

## ESTUDOS DA AÇÃO DE INSETICIDAS GRANULADOS, SISTÊMICOS E DE PROFUNDIDADE, NO CONTRÔLE DE PULGÕES, EM TRIGO<sup>1</sup>

LICELMA MARTINS FEHN<sup>2</sup>

### Sinopse

No ano agrícola de 1968, foi realizado um experimento de campo com cultura de trigo, empregando inseticidas granulados, sistêmicos e de profundidade, colocados nos sulcos, ao lado das sementes, por ocasião do plantio.

Foi estudada, principalmente, a duração do efeito tóxico dos mesmos dentro da planta, em relação a pulgões, insetos picadores-sugadores (Homópteros), e a consequência do ataque destes à cultura.

Este estudo demonstrou uma proteção eficiente de 65 dias após a germinação das sementes, indicando também, através da relativamente alta produção obtida, que tal proteção foi contra o ataque em si dos pulgões (dano mecânico, depauperamento das plantas) e não contra a ocorrência de viroses, pois em todo o experimento, inclusive nas parcelas testemunhas, as plantas apresentaram sintomas generalizados de viroses.

Não foi observada fitotoxidez ao trigo pela introdução de toxinas através da saliva dos pulgões (efeito sobre a fisiologia), por ocasião da picada.

Através da relação Gastos com Inseticidas x Produção de Trigo, foi verificada vantagem no emprego dos inseticidas sistêmicos nas condições em que foram aplicados.

### INTRODUÇÃO

Várias são as causas do bom ou mau desenvolvimento vegetativo da cultura do trigo, do que resultará uma boa ou má produção. Dentre elas, e com efeito negativo, pode-se citar o aparecimento de insetos-pragas, contra os quais o trigo deve ser protegido, contando para isso a Entomologia Agrícola com diversos meios cuja aplicação, por sua vez, depende de fatores vários, tanto geográficos como econômicos.

Na Argentina, através de Cristobal (1946), um dos métodos empregados no controle do pulgão verde dos cereais (*Schizaphis graminum* Rond., 1852 = *Toxoptera graminum* Rond., 1852) é a criação de insetos inimigos naturais dessa praga, em insetários pequenos, estrategicamente localizados para cobrirem a região tritícola mais em evidência.

Nas condições da região do sul do Brasil não existem, por enquanto, possibilidades de emprego do combate biológico; portanto, o método de combate

usado nos estudos dessa praga, método aliás muito eficiente e aprovado no mundo inteiro, foi o da aplicação de produtos químicos, ou seja, de inseticidas.

Dentro dessa técnica de combate ao pulgão verde, existem estudos realizados por técnicos do Ministério da Agricultura e da Secretaria da Agricultura, através de métodos experimentais e testes avulsos que demonstraram a viabilidade do emprego, em grandes lavouras tritícolas, de aviões e helicópteros para aplicação de inseticidas em pó, como, por exemplo, o Malathion a 4% ou Parathion a 1% na dose de 20 kg/ha.

Os técnicos do setor de Entomologia e Parasitologia do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS) vêm-se dedicando, há tempo, ao estudo dos melhores métodos de combate ao pulgão verde dos cereais. Esses estudos, atualmente, são mais dirigidos aos pulgões do trigo, eventuais vetores de vírus, tendo em vista os dados referentes a grande diversificação de espécies desses insetos picadores-sugadores, ocorrentes nos trigais da região sul.

O problema das viroses no trigo, ultimamente, parece ter-se acentuado muito, podendo ser considerados como tais os sintomas generalizados que têm ocorrido em plantações de trigo, em tudo semelhantes aos

<sup>1</sup> Recebido 10 jul. 1969, aceito 17 nov. 1969.

Boletim Técnico n.º 68 do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS).

