16\$000 rs. por hectare.

O Talhão N° 3 foi tratado com uma mistura de partes iguais de verde de Paris e farinha de trigo. As plantas foram polvilhadas com a referida mistura, aplicada por máquinas comerciais fabricadas especialmente para este tipo de aplicação. Cuidou-se que a nuvem do pó chegasse aos pontos terminais e que cada ponto recebesse uma quantidade relativamente pequena, afim de prevenir, tanto quanto possível, a queima das plantas pelo inseticida. O custo da referida mistura é de, aproximadamente, 3\$800 rs. por quilo. Usando de 6 a 8 quilos, o custo total do tratamento será de uns 28\$000 por hectare.(1)

O Talhão N° 4 foi tratado pelo processo preconizado no combate químico aos gafanhotos e lagartas militares. A isca (a mesma que foi usada no Talhão N° 2) foi espalhada finamente na área, sendo jogada à mão. Pequena quantidade desta aderiu às folhas e outras partes das plantas, caindo a maior parte no chão. Esta experiência foi feita para verificar si as lagartas presentes nos pontos seriam bastante atraídas pela isca, abandonando a planta para se alimentarem da massa envenenada. Empregou-se a isca na proporção de 20 quilos por hectare, sendo o custo do tratamento aproximadamente de 4\$000 por esta superfície. Espalhou-se a isca cuidadosamente, não se deixando nunca empilhada, evitando assim o envenenamento de passarinhos e animais selvagens que fôssem atraídos a comê-la.

(1) Ha algumas outras combinações recomendadas para aplicação em pó, que são mais eficientes, mais baratas e menos perigosas. Infelizmente, não nos foi possível conseguir no momento os seus componentes, de maneira que o tratamento foi feito com o material disponível. Posteriormente mencionaremos fórmulas mais apropriadas.

As inspecções dos quatro talhões foram feitas periodicamente, de dois em dois dias. Consistiram em exames de cinco séries de 20 pés por série em cada talhão, anotando-se o número de pés atacados, o número de lagartas presentes e o número destas lagartas mortas ou vivas nas áreas tratadas.

Data e Talhão	% dos pés atacados	N.º lagartas por 100 pés	% lagartas presentes	% lagartas mortas
21-11-1938				
Talhão N.º 1	56	17	30,4	0
Talhão N.º 2	66	28	42,4	0
Talhão N.º 3	72	29	40,3	0
Talhão N.º 4	69	27	39,2	0
23-11-1938				
Talhão N.º 1	65	30	46,3	0
Talhão N.º 2	—	—	56,0	8,9
Talhão N.º 3	—	—	69,0	46,4
Talhão N.º 4	67	31	46,3	0
25-11-1938				
Talhão N.º 1	68	45	66,2	0
Talhão N.º 2	—	—	65,0	66,2
Talhão N.º 3	—	—	67,0	62,7
Talhão N.º 4	65	22	33,7	0
27-11-1938				
Talhão N.º 1	66	38	57,6	0
Talhão N.º 2	—	—	71,0	70,4
Talhão N.º 3	—	—	64,0	64,1
Talhão N.º 4	63	17	27,0	0
29-11-1938				
Talhão N.º 1	65	34	52,3	0
Talhão N.º 2	—	—	22,0	45,5
Talhão N.º 3	—	—	64,0	45,3
Talhão N.º 4	63	12	18,9	0
1-12-1938				
Talhão N.º 1	41	4	9,8	0
Talhão N.º 2	—	—	16,0	18,8
Talhão N.º 3	—	—	17,0	23,5
Talhão N.º 4	28	3	10,9	0

Tabela N.º 1: Resultados aritméticos dos tratamentos das quatro áreas experimentais

RESULTADOS

Os resultados aritméticos obtidos das experiências acham-se representados na Tabela N.º 1. As observações, anotadas no dia 21 de Novembro, foram feitas antes do início dos

vários tratamentos. Nota-se que no campo de milho, havia em média, cerca de 66% de plantas atacadas, e 25% de plantas com lagartas presentes. Das 66% atacadas, 38% mostraram lagartas presentes.

Como o campo fôsse dividido em quatro áreas experimentais, tornou-se necessário examinar as anotações de cada talhão antes do tratamento, afim de se saber si o número de pés atacados e o número de lagartas presentes eram estatisticamente semelhantes nas quatro divisões, ou si havia variações entre estas, resultantes de diferenças de fertilidade do sólo, época de crescimento e outros fatores descontroláveis sob o ponto de vista estatístico.

