

ANÁLISE DE DANOS DE *Agrotis ipsilon* (HUFNAGEL, 1776)
(LEPIDOPTERA-NOCTUIDAE), *Agriotes* sp. E *Conoderus* sp.
(COLEOPTERA-ELATERIDAE), EM *Solanum tuberosum* L. EM
COMBATE QUÍMICO EXPERIMENTAL

Júlio Cesar Galli ¹
Eduardo Carvalho Siqueira ¹
Valter Piovani ¹

INTRODUÇÃO

Pertencente à família Solanaceae, a batata, *Solanum tuberosum* L. é um produto de considerável importância na alimentação humana. O notável incremento de produtividade de que essa cultura vem apresentando é, em grande parte, decorrente da incorporação de técnicas de irrigação, emprego de sementes certificadas e uso de variedades mais produtivas e de melhores qualidades agronômicas. Entretanto, o rendimento da nossa produção ainda é considerado baixo quando comparado com o dos grandes produtores mundiais.

A qualidade da batatinha no entanto é seriamente ameaçada por pragas do solo que danificam os tubérculos. GALLO et alii (1978) consideram como de grande importância os danos causados pela lagarta rosca *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1776) (Lepidoptera-Noctuidae), larva arame *Conoderus* sp. e *Agriotes* sp. (Coleoptera-Elateridae), larva alfinete *Diabrotica speciosa* (Coleoptera - Chrysomelidae) e o bicho bolo *Dyscinetus planatus* (Coleoptera - Scarabaeidae).

MELLO & PIGATTI (1972) testaram diversos produtos clorados, fosforados, carbamatos, vírus e bactérias com intuito de estudar a resistência de *A. ipsilon* aos mesmos. Os inseticidas empregados foram: carbaryl 7,5%, tri-chlorfon 2,5%, arprocarb 1,0%, endrin 1,5%, endosulfan 3,0%, DDT 1,0%, camphechlor 20,0%, lindane 2,0%, bromo-

phós 2,0%, zectran 5,0%, chlorfenvinphos 2,0 e 5,0%, naled 2,0%, abate 2,0%, abate isca 1787, abate isca 1788, parathion metílico 1,5% + E.P.N. 3,0%, DDT 10% + parathion 1,0%, phenthoate 8%, methomyl 3,0%, fenthion 3,0%, clordane 10,0%, viron e *Bacillus thuringiensis*. De todos os produtos testados, apenas phenthoate 8% e chlorfenvinphos 5,0% apresentaram atividade mediana (cerca de 50%). Nenhum apresentou atividade satisfatória; a maioria apresentou pouca ou nenhuma atividade.

SUPLICY FILHO & ROLIM (1973) testaram CPBP (S. Seven) na dosagem de 60 kg pc/ha, dyfonate 5G na dosagem de 70 kg p.c./ha e carbaryl 7,5%, na dosagem de 30 kg p.c./ha, visando o controle de lagarta rosca em batatinha. As porcentagens de controle obtidas foram: carbaryl 91%, CPBP 88%, dyfonate 66%. No tocante à produção, os produtos também apresentaram diferenças, sendo constatados os seguintes valores: carbaryl 23,3 kg, CPBP 17,9 kg, dyfonate 16,3 kg, testemunha 15,8 kg por parcela.

CARPENTER & SCOTT (1974) citam que os tubérculos de batatinha não podem crescer livres de danos quando o nível de infestação de *Agriotus* sp. excede a 6 larvas por metro quadrado.

CAVICHIOILLI (1977) estudou os danos das pragas de solo em tubérculos de batatinha e a eficiência de ethoprophos, aldicarb, carbofuran e parathion. Concluiu que o melhor produto para o controle de *Agriotus* sp., *Conoderus* sp. e *A. ipsilon* foi o carbofuran, a 40 kg/ha, seguido do ethoprophos a 30 kg/ha. Observou ainda que o peso dos tubérculos não foi afetado pelas pragas larva arame e lagarta rosca, e sim a qualidade dos tubérculos.