<sup>2</sup> Eng.º Agrônomo, Chefe substituto do Setor de Entomologia e Parasitologia do IPEAS, Caixa Postal E, Pelotas, Rio Grande do Sul, e bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

## ESTUDOS DA AÇÃO DE INSETICIDAS GRANULADOS, SISTÊMICOS E DE PROFUNDIDADE, NO CONTRÔLE DE PULGÕES, EM TRIGO<sup>1</sup>

LICELMA MARTINS FEHN<sup>2</sup>

### Sinopse

No ano agrícola de 1968, foi realizado um experimento de campo com cultura de trigo, empregando inseticidas granulados, sistêmicos e de profundidade, colocados nos sulcos, ao lado das sementes, por ocasião do plantio.

Foi estudada, principalmente, a duração do efeito tóxico dos mesmos dentro da planta, em relação a pulgões, insetos picadores-sugadores (Homópteros), e a consequência do ataque destes à cultura.

Este estudo demonstrou uma proteção eficiente de 65 dias após a germinação das sementes, indicando também, através da relativamente alta produção obtida, que tal proteção foi contra o ataque em si dos pulgões (dano mecânico, depauperamento das plantas) e não contra a ocorrência de viroses, pois em todo o experimento, inclusive nas parcelas testemunhas, as plantas apresentaram sintomas generalizados de viroses.

Não foi observada fitotoxidez ao trigo pela introdução de toxinas através da saliva dos pulgões (efeito sobre a fisiologia), por ocasião da picada.

Através da relação Gastos com Inseticidas x Produção de Trigo, foi verificada vantagem no emprego dos inseticidas sistêmicos nas condições em que foram aplicados.

### INTRODUÇÃO

Várias são as causas do bom ou mau desenvolvimento vegetativo da cultura do trigo, do que resultará uma boa ou má produção. Dentre elas, e com efeito negativo, pode-se citar o aparecimento de insetos-pragas, contra os quais o trigo deve ser protegido, contando para isso a Entomologia Agrícola com diversos meios cuja aplicação, por sua vez, depende de fatores vários, tanto geográficos como econômicos.

Na Argentina, através de Cristobal (1946), um dos métodos empregados no controle do pulgão verde dos cereais (*Schizaphis graminum* Rond., 1852 = *Toxoptera graminum* Rond., 1852) é a criação de insetos inimigos naturais dessa praga, em insetários pequenos, estrategicamente localizados para cobrirem a região tritícola mais em evidência.

Nas condições da região do sul do Brasil não existem, por enquanto, possibilidades de emprego do combate biológico; portanto, o método de combate

usado nos estudos dessa praga, método aliás muito eficiente e aprovado no mundo inteiro, foi o da aplicação de produtos químicos, ou seja, de inseticidas.

Dentro dessa técnica de combate ao pulgão verde, existem estudos realizados por técnicos do Ministério da Agricultura e da Secretaria da Agricultura, através de métodos experimentais e testes avulsos que demonstraram a viabilidade do emprego, em grandes lavouras tritícolas, de aviões e helicópteros para aplicação de inseticidas em pó, como, por exemplo, o Malathion a 4% ou Parathion a 1% na dose de 20 kg/ha.

Os técnicos do setor de Entomologia e Parasitologia do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS) vêm-se dedicando, há tempo, ao estudo dos melhores métodos de combate ao pulgão verde dos cereais. Esses estudos, atualmente, são mais dirigidos aos pulgões do trigo, eventuais vetores de vírus, tendo em vista os dados referentes a grande diversificação de espécies desses insetos picadores-sugadores, ocorrentes nos triguais da região sul.

O problema das viroses no trigo, ultimamente, parece ter-se acentuado muito, podendo ser considerados como tais os sintomas generalizados que têm ocorrido em plantações de trigo, em tudo semelhantes aos

<sup>1</sup> Recebido 10 jul. 1969, aceito 17 nov. 1969.

Boletim Técnico n.º 68 do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS).

<sup>2</sup> Eng.º Agrônomo, Chefe substituto do Setor de Entomologia e Parasitologia do IPEAS, Caixa Postal E, Pelotas, Rio Grande do Sul, e bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

descritos como viroses transmitidas por insetos, segundo autoridades no assunto.