De acordo com os métodos estatísticos correntes, fizeram-se as seguintes análises:

1. Análise de «variance» do número de plantas atacadas nos quatro talhões antes do tratamento. («Variance» é o termo usado por Fisher para designar o quadrado do desvio standard).

Observação	Número de pés atacados				S
	Talhão				
	N.º 1	N.º 2	N.º 3	N.º 4	
1 (20 pés)	11	16	15	14	56
2 (20 pés)	10	8	17	12	47
3 (20 pés)	12	11	12	14	49
4 (20 pés)	14	15	12	15	56
5 (20 pés)	9	16	16	14	55
SX	56	66	72	69	263
SX ²	642	922	1058	957	
(SX ²)	3136	4356	5184	17437	13907

A divisão da variação pôde representar-se do seguinte modo:

Fonte de Variação	Graús de Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrada Média ²
Total	19	120,55	
Entre médias de talhões	3	28,95	9,65
Dentro de talhões	4	18,30	4,58
Discrepância	12	73,30	6,11

1) S = soma; SX = soma dos números (pés atacados); SX² = soma dos números quadrados; (SX)² = soma quadrada;

2) Nas análises simples, quadrado médio considera-se como sinónimo de «variance».

Tendo-se separado a variação total em três partes (entre médias de talhões, dentro de talhões e discrepância), determina-se o valor de «F», que significa a proporção da maior quadrada média à menor: $F=1,68$. Nas tabelas de Fisher, usando o valor de F com 3 graus de liberdade para a maior quadrada média e 16 para a menor, vê-se que a proporção é muito menor do que o valor que se considera «significante». Conclue-se que uma análise de «variance» não indica uma diferença significativa entre o número de plantas atacadas nos quatro talhões. Para as finalidades da experiência, o campo é homogêneo e as quatro áreas são consideradas iguais sob o ponto de vista do número de pés atacados.

2. Análise de «variance» do número de lagartas nos quatro talhões antes do tratamento.

Sem apresentarmos as computações aritméticas da presente análise daremos abaixo o seu sumário:

Fonte de Variação	Graús de Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrada Média
Total	19	40,05	
Entre médias de talhões	3	18,55	6,18
Dentro de talhões	4	6,70	1,68
Discrepância	12	15,70	1,31

Neste caso, $F=3,678$. Segundo as tabelas de Fisher, esta proporção não é considerada altamente significativa. Diz-se então, que não ha uma diferença significativa entre as médias do número de lagartas nos quatro talhões. Consideradas as médias do número de lagartas (N.º 1, 17; N.º 2, 28; N.º 3, 29; e N.º 4, 27), é claro que a maioria da variação é devida à menor média do Talhão N.º 1. Uma análise adicional das médias dos Talhões N.ºs 2, 3 e 4, resulta num valor de F igual a 0,1. Esta proporção é muito pequena, não mostrando nenhuma diferença estatisticamente significativa, entre as médias do número de lagartas presentes nas três áreas. Estas são idênticas em número de pés atacados e infestação por larvas. Escolheu-se, por isso, o Talhão N.º 1 como testemunha que ficou sem tratamento especial. As três demais áreas receberam os tratamentos descritos acima (N.º 2 tratado com isca nos pontos, N.º 3 pulverizado, e N.º 4 com isca espalhada na área).

A Figura 1 mostra a situação no Talhão N.º 1 (testemunha), durante os dez dias de observação. A Curva A indica a porcentagem dos pés atacados. Durante os quatro primeiros dias a porcentagem aumentou, ficando no mesmo nível durante os quatro dias seguintes, e reduzindo-se nos dois úl-

timos dias. Esta redução é em parte explicavel pelo fato das referidas plantas terem iniciado a formação dos pendões e, não obstante o ataque tivesse perdurado, os danos causados foram pouco sensiveis. A Curva *C* representa a porcen-