SANTOS et alii (1982) avaliaram a eficiência do produto carbofuran sobre algumas pragas da parte subterrânea da batatinha bem como o número médio de danos em diversas épocas de avaliações para os seguintes organismos: *Phthorimaea operculella*, *Diabrotica speciosa*, *Agrotis ipsilon*, *Conoderus scalaris*, *Phyrdenus muriceus*, *Meloidogyne* spp.

O presente trabalho teve como objetivo estudar os danos provocados pela lagarta rosca e larva arame, bem como verificar a eficiência de alguns produtos aplicados no solo, em imersão dos tubérculos e em pulverização.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no campo experimental da Seção de Olericultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, "Campus" de Jaboticabal, UNESP, em solo Latossol Vermelho Escuro.

Após o preparo do solo, foram feitos sulcos de aproximadamente 15 cm de profundidade com espaçamento de 0,5 x 0,7 m e foi feita incorporação de adubo da fórmula 4-14-8 (Fertiplan) na dosagem de 4 toneladas por hectare. Cada parcela era constituída de 5 linhas de 3,5 m de comprimento cada uma e o delineamento estatístico empregado foi o de blocos ao acaso repetidos quatro vezes.

Os tratamentos e as dosagens empregadas encontram-se caracterizados no quadro I.

A semeadura foi feita em 04/06/1980. O produto aldicarb foi aplicado incorporado no sulco junto com os tubérculos-semente da variedade 'Delta-S'. A densidade de plantio era de aproximadamente seis tubérculos por metro linear. O produto acephate foi aplicado em imersão dos tubérculos durante 5 minutos, no dia da semeadura, e as pulverizações de acephate e carbaryl visando o coló das plantas, foram feitas nos dias 17/07, 27/07 e 06/08/80, respectivamente aos 43, 53 e 63 dias da semeadura (após a formação dos tubérculos novos).

Após a colheita foram retiradas e separadas ao acaso amostras de 10 kg de tubérculos por parcela. Em seguida contou-se em laboratório o número de lesões para cada parcela, tanto de lagarta rosca como de larva arame. A contagem de sintomas dessas pragas foi realizada separadamente (contagem individual) de acordo com os sintomas característicos. Avaliou-se a frequência do número de lesões. A produção de tubérculos por tratamento foi pesada no próprio local da colheita.

Para a avaliação do ataque de lagarta rosca o número de lesões por tubérculo foi distribuído em classes variando de zero a seis como segue:

- 0 - tubérculo sem lesão;
- 1 - tubérculo com uma lesão;
- 2 - tubérculo com duas lesões;
- 3 - tubérculo com três lesões;
- 4 - tubérculo com quatro lesões;
- 5 - tubérculo com cinco lesões;

QUADRO I - Tratamentos utilizados no ensaio com as respectivas dosagens. Jaboticabal, 1980.

Tratamentos	Métodos de aplicação	Dosagens (p.c)
01 - acephate (Orthene 75PS)	Imersão dos tubérculos	200 g/100 l de água
02 - acephate (Orthene 75PS)	Imersão dos tubérculos	300 g/100 l de água
03 - acephate (Orthene 75PS)	Imersão dos tubérculos	400 g/100 l de água
04 - aldicarb (Temik 10G)	Aplicação no sulco	20 kg/ha
05 - acephate (Orthene 75PS)	Pulverização alto volume	50 g/100 l de água
06 - acephate (Orthene 75PS)	Pulverização alto volume	100 g/100 l de água
07 - carbaryl (Carvin 85PM)	Pulverização alto volume	150 g/100 l de água
08 - Testemunha		

Para a avaliação do ataque de larva arame, de acordo com o número de lesões apresentadas, os tubérculos foram separados em classes, com distribuição semelhante à de CAVICHIOLLI (1977) que são:

- 0 - tubérculo sem lesão;
- 1 - tubérculo com uma a cinco lesões;
- 2 - tubérculos com seis a dez lesões;
- 3 - tubérculo com onze a quinze lesões;
- 4 - tubérculo com dezesseis a vinte lesões;
- 5 - tubérculo com vinte e uma a vinte e cinco lesões;
- 6 - tubérculo com mais de vinte e cinco lesões.