Os inseticidas sistêmicos são compostos tóxicos que, quando aplicados nas plantas, são absorvidos e transportados às suas várias partes em quantidades letais e atuam fundamentalmente sobre insetos picadores-sugadores. Com tais produtos, surgiu a possibilidade de controlar ou combater essas pragas muito mais eficientemente.

A primeira forma em que apareceram esses produtos no mercado foi a de solução que podia ser aplicada por pulverização, por rega das raízes ou até por injeção, no caso de plantas lenhosas.

Mais tarde, apareceram inseticidas sistêmicos em pó para tratamento de sementes, possuindo a propriedade, segundo a bibliografia, de conferirem às plantas (oriundas das sementes tratadas) uma toxidez às pragas de até cem dias após o plantio. Essa imunização poderia ficar garantida até o fim do ciclo vegetativo das plantas, através da complementação com pulverizações.

Em vários experimentos de laboratório com gramíneas (arroz, aveia, azevém e trigo), Fehn (1961), aplicando o inseticida sistêmico em pó, Thimet 44 D — carvão — (fósforo-ditoato) nas sementes, obteve germinação, de um modo geral, de 100%, e quanto ao aspecto vegetativo das plântulas, não houve ação fitotóxica durante o desenvolvimento. Posteriormente, em experimento com aveia, no campo, foi observado que nas parcelas tratadas com Thimet 44 D, houve um retardamento de umas duas semanas no desenvolvimento das plântulas, em relação ao das parcelas testemunhas. Esse retardamento foi desaparecendo durante o ciclo vegetativo, tornando-se todas as plântulas uniformemente bem desenvolvidas.

Posteriormente, surgiu no mercado uma nova forma de inseticida sistêmico, o sistêmico granulado — que possibilitou novo método de combate ao pulgão do trigo. Em experimentos realizados no campo, com trigo, Bertels e Fehn (1964), empregando nos sulcos, ao lado das sementes, os inseticidas granulados Disyston 5% (ditiofosfórico) e Granutox 5% (Thimet) em dosagem normal (150 g de cada) e Disyston 5% em dose dupla (300 g), observaram a durabilidade do efeito tóxico desses inseticidas em relação ao pulgão verde, durante o curto período de cinco dias. À base dessas observações, em outro experimento de campo, comparando os dois granulados e o sistêmico em pó Frumin (ditiofosfórico), verificaram ação letal ao pulgão verde nos primeiros 90 dias do ciclo vegetativo do trigo, favorável ao granulado.

Guido e Bruhn (1965), trabalhando com o inseticida sistêmico Thimet 44 D, aplicado em sementes

de aveia, conseguiram uma proteção mínima de um mês após a emergência da planta, contra o *Schizaphis graminum* Rond., em experimentos de laboratório, com semeadura em vasos de barro. Também nesses ensaios, sob o ponto de vista fitotóxico, foi observado que o Thimet 44 D não tem ação sobre a germinação das sementes de aveia, beterraba e algodão. Somente foi observado, pelos técnicos uruguaios, que nessas três espécies, sob certas condições, as plântulas mostraram-se mais débeis e de crescimento irregular (variação de vigor).

Com base nos estudos já feitos e também em informações bibliográficas, foi realizado em 1968 um experimento com trigo, no campo, empregando inseticidas granulados, sistêmicos e de profundidade, procurando verificar a vantagem do emprego desses produtos no controle dos insetos da ordem Homóptera, picadores-sugadores, isto é, pulgões prováveis vetores de vírus<sup>3</sup>. Esse experimento constitui o objeto deste trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi instalado no campo, em fins de maio de 1968, um experimento com trigo, variedade IAS 20, empregando inseticidas granulados, sistêmicos e de profundidade.

O experimento foi delineado em blocos casualizados, com cinco tratamentos, cinco repetições, parcelas úteis de 8 m<sup>2</sup>, com trigo semeado na base de 300 grãos/m<sup>2</sup>. A adubação usada foi:

sulfato de amônio (20% de nitrogênio), inicialmente 100 kg/ha;

como cobertura, após 45 dias, mais 50 kg/ha;  
superfosfato simples 400 kg/ha.