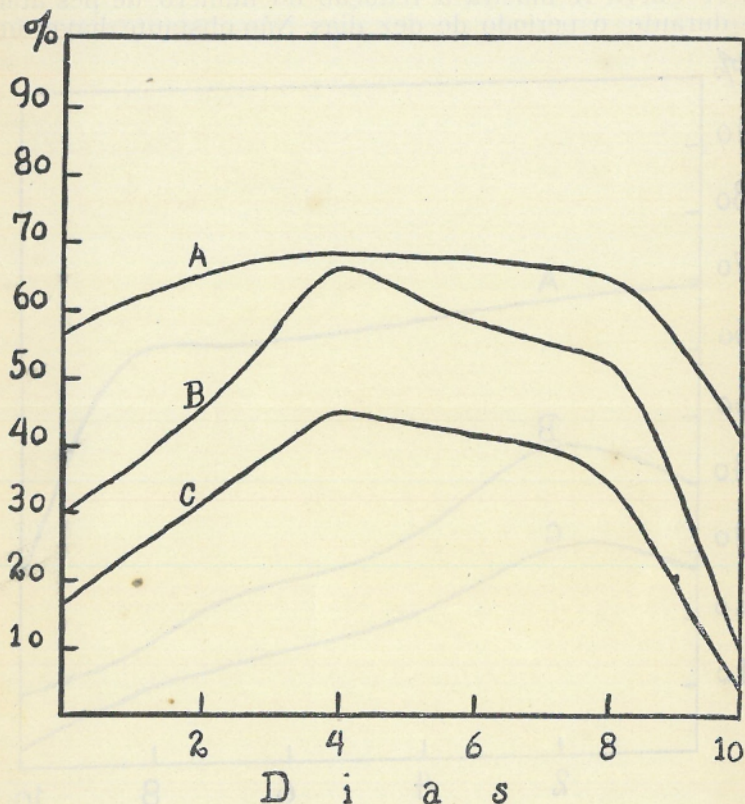


Fig. 1. Talhão N. 1 (testemunha). Curva A: porcentagem dos pés atacados; Curva B: porcentagem dos pés atacados, infestados com lagartas; Curva C: porcentagem dos pés infestados.

tagem dos pés com lagartas. Aumentou de 17 até 45% nos primeiros dias; reduziu-se depois, mais ou menos regularmente, até ao fim. O aumento verificado assemelha-se ao aumento normal de qualquer praga sob condições naturais. A redução explica-se também pela formação dos pendões, sendo esta parte da planta menos atraente à praga. A Curva *B* é simplesmente uma relação entre as Curvas *A* e *C*, mostrando a porcentagem de pés atacados, com lagartas pre-

sentos, sendo, por consêguite, uma correlação entre a porcentagem de pés atacados e o número de lagartas no talhão.

A Figura 2 representa os resultados das experiências no Talhão N.º 4 (área em que a isca envenenada foi espalhada). A Curva A mostra a redução do número de pés atacados durante o período de dez dias. Não obstante haver uma