Os tubérculos de todas as parcelas do ensaio (amostras de 10 kg por parcela) foram classificados, de acordo com o tamanho, em:

Classificação comercial	Tamanho (diâmetro médio)
especial	>5,0 cm
de primeira	>4,0 ≤ 5,0 cm
de segunda	>3,5 ≤ 4,0 cm
de terceira	>3,0 ≤ 3,5 cm
de quarta	>2,5 ≤ 3,0 cm
de quinta	≤2,5 cm

O número de lesões provocadas por lagarta rosca e larva arame foi contado separadamente para cada classe de danos. Foi considerado como refugo o tubérculo que não apresentava condições de comercialização devido ao tamanho bastante reduzido, grande ataque de pragas ou podridão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de tubérculos por tratamento e o efeito dos tratamentos sobre a média das notas referentes às lesões de larva arame *Agriotes* sp. e *Conoderus* sp. e lagarta rosca *A. ipsilon* nos tubérculos, estão relacionados no quadro II.

As frequências de tubérculos em classes segundo o número de lesões por tubérculo, relativas aos danos de

Quadro II - Efeito dos tratamentos sobre a produção e sobre as médias das notas referentes às lesões de larva arame e de lagarta rosca, em tubérculos de batatinha. Jaboticabal, 1980.

Tratamentos	Produção média		Média das notas	
	kg/parceira (1)	(t/ha)	larva arame	lagarta rosca
01 - acephate 200 g p.c./100 l de água (imersão)	42,67 b	24,58	1,27	0,71
02 - acephate 300 g p.c./100 l de água (imersão)	41,55 b	23,74	1,11	0,46
03 - acephate 400 g p.c./100 l de água (imersão)	43,30ab	24,74	1,40	0,60
04 - aldicarb 20 kg p.c./ha (sulco)	51,17a	29,24	1,27	0,45
05 - acephate 50 g p.c./200 l de água (pulv.)	46,02ab	26,24	1,47	0,51
06 - acephate 100 g p.c./100 l de água (pulv.)	47,30ab	27,03	1,26	0,45
07 - carbaryl 150 g p.c./100 l de água (pulv.)	40,56 b	23,14	1,18	0,46
08 - Testemunha	42,92 b	24,52	1,11	0,44
F	4,35**		0,96 ^{NS}	2,17 ^{NS}
CV (%)	7,58		33,84	31,66
d.m.s.	8,00			

(1) - As médias seguidas de pelo menos uma letra igual não diferem entre si pelo teste de Tukey.

larva arame e de lagarta rosca são apresentadas nos quadros III e IV.

Para uma comparação de resultados sobre classificação de danos (emanálise prévia), todos os dados obtidos nas classes de danos, tanto para lagarta rosca como para larva arame, foram transformados em porcentagens e analisados estatisticamente através de $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$, sendo que os resultados obtidos foram semelhantes, em termo de significância estatística, confirmando que a classificação de danos utilizada não foi subjetiva e não interferiu nos resultados obtidos.

Quando à produção, o inseticida sistêmico aldicarb incorporado (20 kg/ha) diferiu significativamente (quadro II) dos produtos acephate, aplicado em 200 e 300 g/100 litros de água em imersão dos tubérculos, carbaryl 150 g/100 litros de água em pulverização, e a testemunha, sem nenhum tratamento inseticida, e foi igual aos tratamentos acephate 400 g/100 litros de água, em pulverização. A diferença na produção observada com o tratamento aldicarb poderia ser devido a uma ação nematicida que esse produto possui, ou ainda a um aumento no vigor da planta, deixando as parcelas tratadas com maior probabilidade de produção do que as demais.

Quanto ao controle de lagarta rosca *A. epsilon* e larva arame, *Agriotes* sp. e *Conoderus* sp., nenhum dos tratamentos empregados diferiu significativamente da testemunha, ocorrendo um ataque generalizado das pragas (quadro II) inclusive ataque de *Diabrotica speciosa*, em todos os tratamentos.