Os tratamentos foram:

1. Granutox 5 g<sup>4</sup>: 20 kg/ha = (0,4 g/m de sulco = 16,8 g/parcela)
2. Frumin 5 g: 20 kg/ha
3. Furan 10 g (10-242-10 g)<sup>5</sup>: 10 kg/ha
4. Diazinon 5 g 20 kg/ha
5. Testemunha

Para que os pulgões colocados nas plantas de trigo tivessem de permanecer nas mesmas plantas a fim de serem observadas as suas reações biológicas, utilizaram-se mangas de vidro (das usadas em lampeões),

<sup>3</sup> Em todo esse experimento, inclusive nas parcelas testemunhas, as plantas apresentaram sintomas generalizados de viroses, fato constatado pelo virologista norte-americano Dr. Lansing Williams que durante seis meses prestou colaboração ao Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul, como Consultor Técnico do Instituto de Pesquisas IRI.

<sup>4</sup> A composição dos inseticidas quanto ao princípio ativo, segundo os fabricantes, é a seguinte: Granutox 5 g: Thimet — ditiofosfato de 0,0 — dietil S. (tio-etil) metil, 5%; Frumin 5 g: Dicitil (tio-etil) — etil éster do ácido ditiofosfórico, 5%; Furan 10 g: (10-242-10 g): 2,3 — dihidro — 2,2 — dimetil — 7 — benzofuranil — N metil carbamato, 10%; Diazinon 5 g: Éster dietílico — (2 — isopropil — 4 metilpirimidil — 6) do ácido tiofosfórico, 5%.

<sup>5</sup> Produto em experiência, não existente no comércio.

com a parte superior tapada com tela de nylon finíssima, presa por elástico. Este sistema foi usado até 2 meses após a emergência das plantas.

Após esse prazo, as mangas de vidro eram substituídas por armações cilíndricas de tela de metal, com tampa, medindo 66 cm de altura e 31,50 cm de diâmetro, a fim de que se pudesse observar por mais tempo o efeito dos inseticidas aplicados.

Foi usada tela de nylon (malha 12 mm), cor azul, para cobrir todo o campo experimental, por ocasião do espigamento, para evitar dano ocasionado por pássaros.

Como inseto-índice, foram usados insetos picadores-sugadores, ordem Homóptera, de diferentes espécies.

Os pulgões usados nos diversos testes foram criados em insetário, alimentados com aveia ou trigo e eram de idade aproximada de duas semanas (pulgões jovens, nunca alados).

**Técnica empregada.** Na realização dos testes para a verificação da duração do efeito tóxico residual, utilizando pulgões como insetos índices, escolhia-se um grupo de plantinhas por parcelas e por tratamento, colocavam-se 30 exemplares de pulgões entre 15 e 18 dias de idade, retirados da população do insetário, cobrindo todo o conjunto com as mangas de vidro ou armações de tela de metal.

Dessa mesma população e na mesma ocasião, retiravam-se mais dez exemplares, dos quais cinco serviriam como amostra de controle no laboratório e os demais, para envio ao especialista em afídeos\*.

\* O material foi enviado, juntamente com outros, ao especialista em afídeos, Dr. Enrique Zúñiga Salinas, Entomólogo do Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Sub-Estación Experimental La Cruz, Chile, o qual forneceu as seguintes informações primárias sobre a identificação das espécies: "Muestras n.º 1 - 2 - 12 - 13 - 14 y 16. Seguramente se trata del áfido de Gramíneas y Rosas: *Metopolophium dirhodum* (Walker) que pareciera haber sido introducido a Chile en 1966. Actualmente es una de las plagas graves del trigo, de la cual hemos estado estudiando su biología, ecología y control. Se encuentra distribuido ampliamente en toda la zona triguera de Chile, atacando de preferencia avena y cebada, especialmente en primavera. Sin embargo, en la zona Centro-Sur y Sur no ha revestido gran importancia debido a la acción del hongo patógeno: *Entomophthora aphidis* cuyo control puede ir desde un 30 a 95%, de acuerdo con la humedad relativa o lluvias durante el período de ataque del áfido. Creo que si Uds. tienen problemas con este áfido les sería útil introducir este patógeno como control biológico. Me agradecería mucho me informar cuando habría sido introducida ésta especie al Brasil, pues parece que no había sido mencionada anteriormente, como también si existe allí algún parásito interno.