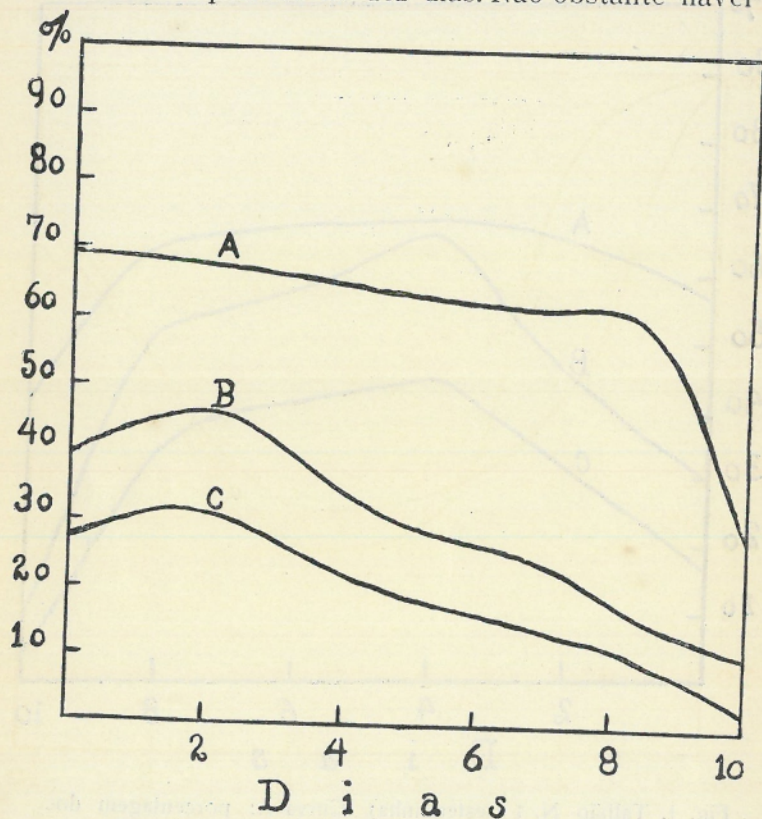


Fig. 2: Talhão N. 4 (a isca foi espalhada na área.) Curva A: porcentagem dos pés atacados; Curva B: porcentagem dos pés atacados, infestados com lagartas; Curva C: porcentagem dos pés atacados.

redução, em vez de um aumento (como no talhão N.º 1), um exame estatístico não mostra que este resultado seja devido ao tratamento com isca, mas, que poderia acontecer numa área sem tratamento. A Curva C representa a porcentagem dos pés com lagartas presentes. A redução do número de lagartas parece um pouco mais sensível que no

Talhão N.º 1. Uma comparação, porém, não indica uma redução notavelmente maior do que o normal (como se acha no Talhão testemunha). A Curva *B* é a relação entre as Curvas *A* e *C*, apresentando a porcentagem dos pés atacados, com lagartas presentes. No Talhão N.º 4, não foram encontradas lagartas mortas, nem ao menos se notaram lagartas atraídas pela isca, que se achava espalhada pelo sólo.

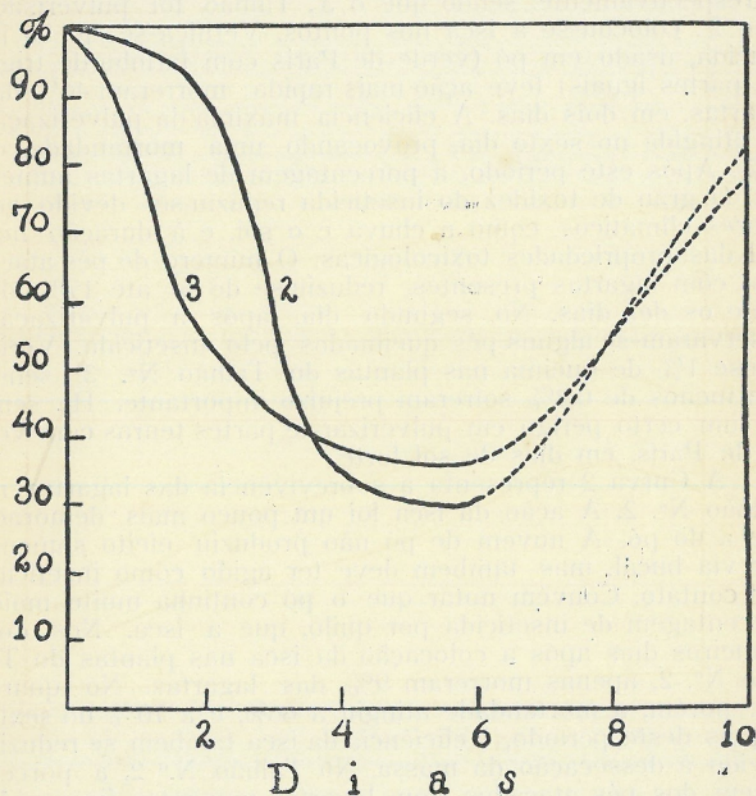


Fig. 3 Sobrevivência das lagartas. Curva 2: porcentagem das lagartas vivas no Talhão N.º 2 (tratado com isca nos pontos terminais); Curva 3: porcentagem das lagartas vivas no Talhão N.º 3 (pulverizado).

Das comparações feitas, entre os resultados desta área e os do Talhão testemunha, conclue-se que espalhar a isca envenenada no campo não dá resultados no combate à lagarta das espigas. O número de plantas atacadas não é significativamente menor, e a redução do número de lagartas não é

bastante notável para ser atribuída à ação da isca. As lagartas não são propensas a abandonar a planta em troca da isca envenenada, que se acha no chão.