Os danos causados por *Agriotes* sp. e *Conoderus* sp. podem ser analisados no quadro III, onde verifica-se nas parcelas testemunhas, que apenas 23,62% dos tubérculos não apresentaram lesões; 48,57% apresentaram de 1 a 5 lesões; 19,16% apresentaram de 6 a 10 lesões; 3,42% apresentaram de 11 a 15 lesões; 2,47% apresentaram de 16 a 20 lesões; 0,38% apresentou de 21 a 25 lesões e 0,38 apresentou acima de 25 lesões. Constata-se, portanto, que 74,38% dos tubérculos foram danificados por larva arame. CAVICHIOLLI (1977) constatou 92,68% de tubérculos de batatinha danificados pela larva arame. O elevado número de lesões encontrado por tubérculo de batatinha, e a alta porcentagem de tubérculos com lesões, ressaltam a importância da larva arame, depreciando a qualidade das batatas.

QUADRO III - Relação de número de tubérculos por classe, segundo o número de lesões de *Agrilotes* sp. e *Conoderus* sp., em amostra de 40 kg de cada tratamento. Jaboticabal, 1980.

TRAT.	Nº total de tubérculos	Classes e porcentagem / classe ¹						
		Número de tubérculos						
		0 (%) ²	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	6 (%)
01	519	105(20,23)	242(46,64)	127(24,47)	29(5,59)	8(1,54)	1(0,19)	7(1,34)
02	457	111(24,29)	238(52,09)	72(15,75)	25(5,47)	6(1,31)	4(0,87)	1(0,22)
03	541	74(13,66)	296(54,71)	112(20,70)	30(5,54)	11(2,05)	10(1,85)	9(1,66)
04	452	109(24,12)	204(45,14)	81(17,92)	39(8,65)	10(2,21)	5(1,10)	4(0,88)
05	498	77(15,46)	249(50,00)	101(20,29)	30(6,02)	21(4,22)	9(1,84)	11(2,20)
06	526	140(26,61)	215(40,87)	95(18,06)	39(7,41)	20(3,81)	9(1,74)	6(1,15)
07	442	103(23,50)	234(52,94)	73(16,51)	18(4,07)	6(1,35)	3(0,68)	8(1,81)
08	527	135(25,62)	256(48,57)	101(19,16)	18(3,42)	13(2,47)	2(0,38)	2(0,38)

(1) - Classes

0 - tubérculo sem lesão

1 - tubérculo com 1 a 5 lesões

2 - tubérculo com 6 a 10 lesões

3 - tubérculo com 11 a 15 lesões.

4 - tubérculos com 16 a 20 lesões

5 - tubérculos com 21 a 25 lesões

6 - tubérculos com mais de 25 lesões

(2) - Os números entre parênteses representam a porcentagem de cada classe correspondente ao número de tubérculos de cada tratamento.

QUADRO IV - Relação de número de tubérculos por classe, segundo o número de lesões de *Agrotis ipsilon*, em amostra de 40 kg de cada tratamento. Jaboticabal, 1980.

TRAT.	Nº total de tubérculos	Classes e porcentagem/classe 1						
		Número de tubérculos						
		0 (%) ²	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	6 (%)
01	519	329(63,40)	108(20,81)	34(6,55)	22(4,24)	13(2,50)	4(0,77)	9(1,75)
02	457	342(74,83)	61(13,35)	27(5,91)	17(3,72)	7(1,53)	1(0,22)	2(0,44)
03	541	371(68,57)	97(17,94)	32(5,92)	20(3,70)	9(1,66)	8(1,47)	4(0,74)
04	452	343(75,88)	63(13,94)	25(5,09)	11(2,44)	5(1,10)	4(0,89)	3(0,66)
05	498	365(73,30)	74(14,86)	27(5,42)	16(3,21)	6(1,20)	6(1,20)	4(0,80)
06	526	389(73,95)	82(15,60)	30(5,70)	13(2,47)	4(0,76)	6(1,14)	2(0,38)
07	442	322(72,85)	75(16,98)	26(5,88)	7(1,56)	7(1,58)	2(0,45)	3(0,68)
08	527	391(74,20)	90(17,10)	18(3,42)	16(3,04)	3(0,57)	5(0,95)	4(0,76)

(1) - Classes

0 - tubérculos sem lesão

1 - tubérculos com 1 lesão

2 - tubérculos com 2 lesões

3 - tubérculos com 3 lesões

4 - tubérculos com 4 lesões

5 - tubérculos com 5 lesões

6 - tubérculos com mais de 5 lesões

(2) - Os números entre parênteses representam a porcentagem de cada classe correspondente ao número de tubérculos de cada tratamento.