Muestra n.º 3. A simple vista se trataría del pulgón verde *Schizaphis graminum* (Rondani) uno de los problemas más importantes del trigo en la República Argentina y que felizmente no estaría en Chile.

Muestra n.º 5. Es un áfido muy interesante que no conozco, del cual le rogaria me enviara más especímenes para poderlo clasificar, aun cuando fuese colectado sobre otra gramínea.

Muestra n.º 6 - 7 y 11. Será necesaria una muestra más amplia que contenga, en lo posible, individuos alados."

Do material de pulgões das amostras 4, 8, 9, 10 e 15 não houve determinação definitiva, tendo prometido o especialista em questão comunicar as conclusões mais tarde. Note-se que as amostras referentes a este experimento receberam os números 1, 2, 3, 4, 5 e 16.

A primeira observação sobre o estado da colônia foi feita, no mínimo, 24 horas após a colocação dos pulgões.

Registrava-se o número de pulgões existente em cada colônia, para posterior interpretação.

Essas observações eram feitas enquanto havia dados que permitissem avaliar o estado da colônia, isto é, se os pulgões estavam morrendo ou se desenvolvendo. Quando não era mais possível a obtenção de dados, renovava-se a colocação de pulgões, escolhendo outro grupo de plantas, seguindo todos os passos já descritos.

Usando a técnica descrita, foram realizados seis testes ou colocações de pulgões, sendo três com emprego de mangas de vidro e três com o de armações cilíndricas de tela.

O primeiro teste foi realizado em plantas de trigo com mês e meio de idade, pois, em idade menor, já tinha sido obtida, em experimentos anteriores, constatação do efeito tóxico nas plantas, conferido pelos sistêmicos, quando aplicados no solo, por ocasião do plantio.

Nos seis testes foram realizadas 15 observações, perfazendo 109 dias o período experimental.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados observados foram submetidos a tratamento estatístico, à base de percentagem de pulgões mortos. Acusaram alta significância quanto ao efeito tóxico dos inseticidas no período de 65 dias, mas não significância, para o prazo de 79 dias. Nos outros espaços de tempo testados, isto é, 86, 98, 102 e 109 dias, não houve conclusão positiva de efeito dos inseticidas estudados.

Os dados obtidos sobre a mortalidade dos pulgões e a dinâmica da população foram reunidos em dois gráficos, os quais, naturalmente, teriam aspectos inversos (Fig. 1 e 2).

Procurando relacionar uma possível influência da ação dos pulgões sobre a produção do trigo, organizou-se também gráfico utilizando dados de produção e da população média dos pulgões (Fig. 3).

Durante o ciclo vegetativo do trigo, após dois e quatro meses foi observado o aspecto vegetativo das plantas, verificando-se que as mesmas não apresentavam sintomas de fitotoxidez.

Analisando primeiramente as Fig. 1 e 2 e posteriormente a Fig. 3, vê-se: a) que existe diferença de mortalidade dos pulgões ou diferença no comportamento da população dos pulgões entre os tratamentos; b) que a diferença mais acentuada verificada nas Fig. 1 e 2, entre os tratamentos, foi no período de 65 dias; c) que de 79 a 86 dias, os gráficos mos-