A Figura 3 mostra as curvas de mortandade nos Talhões N^{os}. 2 e 3. Essas curvas são baseadas na porcentagem de larvas vivas, com intervalos de dois dias. As curvas 3 e 2 mostram a sobrevivência das lagartas nos Talhões 3^o. e 2^o. respectivamente; sendo que o 3^o. Talhão foi pulverizado e no 2^o. colocou-se a isca nos pontos. Verifica-se que o inseticida, usado em pó (verde de Paris com farinha de trigo, em partes iguais) teve ação mais rápida: morreram 46% das lagartas, em dois dias. A eficiência máxima da pulverização foi atingida no sexto dia, provocando uma mortandade de 64%. Após este período, a porcentagem de lagartas aumentou. O grau de toxidez do inseticida reduziu-se, devido aos fatores climáticos, como a chuva e o sol, e à duração normal das propriedades toxicológicas. O número de pés atacados, com lagartas presentes, reduziu-se de 61 até 17%, durante os dez dias. No segundo dia, após a pulverização, observaram-se alguns pés queimados pelo inseticida. Verificou-se 1% de queima nas plantas do Talhão N^o. 3, sendo que menos de 0,2% sofreram prejuízo importante. Há sempre um certo perigo em pulverizar-se partes tenras com verde de Paris, em dias de sol forte.

A Curva 2 representa a sobrevivência das lagartas no Talhão N^o. 2. A ação da isca foi um pouco mais demorada que a do pó. A nuvem de pó não produziu efeito sómente por via bucal, mas também deve ter agido como inseticida por contágio. Convém notar que o pó continha muito maior porcentagem de inseticida por quilo, que a isca. Nos dois primeiros dias após a colocação da isca nas plantas do Talhão N^o. 2, apenas morreram 9% das lagartas. No quarto dia, porém, a mortandade atingiu a 66%, e a 70% no sexto. Depois deste período, a eficiência da isca também se reduziu, devido à dessecação da massa. No Talhão N^o. 2, a porcentagem dos pés atacados, com lagartas presentes, ficou reduzida de 65 a 16% em dez dias.

A parte das Curvas 2 e 3 indicada por linha cheia é típica da curva «S» de experiências toxicológicas de sobrevivência. Análises estatísticas não mostram qualquer diferença entre mortalidades, que possa ser atribuída à maior eficiência de um tratamento. A pulverização deu resultados um pouco mais rápidos e atingiu a uma mortandade máxima de 64%. A isca colocada nos pontos agiu menos rapidamente, mas deu uma mortalidade máxima de 70%. Ambos os métodos mostraram-se eficientes por espaço de seis dias.

Observações feitas posteriormente nos campos vizinhos, quando as plantas do milho híbrido chegaram ao estado de pontos terminais, indicaram que estes foram relativamente pouco atacados. (As lagartas dos Talhões N^{os}. 1 e 4 foram destruídas, em parte, por catação manual, depois de terminadas as experiências, afim de que estas não servissem como fontes de infestação para os outros campos).

CONCLUSÕES

1. A época do plantio do milho tem grande influência sobre a intensidade de ataque a este cereal pelo *Heliothis obsoleta*. Esta influência varia de ano para ano, sendo às vezes menos atacado o milho plantado mais tarde, e outras vezes o que se plantou mais cedo. Exigem-se estudos biológicos da lagarta das espigas em diversas localidades, afim de se descobrirem as relações de seu ciclo biológico com as várias condições de temperatura e umidade.

2. Só em casos raros, é compensador o emprego de métodos químicos no combate à lagarta das espigas. Em se tratando de variedades comuns, o aumento de produção conseguido por meio do combate químico não compensa o custo do tratamento.

3. Quando se fizer necessário o combate à lagarta das espigas e no caso de ser de importância secundária o custo do tratamento, pode-se fazê-lo por pulverização ou aplicação de iscas envenenadas nas partes atacadas.

4. Não houve diferença notável na eficiência destes dois métodos. Os resultados da referida pulverização foram mais rápidos, ficando a mesma, entretanto, mais dispendiosa.

5. A pulverização com verde de Paris e farinha de trigo, em partes iguais, deu uma mortandade larval de 64% em seis dias.

6. A colocação de iscas envenenadas e atraentes, nos pontos terminais das plantas, deu uma mortalidade larval de 70% em seis dias. A ação do inseticida neste processo é um pouco mais demorada, mas o seu custo é menor.

7. Reside algum perigo na pulverização dos pontos terminais e das folhas novas de milho com verde de Paris, pois ocasiona a queima destas partes em dias de sol forte.