Os prejuízos ocasionados por lagarta-rosca podem ser verificados no quadro IV, principalmente nas parcelas testemunhas, onde 25,80% dos tubérculos apresentaram lesões, sendo que 17,10% apresentaram 1 lesão; 3,42% apresentaram 2 lesões; 3,04% apresentaram 3 lesões; 0,95% apresentou 4 lesões; 0,95% apresentou 5 lesões e 0,76% apresentou mais de 5 lesões. Cabe ressaltar que, embora para o ataque de lagarta rosca o número de lesões seja bem menor em relação ao ataque de larva arame, as lesões provocadas pela primeira são bastante maiores, podendo destruir quase que totalmente o tubérculo ou deixá-lo sem nenhum valor comercial. Constatou-se que 25,8% foram atacados pela lagarta rosca, resultado bastante semelhante ao obtido por CAVICHIOLLI (1977) que encontrou 27,75% de tubérculos atacados. Constatou-se também, um ataque generalizado de larva alfinete, que também deprecia a qualidade do produto, e não foi observado efeito dos tratamentos sobre a mesma.

Parece não ter ocorrido nenhuma associação direta entre a produção de tubérculos especiais (classificação comercial) e os tratamentos do ensaio. Idem para os tubérculos classificados como refugo.

CONCLUSÕES

a) Embora a qualidade dos tubérculos tenha sido bastante afetada pelo ataque generalizado de *Agriotes* sp., *Conoderus* sp. e *A. ipsilon*, o peso das batatas não foi alterado exceto com o tratamento aldicarb, que provocou significativo aumento na produção.

b) Nenhum dos tratamentos empregados mostrou eficiência significativa na diminuição do ataque de *Agriotes* sp., *Conoderus* sp. e *A. ipsilon*, em tubérculos de batatinha.

c) Constatou-se como de grande importância os danos qualitativos nos tubérculos, pois 74,38% dos mesmos foram danificados por larva arame, sendo que 48,57% apresentaram de 1 a 5 lesões, 19,16% apresentaram de 6 a 10 lesões, 3,42% apresentaram de 11 a 15 lesões, 2,47% apresentaram de 16 a 20 lesões e 0,38% apresentou de 21 a 25 lesões por tubérculo. O total de tubérculos atacados pela lagarta rosca foi de 25,80%. Estas lesões embo

ra em menor número, são muito maiores em tamanho, contribuindo para maior depreciação dos tubérculos. Do total, 17,10% apresentaram 1 lesão, 3,42% apresentaram 2 lesões, 3,04% apresentaram 3 lesões, 0,95% apresentou 4 lesões, 0,05% apresentou 5 lesões e 0,76% apresentou mais de 5 lesões.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os danos de lagarta rosca, *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1776) (Lepidoptera-Noctuidae) e larva arame, *Agriotes* sp. e *Conoderus* sp. (Coleoptera-Elateridae) em batatinha, em combate químico experimental.