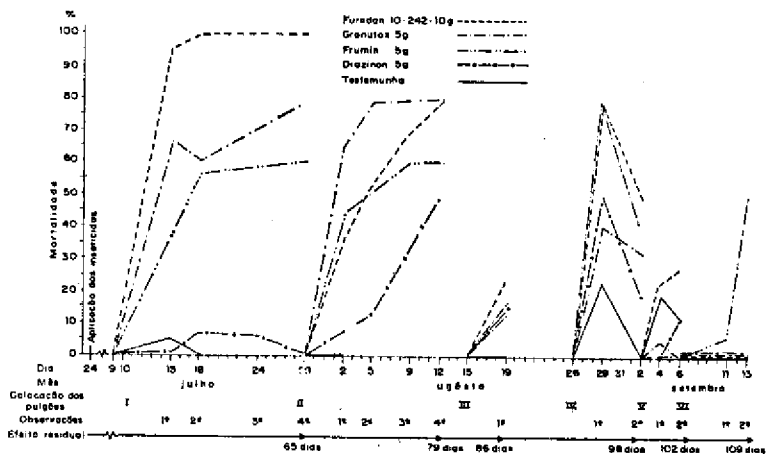


FIG. 1. A mortalidade percentual dos pulgões sob o efeito residual dos inseticidas testados.

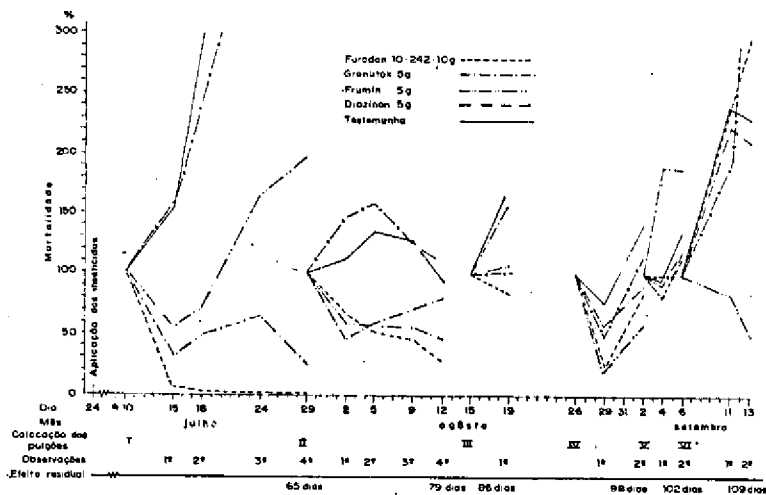


FIG. 2. A dinâmica das populações de pulgões durante o período das observações.

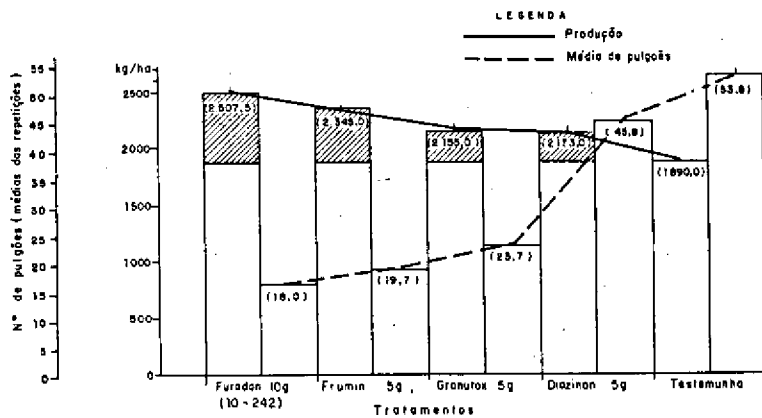


FIG. 3. Comparação entre a produção obtida e a média das populações de pulgões, por tratamento.

QUADRO 1. Comparação entre os gastos com inseticidas e a produção de trigo

Tratamentos	Produção de grãos (kg/ha)	Diferença em relação à testemunha (kg/ha)	Valor da produção (Cr\$/ha)	Valor da diferença de produção em relação à testemunha (Cr\$/ha)	Gastos com inseticidas (Cr\$/ha)	Valor da diferença de produção menos gastos com inseticidas (Cr\$/ha)
Furadan 10 g	2507,5	617,5	552,85	234,65	63,00	171,65
Frumin 5 g	2345	455,0	391,10	172,90	63,00	109,90
Granutex 5 g	2155	265,0	318,90	100,70	63,00	37,70
Diazinon 5 g	2133	243,0	310,54	92,34	220,00	-127,66
Testemunha	1890	0	718,20	0	0	0

tram que os tratamentos já não apresentaram diferenças entre si tão marcantes; depois desse período os dados aparecem bastante contraditórios; e d) que a Fig. 3 permite deduzir que uma produção maior corresponde a um menor número de pulgões e vice-versa.