8. Ambos os métodos tem ação tóxica durante dez dias ou pouco mais, mas a eficiência máxima é atingida seis dias após o tratamento (em condições de campo, onde os fatores climáticos são variáveis e de impossível controle).

9. O combate à lagarta das espigas nos campos de milho é ineficiente pelo processo da distribuição da isca envenenada no terreno.

10. Os resultados destas experiências foram obtidos numa só época e num só tipo de condições, devendo ser considerados como resultados indicativos e não conclusivos.

MÉTODOS DE COMBATE

Não obstante muitos anos de estudos por autoridades em entomologia e toxicologia, o combate prático às lagartas das espigas de milho é ainda um problema não solucionado. Damos a seguir um sumário dos diversos meios recomendados por vários autores. O melhor combate só poderá ser obtido pelo emprego de uma combinação dos métodos mais eficientes, compensadores e aplicáveis, e nunca pela aplicação de uma só medida.

1. Controle Natural

a. **Parasitas e inimigos naturais.** Os ovos do *Heliothis obsoleta* são parasitados por pequenas vespas do gênero *Trichogramma* (Trichogrammidae, Hymenoptera). Na América do Norte, as duas espécies mais comuns são *Trichogramma evanescens* Westw, e *T. minutum* Riley. Algumas vezes, mais de 90% dos ovos da lagarta das espigas são destruídos por estes parasitas.

As lagartas que se alimentam das espigas são geralmente bem protegidas contra os ataques de parasitas. As que se acham expostas são, pelo contrário, frequentemente parasitadas por dípteros. Em certas localidades a espécie mais benéfica é *Omotoma rufonotata* Big. (Tachinidae, Diptera).

O Bureau of Biological Survey dos Estados Unidos cita 21 espécies de aves que se alimentam de lagartas. Na América do Sul, onde o número de aves é maior, devem estas constituir um fator apreciável no controle natural da praga. Uma das espécies mais benéficas nas proximidades de Viçosa é o melro. Pode-se observar esta ave em campos de milho, procurando as lagartas nos cabelos e mesmo nas espigas. Causa, entretanto, algum dano às espigas de milho alimentando-se dos grãos. Seus prejuízos, porém, são muito menores que os benefícios.

b. **Doenças.** Durante prolongados períodos de tempo úmido, grande número de lagartas, que se encontram dentro das espigas, morre devido a determinadas doenças.

Outras morrem após terem penetrado no sólo para o encrisalidamento, havendo ainda uma mortalidade apreciável de crisálidas. As doenças da praga, ocasionadas por fungos, são consideradas bastante importantes na limitação do número de lagartas.

c. **Canibalismo.** O fator natural que mais reduz os danos causados ao milho pela lagarta das espigas é o fenômeno do canibalismo. Quando duas lagartas se encontram, lutam imediatamente até a morte. Devido ao fato da maioria das larvinhas entrarem na espiga por entre os cabelos, é comum o seu encontro, de forma que poucas lagartas chegam a atingir os grãos. O canibalismo é mais acentuado nas espigas de palha comprida e apertada, pois, havendo menos espaço para o movimento das larvas, a possibilidade de sobreviver mais de uma lagarta é menor.

d. **Fatores climáticos.** O ciclo biológico de *Heliothis obsoleta* é muito influenciado e, às vezes mesmo, controlado pelos fatores ecológicos: temperatura, umidade e vento. Chuvas e ventos fortes determinam a queda de muitos ovos que, no sólo, são destruídos por agentes diversos. O frio é o fator de maior influência. Temperaturas de 0° centígrado e inferiores ocasionam a morte de quasi todas as larvas, que não se acham bem protegidas. Em climas relativamente mais frios, muitas crisálidas morrem no sólo devido à baixa temperatura, alta umidade e outras condições desfavoráveis. Deve-se notar, porém, que a praga é migratória; e a condição de frio fatal só influe durante este período do ano.