Os produtos empregados foram: acephate, aldicarb e carbaryl. Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões: a) Embora a qualidade dos tubérculos tenha sido bastante afetada pelo ataque generalizado de *Agriotes* sp., *Conoderus* sp. e *A. ipsilon*, o peso das batatas não foi alterado, exceto com o tratamento aldicarb que provocou significativo aumento na produção; b) nenhum dos tratamentos empregados mostrou eficiência significativa na diminuição do ataque de *Agriotes* sp., *Conoderus* sp. e *A. ipsilon*, em tubérculos de batatinha; c) constatou-se a importância dos danos qualitativos nos tubérculos: 74,38% dos mesmos foram danificados por larva arame, sendo que 48,57% apresentaram de 1 a 5 lesões, 19,16% apresentaram de 6 a 10 lesões, 3,42% apresentaram de 11 a 15 lesões, 2,47% apresentaram de 16 a 20 lesões e 0,38% apresentou de 21 a 25 lesões, 25,80% dos tubérculos foram atacados por lagarta rosca. Do total, 17,10% apresentaram apenas 1 lesão, 3,42% apresentaram 2 lesões, 3,04% apresentaram 3 lesões, 0,95% apresentou 4 lesões, 0,95% apresentou 5 lesões e 0,76% apresentou mais de 5 lesões.

SUMMARY

EVALUATION OF DAMAGE OF *Agrotis ipsilon* (HUFNAGEL, 1776) (LEPIDOPTERA-NOCTUIDAE), *Agriotes* sp. e *Conoderus* sp. (COLEOPTERA-ELATERIDAE), ON *Solanum tuberosum* L. IN EXPERIMENTAL CHEMICAL CONTROL.

The present paper deals with an evaluation of damage due to black cutworm, *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1776) wireworm, *Agriotes* sp. and *Conoderus* sp. in potato, in experimental chemical control. The products tested were: acephate, aldicarb and carbaryl.

The results obtained allowed the following conclusions: a) although the quality of the tubers has been affected by the action of *Agriotes* sp., *Conoderus* sp. and *A. ipsilon* the weight of the tubers wasn't affected, except with aldicarb treatment which increased significantly the yield; b) no chemical tested showed significant efficiency in controlling the damage of *Agriotes* sp., *Conoderus* sp. and *A. ipsilon* on potato tubers; c) the damages on tubers was mainly on its quality, because wireworm damaged 74.38% of the tubers: 48.57% with 1 to 5 lesions, 19.16% with 6 to 10 lesions, 3.42% with 11 to 15 lesions, 2.47% with 16 to 20 lesions and 0.38% showed 21 to 25 lesions, 25.80 of the tubers were damaged by the black cutworm and from this total 17.10% showed only 1 lesion, 3.42% showed 2 lesions, 3.04% showed 3 lesions, 0.95% showed 4 lesions, 0.95% showed 5 lesions and 0.76% showed more than 5 lesions.

LITERATURA CITADA

- CARPENTER, G.P. & D.R. SCOTT, 1974. Sugarbeet wireworm control experiments in Irish potatoes in Idaho. *J. Econ. Entomol.* 67: 665-667.
- CAVICHIOILLI, C., 1977. Avaliação de danos de larva arame *Agriotes* sp. (L.) e *Conoderus* sp. (L.) e lagarta rosca, *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) em batatinha *Solanum tuberosum* L. Jaboticabal, SP, FCAVJ-UNESP, 33pg. (trabalho de graduação).
- GALLO, D., O. NAKANO, S. SILVEIRA NETO, R.P.L. CARVALHO, G.C. de BATISTA, E. BERTI FILHO, J.R.P. PARRA, R.A.

- ZUCCHI & S.B. ALVES, 1978. **Manual de Entomologia Agrícola**, São Paulo, Ed. Ceres, 531pp.
- MELLO, E.J.R. & A. PIGATTI, 1972. Resistência da lagarta rosca *Agrotis ipsilon* aos inseticidas empregados no seu controle. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 24, São Paulo. Suplemento de Ciência e Cultura 24(6): 400 (resumos).
- SANTOS, H.R., M.A.L. da ROCHA, J.I. ZANON, A.R. PERRI & C.B. da SILVA, 1982. Ensaio visando o controle das pragas da parte subterrânea da batatinha com carbofuran. **Ecossistema** 7(1): 19-27.
- SUPLICY FILHO, N. & P.R. ROLIM, 1973. Experimentos com novos produtos para o controle de lagarta rosca *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1776), em cultura de batatinha. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 25, Guanabara. Suplemento de Ciência e Cultura 26(6): 520 (resumos).