Procurando verificar o emprêgo dos inseticidas na cultura do trigo sob o aspecto econômico, apresentaram-se, no Quadro 1, os gastos realizados com aplicação de inseticidas em comparação com o lucro obtido com a produção.

### CONCLUSÕES

1. É indubitável a existência do efeito tóxico nas plantas, conferido às mesmas pelos inseticidas granulados sistêmicos, quando aplicados no solo, por ocasião do plantio do trigo.
2. A duração desse efeito tóxico, verificada através da mortalidade de pulgões, é variável para cada inseticida, sendo que o 10-242-10 g (Furadan) apresentou efeito praticamente de 100%, durante 65 dias. O Granutox 5 g, de 80%, e o Frumin 5 g, de mais ou menos 50%. Sob o aspecto da dinâmica da população, esses resultados são confirmados através de gráficos (lógicamente inversos).
3. Não há efeito residual tóxico do inseticida Diazinon 5 g, o que é normal por ser o mesmo, simplesmente, de ação de profundidade.
4. A maior produção corresponde a uma menor população média de pulgões e vice-versa e considerando que os sintomas de viroses foram de ocorrência

generalizada em todo o experimento, inclusive nas parcelas testemunhas, e que também não houve sintomas de fitotoxidez, deduz-se que a variação da produção foi devida exclusivamente ao ataque em si dos pulgões (dano mecânico, depauperamento).

5. O Quadro 1 atesta a vantagem do emprêgo desses produtos granulados sistêmicos, e que o granulado de profundidade não traz vantagens sob o aspecto de controle dos pulgões nem sob o aspecto econômico.

6. Identificou-se uma espécie de pulgão, nova para o Brasil, em Pelotas, RS, atacando trigo, *Metopolophium dirhodum* (Walker), além do pulgão verde *Schizaphis graminum* (Rondani), e que são possíveis transmissores de viroses, conforme observação de virologista norte-americano, que constatou sintomas generalizados de viroses em todas as parcelas, isto é, tratadas e testemunhas.

### AGRADECIMENTOS

Ao Eng.º Agrônomo André Bertels Menschoy, pelas sugestões apresentadas e que muito contribuíram para a realização deste trabalho, registram-se aqui os melhores agradecimentos.

### REFERÊNCIAS

- Bertels, M.A. & Fehn, M.L. 1964. Sistêmicos granulados no combate ao pulgão do trigo. Agrisul, Bolm inf. IPEAS, Pelotas.
- Cristobal, L.W. 1946. El problema del pulgón verde de los cereales. DZV, Min. Agricultura, Buenos Aires.
- Fehn, L.M. 1961. Experimentos com inseticidas sistêmicos. Bolm téc. n.º 29, Inst. Agronômico do Sul, Pelotas.
- Guido, A.S. & Bruhn, J.C. 1965. Inseticidas sistêmicos, su comportamiento como tales en *Schizaphis graminum* y sobre semillas. Boln n.º 80, Fac. Agronomía, Univ. República, Montevideo.

### A STUDY OF METHODS OF APPLYING GRANULATED SYSTEMICS TO CONTROL PLANT LICE IN WHEAT

#### Abstract

In 1968 a field experiment was conducted using wheat treated with granulated systemic insecticides. The application methods studied were depth of application, furrow placing, and side banding at the time of planting.

The principal objective was to determine the duration of toxicity in the plant with relation to attack by plant lice and Homopteros and the effect on yields.

It was demonstrated that efficient protection was available for 65 days after germination. It was also shown, by the relatively high yields and the presence of virus symptoms on all plots including tests plots, that protection was against insects and not virus diseases.

No plant toxicity was observed in the wheat that could be attributed to the introduction of toxins through the bites of plant lice.

The relation of treatment cost to yields proved advantage in using insecticides under the conditions of the experiment.