2. Controle Aplicado

a. **Combate mecânico-físico.** Em campos pequenos, a catação manual das lagartas dá combate parcial. Este método é especialmente empregado em talhões de milho experimental e na criação de variedades híbridas em «breeding plots». A catação manual é mais fácil quando as plantas são ainda novas, desde o estado dos pontos vegetativos até a formação de pendões. Torna-se mais difícil depois da formação das espigas, mas ainda é possível reduzir-se a infestação, procurando e matando as larvas nos cabelos novos.

b. Combate cultural. —

1°. Época do plantio. A data do plantio do milho e as condições climáticas influem muito no dano causado durante o tempo de maturação. Naturalmente, a melhor data do plantio varia de ano para ano. Ha necessidade de se determinarem as datas mais adequadas, sob as diversas condições cli-

máticas, para as principais regiões de milho no país. Em todo caso, todas as plantações de milho, numa determinada área, devem ser feitas dentro dum espaço de tempo tão curto quanto possível. A uma época curta de plantio corresponde um período curto de formação de cabelos, havendo assim menor oportunidade para um ataque sério. Também os danos serão distribuídos por toda a cultura, fazendo com que não fiquem concentrados num só campo.

2º. Tipo de palha. O tipo da palha é um fator importante no controle dos danos às espigas, pelas lagartas. A melhor espiga é a que possui palha longa e apertada. A palha deve exceder a ponta da espiga cerca de 5-15 cm. e, o que é mais importante, deve fechar bem em volta dos cabelos. Uma palha assim reduz de 50% o ataque das lagartas às espigas. Para o plantio, podem-se selecionar espigas com palha deste tipo, desenvolvendo-se assim este caráter na variedade de milho usado na região.

3º. Aradura. O cultivo do sólo tem valor no combate ao *Heliothis obsoleta*. A aradura do campo antes do plantio destrói as pupas que se acham no sólo. Recomendam-se dois ou três cultivos profundos a arado durante o período de crescimento do milho. Esta operação mata as crisálidas e destrói os túneis construídos para a saída das mariposas. Afim de evitar o aumento da praga e o dano a outras culturas, aconselha-se, também, a destruição de plantas que, porventura, ainda se encontrem no campo, bem como a aradura do mihlaral, logo após a colheita.

4º. Fertilidade do sólo. O milho plantado em sólo pobre sempre é mais atacado pela lagarta das espigas. Isto é devido ao período prolongado e irregular da maturação e à alta porcentagem de espigas mal formadas. Para aumentar a produtividade do sólo e, ao mesmo tempo, reduzir o dano causado pelas pragas, recomendam-se medidas culturais, tais como: adubação, rotação das culturas e plantio de leguminosas.

c. Combate biológico. Talvez a única solução prática para o problema do combate a esta praga resida na criação artificial de parasitas biológicos. O inseto que parece ser mais adaptável para este fim é uma espécie de *Trichogramma*, talvez o *Trichogramma evanescens*. Além da lagarta das espigas, este himenóptero parasita os ovos de mais de 50 espécies de lepidópteros, inclusive de pragas tais como: a lepidobroca do milho, *Pyrausta nubilalis* Hbn. (Pyralidae); a mariposa oriental das frutas, *Grapholita molesta* Busck (Olethreutidae); a lagarta da maçã, *Carpocapsa pomonella*

(Linn.) (Olethreutidae); e a lepidobroca da cana de açúcar, *Diatraea saccharalis* Fabr. (Pyralididae).

Várias espécies de *Trichogramma* já estão sendo criadas comercialmente nos Estados Unidos. São os referidos insetos enviados a qualquer parte da América do Norte ao preço de 2\$600 a 3\$300 por milheiro. São empregados no combate a várias pragas e, atualmente, na Flórida, estão dando resultados favoráveis no combate à lepidobroca da cana de açúcar.

d. Combate químico. O milho doce ou os campos especiais de variedades valiosas podem ser polvilhados com preparados arsenicais. Pode-se aplicar o inseticida por meio dum polvilhador manual ou por latas de tampa perfurada. Aconselha-se fazer a primeira aplicação quando os cabelos estão se formando, repetindo-a com intervalos de 3 a 4 dias até secarem, ou até as espigas se tornarem duras. Recomendam-se, para este tratamento, os inseticidas seguintes:

1°. Arseniato de cálcio e pó de enxofre, em partes iguais, aplicado na proporção de 4 a 6 quilos por hectare. O custo de cada tratamento é de 12\$000 por hectare.

2°. Arseniato de cálcio em pó, de 5 a 7 quilos por hectare. Custo de cada tratamento: 21\$000 por hectare.

3°. Arseniato de chumbo e pó de enxofre em partes iguais, de 5 a 7 quilos por hectare. Custo de cada tratamento por hectare: 18\$000.

SUMMARY

This paper reports the results of some preliminary field experiments in the control of the corn earworm, *Heliothis obsoleta* Fabr. (Noctuidae, Lepidoptera) at the State Agricultural College of Minas Gerais, Viçosa, Brasil.

A field of young corn in which 66% of the crowns were attacked by earworms was divided in four areas for treatment. Analyses of variance of field data showed no statistical difference between the number of plants attacked in the four plots, and no significant difference in the distribution of the worms. The area having the smallest number of worms per plant was taken as the control and left untreated. Three statistically identical plots were treated as follows: Plot N°. 2 received a small quantity of wet poisoned bait placed in the crown of each plant. This bait was made of wheat bran, sawdust, white arsenic (3% by weight), molasses, and water. Plot N°. 3 was dusted with a mixture of equal parts

Paris green and wheat flour. The poisoned bran mash was spread broadcast in Plot N^o. 4. At two day intervals observations and statistical counts were made of the number of plants attacked, number of worms per plot, and number of dead worms in the treated areas.

The control showed a normal rise in number of earworms. There was no statistically significant reduction of the infestation in Plot N^o. 4 attributable to the broadcasting of poisoned bait. It is indicated that the corn earworm cannot be efficiently controlled by spreading poisoned bait, as is practiced against grasshoppers and army worms. Plot N^o. 2 showed a larval mortality of 70% by the sixth day, and Plot N^o. 3, 64% larval mortality in 6 days. There was no statistically significant difference between results from these two methods of treatment. It is suggested that in cases where the cost of treatment is a secondary consideration, either of these two methods may be employed to reduce earworm damage in young corn. It is emphasized that under ordinary field conditions, chemical control is rarely practical.

A table giving the arithmetical results of the experiment and three graphs showing normal infestation and survival curves are included. All statistical analyses of variance are made in accord with the methods of Fisher and Snedecor. A short summary of the life history of *Heliothis obsoleta* is given, as well as a recapitulation of general control measures.

BIBLIOGRAFIA

- BARBER, C. W. 1936, The cannibalistic habits of the corn earworm. — U. S. Dept. of Agriculture, Technical Bull. N^o. 499.
- FISHER, R. A., 1933, Statistical methods for research workers. — Oliver & Boyd, Edinburgh.
- HINDS, W. E., OSTENBERGER, B. A. & DUGAS, A. L., 1933, Review of six seasons work in Louisiana in controlling the sugar cane borer by field colonization of its egg parasite, *Trichogramma minutum* Riley. — Louisiana Agr. Exp. Sta., B. 235: 1-36.
- METCALE, C. L. & FLINT W. P., 1928, Destructive and useful insects. — MCGRAW-Hill Book Co., Inc., New York; 667 pp.

- PHILLIPS, W. J. & BARBER, G. W., 1935, The corn earworm as an enemy of field corn in the Eastern States. — U. S. Dept. of Agric., Farmers Bull. N.º 1651.
- SANDERSON, D. E. & PEAIRS, L. M., 1931, Insect pests of farm, garden and orchard. — John Wiley & Sons, Inc., New York, 568 pp.
- SNEDECOR, G. W., 1934, Calculation and interpretation of analysis of variance and covariance. — Collegiate Press, Inc., Iowa State College, Ames, Iowa, 96. pp.
- SWEETMAN, H. L., 1936, The biological control of insects. — Comstock Pub. Co., Inc., Ithaca, New York, 461 pp.
- WALLACE, H. A. & SNEDECOR, G. W., 1931, Correlation and machine calculation. — Iowa State College, Official Publication, 30: N.º 4.

PAPELARIA RIBEIRO

FUNDADA EM 1884

Alexandre Ribeiro & Companhia Ltda.

VENDEMOS AOS MELHOES PEÇOS

Papel assetinado - Papel apergaminhado - Papel Buffon - Papel jornal - Papel kraft para embrulhos - Papel para cópias em mimeógrafo - Artigos para escritório em geral. Fornecedores em grande escala do Governo Federal e dos principais Bancos da Capital e dos Estados.

Escritório :

Rua do Ouvidor N. 164

RIO

Atacado e Oficinas :

Rua Livramento 106 (Edif. Próprio)